

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE,  
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO  
PETENCITO - PARAÍSO ESCONDIDO,  
FLORES, PETÉN**

**TESIS**

Presentada a la Honorable Junta Directiva  
de la Facultad de Arquitectura de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala

por

**MAX ANTONIO PENADOS ZETINA**

y

**CARLOS RAFAEL ROMERO ZETINA**

al conferírseles el Título de

**ARQUITECTO**

En el grado académico de

**LICENCIADO**

Guatemala, noviembre de 1997

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA**

Decano	Arq. Julio René Corea y Reyna
Vocal I	Arq. Edgar Armando López Pazos
Vocal II	Arq. Víctor Hugo Jáuregui García
Vocal III	Arq. Silvia Evangelina Morales Castañeda
Vocal IV	Br. Alberto Sarazúa Gali
Vocal V	Br. Edgard Barrientos Girón
Secretario	Arq. Byron Alfredo Rabé Rendón

**TRIBUNAL EXAMINADOR**

Decano	Arq. Julio René Corea y Reyna
Secretario	Arq. Byron Alfredo Rabé Rendón
Examinador	Arq. María Elena Molina
Examinador	Arq. Carlos Martini H.
Examinador	Arq. Juan Luis Morales B.

## **DEDICATORIA**

**A DIOS:**

Arquitecto del Universo y de la Madre Naturaleza

**A MIS PADRES**

Rafael Romero Soza  
Angelita Zetina Ozaeta de Romero

**A MI HIJA:**

Sofía María

**A MIS HERMANOS:**

Miguel Angel  
Jorge Mario  
Ivo Luis  
María de los Angeles  
Irene María y  
Juan José

**A MIS SOBRINAS:**

María Gabriela y  
Nicté Mayarí

**A LA MEMORIA DE MIS ABUELOS:**

Crescencio Romero y Romero  
Irene Soza de Romero  
Santiago Zetina Méndez  
Teodora Ozaeta Ineco

**A TODA MI FAMILIA:**

Con especial cariño

**A MI AMIGO:**

Max Antonio Penados Zetina

**A LA FACULTAD DE ARQUITECTURA  
A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**A PETÉN**

## **DEDICATORIA**

**A DIOS:**

Fuerza Universal

**A MIS PADRES**

Alejandro Penados Méndez  
Yolanda Zetina T. de Penados

**A MI ESPOSA**

Ligia Beatriz Burgos M. de Penados

**A MIS HIJOS:**

Andrés  
Ana Beatriz  
María Alejandra y  
Max Rodrigo

**A MIS HERMANOS:**

Francisco Javier  
Alejandro  
Leonel Estuardo y  
Byron Rodrigo

**A LA MEMORIA DE MIS ABUELOS:**

especialmente al abuelo Rodrigo

**A TODA MI FAMILIA:**

Con especial cariño

**A MI AMIGO:**

Carlos Rafael Romero Zetina

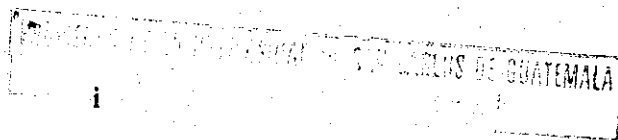
**A LA FACULTAD DE ARQUITECTURA  
A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

*"nuestro dominio sobre la naturaleza no se parece en nada al dominio de un conquistador sobre el pueblo conquistado, que no es el dominio de alguien situado fuera de la naturaleza, sino que nosotros por nuestra carne, nuestra sangre y nuestro cerebro, pertenecemos a la naturaleza, nos encontramos en su seno, y todo nuestro dominio sobre ella consiste en que, a diferencia de los demás seres, somos capaces de conocer sus leyes y aplicarlas adecuadamente"*

**F. Engels      *El papel del trabajo en la transformación del mono en hombre.***

# CONTENIDO

ÍNDICE DE CUADROS.....	ii
ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	iii
ÍNDICE DE PLANOS.....	iv
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>1. SITUACIÓN Y PERSPECTIVAS AMBIENTALES EN AMÉRICA LATINA.....</b>	<b>2</b>
1.1 SER HUMANO Y MEDIO AMBIENTE.....	2
1.2 SITUACIÓN AMBIENTAL EN AMÉRICA LATINA.....	5
1.3 PERSPECTIVAS: CONSERVACIÓN Y DESARROLLO SOSTENIBLE.....	7
1.4 PERFIL AMBIENTAL DE GUATEMALA.....	13
1.4.1 <i>Petén</i> .....	17
<b>2. ESTRATEGIA PARA RESOLVER EL PROBLEMA EN FORMA TEÓRICA.....</b>	<b>26</b>
<b>3. DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO.....</b>	<b>28</b>
<b>4. OBJETIVOS.....</b>	<b>31</b>
<b>5. PREMISAS GENERALES DE DISEÑO.....</b>	<b>32</b>
5.1 FUNCIONES Y ACTIVIDADES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO.....	43
5.1.2 <i>Análisis de actividades</i> .....	44
5.2 CRITERIOS GENERALES DE DIMENSIONAMIENTO.....	49
5.2.1 <i>Grupos funcionales</i> .....	55
5.2.2 <i>Uso alternativo de los ambientes</i> .....	55
5.3 PROGRAMA DE NECESIDADES.....	55
<b>6. ANÁLISIS DEL SITIO.....</b>	<b>59</b>
<b>7. PREMISAS PARTICULARES DE DISEÑO.....</b>	<b>70</b>
<b>8. PROPUESTA DE DISEÑO.....</b>	<b>89</b>
<b>9. PREIMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>118</b>
9.1 CONSTRUCCIÓN.....	119
9.2 OPERACIÓN.....	119
9.3 ACTIVIDADES FUTURAS.....	120
<b>10. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN.....</b>	<b>121</b>
<b>11. FINANCIAMIENTO.....</b>	<b>123</b>
<b>12. PROGRAMA DE ACTIVIDADES.....</b>	<b>124</b>
<b>13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>125</b>
<b>14. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>127</b>



## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
1	Métodos alternativos para el manejo y desarrollo de los recursos naturales y culturales para lograr el cumplimiento de los objetivos primarios de conservación .	10
2	Matriz de vocación de usos del suelo . . . . .	40
3	Análisis de actividades de investigación . . . . .	45
4	Análisis de actividades de educación . . . . .	46
5	Análisis de actividades de ecoturismo . . . . .	47
6	Análisis de actividades complementarias . . . . .	48
7	Ingreso de visitantes a Petencito - Paraíso Escondido . . . . .	50
8	Dimensionamiento de investigación de vida silvestre y arqueología . . . . .	51
9	Dimensionamiento de educación ambiental . . . . .	52
10	Dimensionamiento de ecoturismo . . . . .	53
11	Dimensionamiento de administración y servicios generales . . . . .	54
12	Grupos funcionales . . . . .	56
13	Compatibilidad de ambientes . . . . .	57
14	Programa de necesidades . . . . .	58

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

<b>Gráfica</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
1	Áreas protegidas propuestas y existentes de Guatemala .....	16
2	Espacios fisiográficos de Petén .....	17
3	Climas de Petén .....	18
4	Zonas de vida de Petén .....	19
5	Usos de materiales en la vivienda .....	20
6	Áreas protegidas propuestas y existentes de Petén .....	22
7	Ingreso de turistas al país en 1996 .....	24
8	Mapa de ubicación de Petencito - Paraíso Escondido .....	30



## ÍNDICE DE PLANOS

Plano	Descripción	Página
1	Desarrollo turístico en la zona del lago Petén Itzá .....	61
2	Topografía de Petencito - Paraíso Escondido .....	62
3	Hidrografía de Petencito - Paraíso Escondido .....	63
4	Vegetación de Petencito - Paraíso Escondido .....	64
5	Asoleamiento (22 de junio por la mañana) de Petencito - Paraíso Escondido .....	65
6	Asoleamiento (22 de diciembre por la mañana) de Petencito - Paraíso Escondido .....	66
7	Paisaje existente de Petencito - Paraíso Escondido .....	67
8	Zonificación actual de Petencito - Paraíso Escondido .....	68
9	Instalaciones existentes de Petencito - Paraíso Escondido (conjunto actual) .....	69
10	Zonificación propuesta .....	92
11	Conjunto propuesto .....	93
12	Centro de información .....	94
13	Salón de exposiciones y venta de artesanías .....	95
14	Conjunto plaza central .....	96
15	Salón de usos múltiples. Planta .....	97
16	Salón de usos múltiples. Elevación .....	98
17	Museo .....	99
18	Refresquería - sanitarios y primeros auxilios .....	100
19	Cafetería. Planta. ....	101
20	Cafetería. Elevación y sección. ....	102
21	Vestidores - servicios sanitarios .....	103
22	Conjunto administración y servicios generales .....	104
23	Administración. Planta. ....	105
24	Administración. Elevación y sección. ....	106
25	Laboratorios y clínica veterinaria. ....	107
26	Comedor de personal .....	108
27	Dormitorios personal técnico .....	109
28	Dormitorios personal operativo .....	110
29	Lavandería y mantenimiento .....	111
30	Refugios de herpetofauna .....	112
31	Refugios de ornitofauna .....	113
32	Refugios de mastofauna arborícola .....	114
33	Refugios de mastofauna de felinos .....	115
34	Refugios de mastofauna .....	116
35	Refugios de mastofauna mayor y acuática .....	117

## INTRODUCCIÓN

Guatemala es un país que, gracias a su posición geográfica estratégica y a la variada conformación de relieves, se constituye en un espacio territorial polifacético en ambientes, y rico en recursos naturales; desafortunadamente, el manejo inadecuado e indiscriminado de los mismos está conduciendo a la destrucción de los ecosistemas y con ello al desaparecimiento de su biodiversidad (especies de fauna y flora que las habitan).

Dentro de este contexto, el departamento de Petén, es uno de los que aún cuenta con diversidad de especies que debido a las circunstancias anotadas, se están viendo seriamente amenazadas o en peligro de extinción. Es evidente que la necesidad de subsistencia, el precio cada vez más alto de ciertas especies exóticas de flora y fauna, la falta de conciencia ambiental y el desconocimiento del manejo adecuado de los recursos naturales por parte de la población, influye en la aceleración de su extinción, razón por la cual es necesario contar con un área donde se enseñe a los habitantes del lugar y a personas interesadas, a conocer y a aprender el manejo adecuado de los recursos naturales, para contrarrestar y detener el proceso de extinción por el que van.

Concientes de ésta situación, la Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, y el Centro Universitario de Petén, hicieron una evaluación del sitio (cedido en julio de 1997 por medio de escrituras públicas de usufructo por la Municipalidad de Flores a la Universidad) conocido como Petencito-Paraíso Escondido. En el lugar hay deficiencia, inexistencia e improvisación en el ordenamiento espacial de los ambientes existentes, que dan como resultado un manejo inadecuado del área, por lo que propusieron al Consejo Superior Universitario, establecer las condiciones necesarias para que funcione como Centro de Investigación de Vida Silvestre, Educación Ambiental y Ecoturismo. Se solicitó a la Facultad de Arquitectura que como parte del equipo multidisciplinario propuesto, hiciera el diseño espacial necesario para dar soporte a las funciones requeridas, siempre que se relacione con la conservación y el manejo adecuado de los recursos naturales.

El presente estudio por la complejidad del mismo, y por no contar con antecedentes sobre el tema, presenta un análisis que toma en cuenta la "Estrategia Mundial para la Conservación" (Ecodesarrollo), del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), principios generales de la planificación ambiental y territorial, de arquitectura del paisaje, conceptos ambientales para familiarizarse con los mismos, la problemática de América Latina y del país respecto al medio ambiente, análisis de la región y del sitio en particular, propuesta de manejo del área y anteproyecto de diseño de Petencito- Paraíso Escondido.

El análisis no se hará en forma individual para cada una de las funciones que se requieren para el área; es decir, como Centro de Investigación de Vida Silvestre, Educación Ambiental y Ecoturismo, sino las tres funciones integradas, aprovechando la oportunidad que se presenta para realizar un anteproyecto de diseño en un área con funciones integradas para el manejo adecuado de los recursos naturales que el departamento cuenta y que están amenazadas y en peligro de extinción.

Respecto al área, se realizará un análisis de la situación actual de su equipamiento e infraestructura, usos actuales de la tierra, áreas de influencia y relaciones con el entorno. Debido a que el terreno es de aproximadamente siete caballerías las especies que se propongan para su manejo deben ser las que actualmente están en el área, las que están amenazadas y en peligro de extinción, las que tengan valor comercial y científico y que se adapten al área.

# 1. SITUACIÓN Y PERSPECTIVAS AMBIENTALES EN AMÉRICA LATINA

## 1.1 Ser humano y medio ambiente

Es importante tener algún conocimiento sobre la tierra, y la vida que en ella se encuentra, pues no somos los seres independientes y de vida libre que suponemos ser. Nuestra existencia sobre la tierra, está controlada por muchos factores tales como: el suelo, el aire que respiramos, los animales y plantas que son nuestros compañeros inseparables. A través del proceso civilizador, hemos adquirido una gran variedad de aptitudes que nos capacitan para modificar nuestro medio ambiente en forma limitada, y utilizarlo para satisfacer nuestras necesidades y deseos. Sin embargo, ésto no ha reducido nuestra dependencia de la tierra y sus seres vivos, sino que, se ha acrecentado. Las nuevas tecnologías, que parecen darnos mayor libertad, en realidad nos atan cada vez más a nuestro medio ambiente, pues consisten esencialmente en procesos cada día más amplios y complejos de materiales naturales.

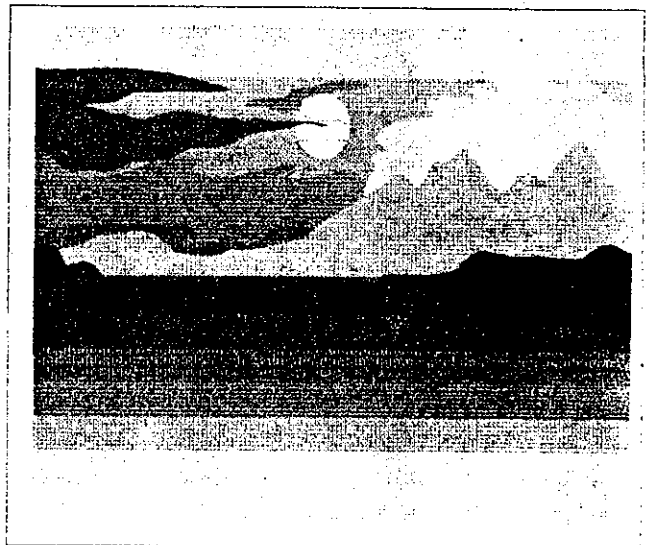
Se sabe del interés que las primeras civilizaciones tenían por algunos fenómenos provocados por el rompimiento del equilibrio de diversos organismos y su ambiente circundante (por ejemplo las plagas). En el Siglo IV antes de Cristo, Aristóteles en su *Historia Animalum*, trató de explicar este fenómeno, argumentando que el aumento de ratones, se debía a la disminución de sus depredadores naturales como los zorros. Esto constituyó uno de los primeros intentos por explicar la relación que existe entre los organismos y su ambiente natural.

Se puede decir, que el **medio ambiente** es todo lo que nos rodea; los factores del mismo pueden ser divididos en dos grupos:

- **medio ambiente biológico**, consistente en toda la variedad de plantas y animales del planeta (seres vivos, sociedad)
- **medio ambiente físico**, que es el compuesto por las diversas formas de materia como agua, suelo, aire, etc., y tipos de energía como radiación solar (luz, calor y otras), magnetismo, etc.(14)



*medio ambiente biológico*



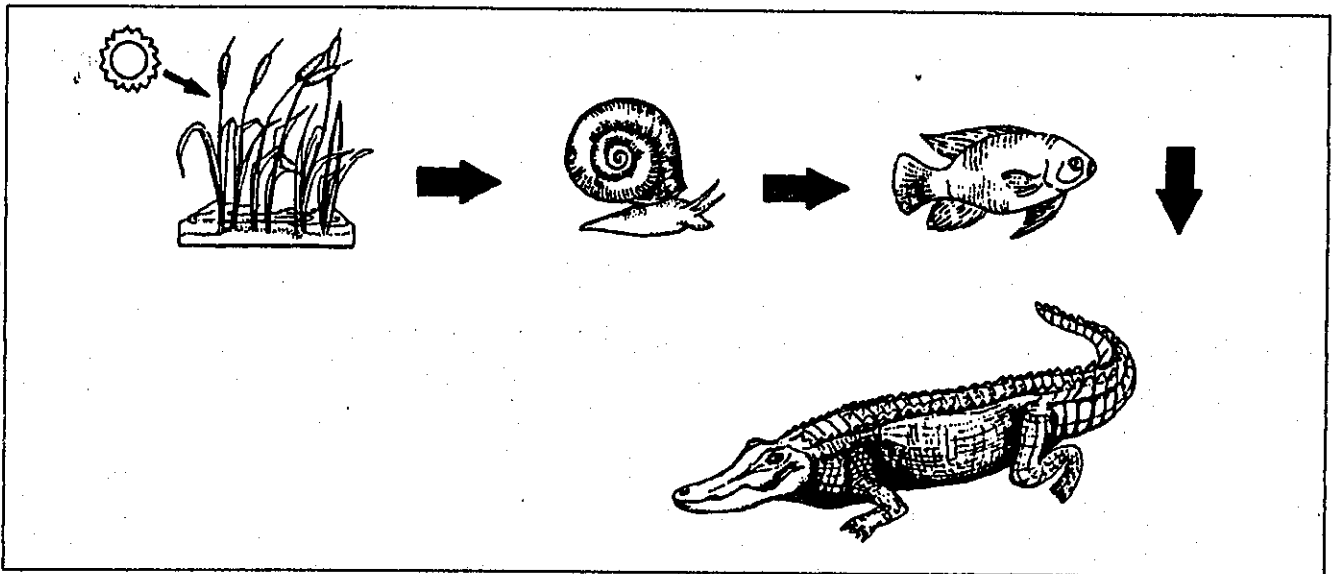
*medio ambiente físico*

No hay máquina alguna que pueda compararse con los organismos vivos, ni en complejidad, ni en diversidad. Los animales y las plantas, a diferencia de las máquinas, pueden alimentarse y repararse a sí mismos, adaptarse a nuevas influencias, y reproducirse. Estas facultades dependen de relaciones

recíprocas muy complejas entre las diversas partes del cuerpo; es decir, que no somos simplemente una suma de cabeza, cerebro, corazón, hígado, pulmones, etc. Aquello que afecta una parte del cuerpo, lo afecta todo. Cada uno de nosotros es, pues, un **sistema vivo** de partes interdependientes; el sistema funciona en forma sumamente compleja, tanto, que aún con los adelantos de la ciencia y tecnología moderna, dista mucho de haber sido comprendido en forma completa. Sin embargo, con todos los mecanismos de su vida integral, la planta o el animal individualmente, no pueden existir como entidades aisladas, sino que dependen del medio ambiente en que viven. Concretamente, han de ingerir alimentos, agua y minerales, eliminar desperdicios y mantener una temperatura favorable. El estudio de las acciones recíprocas entre sistemas vivos y su medio ambiente constituye la ciencia de la **ecología**. Considerados conjuntamente, los organismos vivos y la materia inerte con la que actúan en reciprocidad, constituyen el **ecosistema**.

En 1756, Georges Buffon (1707-83), estableció que las poblaciones humanas, de plantas, o de animales, están sujetas a los mismos procesos generales, contribuyendo así, al conocimiento de los organismos y su medio ambiente. El término **ecología** fue introducido por primera vez en 1866 por Ernest Haeckel (1834-1919), derivándola de las raíces griegas **oikos = casa** y **logos = tratado**, para indicar el estudio de los organismos con su ambiente. Tomando en cuenta esta definición, se puede decir que la ecología tiene estrecha relación con la arquitectura.(17)

La tierra en su desplazamiento a través del espacio, intercambia muy poca materia con el resto del universo. Así pues, la vida empezó en este planeta con una cantidad determinada de materias primas. Tanto los animales como las plantas necesitan materias primas y energía para vivir. Las plantas utilizan materias simples y energía solar para sobrevivir, luego los animales consumen estos productos vegetales como fuente de materia y como energía y se les denomina **herbívoros**, éstos son consumidos por otros animales a los cuales se les denomina **carnívoros**; por último, algunos animales como el ser humano para vivir necesitan tanto de plantas como de animales, y se designan como **omnívoros**.(36)

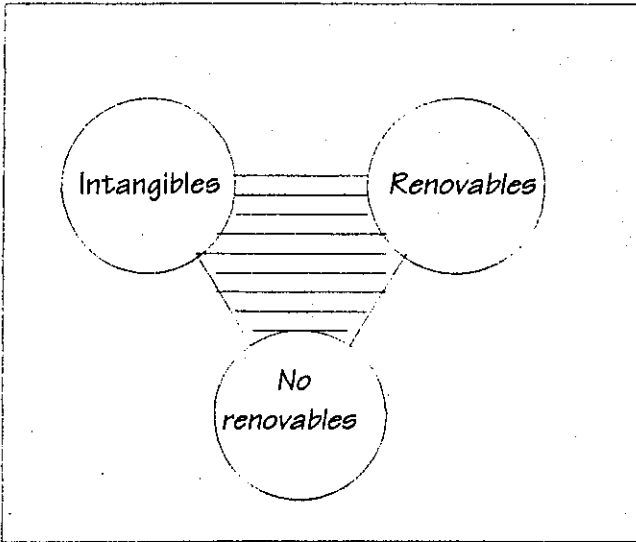


*cadena alimenticia*

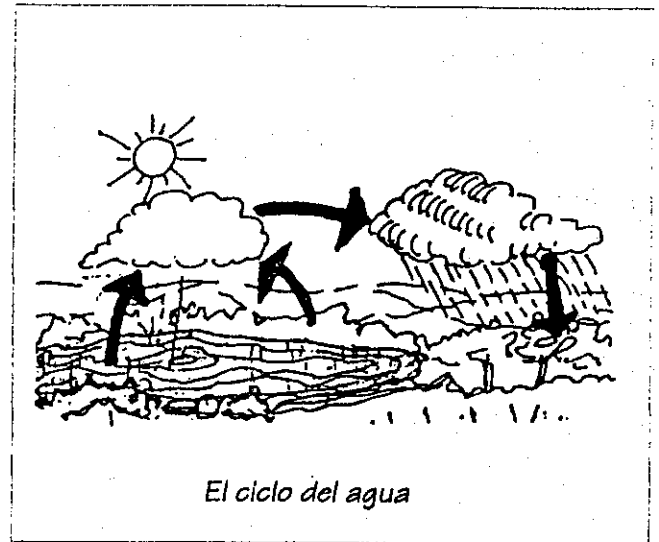
Tanto a la materia como a la energía que el ser humano necesita para vivir, se le llaman **recursos naturales**.

Estos pueden ser **intangibles**; es decir, los que el ser humano por su propia naturaleza no puede manejar, el ciclo del agua, el aire, etc., y los **tangibles**, que se dividen en renovables y no renovables.

- **Renovables** son los que el ser humano puede aprovechar directamente y que de acuerdo a su manejo puede lograr su permanencia constante en el tiempo y el espacio como la fauna y flora silvestres, los recursos hídricos, forestales, etc..
- **No renovables**, son los que una vez utilizados, no pueden volver a utilizarse directamente como los minerales, el petróleo, etc.

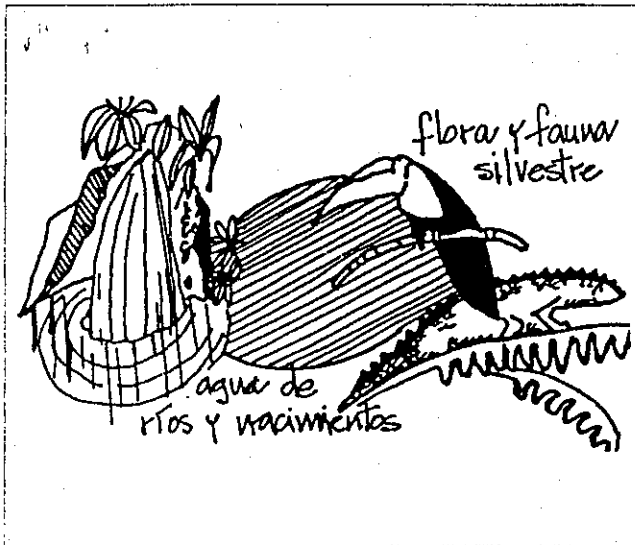


*Recursos naturales*

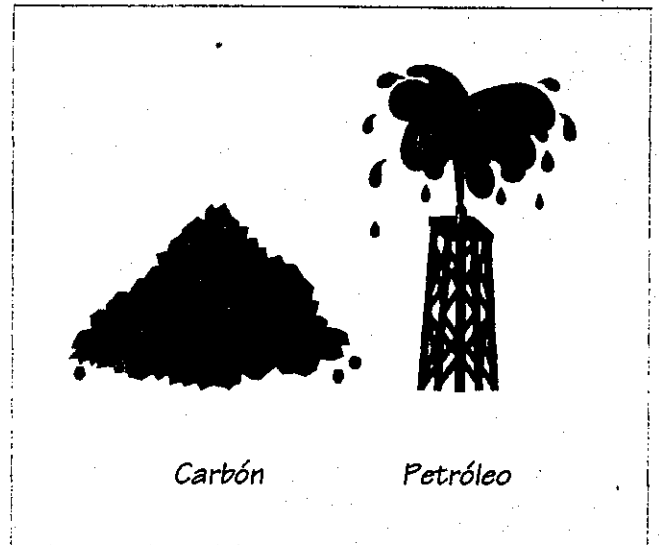


*El ciclo del agua*

*Recursos naturales intangibles*



*Recursos naturales renovables*



*Recursos naturales no renovables*

La preocupación del ser humano por el medio ambiente no es reciente, pues nace con el ser humano mismo debido a su interdependencia; a que forma parte de él, además necesita de el medio ambiente para poder vivir. El ser humano ha estado viviendo en la tierra y modificándola en diferentes grados a través de miles de años, y resulta difícil reconstruir el ambiente que existía antes de su intervención. Sin embargo, aún sin la intervención de éste, el ambiente estaría en un estado dinámico (de perpetuo flujo), a diferentes escalas de tiempo debido a variaciones climáticas, sucesión natural y evolución. Es el caso que estos cambios del ambiente requieren largos períodos; en efecto, los cambios evolutivos importantes en los animales y plantas

superiores requieren millones de años. El ser humano en cambio puede cambiar la faz de la tierra en cuestión de décadas. Antes del ser humano, los procesos evolutivos de adaptación han sido bastante rápidos como para asegurar la supervivencia de la vida en la tierra, como consecuencia del equilibrio natural. El **equilibrio natural** es un término que se refiere al estado de los ecosistemas naturales que mantienen su existencia por medio de oposiciones apropiadas de procesos y mediante mecanismos reguladores que protegen dichos procesos contra trastornos. Como un ejemplo de la forma en que el ser humano ha acelerado los procesos terrestres se dice que en los últimos 50 años, el Lago Erie en USA ha cambiado en un grado tal, que habría necesitado 15000 años en procesos de sucesión natural (36), y como ejemplo tangible, tenemos la laguna del Naranjo y el Lago de Amatitlán.

Es evidente que mientras el ser humano ha causado varios cambios no esperados e indeseables para su ambiente, a menudo tiene la capacidad de modificar la velocidad de tales cambios o de hacerlos reversibles, aunque en algunos casos esto ya no es posible; una vez que el suelo ha sido erosionado, ya no puede ser restituido, una vez que una planta o un animal se ha extinguido, no puede ser revivido; de allí el interés por estudios y participación de todas las ciencias para comprender la relación ser humano-medio ambiente.

## **1.2 Situación ambiental en América Latina**

La mayoría de los análisis de la región, poco o nada dicen de la situación del medio ambiente y los recursos naturales; faltan referencias a la calidad ambiental de las poblaciones y a las fluctuaciones de las existencias de los recursos naturales, especialmente los renovables, pese a su importancia crucial para las alternativas de desarrollo de la región. La incorporación solo moderada del progreso técnico, la intensificación del comercio internacional y el deterioro del valor de los productos regionales en el mercado internacional, han acrecentado la presión sobre los recursos. Si a ello se une el incremento demográfico y el crecimiento de la demanda interna, se llega a la conclusión de que las estrategias de desarrollo tienen en el medio ambiente y los recursos naturales, su dimensión más débil. Si se hace un balance global de la situación del medio ambiente, se llega a la conclusión de que las modalidades de desarrollo impulsadas en los países de la región, por lo general acusan un alto grado de insustentabilidad ambiental, a pesar de lo mucho que se ha hecho para mitigar esta situación, pues de alguna manera se ha contribuido a revertir procesos deteriorantes y a impulsar sistemas y tecnologías que minimizan el impacto ambiental. No obstante, en casi toda la región, el balance entre los procesos de deterioro y las transformaciones adecuadas ha dejado un saldo negativo.(37)

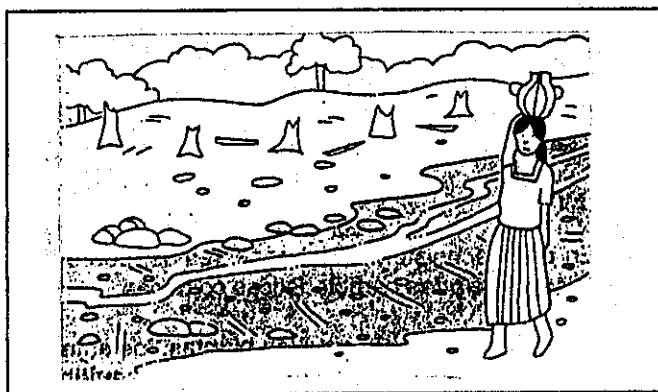
Uno de los problemas más graves que afectan la región y a la humanidad, es el **deterioro del medio ambiente**: la contaminación ambiental, degradación de los recursos naturales, extinción de fauna y flora silvestres, deforestación, destrucción de la capa de ozono, la urbanización, etc., son entre otros, algunos efectos del impacto negativo que el proceso productivo y el de consumo han generado en nuestras sociedades. Existen un sinnúmero de causas propias que agravan la destrucción del ambiente en cada país, los entendidos en la materia coinciden en que el fenómeno tiene un denominador común que se detecta en todos los ecosistemas que sufren daño, siendo primordialmente el avance tecnológico-industrial que en la mayoría de los casos carece de estrategias conservacionistas, y el crecimiento desmedido de la población que demanda cada vez más recursos, convirtiéndose en el agente con mayor poder destructor del medio ambiente natural.

Desafortunadamente, el ser humano está acelerando la destrucción de su patrimonio natural al romper el balance ecológico del ambiente que habita.(30)

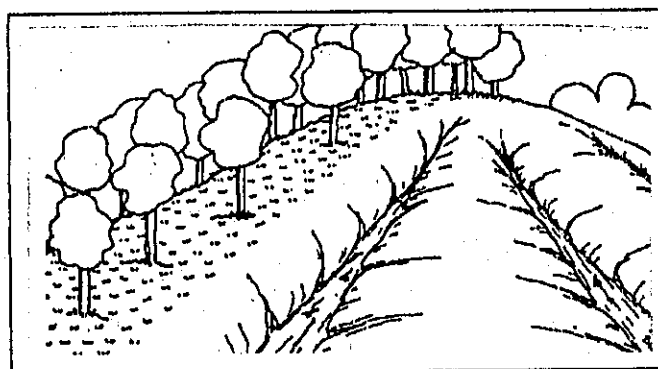
Sin embargo hay dos variantes de deterioro ambiental que deben ser tomadas en consideración y que se dan en el área rural y en el área urbana respectivamente: **agotamiento y contaminación**. Ambas perturban el equilibrio ecológico, la primera quitando algo, y la segunda poniendo algo, y pueden llegar a ser la una causa de la otra.

**El agotamiento**, que se puede definir como explotación errónea, demasiado rápida y/o excesiva del ecosistema, se manifiesta en muchas formas, que están íntimamente interrelacionadas y que sólo pueden distinguirse unas de otras a nivel analítico. Algunos de los síntomas conocidos de agotamiento son:

a) **la deforestación**: que es la tala de árboles con el fin de obtener más terreno para la agricultura, pastoreo, vivienda, para satisfacer una demanda creciente de energía y para uso industrial y doméstico



b) **la erosión, salinización y agotamiento del suelo**: la erosión puede darse tanto por viento como por agua, que se da como consecuencia de la pérdida de vegetación que hace vulnerable al suelo, la salinización por uso de tecnologías inadecuadas, y el agotamiento por la explotación del suelo por períodos largos sin reponer los nutrientes perdiendo fertilidad. Éstas causas se deben también a las prácticas agrícolas erróneas (arado en terrenos con pendientes pronunciadas, o en zonas climáticas adversas, monocultivos, etc.), y al excesivo pastoreo.



c) **pérdida de la biodiversidad**, es la variedad y variabilidad de y entre organismos y el complejo ecológico al cual pertenecen. Esto incluye diversidad en tres niveles: genética (al interior de las especies, se tienen como ejemplo las diversas especies de maíz, frijol, chile, etc.), entre especies (se refiere a la diversidad de especies en una región), y de ecosistemas que incluye a las comunidades de organismos, dentro de habitat particulares y a las condiciones físicas en la que ellos viven. La deforestación, la quema (natural e intencional principalmente) y el mal uso de la tierra son las causas principales de la pérdida de diversidad biológica.(19)

d) **la perturbación de cuencas** ya que con la deforestación se disminuye la capacidad de absorción del ecosistema, pues el agua fluye más rápida y directa hacia los ríos y lagos vía la superficie del suelo arrastrando su capa fértil y otros elementos que encuentre, causando luego sedimentación de cuencas y otros nichos de agua en zonas de pocas pendientes, inundaciones, destrucción de infraestructura, etc.

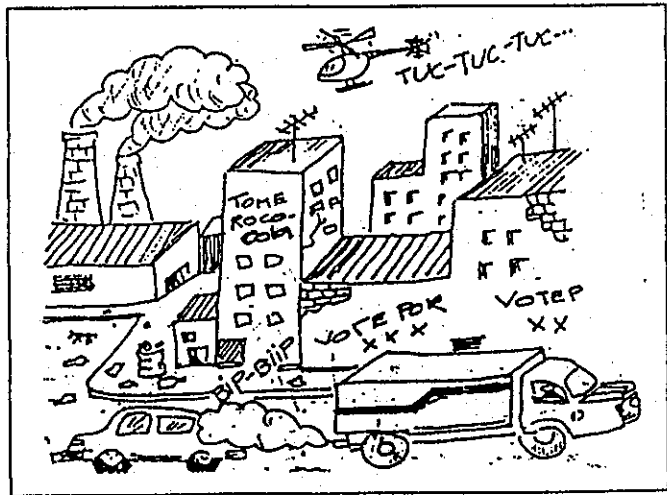
La **contaminación** se puede definir como la añadidura de compuestos químicos y fenómenos físicos al ecosistema, en tales cantidades que se sobrecarga la capacidad de absorción del mismo, originando un daño estructural. La contaminación puede ser:

- **del suelo**: intoxicación de terrenos agrícolas por el excesivo uso de agroquímicos,
- **del agua**: originado por descargas domésticas, industriales y agrícolas, etc.
- **del aire**: debido a la expulsión de gases a la atmósfera, etc.

En las áreas urbanas los problemas ambientales se deben al crecimiento desordenado de las ciudades y estan relacionados directamente con la calidad de vida de los habitantes, primordialmente son los siguientes:

a) **bajadas del nivel de agua subterránea**, causadas por la disminución de la capacidad de infiltración del suelo, por la cantidad de vías con asfalto, concreto, disposición de las aguas pluviales, y por el mal uso en su consumo.

b) la **contaminación atmosférica**, debido principalmente al incremento de las actividades industriales sin que tengan controles de emisiones, y a las unidades automotrices que generalmente están en regular y mal estado de funcionamiento.



c) la **contaminación causada por la disposición de desechos**, principalmente por la incapacidad de extraerlos, porque no hay lugares establecidos para su disposición y tratamiento, y por inexistencia cultural de su manejo (educación), pues es más fácil y sin costo aparente, verterlos a los drenajes, barrancos, etc. En algunas áreas poco perturbadas, la actividad e infraestructura turística han ocasionado también éste tipo de contaminación, principalmente en las orillas de ríos, lagos y otros cuerpos de agua.

d) **crecimiento urbano espontáneo**: la falta de políticas de descentralización de los gobiernos, hacen que surjan asentamientos humanos espontáneos que carecen de los más elementales servicios básicos (agua, drenajes), como resultado de las migraciones del campo a la ciudad, las altas tasas de crecimiento urbano, y el alto valor del suelo.(37)

### 1.3 Perspectivas: conservación y desarrollo sostenible

Debido a la situación ambiental imperante se tiene necesidad, a nivel mundial, de conservar los ecosistemas; pues los recursos naturales son esenciales para el ser humano, para mantener su supervivencia y desarrollo. Se entiende por este sentido que **conservación** es la utilización inteligente y efectiva de un recurso para obtener provecho, aspirando a obtener el mayor suministro de un recurso, por el mayor tiempo posible, evitando desperdicios y agotamiento.(14)

Como respuesta a esta problemática en junio de 1972, se realizó una conferencia de las Naciones Unidas, que se llevó a cabo en Estocolmo, Suecia; en donde representantes de 113 naciones pudieron discutir los detalles para echar a andar un plan de acción de preservación y mejoramiento del ambiente humano. En esa conferencia se adoptaron 109 recomendaciones específicas que pueden agruparse en tres partes principales: **asesoría ambiental, dirección ambiental y medidas de apoyo**. Además se diseñó un programa de vigilancia terrestre adoptado como parte de la asesoría ambiental del programa, que aportaría las bases para la dirección ambiental que es la responsable de llevar a cabo las acciones. La vigilancia terrestre se diseñó como un programa de cuatro partes que comprenden: monitoreo, investigación, evaluación e intercambio de información. La dirección ambiental consiste en establecer las metas y los criterios, la realización de los acuerdos internacionales y los congresos. Dentro del marco general del programa para la acción, se incluyó un tercer elemento que consiste en la educación y entrenamiento, en la asistencia técnica y en la información al público que apoya tanto la asesoría ambiental como las actividades de dirección. Además de planearse estas actividades funcionales, en la conferencia se reconocieron siete áreas prioritarias del programa que se dirige físicamente a las necesidades ambientales globales:

- 1) acomodamientos humanos y habitat,
- 2) salud pública y del ambiente,
- 3) ecosistemas terrestres,
- 4) ambiente y desarrollo,



- 5) océanos,
- 6) energía y
- 7) desastres naturales.

En la conferencia también se concertaron las acciones mundiales que se llevarían a cabo para resolver problemas ambientales que afectan tanto a las naciones en desarrollo como a las desarrolladas. Se estableció el programa de vigilancia terrestre para enfocarlo a problemas que afectan a la humanidad, incluyendo las implicaciones del cambio climático y la medida en que influye el ser humano sobre el clima; asimismo, se consideran también la contaminación marina y sus efectos sobre los recursos de los mares, la preservación de los recursos genéticos, los efectos de la contaminación ambiental sobre la salud humana, el impacto de los desastres naturales, la identificación y protección de las especies en peligro, la condición de los asentamientos humanos y la preservación y el impulso de los recursos naturales renovables.(30)

Como parte del programa, se han realizado otras reuniones de seguimiento, siendo las más importantes recientemente: el primer acuerdo para la protección de la capa de ozono en 1987, la Cumbre de la Tierra, realizada en 1992, en Río de Janeiro, Brasil; así como su revisión en 1997. Los resultados logrados desde entonces, son satisfactorios, pues se ha logrado que los gobiernos del mundo incluyendo Guatemala, sean signatarios de todos los convenios para la protección del ambiente, y que implementen planes para el desarrollo sostenido.

La humanidad, debe vivir dentro de los límites de la capacidad de carga de la tierra, ya que no hay otra posibilidad racional a largo plazo. Si no se aprovechan los recursos de manera sostenible y prudente, se le estará arrebatando su futuro a las generaciones venideras. Por lo tanto, los enfoques deben estar orientados a satisfacer dos requisitos fundamentales: uno es lograr un compromiso profundo y generalizado con una nueva ética, la ética para vivir de manera sostenible, y materializar sus principios en la práctica; y el otro consiste en integrar la conservación y el desarrollo (**ecodesarrollo**): la conservación que mantiene las acciones dentro de la capacidad de la tierra, y el desarrollo que permite a todo el mundo disfrutar de una vida prolongada, saludable y satisfactoria.

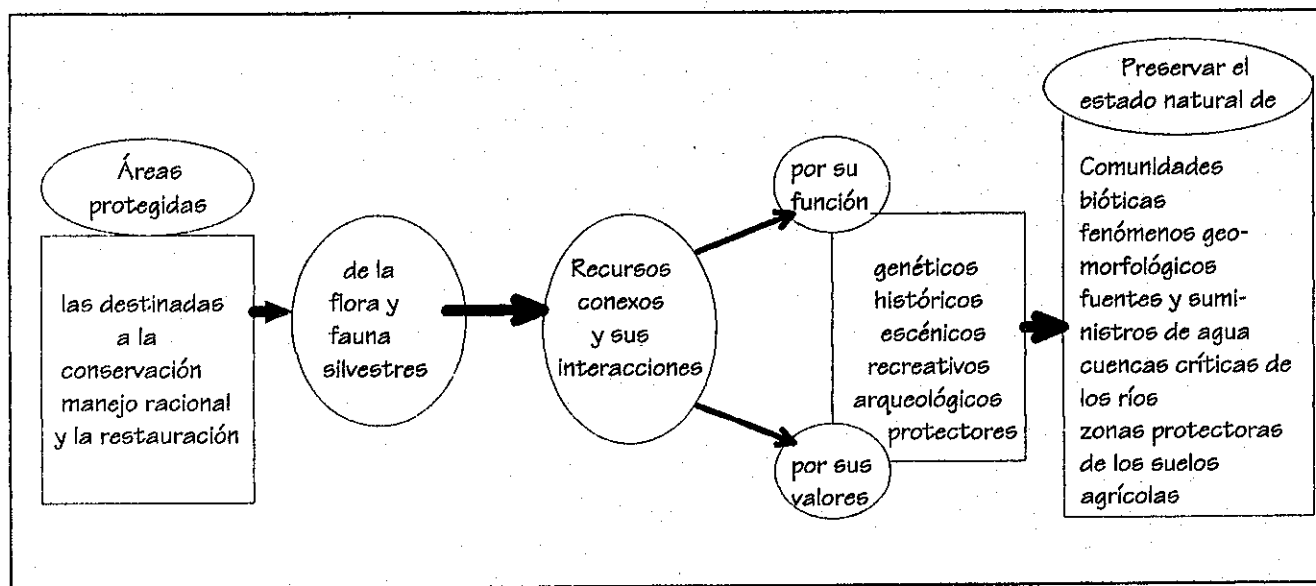
Se dice que una **actividad es sostenible**, cuando puede continuar por tiempo indefinido. La expresión **desarrollo sostenible** significa: mejorar la calidad de la vida humana sin rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan. Una **economía es sostenible**, cuando es producto de un desarrollo sostenible, y una **sociedad es sostenible**, cuando vive de conformidad con los siguientes principios: respetar y cuidar la comunidad de la vida, mejorar la calidad de la vida humana, conservar la vitalidad y diversidad de la tierra, minimizar las tasas de agotamiento de recursos no renovables, mantenerse dentro de la capacidad de carga de la tierra, cambiar las actitudes y prácticas personales, permitir que las comunidades se encarguen del cuidado de su propio medio ambiente, proporcionar un marco nacional para la integración del desarrollo y la conservación, y forjar una alianza mundial. Las acciones necesarias para aplicar los principios expuestos son dirigidos a los sectores más familiares del medio ambiente y la política siendo estos: la energía; las empresas, la industria y el comercio; los asentamientos humanos; las tierras agrícolas y ganaderas; las áreas forestales; los cuerpos de agua dulce; los océanos y las zonas costeras. ( 37)

Como parte de estos programas se han diseñado métodos para el manejo de las áreas silvestres de modo que consigan los objetivos de conservación y desarrollo (ecodesarrollo), existiendo doce categorías de manejo en distintos países de Latinoamérica y otras partes del mundo:(29)

- **Parques nacionales:** áreas con características espectaculares o únicas de interés nacional o internacional, que pueden manejarse en su estado natural o casi natural. Requieren de miles a millones de hectáreas.
- **Monumentos naturales:** áreas con características extraordinarias naturales de importancia nacional o internacional, como formaciones geológicas o especie única de animal o planta.
- **Reservas científicas y biológicas:** contienen formaciones naturales y especies de flora y fauna muy significativas para la ciencia y el medio ambiente natural.
- **Santuario o refugio de vida silvestre:** requieren protección o algún tipo de manejo especial para asegurar la existencia continuada de especies o comunidades animales residentes o migradores, de importancia nacional o internacional.

- **Reserva de los recursos:** de carácter transitorio, constan generalmente de una zona extensa, inhabitada y de difícil acceso, con recursos naturales sin explotar ni desarrollar.
- **Bosques nacionales:** áreas extensas, asilvestradas y con amplias zonas de bosques maderables que poseen cuencas hidrográficas, hábitat importantes y áreas con belleza escénica.
- **Reservas, ranchos y fincas cinegéticas:** contienen poblaciones de especies nativas de fauna, y/o un hábitat adecuado para la protección de proteínas u otros productos faunísticos, o para la caza visual y deportiva.
- **Zonas de protección:** pequeñas zonas que no cumplen los objetivos de las otras áreas, pero que requieren estrictos controles en el uso del terreno que se proporciona con las técnicas de manejo de las áreas silvestres.
- **Áreas recreativas, carreteras y ríos panorámicos:** áreas relativamente grandes que cuentan con un paisaje natural o seminatural sobresaliente, y con el potencial físico para su conversión en zonas recreativas al aire libre, de importancia nacional o internacional. Los recursos son lo suficientemente resistentes y capaces de recuperación para suministrar esparcimiento a un gran número de visitantes. La acción del ser humano puede haber alterado considerablemente estas áreas, pero se puede restablecer su medio ambiente seminatural por medio de técnicas de manipulación del paisaje, limitándose al uso de especies nativas de la zona, además éstas son capaces de comprometerse a la conservación de los recursos genéticos, protección de la diversidad ecológica, y educación ambiental.
- **Áreas de control escénico y derechos de vía:** zonas que no se encuentran dentro de ninguna de las otras categorías de manejo, complementándolas y protegiendo valores escénicos.
- **Monumentos culturales:** sitios con características históricas, arqueológicas o con otros rasgos culturales de importancia nacional o internacional.
- **Desarrollo de cuencas hidrográficas integrales:** zonas para conservar el recurso agua, controlar la erosión y evitar la sedimentación.

Cada una de éstas categorías de manejo de áreas naturales, está designada para producir un determinado conjunto de beneficios. El diseño de éstas, se basa en los beneficios deseados y su relación con los recursos naturales o culturales de los que provienen. (ver Cuadro 1), y se les denomina **áreas protegidas**, entendiéndose así, a las que tienen por objeto la conservación, el manejo racional, y la restauración de la flora y fauna silvestre, recursos conexos y sus interacciones naturales y culturales, que tengan alta significación por su función o sus valores genéticos, históricos, escénicos, recreativos, arqueológicos y protectores, de tal manera de preservar el estado natural de las comunidades bióticas, de los fenómenos geomorfológicos únicos, de las fuentes y suministros de agua, de las cuencas críticas de los ríos, de las zonas protectoras de los suelos agrícolas, de tal modo de mantener opciones de desarrollo sostenible.



Cuadro 1  
MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA EL MANEJO Y DESARROLLO DE  
LOS RECURSOS NATURALES Y CULTURALES PARA LOGRAR EL CUMPLIMIENTO  
DE LOS OBJETIVOS PRIMARIOS DE CONSERVACIÓN

OBJETIVOS PRIMARIOS DE CONSERVACIÓN	SISTEMAS ALTERNOS PARA EL MANEJO											
	Parque nacional	Monumento natural	Reserva científica o biológica	Santuario de vida silvestre	Reserva de recursos	Bosque nacional	Reserva o rancho de vida silvestre	Zona de protección	Área natural recreativa	Vías panorámicas	Monumento cultural	Cuencas de valle
Conservar muestras de ecosistemas en estado natural	P	P	X	P		X	X	X	X	X	X	X
Conservar diversidad ecológica y regulación del medio	P	P	I	P	P	P	I	I	I	I	I	I
Conservar recursos genéticos	P	P	I	P		I	I	I	I	I	I	I
Dar oportunidades de educación, investigación y vigilancia sobre el medio	P	P	P	P		P	X	X	P	X	P	X
Conservar la producción hídrica	I	I	I	I		P	I	P	I	I	X	P
Control de la erosión, sedimentación y proteger obras río abajo	I	I	I	I		P	I	P	I	I	X	P
Producir proteína de fauna, caza y pesca deportiva						P	P					X
Suministrar servicios recreativos y de turismo	P	X		X		P	X		P	I	I	X
Producir madera y forraje con un rendimiento sostenido						P		X				X
Protéger sitios y objetos de herencia cultural, histórica y arqueológica	P	X				I			X		P	X
Proteger y fomentar las bellezas escénicas y áreas verdes	P	P	I	I		I	I	I	P	P	I	I
Mantener opciones abiertas flexibilidad de manejo, uso múltiple				P	P							P
Fomentar el uso racional de las áreas marginales y el desarrollo rural integral	I	I	I	I	X	P	P	I	I	P	P	I

P                   Objetivos primarios  
I                   Objetivos considerados importantes pero no primarios  
X                   Objetivos importantes donde se permitan que se realicen

Fuente: Planificación de parques nacionales para el ecodesarrollo en Latinoamérica. Miller K.

Dentro del marco de áreas protegidas, los objetivos primarios de conservación varían de acuerdo a la categoría de manejo adoptada, en este sentido y para los usos del trabajo, se considera importante conceptualizar algunos de estos objetivos:

**a) Educación ambiental**

Se entiende por **educación ambiental**, a la enseñanza orientada al conocimiento y a la comprensión de la relación ser humano-naturaleza, del que forma parte, sus leyes y sus fenómenos. La educación ambiental, implica la difusión del conocimiento sobre las interrelaciones del ser humano, su cultura y el medio biofísico, el establecimiento de instancias para la protección de los recursos naturales y consecuentemente, el aprovechamiento racional de los mismos, pretendiéndose educar para utilizar en forma razonable la tecnología en el aprovechamiento de los recursos naturales renovables y no, dentro de un contexto de desarrollo integral del país. El uso inmoderado de los recursos naturales, la falta de una ética ambiental y la falta de conocimiento de alternativas de manejo, está propiciando un creciente deterioro ambiental en el país. Una política general de concientización y educación, constituye el primer paso tangible que se debe dar. La necesidad de proporcionar información adecuada al público, para que cada quien pueda tomar decisiones pertinentes, es una política fundamental de información.

Se puede decir que la falta de educación y conciencia ambiental, es la causa principal de todos los problemas ambientales conocidos que afectan a la humanidad en la actualidad, siendo necesario que los gobiernos integren la educación ambiental a los procesos de enseñanza-aprendizaje en todos los niveles del sistema escolar, estructurándola de acuerdo con las características culturales de las personas que la recibirán.



**b) Investigación de la vida silvestre**

El **manejo de fauna silvestre** incluye la manipulación de poblaciones naturales o en cautiverio, de especies que pueden producir beneficios tanto para el aprovechamiento sostenido, como para la conservación biológica, de tal manera que, las potencialidades de manejo dependen de la identificación de especies con características atractivas para ambos conceptos (**aprovechamiento sostenido y**

conservación) y que respondan a las necesidades de desarrollo y mejoramiento de vida de las poblaciones humanas.

El manejo de fauna silvestre en cautiverio puede relacionarse con:

- Especies con valor económico y presionadas por sobrecacería y colectas (pieles, mascotas y tráfico).
- Especies con valor nutricional y de consumo generalizado (carnes, huevos, aceites, etc.).
- Especies que producen daños económicos (a cultivos, almacenadoras, etc.) y con desconocimiento de formas idóneas de combate.
- Especies en peligro de extinción y relacionadas con cualquiera de las categorías anteriores.

Para dichas especies es necesario determinar su dinámica poblacional, sus potencialidades reproductivas, sus características demográficas (índices de natalidad, mortalidad, capacidad de reclutamiento, capacidad de carga, etc.), así como el estado de las poblaciones silvestres; entre otras características ecológicas importantes de conocer para aplicar alguna forma de manejo (**investigación de vida silvestre**). En materia de conservación biológica, la reproducción en cautiverio ofrece otra forma más de combatir la continua reducción de la diversidad en el trópico (una oportunidad para preservar).

La reproducción en cautiverio de animales silvestres, puede cumplir las siguientes funciones:

- Como sustituto de poblaciones silvestres en las investigaciones básicas de sociobiología poblacional.
- Como sustituto de poblaciones silvestres en el desarrollo de técnicas de cuidado y manejo.
- Como reservorio demográfico del cual se pueda obtener sangre nueva para poder fundar nuevas poblaciones.
- Para reducir la presión sobre poblaciones silvestres.
- Como último reducto para especies que no tienen oportunidad de sobrevivir en la naturaleza.(11)



*Aprovechamiento de fauna silvestre*



*Manejo de fauna silvestre*

### c) **Recreación**

La **recreación**, entendida sin connotaciones simplificadoras de pasatiempo, adquiere su significación profunda de RE-CREARSE o volver a crearse. Es, en esencia, un reconstituirse y recomfortarse, una recuperación espiritual del desequilibrio que promueve el trabajo y la ocupación, que en el mundo moderno se presenta como algo desgajado y sobre-impuesto al vivir pleno. No puede ignorarse la exigencia cada vez mayor de espacios aptos para usar el tiempo libre, sea -según las definiciones actuales- a nivel diario, semanal o anual, al aire libre o bajo techo. En los últimos tiempos, la problemática arquitectónica y urbanística ha ido incorporando en magnitud siempre creciente, el estudio, la propuesta y la materialización de ámbitos dedicados especialmente al ejercicio de ciertas actividades de tiempo libre. Atendiendo las interrogantes de quién, dónde, cómo y cuándo, el tiempo libre se divide en las siguientes categorías así:

- El tiempo libre por edades: niños, jóvenes, adultos y ancianos.
- El tiempo libre por localización: en la vivienda, en el barrio, la ciudad, el territorio (región, país, etc.)
- El tiempo libre por naturaleza y formas: reposo, distracción, cultura física, desarrollo intelectual, contactos sociales, hobbies, etc.
- El tiempo libre, en el tiempo: cotidiano, semanal, anual.

El espacio de esparcimiento debe posibilitar al máximo, las relaciones inmediatas, directas, entre el ser humano y la naturaleza, tratando de que el ser humano sea siempre actor-observador. La naturaleza, no es pues, el telón pasivo para la creación de los espacios de tiempo libre, sino se transforma en su protagonista. La diversidad de las soluciones arquitectónicas de la organización del espacio y del tiempo, están condicionados por la diversidad, en calidad y tamaño, del espacio natural presente, así como del espacio natural "creable".

El **área recreativa** es entonces, el espacio donde el ser humano en forma voluntaria hace uso de su tiempo libre para el mejoramiento tanto individual como social, cultivando su mente, su espíritu y su cuerpo. Cada una de las actividades desarrolladas, sea: a diario, semanal y anual, generan espacios que demandan equipamiento de acuerdo donde se desarrollen; en la aldea, el municipio, el departamento, la región, la nación, si el área recreativa presenta interés nacional e internacional, la edad de las personas, y si las actividades son en espacios abiertos o cerrados.(10)

Las áreas naturales pueden soportar solamente las actividades de recreación generadas por el ecoturismo, como: leer, caminar, fotografiar, ver plantas, animales, etc. El **ecoturismo** es el viaje que se planea y realiza en áreas protegidas de ecosistemas silvestres y sitios culturales, con una conciencia de conservación y protección de recursos.

La preservación de los recursos naturales y culturales, se promueve por medio de la revalorización que hace el turismo ecológico y culturalmente adaptado. El desarrollo turístico sustentable lleva el manejo científico de todos los recursos, de manera que podamos satisfacer las necesidades económicas, sociales, culturales y estético-paisajísticas, mientras se mantiene la integridad de los procesos biológicos que sostienen la biodiversidad. Entre las ventajas del ecoturismo están: una mejor distribución geográfica de los beneficios, y mayor beneficio para las zonas más pobres y remotas, menos requerimientos de inversión, y una puesta en marcha más acelerada; mayor uso de los productos y beneficios a las comunidades de la zona, menos impacto en el plano estético. El turismo natural proporciona una forma de financiar la protección de los recursos naturales y culturales.

#### **1.4 Perfil ambiental de Guatemala**

Guatemala, es un país localizado en una cinta subtropical con una superficie territorial aproximada de 108,889 kms<sup>2</sup>.; se delimitan naturalmente 14 zonas de vida (18), ecosistemas que van desde bosques en condiciones semiáridas hasta pluviales siempre verdes, bosques de latifoliadas, coníferas, y diversos sistemas lacustres, variedades de climas que van desde muy secos hasta muy húmedos, con temperaturas de 10° hasta 30° centígrados; precipitación pluvial de 250 hasta 6000 mm anuales, vientos predominantes del Norte, y dos estaciones bien definidas en la mayor parte del territorio nacional.

En lo referente a los recursos vivos, el país contiene una de las floras mas ricas del mundo en términos de diversidad y variación, si se le compara con la superficie del mismo.

Están reportadas **8681** plantas superiores; el país forma parte de uno de los 12 megacentros de plantas cultivadas del mundo, es además un centro evolutivo de distribución de plantas de la familia de las solanáceas (variedad de chiles, etc.), de la familia de las orquídeas y de la gramíneas (maíz).

La riqueza de la fauna guatemalteca es impresionante, pues es una zona de traslape entre la fauna Neártica del Norte y la fauna Neotropical del Sur, reportándose en 1979 **250 mamíferos, 231 reptiles, 88 anfibios, 664 aves y 220 peces de agua dulce (15)**, desafortunadamente muchas de ellas en peligro de extinción.



Las normas jurídicas con relación al medio ambiente, parten desde los principios generales de la Constitución Política de la República de Guatemala, que en su Artículo 69 declara de "...interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la Nación..". Dentro de las leyes existentes se pueden mencionar: el Código Civil, el Código Municipal, la Ley de Hidrocarburos, la Ley de Protección y Mejoramiento del Ambiente (Decreto No. 66-86), y la Ley de Áreas Protegidas (Decreto 4-89), La Ley Forestal (Decreto 101-96), etc.. Desde fines del siglo pasado se había iniciado un esfuerzo del Estado guatemalteco por proteger y conservar nuestro patrimonio natural y cultural, existiendo leyes como las que prohibían la caza y captura del Quetzal o de la Monja Blanca, ambas se emitieron a finales del siglo pasado y principios de éste, sin embargo, los primeros Parques nacionales fueron creados por Acuerdo Presidencial el 26 de mayo de 1955, para conmemorar el mes del árbol. La mayoría de los parques eran pequeños y su único objetivo era la recreación. Algunos, parques extensos como el del lago de Atitlán y río Dulce, nunca fueron legalmente establecidos, afortunadamente, no sucedió así con el Parque Nacional Tikal, el cual fue legalmente establecido y delimitado en 1957 y se le asignó una superficie de 57,000 hectáreas, la Reserva de la Biósfera Maya en 1990, y la Reserva de la Biósfera Sierra de las Minas en 1992. Actualmente existen más de 33 áreas protegidas en todo el país que conforman el Sistema Integrado Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP). (ver Gráfica No.1). Se observará que tanto la

región Norte, como la Nor-oriental son las que tienen la mayor concentración de áreas protegidas, mientras que el Sur occidental y la costa Sur casi no tienen representación en el SIGAP.

De acuerdo a lo establecido en la Ley de Áreas Protegidas, se establecen al menos seis categorías de manejo que son:

CATEGORIA	DENOMINACIONES
I	Parques nacionales y Reservas biológicas
II	Monumento natural, Biotopo, Monumento cultural, Parque histórico.
III	Área para uso múltiple, Manantial, Reserva forestal, Refugio de vida silvestre.
IV	Área natural recreativa, Parque regional, Rutas y vías escénicas.
V	Reserva natural privada.
VI	Reserva de Biósfera.

Existen en el país, un gran número de instituciones que directa o indirectamente están relacionadas con los recursos naturales y el medio ambiente; en su mayoría, actúan en forma independiente y poco coordinada. A nivel estatal actúan la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA): que es la entidad rectora en todo lo relacionado al medio ambiente, el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP): que es la entidad que coordina el manejo del SIGAP, el Instituto Nacional de Bosques (INAB), que se dedica al recurso forestal, el Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT), dedicado a la protección de bellezas escénicas y áreas verdes que puedan suministrar servicios de turismo; el Instituto de Antropología e Historia (IDAEH), dedicado a la preservación del medio cultural e histórico, etc.; a nivel nacional, las principales instituciones en materia ambiental.

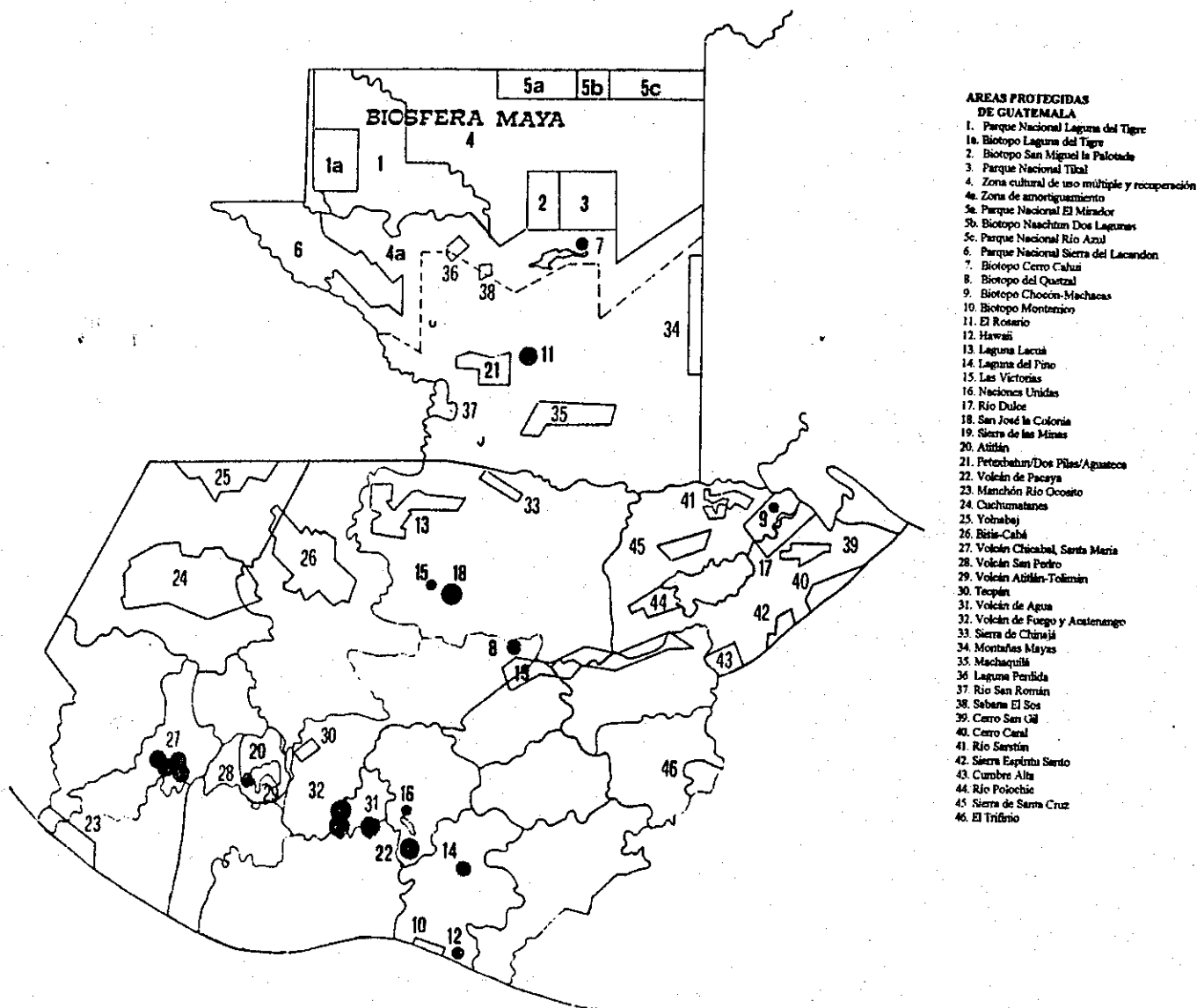
Por aparte existen instituciones descentralizadas como el Centro de Estudios Conservacionistas (CECON) de la USAC, que como su nombre lo indica se dedica a realizar estudios ambientales relacionados con la conservación biológica, y maneja la mayoría de áreas protegidas del país.

Hay por lo menos 50 organizaciones no gubernamentales (ONG's) que realizan labores importantes relativas al medio ambiente, colaborando o apoyando a organismos gubernamentales, o realizando ellas sus estudios en forma individual, además de las universidades privadas del país que tienen instituciones orientadas al medio ambiente. Sin embargo, pese a los trabajos que se realizan, existe una manifiesta dispersión de esfuerzos e indefinición de soluciones, además de que las actividades de los distintos organismos, rara vez son complementarias.

Guatemala es un país que cuenta con una gran riqueza de recursos naturales, pues más del 70% del empleo nacional y del 80% de toda la economía, dependen directa o indirectamente de los recursos naturales (38); sin embargo, la base de éstos recursos, se está destruyendo a un ritmo acelerado sin que se puedan o quieran implementar acciones para evitarlo. Los problemas socioeconómicos y políticos, no



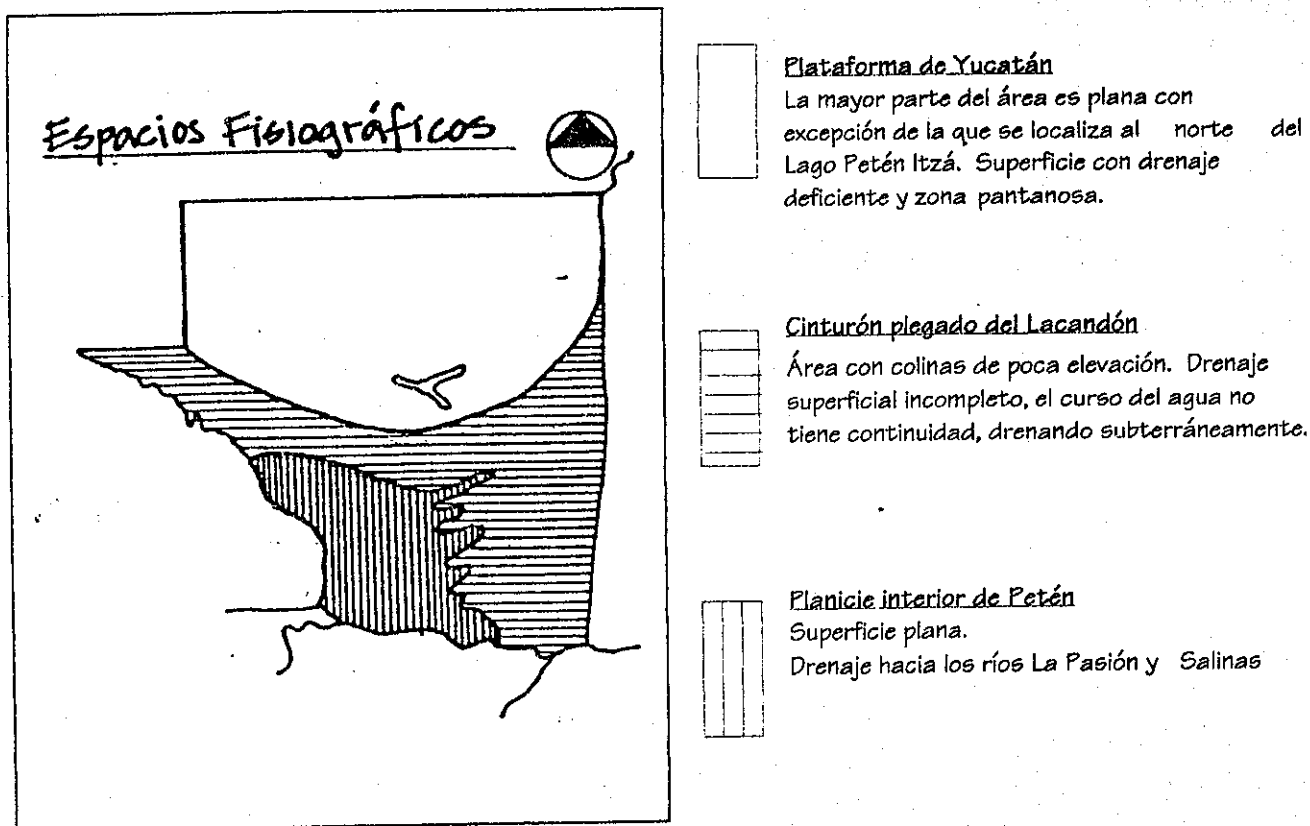
permiten elaborar y ejecutar medidas tendientes a la protección de los recursos biológicos. La pobreza, el analfabetismo, el desempleo, la violencia, y otros más, son algunos de los problemas que no se han logrado resolver, y menos se puede esperar, de acciones para resolver la pérdida de la diversidad biológica. La falta de una concientización ambiental, las corrientes migratorias poblacionales internas, y la falta de planeamiento en el uso de la tierra, están acabando los bosques, degradando los recursos suelo, agua y aire, situación que amenaza seriamente la capacidad de producción agrícola y el turismo, que son los principales renglones de la economía. El manejo inadecuado de los recursos es un proceso que causa pobreza e inestabilidad social a nivel general, no obstante, con la pérdida de los recursos naturales, se están acabando las perspectivas de desarrollo económico-social, a largo plazo. La deforestación, es el problema ambiental más serio que enfrenta el país, pues de 1960 a 1980, el área nacional cubierta con bosques primarios, disminuyó aproximadamente de un 77 al 42%; y de 1980 a 1988 se redujo al 30%, esto quiere decir, que de tres árboles que habían en 1960, dos fueron cortados. La mayor parte de la actual deforestación, ocurre en Petén, situación que se inicia con la construcción de nuevos caminos y el surgimiento espontáneo de poblados, quemas intencionales de bosque y por causas naturales, concesiones madereras y petroleras, reasentamiento de poblaciones desarraigadas sin una política de desarrollo sustentable, y principalmente, a la preparación de tierras para la agricultura, cuando en esta región, se encuentran las tierras más pobres y menos aptas para una agricultura intensiva.



Gráfica No. 1  
Fuente: CONAP

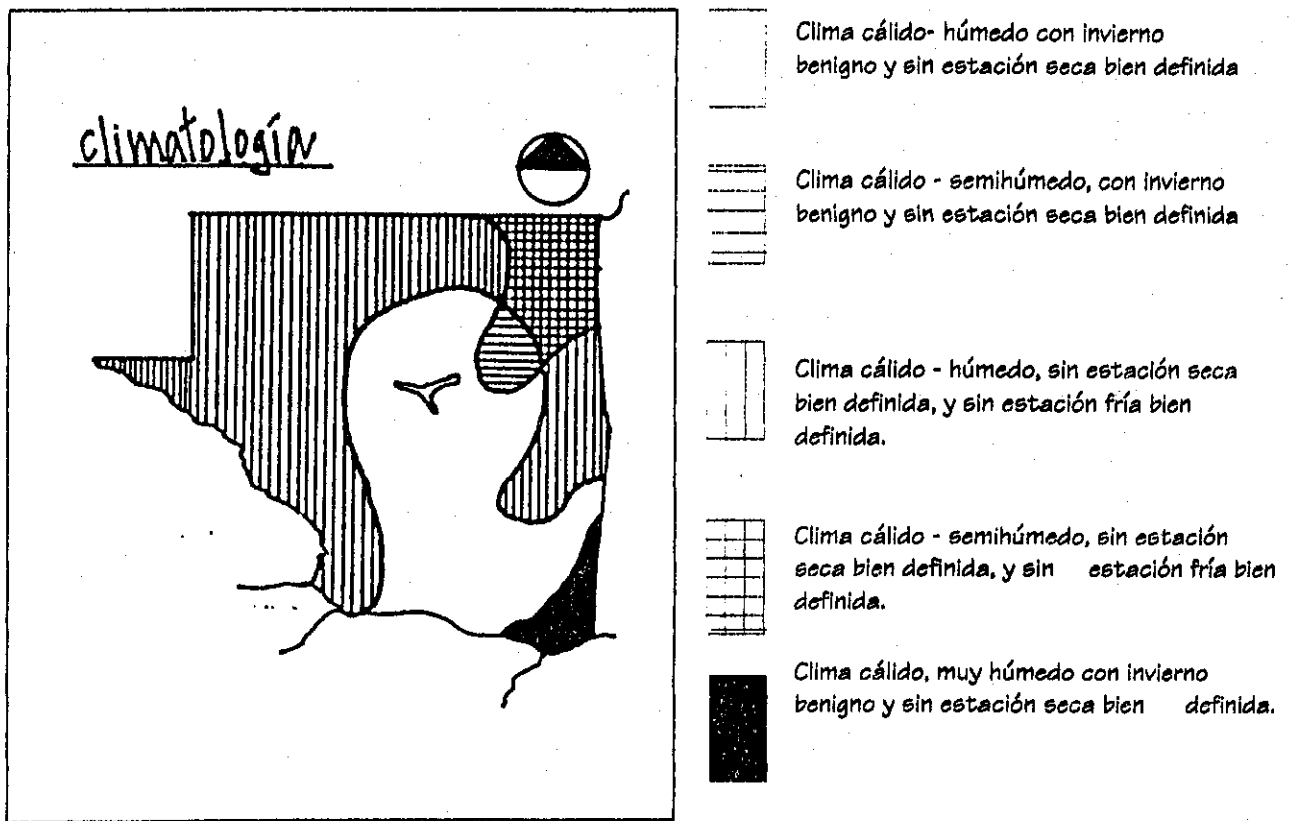
### 1.4.1 Petén

El departamento de Petén, constituye el 31.79% del territorio nacional, aproximadamente 5,858 Km<sup>2</sup> entre cuerpos de agua y tierras húmedas; 5,059 Km<sup>2</sup> de cultivos, pastos y montes bajos, 1,500 Km<sup>2</sup> de bosque secundario y 27,477 Km<sup>2</sup> de selva. Está dividido en tres espacios fisiográficos: el primero denominado Plataforma de Yucatán, donde se encuentran bosques densos y montes bajos, existe poca área para la agricultura; el segundo, El Cinturón del Lacandón (600 msnm), en la cual la tierra es apta para uso forestal en un 80% y el resto para cultivo con severas limitaciones; el tercer espacio se denomina Planicie Baja Interior de Petén, que tiene una topografía plana con cotas entre 150 a 200 msnm, irrigada por los ríos La Pasión y Salinas, y es el área más apropiada para el uso agrícola. Cuenta actualmente con una extensa zona de recursos forestales. (ver Gráfica 2)



Gráfica 2  
Fuente: Atlas geográfico nacional

El clima se clasifica como subtropical húmedo, a muy húmedo (lluvioso); con una temperatura promedio máxima anual de 31.6 °C y mínima promedio anual de 19.5°C (la temperatura máxima registrada es de 44°C en Sayaxché y la mínima en Tikal con 9.4°C. El promedio de precipitación pluvial es de 3000 mm anuales distribuidos en los 120-150 días de lluvia anual. Los vientos predominantes son Norte, Noroeste y Sur, Sureste con velocidades promedio entre 7 y 13 kms/hora. La humedad relativa fluctúa entre un 79% en época seca y 85% en estación lluviosa. La superficie de la tierra, cubierta por bosque fundamentalmente, está caracterizada por diversas formaciones vegetales específicas dadas por factores climáticos en primer plano, tales como temperatura, precipitación y evapotranspiración, lo que da un prototipo o fisonomía de identidad para cada una de las zonas con grupos vegetales dominantes. (ver Gráfica 3)



Gráfica 3  
Fuente: Atlas geográfico nacional

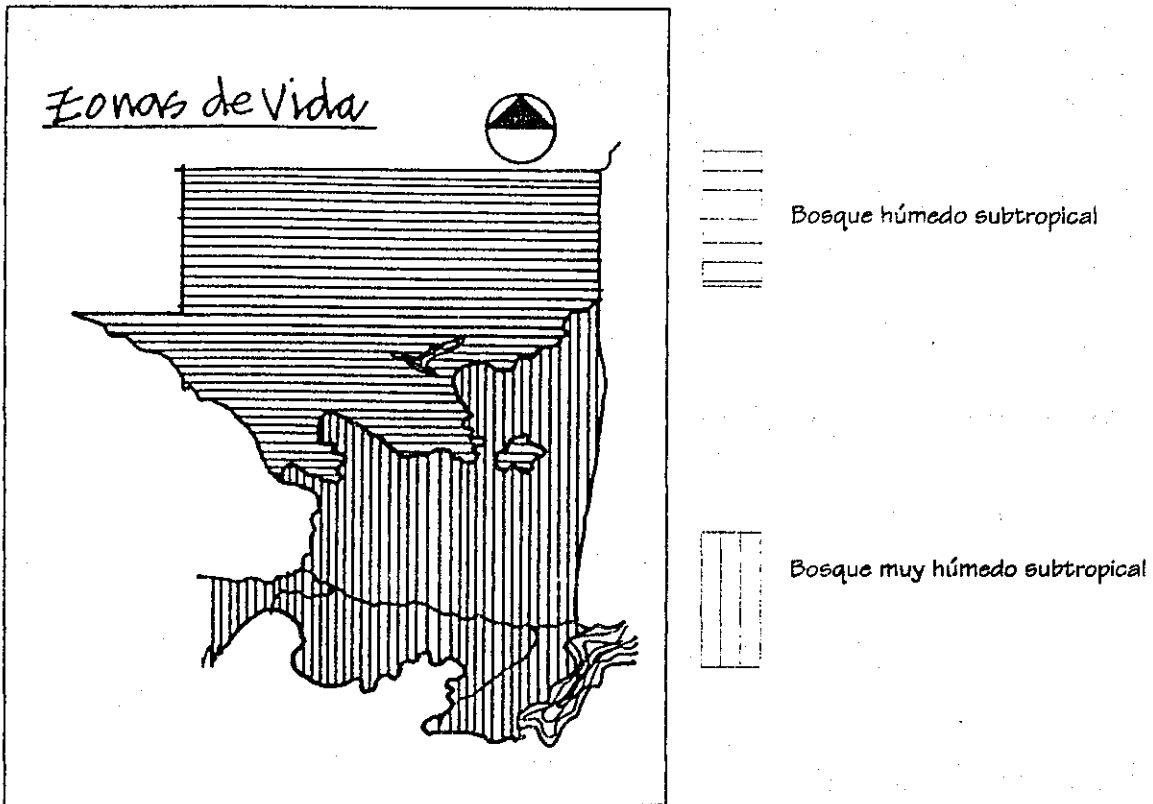
Según Holdridge corresponden al departamento de Petén las siguientes zonas de vida:

**a.- Bosque húmedo subtropical (cálido)**

Su localización es de Melchor de Mencos, El Remate (biotopo Cerro del Cahú) hacia el sur, hasta la laguneta Ijá, hacia el oeste bordeando la Montaña Chiquibul hasta el río Usumacinta. Su precipitación es de 1160 a 1700 mm anuales, temperatura de 22°C, terrenos con topografía suave con elevaciones de 50 a 275 msnm. Su vegetación es el nance, chechén, encinos, botán, pimienta gorda, capulincillo, zapote, chichique, etc.

**b.- Bosque muy húmedo subtropical (cálido)**

Se localiza al sur del departamento, Sayaxché, San Luis, Poptún y Dolores, con precipitación de 1587 a 2066 mm anuales, temperatura de 25 °C, terrenos con topografía desde plana hasta accidentada, con elevaciones de 80 a 1000 msnm. Su vegetación está compuesta por coyol, canxán, ramón, chaperno, guarumo, ceiba, pino, corozo, San Juan, etc. (ver Gráfica 4)



Gráfica 4  
Fuente: Atlas geográfico nacional

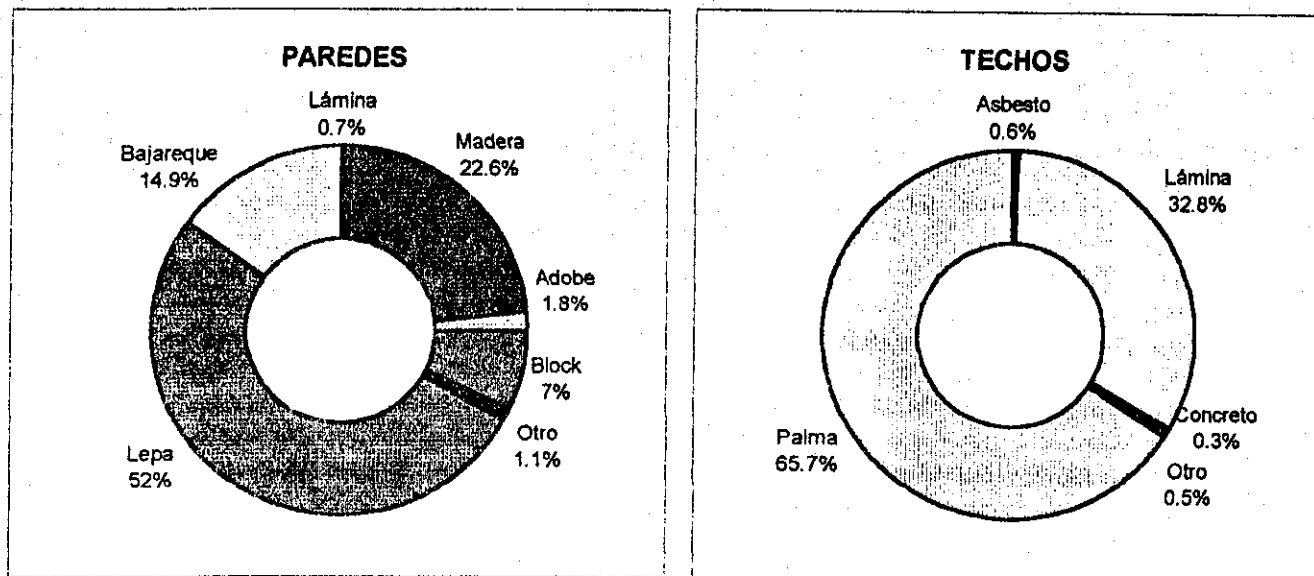
Con respecto a su vegetación, la parte norte está cubierta con vegetación clímax y asociaciones clímax, la parte central por bosque secundario, y la región sur por pastos naturales o sabanas. Las especies arbóreas más representativas son las especies *Brosimum* (ramón), *Achras* (chico zapote), *Cedrela* (cedro), *Swietenia* (caoba), *Orbignya* (corozo), *Sabal* (guano), *Cecropia* (guarumo), y *Ceiba* (ceiba). Puede mencionarse como una asociación interesante a las poblaciones de pino caribe (*Pinus caribaea*), localizadas al noroeste de Poptún y zonas aledañas. Además de las especies mencionadas existen en el departamento otras no muy conocidas como el jobillo, jabín, saltemuche, cericote, rosul, etc., y diversa variedad de flora que sirve para construcción (cubierta, paredes, postes, parales, etc.), materia prima para la industria (algunas especies de hermoso color nos sirven para mueblería, papel, plásticos, gomas y agentes de fijación, sustancias químicas, etc.), para textiles y cordelería, alimentos, medicinas, insecticidas, combustible, taninos, también olores, colores, formas, etc., que tienen un valor estético, sin olvidar su función principal que es la producción de oxígeno.

Algunos recursos naturales han sido utilizados para la construcción de viviendas por muchos años, pero por mal manejo de los mismos y por sobre-explotación (extraen los recursos pero no ayudan a la regeneración natural, ni siembran las mismas especies que sacaron), éstas se han escaseado cerca de las áreas habitadas y por lo mismo haciéndose cada vez más caros, pues su extracción cada día es más lejana (caso del guano para techo).

En la vivienda tradicional se han utilizado los siguientes materiales: (ver Gráfica 5)

- Cimiento de piedra con cal y tierra (calicanto)
- Piso: tierra apisonada y alisado de cemento

- Paredes: sillar de calicanto y adobe, sillar de calicanto y el resto de bahareque (jolojcheé), algunas con lodo y piedra de relleno y embarradas por fuera, y sillar de calicanto y madera aserrada (en tablas o machihembre)
- Estructura del techo: madera aserrada y madera rolliza
- Techo: guano y lámina de zinc



Gráfica 5  
Usos de materiales en la vivienda Fuente: Censo 1981

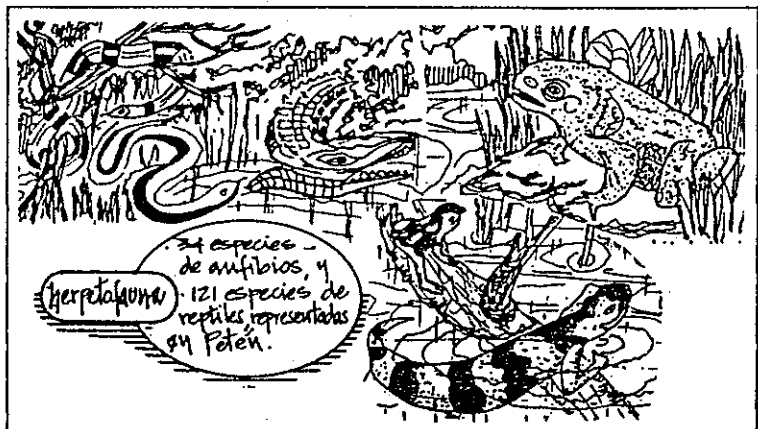
Se puede indicar que la **región petenera constituye la zona con mayor diversidad faunística**, se encuentran también algunas especies endémicas, tales como: los peces *Petenia splendida* (blanco), y el *Poecilia Petenensis* (aletón). Además constituye la zona ornitológica más rica del país con 303 especies residentes (de 675 registradas en el país), de las cuales 89 especies sólo habitan allí. Algunas especies que pueden considerarse indicadoras de la región son: *Agriocharis ocellata* (pavo ocelado o petenero), *Cardinalis cardinalis* (cardenal), y el *Myarchus yucatanensis* (mosquero).



Por otra parte, la herpetofauna, aunque es poco conocida, existen varios estudios al respecto. De un total de 326 especies de anfibios y reptiles registradas para el país, 150 están en territorio petenero, estando representadas 34 especies de anfibios y 121 especies de reptiles.

Las especies más sobresalientes son, dentro de los anfibios, el sapo "bof" (*Rhinophrynus dorsalis*) sapo subterráneo que se alimenta de termitas; 11 especies de ranas arborícolas (*Hyla*, *Agalychnis*, etc.), y otras especies de los géneros rana, bufo (sapo verrugoso), etc.

También se encuentran registradas 6 formas de salamandras y una de cecilido (tapalcúas). Los reptiles indicadores lo constituyen el cocodrilo Morelet, chato, negro o pantanero (*Crocodylus moreletii*), las tortugas acuáticas tres filos (*Staurotypus triporcatus*), la blanca (*Dermatemis mawii*), y la sambundango o madre lagarto (*Chelydra serpentina*). Otras especies importantes son: la iguana verde (*Iguana iguana*) y la serpiente barba amarilla (*Bothrops asper*), y otros muchos colúbridos más.



La mastofauna más evidente la constituyen los felinos mayores (*Phantera onca*: jaguar, *Felis concolor mayensis*: puma o león americano, y el *Felis pardalis*: ocelote); los primates como el mono araña o mico (*Ateles geoffroyi*), y el saraguato o mono aullador (*Alouatta pigra*), el tapir o danto (*Tapirus bairdii*). Otras especies importantes a nivel cinegético (de cacería) son el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el cabrito o huitztil (*Mazama americana*), el jabali o pecari de labios blancos (*Tayassu tajacu*), y el tepezcuintle (*Agouti paca*). Se puede considerar como especie endémica de Petén, al ratón de monte (*Peromyscus mayensis*).(11)



Petén, por sus características, es a nivel nacional el departamento del país que tiene mayor biodiversidad razón por la cual hay reservas declaradas y varias propuestas (áreas protegidas), además de Tikal, muchas de las cuales se encuentran dentro de la Reserva de la Biósfera Maya, las cuales son: (ver Gráfica 6)

Nuevas áreas protegidas:

- a) Biotopo Cerro Cahui
- b) Biotopo Laguna del Tigre-Río Escondido
- c) Biotopo San Miguel La Palotada
- d) Biotopo Naachtún-Dos Lagunas

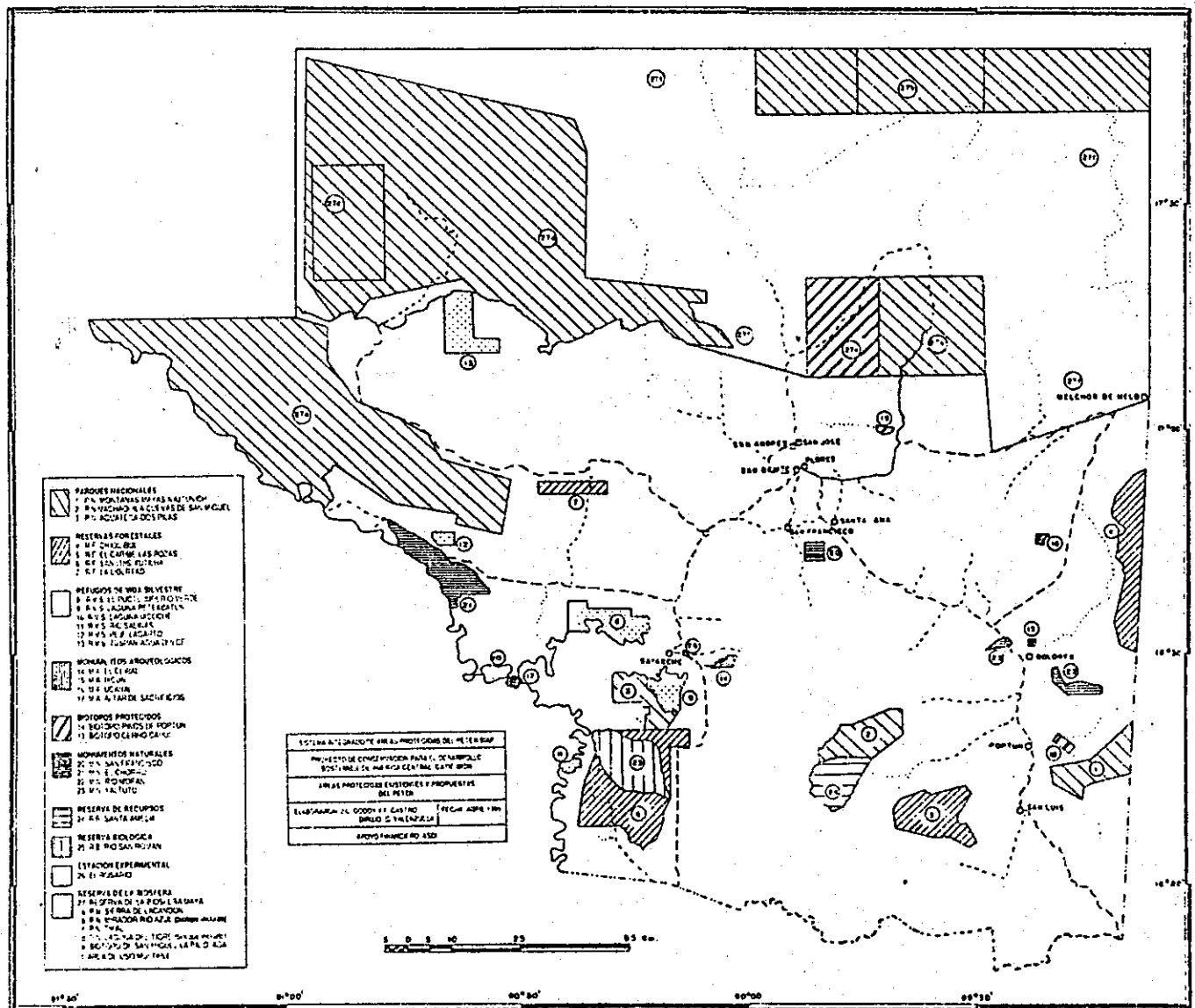
Áreas de protección especial:

- e) Río Sarstún
- f) El Zotz, ampliación del Parque Nacional Tikal
- g) Río Chiquibul
- h) Reserva Ecológica El Pino de Poptún
- i) Machaquilá
- j) Parque Nacional Sierra del Lacandón

- k) Parque Nacional Laguna del Tigre
- l) Parque Nacional Mirador-Río Azul
- m) Refugio de Vida Silvestre y Monumento Cultural Altar de los Sacrificios, Laguna Ixchoche
- n) Yaloch, ampliación del Parque Nacional Yaxjá
- o) Laguna de Petexbatún
- p) Laguna Perdida
- q) Lagunas del Río Salinas
- r) Reserva Ecológica Sabana del Sos
- s) Reserva de Uso Múltiple Uaxactún-Carmelita

El Centro de Investigación de Vida Silvestre, Educación Ambiental y Ecoturismo en Petencito-Paraíso Escondido, a la fecha, no está declarada como área protegida pero se espera que este trabajo sirva para iniciar los trámites para su declaración.

Actualmente, el área es manejada por la Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de el Centro Universitario de Petén (CUDEP), con apoyo de sus diversas facultades, además de contar con algún tipo de apoyo de entidades relacionadas con la protección y conservación del ambiente que tienen su sede en la región.



Gráfica No. 6  
Fuente: Plan de Desarrollo Integrado de Petén.

En Petén también trabajan organizaciones en proyectos de conservación y preservación de la naturaleza, algunas hacen trabajo conjunto y otras individual, la gran mayoría son trabajos de investigación, otros de control, fiscalización, etc.; pocos de aplicación. Para este trabajo mencionaremos las organizaciones más conocidas:

a) Gubernamentales:

Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), Instituto Nacional de Bosques (INAB), Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT), Instituto de Antropología e Historia (IDAEH), Centro de Estudios Conservacionistas (CECON-USAC), etc.

b) Organizaciones no gubernamentales (ONG's) Conservacionistas de la Naturaleza:

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), World Wild Fund (WWF), Conservación Internacional (CI), CARE, MAYAREMA, PROPETÉN, Asociación de Rescate y Conservación de la Vida Silvestre (ARCAS), PROSELVA, Nature Conservation, etc.

Debido a los pocos censos poblacionales en la república, y a las circunstancias especiales que le ha tocado vivir a la población, resulta difícil estimar datos relativos al respecto en el departamento, pues los resultados del último censo discrepan con los realizados por entidades educativas, razón por la cual se toman datos basados en censos anteriores.

La población del departamento petenero creció entre los años 1950 - 1964 a una tasa del orden del 3.7%, y del 9.2% entre los años 1964 - 1973. El crecimiento inusitado registrado en el último período se explica tan solo por la fuerte inmigración sufrida por el departamento, pues triplicó su población en menos de 10 años, ésto, debido a proyectos de colonización sin una planificación adecuada, pues, el ofrecimiento de tierras sin analizar su uso potencial y las prácticas agrícolas erróneas de los inmigrantes, dieron como resultado la problemática actual. Además de que los caminos que hacen las empresas madereras y petroleras, ayudan al surgimiento de nuevos poblados y últimamente por las invasiones a áreas que están catalogadas como Áreas Protegidas (Laguna del Tigre, El Ceibal, Aguateca, Dos Pilas, etc.) así como por el interés de personas inescrupulosas que tienen terrenos dentro de la Reserva de la Biósfera, de utilizarlos para ganadería. (sirviéndose de pobladores necesitados de tierra o de personal pagado por ellos).

Los movimientos poblacionales migratorios (internos y externos) son rápidos, pues así como surgen aldeas nuevas, así desaparecen. Puede decirse que las causas de estos movimientos son: la falta de tierras aptas para el cultivo, el agotamiento de las mismas por prácticas agrícolas erróneas, por cuestiones laborales, y hasta el año de 1996 por la violencia. Todas éstas, han hecho que la expansión de la frontera agrícola avance a pasos alarmantes, pues al agotarse las tierras por prácticas de tumba, roza y quema, viene el ganado, con lo cual el poco suelo quedará apisonado, haciendo más difícil la reforestación, y luego el agotamiento de recursos hídricos y biológicos; deberán trasladarse por cuestiones de subsistencia a otros lugares donde efectúan las mismas prácticas erróneas en suelos pocos aptos para la agricultura. Ésta situación es típica en muchas familias; es de esperarse que de no realizar acciones concretas drásticas inmediatas (más que poner en práctica políticas ambientales a corto y mediano plazo), así como de no realizar proyectos intensivos y rápidos de educación ambiental para frenarla, el mayor pulmón de Guatemala y Centroamérica solo será una historia que contar a las generaciones futuras.

El turismo, a partir de 1985 con el inicio de la vida democrática, y con la pacificación de los países del área inició su auge pasando a ocupar el segundo lugar como generador de divisas, después del café, y dependiendo de múltiples factores como la promoción que se haga de nuestros recursos y la realización de proyectos, quizá llegue a ser el primer generador de divisas en un futuro bastante cercano.

Dentro de los proyectos que beneficiarán más al departamento petenero, se encuentran la Ruta Maya, la internacionalización del aeropuerto Santa Elena, el mejoramiento de carreteras como Melchor-Flores, - Flores-Sayaxché, y Modesto Mendez-Flores, así como mayor y mejor oferta de infraestructura turística. Hay que tomar en cuenta que Petén cuenta con el segundo pulmón de América, y el creciente interés



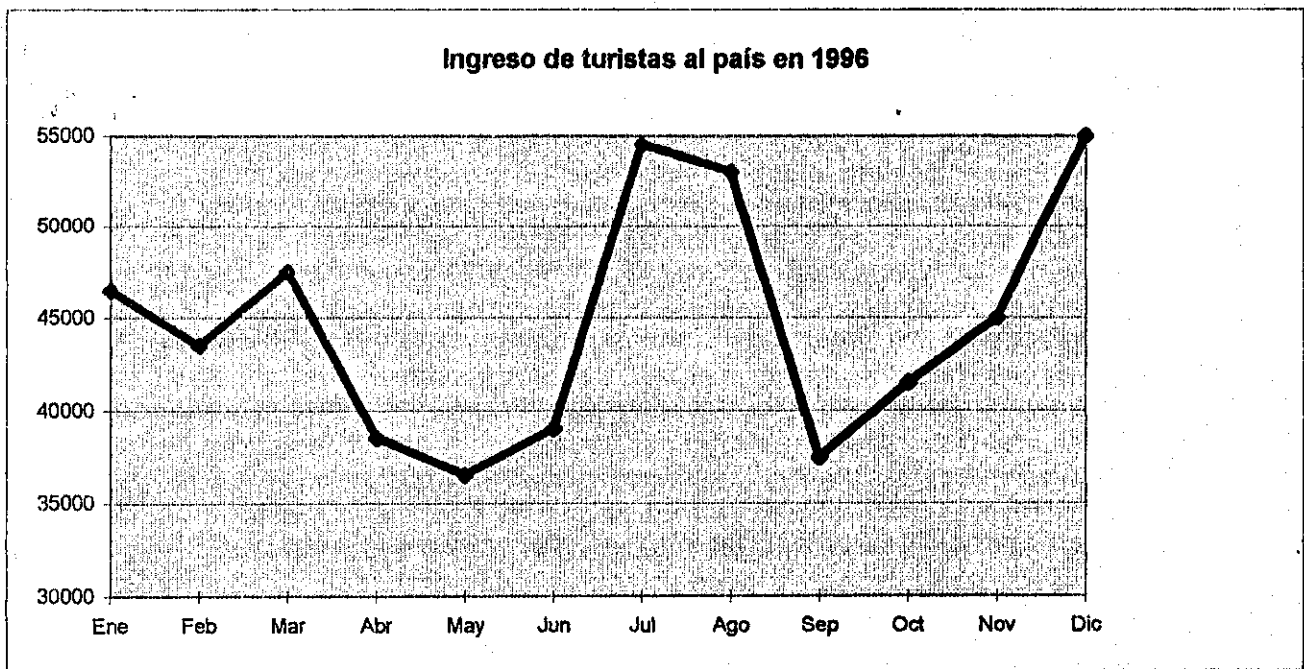
nacional e internacional por la ecología, ofrece al departamento una oportunidad enorme para el desarrollo ecoturístico local, regional, nacional e internacional.

Tomando en cuenta El Plan Nacional de Desarrollo Turístico Sustentable propuesto por INGUAT, en el departamento se centraría el paquete "Aventura en el Mundo Maya" que constituye uno de los productos de mayor interés, pues ofrece múltiples sitios arqueológicos y ceremoniales, gran biodiversidad de flora y fauna en sus diferentes biotopos, áreas protegidas, parques nacionales, y la Reserva de la Biósfera, paisajes naturales en sus lagos, ríos, etc.; así como expediciones de investigación y aventura a sus diferentes ríos, cuevas, sitios arqueológicos, y sus recursos naturales.

Actualmente, hay en el departamento agencias turísticas y personal adiestrado por ONG's de algunas comunidades (por ejemplo Uaxactun), que ofrecen paquetes ecoturísticos, que incluyen las modalidades de observación y aventura hacia sitios en que la transportación debe hacerse partes en carro, caminando, caballos, lanchas, etc., debiendo llevar las personas que desean hacer el recorrido, alimentos y en algunos casos carpas y otros elementos necesarios para el mismo. Está también el turismo de aventura por los rápidos del Usumacinta, paseos al sitio El Mirador, Río Azul, etc..

Los períodos de mayor afluencia turística extranjera se dan en dos épocas, siendo la primera de julio a agosto, y la segunda de noviembre hasta marzo. (ver Gráfica 7)

- La disponibilidad de habitaciones (oferta turística) creció en el departamento de manera extraordinaria de 1985 a 1996, pues de 243 habitaciones aumentó a 946 (389.30%), las cuales representan en plazas/cama, la cantidad de 2478.



Gráfica 7

Fuente: Estadísticas de turismo 1996.

En resumen, puede decirse que, para Guatemala, la **biodiversidad**, así como sus componentes, tienen tanto un valor intrínseco, como un valor ecológico, genético, social, económico, científico, educativo, cultural, recreacional y estético, y constituyen el fundamento del desarrollo sostenible.

El valor intrínseco de la biodiversidad implica el derecho de las plantas, animales y microorganismos, a existir independientemente del valor que el ser humano les pueda asignar.

En el caso específico de la sociedad guatemalteca, la biodiversidad es una fuente primordial para satisfacer las necesidades materiales de la población. Las especies existentes en el país, son fuente de alimentos, muchas medicinas y productos industriales.

La biodiversidad se encuentra en relación con la diversidad cultural, pues los diferentes grupos étnicos han mantenido una relación específica con su entorno y han sido a su vez, influenciados por él. De esa relación, se determinaron valores culturales, morales y religiosos.

Los recursos bióticos y los ecosistemas también proporcionan una buena base para el desarrollo de la industria turística, la cual en los últimos años se ha convertido en un renglón económico significativo. También brinda servicios valiosos como lo son el amortiguamiento de efectos de contaminación, mantenimiento de la fertilidad del suelo, regulación de los microclimas, purificación de aguas, etc.

Los beneficios indirectos difíciles de cuantificar pero no menos importantes pueden ser por las funciones o servicios que prestan los ecosistemas, ya que por ejemplo, la destrucción de los litorales le ocasionarían al país, grandes pérdidas en la pesca comercial y deportiva.

En el contexto de la globalización de la economía, la biodiversidad del país, constituye una ventaja comparativa, que proporciona a la agricultura y a la industria, los recursos genéticos primarios y el entorno productivo propicio. La gran gama de genes, especies y ecosistemas constituyen un recurso que puede aprovecharse para satisfacer las exigencias actuales y futuras. Precisamente, uno de los mayores beneficios para la sociedad guatemalteca radica en el aprovechamiento futuro del potencial actualmente desconocido.(19)

La función primordial del Centro de Investigación de Vida Silvestre, Educación Ambiental y Ecolurismo, radica en investigar los valores de la biodiversidad de la región petenera y darlos a conocer a la población local, así como a visitantes nacionales y extranjeros. Debe conocerse que más de la mitad de las selvas se encuentran en Centro y Sur América, así como la gran diversidad de plantas y animales que aquí viven, sirven de alimento, material de construcción de viviendas y materia prima para fabricar telas, medicinas, herramientas, cosméticos, etc., y se piensa que quedan muchos productos alimenticios, medicinales y materias primas por descubrir en ellas.

## 2. ESTRATEGIA PARA RESOLVER EL PROBLEMA EN FORMA TEÓRICA

El problema que en general se ha definido, tanto a nivel nacional como del departamento de Petén, es el deterioro del medio ambiente, causado especialmente por el agotamiento de los recursos naturales, la falta de conciencia ecológica, las prácticas equivocadas de explotación, y el desconocimiento de otras alternativas de desarrollo. Esta problemática necesariamente debe ser enfrentada desde una perspectiva global que permita romper con el círculo de deterioro, en este sentido, la problemática a nivel nacional como departamental, debe enfocarse desde el punto de vista de la necesidad de la conservación del medio ambiente en su totalidad, tomando como estrategia global, el punto de vista del **ecodesarrollo**, es decir, **aprovechamiento y utilización racional de los recursos naturales y culturales del área causando el mínimo impacto al ambiente, como zonas de desarrollo natural, económico-social, científico, histórico, cultural, etc., garantizando su conservación al mismo tiempo que se desarrollan actividades compatibles que generan bienestar para la población local principalmente, y nacional, al preservar los recursos que el país posee.**

Para el caso del Centro de Investigación de Vida Silvestre, Educación Ambiental y Ecoturismo Petencito - Paraíso Escondido se utiliza el ecodesarrollo como estrategia específica para resolver la problemática regional, tomando como base los métodos alternativos para el manejo y desarrollo de los recursos naturales y culturales, enmarcando el proyecto, dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas proponiendo que se le dé una categoría de manejo como **ÁREA NATURAL RECREATIVA**, ya que el área es relativamente grande con un paisaje natural sobresaliente, con potencial físico para convertirse en zonas recreativas al aire libre, con recursos lo suficientemente resistentes para suministrar esparcimiento a un gran número de visitantes, pudiéndose reestablecer su medio ambiente con técnicas de manipulación del paisaje, limitándose al uso de especies nativas de la zona, además de ser capaz de comprometerse a la conservación de recursos genéticos, protección de la diversidad ecológica y educación ambiental, ya que los objetivos primarios de un Área Natural Recreativa son:

- la educación, investigación y vigilancia sobre el medio
- suministrar servicios recreativos y de turismo
- protección y fomento de las bellezas escénicas y áreas verdes
- protección de sitios de herencia cultural, histórica y arqueológica,

siendo la búsqueda del cumplimiento de objetivos como investigación de vida silvestre, educación ambiental y ecoturismo, lo que determina las características del proyecto.

El proyecto conlleva una visión concreta de cada uno de los elementos que lo conforman:

- La **investigación** se visualiza como una acción que potencie el desarrollo de nuestros recursos flora y fauna silvestres, a través del conocimiento científico de los fenómenos que la afectan para que este conocimiento retroalimente y oriente las prácticas cotidianas. En el caso de la fauna, especialmente con aquellas especies nativas de la región que se encuentren en peligro de extinción o que por sus características representen un valor económico.
- Con relación a la **educación ambiental**, una acción de concientización constituye el primer paso tangible que se debe dar. La necesidad de proporcionar información adecuada al público para que cada quien pueda tomar decisiones pertinentes, es una política fundamental de la información, utilizando la educación ambiental como medio de proporcionar a los individuos, los conocimientos, aptitudes, habilidades y destrezas que les ayuden a elevar la calidad de vida, y mejorar su ambiente. La educación ambiental deberá ser dirigida a grupos no mayores de 40 personas por clase, para que la atención sea adecuada. Ésta deberá tomar en cuenta todos los niveles educativos: pre-primaria, primaria, básico, diversificado y universitario, principiando inicialmente, como programa de capacitación, a los maestros de todo el departamento, así como a grupos de visitantes que lo requieran. Debe ser factor primordial, que las escuelas que participen para los niveles pre-primario y primario, deben estar a no más de dos horas de viaje en bus, aunque por el tipo de área, pueden visitarlo escuelas de cualquier lugar de la región de éstos niveles.

- El ecoturismo, se ve como una opción de desarrollo para una sociedad pobre como la que predomina en el medio rural guatemalteco, que no podría anteponer la conservación del medio ambiente a su propia subsistencia. El efecto económico multiplicador que tienen las áreas naturales cuando se les orienta convenientemente hacia sectores productivos y particularmente turísticos y de recreación, es un efecto que puede alcanzarse en el corto y mediano plazo, particularmente en el caso que nos ocupa, que ya cuenta con cierta capacidad instalada y tradición como área recreativa. El Centro, en lo referido al ecoturismo, deberá ser dirigido principalmente a los residentes del área central, regional y al turismo nacional como extranjero.



27  
UNIVERSIDAD DE LA DIVISIÓN DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central



### 3. DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

Se debe entender, que cuando se dice que las áreas deben ser capaces de dar soporte para recreación, éstas, se harán en zonas diseñadas especialmente para ello, para que las actividades realizadas produzcan beneficios sociales, económicos, etc., y no causen un impacto negativo a dicha área.

La vida silvestre está considerada como patrimonio nacional y es un importante recurso natural, cultural, recreacional y económico. Muchas especies de animales y plantas, acuáticas o terrestres tienen gran valor para el ser humano. La vida silvestre es un recurso natural renovable, y al igual que los cultivos y productos agrícolas, está ligado al suelo, no es otra cosa que un producto de la tierra; en términos de manejo y conservación de un recurso, incluye a todos los miembros de la clase de los vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos), incluyendo las plantas de las comunidades salvajes que poseen algún valor como parte del germoplasma natural o por su belleza, la vida acuática y las especies de flora y fauna que sirven para el desarrollo de toda la cadena alimenticia de éstos.

El recurso de vida silvestre, debe conservarse convenientemente, es decir, aprovecharse racionalmente con el objeto de evitar su extinción, y restaurarlo con miras a convertirlo en un recurso económico destinado a varios fines (consumo, recreación, etc.).

Para el aprovechamiento de la vida silvestre y su conservación, debe considerarse que ella tiene participación activa en el equilibrio y estabilización de los ecosistemas, tiene valor como alimento y como recurso estético, cultural, recreacional, deportivo, y económico que conviene incrementar con programas de investigación relativos a ella, y la creación de una conciencia colectiva acerca de su importancia.

Siendo la tierra y los recursos naturales el principal factor de desarrollo económico que tiene el país, es necesario el fomento de valores que permitan el surgimiento de una ética ambiental, a través de la educación escolar, extraescolar, formal y no formal a todo nivel, también fortalecer la identidad nacional a través de un conocimiento integrado del patrimonio natural y cultural, respetando la diversidad existente, tomando en cuenta las distintas realidades socioeconómicas y culturales existentes para la planificación ambiental con un enfoque a la enseñanza práctica que favorezca aprendizajes útiles y de aprovechamiento inmediato, bajo el concepto de desarrollo sostenido y ecodesarrollo. Debe promover la investigación del mundo natural del educando, aprovechando su potencial creativo para proteger y mantener los ecosistemas. Es importante para la implementación de las políticas ambientales, la participación comunitaria, realizando proyectos pilotos en materia de educación ambiental.

Petencito- Paraíso Escondido, se refiere a un área que incluye dos unidades: **Petencito**, isleta con una elevación de 115 msnm, y **Paraíso Escondido**, pequeño cerro con 180 msnm, localizados en la península de Tayazal. La superficie total del área abarca 7 caballerías aproximadamente (6 caballerías, 19 manzanas y 5079.27 varas cuadradas).

El área forma parte de la cuenca del lago Petén Itza y está ubicado en la unidad geomorfológica del centro de Petén, caracterizada por una topografía de escaso relieve. Limita al norte con la península de Tayazal, al sur con Santa Elena, al oeste con la isla de Flores, y al este con el lago Petén Itzá y con la península de Tayazal. (ver Gráfica 8)

La unidad se encuentra dentro de la zona de bosque subtropical húmedo. La vegetación se encuentra en una etapa de sucesión, observándose un alto grado de deterioro, como es el caso típico de terrenos abandonados por la agricultura migratoria.

El acceso al área puede hacerse por vía acuática y terrestre. Por la vía acuática, el traslado puede hacerse desde la isla de Flores como principal centro de distribución pasando por sitios de interés como El Mirador del Canek, La Garrucha, El Jobóo, y por la vía terrestre existe un camino de terracería transitable para todo tipo de vehículos en la época seca y únicamente para vehículos de doble tracción en temporada de lluvias, pudiendo pasar a sitios como la Laguna de Equexil, La Monifata, Turicentro, y el área donde está ubicado ARCAS. El tiempo del recorrido directo, es de 20 a 30 minutos por ambas vías.

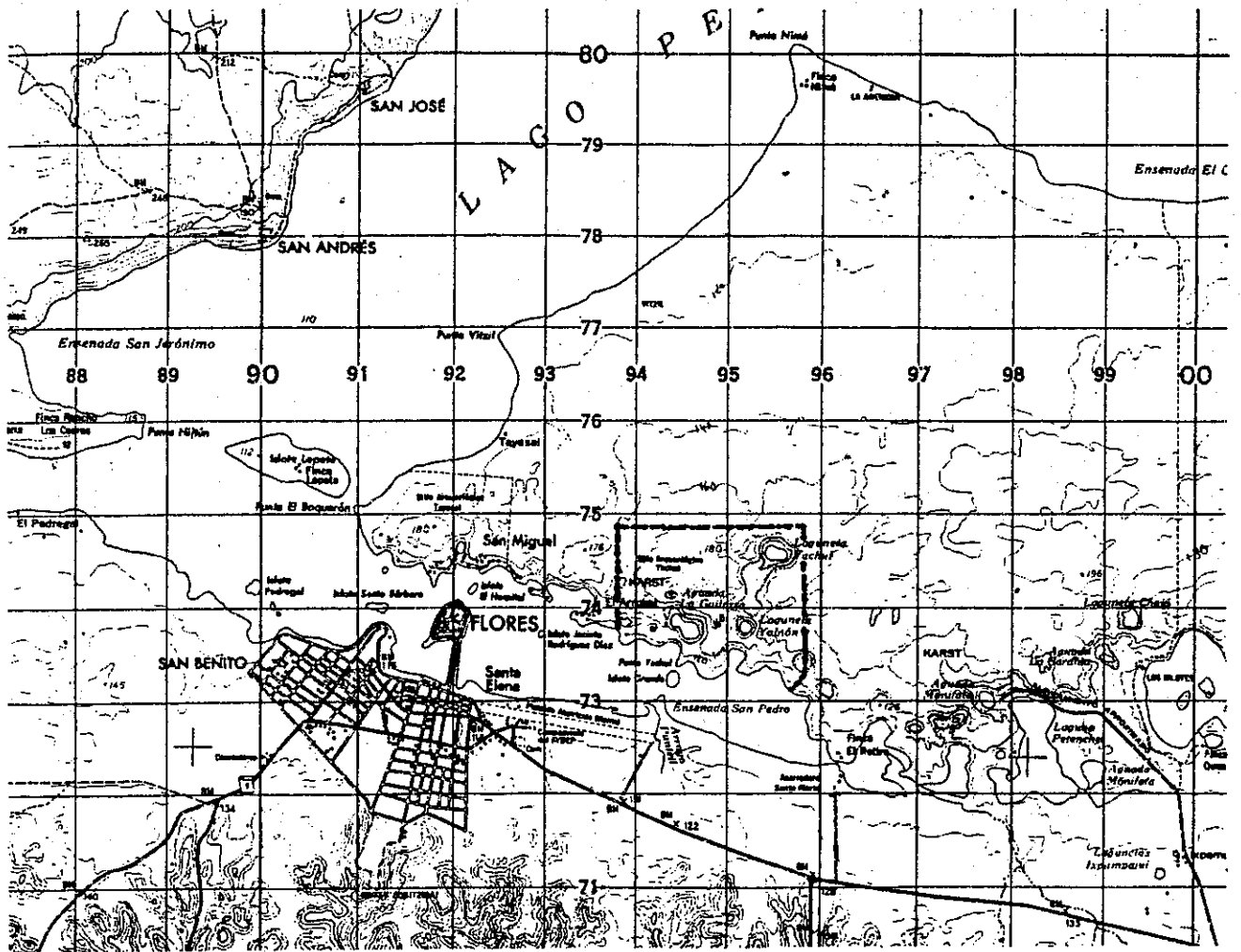
Actualmente el área cuenta con algún equipamiento para su administración así como para la recreación de sus visitantes, tal es el caso de los resbaladeros gigantes muy conocidos en la región, que desembocan dos en la laguna de la Guitarra y uno en el lago Petén Itzá. Además se tiene un pequeño zoológico con un reducido número de especies nativas de la región, originándose éste, por una serie de decomisos realizados durante el tiempo que el área estuvo administrada por la Empresa de Fomento y Desarrollo Económico del Petén (FYDEP).

A partir de 1993, la administración del área fue transferida por la Municipalidad de Flores, a la Universidad de San Carlos de Guatemala, pero no fue sino hasta julio de 1997 cuando se realizaron las escrituras públicas de cesión del área en usufructo por 25 años, para el uso que se pretende darle. Aunque en la actualidad Petencito-Paraíso Escondido, no está considerada como un área protegida, nuestra propuesta es de que, por las características físicas del sitio y por los objetivos que se desean lograr, el área debe estar dentro de las áreas protegidas del departamento y del país, con una categoría de manejo como Área Natural Recreativa.

El objeto de estudio va dirigido principalmente a la población central de Petén, siguiendo en su orden la población del área central, la departamental, la nacional y extranjeros.

Las funciones del mismo deben ser las que se indican: Centro de Investigación de Vida Silvestre, Educación Ambiental y Ecoturismo. La planificación del área debe ser de tal manera que cause el mínimo impacto al ambiente de tal forma que los ambientes sean lo más naturales posibles, los objetos arquitectónicos deben adaptarse al ambiente, y en su aspecto formal no deben competir con ella, debiendo utilizar preferiblemente materiales locales.

La operación del mismo, puede seguir casi como en la actualidad: administrado por el Centro Universitario de Petén, con cobros para el ingreso al área por parte de la Municipalidad ó por la Universidad (lo cual debe ser autorizado por el Consejo Superior Universitario). Deben hacerse acuerdos con las agencias turísticas locales, nacionales y extranjeras (públicas y privadas), para la realización del proyecto, así como mejorar las áreas de influencia del proyecto por la vía acuática y terrestre de tal manera que los beneficiados sean todos los pobladores del área central, y los usuarios del trayecto. Debe tomarse en cuenta que el área aceptará la intervención compatible con sus propósitos especialmente en el área turística, así como evaluar la estructura organizacional de la administración actual, tratando de no aumentar significativamente el personal del mismo.



Gráfica 8  
 Mapa de ubicación de Petencito - Paraiso Escondido  
 Fuente: Mapa cartográfico. Hoja 2266 IV, Flores. IGN.

#### **4. OBJETIVOS**

1. Proponer un anteproyecto de diseño para que el sitio denominado Petencito - Paraíso Escondido, cumpla con las funciones de Centro de Investigación de Vida Silvestre, Educación Ambiental y Ecoturismo.
2. Proponer con base en las funciones que desarrollará el Centro de Investigación de Vida Silvestre, Educación Ambiental y Ecoturismo, Petencito - Paraíso Escondido, la categoría de manejo adecuada, como parte de estrategias del ecodesarrollo.
3. Que el presente documento sea un instrumento eficaz para la ejecución del proyecto, y posteriormente que sirva de base para que el área de estudio sea tomada en cuenta como parte del Sistema Integrado Nacional de Áreas Protegidas
4. Contribuir con los trabajos relacionados con el manejo y conservación de la vida silvestre en el departamento del Petén.
5. Enriquecer la formación académica, analizando, estudiando y proponiendo soluciones a un problema real cuyo tema central es la conservación del medio ambiente.
6. Que el presente trabajo sirva como un aporte de la Facultad de Arquitectura, al equipo multidisciplinario, que está trabajando en la implementación del Centro de Investigación de Vida Silvestre, Educación Ambiental y Ecoturismo en Petencito-Paraíso Escondido, así como a la comunidad, para que, al desarrollar y realizar el proyecto, inicien su desarrollo sustentable, en beneficio de ellos y las generaciones futuras.



## 5. PREMISAS GENERALES DE DISEÑO

Una de las disciplinas más importantes dentro de la planificación de áreas silvestres lo constituye sin duda la *arquitectura del paisaje*, pues la tierra es una de las necesidades básicas del mundo, la planificación de su uso y conservación es una política central y un principio social. La tierra llega a ser paisaje cuando es descrita o vista en términos de sus características físicas y ambientales; es decir, es una cuestión de percepción del ser humano, este varía dependiendo de sus mismas características y de acuerdo con el impacto histórico del ser humano sobre él. Siendo así, podemos decir que el **paisaje** es la imagen sensorial o perceptual de determinado medio, de tal manera que, paisaje, no es la expresión física de un área, sino la visión del ser humano de esa área, incluyéndose él con su capacidad perceptiva y sus reacciones, es, un reflejo dinámico y natural de un sistema social.

En los procesos de planeamiento lo que se evalúa no es el paisaje en sí, sino la respuesta humana a él y la adaptabilidad a los requerimientos económicos y técnicos de la sociedad humana. La *arquitectura del paisaje*, está relacionada con el planeamiento y diseño de la tierra y agua (áreas silvestres) para el uso de la sociedad.

Se entiende por **áreas silvestres**, a territorios de tierra y agua apenas tocados por el ser humano moderno o que han sido abandonados y han vuelto a su estado natural, y son áreas que contienen recursos naturales y culturales que producen diversos tipos de beneficios de una importancia fundamental para el desarrollo y bienestar del ser humano.

**Planeamiento** implica un aprovechamiento futuro de la tierra, la cual es vista como un recurso que se debe considerar en la relación con las demandas y necesidades de la sociedad y sus valores.

**Diseño** se refiere al aspecto cualitativo y funcional del arreglo de las áreas de tierra que se han diferenciado en el proceso de planificación por o para ciertos y específicos propósitos sociales y ambientales. El diseño y uso que se haga de la tierra, esta inevitablemente condicionado por la experiencia acumulada desde nuestros antepasados por la tradición y la práctica; la percepción del paisaje y la actitud hacia la naturaleza, están influenciadas por el contexto cultural en el que cada persona ha crecido y por la sociedad en la que se vive.(24)

Si en una incierta época, el ser humano temía al medio natural y en otras solo sentía desprecio por él, también llegó a gustarle, como lo demuestran las pinturas naturalistas del siglo XVIII. Actualmente, todas estas actitudes han cambiado, preocupándole tanto el deterioro ecológico del mundo natural, como la expresión física que ha adquirido, producto de una transformación originada por los diversos usos a que fue sometido, busca este medio con marcada necesidad, y a una situación románica y contemplativa, le sigue una activa, de requerimientos físicos y psíquicos hacia el medio natural.

El planeamiento paisajístico para la conservación del patrimonio natural y cultural, considera al individuo en una situación de permanente relación con el medio ambiente. Su objetivo fundamental tiende a convertir al planeamiento paisajístico en una conservación creativa, pues no solo aspira a mantener los rasgos del paisaje previniendo posibles cambios perjudiciales antes que éstos ocurran, sino también acrecentar aquellos rasgos potenciales apenas insinuados. Pretende una revalorización de áreas ocupadas o participar en propuestas de ordenamiento espacial y formal en áreas no ocupadas. Tiene los alcances de una proyección ambiental armonizando siempre el territorio como el sitio vivenciable por el ser humano. Su meta es reconciliar los usos competitivos de la tierra e incorporarlos en un paisaje en el cual las civilizaciones puedan prosperar sin la destrucción de los recursos naturales y culturales sobre los que se estructuran. Esta definición implica una comprensión ecológica del medio, el cual se procura conservar, una valorización visual y de aptitudes del paisaje para satisfacer los requerimientos sociales, y su posibilidad de adaptarlo a los diversos usos de carácter económico.

Las disciplinas que permiten realizar un análisis y una comprensión del paisaje abarcan tres áreas, y son:

**ciencias del medio natural** (geomorfología, hidrología, ecología vegetal y animal, climatología, etc.),  
**ciencias sociales y económicas** (geografía económica y humana, ecología urbana, sistemas agrarios, etc.),  
**ciencias del análisis y del comportamiento espacial** (percepción espacial, espacio y comportamiento humano, semiología ambiental, etc.), teniendo como técnicas de apoyo, la topografía, aerofotografía, etc.

En la determinación de la imagen perceptual del paisaje tienen participación los siguientes elementos constitutivos:

- **Elementos primarios no modificables:** éstos determinan el carácter del paisaje, definen regiones con características homogéneas y condicionan la evaluación paisajística del territorio. También rigen las premisas básicas para la toma de decisiones, el planteo de políticas y estrategias de acción y las realizaciones de diseño en las posteriores etapas de un proceso de planeamiento. Estos elementos pueden ser:
  - **conformadores básicos, estructurales:**
    - naturales: geomorfología, climatológicos como niebla;
    - culturales: grandes estructuras, ciudades, aldeas, carreteras.
  - **fuerzas externas, modeladoras:**
    - naturales: precipitación, temperaturas, vientos, etc.
    - culturales: corrientes culturales, normas legales, evolución tecnológica, etc.
  - **cualificantes básicos singulares:**
    - naturales: grupo vegetal único, accidentes naturales significativos como el Pan de Azúcar, etc.
    - culturales: presas, oleoductos, simbólicos como el Corcovado, etc.
- **Elementos secundarios:** elementos que para una mejor consecución de metas y objetivos planteados pueden estar sujetos a modificaciones: ondulaciones, corrientes aéreas, vertientes, bosques, etc. Otras veces son rasgos paisajísticos muy ocultos o apenas insinuados que pueden ser enfatizados con el fin de lograr una predeterminada situación, actitud o uso del suelo.

Los elementos constitutivos del paisaje son considerados como recursos de diferente índole: unos embellecen su imagen, otros aportan riquezas renovables, etc. En este sentido constituyen un patrimonio natural de bien común que la conciencia social del siglo XX trata de conservar o recuperar.

Un recurso de orden visual, atrae al individuo, lo exalta, lo inspira, lo impacta, el ser humano disfruta de él.

Un recurso renovable aporta riquezas económicas, prácticamente consumidas con carácter devastador por la sociedad.

Los recursos culturales mantienen vivo el patrimonio histórico de la humanidad mostrando a la sucesión de generaciones donde cada una de ellas ha dejado su marca.

Los recursos naturales son ejemplos de los distintos sistemas ecológicos que tratan de mantenerse en equilibrio sobre la tierra, enseñan al ser humano los sucesivos cambios biológicos que han tenido y tienen lugar en la biósfera.

Los recursos sociales constituyen el marco que lleva al ser humano a experimentar cambios transitorios externos e internos en sus manifestaciones de vida, pero a pesar de su transitoriedad liberan y enriquecen al individuo.

Valorar la potencialidad de un recurso, es de primordial importancia, por lo que el estudio del paisaje ha llegado a convertirse en una ciencia del medio ambiente, síntesis de varios otros conocimientos científicos.(10)

Para el diseño en un área de reserva o protegida, tal es el caso que se propone para Petencito-Paraíso Escondido, se tomarán en cuenta los planteamientos hechos, y se deben planificar con ayuda de la arquitectura del paisaje, con lo cual se logrará adaptar el diseño al ambiente.

Las actividades que se desarrollarán en el sitio comprenden sectores bien definidos: investigación de vida silvestre, educación ambiental y ecoturismo, todas relacionadas por sus distintas actividades que por sus características sean afines y que no entren en conflicto unas con otras dividiéndolas en grandes grupos. Estos grupos deberán ser capaces de no crear conflictos de circulaciones entre agentes y usuarios del área. Para lograrlo, deben seguirse los siguientes pasos de planificación del área:

- El área del parque se subdivide en **ZONAS**, sectores del parque que requieren prácticas directivas similares para hacer frente a ciertos objetivos particulares del mismo. Cada zona tiene uno o más sub-objetivos, una definición, una descripción y unas normas para su dirección.
- Entonces las ZONAS se subdividen. El equipo planificador identifica ciertas áreas específicas dentro de cada ZONA como **ÁREAS DE DESARROLLO**, lugares en los que normalmente se hubieran añadido a los recursos naturales, pequeñas o grandes cantidades de capital artificial para permitir que tuvieran lugar ciertas actividades científicas, recreativas, educativas, turísticas o protectoras. A cada **ÁREA DE DESARROLLO** se le asigna un nombre, un tema (una meta muy específica) y un conjunto general de medios y servicios. Dentro de cada **ÁREA**, se identifican los **SITIOS** específicos en donde se sitúan las prácticas de manejo, actividades y desarrollos físicos.

La propuesta de zonificación (incluyendo las áreas y sitios de desarrollo) se coloca en el MAPA DE ZONIFICACIÓN PRELIMINAR y representa el primer borrador del modelo del parque, que demuestra cómo va a funcionar el mismo. Las **ÁREAS** en nuestro caso, serán los **GRUPOS FUNCIONALES**, y los **SITIOS**, los ambientes que ellos generen.(29)

Los recursos naturales y culturales del parque se subdividirán en **ZONAS DE DIRECCIÓN** capaces de respaldar ciertos objetivos de la dirección, que son:

- a) **Zona de Uso Especial (UE):** su objetivo será el proveer los servicios básicos para el personal y los visitantes.
- b) **Zona de Uso Intensivo (UI):** provee servicios para el turismo y la recreación, y da oportunidades para la educación ambiental.
- c) **Zona de Recuperación (RN):** es la que permite la investigación, el monitoreo científico y la recuperación de áreas degradadas. Esta zona se destinará a un programa de manejo (técnicas de reproducción semicontrolada, etc.) de especies nativas que estén incluidas en los Apéndices I, II y III de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) de la que Guatemala es signataria.; o que por sus características biológicas permitan su relativa domesticación y posterior utilización.
- d) **Zona Histórica - Cultural (HC):** es la que permite desarrollar investigación de sitios que tengan importancia arqueológica, etc., relacionadas con la historia y la cultura.



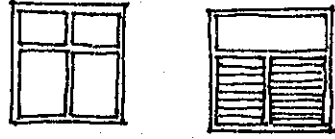

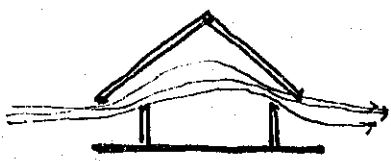
Para hacer la propuesta de zonificación, debe evaluarse la situación actual de los recursos naturales y del sitio así: topografía, hidrografía, vegetación, uso actual del suelo, y el reconocimiento actual de la situación y estado de los recursos del área, con base en la matriz de vocación de usos del suelo (Cuadro 2)

Con relación al diseño de las edificaciones es de importancia principal la utilización de materiales y formas adecuadas al lugar que se adapten al entorno y los demás elementos del proyecto, será premisa básica, minimizar el impacto sobre el ambiente natural, integrando la arquitectura a la naturaleza, tomando en cuenta las siguientes premisas generales de diseño:(6,7,8)

## TOPOGRAFIA

<b>Pendiente y gráfica descriptiva</b>	<b>Características</b>	<b>Uso recomendable</b>
<b>0 - 5 %</b>	Sensiblemente plano Drenaje adaptable Estancamiento de agua Asoleamiento regular Visibilidad limitada Se puede reforestar Ventilación moderada	Agricultura Zonas de recarga acuífera Recreación intensiva Preservación ecológica Construcción a baja densidad
<b>5 - 10 %</b>	Pendientes bajas y medias Ventilación adecuada Asoleamiento constante Drenaje fácil Buenas vistas	Recreación Construcción de mediana densidad
<b>10 - 15 %</b>	Pendientes variables Buen asoleamiento Visibilidad amplia Ventilación aprovechable	Habitaciones de alta y mediana densidad Zonas de recreación Zonas de reforestación Zonas preservables
<b>+ 15 %</b>	Pendientes extremas Asoleamiento extremo Buenas vistas	Reforestación Recreación extensiva Conservación

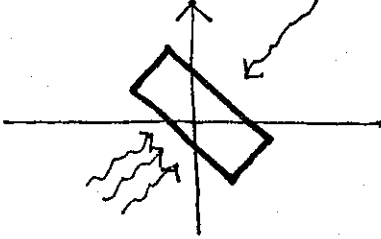
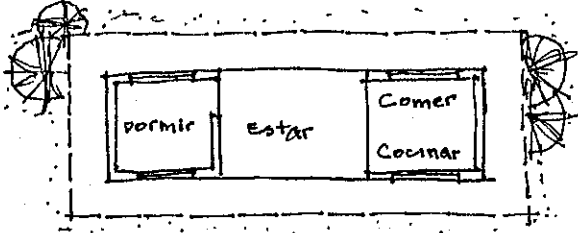
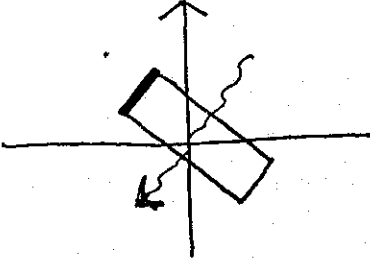
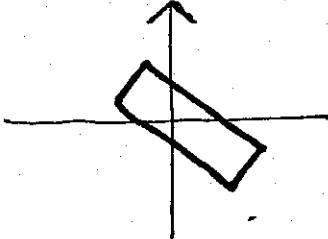
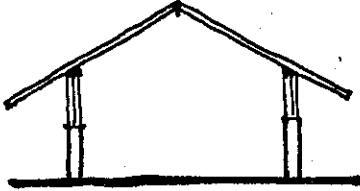
## VALORIZACIÓN DEL CLIMA

Variables	Características	Aplicación al diseño	Gráfica descriptiva
<b>Temperatura</b>  Alta 30 - 40 °C	Lluvia abundante Humedad elevada	Muros gruesos Techos altos	
<b>Asoleamiento</b>  Directo	Radiación Exposición franca	Uso de aleros grandes	
<b>Vientos</b>  Dominantes Secundarios	Buena ventilación Ventilación variable o temporal	Ventanas medianas Ventanas grandes	
<b>Lluvias</b>  Precipitación + 1600 mm	Lluvia constante todo el año	Áreas grandes techadas	
<b>Humedad</b>  Alta 60 - 100	Asoleamiento bueno Muy lluvioso	Sombra y ventilación cruzadas Espacios grandes, claros y altos	

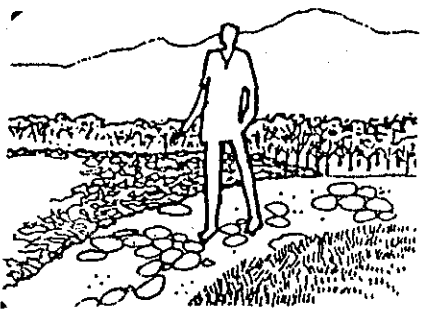


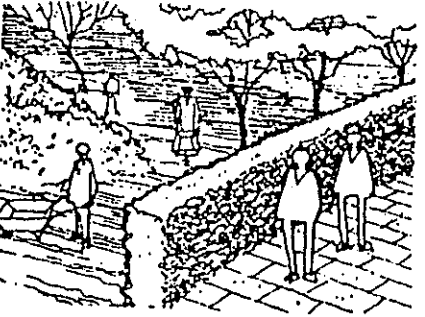

Para el área (temperatura media anual de 25 a 30 °C, con humedad relativa de 70 a 100, el Rango de Confort de Temperatura es en el día de 22 a 27 °C y durante la noche de 17 a 21 °C.


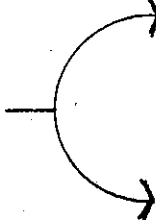
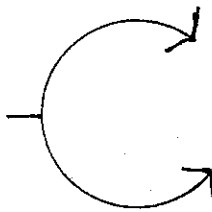


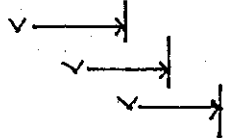

Para un clima cálido-húmedo, deben tomarse los siguientes

### CRITERIOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

<b>Bases</b>	<b>Descripción</b>	<b>Gráfica descriptiva</b>
<b>Tipo de Vivienda</b>	Abiertas, aisladas, expuestas a orientaciones y vientos favorables. Por la humedad es preferible levantarla un poco del terreno. De ser posible construir en varios niveles.	
<b>Planta</b>	Organizada por elementos separados, pues las condiciones externas son favorables si están sombreadas, por lo tanto el estar, comer, cocinar y lavar deben relacionarse estrechamente con el exterior.	
<b>Orientación</b>	Norte y Nor-orienté. Protección del lado poniente y ventilación cruzada	
<b>Forma</b>	Alargada sobre la orientación favorable.	
<b>Interiores</b>	Sombreados, bien ventilados, espacios grandes y altos. Materiales resistentes a la humedad y la intemperie, muros gruesos y techos altos.	

## ASPECTOS VISUALES DEL PAISAJE

Tipo	Características	Gráfica descriptiva
<p><b>1.Elementos visuales</b></p> <p>Trayectorias</p>	<p>Canales a lo largo de los cuales el espectador se mueve: calles, senderos, andadores, líneas de tránsito; constituyen los elementos predominantes de la imagen que ordenan y relacionan todos los componentes del medio ambiente</p>	
<p>Bordes</p>	<p>Son fronteras entre dos distritos, rompen la continuidad. Son referencias laterales, mas que ejes coordinantes. Son elementos importantes de organización espacial</p>	
<p>Distrito</p>	<p>Son zonas de construcciones homogéneas y reconocibles</p>	
<p>Nodos</p>	<p>Son puntos estratégicos como por ejemplo un centro de mucha actividad, tienen atracción intensiva hacia y desde donde el observador viaja. Pueden ser puntos de unión primarios, lugares de transbordo o transportación. Un cruce o convergencia de trayectorias o bien momentos de cambio de una estructura a otra. Contienen símbolos visuales dominantes</p>	
<p>Sitios de interés</p>	<p>Son puntos de referencia en los cuales el observador claramente identifica un elemento importante dentro del contexto. Algunos son visibles de puntos distantes, se usan como referencias visuales. Otros son sólo visibles desde ciertos sitios. Cobran mayor importancia para el observador cuando son más familiares</p>	

<p><b>2. Espacios</b></p> <p>Abierto</p>	<p>Espacio vasto con pocas limitantes: visual amplia, hacia un valle, el mar, un lago o una montaña, incorpora visualmente la naturaleza</p>	
<p>Semiabierto</p>	<p>Espacio parcialmente cerrado. Vistas interiores con perspectivas hacia puntos importantes</p>	
<p>Autocontenido</p>	<p>Espacio bien delimitado o cerrado, claramente definible por su escala. Vistas interiores</p>	
<p><b>3. Vistas</b></p> <p>Panorámica</p>	<p>Alcance ilimitado al horizonte a 180 grados</p>	
<p>Rematada</p>	<p>Visual impedida por algún elemento urbano o natural importante.</p>	
<p>Seriada</p>	<p>Visión secuenciada, como un recorrido en que se van descubriendo nuevos elementos o atributos especiales</p>	
<p>De punto focal</p>	<p>Vista con interés en un elemento natural que por su belleza o significado vale la pena rescatar y enfatizarlo visualmente.</p>	



Cuadro 2

ATRIBUTOS NATURALES		USO DEL SUELO														
		Densidad Hab.		Comercio		Industria			Vialidad			Recreación			Agricultura	
		Media	Baja	Barrio	Zona	Ligera	Transformación	Pesada	Primaria	Secundaria	Local	Intensiva	Extensiva	Conservación	Temporal	Riego
Pendientes	0 al 5															
	5 al 10															
	10 al 25															
	+25															
Suelos	Calizo															
	Rocoso															
	Arenoso															
	Arcilloso															
	Limoso															
Hidrografía	Inundables															
	Cuerpos de agua															
	Arroyos															
	Pantanos															
	Escurrimientos															
Vegetación	Pastizal															
	Matorral															
	Bosque															
	Palmar															
	Selva															
Clima	Temperatura															
	Humedad															
	Orientación															
	Asoleamiento															
	Vientos															
Vistas	Panorámica															
	Rematada															
	Seriada															
	Punto focal															
	Espacio aislado															

	Recomendable
	Posible
	Indiferente

Fuente: Matriz de vocación de usos del suelo. Manual de criterios de diseño urbano. Jan Bazant S.

Para el Manejo de **Flora y fauna silvestre en cautiverio**, deben tomarse en cuenta las especies de la región que se encuentren en los **Apéndices I, II y III del CITES (12)** de la cual Guatemala es Parte, y algunas otras especies significativas. Los **Principios Fundamentales** incluyen:

- **Apéndice I:**  
todas las especies en peligro de extinción, que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio en especímenes de éstas especies estará sujeto a una reglamentación particularmente estricta a fin de no poner en peligro aún mayor su supervivencia y se autorizará bajo circunstancias excepcionales.
- **Apéndice II:**
  - a) todas las especies, que si bien en la actualidad no se encuentran en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación a menos que el comercio en especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta con el fin de evitar su utilización incompatible con su supervivencia; y
  - b) aquellas otras especies no afectadas por el comercio, que también deberán sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control del comercio en las especies a que se refiere el sub-párrafo a) del presente apéndice.
- **Apéndice III:**  
todas las especies que cualquiera de las Partes manifieste que se hallan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción con el objeto de prevenir o restringir su explotación, y que necesitan la cooperación de otras Partes en el control de su comercio.

Las Partes no permitirán el comercio en especímenes de especies incluidas en los Apéndices I, II y III, excepto de acuerdo con las disposiciones de la presente Convención.

A continuación se presentan las especies de flora y fauna incluidas en los apéndices mencionados, así como de otras especies significativas de la región, y existentes en el área. Se anotan los nombres científicos y los comunes. (2, 11, 12, 15)

#### FLORA

<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Especies en el Área</b>
<i>Guaiacum sanctum</i>	Guayacán	
<i>Chamaedorea elegans</i>	Shate hembra	
<i>Chamaedorea oblongata</i>	Jade, shate macho	X
<i>Chamaedorea tepejilote</i>	Pacaya	X
<i>Chamaedorea erneste-augustii</i>	Cola de pescado	X
<i>Pimienta dioica</i>	Pimienta gorda	
<i>Beucarnea guatemalensis</i>	Pony, izote de montaña	
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	X
<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba	X
<i>Cordia dodecandra</i>	Cericote	
<i>Sabal sp.</i>	Guano	X
<i>Sickingia salvadorensis</i>	Saltemuche	
<i>Dalbergia retusa</i>	Rosul	
<i>Pinus caribaea</i>	Pino de Poptun	
<i>Brosimum allicastrum</i>	Ramón blanco	X

FAUNA

Nombre Científico	Nombre Común	Especies en el Área
<b>Reptiles:</b> <i>Crocodylus moreletii</i> <i>Dermatemis mawii</i> <i>Iguana spp.</i> <i>Boidae spp.</i> <i>Clelia clelia</i> <i>Bothrops asper</i> <i>Crotalus durissus</i>	cocodrilo chato, de pantano tortuga blanca iguana boas y mazacuata zumbadora barba amarilla cascabel	6 6
<b>Aves:</b> <i>Oreophasis derbianus</i> <i>Ara macao</i> <i>Falconiformes spp.</i> <i>Psittaciformes spp.</i> <i>Strigiformes spp.</i> <i>Crax rubra</i> <i>Ortalis vetula</i> <i>Agriocharis ocellata</i> <i>Ramphastos sulfuratus</i> <i>Amazona farinosa</i> <i>Amazona autumnalis</i>	pavo de cacho guacamaya roja gavilanes, halcones, aguilas. pericas, cotorras y loros tecolotes, buhos y lechuzas pajuil chachalaca pavo de Petén tucán real loro cabeza azul loro cabeza roja	2 1 8
<b>Mamíferos:</b> <i>Allouatta pigra</i> <i>Lutra longicaudis</i> <i>Felis pardalis</i> <i>Felis wiedii</i> <i>Felis yagouaroundi</i> <i>Felis concolor</i> <i>Panthera onca</i> <i>Tapirus bairdii</i> <i>Myrmecophaga tridactyla</i> <i>Tayassu tajacu</i> <i>Tayassu pecari</i> <i>Tamandua mexicana</i> <i>Mazama americana ceracina</i> <i>Odocoileus virginianus mayensis</i> <i>Ateles geoffroyi</i> <i>Dasypus novemcinctus</i> <i>Agouti paca</i> <i>Cimeredarsen tens</i> <i>Nasua narica</i> <i>Potos flavus</i> <i>Procyon lotor</i> <i>Eiro barbata</i> <i>Coendou prehensilis</i>	zaraguato nutria o perro de agua ocelote o tigrillo margay onza puma jaguar danto o tapir oso hormiguero coche de monte jabalí oso colmenero huitzitzil, cabrito venado cola blanca mico araña hueche o armadillo tepezcuintle zorro gris pizote micoleón mapache perico ligero puerco espín	1 2 3 12 4 4 4 4 4 1 2

## **5.1 Funciones y actividades del Centro de Investigación de Vida Silvestre, Educación Ambiental y Ecoturismo**

Después de analizado el contexto teórico y concreto en el que se enmarca el Centro y definido éste como un **Área Natural Recreativa** dentro del Sistema Integrado General de Áreas Protegidas, es necesario definir su función general, así como sus funciones específicas, sus actividades y los requerimientos.

La función general que se ha definido es la protección, manejo y conservación del ambiente; esto implica que el proyecto debe enfocarse desde el punto de vista de la **Conservación del Ambiente** en su totalidad con una visión de Ecodesarrollo; es decir, aprovechamiento y utilización racional de los recursos naturales y culturales del área, causando el mínimo impacto al ambiente. Para cumplir esta función general se han determinado las siguientes funciones específicas:

- a) Función de investigación de vida silvestre y arqueológica
- b) Función de educación ambiental
- c) Función recreativa
- d) Función complementaria

### **a) Función de investigación de vida silvestre y arqueología:**

Esta función tiene por objeto, potenciar el desarrollo de los recursos de flora y fauna silvestres, y vestigios arqueológicos a través del conocimiento científico de los fenómenos que la afectan, para transferir sus conocimientos a la práctica cotidiana de la comunidad.

Actividades: las actividades fundamentales de esta función serán:

- Investigación de flora
- Investigación de fauna
- Investigación arqueológica

### **b) Función de educación ambiental:**

Esta función tiene por objeto primordial, la concientización de la población sobre la necesidad de la conservación del ambiente, a través del traslado de información adecuada que permita desarrollar los conocimientos, aptitudes y habilidades que ayuden a elevar la calidad de vida de la población y mejorar el ambiente en que se desarrollan.

Actividades: las actividades básicas son:

- La capacitación dirigida a educadores del departamento
- La educación no formal dirigida a todos los visitantes.

### **c) Función recreativa:**

El objetivo de esta función será el de facilitar oportunidades para que los residentes y visitantes nacionales y extranjeros, exploren, disfruten y comprendan el patrimonio natural y cultural del área.

La actividad básica de esta función es el ecoturismo, el cual podrá ser de aventura y de observación.

### **d) Función complementaria:**

El objeto de ésta función es la de dar apoyo a cada una de las funciones descritas, para que éstas puedan llevarse a cabo.

Las actividades fundamentales para poder realizar ésta función son:

- Actividades de administración
- Actividades de servicios generales.

### 5.1.2 Análisis de actividades

El análisis de las actividades se realiza a través de una matriz que permite establecer cuáles son las actividades primarias, secundarias; las características de las mismas, los agentes y usuarios y los ambientes que generan cada una de ellas. Todo este análisis será la base para la formulación del programa de necesidades.

A continuación se explican los criterios adoptados para el diseño de la matriz. (ver Cuadros 3,4,5 y 6)

**a) Características de las Actividades:**

Para tener un orden, las actividades se clasificaron en

- (i) **Generadoras:** que son las actividades esenciales que dan origen a las actividades primarias y secundarias,
- (ii) **Primarias:** son las actividades básicas para cumplir con las funciones, y
- (iii) **Secundarias:** son las actividades específicas por medio de las cuales se llevan a cabo las actividades primarias.

Para ubicar las características de las actividades dentro de la matriz, se utilizan códigos correspondientes a cada una de ellas como se describe a continuación:

- 1) Tipo de uso: (Id) individual (Gr) grupal
- 2) Movilidad: (Es) estáticas (Di) dinámicas
- 3) Espacio de la actividad: (In) al interior (Ex) al exterior
- 4) Privacidad de la actividad: (Pr) privada (Sp) semiprivada (Pu) pública
- 5) Necesidad de control: (Nc) necesidad de control (Ap) atención al público

**b) Usuarios:**

Se define como usuario a toda persona que hará uso del centro. Según el análisis de la población a servir se observan las siguientes características:

- Procedencia de los visitantes (locales, nacionales y extranjeros)
- Motivo de la visita (investigación, educación ambiental y ecoturismo)

**c) Agentes:**

Serán todas aquellas personas que dan un servicio en el Centro, para que éste funcione adecuadamente.

**d) Especies:**

Todas las especies descritas de flora y fauna a ser investigadas y manejadas.





Cuadro 5

ANÁLISIS DE ACTIVIDADES DE ECOTURISMO																				
ACTIVIDADES			CARACTERÍSTICAS																	
GENERADORA	PRIMARIAS	SECUNDARIAS	USO			MOVILIDAD			ESPACIO			PRIVACIDAD			CONTROL			USUARIOS	AGENTES	AMBIENTES
			In	Gr	Es	Di	In	Ex	Pr	Sp	Pu	Nc	Ap							
		Información																Encargado información	Centro de información	
		Caminatas																Guías	Senderos Interpretativos	
	Terrestre	Observar paisaje																	Miradores	
		Descanso																	Áreas de Descanso	
		Exposiciones																	Guardarecursos	Refugios, Expo. de recursos
		Ventas																	Encargado de ventas	Puesto de ventas
		Juegos																	Área de juegos ecológicos	
Recrearse		Información																Encargado información	Centro de información	
		Recorridos																	lago, resbaladeros	
		Natación																Guías	playa, vestidores	
		Buceo																Guías	lago, vestidores	
		Remo																Guías	lago, vestidores	
		Seguridad																Personal de rescate	caseta de vigilancia	
Arqueológico		Información																Encargado información	Centro de información	
		Recorridos																Guías	Senderos interpretativos	
		Descanso																Guardarecursos	Áreas de descanso	
		Exposiciones																Encargado de ventas	Refugios, Expo. de recursos	
		Ventas																Encargado de ventas	Puesto de ventas	



Cuadro 6

ANÁLISIS DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS																		
ACTIVIDADES		CARACTERÍSTICAS										AMBIENTES						
		USO			MOVILIDAD			ESPACIO			PRIVACIDAD			CONTROL	USUARIOS	AGENTES	GENERADOS	
GENERADORA	PRIMARIAS	SECUNDARIAS	In	Gr	Es	Di	In	Ex	Pr	Sp	Pu	Nc	Ap					
					Dirigir													
		Organizar															Admor., Invest., EPS	Administración
		Coordinar															Admor., Invest., EPS	Oficina investigadores + EPS
		Actividades de oficina															Admor., Invest., EPS	Oficina
		Reunirse															Admor., Invest., EPS	Sala de reuniones
		Esperar															Admor., Invest., EPS	Sala de espera
		Estar															Admor., Invest., EPS	Sala de estar
	Administrar	Comunicarse															Admor., Invest., EPS	Recepción
		Asearse																Servicios sanitarios
		Archivar información															Secretaría	Archivo
		Reproducir documentos															Secretaría	Reproducción
		Consultar documentos															Admor., Invest., EPS	Biblioteca
		Guardar útiles															Secretaría	Biblioteca
	Apoyar a las otras funciones	Elaborar material escrito															Admor., Invest., EPS	Centro de documentación
		Limpieza															Guardarecursos	Bodega de limpieza
		Mantenimiento															Guardarecursos	Bodega de mantenimiento
		Vigilancia y control															Guardarecursos	Garitas de control
		Almacenar alimentos fauna															Guardarecursos	Bodega de alimentos
		Preparar alimentos fauna															Guardarecursos	Cocina para fauna
		Servir alimentos a fauna															Guardarecursos	Refugios
	Prestar servicios generales	Preparar alimentos personal															Cocinero	Cocina
		Servir alimentos personal															Mesero	Comedor
		Vender recuerdos															Encargado de ventas	Sala de ventas
		Exponer y vender artesanía															Encargado de ventas	Salón de exposiciones
		Cambiarse de ropa															Todo público	Vestidores
		Higiene y aseo															Todo público	Servicios sanitarios

## 5.2 Criterios generales de dimensionamiento

Para determinar el área requerida para cada uno de los ambientes generados por las actividades analizadas se procedió de manera diferenciada para cada una de las funciones. Debido a las funciones especiales del Centro, los criterios de dimensionamiento no se basan en la capacidad de carga del mismo, puesto que el área puede soportar mucho más de lo estimado para cada una de las funciones que se describen. El criterio de dimensionamiento se explica con base al análisis que se realiza a continuación.

Para el caso de la función de investigación, el área está definida básicamente por el número de agentes y por el número de especies de flora y fauna con que contará el centro, además del área arqueológica existente. El manejo de fauna en cautiverio, es quizá la parte principal del dimensionamiento del Centro, puesto que, es muy difícil dimensionar el espacio cerrado adecuado para un animal silvestre, acostumbrado por ejemplo en el caso de los felinos como el jaguar, a tener un territorio de dominio de 20 kilómetros cuadrados por grupo familiar. Sin embargo con base en las áreas mínimas recomendadas para zoológicos, por la Asociación Americana de Zoológicos y Aquarios, las áreas de los refugios se incrementaron en la mayoría de los casos en un 100% del área recomendada, dependiendo del tipo de actividad que realiza normalmente el individuo; es decir, si necesita espacio para volar, para subirse a los árboles, para nadar, o si sus movimientos son lentos, rápidos, etc.; puesto que la función principal no va a ser la de recreación con los animales encerrados, sino la de manejo de fauna en cautiverio (investigación, educación, conservación). (Ver Cuadro 8).

Respecto a la educación ambiental, el criterio para definir los espacios se basa en un parámetro óptimo de 40 personas por aula. Se plantea entonces la capacitación ambiental para maestros, y educación no formal dirigida para estudiantes. Con relación a la capacitación, se estima que para obtener los conocimientos básicos sobre conservación y manejo del ambiente, se requiere como mínimo una semana de trabajo. Se considera que el período para realizar las capacitaciones debe ser el mismo del ciclo escolar, correspondientes a 30 semanas con cinco días hábiles de actividad lo que nos da como resultado que el Centro podría capacitar hasta un máximo de 1,200 maestros por año aproximadamente, con lo cual se atendería al total de dicha población (Actualmente laboran en el departamento 855 maestros de primaria y secundaria). Para la educación ambiental no formal dirigida a estudiantes, se plantea un máximo de 2 grupos diarios de 40 estudiantes cada uno, durante el período correspondiente al ciclo escolar, es decir, 150 días de atención al año, que dan un total de 12,000 estudiantes máximo atendidos en un año (La población estudiantil actual es de 30,000 aproximadamente en los niveles primaria, secundaria y universitaria). (Ver Cuadro 9).

Para determinar el área requerida para cada uno de los ambientes que corresponden a la función recreativa; definida como ecoturismo, se tomó como base los registros sobre el número de visitantes que ha tenido Petencito-Paraíso Escondido durante los años 1994-1995, desglosado por meses y diferenciado entre visitantes nacionales y extranjeros (Ver Cuadro 7). Para nuestro caso en particular, la tasa de crecimiento anual fue del 11%; lo cual nos da una base para nuestro año meta 2010, de 73436 visitantes por año, con un promedio diario de 203 personas. La afluencia al Centro tiene su época más alta de visitantes nacionales en el mes de abril, debido principalmente al asueto de la Semana Santa, y en agosto se incrementa el número de visitantes extranjeros por las vacaciones en la Comunidad Económica Europea y en los Estados Unidos. Considerando los meses pico en cuanto al número de visitantes, hay un incremento del 30% de los mismos, lo que nos da un número de visitantes promedio en estos meses de 265 personas por día. (Ver Cuadro 10).

Se toma en cuenta que más de la mitad de turistas que ingresan al país van a Tikal, así como la tasa de incremento anual del turismo que visitó Petén de 1985 a 1990 fue del 17.7%. Del total de éstos visitantes la mayoría (75 y 80%) tienen como destino principal el Parque Nacional Tikal (32)

Ingreso de visitantes a Petencito - Paraiso Escondido						
Año	1994			1995		
Mes	Extranjeros	Nacionales	Totales	Extranjeros	Nacionales	Totales
Enero	298	174	472	877	421	1298
Febrero	567	224	791	584	324	908
Marzo	574	423	997	467	573	1040
Abril	933	2522	3455	599	3701	4300
Mayo	207	265	472	326	344	670
Junio	213	352	565	250	714	964
Julio	665	354	1019	462	262	724
Agosto	1655	378	2033	956	380	1336
Septiembre	357	196	553	479	294	773
Octubre	505	396	901	465	467	932
Noviembre	591	456	1047	608	399	1007
Diciembre	953	376	1329	568	734	1302
Total	7518	6116	13634	6641	8613	15254

Cuadro 7

Fuente: Libro de ingreso de visitantes. Petencito - Paraiso Escondido

En lo que respecta al dimensionamiento de los servicios complementarios, se tomaron en cuenta las funciones necesarias para dar todo el apoyo para el cumplimiento de los objetivos de las otras áreas, luego al tomar en cuenta esto, definir los ambientes necesarios, así como el personal para realizar dichas funciones de la mejor manera, para luego dimensionar las áreas o ambientes basados en criterios de diseño y equipamiento urbano. La estructura organizacional administrativa para el área se mantiene, sólo que se incluye al personal encargado de cada una de las funciones, así como personal de apoyo a las actividades nuevas (Ver Cuadro 11).

Cuadro 8

DIMENSIONAMIENTO							
INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE Y ARQUEOLOGÍA							
AMBIENTES	USUA RIOS	PARÁMETRO (m2/individuo)	UNI DADES	M2	TOTAL M2	ALTURA (mts)	MOBILIARIO
Oficina	2	8	3	16	48	4	Escritorio, silla
Laboratorios	2	10	3	20	60	4	Mesas, sillas, bodega, lavado
Invernaderos	10	50	1	500	500	4	Canales de riego
Parcelas demostrativas	5	100	1	500	500		Canales de riego
Investigación de fauna	10	5000	1	50000	50000		Bebederos, miradores
Investigación arqueológica	10	1000	1	10000	10000		Descansos, senderos
Observación de fauna	5	9	1	45	45	4	Bebederos, comederos
Clínica veterinaria	2	10	1	20	20	4	Mesa, lavado, estufa, bodega
Preparación de alimentos	2	10	1	20	20	4	Mesas, lavado, bodega
Servicios sanitarios	2	2	2	4	8	4	Lavamanos, inodoros.
Refugios: (*)							
Cocodrilo	10	9	1	90	90		Estanque, suelo, refugio, etc.
Tortuga	8	1	1	8	8		Estanque, plantas
Iguana	4	1	1	4	4		Estanque, árboles
Boa	2	4	1	8	8	4	Troncos, árboles, suelo.
Zumbadora	2	4	1	8	8	4	Troncos, árboles, suelo.
Barba amarilla	2	4	1	8	8		Troncos, árboles, suelo.
Cascabel	2	4	1	8	8		Troncos, árboles, suelo.
Pavo de cacho	4	2	1	8	8	3	Libres
Guacamaya roja	4	50	1	200	200	6	Bebedero, comedero, refugio
Gavilanes	4	10	1	40	40	6	Libres
Loros	4	10	1	40	40	6	Bebedero, comedero, refugio
Tecolote	2	10	1	20	20	4	Libres
Pajuil	10	4	1	40	40	3	Libres
Chachalaca	10	2	1	20	20	3	Libres
Pavo de Petén	8	10	1	80	80	4	Libres
Tucán	4	10	1	40	40	4	Bebedero, comedero, refugio
Zaraguate	4	100	1	400	400	6	Bebedero, comedero, refugio
Nutria	4	20	1	80	80		Bebedero, comedero, refugio
Ocelote	2	20	1	40	40	4	Bebedero, comedero, refugio
Margay	2	20	1	40	40	4	Bebedero, comedero, refugio
Jaguar	2	400	1	800	800	4	Bebedero, comedero, refugio
Puma	2	400	1	800	800	4	Bebedero, comedero, refugio
Danto	2	400	1	800	800	4	Bebedero, comedero, refugio
Oso hormiguero	2	20	1	40	40	3	Bebedero, comedero, refugio
Coche de monte	4	25	1	100	100		Bebedero, comedero, refugio
Javalí	4	25	1	100	100		Bebedero, comedero, refugio
Huitztil	4	40	1	160	160		Bebedero, comedero, refugio
Venado	4	40	1	160	160		Bebedero, comedero, refugio
Mico araña	4	20	1	80	80	6	Bebedero, comedero, refugio
Armadillo	2	8	1	16	16		Bebedero, comedero, refugio
Tepezcuintle	4	6	1	24	24		Bebedero, comedero, refugio
Zorro gris	2	8	1	16	16	3	Bebedero, comedero, refugio
Pizote	2	15	1	30	30	3	Bebedero, comedero, refugio
Micoleón	2	15	1	30	30	4	Bebedero, comedero, refugio
Mapache	2	15	1	30	30	3	Bebedero, comedero, refugio
Perico ligero	2	15	1	30	30	3	Bebedero, comedero, refugio
Puerco espín	2	15	1	30	30		Bebedero, comedero, refugio
Mico de noche	2	15	1	30	30	4	Bebedero, comedero, refugio
Cotuja	2	4	1	8	8	3	Bebedero, comedero, refugio
Tacuazín	2	4	1	8	8	3	Bebedero, comedero, refugio

Fuente: Criterios normativos para el diseño de edificios escolares. USIPE. Ministerio de Educación. Guatemala

(\*) Wemmer Chris, Teare J. Andrew, Charles Picker. "A Zoobiologist's Manual". Natural Park. Smithsonian Institution. Washington, D.C.

AAZPA. American Association of Zoological Parks and Aquariums.

Cuadro 9

DIMENSIONAMIENTO							
EDUCACIÓN AMBIENTAL							
AMBIENTES	USUARIOS	PARÁMETRO (m <sup>2</sup> /individuo)	UNIDADES	M <sup>2</sup>	TOTAL M <sup>2</sup>	ALTURA (mts)	MOBILIARIO
Salones	40	4	3	160	480	4	Escritorio, sillas, pizarras
Talleres	10	4	4	40	160	4	Escritorio, sillas, pizarras
Invernaderos	10	50	1	500	500	4	Canales de riego
Parcelas demostrativas	5	100	1	500	500		Canales de riego
Senderos	160	5	3	800	2400		
Museo arq - flora -fauna	40	6	1	240	240	4	Exhibidores, sillas
Servicios sanitarios	2	2	2	4	8	4	Lavamanos, inodoros.
Refugios:(*)							
Cocodrilo	10	9	1	90	90		Estanque, suelo, refugio, etc.
Tortuga	8	1	1	8	8		Estanque, plantas
Iguana	4	1	1	4	4		Estanque. árboles
Boa	2	4	1	8	8	4	Troncos, árboles, suelo.
Zumbadora	2	4	1	8	8	4	Troncos, árboles, suelo.
Barba amarilla	2	4	1	8	8		Troncos, árboles, suelo.
Cascabel	2	4	1	8	8		Troncos, árboles, suelo.
Pavo de cacho	4	2	1	8	8	3	Libres
Guacamaya roja	4	50	1	200	200	6	Bebedero, comedero, refugio
Gavilanes	4	10	1	40	40	6	Libres
Loros	4	10	1	40	40	6	Bebedero, comedero, refugio
Tecolote	2	10	1	20	20	4	Libres
Pajuil	10	4	1	40	40	3	Libres
Chachalaca	10	2	1	20	20	3	Libres
Pavo de Petén	8	10	1	80	80	4	Libres
Tucán	4	10	1	40	40	4	Bebedero, comedero, refugio
Zaraguate	4	100	1	400	400	6	Bebedero, comedero, refugio
Nutria	4	20	1	80	80		Bebedero, comedero, refugio
Ocelote	2	20	1	40	40	4	Bebedero, comedero, refugio
Margay	2	20	1	40	40	4	Bebedero, comedero, refugio
Jaguar	2	400	1	800	800	4	Bebedero, comedero, refugio
Puma	2	400	1	800	800	4	Bebedero, comedero, refugio
Danto	2	400	1	800	800	4	Bebedero, comedero, refugio
Oso hormiguero	2	20	1	40	40	3	Bebedero, comedero, refugio
Coche de monte	4	25	1	100	100		Bebedero, comedero, refugio
Jabái	4	25	1	100	100		Bebedero, comedero, refugio
Huitztil	4	40	1	160	160		Bebedero, comedero, refugio
Venado	4	40	1	160	160		Bebedero, comedero, refugio
Mico araña	4	20	1	80	80	6	Bebedero, comedero, refugio
Armadillo	2	8	1	16	16		Bebedero, comedero, refugio
Tepezcuintle	4	6	1	24	24		Bebedero, comedero, refugio
Zorro gris	2	8	1	16	16	3	Bebedero, comedero, refugio
Pizote	2	15	1	30	30	3	Bebedero, comedero, refugio
Micofeón	2	15	1	30	30	4	Bebedero, comedero, refugio
Mapache	2	15	1	30	30	3	Bebedero, comedero, refugio
Perico ligero	2	15	1	30	30	3	Bebedero, comedero, refugio
Puerco espín	2	15	1	30	30		Bebedero, comedero, refugio
Mico de noche	2	15	1	30	30	4	Bebedero, comedero, refugio
Cotuja	2	4	1	8	8	3	Bebedero, comedero, refugio
Tacuazín	2	4	1	8	8	3	Bebedero, comedero, refugio

Fuente: Criterios normativos para el diseño de edificios escolares.USIPE. Ministerio de Educación. Guatemala

(\*) Wemmer Chris, Teare J. Andrew, Charles Picker. "A Zoobiologist's Manual". Natural Park. Smithsonian Institution. Washington, D.C.

AAZPA. American Association of Zoological Parks and Aquariums.

Cuadro 10

DIMENSIONAMIENTO ECOTURISMO							
AMBIENTES	USUARIOS	PARAMETRO (m2/individuo)	UNIDADES	M2	TOTAL M2	ALTURA (mts)	MOBILIARIO
Información y ventas	40	1	1	40	40	4	Mostrador, sillas
Miradores	6	2	10	12	120	6	Escaleras, plataformas
Áreas de descanso	6	2	10	12	120		Bancas
Área de juegos	20	4	5	80	400		Resbaladeros, juegos
Playa de natación	20	200	1	4000	4000		Boyas, muelles
Embarcadero	10	8	1	80	80		Muelle
Invernaderos	40	50	1	2000	2000	4	Canales de riego
Parcelas demostrativas	5	100	1	500	500		Canales de riego
Senderos	160	5	3	800	2400		
Museo	40	6	1	240	240	4	Exhibidores, sillas
Vestidores	125	0.12	2	15	30	4	Colgadores, sillas
Servicios sanitarios	2	2	2	4	8	4	Lavamanos, inodoros.
Refugios: (*)							
Cocodrilo	10	9	1	90	90		Estanque, suelo, refugio, etc.
Tortuga	8	1	1	8	8		Estanque, plantas
Iguana	4	1	1	4	4		Estanque, árboles
Boa	2	4	1	8	8	4	Troncos, árboles, suelo.
Zumbadora	2	4	1	8	8	4	Troncos, árboles, suelo.
Barba amarilla	2	4	1	8	8		Troncos, árboles, suelo.
Cascabel	2	4	1	8	8		Troncos, árboles, suelo.
Pavo de cacho	4	2	1	8	8	3	Libres
Guacamaya roja	4	50	1	200	200	6	Bebedero, comedero, refugio
Gavilanes	4	10	1	40	40	6	Libres
Loros	4	10	1	40	40	6	Bebedero, comedero, refugio
Tecolote	2	10	1	20	20	4	Libres
Pajuil	10	4	1	40	40	3	Libres
Chachalaca	10	2	1	20	20	3	Libres
Pavo de Petén	8	10	1	80	80	4	Libres
Tucán	4	10	1	40	40	4	Bebedero, comedero, refugio
Zaraguate	4	100	1	400	400	6	Bebedero, comedero, refugio
Nutria	4	20	1	80	80		Bebedero, comedero, refugio
Ocelote	2	20	1	40	40	4	Bebedero, comedero, refugio
Margay	2	20	1	40	40	4	Bebedero, comedero, refugio
Jaguar	2	400	1	800	800	4	Bebedero, comedero, refugio
Puma	2	400	1	800	800	4	Bebedero, comedero, refugio
Danto	2	400	1	800	800	4	Bebedero, comedero, refugio
Oso hormiguero	2	20	1	40	40	3	Bebedero, comedero, refugio
Coche de monte	4	25	1	100	100		Bebedero, comedero, refugio
Jabalí	4	25	1	100	100		Bebedero, comedero, refugio
Huitzitzil	4	40	1	160	160		Bebedero, comedero, refugio
Venado	4	40	1	160	160		Bebedero, comedero, refugio
Mico araña	4	20	1	80	80	6	Bebedero, comedero, refugio
Armadillo	2	8	1	16	16		Bebedero, comedero, refugio
Tepezcuittle	4	6	1	24	24		Bebedero, comedero, refugio
Zorro gris	2	8	1	16	16	3	Bebedero, comedero, refugio
Pizote	2	15	1	30	30	3	Bebedero, comedero, refugio
Micoleón	2	15	1	30	30	4	Bebedero, comedero, refugio
Mapache	2	15	1	30	30	3	Bebedero, comedero, refugio
Perico ligero	2	15	1	30	30	3	Bebedero, comedero, refugio
Puerco espín	2	15	1	30	30		Bebedero, comedero, refugio
Mico de noche	2	15	1	30	30	4	Bebedero, comedero, refugio
Cotuja	2	4	1	8	8	3	Bebedero, comedero, refugio
Tacuazín	2	4	1	8	8	3	Bebedero, comedero, refugio

Fuente: Revista SUMMA. El Espacio turístico. Argentina. 1985

(\*) Wemmer Chris, Teare J. Andrew, Charles Picker. "A Zoobiologist's Manual". Natural Park. Smithsonian Institution. Washington, D.C. AAZPA. American Association of Zoological Parks and Aquariums.

Cuadro 11

DIMENSIONAMIENTO							
ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS GENERALES							
AMBIENTES	USUARIOS	PARÁMETRO (m2/individuo)	UNIDADES	M2	TOTAL M2	ALTURA (mts)	MOBILIARIO
Administración:							
Recepción, espera	6	4	1	24	24	4	Escritorio, sillas, mesitas
Dirección	5	3	1	15	15	4	Escritorio, 3 sillas, archivo
Coordinador administrativo	4	3	1	12	12	4	Escritorio, 3 sillas, archivo
Coordinador investigación	3	3	1	9	9	4	Escritorio, 3 sillas, archivo
Coordinador educación	4	3	1	12	12	4	Escritorio, 3 sillas, archivo
Coordinador ecoturismo	3	3	1	9	9	4	Escritorio, 3 sillas, archivo
Sala de reuniones	8	3	1	24	24	4	Mesa con 8 sillas, pizarra
Centro de documentación	8	4	1	32	32	4	Estanterías, mesas, sillas
Cuarto de limpieza	1	9	1	9	9	4	Estanterías, pila
Servicios sanitarios	2	2	2	4	8	4	Lavamanos, inodoros
Servicios generales:							
Información y ventas	40	1	1	40	40	4	Mostrador, estanterías, sillas
Salón de usos múltiples	250	1	1	250	250	4	Sillas, mesas
Exposición de artesanías	50	8	1	400	400	4	Estanterías, mostradores
Cafetería	125	1	1	125	125	4	Mesas, sillas
Cocina	30	1	1	30	30	4	Mesa, refri, estufa, gabinetes
Servicios sanitarios	2	2	2	4	8	4	Lavamanos, inodoros
Vestidores	125	0.12	2	15	30	4	Duchas, bancas, guardaropa
Taller de mantenimiento	4	10	1	40	40	4	Mesa, estanterías
Preparar alimentos fauna	2	10	1	20	20	4	Mesa, lavado, bodega
Habitación personal téc.	6	25	1	150	150	4	Camas, escritorios, sillas
Habitación personal ope.	15	15	1	225	225	4	Camas, sillas
Lavandería	4	6	1	24	24	4	Estantería, pila
Primeros auxilios	4	8	1	32	32	4	Mesa, sillas, bodega
Parqueo	10	20	1	200	200		Area para cada vehículo
Embarcadero	10	8	1	80	80		Area para cada lancha

Fuente: Criterios normativos para el diseño de edificios escolares. USIPE. Ministerio de Educación. Guatemala

(\*) Wemmer Chris, Teare J. Andrew, Charles Picker. "A Zoobiologist's Manual". Natural Park. Smithsonian Institution. Washington, D.C.  
AAZPA. American Association of Zoological Parks and Aquariums.

### **5.2.1 Grupos funcionales**

Luego de dimensionar para cada grupo funcional del Centro, los ambientes requeridos, se hizo un resumen de ambientes por grupo funcional y sus necesidades de espacio en metros cuadrados, sin especificar nombres de cada uno de ellos, ni si los espacios o ambientes son de uso múltiple para uno o más grupos funcionales (Ver Cuadro 12).

### **5.2.2 Uso alternativo de los ambientes**

Para determinar el uso alternativo de cada ambiente, se especifica por grupo funcional cada uno de ellos con su área en metros cuadrados. Si algún ambiente se repite en cualquier otro grupo funcional, entonces se le anota en el uso alterno, el número de ambiente coincidente; también si existen uno, dos o más ambientes que se pueden unificar en uno solo, en la parte donde dice ambientes finales se anota el resultado de la agrupación de éstos, así como el ambiente que se repetirá en una o mas grupos funcionales, solo se anotará por conveniencia en uno. (ver Cuadro 13)

### **5.3 Programa de necesidades**

Al tener definido el total de ambientes originados por cada grupo funcional, se tiene un programa de necesidades, el cual se tiene preliminarmente en el cuadro del Uso alternativo de los ambientes. Como existen algunos ambientes que se originan en un determinado grupo funcional, pero por sus características es más compatible con las actividades que se desarrollarán en otro grupo, entonces se le relocaliza de grupo funcional. Cuando se anota el número de metros cuadrados en la Zona de Investigación, se hace para tener un parámetro del área de investigación de fauna, puesto que en lo que respecta a flora, toda el área será sujeto de investigación.

Respecto al número de usuarios, no debe confundirse con los agentes y usuarios, sino que todas las personas que usarán en una u otra forma el ambiente o espacio en mención. En la parte correspondiente a los invernaderos, parcelas demostrativas, refugios y la zona arqueológica, las visitas serán desde tres grupos funcionales así: por los investigadores, por los alumnos que estén en educación ambiental, y por visitantes que hagan ecoturismo; aunque sólo aparezca en los ambientes de investigación. (ver Cuadro 14)



Cuadro 12

GRUPOS FUNCIONALES						
GRUPOS FUNCIONALES	CANTIDAD	AMBIENTES	USUARIOS	AGENTES	TOTAL M2	
Investigación de vida silvestre y arqueología	3	Oficinas (flora, fauna y arqueología)		2	48	
	3	Laboratorio (flora, fauna y arqueología)		2	60	
	1	Áreas de adaptación de especies		2	50000	
	1	Clinica veterinaria/cuarentena	10	2	65	
	1	Preparación de alimentos		2	20	
	2	Servicios sanitarios	2		8	
	3	Senderos interpretativos	160	2	1875	
	1	Invernadero	40	2	500	
	1	Parcelas demostrativas	40	2	500	
	7	Refugios de herpetofauna	40	2	134	
	5	Refugios de ornitofauna	40	2	488	
	22	Refugios de mastofauna	40	2	3852	
	Educación ambiental	1	Investigación arqueológica		10	10000
3		Salones de flora, fauna y arqueología	40	2	480	
4		Talleres de flora, fauna y arqueología	10	2	160	
3		Senderos interpretativos	160	2	1875	
3		Exposición de flora, fauna y arqueología	40	2	240	
2		Servicios sanitarios	2		8	
1		Invernadero	40	2	500	
1		Parcelas demostrativas	40	2	500	
7		Refugios de herpetofauna	40	2	134	
5		Refugios de ornitofauna	40	2	488	
22		Refugios de mastofauna	40	2	3852	
1		Sitio arqueológico	40	2	10000	
Ecoturismo		1	Información y ventas	40	2	40
	3	Senderos interpretativos	160	2	1785	
	10	Miradores	6		120	
	10	Áreas de descanso	6		120	
	2	Área de juegos ecológicos	20		400	
	1	Área de natación	20		4000	
	1	Embarcadero de lanchas	10		80	
	3	Exposición de flora, fauna y arqueología	40	2	240	
	2	Servicios sanitarios	2		8	
	1	Invernadero	40	2	500	
	1	Parcelas demostrativas	40	2	500	
	7	Refugios de herpetofauna	40	2	134	
	Administración	5	Refugios de ornitofauna	40	2	488
22		Refugios de mastofauna	40	2	3852	
1		Sitio arqueológico	40	2	10000	
1		Recepción / Espera	6	1	24	
5		Oficinas	20	5	60	
1		Sala de reuniones	8		24	
1		Dentro de documentación	8		24	
1		Cuarto de limpieza	1	1	9	
2		Servicios sanitarios	2		8	
Servicios generales		1	Información y ventas	40	2	40
		1	Salón de usos múltiples	80	2	215
		1	Exposición y venta de artesanías	50	5	400
		1	Cafetería	40	6	125
	2	Servicios sanitarios	2		8	
	2	Vestidores	6		20	
	1	Lavandería		1	24	
	1	Puesto de primeros auxilios	2	1	32	
	1	Taller de mantenimiento	1	1	40	
	1	Preparación de alimentos para fauna		2	20	
	5	Habitaciones personal técnico	6		150	
	5	Habitaciones personal operativo	15		225	
	1	Estacionamiento	10		200	
1	Embarcadero	10		80		

Cuadro 13

COMPATIBILIDAD DE AMBIENTES							
GRUPOS FUNCIONALES	No.	AMBIENTES	M2	AMBIENTES FINALES	M2	No. USUARIOS	USO COMPATIBLE
Investigación de vida silvestre y arqueología	1	Cubículo de flora	16				52
	2	Cubículo de fauna	16				53
	3	Cubículo de arqueología	16	Cubículos investigadores	48	6	54
	4	Laboratorio de flora	20				5,6
	5	Laboratorio de fauna	20				4,6
	6	Laboratorio de arqueología	20	Laboratorio	20	6	4,5
	7	Clinica veterinaria	20	Clinica veterinaria	45	2	
	8	Cuarentena	45	Cuarentena	20	2	
	9	Preparación de alimentos	20	Preparación de alimentos	60	2	
	10	Invernadero	500	Invernadero	500	2	27,43
	11	Parcelas demostrativas	500	Parcelas demostrativas	500	2	28,44
	12	Refugios de herpetofauna	134	Refugios de herpetofauna	134	2	29,45
	13	Refugios de ornitofauna	488	Refugios de ornitofauna	488	2	30,46
	14	Refugios de mastofauna	3852	Refugios de mastofauna	3852	2	31,47
	15	Zona de investigación	50000	Zona de investigación	50000	2	
	16	Area arqueológica	10000	Area arqueológica	10000	2	32,48
Educación ambiental	17	Salón de flora	160				19,21,61
	18	Taller de flora	40				20,22,61
	19	Salón de fauna	160				17,21,61
	20	Taller de fauna	40				18,22,61
	21	Salón de arqueología	160				17,19,61
	22	Taller de arqueología	40				18,20,61
	23	Exposición de flora	80				39,62
	24	Exposición de fauna	80				40,62
	25	Exposición de arqueología	80	Museo	240	10	41,62
	26	Senderos interpretativos	1875	Senderos interpretativos	1875	160	42
	27	Invernadero	500				10,43
	28	Parcelas demostrativas	500				11,44
	29	Refugios de herpetofauna	134				12,45
	30	Refugios de ornitofauna	488				13,46
	31	Refugios de mastofauna	3852				14,47
	32	Area arqueológica	10000				16,48
Ecoturismo	33	Información y ventas	40				60
	34	Miradores	120	Miradores	120	6	
	35	Areas de descanso	120	Areas de descanso	120	6	
	36	Area de juegos ecológicos	400	Area de juegos ecológicos	400	20	
	37	Area de natación	4000	Area de natación	4000	20	
	38	Embarcadero de lanchas	80				73
	39	Exposición de flora	80				23,62
	40	Exposición de fauna	80				24,62
	41	Exposición de arqueología	80				25,62
	42	Senderos interpretativos	1875				28
	43	Invernadero	500				10,27
	44	Parcelas demostrativas	500				11,28
	45	Refugios de herpetofauna	134				12,29
	46	Refugios de ornitofauna	488				13,30
	47	Refugios de mastofauna	3852				14,31
	48	Area arqueológica	10000				16,32
Administración	49	Recepción / Espera	24	Recepción / Espera	24	6	
	50	Director	15	Administrador	15	4	51
	51	Coordinador administrativo	12				50
	52	Coordinador investigación	12				51
	53	Coordinador educación	12				52
	54	Coordinador ecoturismo	12				53
	55	Sala de reuniones	24	Sala de reuniones	24	8	
	56	Centro de documentación	32	Centro de documentación	32	8	
	57	Cuarto de limpieza	9	Cuarto de limpieza	9	1	
	58	Vestidores del personal	9	Vestidores del personal	9	4	
	59	Servicios sanitarios	8	Servicios sanitarios	8	2	
	60	Información y ventas	40	Información y ventas	40	1	33
	61	Salón de usos múltiples	215	Salón de usos múltiples	215	40	17 - 22
	62	Salón de exposiciones	400	Salón de exposiciones	400	40	23-25, 30-41
	63	Cafeteria	125	Cafeteria	125	40	
	64	Servicios sanitarios	32	Servicios sanitarios	32	8	
65	Vestidores públicos	30	Vestidores públicos	30	8		
66	Lavandería	24	Lavandería	24	2		
67	Primeros auxilios	32	Primeros auxilios	32	4		
68	Taller de mantenimiento	40	Taller de mantenimiento	40	2		
69	Habitaciones técnicos	150	Habitaciones técnicos	150	5		
70	Habitaciones operativos	225	Habitaciones operativos	225	15		
71	Comedor del personal	40	Comedor del personal	40	20		
72	Estacionamiento	200	Estacionamiento	200	10		
73	Embarcadero	80	Embarcadero	80	10	38	

Cuadro 14

PROGRAMA DE NECESIDADES						
DISTRIBUCIÓN POR COMPATIBILIDAD DE FUNCIONES						
GRUPOS FUNCIONALES	AMBIENTES		M2	USUARIOS		USO DEL AMBIENTE
	No.	FINALES		PERS.	VISIT.	
Investigación de vida silvestre y arqueología	1	Invernadero	500	2		Cultivos de flora de la región
	2	Zona de investigación - recuperación	50000	2		Adaptación de especies
	3	Investigación arqueológica	10000	2	40	Preservar recursos culturales
	4	Herpetofauna acuática	98	2	40	Cocodrilos, tortugas.
	5	Herpetofauna terrestre	36	2	40	Iguanas, cascabel, barbaamarilla, etc.
	6	Ornitofauna	488	2	40	Loros, tucanes, guacas, pavos, etc.
	7	Mastofauna arborícola	510	2	40	Zaraguates, micoaraña, micoleón.
	8	Mastofauna mayor	840	2	40	Danto y oso hormiguero
	9	Mastofauna acuática	80	2	40	Nutria o perro de agua
	10	Mastofauna de felinos mayores	1600	2	40	Pumas y jaguares
	11	Mastofauna de felinos menores	80	2	40	Ocelote y margay
	12	Mastofauna terrestre mayor	320	2	40	Venados
	13	Mastofauna terrestre menor	230	2	40	Coches de monte, jabalí, puerco espín
	14	Mastofauna excavadora menor	56	2	40	Armadillo, tepezcuintle, tacuazín, etc.
	Educación ambiental	15	Mastofauna trepadora menor	106	2	40
16		Parcelas demostrativas	500	2	40	Demostración de cultivos
17		Museo del área	240	2	40	Exposición de flora, fauna y arqueología
Ecoturismo	18	Senderos interpretativos	2000	6	40	Caminamientos
	19	Miradores	120		6	Observación del paisaje
	20	Plaza central	250		40	Articula ambientes, exposiciones, etc.
	21	Áreas de descanso	120		6	Descanso, observación del paisaje, etc.
	22	Área de juegos ecológicos	400		20	Recreación ecológica
	23	Área de natación	4000	1	40	Recreación y aventura
Administración	24	Vestidores / servicios sanitarios	30		4	Cambiar ropa, aseo, higiene, etc.
	25	Recepción - espera	24	1	3	Esperar e informarse
	26	Oficina administrador	16	1	3	Administrar
	27	Oficinas de investigadores	48	6		Trabajo de oficina
	28	Sala de reuniones	24	8		Reuniones
	29	Biblioteca	32	1	7	Leer, información técnica
	30	Servicios sanitarios	8	1	1	Higiene y aseo
	31	Cuarto de limpieza	9	1		Guardar útiles de limpieza
Servicios generales	32	Centro de información	40	1	10	Información sobre el área
	33	Salón de exposición de artesanías	215		40	Exponer y vender artesanías del área
	34	Salón de usos múltiples	400	2	40	Conferencias, reuniones, cursos, etc.
	35	Cafetería	125		40	Descansar, alimentarse, etc.
	36	Servicios sanitarios públicos	32		2	Higiene y aseo
	37	Embarcadero	80		10	Llegan y salen lanchas
	38	Estacionamiento	200		10	Llegan y salen carros
	39	Habitaciones de técnicos	150	6		Área privada de técnicos
	40	Habitaciones de operativos	225	15		Área privada de guardarecursos
	41	Lavandería	24	2		Lavan ropa del personal
	42	Comedor del personal	40	25		Área de comer del personal
	43	Taller de mantenimiento	20	2		Reparaciones y mantenimiento del área
	44	Primeros auxilios	32	2	2	Ofrecer ayuda al público
	45	Clinica veterinaria	20	2		Curación de fauna
	46	Cuarentena	45	2		Observación de fauna
	47	Preparación de alimentos	20	2		Escoger y preparar alimentos de fauna
	48	Laboratorios	60	6		Investigar de flora, fauna y arqueología

## 6. ANÁLISIS DEL SITIO

El análisis del sitio propicia indicadores de los usos e intensidad del uso del suelo permisibles, y define las zonas apropiadas de desarrollo y las áreas para preservar a causa de su belleza o delicada ecología. El objetivo final de este análisis es determinar la vocación y uso potencial de desarrollo del terreno, que será la base para la zonificación.

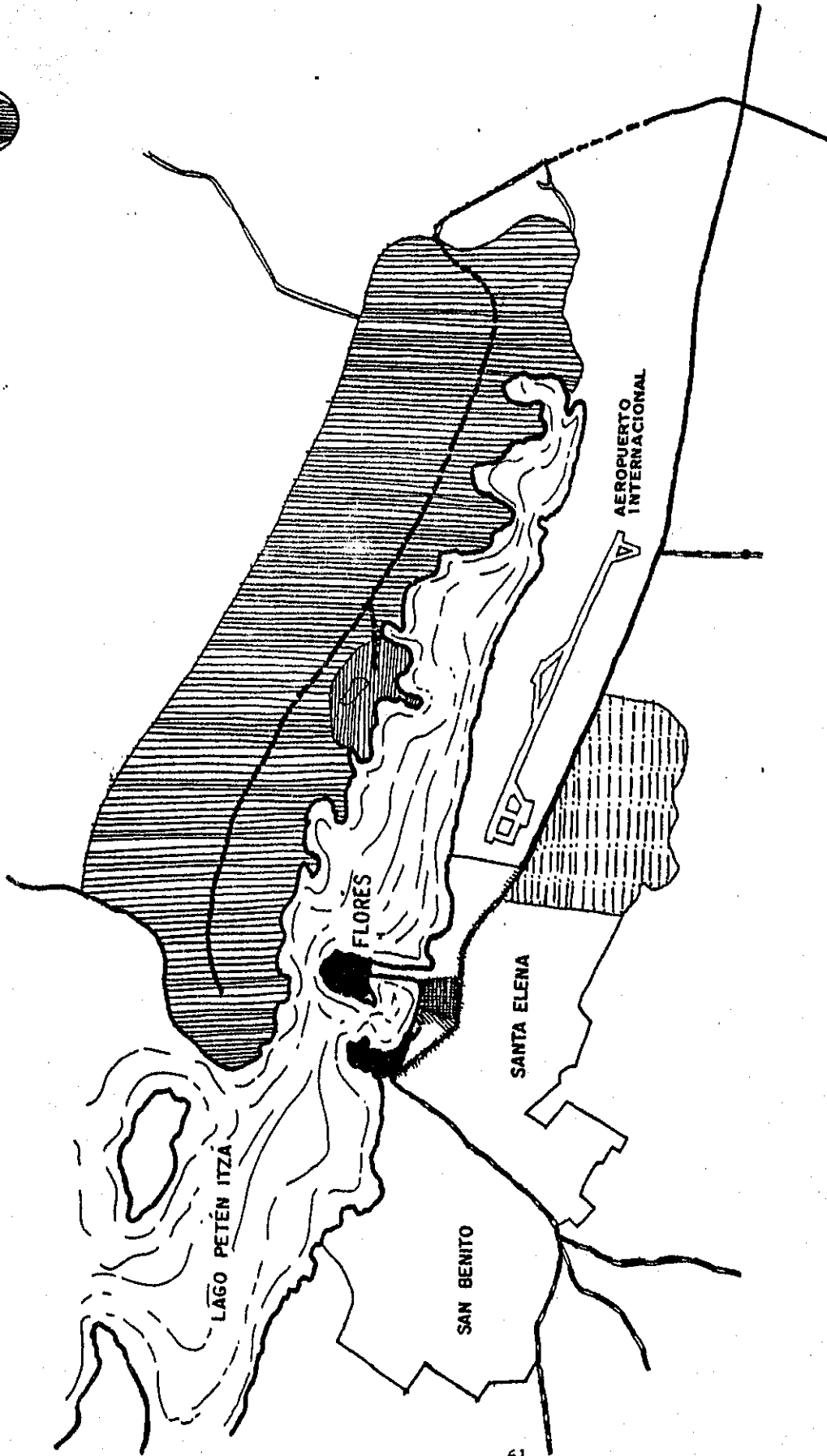
El proceso metodológico de este análisis, va desde el conocimiento de los planes globales que interesan a la región o sitio en estudio, hasta el inventario de los recursos y atributos naturales, de la infraestructura y de las obras existentes sobre el terreno, para luego, definir los criterios y evaluar la importancia que cada elemento en la determinación de la vocación y uso potencial de desarrollo del terreno.

Con relación a los planes globales de desarrollo del Petén, SEGEPLAN, como entidad gubernamental responsable de la planificación a nivel de gobierno elaboró el documento "Plan de Desarrollo Integrado de Petén". Este documento que define políticas, estrategias y proyectos; especifica acciones concretas en relación al sitio denominado Petencito-Paraiso Escondido, que van en la línea de fortalecer su funcionamiento como un área de investigación y conservación de la vida silvestre, educación ambiental y ecoturismo (Plano 1). De estos elementos, y de como se insertan dentro del proceso de resolución de la problemática ambiental a nivel general, se ha explicado ampliamente en la parte "Perspectivas: conservación y desarrollo sostenible".

Los recursos y atributos naturales del sitio, así como su zonificación y las instalaciones existentes dentro del terreno se han analizado al hacer la definición del objeto del estudio. Los criterios para realizar el análisis del sitio se han definido en las "Premisas generales de diseño". Es entonces, la evaluación de cada uno de los elementos que conforman el sitio y la determinación de la vocación de uso del suelo, la tarea de este capítulo.

- **Topografía:**  
la forma del relieve determina también los procesos naturales y los usos que el ser humano puede hacer de distintas zonas. Los lugares con pendientes menores al 5% deben ser destinados a áreas verdes o usos agropecuarios. En terrenos con ligera pendiente, del 5 al 10% se debe procurar edificar, pues facilitan el escurrimiento de agua y evitar humedad, inundaciones y azolve de drenaje, se deberá procurar que la mayoría de los senderos estén trazados diagonalmente a las curvas de nivel para facilitar el escurrimiento pluvial. En pendientes mayores del 15% los senderos deben trazarse ligeramente paralelas a las curvas de nivel. (Plano 2)
- **Hidrografía:**  
los escurrimientos de agua son elementos importantes que se deben considerar para evitar molestias cuando llueve y trastornos que pueden causar inundaciones. Se recomienda respetar los cauces, éstos pueden ser tratados como áreas verdes. (Plano 3)
- **Vegetación:**  
debido al tipo de proyecto se recomienda respetar la vegetación existente, sobre todo los árboles, recomendándose que se les identifique con su nombre científico, común, y describir los usos actuales y potenciales del mismo, así como su estado ecológico. Es importante la definición de los tipos de estratos arbóreos para determinar lugares de descanso y recreación. (Plano 4)
- **Asoleamiento:**  
es importante determinar los lugares donde hay más influencia del sol, para la ubicación de las edificaciones, miradores, etc.; también para la ubicación de celdas captadoras de energía solar (fotovoltaicas) si se requiere su uso. (Planos No. 5 y 6)

- Paisaje:  
la diversidad en la fisiografía del terreno ofrece la posibilidad de incorporar a los recorridos, descansos, miradores, etc. algunos factores como perspectivas y vistas hacia el lago, las lagunetas, haciendo los recorridos más amenos y agradables. También existen algunas áreas o espacios autocontenidos, los cuales por sí solos ofrecen una belleza escénica natural sean éstos de primer orden o no, dependiendo del tamaño del mismo. (Plano 7)
- Infraestructura existente:  
En el área cuenta con la siguiente infraestructura: un camino que llega hasta la parte más alta del cerro entre el lago Petén Itzá y la Guitarra, y regresa al lugar donde inicia, sistema de bombeo de agua, lugares de descanso, vestidores, tres toboganes de concreto, 2 miradores, y el pequeño zoológico. Los lugares de descanso cuentan con dos ranchones y 5 bungalos de madera rolliza, techo de guano y piso de cemento. Están provistos de mesas y troncos de madera que sirven como asiento. Tiene además 6 vestidores de 2 x 2 metros aproximadamente con paredes de madera rolliza y techo de guano, y se localizan cerca de los resbaladeros. Los toboganes van dos hacia la laguneta La Guitarra, y uno hacia el lago Petén Itzá. Los miradores se encuentran en la isleta Petencito uno, y otro en el Paraíso Escondido. Existía un puente flotante de madera sobre toneles que unía a Petencito con Paraíso Escondido, pero en la actualidad la parte central del puente se destruyó. El pequeño zoológico se encuentra en el camino que sube hacia los toboganes. La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia realizó una evaluación sobre el manejo del mismo encontrando deficiencias en lo relativo al manejo y cuidado de los animales, y en el aspecto funcional y mantenimiento de sus instalaciones. Actualmente este aspecto ha mejorado después que la Universidad de San Carlos tomó a su cargo el Centro, aunque no esté desarrollando realmente las actividades correspondientes al mismo. (Plano 8)
- Zonificación  
Para realizar la zonificación actual, se tomaron en cuenta las premisas generales de zonificación, (zona de uso intensivo, de uso especial y de investigación) y el uso actual del suelo, encontrándose que no están definidas las zonas, por no tener el Área actualmentne, el manejo adecuado. (Plano 9)



Fuente: Plan de desarrollo integrado de Peten

# PLANO No. 1 DESARROLLO TURISTICO EN LA ZONA DEL LAGO PETEN ITZA

ESCALA: 0 0.5 1 1.5 Km

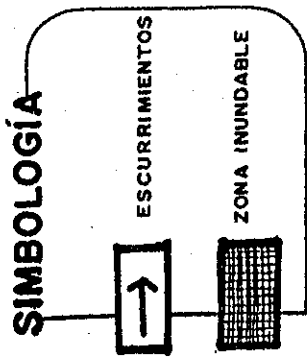
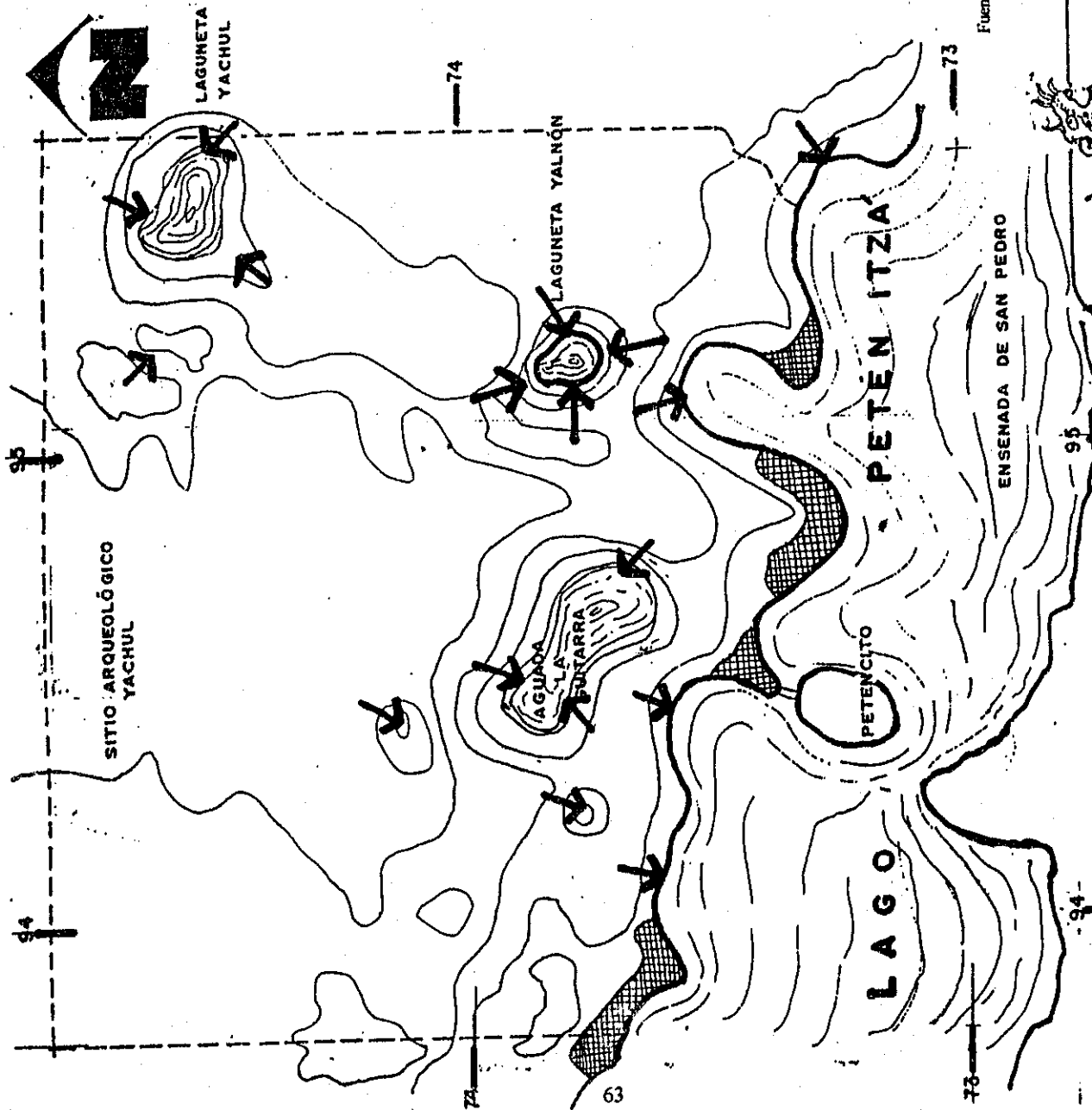


ECOTURISMO PETEN-COCHITON - PARISO ESCONDIDO

**SIMBOLOGIA**

- RESTAURACIÓN HISTORICA
- MEJORAMIENTO URBANO
- CENTRO DE INTERPRETACION CULTURA MAYA
- AREA VERDE Y ESTACIONAMIENTO
- PARQUE MARINA
- CENTRO DE INVESTIGACION DE VIDA SILVESTRE, EDUCACION AMBIENTAL, ECOTURISMO
- RESERVA TURISTICA USO FUTURO
- CENTRO DE INVESTIGACION DE VIDA SILVESTRE, EDUCACION AMBIENTAL Y





Fuente: Elaboración propia.  
Mapa cartográfico. Hoja 2266 IV, Flores. IGN

**PLANO No. 3**

**HIDROGRAFÍA**

ESCALA: 1:500 m

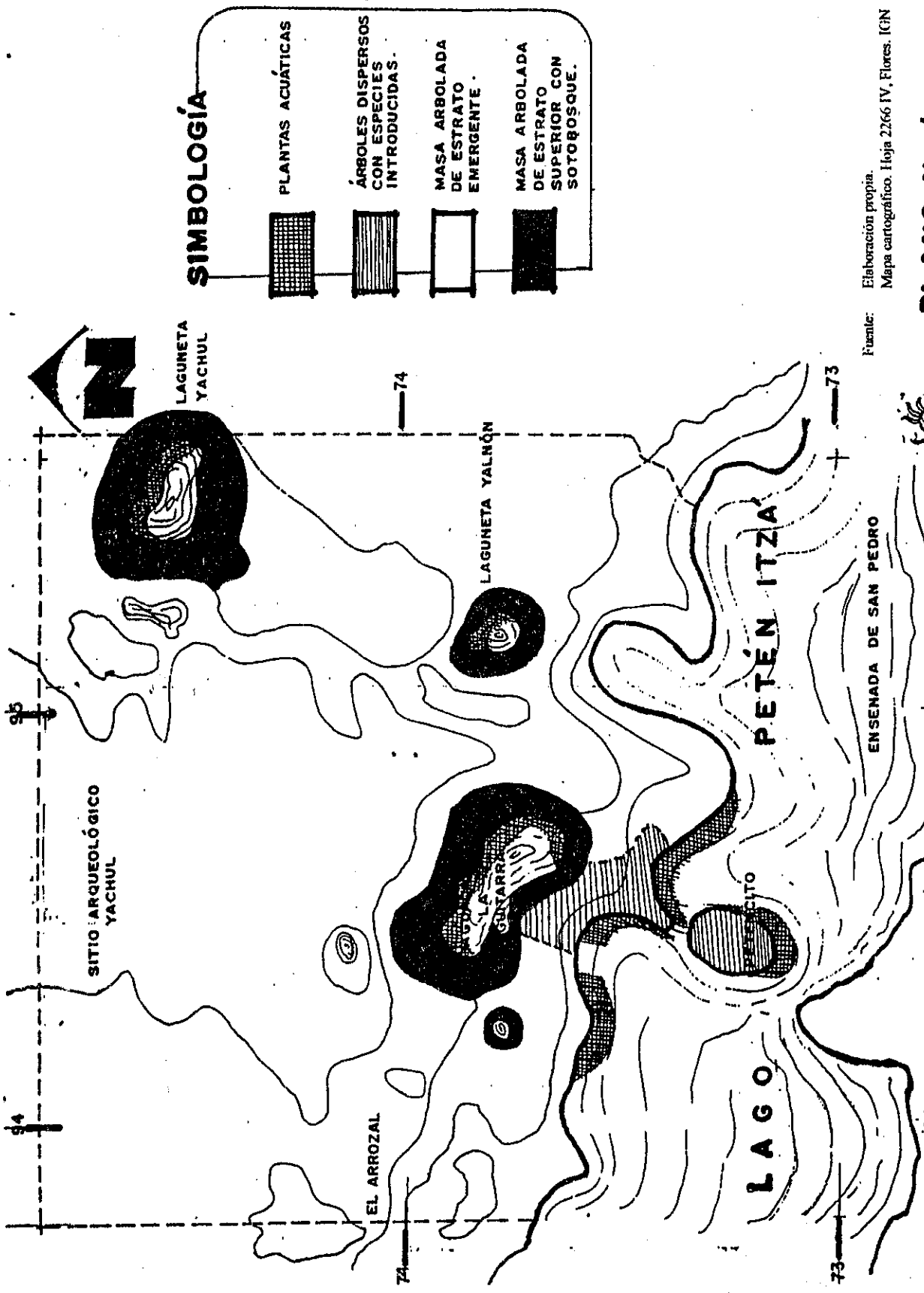


**PETENCITO-PARAÍSO ESCONDIDO**

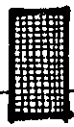
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO


PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central







**SIMBOLOGÍA**

- 

PLANTAS ACUÁTICAS
- 

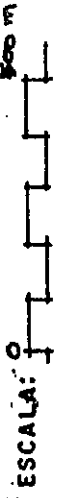
ÁRBOLES DISPERSOS CON ESPECIES INTRODUCIDAS.
- 

MASA ARBOLADA DE ESTRATO EMERGENTE.
- 

MASA ARBOLADA DE ESTRATO SUPERIOR CON SOTOBOQUE.

Fuente: Elaboración propia.  
 Mapa cartográfico. Hoja 2266 IV, Flores. (CIN)

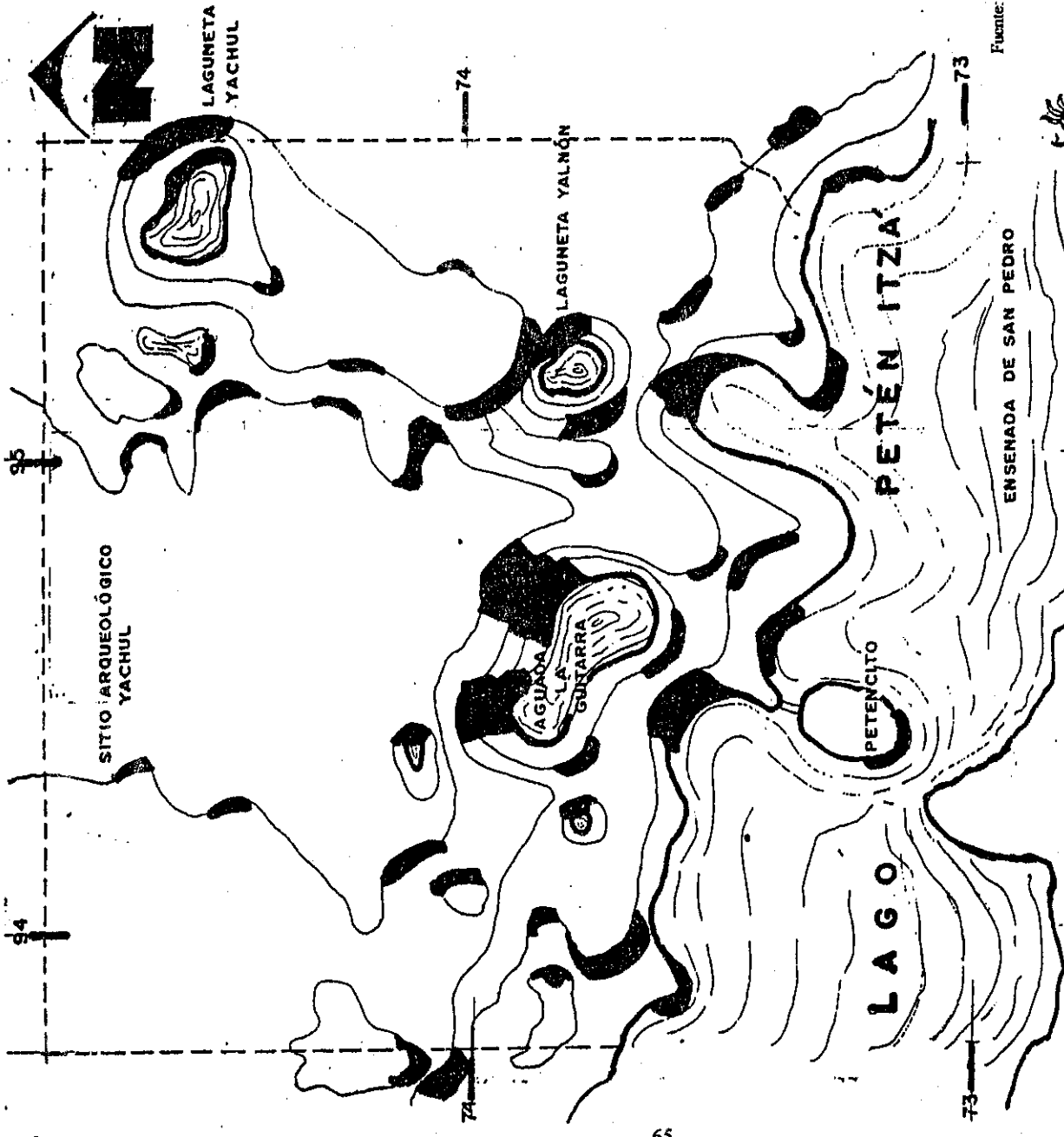
**PLANO No. 4  
 VEGETACIÓN**

ESCALA:  0 100 200 m



**PETENCITO-PARAISO ESCONDIDO**

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO



Fuente: Elaboración propia.  
 Mapa cartográfico. Hoja 2266 IV, Flores. IGN

**PLANO No.5**

**ASOLEAMIENTO**

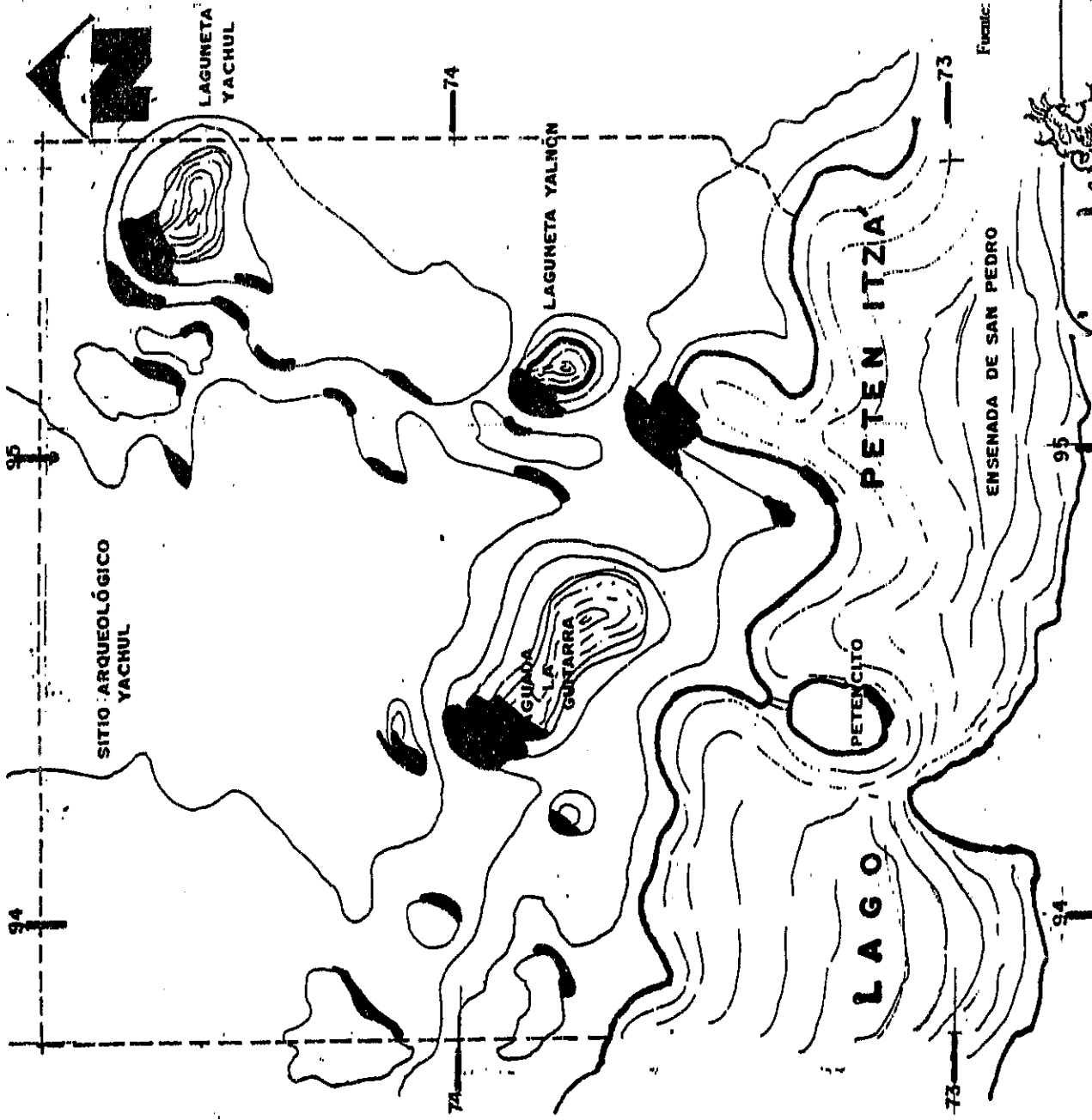
22 DE JUNIO POR LA MAÑANA

ESCALA: 1:5000



**PETENCITO-PARAISO ESCONDIDO**

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO



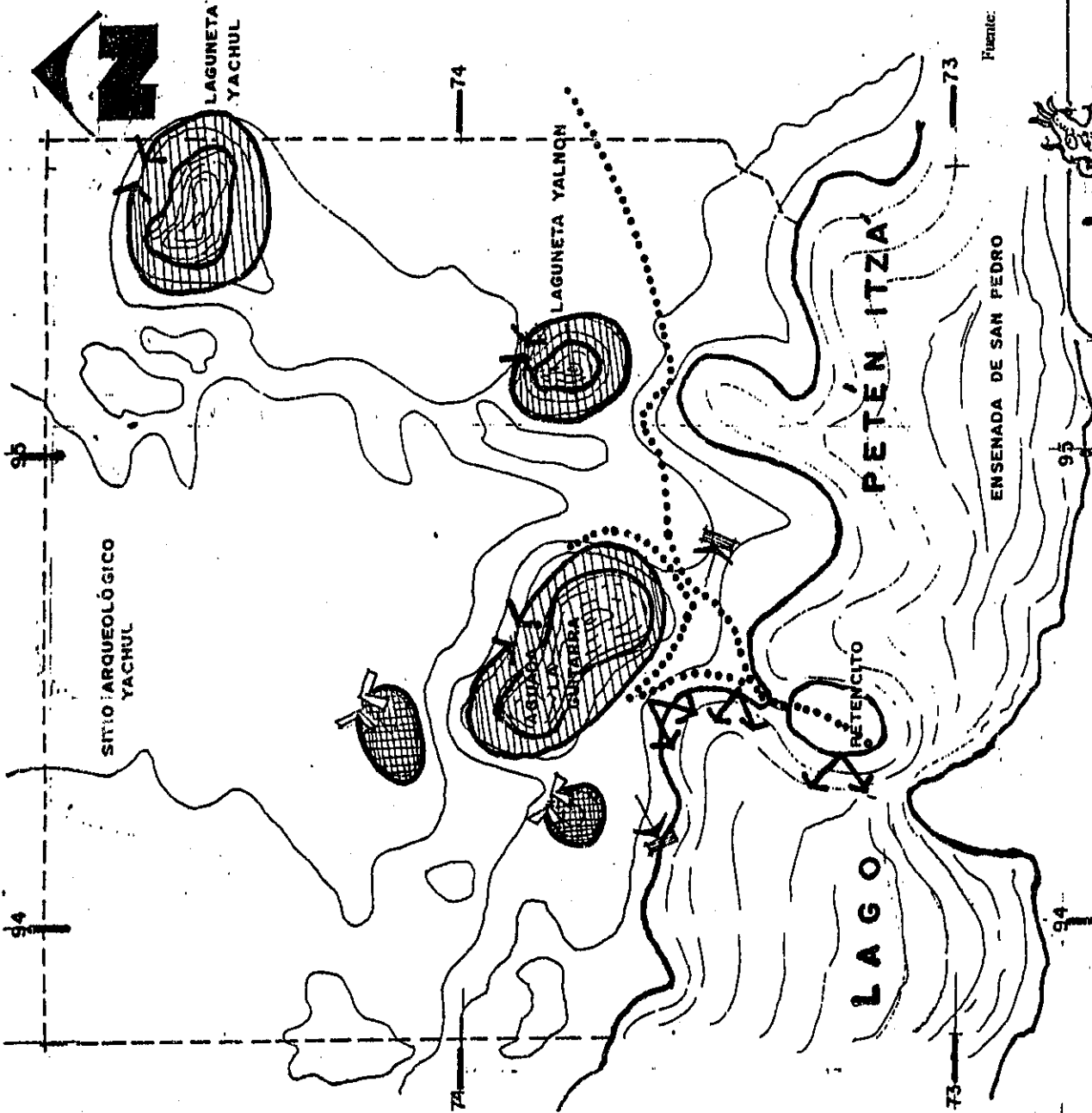
Fuente: Elaboración propia.  
 Mapa cartográfico. Hoja 2266 IV, Flores. IGN



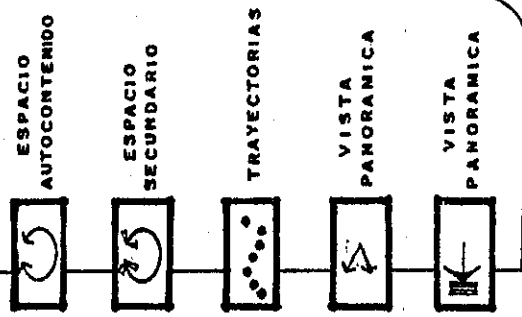
**PLANO No. 6**  
**A SOLEAMIENTO**  
 22 DE DICIEMBRE POR LA MAÑANA  
 ESCALA: 1:500 m

**PETENCITO-PARAISO ESCONDIDO**

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO



**SIMBOLOGÍA**



Fuente: Elaboración propia.  
 Mapa cartográfico: Hoja 2266 IV, Flores IGN



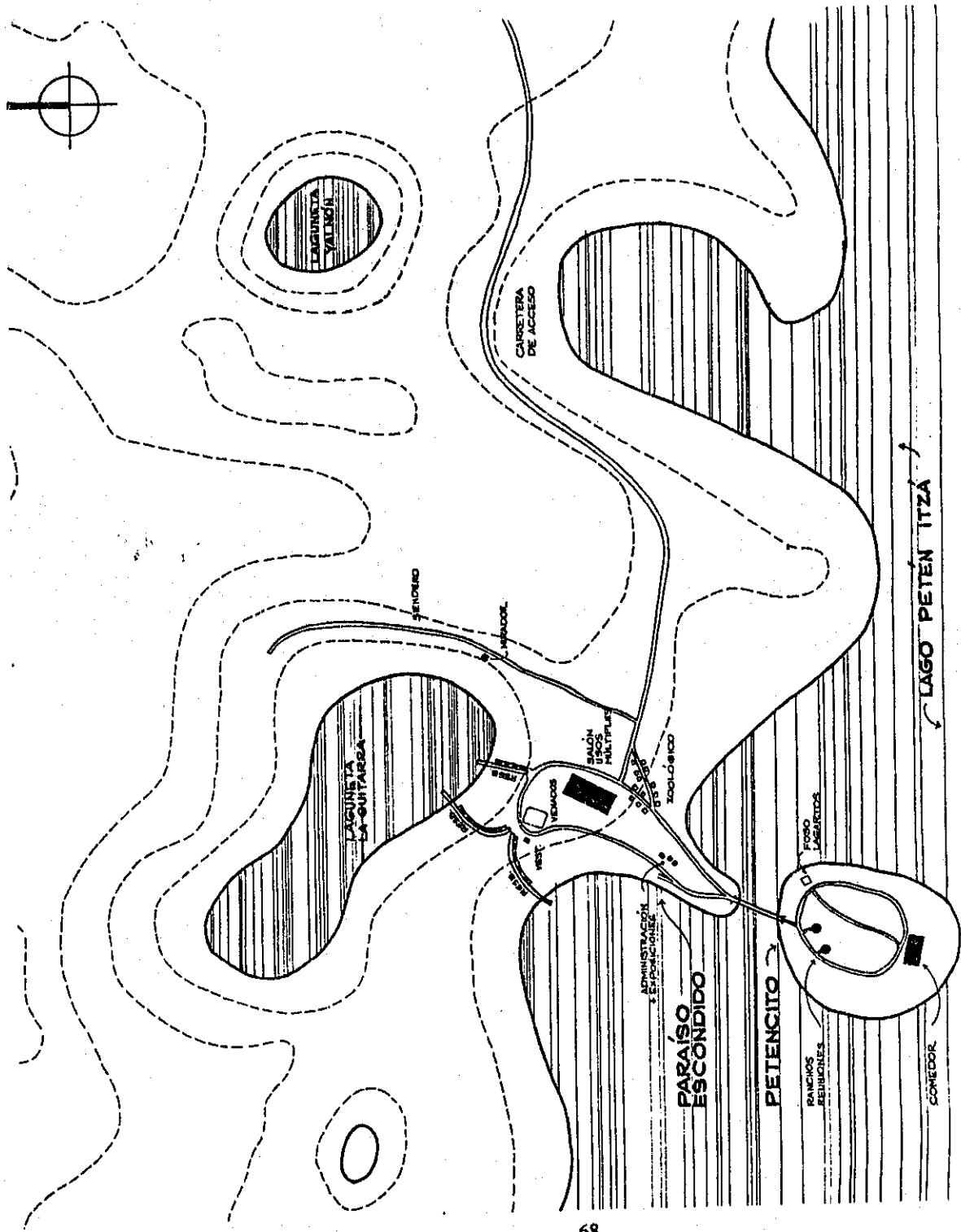
**PLANO No.7**

**PAISAJE EXISTENTE**

ESCALA: 1:900 m

**PETENCITO-PARAÍSO ESCONDIDO**

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO



PLANO No 8  
 INSTALACIONES EXISTENTES

200 m.

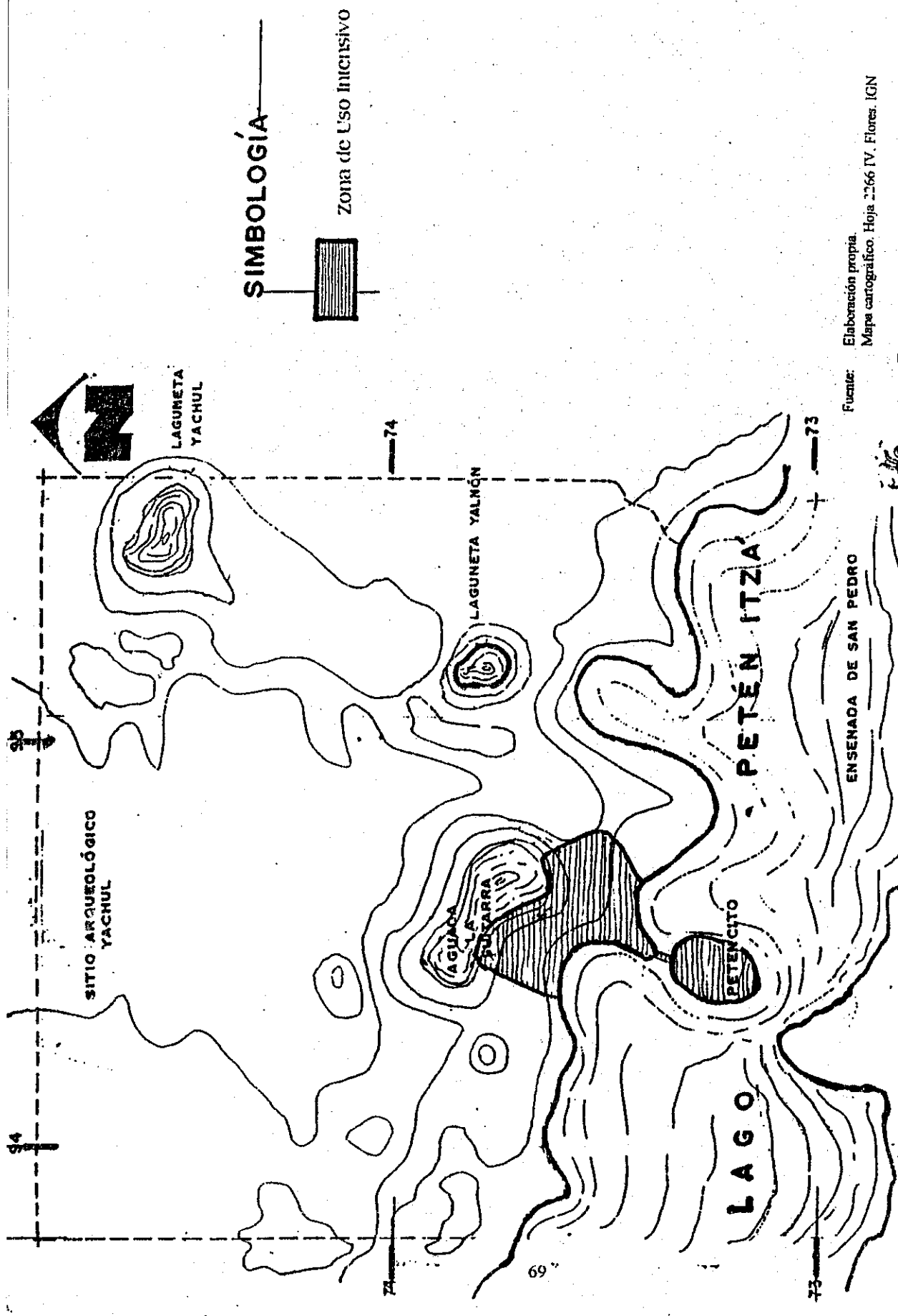
100

50

ESCALA:

PETENCITO - PARAÍSO ESCONDIDO

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO



**SIMBOLOGÍA**

Zona de Uso Intensivo

Fuente: Elaboración propia.  
Mapa cartográfico. Hoja 2266 IV, Flores, IGN

**PLANO No.9**

ZONIFICACIÓN ACTUAL

ESCALA: 1:500 M



**PETENCITO-PARAISO ESCONDIDO**

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO

## 7. PREMISAS PARTICULARES DE DISEÑO

Las premisas particulares de diseño, son una muestra de la integración de la arquitectura al ambiente y su importancia en el manejo y conservación del mismo. Reflejan la concordancia del uso de materiales y técnicas constructivas de la región, con el uso de ecotécnicas, para tener un mayor aprovechamiento de los recursos naturales, y causar el mínimo impacto al medio circundante, además de servir de ejemplo para que la población del departamento y los visitantes las conozcan y aprendan sobre su utilización, cumpliendo así en parte con uno de los objetivos del mismo como lo es la educación ambiental.

Para poder determinar la demanda de los servicios básicos y la producción de desechos tomamos los siguientes parámetros:(16)

Servicios	Demanda / Producción
Agua	
inodoro	60 lts/día
regadera	20 lts/día * No visitantes
lavado de ropa	15 lts/día * No visitantes
lavado de trastes	20 lts/día * No visitantes
aseo de casa	8 lts/día * No visitantes
lavamanos	10 lts/día
otros	2 lts/día
total personas	135 lts/día
animales	
mamíferos mayores	30 lts/día
Energía eléctrica	0.30 kw/día
Desechos	200 gr día/hab donde 1ha es necesario para 30Ton/año de compost

Para el buen funcionamiento del Centro, se estableció lo siguiente:

Actividad	Usuarios Teóricos	Usuarios Reales
Capacitación:	40 maestros a la semana =	40 maestros/día
Educación:	40 alumnos/día en 2 turnos =	40 alumnos /día
Ecoturismo:	203 visitantes/día en 3 turnos =	68 visitantes/día
Investigación:	25 personas/día =	25 personas/día
Servicios:	15 personas/día =	15 personas/día
Total de personas		188 personas/día

**Demanda:**

Agua:	148 personas x 90 lts/día =	13,320 lts/día	(visitantes)
	40 personas x 135 lts/día =	5,400 lts/día	(personal fijo)
	20 animales x 30 lts/día =	<u>600 lts/día</u>	
Total		19,320 lts/día	

Drenajes: 19,320 lts/día donde 60% = jabonosa  
40% = negras

Electricidad: 222 personas x 0.30 kw/día / 3 = 19 kw/día

Desechos: 222 personas x 200 gr día/hab = 45 kg/día = 16 Ton/año = 0.54ha/año compost

Tenemos entonces como resultado del análisis de consumos y producción, que se van a necesitar:  
19,500 litros diarios de agua potable, la cual habría que incrementar por seguridad.

Una producción igual de aguas residuales, donde 11,700 litros diarios (60%) son de agua jabonosa, y 7,800 litros diarios de aguas negras (40% restante).

La demanda eléctrica diaria es de 19 kilowatts, y

La producción de basura es de 45 kilogramos diarios lo que hace 16 Toneladas al año, siendo necesaria un área de 0.54 hectáreas para manejo de compost (si es que se destina la basura para la producción de abono, pues puede usarse para producción de biogas).

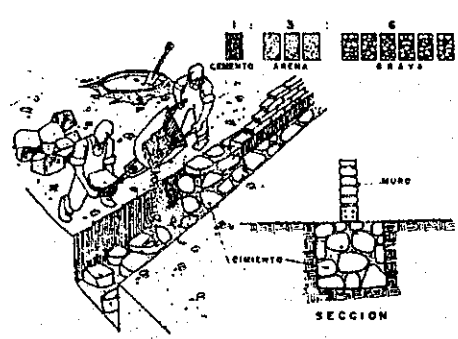
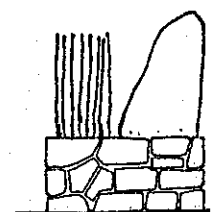
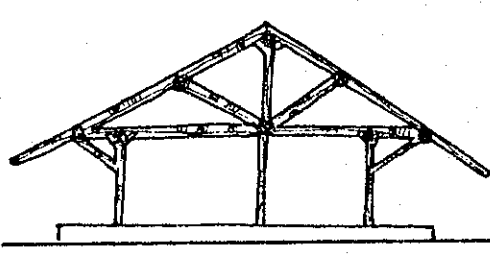


## PREMISAS PARTICULARES DE DISEÑO DE EDIFICACIONES

**Requerimientos:**

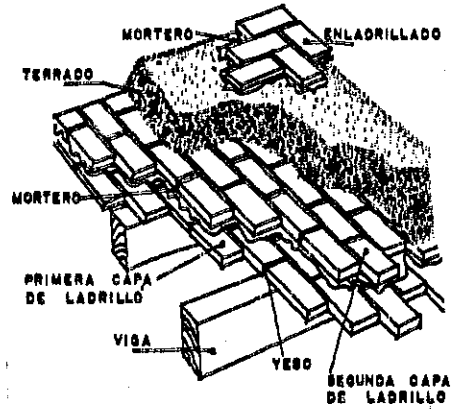
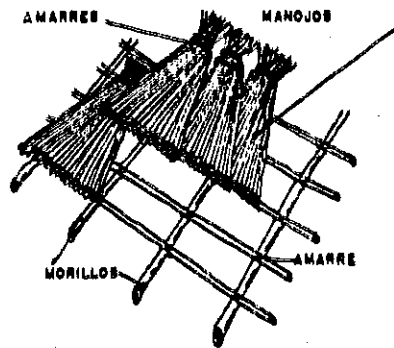
**1.- Materiales de construcción**

Los materiales de construcción de las edificaciones, serán preferiblemente de la región, siempre que cumplan con condiciones de durabilidad, comodidad, economía, seguridad y adecuación al medio ambiente. Respecto a casos especiales como los invernaderos, éstos serán de materiales que permitan paso de luz y calor. En el caso de los recintos para fauna, éstos deben cumplir con condiciones de seguridad en sus cerramientos pero que permitan su observación

Premisas	Decisión
<p><b>1.1 Cimentaciones</b></p> <p>a) concreto ciclópeo b) piedra</p>	 <p>a) concreto ciclópeo</p>
<p><b>1.2 Muros</b></p> <p>a) piedra b) calicanto c) bajareque d) madera rolliza e) madera aserrada f) adobe g) block</p>	 <p>b) calicanto + c) bajareque + d) madera rolliza</p>
<p><b>1.3 Estructura de techos</b></p> <p>a) madera rolliza b) madera aserrada</p>	 <p>a) madera rolliza</p>

1.4 Cubiertas

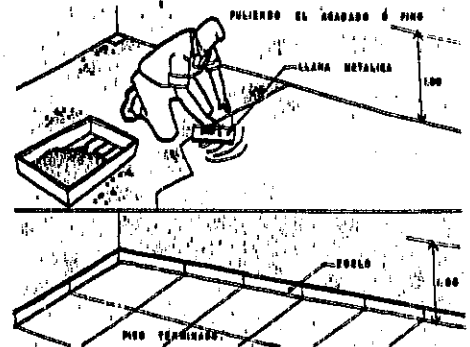
- a) guano
- b) palma de corozo
- c) lámina de zinc
- d) terraza española



a) guano + d) terraza española

1.5 Pisos interiores

- a) torta de cemento
- b) suelo - cemento
- c) cemento líquido



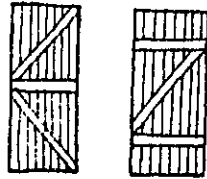

a) torta de cemento

1.6 Pisos exteriores

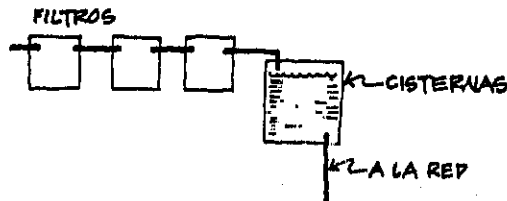
- a) torta de concreto
- b) piedra



a) torta de concreto + b) piedra

<p>1.7 Puertas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) madera</li> <li>b) cedazo</li> <li>c) vidrio</li> </ul>	 <p>a) madera</p>
<p>1.8 Ventanas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) madera</li> <li>b) cedazo</li> <li>c) vidrio</li> </ul>	 <p>a) madera + b) cedazo + c) vidrio</p>

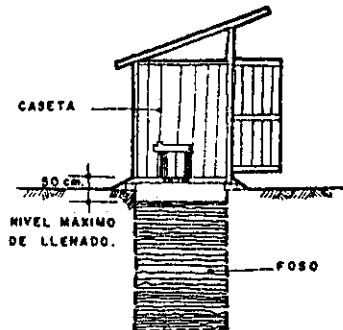
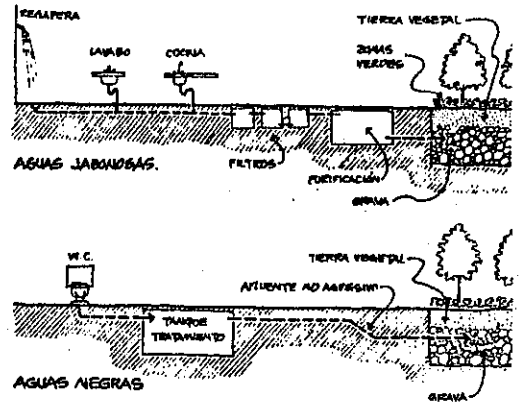
## PREMISAS PARTICULARES DE DISEÑO DE SERVICIOS BÁSICOS

<p><b>Requerimientos:</b></p> <p>1.- Agua potable          Dotación de 19,500 lts/día para consumo humano, aseo personal, limpieza, consumo de fauna y mantenimiento general. El agua debe llenar requisitos para su consumo; no debe causar impactos negativos al ambiente que requiera medidas de mitigación de alto costo. El sistema a utilizar, deberá garantizar su sostenibilidad técnica y económica.</p>	
<p><b>Premisas</b></p>	<p><b>Decisión</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) extracción de agua del lago por bombeo, tratamiento con sistema de filtros y cloración. Implementación de tanque elevado y red de distribución general.</li> <li>b) perforación de pozo, bombeo a tanque elevado y el mismo tratamiento anterior.</li> <li>c) conexión a red municipal</li> </ul>	 <p>a) extracción de agua del lago por bombeo, tratamiento por sistema de filtros ...</p>

**Requerimientos:**

**2.- Evacuación de aguas servidas y excretas**

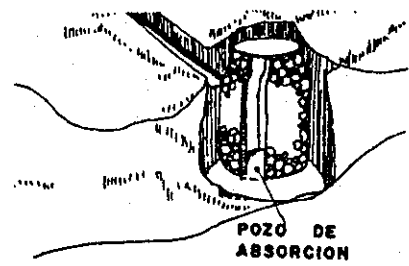
El sistema que se utilice debe permitir evacuar las aguas servidas y las excretas humanas, de tal manera que éste no cause contaminación ni impactos negativos al ambiente que requieran medidas de mitigación de alto costo. El sistema debe permitir un mantenimiento adecuado y de bajo costo.

Premisas	Decisión
<p>a) red general de drenajes y planta de tratamiento.</p> <p>b) sistema de tratamiento para cada módulo de servicios</p> <p>c) implementación de letrinas LASF</p> 	 <p>a) red general de drenajes y planta de tratamiento + c) implementación de letrinas LASF</p>

**Requerimientos:**

**3.- Evacuación de agua de lluvia**

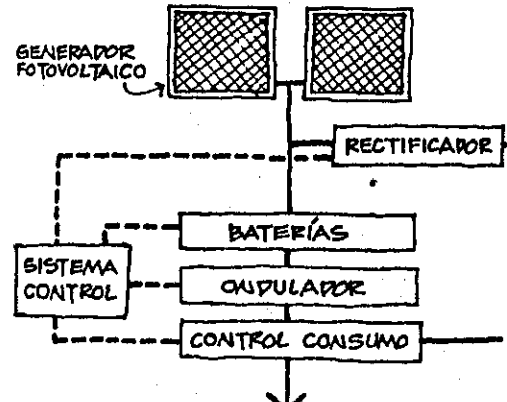
El sistema que se utilice coleccionará el drenaje pluvial de las aguas proveniente de techos, plazas y caminamientos, que eviten la erosión del suelo.

Premisas	Decisión
<p>a) canalización subterránea y desfogue al lago.</p> <p>b) canalización subterránea a pozos de absorción.</p> <p>c) canalización superficial y desfogue al lago</p> <p>d) canalización superficial a pozos de absorción</p>	 <p>d) canalización superficial a pozos de absorción</p>

**Requerimientos:**

**4.- Energía eléctrica**

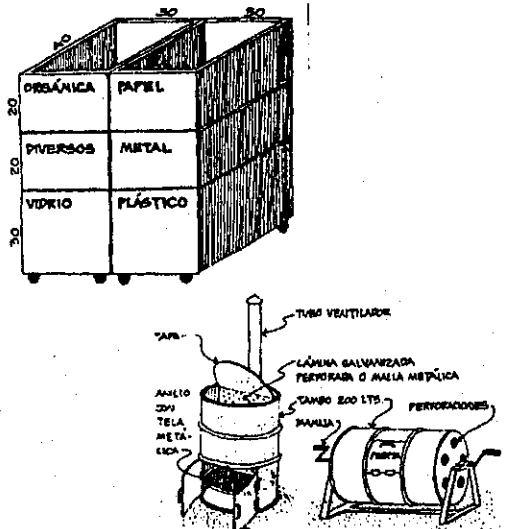
Dotar 19 Kva/día para servicio de iluminación y fuerza de los diferentes servicios del área. El sistema a adoptar deberá garantizar un suministro constante y adecuado al menor costo.

Premisas	Decisión
<p>a) conexión a red del INDE.</p> <p>b) instalación de generador para el área:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I diesel.</li> <li>ii solar</li> <li>iii eólico</li> </ul> <p>c) instalación de generador para los diversos módulos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I diesel.</li> <li>ii solar</li> <li>iii eólico</li> </ul>	 <p>c) instalación de generador para los diversos módulos, ii solar</p>

**Requerimientos:**

**5.- Tratamiento de desechos: basura.**

El sistema deberá recolectar todos los desechos generados, la cual se estima en 16 Ton/año y al igual que los demás sistemas de dotación de servicios, deberá ser una muestra de manejo con criterio ambiental.

Premisas	Decisión
<p>a) instalación de depósitos recolectores para cada servicio.</p> <p>b) recolección y traslado a basurero municipal.</p> <p>c) recolección y clasificación de desechos y utilizar los orgánicos para producción de biogas, y los inorgánicos venderlos para reprocesar.</p>	 <p>c) recolección y clasificación de desechos...</p>

## PREMISAS PARTICULARES DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE Y ARQUEOLOGÍA

<p><b>Ambiente:</b> INVERNADERO</p> <p><b>Función:</b> investigar los distintos aspectos del desarrollo, facilidades de cultivo, etc., de la flora nativa de la región, que tengan valor científico, económico, y que estén amenazadas, etc.</p> <p><b>Requerimientos:</b> el área destinada a invernaderos debe ser de materiales que permitan el paso de luz y calor por el techo y paredes; así como contar con ventilación controlada, iluminación artificial y suficiente agua para riego. El área inicial será de 50 mts 2 por módulo, hasta tener 10 módulos en un futuro; de forma alargada, con mesa de trabajo al centro y en los extremos el área de especies vegetales, para que la circulación sea en forma de herradura.</p>	
Premisas	Decisión
material de cubierta de techo y paredes. a) guano b) plástico. c) lámina.	b) plástico (sarán).

<p><b>Ambiente:</b> CLÍNICA VETERINARIA</p> <p><b>Función:</b> diagnóstico, tratamiento y curación de especies de fauna del área o región que lo requieran.</p> <p><b>Requerimientos:</b> éste ambiente debe tener todos los requerimientos de los edificios, con ventanas que se puedan cerrar y que permitan el paso de luz (de vidrio). Debe tener una mesa de trabajo para manipular animales, agua y luz suficientes, con piso y paredes lavables. Deberá estar cerca del área de cuarentena y del laboratorio de fauna. Área = 20 m2.</p>	
Premisas	Decisión
material de paredes. a) alisado de cemento b) pared con recubrimiento de azulejo.	b) pared con recubrimiento de azulejo

<p><b>Ambiente:</b> CUARENTENA</p> <p><b>Función:</b> observación y monitoreo de especies de fauna del área o región que lo requieran.</p> <p><b>Requerimientos:</b> éste ambiente debe estar de preferencia al aire libre, con separación de las especies para su observación. Deberá estar cerca de la clínica veterinaria, de accesos para el área administrativa y los refugios. Área = 45 m2.</p>	
Premisas	Decisión
divisiones por especies. a) malla hexagonal b) bajareque. c) madera d) calicanto	a) malla hexagonal

**Ambiente: PREPARACIÓN DE ALIMENTOS**

**Función:** preparación de alimentos para los animales del lugar, con separación de áreas para alimentos de carnívoros y frutívoros.

**Requerimientos:** éste ambiente debe tener todos los requerimientos de los edificios, con mesas interiores para lavar, separar y preparar alimentos; bodegas. Deberá estar cerca de accesos de refugios y del área administrativa. Área = 20 m<sup>2</sup>.

Premisas	Decisión
áreas de alimentos y mesas. a) de usos múltiples b) separadas por carnes y frutos.	b) separadas por carnes y frutos

**Ambiente: ZONA DE INVESTIGACIÓN - RECUPERACIÓN NATURAL**

**Función:** proveer de áreas naturales delimitadas adecuada y suficientemente grandes para el desarrollo sostenido, manejo, conservación, reproducción si se considera conveniente, y preparación para adaptación al medio natural de especies que se encuentren en la convención del CITES.

**Requerimientos:** áreas con facilidades de agua y alimentación, servicios de observación para investigadores. Cada ambiente tendrá por pareja de individuos 5000 m<sup>2</sup>., hasta llegar a tener 10 especies en investigación. Estas áreas deben estar delimitadas por un material resistente combinado con vegetación, para que las especies estén en un ambiente lo más natural posible.

Premisas	Decisión
delimitación. a) cerco de madera forrado con vegetación b) malla forrada con vegetación.	b) malla forrada con vegetación

**Ambiente: LABORATORIOS**

**Función:** proveer de un área para el análisis científico de especies de flora, fauna y piezas arqueológicas del sitio.

**Requerimientos:** este ambiente debe tener todos los requerimientos de los edificios, con ventanas que se puedan cerrar y que permitan el paso de luz (de vidrio). Debe tener mesas de trabajo para colocar aparatos y utensilios, agua y luz suficientes, con piso y paredes lavables. Deberá estar organizado de preferencia en un solo edificio, con áreas para cada función (flora, fauna y arqueología). Área = 20 m<sup>2</sup> c/u.

Premisas	Decisión
ambientes. a) usos múltiples b) separados por función.	b) separados por función

**Ambiente:** INVESTIGACIÓN ARQUEOLÓGICA

**Función:** excavación, observación, diagnóstico, etc. del sitio arqueológico que está en el área.

**Requerimientos:** servicios y construcciones temporales para los trabajadores con materiales locales de fácil adquisición; ranchos abiertos para resguardo, letrinas tipo LASF.

Premisas	Decisión
ranchos. a) madera rolliza y palma de guano b) madera rolliza y palma de corozo.	b) madera rolliza y palma de corozo

**PREMISAS PARTICULARES DE DISEÑO ÁREAS TRIFUNCIONALES  
INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE Y ARQUEOLOGÍA  
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y  
ECOTURISMO**

**Ambiente:** PARCELAS DEMOSTRATIVAS

**Función:** áreas donde se transplantarán las especies del invernadero. Son espacios en ambientes naturales donde las especies son monitoreadas. El área destinada inicial es de 500 m<sup>2</sup>., pero toda el área del Centro puede llegar a cumplir con esta función.

**Requerimientos:** áreas abiertas al público con separaciones entre cada parcela, de forma rectangular preferiblemente.

Premisas	Decisión
separaciones entre parcelas. a) con lazos b) con caminamientos entre parcelas.	b) con caminamientos entre parcelas

**Ambiente:** HERPETOFAUNA ACUÁTICA

**Función:** proveer un área lo más natural para cocodrilos, tortugas, así como flora y fauna asociadas.

**Requerimientos:** estas áreas son abiertas, deben contar con un piso permeable para mantener suficiente agua, espacio de tierra para asolearse, troncos o ramas como en su hábitat natural, áreas para observación de investigadores los cuales pueden tener contacto directo con la fauna del recinto. Los visitantes estarán a 4 mts. del recinto en circulación opuesta a los investigadores y delimitado preferiblemente con material pétreo del lugar a una altura de 0.75 mts. Deben ser ambientes alargados para facilitar la visibilidad. Las áreas mínimas por pareja son: cocodrilo 10 mts<sup>2</sup> y tortuga 2 mts<sup>2</sup>.

Premisas	Decisión
a) artificial con estanque b) uso de laguneta existente.	b) uso de laguneta existente



**Ambiente:** HERPETOFAUNA TERRESTRE

**Función:** proveer de un ambiente natural a la iguana, boa, barba amarilla, cascabel, zumbadora y otras que se consideren significativas de la región o que tengan interés científico y económico.

**Requerimientos:** este ambiente debe tener agua, piedras, arbustos, troncos, etc. Cada especie debe contar con 6 mts.2 como mínimo, y ser alargados. El piso será de suelo cemento con refuerzo de malla para evitar que hagan huecos, muros con materiales lisos y techo que deje pasar luz y agua, entre árboles. El visitante debe estar a 1 mt. del recinto.

Premisas	Decisión
a) semifoso b) pared de vidrio a nivel de piso.	a) semifoso

**Ambiente:** ORNITOFAUNA

**Función:** proveer de un área natural para loros, guacamayas, tucanes, pavo de cacho, pajuil, chachalaca, pavo de Petén, etc.

**Requerimientos:** este ambiente debe tener comederos, bebederos, nidos, así como dobles puertas para permitir el ingreso de personas a cada recinto sin que éstos se salgan. El pajuil, pavo de cacho, chachalaca y el pavo petenero, pueden estar libres para contacto directo; el loro, tucán y guacamaya. deben tener un área mínima por pareja de 50 mts.2. El observador puede ingresar al recinto de cada especie.

Premisas	Decisión
a) aviario delimitado con malla para paredes y techo por especie b) especies en libertad.	a) y b)

**Ambiente:** MASTOFAUNA ARBORÍCOLA

**Función:** proveer un área natural para el saraguate, mico araña y micoleón.

**Requerimientos:** áreas de árboles con follaje y ramas, bebederos y comederos. Se debe tomar en cuenta que estas especies se encuentran generalmente en grupos familiares, por lo que el recinto debe tener la capacidad para grupos familiares de especies. Las áreas mínimas por pareja de especies son: saraguate 100 mts.2, mico araña 20 mts.2 y el micoleón 15 mts.2. El observador debe estar a 2 mts. del refugio delimitado con barreras.

Premisas	Decisión
a) refugios cubiertos con malla b) isla de árboles delimitados por áreas limpias y barrera natural de arbustos.	b) isla de árboles delimitados...

**Ambiente: MASTOFAUNA MAYOR**

**Función:** proveer un área natural para especies que son terrestres, pero pasan gran parte de tiempo en el agua y son buenos nadadores como el danto y el oso hormiguero.

**Requerimientos:** cuerpos de agua grandes, árboles, áreas de sol. Tienen hábitos solitarios. Las áreas mínimas por pareja de especies son: danto 400 mts.2 y el oso hormiguero 20 mts.2. El observador debe estar a una distancia de 4 mts., y limitado por barreras para que no los molesten.

Premisas	Decisión
a) semifoso con estanque, paredes de malla forradas con vegetación y puntos de observación en alto b) adaptación a laguneta existente con el mismo tratamiento anterior.	b) adaptación a laguneta existente...

**Ambiente: MASTOFAUNA ACUÁTICA**

**Función:** proveer un ambiente natural a la nutria o perro de agua.

**Requerimientos:** suficiente cuerpo de agua, con rocas, troncos, área para asolearse y sombra. El recinto debe estar dispuesto de tal forma, que permita la movilización rápida de la especie, debido a la agilidad con que nadan, destinándose un área mínima de 20 mts.2 por pareja. El observador debe estar a 2 mts. del refugio con delimitación por barreras.

Premisas	Decisión
a) estanque artificial b) adaptación a laguneta existente.	b) adaptación a laguneta existente

**Ambiente: MASTOFAUNA DE FELINOS MAYORES**

**Función:** proveer de un ambiente natural a felinos como el puma y el jaguar.

**Requerimientos:** áreas seguras y protegidas para evitar que salgan del recinto; agua y comederos así como espacios para separación de la hembra y cría pos parto. Debe tomarse en cuenta que el puma puede saltar 5 mts. en vertical y 7 mts, horizontal y que el jaguar es un buen nadador y trepador. El recinto debe tener muros lisos verticales con una franja sin árboles a lo largo del área de observación, y de forma alargada para facilitar su observación. Cada especie debe tener su propio recinto con un área mínima de 400 mts.2 por pareja y estar distantes o separados por barreras de árboles para evitar olores. El observador debe estar a 4 mts, del refugio y protegido por barreras.

Premisas	Decisión
a) jaula de malla forrada con palma en las partes laterales de los refugios b) semifoso protegido con malla forrada en los laterales.	b) semifoso protegido con malla forrada en los laterales

**Ambiente: MASTOFAUNA DE FELINOS MENORES**

**Función:** proveer de refugio natural para felinos pequeños como el ocelote, margay y tigrillo.

**Requerimientos:** áreas con árboles, agua, rocas, troncos y árboles, bebederos y comederos. Paredes lisas que no permitan escalar. Refugios separados por especie con un área mínima de 20 mts.2 por pareja para cada una. El observador debe estar a 1.5 mts. del refugio.

Premisas	Decisión
a) jaula con paredes y techo de malla b) semifoso con isla de árboles cercado con malla cubierta por vegetación.	b) semifoso con isla de árboles cercado...

**Ambiente: MASTOFAUNA TERRESTRE MAYOR**

**Función:** proveer refugio natural para el venado y el huitizitil o cabrito.

**Requerimientos:** necesitan de árboles, agua, bebederos, comederos. Siempre se mantienen en grupo. Cuando están pequeños puede permitirse el contacto directo con las personas. El área mínima por pareja es de 40 mts.2

Premisas	Decisión
a) jaula de malla forrada con palma y miradores para observación b) semifoso con malla forrada con palma y pequeños miradores.	b) semifoso con malla forrada con palma...

**Ambiente: MASTOFAUNA TERRESTRE MENOR**

**Función:** proveer de refugio natural para coche de monte, jabalí y puerco espín.

**Requerimientos:** áreas para comer, beber, matorrales, piedras y suficiente agua. El área para el jabalí y coche de monte con suficiente agua y áreas para asolearse y un mínimo por pareja de 25 mts.2, y para el puerco espín 15 mts.2. Deben delimitarse con muros de 1 mt. de alto. El observador debe estar a 1.5 mts.

Premisas	Decisión
a) jaula de malla cubierta con vegetación b) semifosos con malla cubierta de palma.	b) semifosos con malla cubierta de palma

**Ambiente: MASTOFAUNA EXCAVADORA MENOR**

**Función:** proveer refugio natural para el armadillo, tepezcuintle, etc..

**Requerimientos:** áreas de beber, comer, troncos, piso que no permita hacer huecos; delimitados por barreras de 1 mt. de alto. El área mínima por pareja es de 6 mts.2. El observador estará a 1.5 mts. del refugio.

Premisas	Decisión
a) jaula de malla cubierta con vegetación b) semifosos con malla cubierta de palma.	b) semifosos con malla cubierta de palma

**Ambiente: MASTOFAUNA TREPADORA MENOR**

**Función:** proveer de un ambiente natural para el zorro gris, pizote, mapache, perico ligero, etc..

**Requerimientos:** debe tener suficiente agua, árboles, ramas, troncos, bebederos, comederos y lugar de sol, delimitados por una barrera de un metro de alto. El área mínima por pareja es de 15 mts.2. Son muy ágiles, por lo que los muros deben ser lisos, delimitados por una franja sin árboles en la parte mas larga. El observador debe estar a 1.5 mts.

Premisas	Decisión
a) jaula de malla cubierta con vegetación b) semifosos con malla cubierta de palma.	b) semifosos con malla cubierta de palma

## PREMISAS PARTICULARES DE DISEÑO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

**Ambiente: SALÓN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**Función:** proveer de un área para cursos, charlas, etc. de educación ambiental.

**Requerimientos:** áreas semi abiertas, protegidas del sol y la lluvia, que permitan cerramiento de ventanas y de iluminación. Áreas con capacidad para 40 estudiantes, con 4 mts.2 por persona. Salones con forma rectangular de preferencia y con acceso directo a el área de talleres.

Premisas	Decisión
a) edificio nuevo para uso exclusivo b) utilizar edificio existente (SUM).	b) utilizar edificio existente (SUM).

**Ambiente:** TALLER DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

**Función:** proveer de un área de trabajo a grupos de 10 individuos del salón de educación ambiental.

**Requerimientos:** los mismos del salón de educación ambiental, y con acceso directo a él.

**Ambiente:** MUSEO DEL ÁREA

**Función:** proveer de un área de exposición de especies de flora y fauna y de material arqueológico del área.

**Requerimientos:** área para 40 visitantes, con 6 mts.2 para cada uno, mesas de exposición protegidas convenientemente, y separados por función (flora, fauna y arqueología) con 80 mts.2 para cada una.

Premisas	Decisión
a) área múltiple b) área separada por tipo de exhibición.	b) área separada por tipo de exhibición

### PREMISAS PARTICULARES DE DISEÑO DE ECOTURISMO

**Ambiente:** SENDEROS INTERPRETATIVOS

**Función:** proveer de un recorrido donde se informe ampliamente de la fauna y la flora importantes que se encuentren en el mismo.

**Requerimientos:** caminamientos abiertos naturales con indicadores de lo que se encuentre en el recorrido. Deben haber recorridos cortos y largos (2 a 4 kms.)

Premisas	Decisión
a) piso de piedra b) piso natural tratado.	b) piso natural tratado

**Ambiente:** MIRADORES

**Función:** proveer de un elemento localizado en puntos estratégicos para observación de vistas interesantes, espectaculares y de esparcimiento.

**Requerimientos:** elementos verticales que se pueden utilizar para observar vistas naturales, fauna de investigación, etc., de dos o tres plataformas y de materiales locales.

Premisas	Decisión
a) madera rolliza b) madera aserrada.	b) madera aserrada.

**Ambiente:** PLAZA CENTRAL Y ÁREAS DE DESCANSO

**Función:** proveer de un área donde se pueda impartir - recibir una charla, tener un descanso antes o después de hacer un recorrido, así como para leer información respecto a la fauna y flora de la región.

**Requerimientos:** sitios abiertos grandes como la plaza y las áreas de descanso provistos de bancas, de materiales locales resistentes a las condiciones del medio y localizados en puntos estratégicos de los senderos.

Premisas	Decisión
a) bancas de ciclópeo b) bancas de madera rolliza.	b) bancas de madera rolliza.

**Ambiente:** JUEGOS ECOLÓGICOS

**Función:** proveer de un área para juegos con elementos naturales (troncos, árboles, etc.).

**Requerimientos:** área abierta con diversos tipos de juegos de materiales naturales existentes en el lugar.

Premisas	Decisión
a) madera aserrada b) madera rolliza.	b) madera rolliza.

**Ambiente:** ÁREA DE NATACIÓN

**Función:** proveer un área para nadar.

**Requerimientos:** áreas abiertas provistas de facilidades para nadar como muelles, etc., cercano a vestidores y control.

Premisas	Decisión
a) piscina b) área delimitada por boyas del lago.	b) área delimitada por boyas del lago.

**Ambiente:** VESTIDORES - SANITARIOS

**Función:** proveer de un área para cambiarse de ropa diferenciada por sexo.

**Requerimientos:** área con bancas, duchas, sanitarios, etc., con los mismos requerimientos de las edificaciones y con azulejos en sus paredes.

Premisas	Decisión
a) vestidores y sanitarios juntos b) vestidores y sanitarios separados.	b) vestidores y sanitarios separados

## PREMISAS PARTICULARES DE DISEÑO DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

<p><b>Ambiente:</b> ADMINISTRACIÓN</p> <p><b>Función:</b> dar soporte a las actividades que conllevan la administración del Centro.</p> <p><b>Requerimientos:</b> este ambiente debe tener todos los requerimientos de los edificios. Debe tener un área de recepción y espera, para una secretaria y 5 visitantes, oficinas: una para el administrador de 20 mts.2, 3 para el personal técnico con 16 mts.2. cada una, una sala de reuniones con capacidad para 10 personas y un centro de documentación con facilidades para reproducir documentos, y sus servicios.</p>	
Premisas	Decisión
<p>a) áreas separadas para el personal</p> <p>b) área integrada</p>	<p>b) área integrada</p>

<p><b>Ambiente:</b> CENTRO DE INFORMACIÓN</p> <p><b>Función:</b> área donde se lleva el control del ingreso de visitantes y se les da información sobre el Centro.</p> <p><b>Requerimientos:</b> capacidad para albergar a grupos de 40 visitantes que ingresen al área, abierto pero que permita el control. Debe tener un área de atención, estanterías, etc.</p>	
---	--

<p><b>Ambiente:</b> SALÓN DE EXPOSICIONES Y VENTA DE ARTESANÍAS</p> <p><b>Función:</b> proveer un espacio para la exposición y venta de artesanías de los pobladores del área de influencia del proyecto.</p> <p><b>Requerimientos:</b> este ambiente debe tener todos los requerimientos de los edificios, con espacios para la exposición de diversas artesanías, desde muebles hasta elementos de adorno, además de dirigir las circulaciones de los visitantes para que recorran todo el ambiente de exposición. Debe estar cerca del centro de información.</p>	
Premisas	Decisión
<p>a) construcción de edificio nuevo</p> <p>b) utilización de infraestructura existente.</p>	<p>b) utilización de infraestructura existente</p>

<p><b>Ambiente:</b> CAFETERÍA</p> <p><b>Función:</b> brindar un servicio de alimentación y descanso a los visitantes.</p> <p><b>Requerimientos:</b> este ambiente debe tener todos los requerimientos de los edificios, con áreas techadas y al aire libre, así como proteger de las condiciones climáticas, con capacidad mínima de 40 visitantes (3 mts.2 cada uno), y cocina con un 40% del área de comer. Debe contar con espacio para mesas, barra, cocina, bodega y sanitarios.</p>	
Premisas	Decisión
<p>a) ambientes separados</p> <p>b) ambientes integrados.</p>	<p>b) ambientes integrados.</p>

**Ambiente: SERVICIOS SANITARIOS PÚBLICOS**

**Función:** proporcionar los medios adecuados de higiene (aseo y necesidades fisiológicas).

**Requerimientos:** este ambiente debe tener todos los requerimientos de los edificios, con azulejo en las paredes para permitir una mejor limpieza, ubicados en lugares de bastante afluencia de visitantes. Cada módulo tendrá servicios para hombres y mujeres. El de hombres tendrá 1 inodoro, 2 urinales y 2 lavamanos; y el de mujeres: 2 inodoros y 2 lavamanos. Deben tener su propio sistema de tratamiento de aguas negras.

Premisas	Decisión
a) servicios separados (ej. lavamanos de sanitarios. b) servicios integrados.	b) servicios integrados.

**Ambiente: COMEDOR DE PERSONAL**

**Función:** proveer de un ambiente para que el personal del área se alimente.

**Requerimientos:** este ambiente debe tener todos los requerimientos de los edificios, ubicado cerca del área de administración y viviendas del personal, con capacidad para 20 personas (1.50 mts.2 por cada uno). Debe tener lugar para cocinar y comer, así como para la higiene.

Premisas	Decisión
a) áreas separadas de cocina y comedor b) áreas integradas.	b) áreas integradas.

**Ambiente: DORMITORIOS DE PERSONAL TÉCNICO**

**Función:** proveer áreas para estar, descansar, dormir y de aseo para los investigadores y administrador del Centro.

**Requerimientos:** este ambiente debe tener todos los requerimientos de los edificios, con ventanas que se puedan cerrar y que permitan el paso de luz (de vidrio). Debe contar con los espacios mínimos que permitan el descanso y la realización de actividades propias del ser humano. Deben ser habitaciones individuales con todos sus servicios, para 6 personas con un mínimo de 12 mts.2 por habitación, sin incluir guardaropa y servicio sanitario.

Premisas	Decisión
a) viviendas aisladas b) viviendas integradas en un solo edificio.	b) viviendas integradas en un solo edificio



<p><b>Ambiente: DORMITORIOS DE PERSONAL OPERATIVO (GUARDARECURSOS)</b></p> <p><b>Función:</b> brindar áreas para estar, descansar, dormir y de aseo para los trabajadores de turno que realizan vigilancia y mantenimiento del Centro.</p> <p><b>Requerimientos:</b> este ambiente debe tener todos los requerimientos de los edificios, con ventanas que se puedan cerrar y que permitan el paso de luz (de vidrio). Los dormitorios tendrán una capacidad para 15 personas en habitaciones triples, con áreas no menores de 15 mts.2 y tener una batería de baños así como área de estar.</p>	
Premisas	Decisión
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) dormitorios y baños aislados</li> <li>b) dormitorios y baños integrados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>b) dormitorios y baños integrados</li> </ul>

<p><b>Ambiente: LAVANDERÍA</b></p> <p><b>Función:</b> proveer de facilidades para que el personal del Centro pueda lavar su ropa.</p> <p><b>Requerimientos:</b> este ambiente debe tener todos los requerimientos de los edificios, con áreas cerradas para lavar y secar, así como abiertas para secar. Tendrá una capacidad para que lo utilicen 4 personas simultáneamente</p>	
Premisas	Decisión
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) lavaderos y patios individuales</li> <li>b) lavaderos y patios generales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>b) lavaderos y patios generales</li> </ul>

<p><b>Ambiente: TALLER DE MANTENIMIENTO</b></p> <p><b>Función:</b> almacenar el material y equipo necesario para mantener las instalaciones en condiciones adecuadas de funcionamiento, así como realizar trabajos de reparación.</p> <p><b>Requerimientos:</b> este ambiente debe tener todos los requerimientos de los edificios, así como contar con áreas abiertas; debe estar ubicado cerca del área de administración y de los demás servicios de apoyo. Debe contar con banco de trabajo para reparaciones menores, cubículo para el encargado y bodega para materiales y equipo. Se requiere de una superficie de 20 mts.2 para el área de trabajo.</p>	
Premisas	Decisión
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) edificación abierta con área de trabajo y del encargado techada y separada</li> <li>b) edificación cerrada con área de trabajo y funciones integradas en la misma y con extensión de área de trabajo abierta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>b) edificación cerrada con área de trabajo ...</li> </ul>

## 8. PROPUESTA DE DISEÑO

Esta es la parte más importante del trabajo, pues es el resultado de toda la investigación anteriormente expuesta; es decir, es la síntesis de la investigación. Para llegar a la propuesta de diseño, se desarrolla una matriz de relaciones entre las diferentes áreas, y un diagrama de relaciones de las mismas, las cuales permiten llegar al diseño de las diferentes zonas, las cuales se dividen en áreas de desarrollo, las cuales a su vez se dividen en sitios o los diseños de los diferentes ambientes dentro del área.

La propuesta de zonificación, se realiza con base en la zonificación actual, los planos de topografía, hidrografía, vegetación, asoleamiento, paisaje del sitio y las instalaciones existentes; debe realizarse una valoración de cada variable del terreno, separando las zonas en busca de que cada uso esté donde las condiciones naturales son óptimas. La valoración de las variables se realiza con base en la matriz de vocación de usos del suelo (Cuadro 2), datos relativos a "recreación", que se interpreta sumando las mayores ventajas para cada tipo de uso del suelo, su compatibilidad con los atributos naturales del sitio y con el manejo que se le dará al mismo. Con ésta información se elabora el plano de propuesta de zonificación así:

Zona de Uso Intensivo: se propone que sea el área más intervenida actualmente y donde se encuentra infraestructura para recreación intensiva y turismo. Dará oportunidades para la educación ambiental.

Zona de Uso Especial: es donde se proveerán servicios básicos del personal y visitantes, además de servir como una zona de amortiguamiento entre el uso intensivo y la zona de investigación. Esta zona tiene intervención del ser humano, pero es menos que la de uso intensivo.

Zona de Investigación: Recuperación Natural - Histórico Cultural: aunque estas zonas normalmente no se encuentran juntas por los objetivos de cada una, se tomó la opción de unirlos, pues en ambas se hará inicialmente investigación, una de flora y fauna, y la otra arqueológica. Estas zonas son por lo general las que han sufrido menos intervención humana, y son susceptibles de recuperarse naturalmente.

Una situación importante es que el diseño es sencillo pero completo, resolviendo todas las necesidades que el área necesita para cumplir con sus objetivos de conservación, además de que por tratarse de un área protegida, no se permite realizar edificaciones que no sean compatibles con el ambiente circundante.

El diseño de las edificaciones se basa en la tipología de vivienda del departamento, con algunos aspectos como utilizar zócalos de piedra, además de combinar techos inclinados de palma de guano, con algunos techos planos tipo terraza española para darle más versatilidad a las edificaciones. Para el diseño de los refugios, por referencia, se determinó un área mínima por individuo, pero la mayoría de animales estarán al menos en pareja, y los que tienen hábitos grupales (coche de monte, monos, etc.), estarán sus áreas diseñadas para 6 o más individuos; sus formas aparecen basadas en las áreas mínimas y por eso se presentan rectangulares en sus diseños individuales, lo que será diferente en el diseño dentro del área, pues dependiendo del caminamiento y las curvas de nivel, las formas pueden cambiar.

El ingreso al proyecto para visitantes, será exclusivo por la vía acuática, llegándose a un embarcadero que se encontrará en la isleta de Petencito, desde donde se pasa a una plaza de acceso, en la cual se tiene el control de ingreso al mismo. Seguidamente se llega al centro de información, desde el cual si se desea se va al salón de exposición y venta de artesanías de la región, y/o venta de recuerdos y guías del área. Se encuentra dentro de la isleta, un serpentario en vidrio, para conocer más de cerca a la herpetofauna terrestre. Para llegar a Paraíso Escondido, se pasa por un puente flotante de aproximadamente 40 metros, luego se sube a una plaza, desde donde se puede dirigir hacia el salón de usos múltiples, museo, cafetería, puesto de primeros auxilios, hacia el área de natación, juegos infantiles, hacia los senderos interpretativos o hacia el área de administración. El área de natación consiste en una playa para nadar, muelles, vestidores y sanitarios, así como los resbaladeros. El área de administración consiste en edificios de mantenimiento, administración, dormitorios, comedor y lavandería de personal técnico y operativo, estacionamiento para el servicio y mantenimiento, así como la clínica veterinaria y laboratorios. Por el área de senderos interpretativos se accesa al área de investigación de flora y fauna, de investigación arqueológica, y los visitantes hacia las parcelas demostrativas, invernaderos, y los refugios donde se maneja fauna silvestre en cautiverio. Los senderos interpretativos para los visitantes tienen un recorrido de 4 kilómetros aproximados, con sus miradores y descansos respectivos.

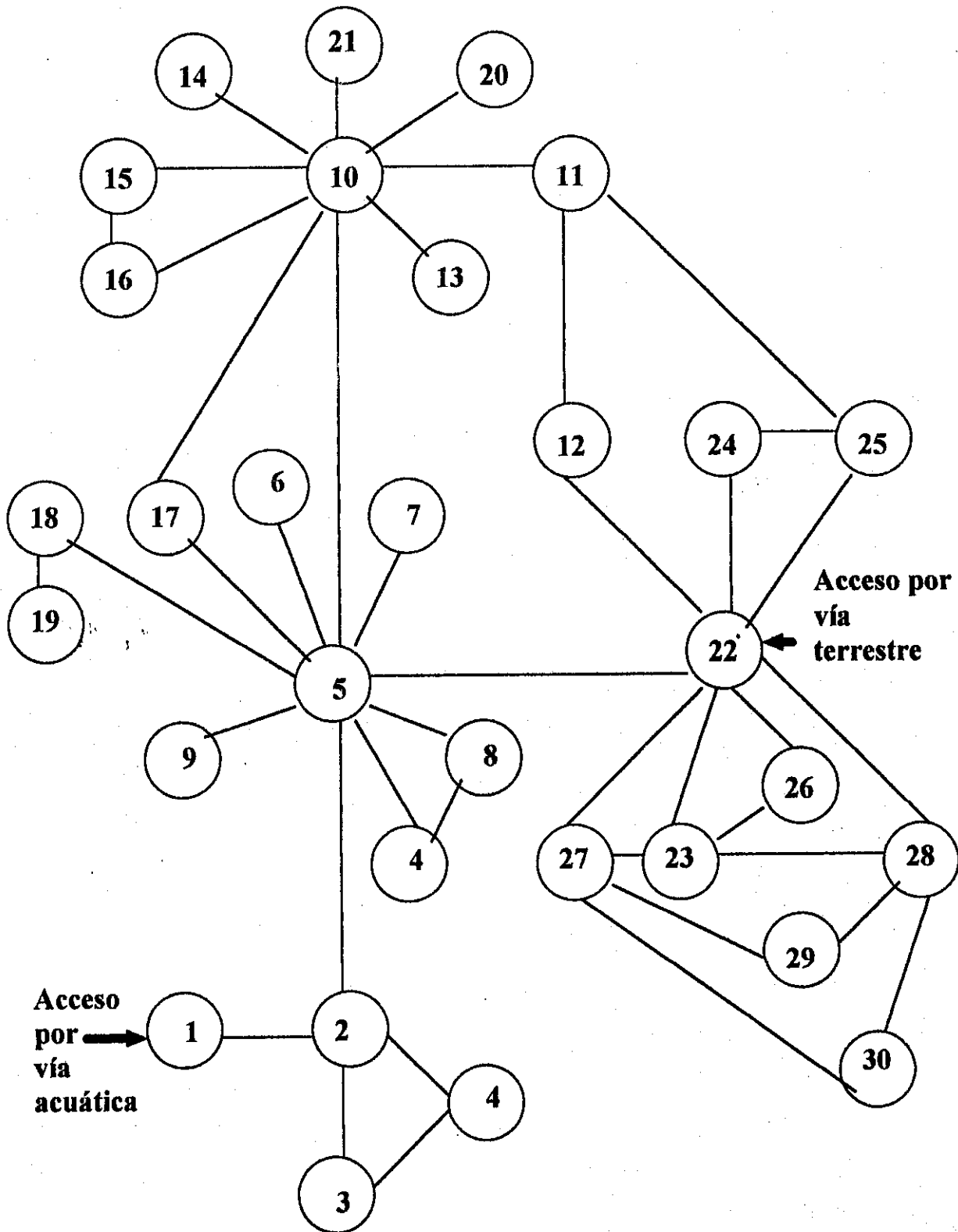
## MATRIZ DE RELACIONES DE CONJUNTO

No.	Espacio
1	Embarcadero
2	Centro de información
3	Salón de artesanías
4	Servicios sanitarios públicos
5	Plaza del ambiente
6	Salón de usos múltiples
7	Museo
8	Cafetería
9	Puesto de primeros auxilios
10	Sendero interpretativo
11	Refugios de fauna
12	Preparar alimentos de fauna
13	Invernaderos
14	Parcelas demostrativas
15	Miradores
16	Áreas de descanso
17	Áreas de juegos
18	Área de natación
19	Vestidores + servicios sanitarios
20	Zona de investigación
21	Área arqueológica
22	Estacionamiento
23	Administración
24	Laboratorios
25	Clínica veterinaria
26	Mantenimiento
27	Dormitorios personal técnico
28	Dormitorios personal operativo
29	Comedor del personal
30	Lavandería del personal

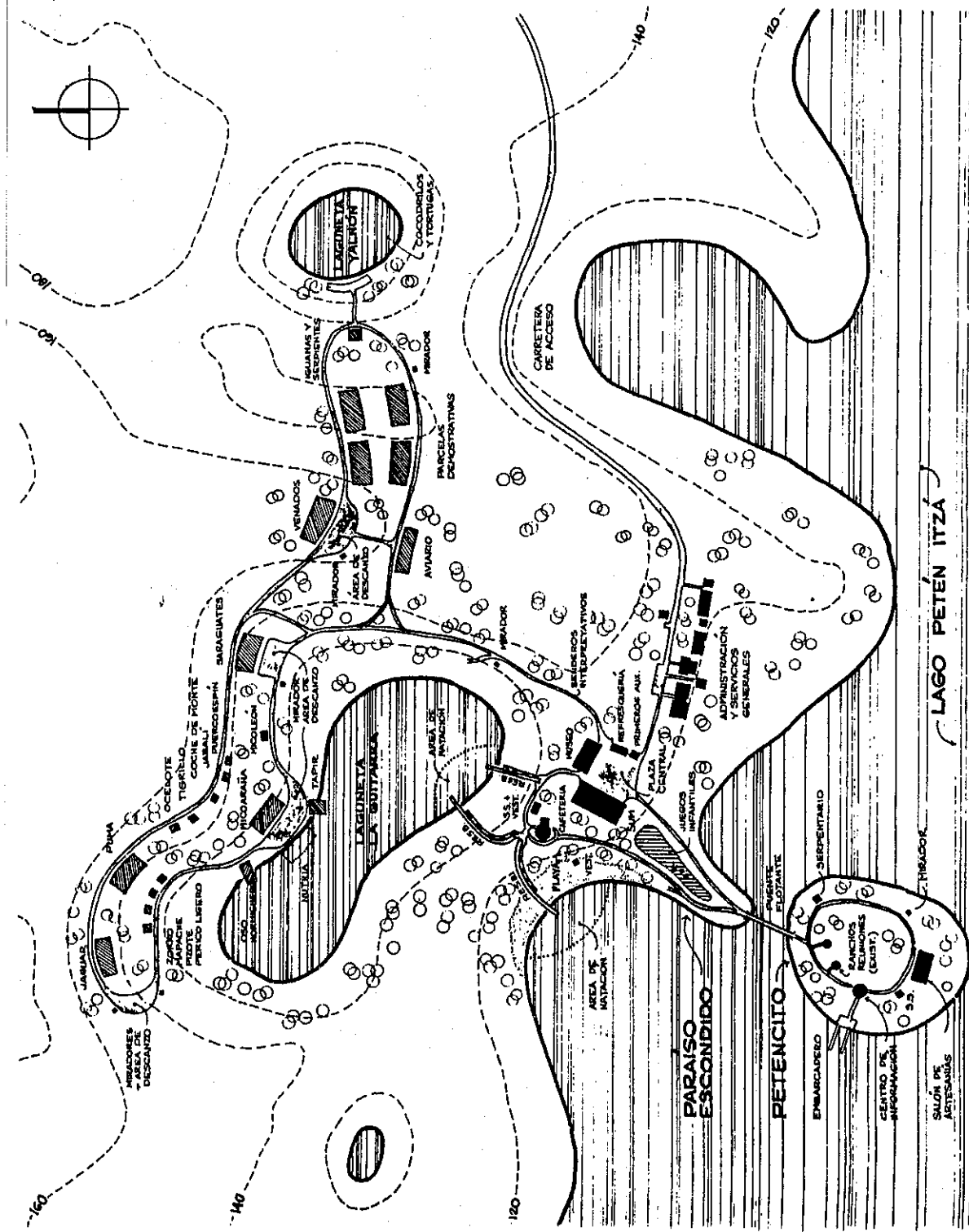
### Tipos de Relaciones

O	Directa
X	Alternativa

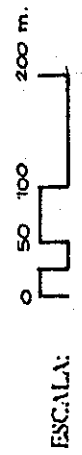
# DÍAGRAMA DE RELACIONES DE CONJUNTO







PLANO No 11  
 CONJUNTO PROPUESTO



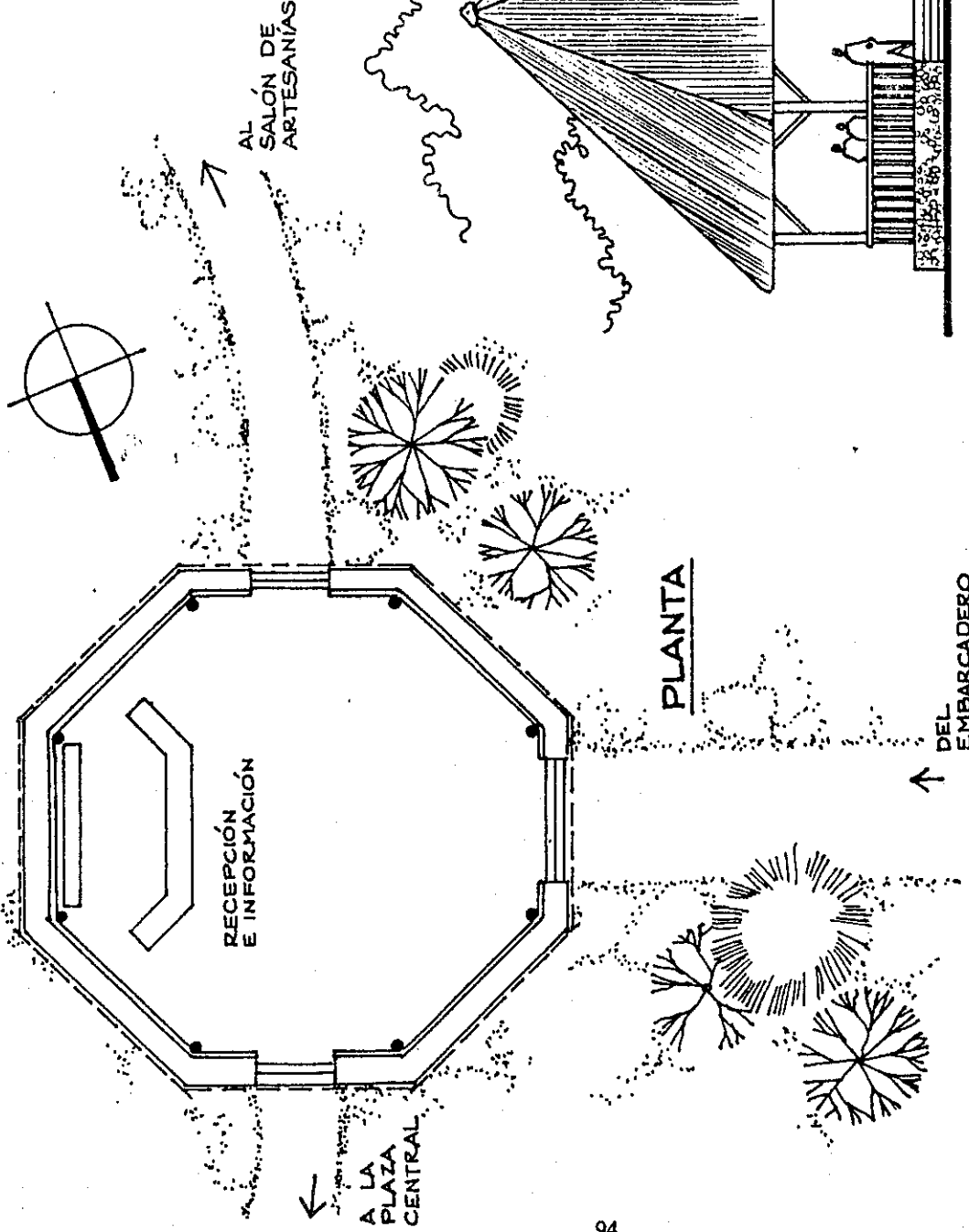
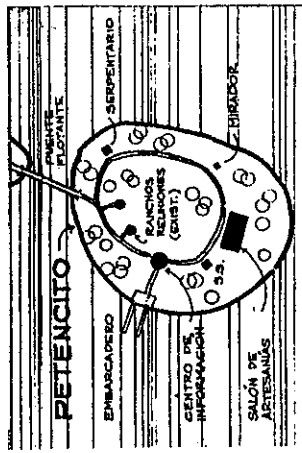
ESCALA:



**PETENCITO - PARAISO ESCONDIDO**

CENTRO DE INVESTIGACION DE VIDA SILVESTRE, EDUCACION AMBIENTAL Y ECOTURISMO

LAGO PETEN ITZA



**ELEVACIÓN OESTE**



**PLANO No 12**

**CENTRO DE INFORMACIÓN**

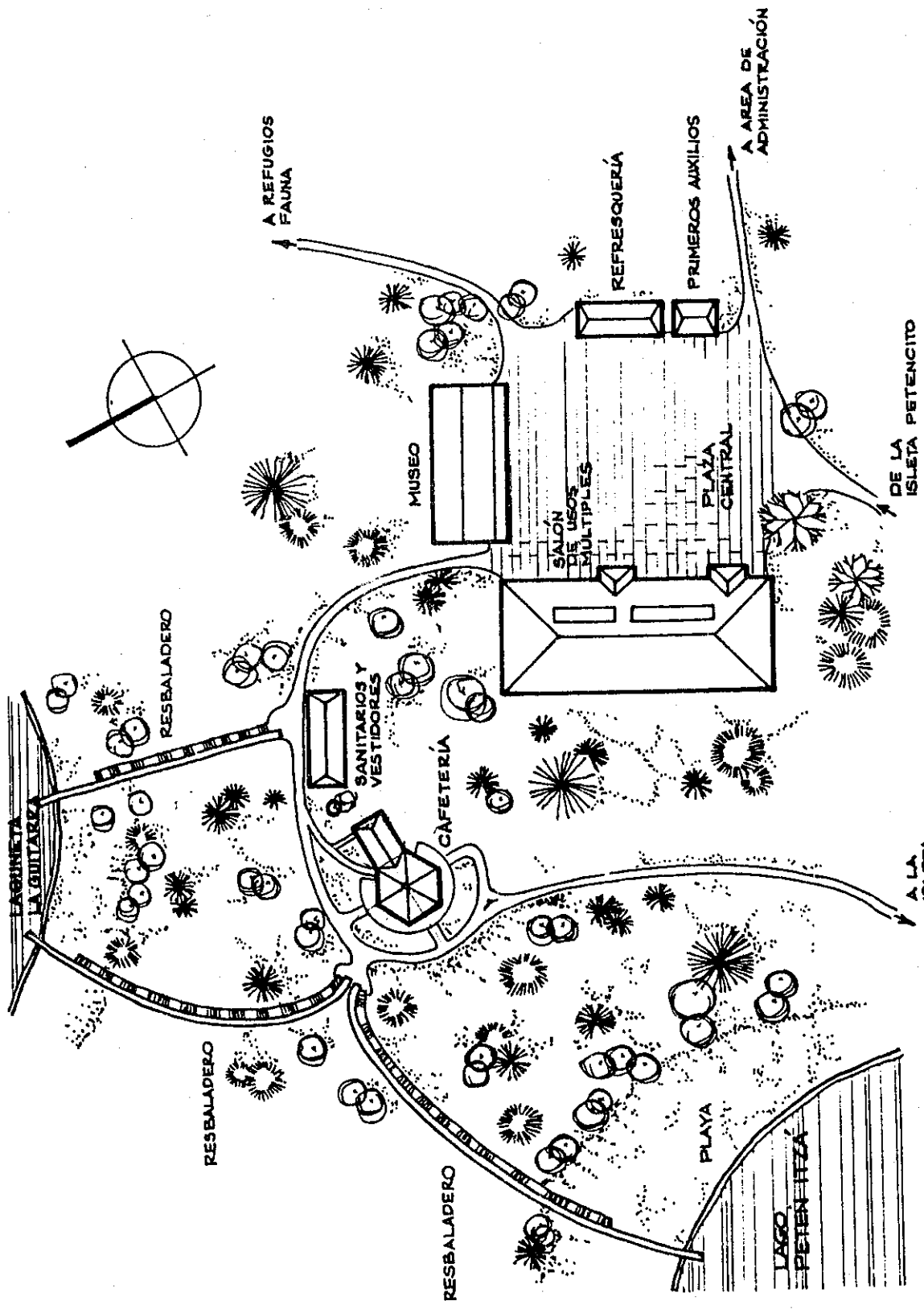
ESCALA: 0 5 m.

**PETENCITO - PARAÍSO ESCONDIDO**

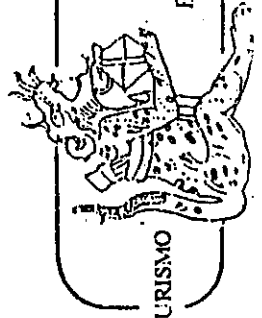
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO







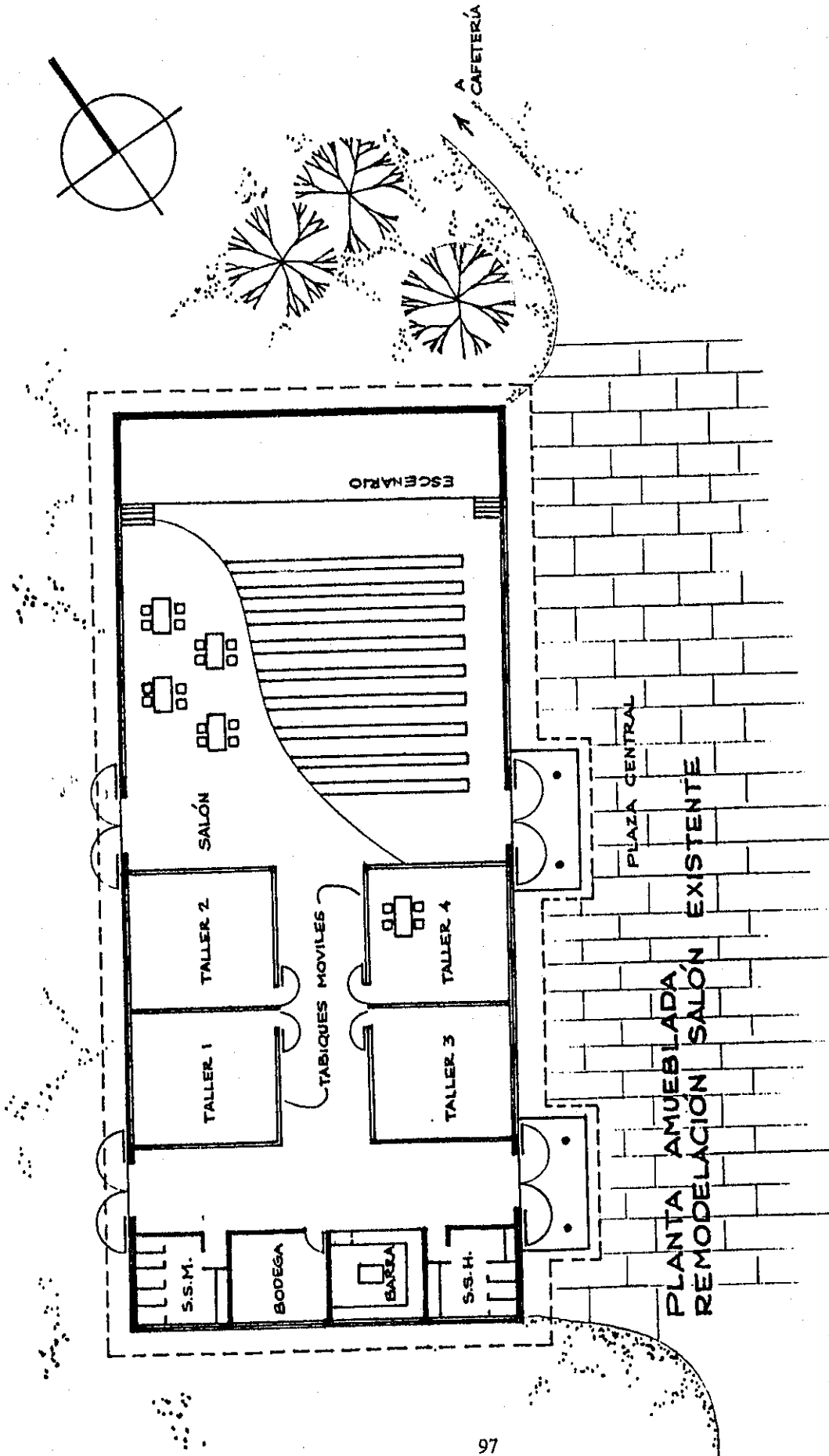
PLANO No 14  
CONJUNTO PLAZA CENTRAL



PETENCITO - PARAÍSO ESCONDIDO

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

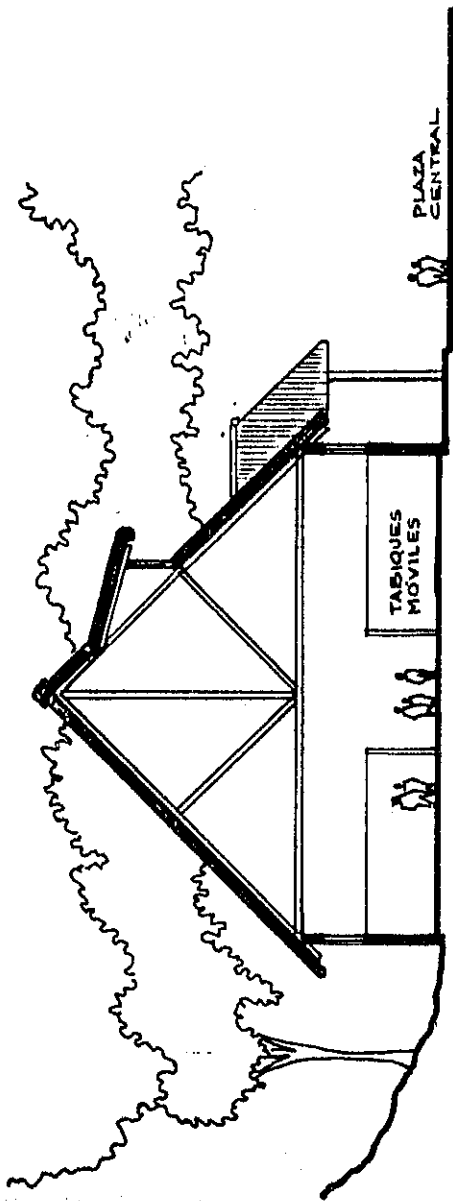


**PLANO No 15**

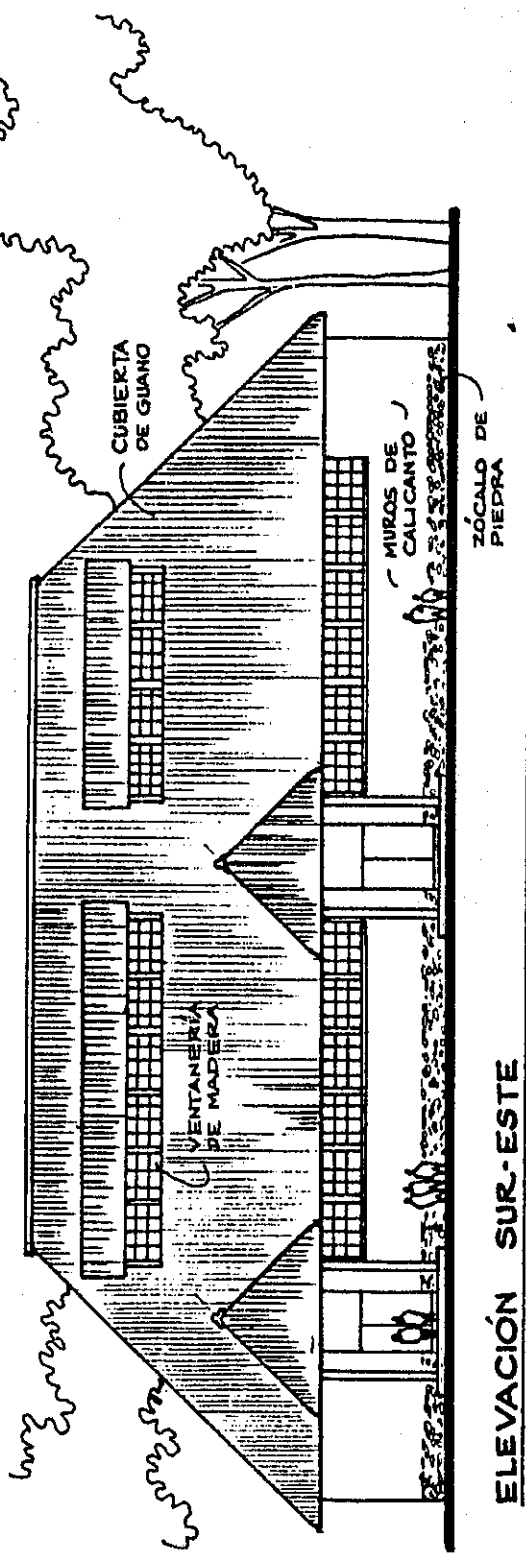
SALÓN DE USOS MÚLTIPLES

ESCALA: 0 5 10 m.

**PETENCITO - PARAÍSO ESCONDIDO**  
 CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO



SECCIÓN TRANSVERSAL



ELEVACIÓN SUR-ESTE



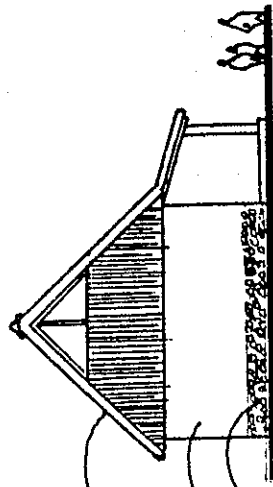
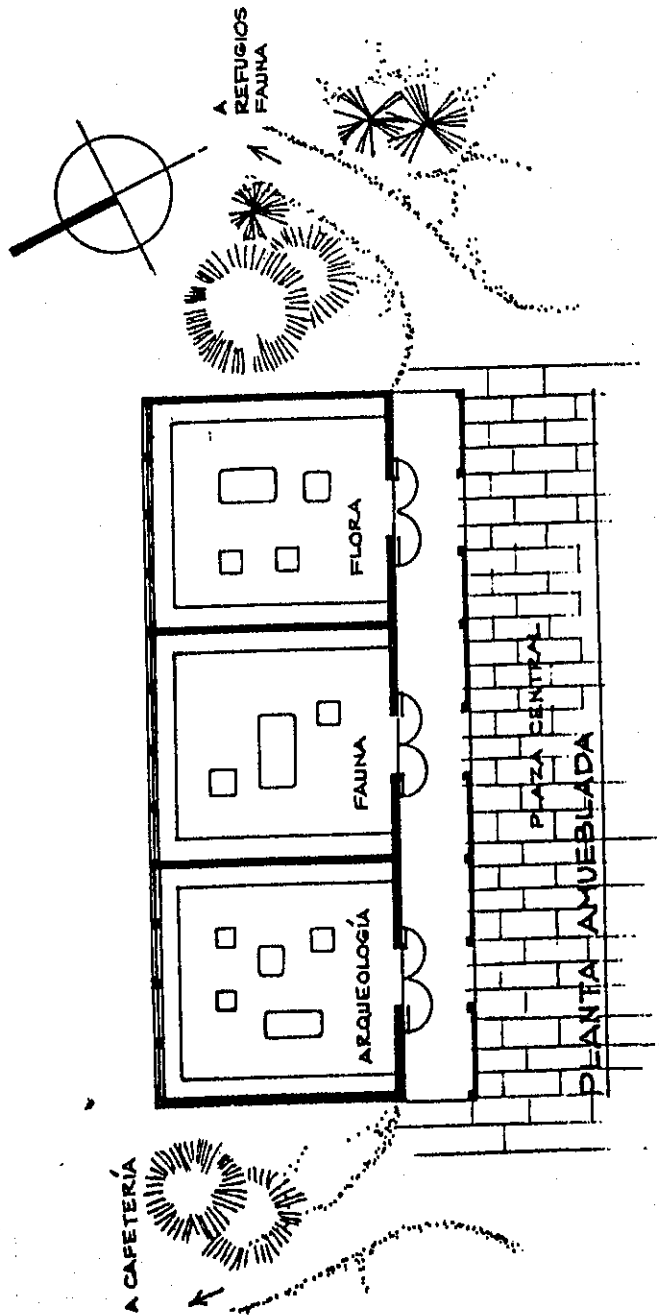
PLANO No 16

SALÓN DE USOS MÚLTIPLES



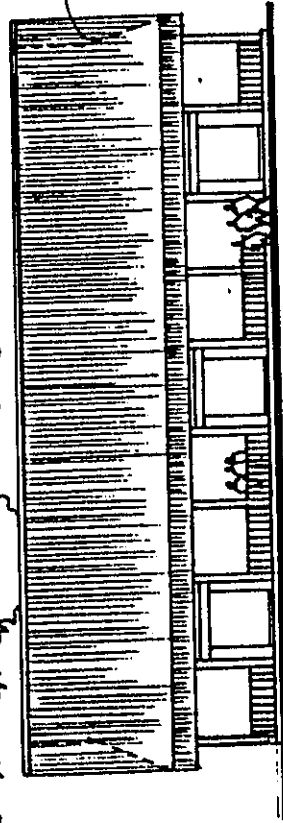
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO

PETENCITO - PARAÍSO ESCONDIDO

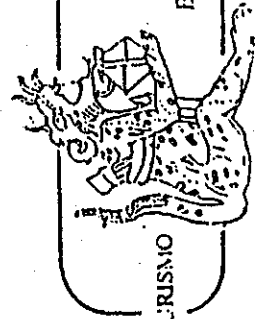


CUBIERTA DE GUANO  
MUROS DE CALICANTO  
ZÓCALO DE PIEDRA

ELEVACIÓN OESTE



ELEVACIÓN SUR



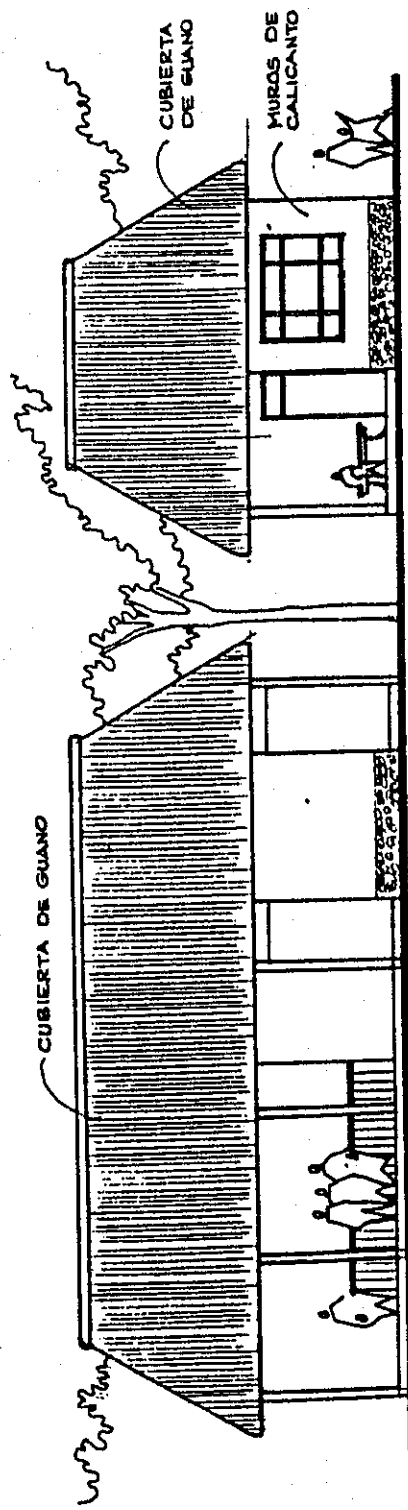
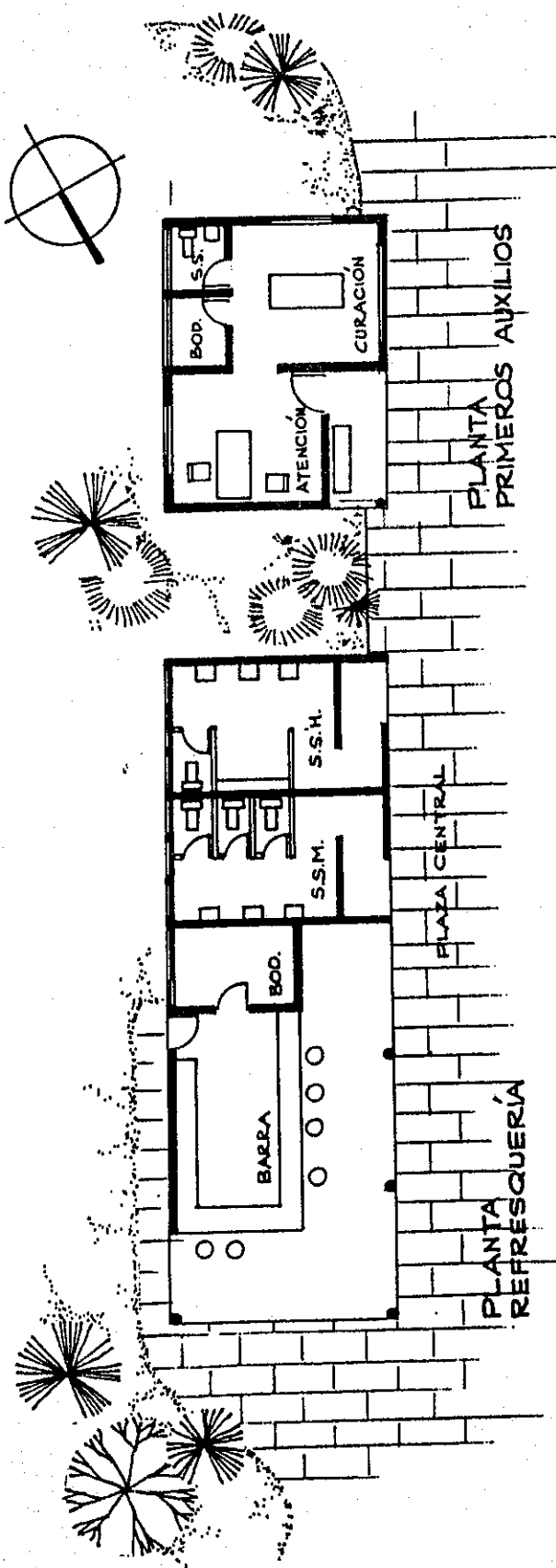
PLANO No 17

MUSEO

ESCALA: 0 5 m.

PETENCITO - PARAÍSO ESCONDIDO

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO



ELEVACIÓN NOR-OESTE

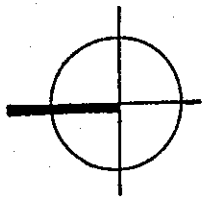


PLANO No 18  
 REFRESQUERÍA Y  
 PRIMEROS AUXILIOS  
 ESCALA: 5 m.

PETENCITO - PARAÍSO ESCONDIDO

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO

A SERVICIOS  
SANITARIOS



COCINA

BODEGA

CAFETERIA

TERRAZA

101



PLANO No 19

CAFETERIA

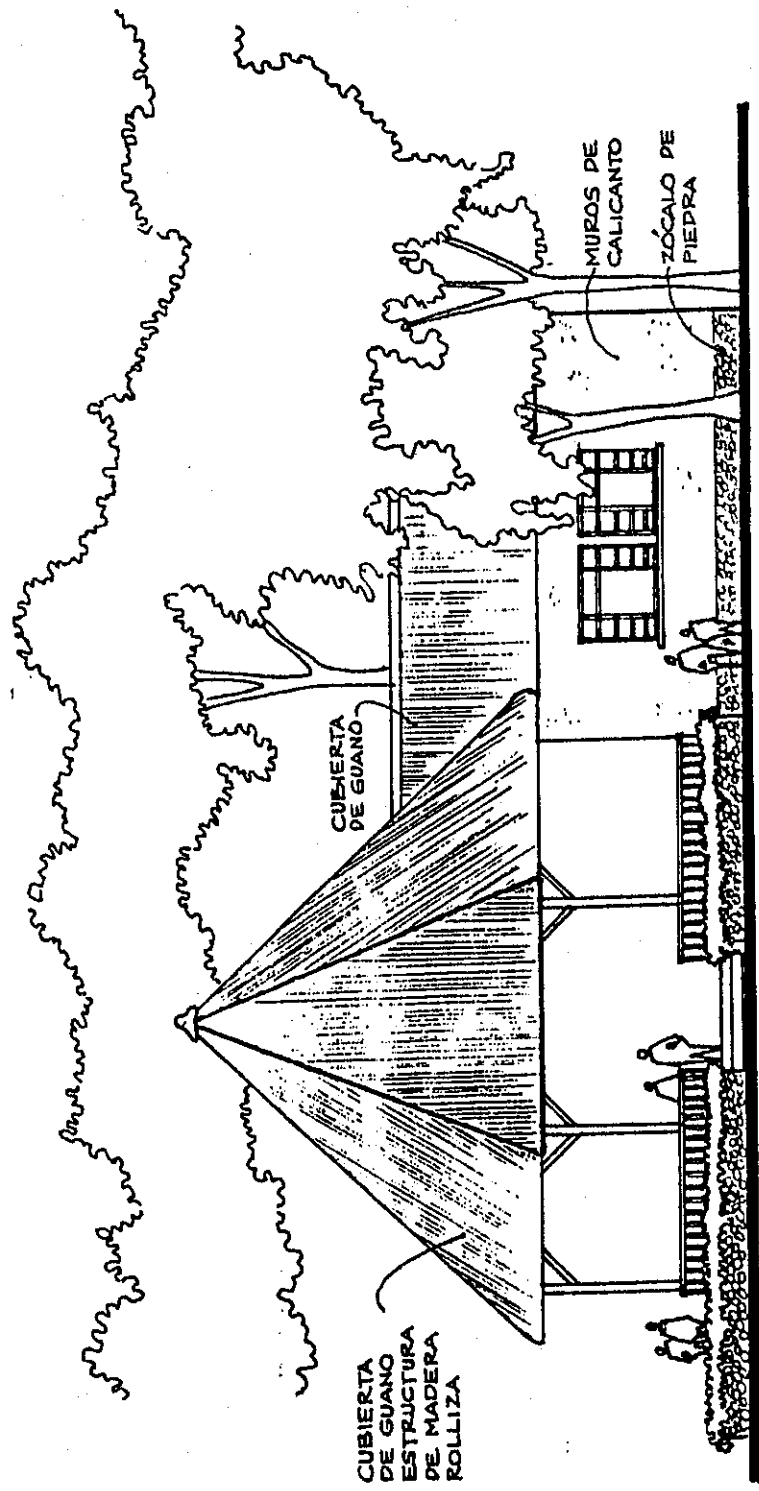
ESCALA:



PETENCITO - PARAÍSO ESCONDIDO

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO

PLANTA AMUEBLADA



**ELEVACIÓN SUR**

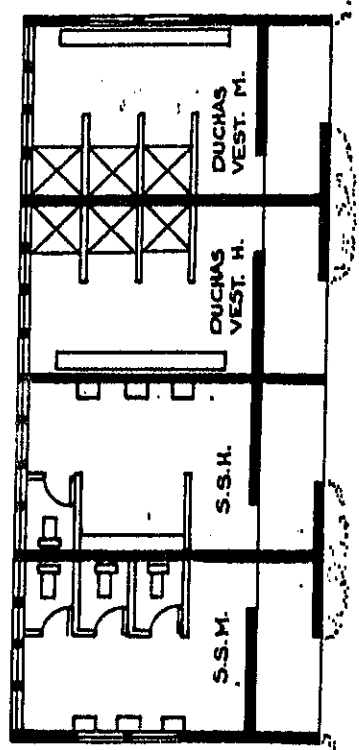
PLANO No 20

CAFETERÍA



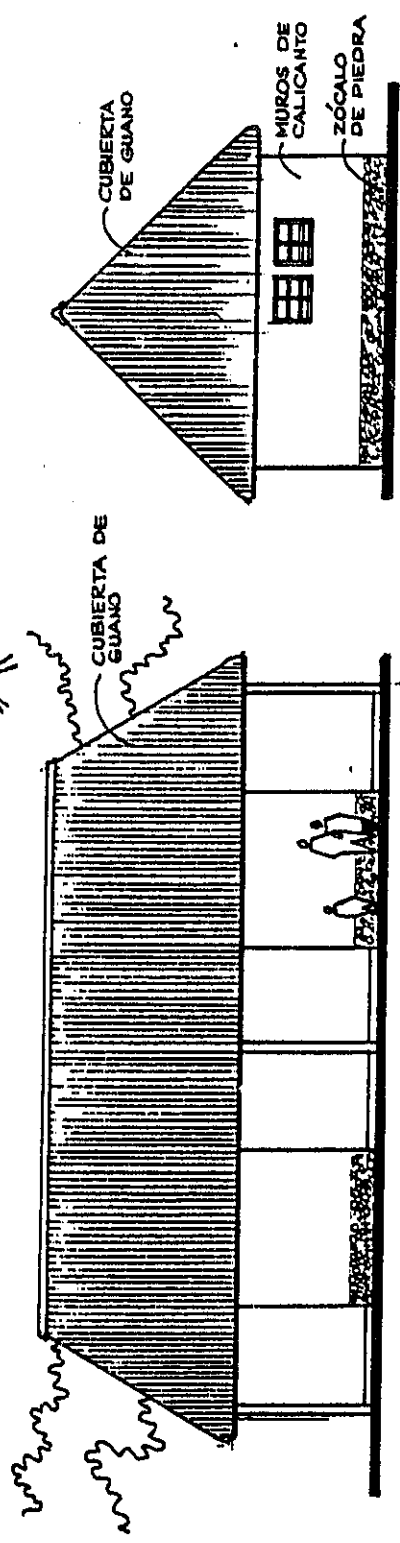
PETENCITO - PARAÍSO ESCONDIDO

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO



A CAFETERÍA Y RESBALADEROS

PLANTA AMUEBLADA



ELEVACIÓN NORTE

ELEVACIÓN OESTE

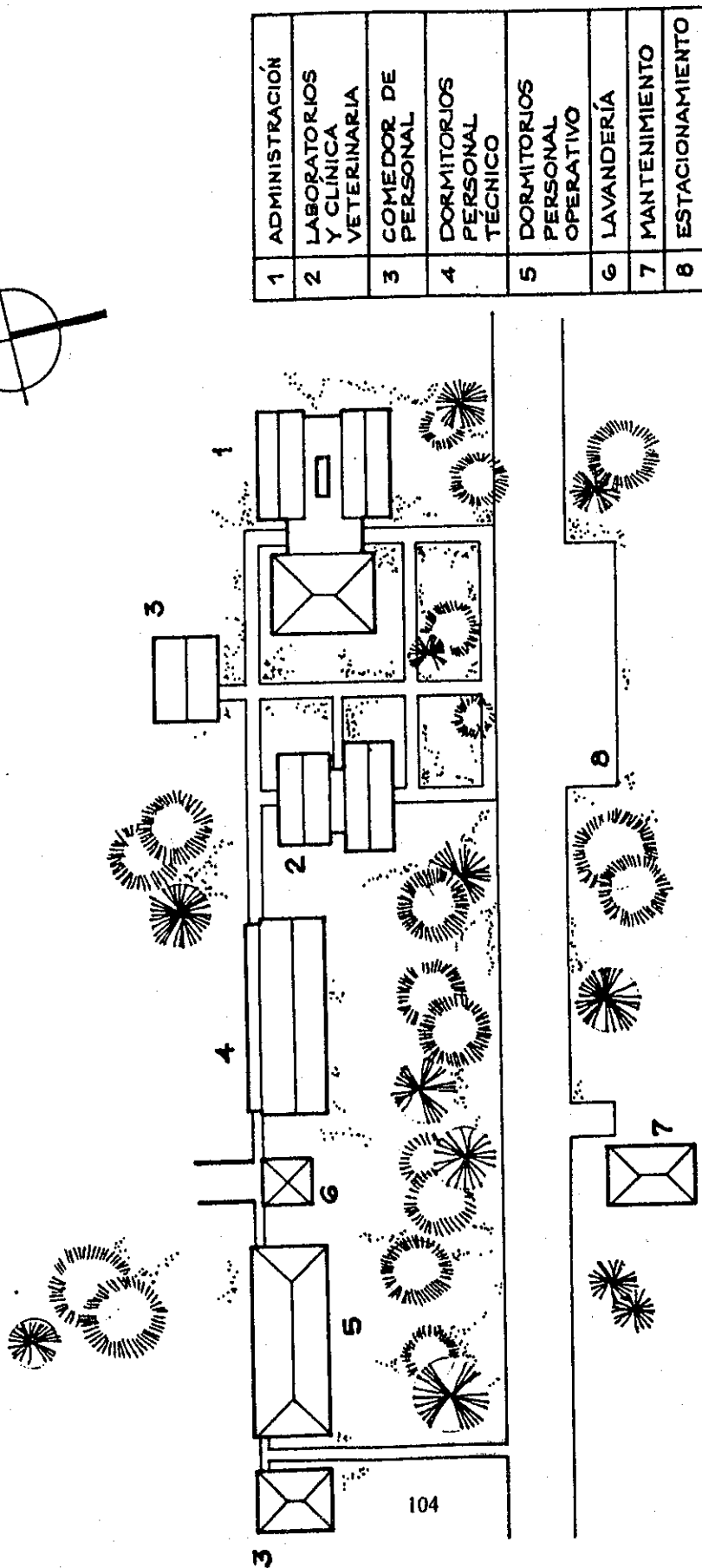
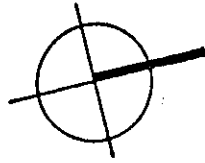


PLANO No 21  
 VESTIDORES Y  
 SERVICIOS SANITARIOS

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO







1	ADMINISTRACIÓN
2	LABORATORIOS Y CLÍNICA VETERINARIA
3	COMEDOR DE PERSONAL
4	DORMITORIOS PERSONAL TÉCNICO
5	DORMITORIOS PERSONAL OPERATIVO
6	LAVANDERÍA
7	MANTENIMIENTO
8	ESTACIONAMIENTO

**PLANTA DE CONJUNTO**

PLANO No 22

CONJUNTO ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS GENERALES

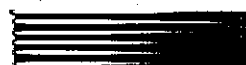
25 m.

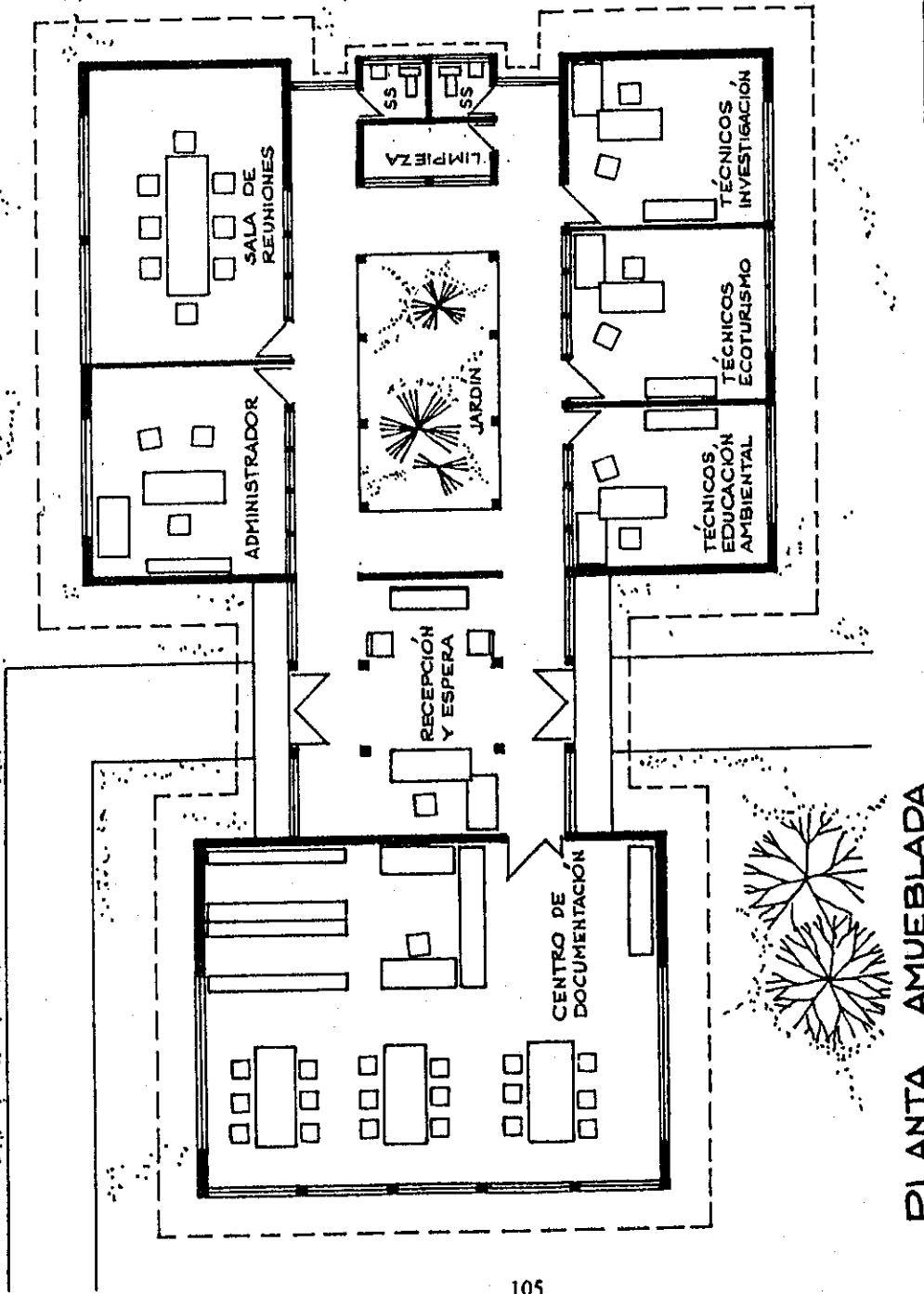
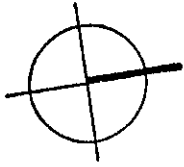
ESCALA:



**PETENCITO - PARAÍSO ESCONDIDO**

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO



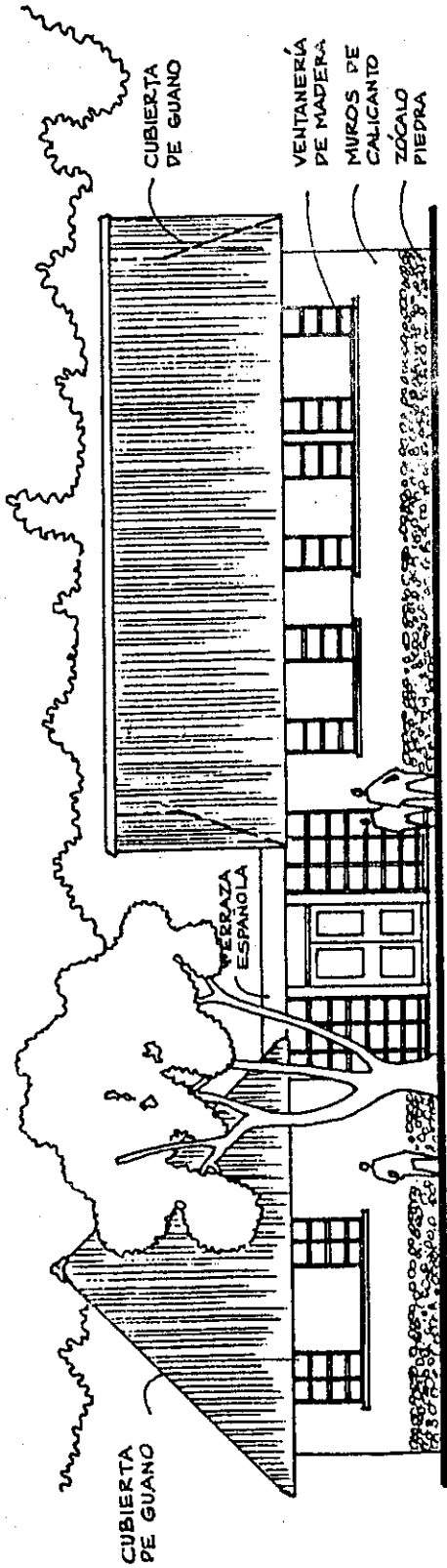


PLANTA AMUEBLADA

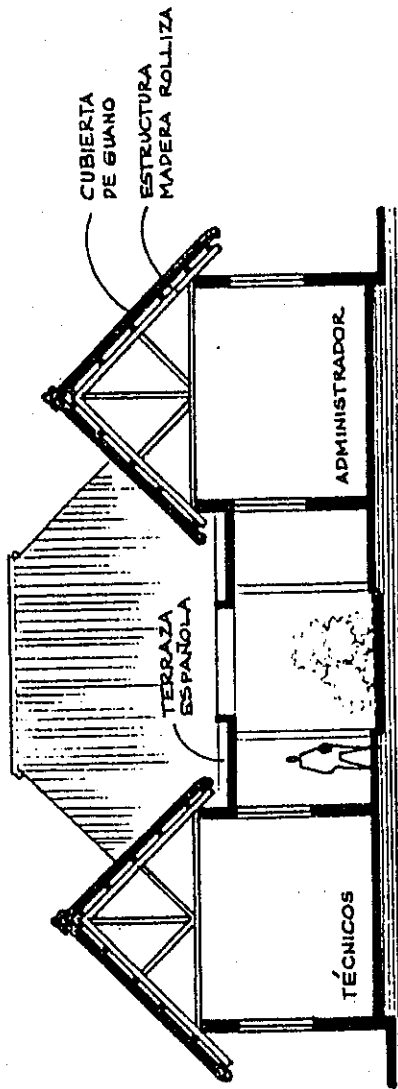
PLANO No 23  
ADMINISTRACIÓN  
5 m.



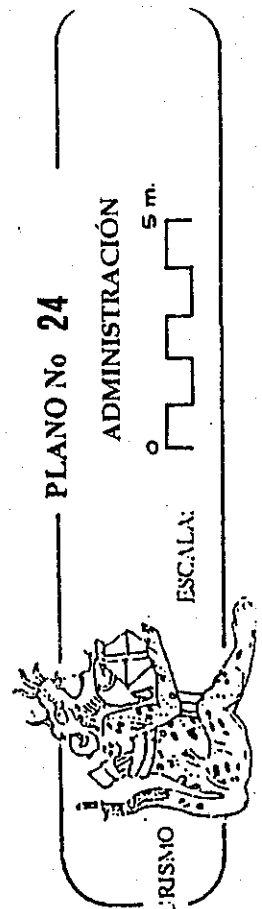
PETENCITO - PARAÍSO ESCONDIDO  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO



ELEVACIÓN NORTE

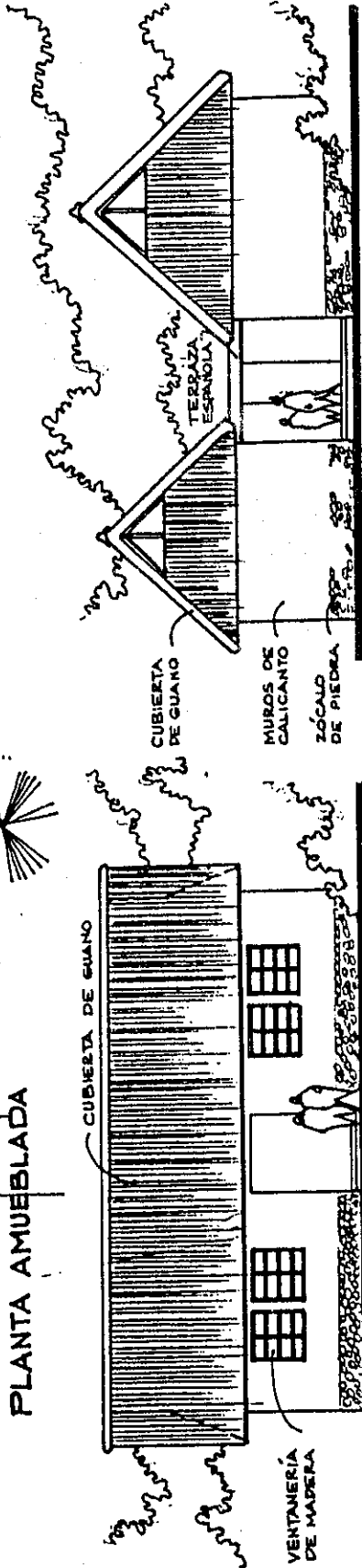
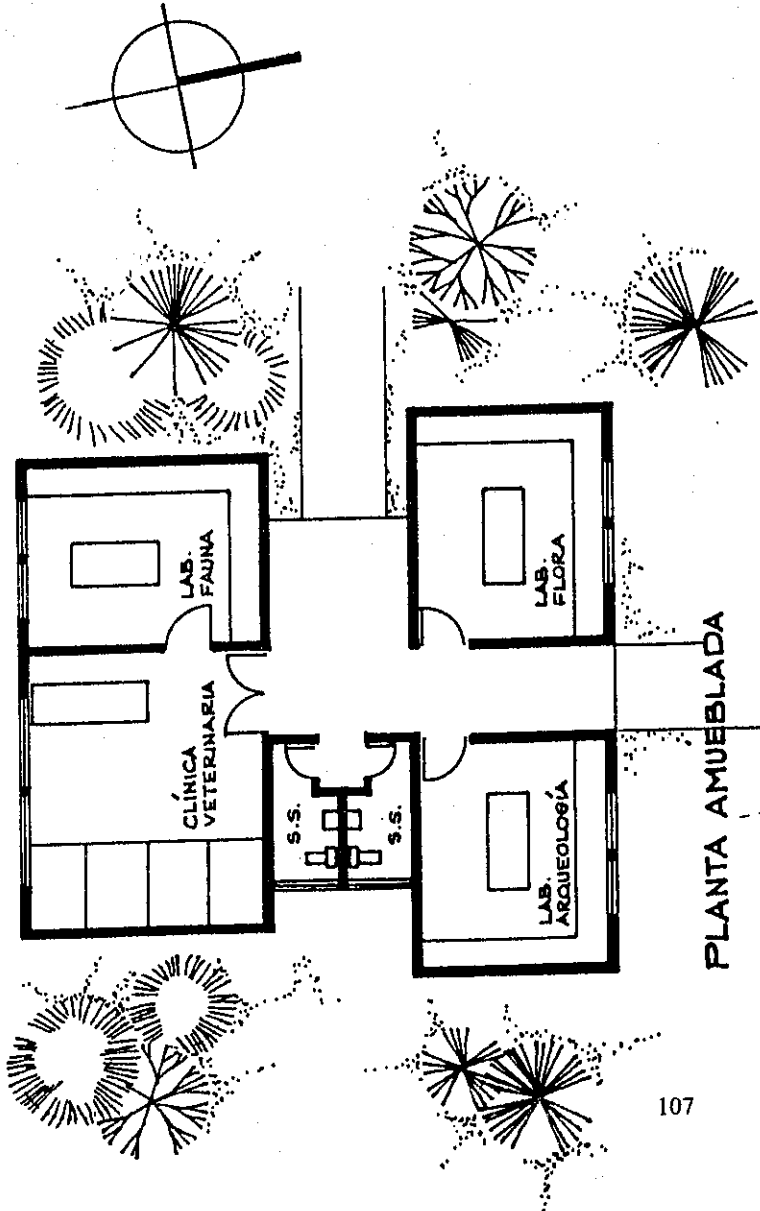


SECCIÓN POR OFICINAS



PETENCITO - PARAISO ESCONDIDO

CENTRO DE INVESTIGACION DE VIDA SILVESTRE, EDUCACION AMBIENTAL Y ECOTURISMO



ELEVACIÓN OESTE

ELEVACIÓN NORTE

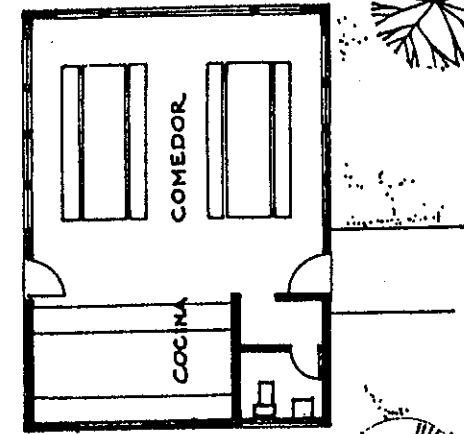
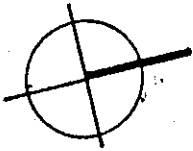


PLANO No 25  
LABORATORIOS Y  
CLÍNICA VETERINARIA

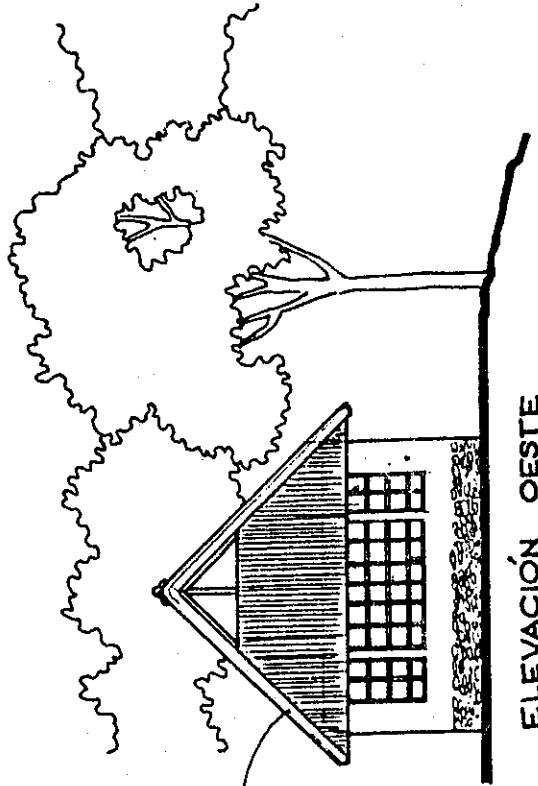
5 m

ESCALA:

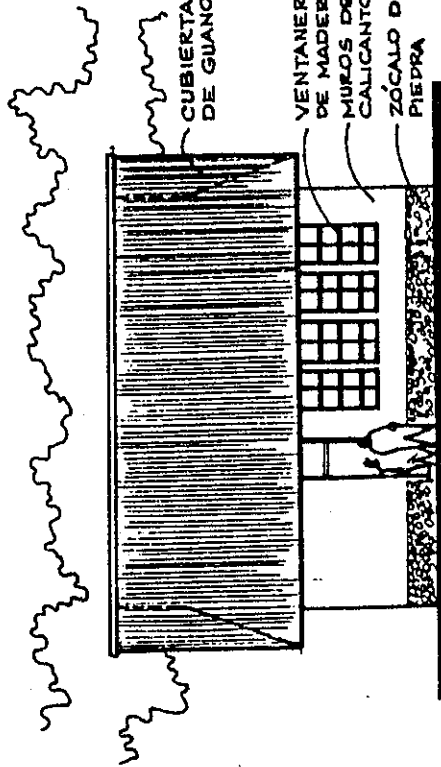
PETENCITO - PARAÍSO ESCONDIDO  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO



PLANTA AMUEBLADA



ELEVACIÓN OESTE



ELEVACIÓN NORTE

PLANO No 26

COMEDOR DE PERSONAL

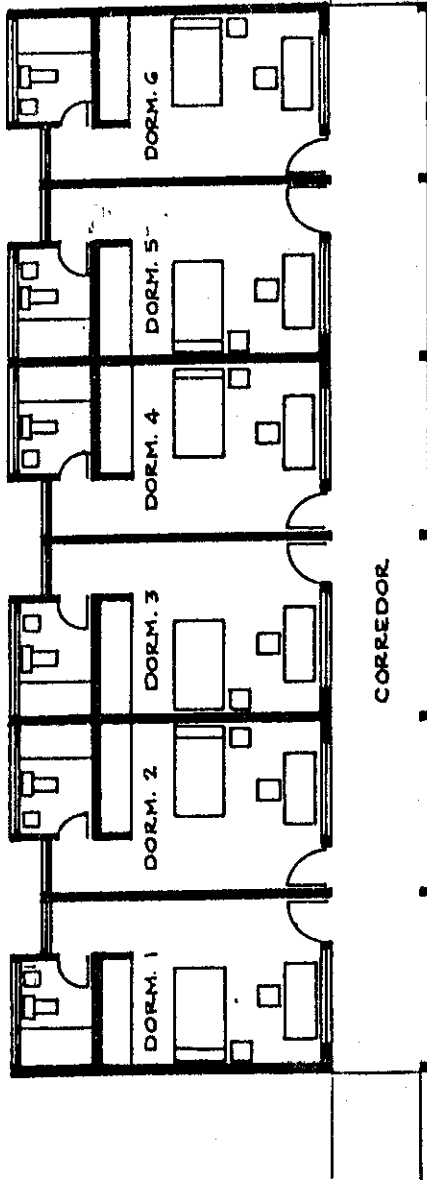
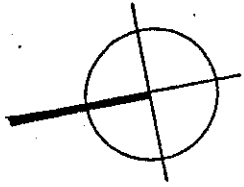
5 m.

ESCALA:

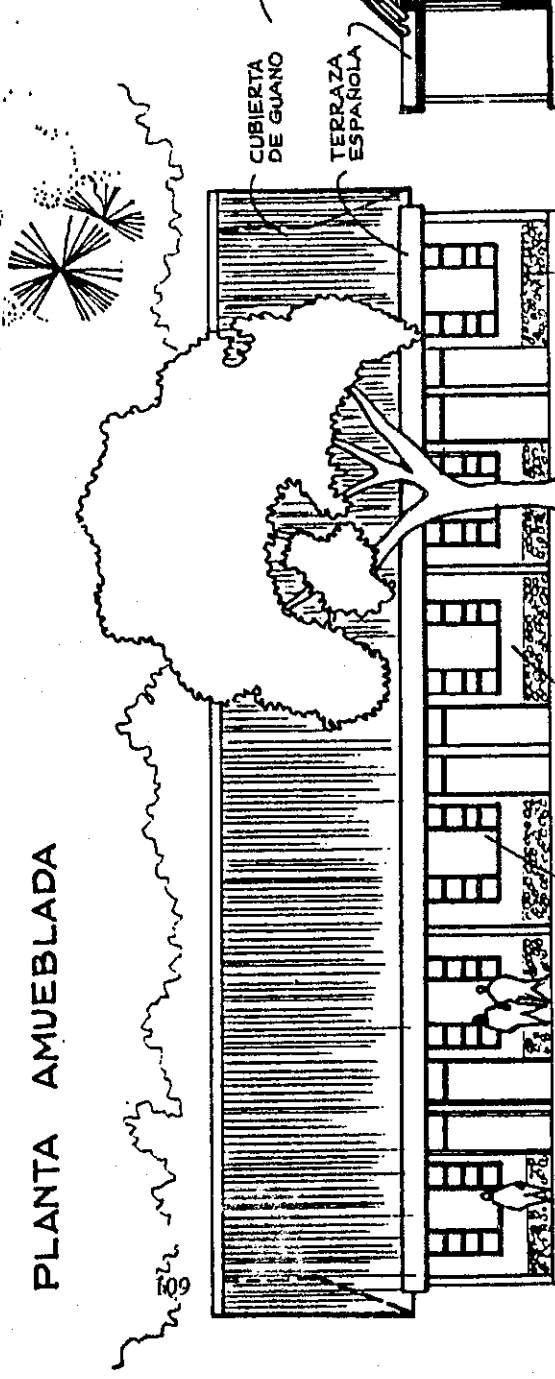


PETENCITO - PARAÍSO ESCONDIDO

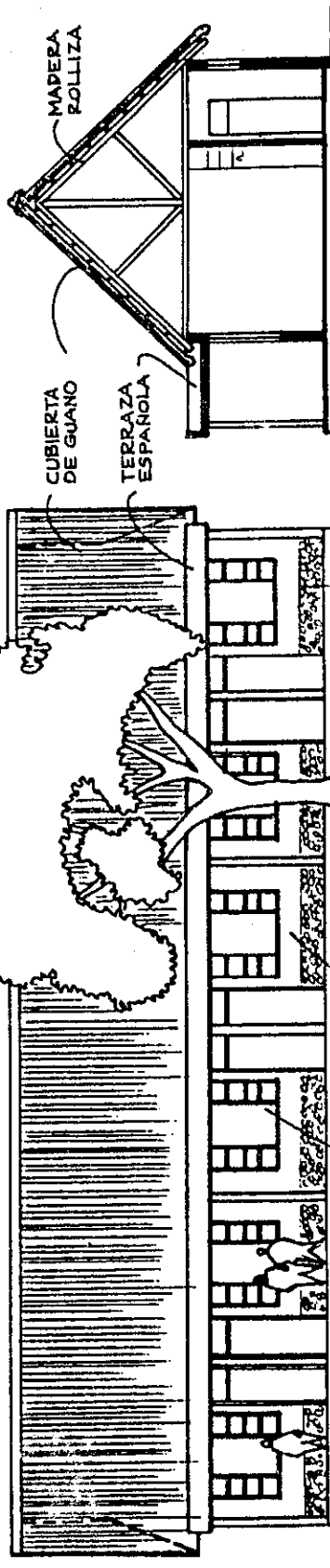
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO



PLANTA AMUEBLADA



ELEVACIÓN SUR



SECCIÓN TRANSVERSAL



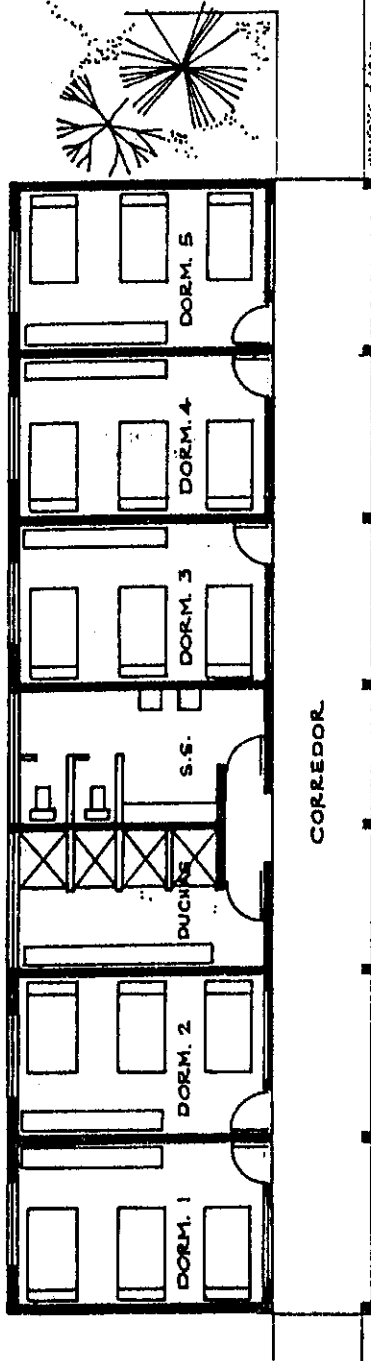
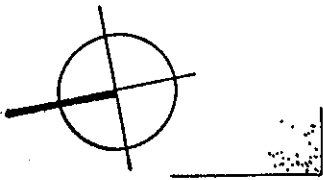
PLANO No 27

DORMITORIOS PERSONAL TÉCNICO

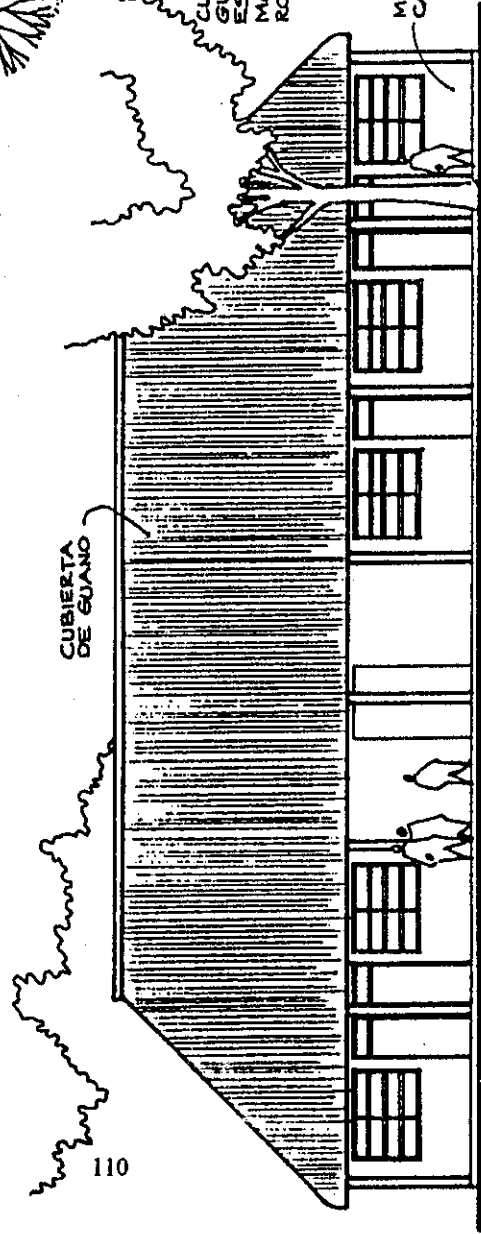


PETENCITO - PARAÍSO ESCONDIDO

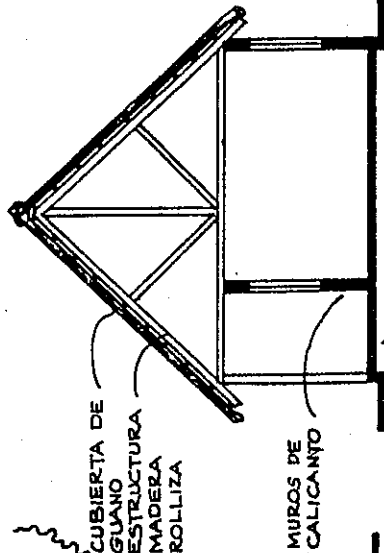
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO



PLANTA AMUEBLADA



ELEVACIÓN SUR



SECCIÓN TRANSVERSAL



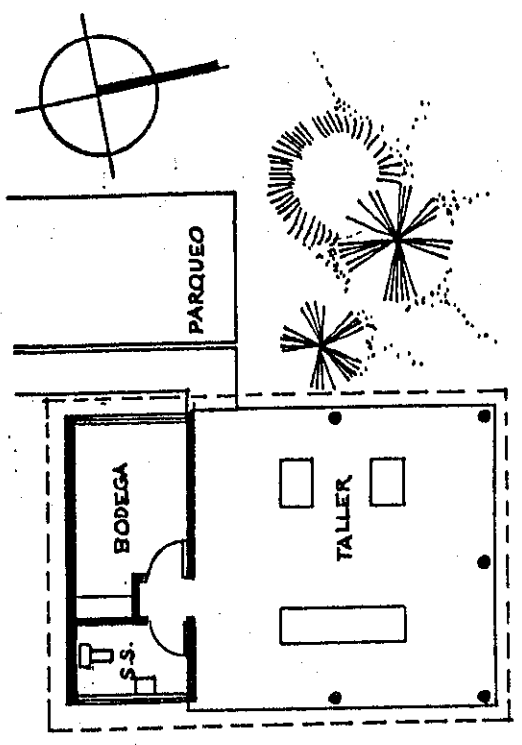
PETENCITO - PARAÍSO ESCONDIDO

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO

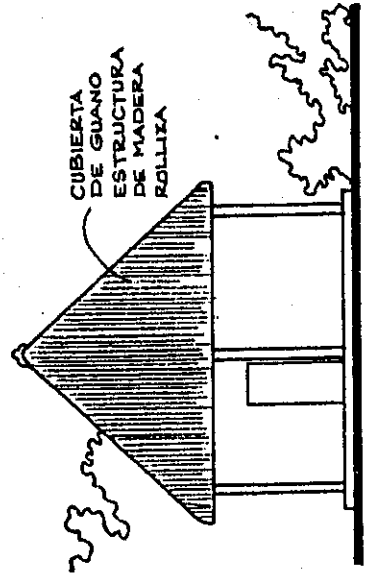
PLANO No 28

DORMITORIOS PERSONAL OPERATIVO





PLANTA  
MANTENIMIENTO

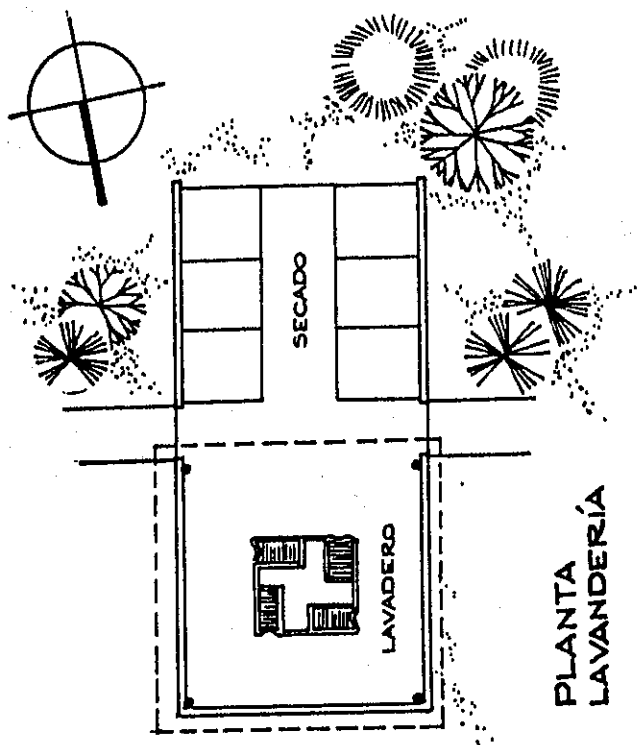


ELEVACIÓN NORTE  
MANTENIMIENTO

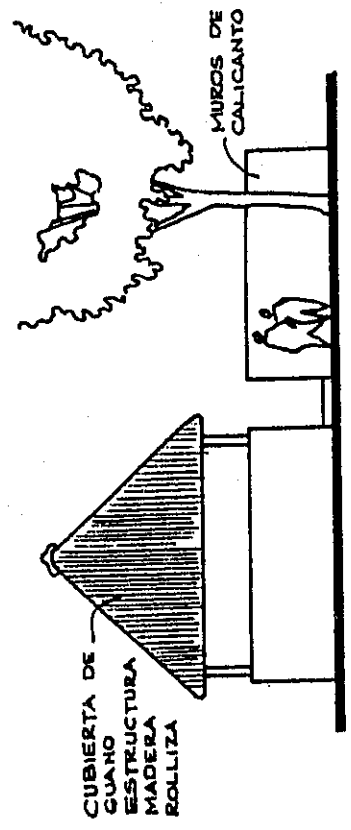


PLANO No 29

LAVANDERÍA Y MANTENIMIENTO



PLANTA  
LAVANDERÍA

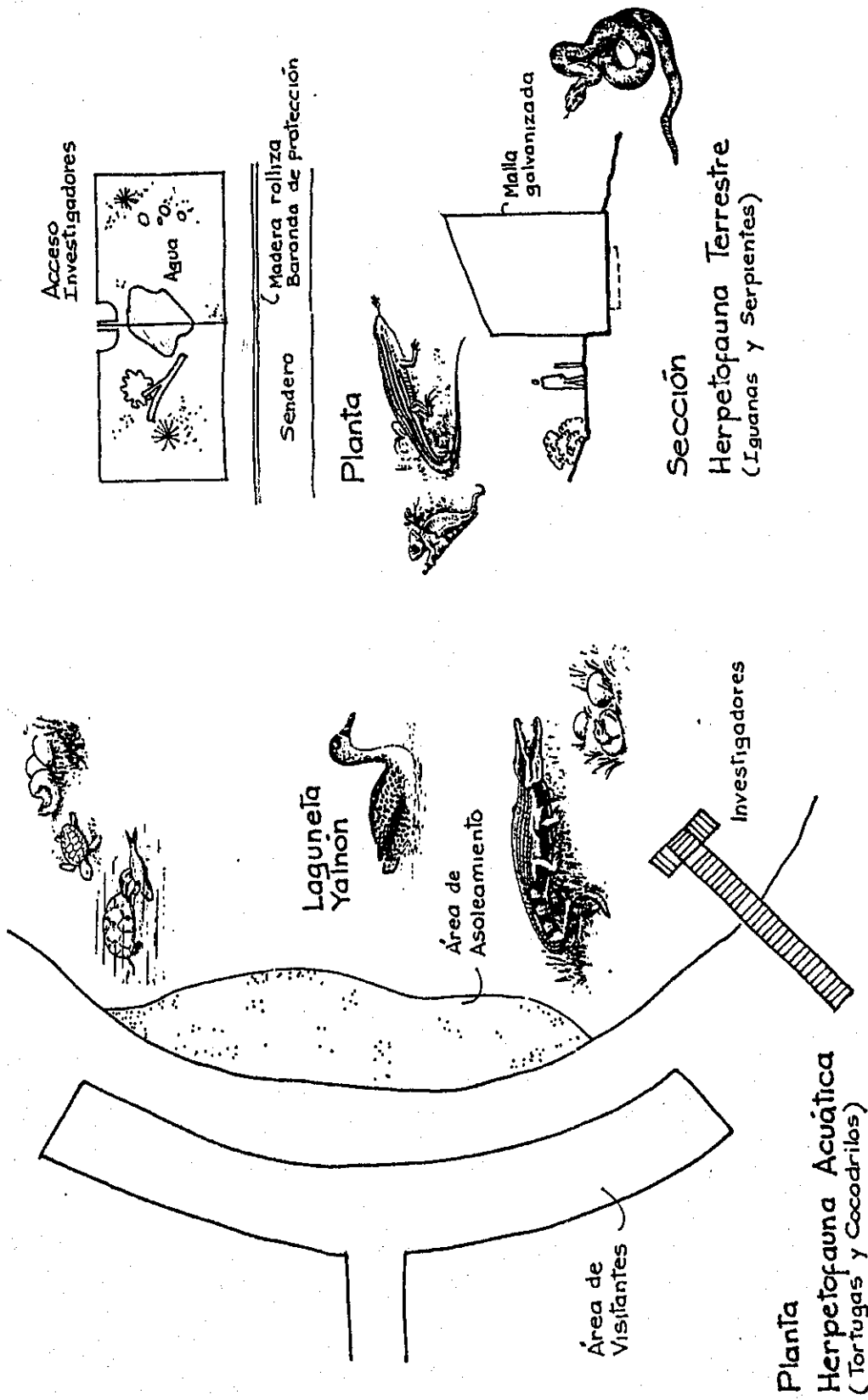


ELEVACIÓN OESTE  
LAVANDERÍA

PETENCITO - PARAÍSO ESCONDIDO

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO



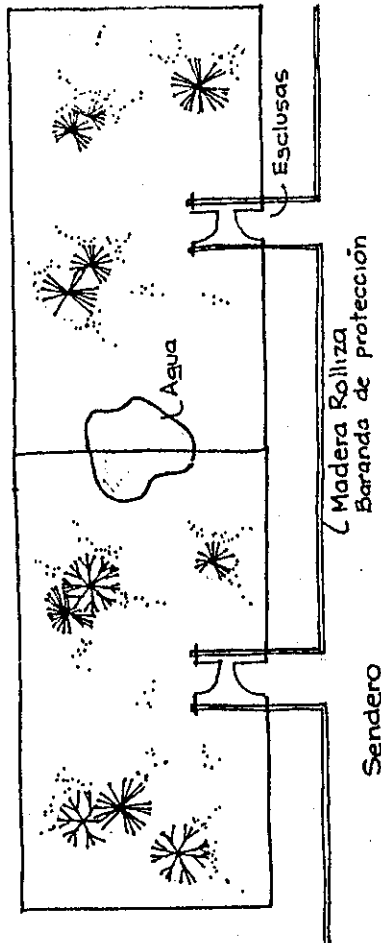


PLANO No 30

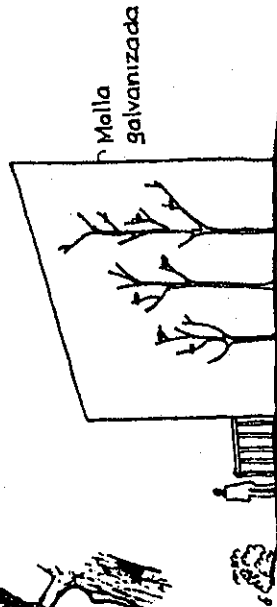
REFUGIOS DE HERPETOFAUNA

PETENCITO - PARAÍSO ESCONDIDO

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO



Planta Aviarío  
Ornitofauna (loros, tucanes, guacas, pavos, etc.)



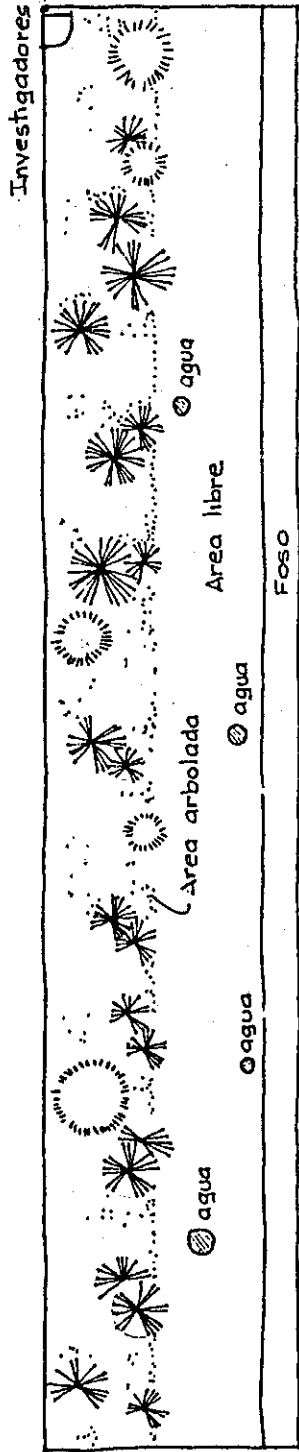
Sección



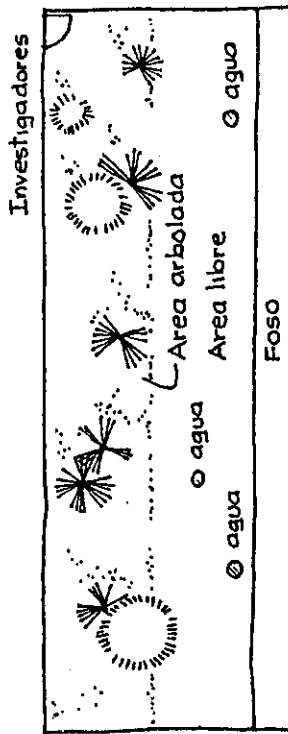
PLANO No 31  
REFUGIOS ORNITOFAUNA

ESCALA: 5.00 m.

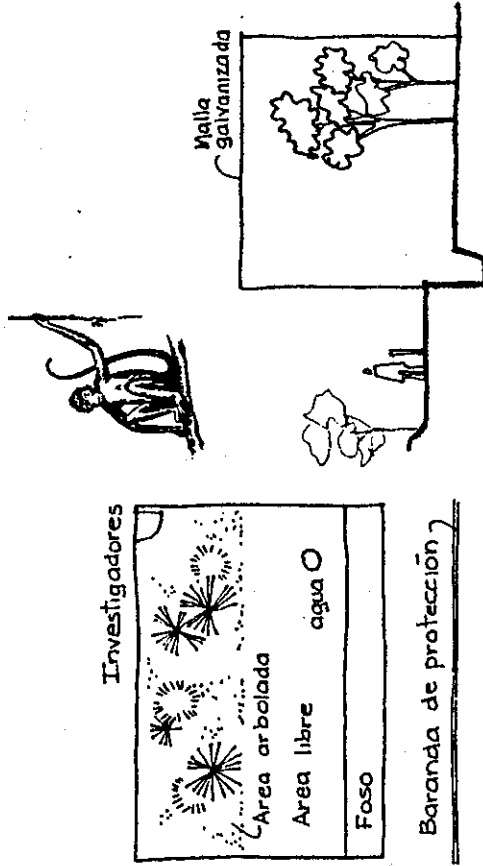
PETENCITO - PARAÍSO ESCONDIDO  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO



Planta Refugio Saraguates



Planta Refugio Mico araña



Planta Refugio Mico león

Sección Típica

PLANO No 32

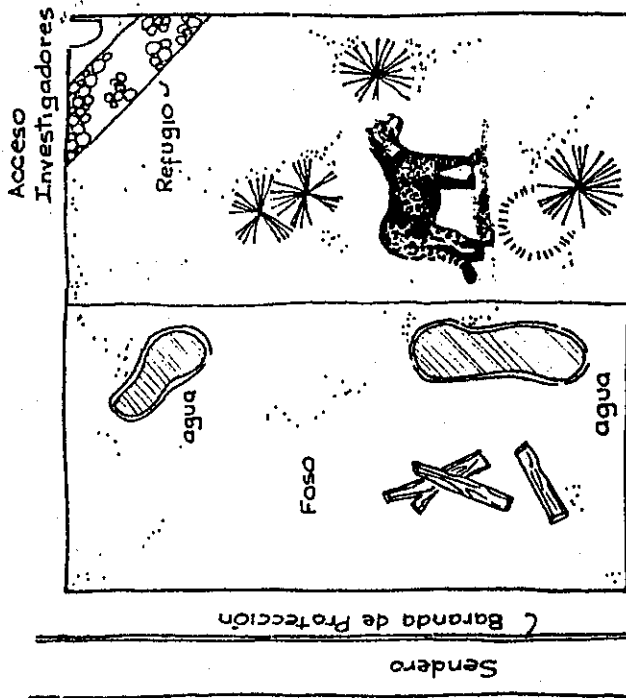
REFUGIOS DE MASTOFAUNA ARBORÍCOLA

ESCALA: 5.00 m



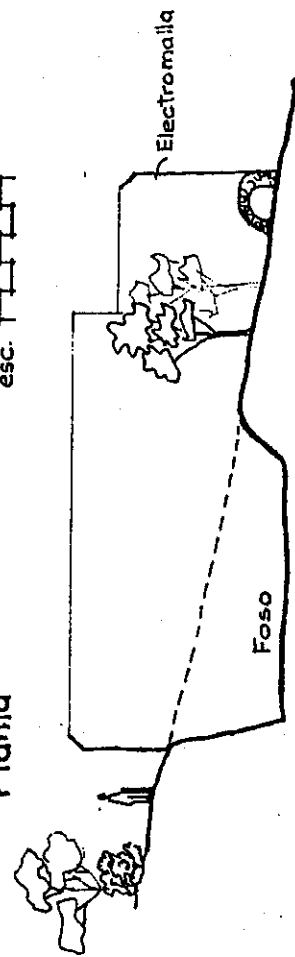
PETENCITO - PARAÍSO ESCONDIDO

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO



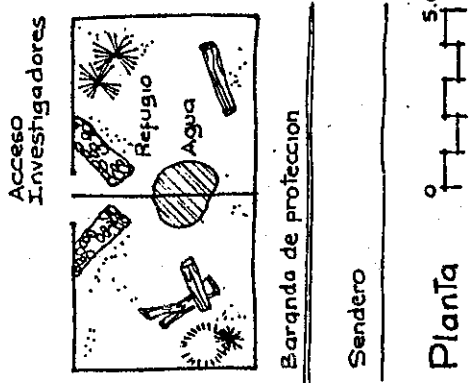
Planta

esc. 1:500 m.



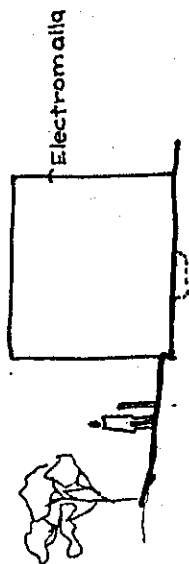
Sección  
Mastofauna Felinos Mayores  
(Pumas y Jaguares)

esc. 1:500 m.



Planta

5.00 m



Sección  
Mastofauna Felinos Menores  
(Ocelote, Tigrillo)

5.00 m



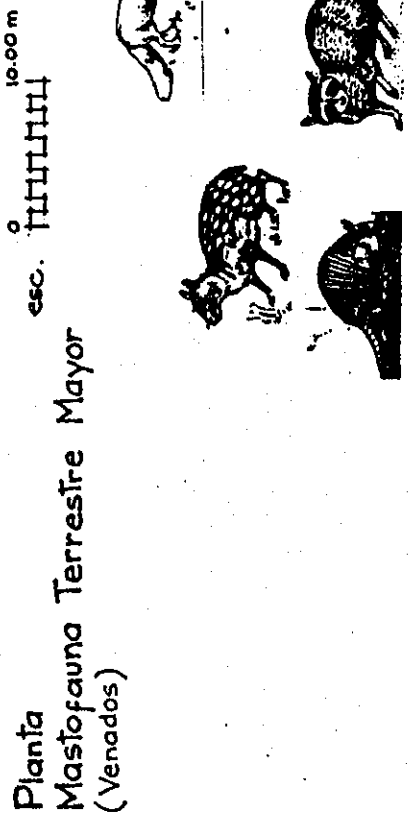
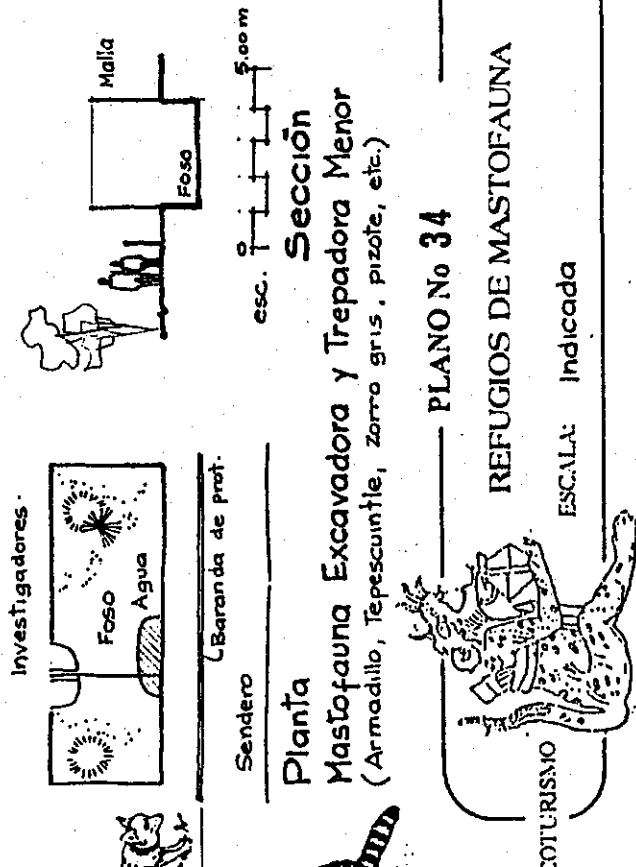
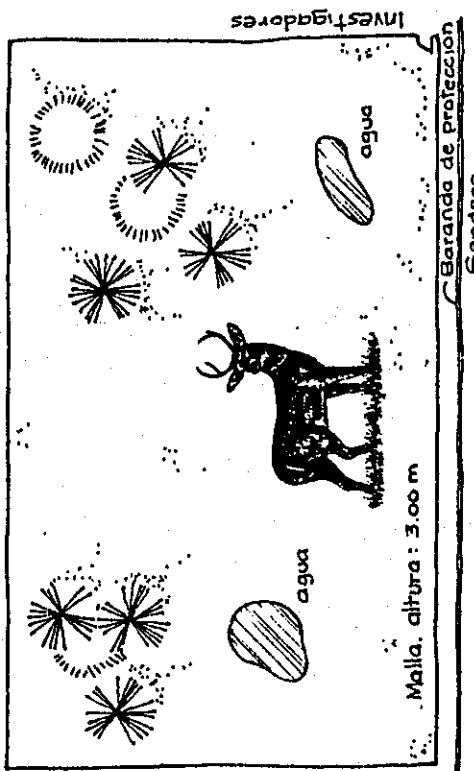
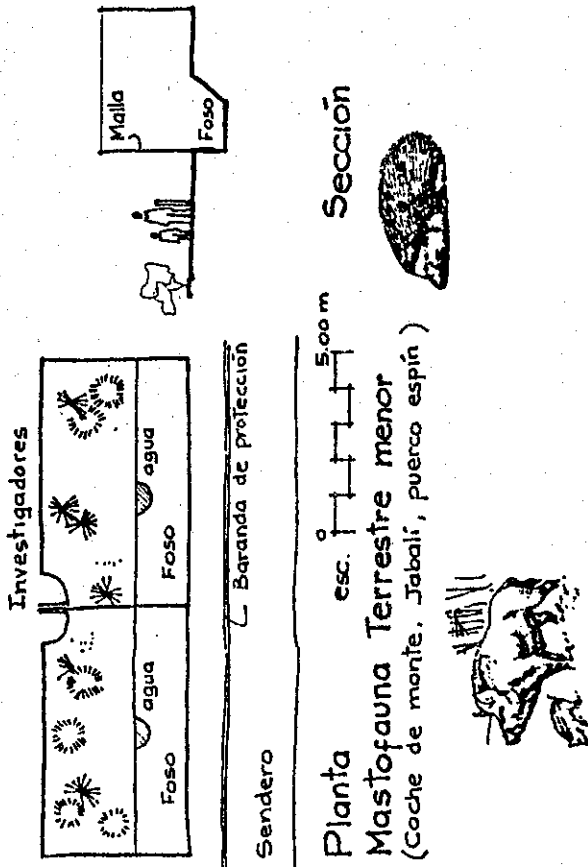
PLANO No 33

REFUGIOS MASTOFAUNA DE FELINOS

ESCALA: Indicada

PETENCITO - PARAÍSO ESCONDIDO

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO



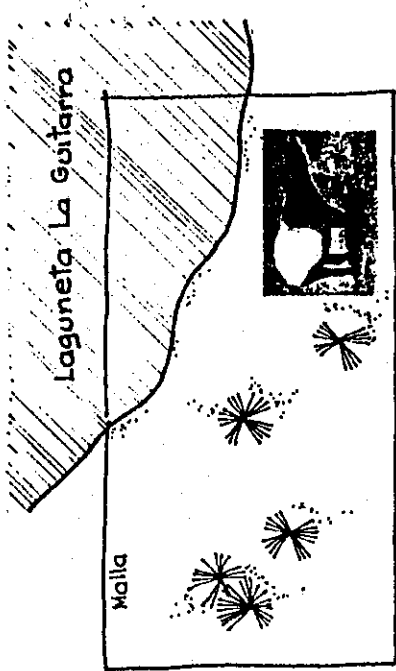
PLANO No 34

REFUGIOS DE MASTOFAUNA

ESCALA: Indicada

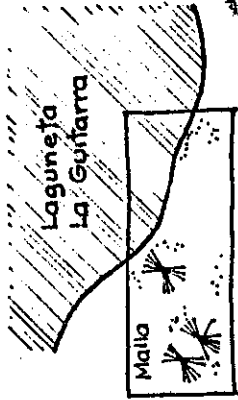
PETENCITO - PARAÍSO ESCONDIDO

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO



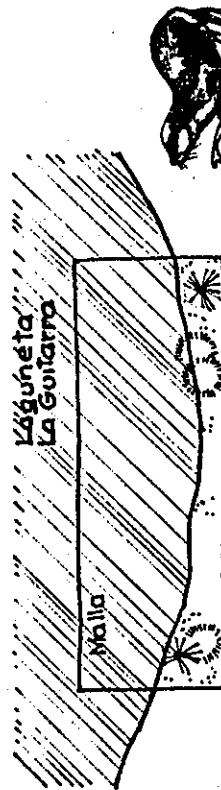
Barrera de Prof.  
Visitantes

Mastofauna Mayor  
(Tapir o Danto)



Barrera de Prof.  
Visitantes

Mastofauna Mayor  
(Oso Hormiguero)



Barrera de prof.  
Visitantes

Mastofauna Acuática  
(Nutria)



PLANO No 35

REFUGIOS DE MASTOFAUNA  
MAYOR Y ACUÁTICA

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE VIDA SILVESTRE, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO

ESCALA: 1:20.000

## 9. PREIMPACTO AMBIENTAL

La matriz elaborada para identificar los impactos ambientales del proyecto, se basa en la Matriz de Leopold y la del Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), adecuándolas al mismo. Se toma como principio de la relación, el cribado entre los factores ambientales con las actividades del proyecto.

A pesar de que el proyecto está funcionando, se considera oportuno evaluar esta fase y hacer las recomendaciones debido al nuevo diseño que mejorará las instalaciones actuales y cumplirá con los objetivos propuestos.

Se asumió el símbolo "+", para los impactos positivos, "-" para los impactos negativos, y "o" para las actividades que pueden provocar riesgos de impacto.

### MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

		ACTIVIDADES BÁSICAS DEL PROYECTO															
		A. CONSTRUCCIÓN				B. FUNCIONAMIENTO									C. ACT. FUTURAS		
		Análisis del sitio	Limpieza del sitio	Movimiento de tierras	Construcción	Instalaciones hidráulicas	Instalaciones sanitarias	Instalaciones eléctricas	Preparación de alimentos	Desechos sólidos	Area de refugios	Area de Admón. y servicios	Resbaladeros	Transporte	Ampliación	Abandono	Cambio de actividad
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
FACTORES AMBIENTALES	AGUA	1 Superficiales	o	o	o	+	+	+	o	o	o	o	o	o	+	o	
		2 Subterráneas	+			+	+		o	o	o	o			o	+	o
	SUELO	3 Topografía	+			+	+										
		4 Mov. tierras	+		+												
		5 Compatibilidad	+		+	+				+					+	o	o
	ATMÓS FERA	6 Uso potencial	+		+	+				+					+	o	o
		7 Vientos	+			o		+	+	o	+	o					
	ECO SISTEMA	8 Clima	+						+	o		+	+				
		9 Fauna terrestre	+		o	+					+	+	+		+	o	o
		10 Flora terrestre	+		o	+					+	+	+		+	o	o
		11 Fauna acuática	+		o	+					+	+	+	o	o	+	o
	SOCIO ECONOM.	12 Flora acuática	+		o	+					+	+	+	o	o	+	o
		13 Mano de obra	+	+	+	+						+		+	+	o	
		14 Infraestructura	+		-	+	+	+	+	+		+	o		+		o
		15 Imagen	+		-	+	+	+	+	o	+	+			+	o	o

## **9.1 Construcción**

Debido a que Petencito-Paraiso Escondido, se encuentra funcionando no como Centro de investigación de vida silvestre, educación ambiental y ecoturismo, los impactos que se pudieron haber causado en su fase inicial, concluyeron con la construcción del mismo, pero por las funciones que deberá cumplir, y por el rediseño del mismo los impactos que se identifican en ésta fase, van dirigidos hacia la construcción de las nuevas instalaciones.

### **Agua**

Actualmente, el sitio no cuenta con la debida infraestructura para canalizar las aguas pluviales, lo cual es un riesgo debido a que puede causar erosión en algunas partes del terreno. También en lo referente a las aguas de desecho, éstas no tienen ningún tipo de tratamiento, por lo que también son un riesgo para los lagos por las filtraciones que ocurren de las fosas provenientes de las instalaciones actuales.

La construcción de las nuevas instalaciones no requerirá un uso adicional al existente, por lo que se considera que el impacto durante la construcción será mínimo.

Las nuevas instalaciones están planificadas para que las aguas pluviales se recolecten y se conduzcan a pozos de absorción para regresar las aguas limpias a los espejos de agua circundantes. Las aguas negras se conducirán a plantas de tratamiento en los módulos necesarios, y en otros se utilizarán letrinas aboneras tipo LASF, con lo cual se estará eliminando el impacto actual.

### **Suelo**

Para poder cumplir con los objetivos de conservación, en el diseño propuesto se plantea la reubicación de los refugios, además de incluir nuevas instalaciones y ambientes de trabajo, lo cual conlleva a realizar algunos cambios en el uso y morfología actual del suelo, pero, aprovechando las curvas de nivel, el movimiento de tierras será mínimo, y los ambientes planteados permitirán el mejoramiento del área.

### **Ecosistema**

La remodelación y construcción del sitio tendrá un impacto ambiental positivo a nivel general del entorno así como para la flora y fauna existentes en el área, pues el bosque es secundario y se podrá mejorar, con el uso de especies y su manejo en las parcelas demostrativas del área y con los nuevos refugios para la fauna.

### **Socioeconómico**

En el área circunvecina al sitio como a un kilómetro de distancia se encuentran viviendas de una aldea de unos 40 habitantes, pero se considera que la construcción de las nuevas instalaciones no tendrá un impacto negativo en los mismos sino positivo por la mano de obra que se puede utilizar.

## **9.2 Operación**

Como se explicó, el Centro se encuentra funcionando, pero no cumple con los objetivos que se requieren, por lo que se evalúa la operación del mismo con el diseño propuesto.

### **Agua**

Los residuos líquidos corresponden a las provenientes de lluvia, las cuales se canalizarán a pozos de absorción, y las aguas negras que generarán los vestidores y sanitarios, la cocina localizada en la administración, así como la limpieza que se hará de los refugios, los cuales en su mayoría se encuentran en estado natural. El manejo y tratamiento que se hará de las aguas negras en forma modular, hace que el impacto se minimice o elimine.



## **Suelo**

El tratamiento que se dará a los caminamientos no permitirá impactos negativos al ambiente en ninguna de las áreas del Centro, teniendo además la ventaja de ser impermeable, lo que le ayuda a su consolidación y manejo apropiado, principalmente en áreas donde habrá bastante flujo de visitantes.

Sólidos: los desechos sólidos que se producirán, serán los producidos por visitantes, por el personal técnico y operativo del área, así como los residuos provenientes de los refugios. Los desechos orgánicos tendrán un tratamiento en composteras y plantas de biogas, lo cual hace que únicamente se considere la no utilización de materiales no biodegradables dentro del área, o que éstos se trasladen a centros de reciclamiento autorizados por la municipalidad local.

## **Atmósfera**

En el área no se generarán humos, salvo los provenientes de la cocina dentro del comedor de empleados, lo cual se minimizará con el uso de cocinas ahorradoras de energía o el uso de cocinas de gas. Otra consideración puede ser los olores que se produzcan en los refugios de fauna silvestre, pero con la vegetación existente en y entre los mismos, estos se disiparán. La generación de energía eléctrica no utiliza combustibles fósiles, puesto que será solar.

## **Ecosistema**

Por encontrarse el sitio en un área rural, existe el riesgo de algún incendio provocado por causas naturales o accidentales, por lo que se considera incluir dentro del área una o varias piletas con agua en las partes donde estarán las instalaciones principales.

## **Socioeconómico**

Un aspecto importante de considerar es que el personal encargado del mantenimiento de las instalaciones cuente con equipo de seguridad adecuado, así como tener las precauciones del caso en el manejo de la fauna silvestre. Es importante también que donde se preste el servicio de primeros auxilios, cuente con el material y equipo elemental, así como tener una organización de seguridad humana y ambiental, y a donde comunicarse en caso de tener cualquier emergencia. Se considera de beneficio el funcionamiento del Centro, por el trabajo que genera el mismo, tanto para el personal técnico y operativo, como para los que tengan ventas de artesanías de la región, así como por la enseñanza en el manejo y aprovechamiento racional de los recursos naturales.

## **9.3 Actividades futuras**

### **Ampliación**

La ampliación de las instalaciones, puede considerarse como un hecho, por la concientización ambiental necesaria para la preservación del medio, así como por el desarrollo turístico del departamento, lo cual incrementaría el número de visitantes al área, el cual se absorbería fácilmente, ya que el diseño se hizo en base a una proyección de visitantes para 10 años.

### **Abandono**

Por el tipo de construcción que se propone, y por las características tropicales del medio donde nos encontramos, se considera que el bosque cubriría rápidamente las instalaciones, a menos que se le dé mantenimiento de limpieza al área. En el caso de la fauna, ésta debería de adaptarse al medio en las áreas de investigación para luego liberarlas, antes de que se produjese un hecho como el planteado.

### **Cambio de actividad**

Por el diseño propuesto y por los objetivos que se deben cumplir, se considera que un cambio de actividad pudiese ser cualquiera de los tres objetivos primarios que se deben cumplir, es decir, como Centro de investigación, de educación ó de ecoturismo, al menos dentro de los 25 años que en usufructo se le cedió a la Universidad el área.

### 10. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

DESCRIPCIÓN	UNIDADES.	COSTOS (Q)	
		UNITARIO	GLOBAL
<b>Trabajos preliminares</b>			
Elaboración de planos	1	150000	150,000.00
Limpieza	1	25000	25,000.00
Topografía	1	30000	30,000.00
Trazo	1	50000	50,000.00
Movimiento de tierras	5000	50	250,000.00
<b>Instalaciones hidráulicas</b>			
Bomba de agua solar	4	25000	100,000.00
Tuberías	2000	120	240,000.00
<b>Instalaciones de aguas pluviales</b>			
Tanques captadores de aguas pluviales	10	10000	100,000.00
Tuberías	500	120	60,000.00
Canales	1000	50	50,000.00
Pozos de Absorción	20	2000	40,000.00
<b>Instalaciones de aguas negras</b>			
			0.00
Plantas de biogas	3	10000	30,000.00
Letrinas LASF	5	2000	10,000.00
Tuberías	1000	120	120,000.00
Fosas sépticas + pozos de absorción	5	15000	75,000.00
<b>Instalaciones eléctricas solares</b>			
Paneles solares para módulos	50	3500	175,000.00
Postes de luz solares	5	25000	125,000.00
<b>Tratamiento de desechos. Basura</b>			
Compostera	5	5000	25,000.00
Planta de biogas	1	10000	10,000.00
<b>Construcción</b>			
Cerco vivo para delimitación del área	20000	15	300,000.00
Camino de acceso (estabilización)	1000	50	50,000.00
Estacionamiento	300	50	15,000.00
Muelle de ingreso	1	20000	20,000.00
Muelle flotante (reparación y reconstrucción)	1	50000	50,000.00
Invernadero	50	300	15,000.00
Parcelas demostrativas	2000	5	10,000.00
Senderos interpretativos	5000	25	125,000.00
Miradores	7	3000	21,000.00
Areas de descanso	5	400	2,000.00
Plaza	300	150	45,000.00
Juegos ecológicos	1	25000	25,000.00
Area de natación	1	5000	5,000.00
Vestidores + baños	10	1100	11,000.00

Administración	200	1500	300,000.00
Centro de información	20	1100	22,000.00
Salón de expo. y venta de artesanías (remodelar)	1	5000	5,000.00
Cafetería	100	1100	110,000.00
Servicios sanitarios públicos	10	1100	11,000.00
Comedor de personal	20	1100	22,000.00
Dormitorios del personal técnico	20	1500	30,000.00
Dormitorios del personal operativo	20	1500	30,000.00
Lavandería	15	1100	16,500.00
Taller de mantenimiento	15	1100	16,500.00
Puesto de primeros auxilios	15	1500	22,500.00
Laboratorios	20	1500	30,000.00
Clínica veterinaria	20	1500	30,000.00
Cuarentena	45	500	22,500.00
Preparación de alimentos	12	1100	13,200.00
Salón de educación ambiental /taller (readecuación)	1	15000	15,000.00
Museo	240	1100	264,000.00
Zona de investigación/recuperación natural	1	250000	250,000.00
Investigación arqueológica	1	10000	10,000.00
<b>Refugios</b>			0.00
Herpetofauna acuática	80	300	24,000.00
Herpetofauna terrestre	24	500	12,000.00
Serpentario en vidrio	3	1000	3,000.00
Ornitofauna	150	400	60,000.00
Mastofauna arborícola	330	400	132,000.00
Mastofauna mayor	840	300	252,000.00
Mastofauna acuática	40	400	16,000.00
Felinos mayores	1600	300	480,000.00
Felinos menores	80	400	32,000.00
Mastofauna terrestre mayor	400	300	120,000.00
Mastofauna terrestre menor	260	300	78,000.00
Mastofauna excavadora menor	72	300	21,600.00
Mastofauna trepadora menor	120	300	36,000.00
Mobiliario, equipos y accesorios	1	300000	300,000.00
<b>Subtotal</b>			<b>5,145,800.00</b>
<b>Imprevistos</b>			<b>514,580.00</b>
<b>T O T A L</b>			<b>5,660,380.00</b>

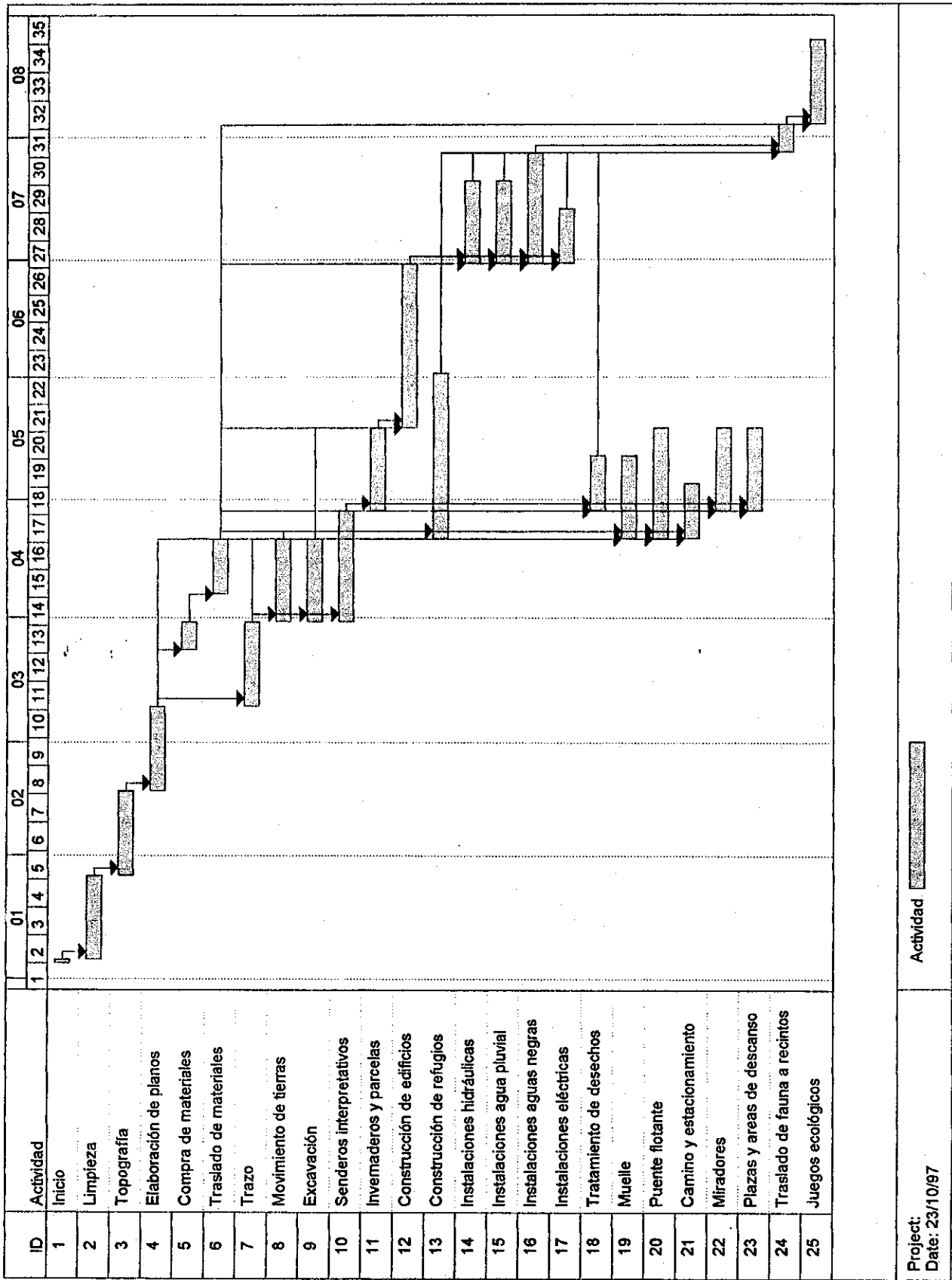
## 11. FINANCIAMIENTO

Para que sea factible la ejecución del proyecto, es necesario utilizar los costos aproximados de construcción, considerando que las funciones que cumplirá el Centro, (Investigación de vida silvestre, educación ambiental y ecoturismo), serán un aporte de la Universidad de San Carlos de Guatemala a través de estudiantes de ejercicio profesional supervisado de las carreras de biología, agronomía, veterinaria, bosques, etc. en conjunto con otras instituciones que tengan los mismos intereses y programas de conservación ambiental, tanto a nivel nacional como internacional, interesados en realizar trabajos en el Centro.

Respecto a la construcción, debe buscarse la ayuda necesaria para llevar el proyecto a ejecución (tanto de construcción como de programas), por lo que se recomiendan las siguientes opciones:

1. Presentar el proyecto a instituciones internacionales que dan financiamiento a este tipo de proyectos.
2. El diseño de las instalaciones, los planos y un presupuesto más afinado lo realicen las facultades de Ingeniería y Arquitectura. Lo que son ecotécnicas (biogas, composteras, energía solar, etc.) los programas de investigación de las mismas facultades.
3. Solicitar los materiales como donación o por programas de incentivos fiscales si aplicaran, a empresas que produzcan o vendan los materiales que se necesitarán, así:
  - Empresas galvanizadoras, ferreterías, hornos, aceros, etc. : malla hexagonal (de gallinero), electromalla, tubos galvanizados, o puertas de mallas, y algunos otros elementos metálicos.
  - Fábricas de tubos: tubería para instalaciones hidráulicas, pluviales, sanitarias y eléctricas.
  - Empresas agrícolas: material para invernaderos (sarán)
  - Cementeras: el cemento necesario para estabilizar suelos (como suelo-cemento), para pisos, para mezclas en paredes (calicanto mejorado), etc.
  - Empresas madereras / aserraderos: la madera necesaria para los muelles, miradores, puente, edificaciones que necesiten, así también los juegos ecológicos.
  - Fábricas de pisos y azulejos: los azulejos necesarios para las edificaciones donde se necesiten.
  - Agencias y empresas de viajes, turísticas, hoteles, etc. del área: algún tipo de ayuda material o económica que puedan aportar tomando en cuenta el beneficio que obtendrán al estar es funciones el Centro.

## 12. PROGRAMA DE ACTIVIDADES



Project:   
 Date: 23/10/97

Actividad

### 13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Guatemala es un país que cuenta con una gran riqueza de recursos naturales, el 80% de su economía dependen directa o indirectamente de estos recursos. Sin embargo la base de los mismos se está destruyendo a un ritmo acelerado, debido principalmente a los problemas económico-sociales que afectan a la mayoría de la población, especialmente en el área rural.
2. Guatemala debe encontrar su propio modelo de ecodesarrollo para un futuro sustentable y sano a largo plazo, compatible con sus valores culturales y en su riqueza de biodiversidad, el cual deberá fundamentarse en la descentralización de funciones y en la activa participación comunitaria para resolver sus propios problemas (desarrollo rural integral).
3. Un factor fundamental para iniciar el proceso de ecodesarrollo lo constituye la concientización sobre el manejo adecuado de los recursos naturales por lo que es necesario el impulso de acciones sistemáticas de educación ambiental a nivel nacional.
4. El turismo es uno de los principales rubros de la economía del país, se considera que para las áreas rurales, el ecoturismo constituye una opción viable de desarrollo.
5. El manejo de fauna en cautiverio con fines de investigación y enseñanza es de las opciones que se tienen para que las especies amenazadas, en vías de extinción o de valor económico, se conserven, protejan y reproduzcan, así como para que la población local desarrolle nuevas fuentes de trabajo, al conocer sobre el manejo de estos recursos adecuadamente.
6. Una opción apropiada para el resguardo de ciertas áreas silvestres lo constituye el manejo de las mismas como áreas protegidas.
7. En el caso de Petencito-Paraíso Escondido la propuesta de manejo como Área natural recreativa, con las funciones y objetivos requeridos es un instrumento importante y valioso para la conservación y preservación del ambiente.
8. El tener el Centro de investigación de vida silvestre, educación ambiental y ecoturismo, en el área central de Petén, contribuirá y propiciará el conocimiento sobre: el uso y manejo de flora y fauna nativas de la región, ecotecnologías utilizadas para el adecuado funcionamiento del mismo, aprender sobre el manejo racional de los recursos naturales renovables, así como el poder ofrecer las artesanías que realizan con los productos obtenidos del medio natural, y por lo mismo al desarrollo sustentable de la comunidad local, regional y nacional por los efectos multiplicadores en el ámbito socioeconómico familiar, resultado de la aplicación de los conocimientos adquiridos.
9. La propuesta de diseño, a nivel de anteproyecto, da respuesta a las necesidades espaciales planteadas para las funciones requeridas por el Centro de investigación de vida silvestre, educación ambiental y ecoturismo - CIEE -
10. El proceso seguido en la elaboración del estudio constituye en sí mismo una guía adecuada para la formulación de proyectos de desarrollo sustentable.

11. Es importante analizar el contenido de los cursos de ecología, arquitectura del paisaje, y otros relacionados con el ambiente para reforzarlos si es necesario, respecto al ecodiseño, ecotécnicas, y todo lo relacionado al diseño ecológico.
12. La Universidad de San Carlos de Guatemala, en cursos de contenido socio-económico y de planificación debe de implementar los conceptos relativos al ecodesarrollo o desarrollo sustentable, para que los nuevos profesionales de todas las carreras apliquen estos conceptos por el bien de nuestro país. Debe realizarse mucha investigación para proporcionar guías y programas específicos, que ayuden en el cambio a un futuro sustentable a largo plazo, debiendo no solo mejorar la calidad de docencia, sino enfrentarse a la limitante de subsistir con la falta de fondos para lograr una investigación seria.
13. Se recomienda al personal de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que analice la posibilidad de obtener el apoyo financiero de instituciones nacionales e internacionales comprometidas con el ecodesarrollo como se propone.
14. Se debe fomentar la creación de este tipo de proyectos en todos los departamentos del país, contribuyendo al desarrollo sustentable de las comunidades vecinas y a crear conciencia de ecodesarrollo en las personas que lo visiten.


## 14. BIBLIOGRAFÍA

1. Aguilar E. **Estudio de la vivienda rural en Guatemala.** Guatemala. Editorial Universitaria, 1980.
2. Aguilar JM. **Relación de algunos aspectos de la flora útil de Guatemala.** Guatemala. 2da. ed. Editorial Tipografía Nacional, 1966.
3. Aguilar JM. **Catálogo ilustrado de los árboles de Guatemala.** Guatemala. Vol. Núm. 1. Editorial Universitaria. USAC. 1982.
4. Aguilar, P. **Conservación y manejo de la fauna silvestre en Latinoamérica.** Peru. Editorial Apeco. 1986.
5. Alvarez A. Turcios E. **Parque zoológico regional de nor-orient.** Guatemala. Tesis de Grado, Facultad de Arquitectura USAC, 1991.
6. Ashihara, Y. **El diseño de espacios exteriores.** España. 1ra. ed. Editorial Gustavo Gili. 1982.
7. Bazant J. **Manual de criterios de diseño urbano.** México D.F. 4a. ed. Editorial Trillas. 1988.
8. Boullon R. **Planificación del espacio turístico.** México, D.F. Editorial Trillas. 1988.
9. Budwski G. **La conservación como instrumento para el desarrollo.** Costa Rica. Editorial Aguilar. 1985.
10. Colección Summarios. **El paisaje: ser o no ser.** Buenos Aires, Argentina. Biblioteca sintética de arquitectura, Volumen V. Ediciones Summa. 1978.
11. Compañeros de las Américas. **Guía de fauna silvestre de Petén. manual para maestros de Petén.** Guatemala. Ediciones Superación. 1990.
12. **Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres,** Apéndice I, II y III adoptados por la conferencia de las partes y vigentes a partir del 16 de febrero de 1995.
13. Consejo regional de desarrollo urbano y rural (Región VIII, Petén), Comisión nacional del medio ambiente, Unión internacional para la conservación de la naturaleza. **Estrategia regional para el desarrollo sostenible del Petén,** Guatemala. Guatemala: (borrador de trabajo), 1988.
14. Cronquist A. **Introducción a la botánica.** México D.F. 2da. ed. CECSA. 1987.
15. Dary, M. **Fauna de Guatemala.** Memorias del primer seminario multiprofesional sobre recursos naturales renovables de Guatemala. 1979.
16. Deffis A. **Arquitectura ecológica tropical.** México D.F. Editorial Concepto. 1989.
17. Deffis A. **La casa ecológica tropical.** México D.F. Editorial Concepto. 1989.
18. De la Cruz. **Clasificación de zonas de vida de Guatemala** basado en el sistema Holdridge. INAFOR. Guatemala. 1976.
19. Facultad de Agronomía USAC, Comisión centroamericana de ambiente y desarrollo. Greenpace Centroamérica. **I congreso nacional sobre biodiversidad de Guatemala.** 1990.



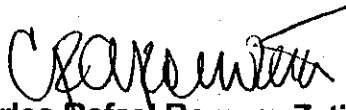
20. Godoy JC. **Áreas silvestres protegidas potenciales de Petén.** Guatemala. Serie documentos ocasionales No.4. USAC/CECON. 1987.
21. Greulich & Adams. **Las plantas.** Introducción a la botánica moderna. México, D.F. Editorial Limusa. 1970.
22. Instituto de sismología, vulcanología, meteorología e hidrología (INSIVUMEH); Sección de climatología. **Datos meteorológicos del año 1983.** Guatemala: 1983.
23. Janson & Rey Rosa. **Por los caminos de la vida silvestre en Guatemala.** Guatemala. Editorial Defensores de la naturaleza. 1984.
24. Laurie M. **An introduction to landscape architecture.** España. Editorial Gustavo Gili. 1983.
25. Lopez A. **Apuntes del curso de arquitectura del paisaje.** Guatemala. Facultad de Arquitectura, USAC. 1981.
26. Lundell CL. **The vegetation of Petén.** EE.UU.: Carnegie institution of Washington, D.C., 1937.
27. Marroquín H, Gándara JL. et al. **La vivienda popular en Guatemala.** Guatemala. Tomo I. OEA, CRN, USAC. Editorial Universitaria de Guatemala. 1982.
28. Millan SM. **Preliminary stratigraphic lexicon north and central Guatemala.** Newfoundland, Canada: St. John's, april 1979.
29. Miller K. **Planificación de parques nacionales para el ecodesarrollo en Latinoamérica.** España. Fundación para la ecología y la protección del medio ambiente. 1980.
30. Ondarza R. **El impacto del hombre sobre la tierra.** México D.F. ; Editorial Trillas. 1986.
31. Rodríguez V. **El Libro de Guatemala grande, Petén-Belice.** Guatemala. Tomo II. Tipografía nacional de Guatemala, 1951.
32. Secretaría general de planificación económica. **Plan de desarrollo integrado de Petén.** Guatemala, 1990.
33. Simmons C., Tárano JM. y Pinto JH. **Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala.** Guatemala: Instituto agropecuario nacional. Editorial José de Pineda Ibarra. 1959.
34. Soza JM. **Monografía del departamento del Petén.** Guatemala. 2da. ed. Tomo I. Editorial José de Pineda Ibarra, 1970.
35. Standley P. & Seyermark I. **La flora de Guatemala.** USA. Vol.24, parte I. Fieldiana botany. Chicago Natural history museum, 1958.
36. Turk, Turk & Wittes. **Ecología, contaminación y medio ambiente.** México, Nueva Editorial Interamericana, S.A. de C.V. 1973.
37. Unión internacional para la conservación de la naturaleza (UICN), Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente (PNUMA), World wildlife found (WWF). **Estrategia mundial para la conservación.** Doc. Tec. Suiza: Kenia: EE:UU, 1992.
38. Universidad Rafael Landivar (URL), Agencia para el desarrollo internacional (AID). **Perfil ambiental de Guatemala.** Guatemala, 1985.

**IMPRÍMASE**



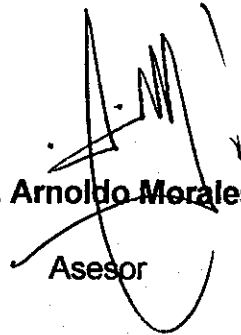
**Max Antonio Penados Zetina**

Sustentante



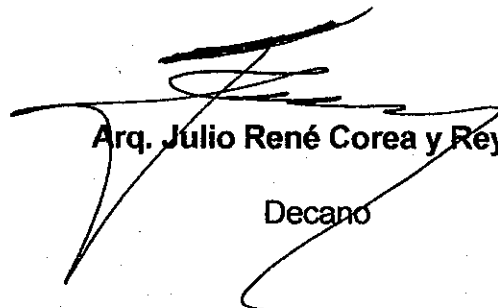
**Carlos Rafael Romero Zetina**

Sustentante



**Arq. Arnoldo Morales**

Asesor



**Arq. Julio René Corea y Reyna**

Decano