

DL  
02  
T(36)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

"ACUARIO E INSTALACIONES ANEXAS EN  
EL PARQUE ZOOLOGICO DE LA CIUDAD"



T E S I S

que para obtener el título de

ARQUITECTO

presenta

CARLOS ENRIQUE CORADO LANZA

Guatemala, noviembre de 1970

JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Decano:	Arq. Carlos Asensio Wunderlich
Vocal Primero:	Arq. Víctor del Valle N.
Vocal Segundo:	Arq. Carlos de León
Vocal Tercero:	Arq. Víctor Cohen
Vocal Cuarto:	Br. Arturo Villográn
Vocal Quinto:	Br. Juan Enrique Zea
Secretario:	Arq. Augusto Vela M.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL  
EXAMEN GENERAL PRIVADO:

Decano:	Arq. Carlos Asensio Wunderlich
Examinador:	Arq. Víctor del Valle N.
Examinador:	Ing. Gonzalo Palarea
Examinador:	Arq. Federico Fahsen O.
Secretario:	Arq. Augusto Vela M.

Cumpliendo con lo establecido por la Ley Universitaria, presento a vuestra consideración, previo a optar el título de **Arquitecto**, el siguiente trabajo de tesis:

"ACUARIO E INSTALACIONES ANEXAS EN  
EL PARQUE ZOOLOGICO DE LA CIUDAD".

ACTO QUE DEDICO:

AL SUPREMO CREADOR

A MI MADRE

A MI TIA

A MI TIA ABUELITA

Eterno cariño y agradecimiento.

A LA MEMORIA DE MI PADRE

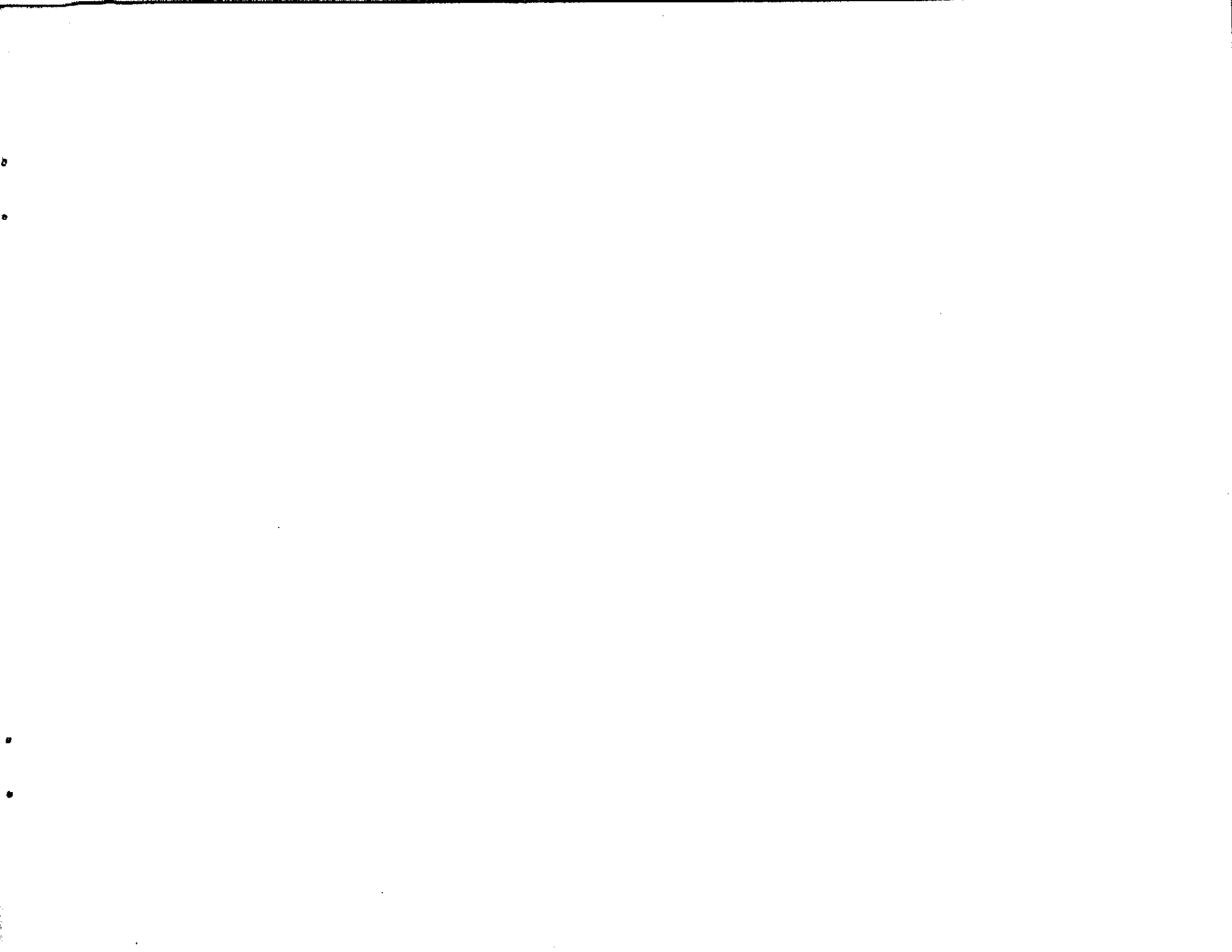
A MI ESPOSA

Con Amor.



**AGRADECIMIENTO:**

- A: Arq. Carlos Heaussler  
Arq. Hermes Marroquín  
Lic. Mario Dary Rivera  
(Asesores)
- A: Arq. Pelayo Llarena M.
- A: LA FACULTAD DE ARQUITECTURA



1. Introducción.
2. ¿Qué es un acuario?
  - 2.1 Su historia a través del desarrollo cultural.
  - 2.2 El acuario frente a la cultura.
  - 2.3 Conveniencia de un acuario nacional: su influencia en el medio.
3. Especies a conservarse.
  - 3.1 Requerimientos físicos.
4. Alcances y cualidades del acuario.
  - 4.1 De las posibilidades recreativas.
  - 4.2 De las cualidades educativas.
  - 4.3 De las posibilidades económico-industriales.
5. Programa de necesidades.
  - 5.1 Descripción del programa.
6. Desarrollo del proyecto: características físicas.
7. De la localización del acuario.
8. Diseño arquitectónico.
9. Entidades que pueden hacerse cargo del acuario.
  - 9.1 Qué tipo de organización es necesaria para dicho cargo.

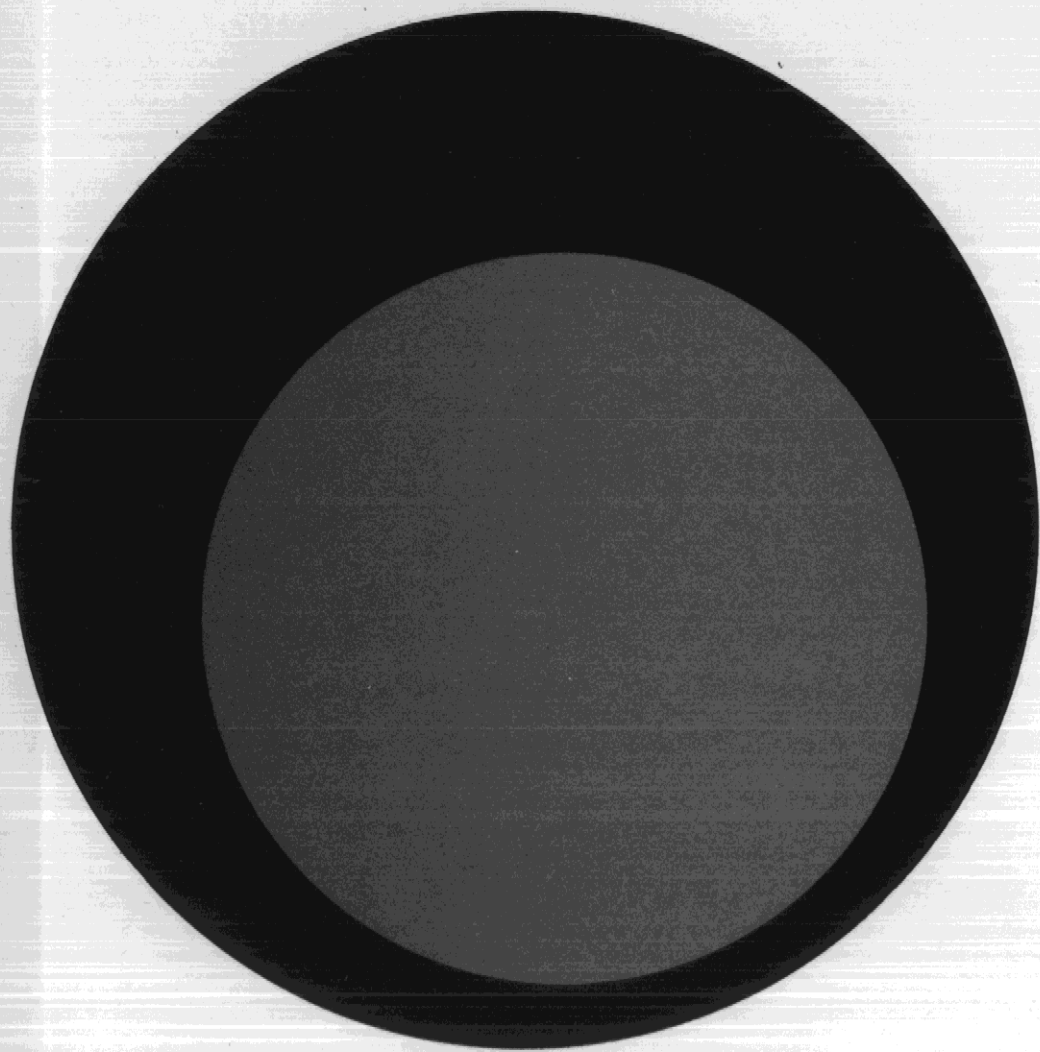
9.2 Análisis de sus funciones.

9.3 Recomendación.

10. Conclusiones y recomendaciones.

11. Apéndice: lista preliminar de los peces de agua dulce de Guatemala.

12. Bibliografía.



## 1.0 INTRODUCCIÓN

"Vivimos cada vez en menor grado, rodeados por ámbitos naturales, tales como selvas, tundras o pampas: vivimos en edificios y entre edificios, y hacemos uso continuo de elementos fabricados y construidos. Vivimos la vida en medio de artefactos, de cosas hechas por el hombre."

(Richard Neutra)

Es, pues, de vital importancia para la cultura del ser humano, el conocer en su forma natural la vida de las especies que pueblan e identifican el área en que éste habita.

¿Qué sucede en el cuerpo y la mente de mi comunidad? ¿Cómo se desenvuelven sus habitantes? ¿Qué influencias reciben estos habitantes del medio físico que les rodea? Al hablar del medio físico, ciertamente me refiero al natural y al creado por el hombre, ya que el ser se halla rodeado, impregnado, de su medio.

En una ciudad, los seres humanos coexisten con animales, árboles, plantas y verdor, en paseos, parques y jardines; el ser humano teje sus actividades alrededor de la naturaleza y del producto de su progreso; más... este producto nos absorbe, nos mutila, nos hace olvidar que la comunidad, como promotora de su progreso, también debe preocuparse por su estabilidad física y moral, por su educación, y sano esparcimiento.

¿Dónde viven los miembros motores y sus familias? ¿A qué distancia de su hogar trabajan? ¿Cuán lejos de sus hogares, si es que existen, están los lugares de juegos de los niños, los parques de fin de semana, sus museos y centros culturales, sus centros deportivos? En fin, ¿qué relación tiene el ser humano con sus áreas de cultura y recreo?

Luego, cabría una interrogante más: ¿aprecian realmente éstos habitantes esas circunstancias?, ¿tienen capacidad para hacerlo?

Estas preguntas han constituido parte de mi inquietud y motivación, y es así como considero de gran importancia, la existencia de áreas que muestren a nuestra comunidad el milagro de la vida, la privilegiada situación en que el Supremo Arquitecto ha colocado al hombre, dotándolo de todas las facultades necesarias para su superación, progreso y desarrollo, así como de facultades para su destrucción y aniquilamiento.

Es a esta superación, progreso y desarrollo en forma integral, que trata de contribuir este trabajo.

## OBJETIVO Y ALCANCES DEL TRABAJO

### RAZONAMIENTO:

"La condición más esencial e indispensable para la belleza de una obra de arte, reside en la vida que revela la materia de la que fue creada".

Es pues, esta parte, cual condición esencial e indispensable que revela el fin o meta del presente trabajo.

El área que nos preocupa es la que actualmente comprende la Fin-

ca Nacional "La Aurora", en la cual se desarrollan simultáneamente dos trabajos de tesis, siendo uno de ellos el presente, y el otro, la Tesis Profesional del Br. Roberto Dary, quien ha desarrollado el Parque Zoológico de la Ciudad de Guatemala.

Siendo este tema de carácter científico-recreativo, está fuertemente relacionado con el desarrollo de un centro de investigaciones animales y vegetales, es decir, un parque zoológico; es por eso que consideramos de importancia el hacer mención del trabajo de tesis del Br. Dary, por considerarlo como complementario desde el punto de vista urbanístico y arquitectónico.

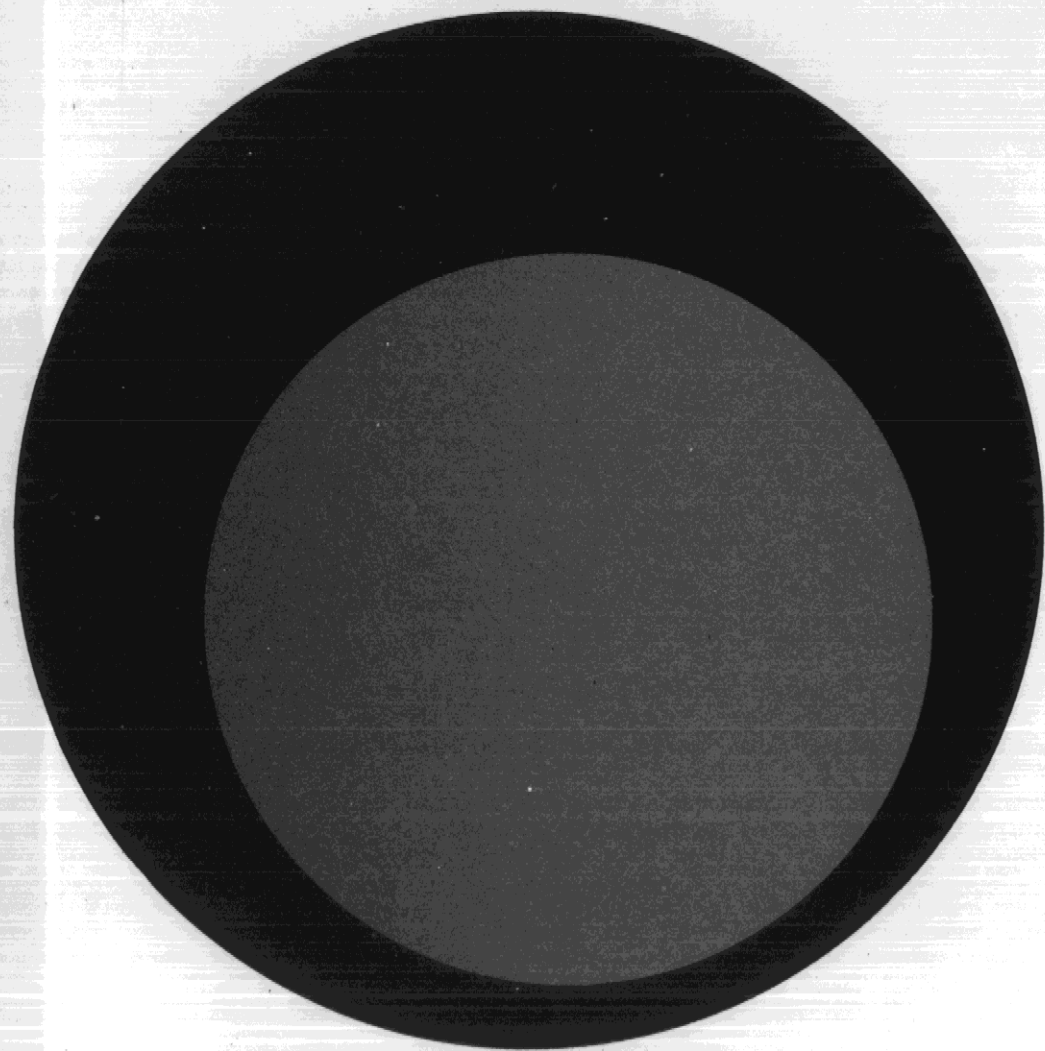
La ciudad necesita áreas de esparcimiento, pero se nota una gran tendencia a utilizar todo espacio disponible, para edificios, al capricho de las personalidades de turno, convirtiéndose así en espacios faltos de funcionalidad y carácter, que situándose generalmente en forma "provisional" se queda, si no para siempre, por un largo período de tiempo, evitando u obstaculizando el libre y sano desarrollo físico y mental de los habitantes de la urbe.

Es de suponerse que las consecuencias no sólo se muestran individualmente, sino que afectan a toda la comunidad.

Es por eso que en el presente trabajo se analizan, además de los tipos de espacios a conservarse, las posibilidades recreativas, educativas e industriales, así como las alternativas de la localización y las entidades que pueden hacerse cargo del acuario, para luego, en el diseño de la alternativa seleccionada, tenerlos muy en cuenta.

Otro propósito es el hacer énfasis en la centralización de un laboratorio biológico, al cual todas las escuelas de la ciudad puedan llevar sus alumnos, y en esa forma, darles un conocimiento integral de la flora y fauna, en este caso acuática, que forman parte del patrimonio nacional y así poder cumplir con una grave responsabilidad mundial: la superación del ser humano.





- 2.0 ¿QUÉ ES UN ACUARØ
- 2.1 su historia a través del desarrollo cultural
- 2.2 el acuarØ frente a la cultura
- 2.3 conveniencia  
- de un acuarØ nacional:  
su influencia en el medio

El nombre de "acuario" se deriva del latín: "aqua", que significa: agua.

Acuario es pues un recipiente que, de acuerdo con su forma y función, puede estar construido todo de vidrio, o estructurado ya sea con metal o mampostería, para permitir la fácil observación por prolongados períodos de tiempo de los animales y plantas acuáticas que en él habiten, guardando en lo posible imitación con la naturaleza.

#### Tipos de Acuarios:

Hay diferentes tipos de acuarios involucrados en la anterior definición. Así: de acuerdo con el origen de los animales y plantas, ya sea de aguas inter-continentales, o marinas, es decir acuarios de agua dulce o salda; también de acuerdo a las temperaturas del agua, de la cual dependen las vitales funciones de animales y plantas, como es el caso del acuario de aguas cálidas y el de regiones acuáticas frías.

Deben existir, a su vez, diferentes tipos de tanques dentro de las instalaciones de un acuario, así: tanques comunales, es decir, aquellos en que pueden estar situadas diferentes especies de animales y plantas, ya sea de acuerdo con afinidades de tipo biológico o de tipo geográfico. Frecuentemente, en estos no puede haber reproducción entre las especies habitantes, la crianza de los peces del acuario se efectúa en un tanque especial para estos fines.

Acuarios biotópicos, en los cuales se tienen solamente animales y plantas con las mismas o similares necesidades vitales, es decir, afines biológicamente. La decoración paisajista-ambiental del acuario trata de prestar gran atención a los puntos de vista zoo-geográficos de las especies (habitat o nicho ecológico).

Entre este tipo de acuarios cabe situar el terrario o acuario cena-

goso, el cual es un tipo que posee una parte de tierra y otra de agua. También puede considerarse dentro de esta clasificación, a los acuarios de poca profundidad, o los que tienen riberas de las cuales crezcan plantas sobre la superficie. Este terrario debe poseer una aclimatación adecuadamente cálida, del ambiente y del agua, así como estar circulado por planchas de vidrio, a fin de resguardar física y climáticamente a las especies que alberga.

Como un acuario nativo, el terrario es especialmente propicio para exhibir una sección o corte de la comunidad biológica que habita en las orillas de las aguas, así como también, a muchos animales pequeños que dejan el agua por períodos cortos después de su metamorfosis.

#### Interrelaciones de los acuarios:

La interrelación de todos estos tipos de tanques que forman el acuario, es estrecha y grande, para todos ellos deben existir normas de funcionamiento a fin de lograr una total integración y organización.

El acuario deberá estimular los sentimientos estéticos de sus espectadores e imitar ciertas condiciones naturales para que las especies se adapten a la vida en cautiverio, y tendrá como meta enseñar al espectador la vida sub-acuática y despertar en él el interés por su estudio.

Lograr la supervivencia de las especies en exhibición por largos períodos de tiempo, solamente es posible mediante adecuadas medidas de seguridad en cuanto al cuidado e interrelación de plantas y animales, hasta establecer un equilibrio biológico, sumando a esto una efectiva localización, instalación y cuidado del acuario, auxiliados por el empleo de accesorios técnicos.

### Características ambientales del acuario:

Creemos que, indudablemente, el acuario tendrá que ser algo más que un "depósito de colecciones". Esperamos que cumpla funciones más elevadas y productivas, que constituya y represente el patrimonio biológico-acuático del país y que se manifieste en una expresión arquitectónica consecuente.

En cuanto a las características ambientales, hemos de considerar que para el buen estudio de un lugar donde se exhibirá algo, deben tenerse en cuenta tres elementos formativos, como son: la exposición de la materia, ya sea animal, vegetal o mineral; el ambiente que la rodea e interrelaciona a los focos de atención, y al visitante, puesto que es éste el personaje principal que se trata de servir.

Hemos de partir de las primarias necesidades de espacio y circulación y así lograr un orden de fluidez y funcionalidad. También se tendrá en cuenta la necesidad que tiene el ser humano de ser impresionado en forma cambiante, a fin de mantener despierta la atención, ya que la exposición monótona de algo, por agradable que ésta sea, cansa y ambota la percepción e interés del espectador.

Es necesario, entonces, que el espectador, luego de recibir una impresión fuerte, sea llevado por un estado de neutralidad hacia una nueva impresión; esto, claro, sólo se podrá llevar a cabo con un buen diseño que, por medio de efectos cambiantes, espaciales y luminosos, así como una ordenación contrastada de lo expuesto, haga entrar en juego la capacidad natural de atención del visitante.

Creemos, pues, que debe existir una serie de sorpresas atractivas, al circular el visitante, tanto en los lugares propios de exhibición, como en los de conferencias, proyecciones de películas, lugares para lectura y estudio, y espacios para la diversión en general, pero siempre lo que determinará la composición del acuario será la dimensión y la capacidad de percepción humana.

Considerando la tendencia evolutiva de la sociedad, creemos que los espacios del acuario deberán ser versátiles, ya que sólo así se estará en condiciones de hacerlo duradero y válido; y dentro de esos espacios libres, la ordenación de elementos se efectuará atendiendo a las necesidades que cada caso requiera.

Es necesario decir que para causar una buena impresión en el visitante, no sólo interviene la disposición espacial, sino la debida claridad con que se vea el foco de atención, y es así como opinamos, con base al conocimiento del tipo de exposición en un acuario, que es imprescindible el uso casi total de iluminación artificial, así como el sumergir al espectador en una regular reducción de luz, a fin de que centre toda su atención en el foco de exhibición. Esta, claro, sólo será empleado en las zonas donde estén situadas las pequeñas piscinas con las diferentes especies, así como en el tanque comunal en que se han colocado una serie de especies afines.

En cuanto al ambiente exterior del acuario, diremos que éste siempre es una instalación pública en íntima relación arquitectónica y topográfica con jardines zoológicos, instalados en edificios especiales y orientados para instruir al visitante acerca de la vida en el agua y simultáneamente prestándose a propósitos recreativos, científicos e industriales.

#### Ambiente biológico:

El ambiente está compuesto de la totalidad de los factores externos que puedan influenciar a un ser viviente. Es el determinante de las posibilidades de vida de los organismos, así como de su distribución en el medio en que viven.

Está pues, íntimamente relacionado con las condiciones naturales del medio en que la especie se desarrolla, las cuales deben ser repre-

sentadas fielmente, a fin de poder situar realmente, a las especies expuestas.

La totalidad de las instalaciones dependen, tanto física como arquitectónicamente, de la debida ambientación biológica que se dé a las especies, pues ésta influye en los organismos ya sea atrayéndolos, esto es, dándoles condiciones favorables de desarrollarse y sobrevivir, o aniquilándolos por completo. Es por eso que el control biológico está tan íntimamente ligado al diseño y ejecución, ya que una falta en él, significaría cuando menos, una degeneración de las especies a exhibirse.

Es pues importante, recordar que casi todas las especies habitan en determinada latitud, aspecto que incide en la capacidad individual de adaptación, cosa que hace posible la tenencia de especies en ambientes artificiales, así como la reproducción en ellos, aún bajo algunas diferentes circunstancias.

En el acuario pues, el estudio de las características ambientales de animales y plantas, es la base para el buen funcionamiento biológico y es por ello que forma parte tan substancial en el diseño arquitectónico.

## 2.1 SU HISTORIA A TRAVES DEL DESARROLLO CULTURAL

La tendencia a tener animales domesticados en la vivienda humana es muy antigua. Podríamos, incluso decir, que el hombre primitivo ensayó la tenencia de peces en recipientes artificiales dentro de su hogar o en sus solares, no sólo para ornamentación y gozo en la observación de sus movimientos, sino también como una función profiláctica, ya que al existir peces en el estanque se libraba, nuestro hombre primitivo, del desagradable desarrollo de mosquitos en él, con lo cual podemos observar cómo el ser inteligente se aprovecha del equilibrio biológico para lograr confort a través de la ornamentación y frescura de un

estanque. Los anteriores hechos fueron causa también de curiosidad intelectual en el ser humano y lo conllevaron a la observación científica de la vida y el habitat de los peces, así como del resto de los animales.

El hecho de tener plantas acuáticas debe estar situado también en la misma época.

Se sabe que los chinos fueron los primeros en criar y observar peces y plantas en recipientes especialmente contruidos para este propósito, pero no se sabe si estaban enterados del beneficio que constituía el tener peces y plantas simultáneamente.

Un informe del siglo XI menciona al pez dorado como animal semidoméstico en las instalaciones de los templos.

A finales del siglo XII la crianza de estos peces se había extendido; en este tiempo Schierig nos informa que la primera noticia exacta de la crianza de peces en China, se origina en un informe oficial que data del año 1369.

Es de notarse también que fueron los chinos los primeros en hacer estos recipientes para peces, en formas redondas y tubulares, siendo esta última la transición de la forma redonda a la conocida hoy día, aunque dichos recipientes no eran transparentes.

De acuerdo con Dueringen, el acuario arribó a Europa en 1611. Schierig ha efectuado y reunido algunas investigaciones en el campo del acuarismo histórico. Describe que en las moradas de los antiguos egipcios, se encontraban recipientes especiales para peces, que evidentemente cumplían la doble función, no sólo de ser ornamentales, sino que constituían reservas alimenticias.

También en las casas-jardín de la antigua Roma y en el impluvium

de sus palacios fueron usados estos recipientes ornamentales, como se ha comprobado en las excavaciones de Pompeya.

Estos recipientes, llamados "piscinae", fueron dotados de peces para el gozo y la recreación de los moradores romanos.

Además, los romanos tuvieron gran experiencia en la conservación de peces, en recipientes llamados "vivaria", que son los predecesores del actual acuario, en los cuales engordaban al animal para sus suntuosos banquetes.

En América, los tanques de peces encontrados por los españoles en la conquista de México, probablemente tuvieron propósitos de observación e investigación. Schierig escribe acerca de la tradición indígena, que narra, que en los jardines zoológicos del Príncipe Moctezuma habían recipientes artificiales con agua dulce y salada, para la crianza y cuidado de peces y aves acuáticas. Era también dicho que estos parques zoológicos se remontaban a los antecesores de Moctezuma, quienes los habían fundado; con lo cual podemos observar la antigüedad de esta afición y cultura, en América Pre-Colombina. También se tuvo a la vista la Nueva Relación, de Tomas Gage, quien coincide en su descripción con Schierig, y así nos relata la extensa área ocupada por las colecciones de animales y plantas, y hasta seres humanos imperfectos que Moctezuma tenía. Es de notar la distribución y ambientación de estas colecciones, así como los espacios que ocupaban.

Describe, también Gage, el convento de los dominicos de Antigua Guatemala, en 1633, y nos habla de las riquezas de estos y cómo en el claustro nada hacía falta. Dice: "En el claustro bajo, hay un gran jardín con una fuente en medio y un hermoso chorro de agua, de la que parten, por lo menos, doce caños que surten dos viveros llenos de peces, y sobre los cuales se ven sobrenadando gran cantidad de patos y aves acuáticas". Y continúa: "Hay además en este convento otros dos jardines que sirven para las frutas y legumbres. En uno de estos jardi-



nes hay un estanque de doscientos cincuenta pasos de largo, todo empavesado y circundado de un pretil. En él hay un bote en que los religiosos se pasean y pescan cuando les falta pescado que han comprado, y allí toman el suficiente para la comida de toda la comunidad." (Gage, pág. 181, 3a. parte, Cap. 1).

Es pues, un dato importante el saber, que en nuestro país existieron acuarios en tiempo de la colonia con fines ornamentales y alimenticios.

La primera vez que se criaron y observaron peces en recipientes de vidrio, fue en 1572, cuando Leonhart Thurneysser fabricó recipientes circulares.

A pesar de todo, la introducción del acuario no se difundió demasiado en el continente europeo, ya que el cambio de agua resultaba en gorroso. Simplificó la cuestión el inglés Johnston, quien suprimió la molestia de la renovación del líquido, como consecuencia de la aplicación del descubrimiento de la compensación por la naturaleza, establecida entre la respiración animal y la vegetal, que sin saberlo, ya habían aplicado anteriores culturas lejanas. En este aspecto hay que recordar también a Joseph Priestley, J. Ingenhousz y Senebier.

Luego, su compatriota Warrinton, no mucho después en 1850, dio al acuarismo bases científicas al ahondar en el procedimiento de Johnston y en la urgente necesidad de eliminar los desechos orgánicos en putrefacción, ya que estos causaban la muerte de los especímenes. También logró gran importancia en sus observaciones sobre recipientes con agua salada.

Se inició también, el uso de bombas de aereación, cuya función es introducir oxígeno al agua, ya que las plantas no tienen esa función permanente.

Luego en el mismo año, P. H. Gosse practicó la rotación en recipientes de agua dulce, y ésta siempre permanecía clara con la plantación de ciertos vegetales. Gosse fue el primero, en 1855, que empleó la palabra "Aquarium" en sus escritos, según Schierig, y fue él también, quien sondeó la posibilidad de hacer el conocimiento de las ciencias naturales, asequible a todas las personas, a través del acuario.

Es pues, a partir de esta fecha, que nació el acuarismo. Poco después, Rossmassler publica varios artículos al respecto, con la idea fundamental que es cierta y válida hasta nuestros días. De acuerdo con él, el acuario debe servir "en forma análoga", tanto para "diversión instructiva" como para ornamentación. También hace la recomendación de hacer uso de estas características instructivas del acuario en la educación infantil, para combatir la superstición tan grande de la época, debido al total desconocimiento de la naturaleza.

La primera exhibición acuática se llevó a cabo en 1850, montada por P. H. Gosse en el parque zoológico de Londres.

Acto seguido, las principales ciudades del mundo tuvieron sus acuarios, en la mayor parte patrocinados por fundaciones, es decir, entidades cívico-sociales cuyo fin es el bienestar físico-cultural de la comunidad.

En seguida, 1876, surgió la industria del acuarismo, ocasionada por la demanda de ejemplares exóticos. La primera fue fundada en Alemania y, en esta forma, imitada por varios países.

Aún así, el no poder habilitar un fondo adecuado que recordara el medio ambiente donde los peces vivían, así como las circunstancias expuestas, motivaban que la vida de estos se deslizara precariamente.

Con el transcurso del tiempo y el progreso, podemos notar cómo las viejas peceras se trocaron en algo lleno de vida, arrancando un trozo

del seno de la naturaleza para trasladarlo al acuario. Es así como su evolución y generalización por todo el mundo, dio lugar a que la industria del acuario se desarrollara próspera y pujante.

Es de hacer notar que el equilibrio biológico entre los pobladores, y la renovación del agua, son de capital importancia, por lo que siempre deben formar parte de un acuario, toda clase de especies vegetales.

El conocimiento progresivo de cada ser viviente, ha obligado a los actuales acuaristas a prestar atención en alto grado, a las exigencias de vida de plantas y animales, determinando qué son ambos, e imitándolos en sus acuarios.

Es así como se han logrado especies catalogadas como difíciles de criar en cuanto a peces y plantas.

Pero aún así, a través de siglos de experiencia, es completamente cierto que el campo acuarístico sigue siendo casi igual que al inicio de su desarrollo dada la gran cantidad de su extensión.

Es pues tarea del estudioso, del técnico y del espectador en general, el apoyar este desarrollo científico, y mantener en alto el valor del acuarismo como algo recreativo, investigativo y altamente útil a la promoción cultural del ser humano.

Fuentes de información de este capítulo:

"Illustrated Dictionary of Tropical Fishes" Hans Frey Editorial T.H.F., U.S.A., 1961, Artículo: "History of Acuaristics."

"Nueva Relación que contiene los viajes de Tomás Gage en la Nueva España", Biblioteca Goathemala, Sociedad de Geografía e Historia de Guatemala. Vol. XVIII, 1946.

## 2.2 EL ACUARIO FRENTE A LA CULTURA

El acuario facilita el conocimiento de la naturaleza; la vida en el seno de las aguas, casi ignorada del público ajeno a los conocimientos naturalistas, encierra un inagotable venero de sorpresas, un vasto mundo desconocido para el profano. Así pues, el acuario, si no se limita a tenerle bajo un aspecto puramente ornamental, desempeñará una misión educadora de alto nivel pedagógico, cosa que es extensiva a los parques-jardines que deberán rodearlo.

Un acuario es de gran importancia para la educación, ya que ofrece la visualización de los conocimientos teóricos aprendidos en la escuela, en cuanto a la biología acuática y ciencias de la naturaleza en general. En el caso de existir instrucción previa, y en el caso tan general de no existir, despertará en el espectador todo género de positivas inquietudes, encaminándolo a una superación de tipo intelectual, preparándolo o haciéndolo más permeable a la educación y a la cultura.

La función que puede cumplir como centro de investigación científico es a la vez innegable, ya que el estudioso podrá estar así en total contacto con los animales y su medio, con lo que se obtendrá un conocimiento más completo de la fauna acuática, tanto a nivel nacional como internacional.

Luego, también se deberá contemplar la función recreativa que estas instalaciones tendrán, ya que lejos de ser una distracción dañina, como las muchas existentes actualmente, contribuirá al enriquecimiento cultural de nuestra sociedad.

Esto, unido al hecho de no contar en la actualidad con suficientes áreas o centros de recreación para la comunidad metropolitana, refuerza la conveniencia de su creación.

## 2.3 CONVENIENCIA DE UN ACUARIO NACIONAL

### Su influencia en el medio

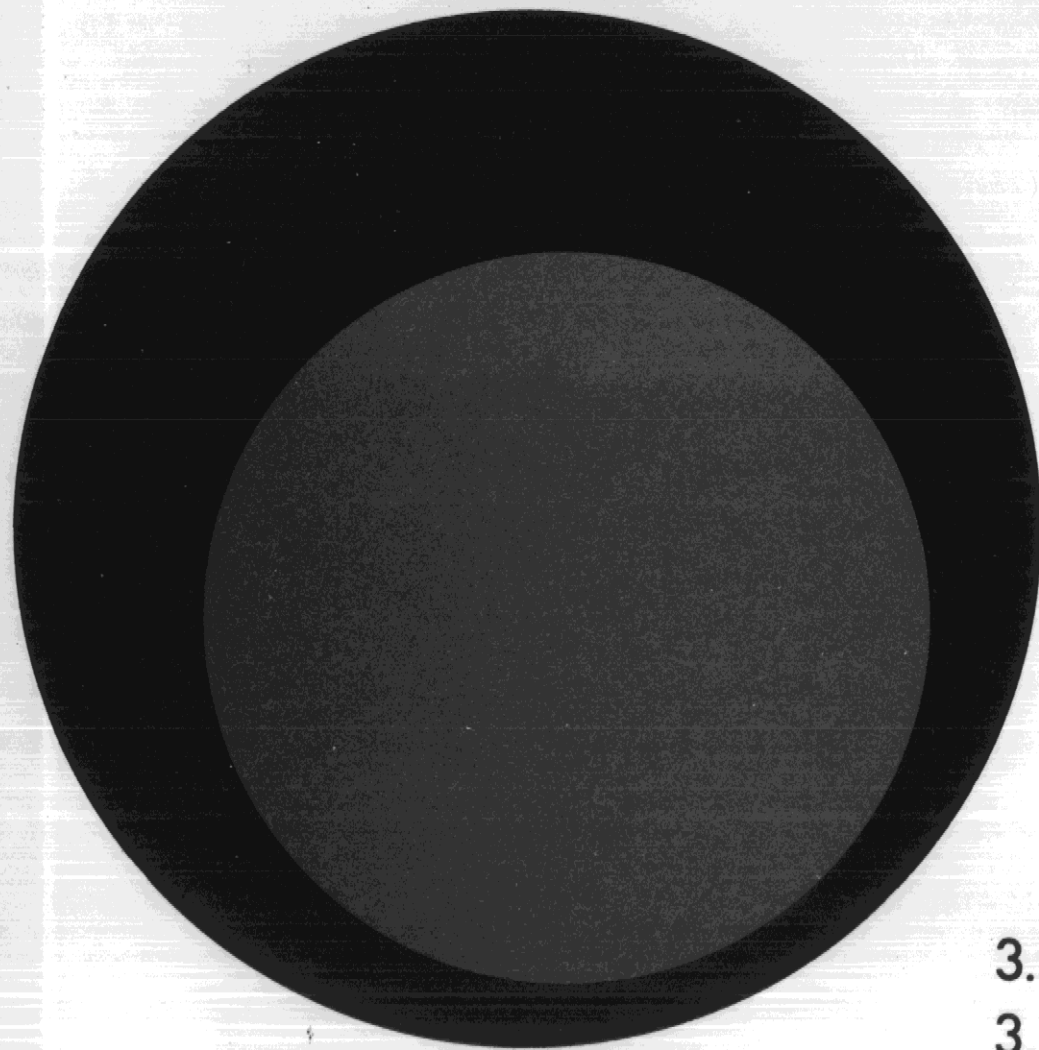
Hemos visto en el proceso histórico, la importancia que el acuario ha tenido; así también, nos encontramos con el desempeño que éste tuvo, en las civilizaciones indígenas de nuestra patria anteriores al descubrimiento de América, y luego el empleo que le dieron los españoles durante la colonia. Mas, cabe ahora preguntar, ¿qué pasó con la pujanza de esos días?

Si bien es cierto, que el empleo que se dá actualmente a las instalaciones acuáticas de este tipo, está encaminado a varios aspectos, podemos afirmar que estos siguen los principios dados por nuestros predecesores y dada la riqueza hidrológica de Guatemala, compuesta por hermosos lagos y pintorescos ríos, el acuario se constituiría en el vehículo que llevaría a nuestro pueblo a conocer las especies, abundantes por cierto, que forman nuestra fauna acuática.

Por otra parte, el acuario podría constituirse en un Centro de Información e Investigación, tanto para la Universidad como para el interesado en invertir en el cultivo de peces.

Por otra parte, tenemos noticias casi consuetudinarias de las posibilidades de extinción de variadas e importantes especies; como sabemos, el equilibrio biológico se vería afectado seriamente al faltar dichas especies y surgirían así, posibles enfermedades y problemas agropecuarios para el país. Además, la extinción de dichas especies ocasionaría una deficiencia cultural en nuestro pueblo, sumada a la que ya posee; así vemos cómo otras naciones luchan por la conservación de sus especies en peligro de desaparecer, cosa que en realidad constituye un beneficio para la humanidad, ya que representa su patrimonio genético.

Esta sería pues, otra importante función de nuestro acuario, que se constituiría en guarda y conservador de las especies acuáticas existentes.



3.0 ESPECIES A CONSERVARSE  
3.1 requerimientos físicos

El área continental desde el istmo de Tehuantepec hasta la frontera de Colombia, contiene aproximadamente 456 especies de peces, de los cuales el 75% comprende a los Cyprinodontinae, Poeciliidae, Cichlidae y peces periferales o especies invasoras marinas; de estos últimos, 57 especies han regularizado su permanencia en aguas dulces.

Actualmente hay 104 especies primarias en 10 familias; 163 formas secundarias en 6 familias y 187 especies periferales en 30 familias.

Vemos pues, que la riqueza en especies es grande en nuestra zona, aunque el conocimiento de la fauna pisícola sólo alcanza alto desarrollo en escasos países del área, de manera que se debe intensificar la delimitación de zonas de población de las especies.

La cuenca más conocida es la del Usumacinta, al norte de Guatemala, vemos pues que nuestro país comprende un área importante en la existencia de especies pisícolas.

Ictiológicamente, los países mejor estudiados del área centroamericana son Guatemala y Panamá, y es así como se conoce que Guatemala posee 90 especies en 11 familias, mientras que Panamá posee 100 especies en 12 familias en los peces primarios, vemos pues que Guatemala ostenta una gran diferencia comparativa, mientras que en los secundarios la situación es inversa, ya que hay 70 especies, en 18 géneros y 6 familias.

Podemos ver que sólo la zona del Usumacinta posee gran variedad de especies de todas las categorías, con 108 especies, 29 géneros y 9 familias de peces primarios y secundarios.

La zona del Polochic en Izabal, así como el Lago de este último nombre, poseen un total de 28 especies de agua dulce y 5 formas de especies periferales.

## A. ACLIMATACION

Aclimatación es la adaptación individual de los organismos vivientes a los cambios de condiciones tanto climáticas como físicas y biológicas.

Al decir individual nos referimos a que cada especie tiene diferentes aptitudes de adaptación y resistencia, y aún dentro de una misma especie, pueden ser encontrados organismos con mayor o menor adaptabilidad.

En el acuario, animales y vegetales deben adaptarse a condiciones que generalmente, divergen fuertemente de las naturales. El grado de adaptación hace el cuidado y la crianza más asequible y realizable, y así el público puede realmente apreciar y comprender las formas de vida y reproducción de las distintas especies en exhibición.

## B. ELEMENTOS FISICOS QUE DEBEN CONSIDERARSE EN LA ACLIMATACION

1. P.H.: es la abreviatura de "potencial de hidrógeno", que corresponde a un concepto químico por medio del cual es posible determinar y controlar, en función de los iones de Hidrógeno, la alcalinidad, acidez o neutralidad del agua.

2. RENOVACION DEL AIRE: puede ser lograda por medios naturales o artificiales, de manera que trataremos de exponer ambos métodos imprescindibles.

a) Medios naturales:

La renovación del aire por medios naturales, se logra con la plantación de vegetales en el acuario, los cuales por razón de su actividad



fotosintética hacen uso del anhídrido carbónico y expelen el oxígeno, con lo cual se establece, como dijimos en anteriores capítulos, un equilibrio biológico.

Pero el uso de plantas es dependiente del fin a que se destine el acuario, ya que si éste es muy grande, la necesidad de plantas sería directamente proporcional, con lo que se perdería el fin primordial del acuario, que es la exhibición de peces.

Además, en el caso de acuarios de crianza es a veces necesario prescindir de vegetación, por lo que debe existir otros sistemas de renovación del aire.

#### b) Medios artificiales:

Dadas las exigencias físicas de los seres que pueblan el acuario, y las formas en que éste está utilizado, hay casos pues, en que la renovación de aire por medios mecánicos se hace necesaria.

La falta de oxigenación, como una condición especial, puede aparecer en diferentes circunstancias; aún la asistencia más delicada puede perder el control sobre las instalaciones, de manera que no sólo se puede depender de la renovación natural.

Existen varios factores que conllevan al uso de medios mecánicos, como son, por ejemplo: si el acuario no contiene suficientes plantas; si la localización está alejada de la luz no permitiendo a las plantas efectuar la fotosíntesis; o tal vez no está sobre-acondicionado, ya sea con vegetales como con peces, de tal manera que se hace necesario el uso de elementos artificiales.

Además de suplir oxigenación, la aireación puede cumplir a su vez con otros cometidos secundarios, como en el caso de la calefacción

del agua, especialmente en altos y grandes tanques, destruyendo o previniendo la formación de las llamadas "películas aceitosas" y algunas veces, incluso removiendo grandes cantidades reconcentradas de oxígeno, como es el caso cuando el tanque está expuesto a una intensa acción solar.

Otro aspecto importante que debe tenerse en cuenta es, que a pesar de que los tanques fuertemente sujetos a calefacción, contienen menos oxígeno que los recipientes de aguas frías y templadas, siempre albergarán especies tropicales, las que por regla general, necesitan menor cantidad de oxígeno que las especies de diferentes climas, de tal forma que la menor contención de oxígeno en estos tanques, no será razón para la aplicación de oxigenación artificial. Luego en las aguas frías es donde sí es necesaria una oxigenación fuerte, especialmente cuando la temperatura exterior baja, de manera de suplir la gran demanda de oxigenación, propia de las especies nativas de climas fríos.

Los aparatos de oxigenación tienen diferentes sistemas; dependiendo de las múltiples necesidades, en las instalaciones del acuario se deberá tratar de centralizar la maquinaria, de manera que existan ductos desde la planta hasta los diversos estanques. Los ductos deberán ser individualmente controlados y adaptados, y cada cual deberá tener una válvula de cheque a fin de evitar el sifonamiento del agua en los tanques.

3. CONTROL DE TEMPERATURA: es este un elemento esencial en la vida del acuario. Por medio de él se puede lograr una rápida aclimatación de la especie exhibida, al brindarle una cantidad equivalente de grados de temperatura, a la existente en su estado natural.

El control de la temperatura varía en todas las especies, dependiendo de la etapa de vida del pez, ya que éste necesita, por ejemplo, cierto número de grados para crianza, para invierno y verano, los cuales en condiciones artificiales deberán ser proporcionados por aparatos mecánicos acondicionadores de la temperatura.

4. **FILTRACION:** es un apreciable componente de la climatación, ya que mantiene limpio el tanque de materias orgánicas e inorgánicas.

Una efectiva filtración, puede guardar el agua cristalina e inodora; dependiendo del método usado, se debe lograr lo siguiente:

- 1) Tratar la dureza o suavidad del agua.
- 2) Limpieza de microorganismos (bacterias).
- 3) Evitar la formación de algas.
- 4) Deshechar los productos de origen orgánico y restos de alimentos.

La filtración mecánica es fácil de obtener mediante el paso del agua por tamices, ya sean de fibra de vidrio, grava, arena, diatomitas, etc.

5. **ILUMINACION:** es un factor importantísimo, ya que por medio de él, el espectador podrá observar a los peces en forma adecuada, y por su parte, las especies podrán ser cíclicamente controladas en cuanto a sus actividades diurnas y nocturnas, para hacerlas coincidir con los horarios de visita del acuario. En esta forma el acuario estará desempeñando al máximo sus funciones pedagógicas, ya que mostrará a las especies en su completo estado natural, guardando un estrecho realismo biológico.

Por otra parte, la iluminación tiene un importante papel en la oxigenación natural del agua, ya que propicia a las plantas a efectuar la fotosíntesis y así establecer un equilibrio biológico en el medio.

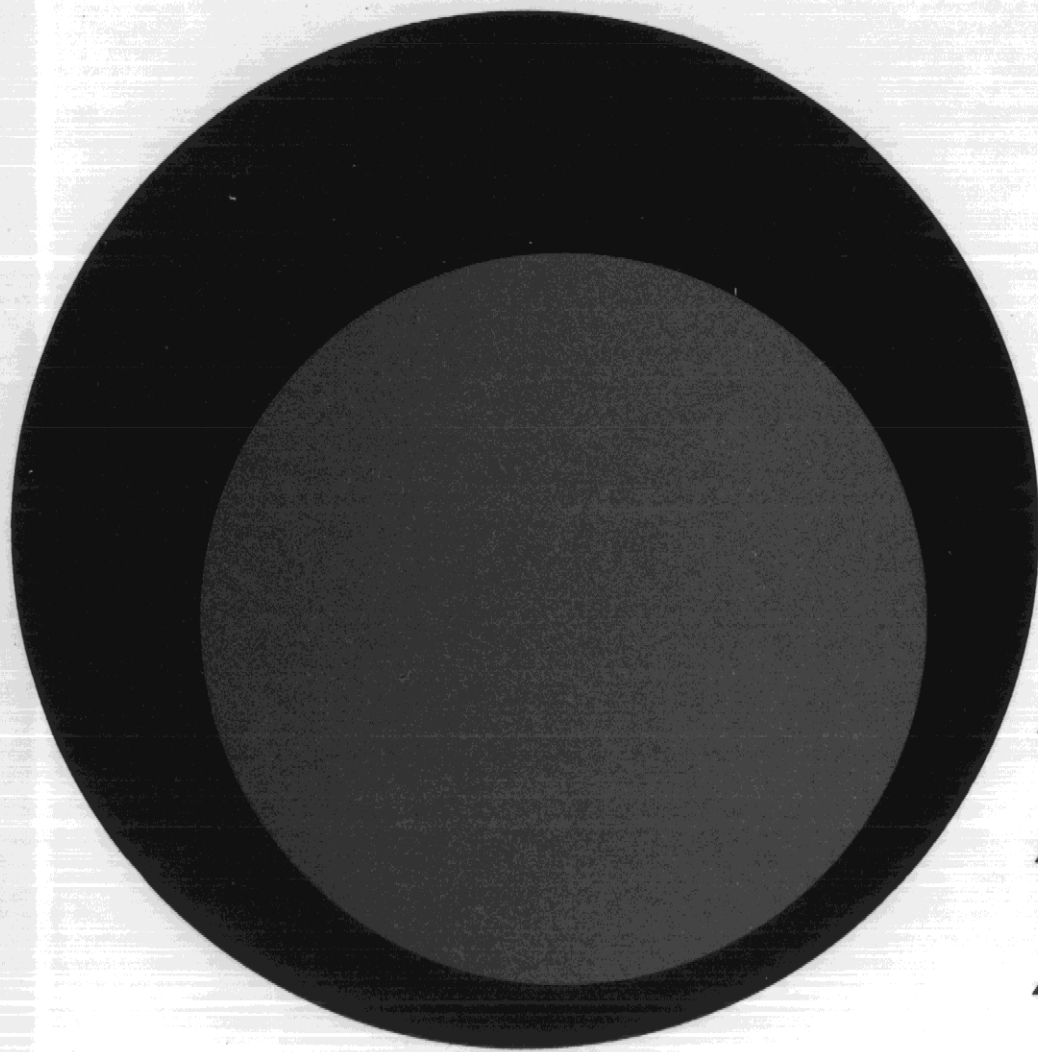
En un acuario, es preferible en general, la iluminación artificial, ya que proporciona una seguridad en cuanto al funcionamiento integral del mismo, y no está sujeto a las naturales variaciones de la luz solar, que no sólo dependen del cambio diario, sino del estacionario.

Así, el desarrollo biológico en forma integral, será controlado por el centro de mando que estará ubicado en los laboratorios y cuartos de máquinas.

Además, las exigencias de luz varían con relación a las especies, ya que por ejemplo, una especie proveniente de ríos y lagos subterráneos, moriría si se expusiese a una inadecuada iluminación, y a una especie tropical le sucedería lo mismo si le faltara esta iluminación.

6. AMBIENTACION: es esta parte también de gran importancia para las especies, ya que para el total desarrollo de las mismas, es necesario que el paisaje visual y físico que los rodea, tenga las mismas características que el nativo, a fin de que no sufran aberraciones y mutaciones.

En cuanto a la influencia del espectador en la especie exhibida, debemos decir que éste deberá permanecer sumergido en una semioscuridad, a fin de no cohibir la actividad del pez y así afectar su desarrollo.



4.0 ALCANCES Y  
CUALIDADES DEL ACUARO

4.1 de las  
posibilidades recreativas

4.2 de las  
- cualidades educativas

4.3 de las posibilidades  
económico-industriales

"Más gente..., más tiempo libre..., más gente con tiempo libre, y una creciente necesidad de recreación dentro de las limitaciones espaciales en que se desenvuelven las ya atestadas ciudades."

E. Kendall Thompson

#### 4.1 DE LAS POSIBILIDADES RECREATIVAS

"Recreación: una posibilidad de innovación en el diseño urbano"

E. Kendall Thompson

Sabemos que la recreación de los habitantes de la Guatemala de épocas pasadas, estaba constituida por los paseos ya fuera en carruaje, o a pie, por las hermosas avenidas y parques. También existía la recreación de tipo religioso-social, o sea, reuniones en los atrios de las iglesias en festividades de Santos Patronos de barrio, las cuales eran generalmente acompañadas de ferias con juegos mecánicos, loterías y sorteos de diferentes clases.

Hasta nuestros días han sobrevivido dichas ferias de barrio, así como las festividades religiosas; incluso se practica como diversión el paseo por las calles, plazas y parques, mas, dado el crecimiento desordenado de nuestra ciudad, estos parques y plazas han ido desapareciendo para dar lugar a edificaciones, las más de las veces, de la administración pública.

Esto, unido al crecimiento de la población, y la consecuente expansión física, está provocando un enorme déficit de lugares donde el habitante y su familia puedan recrearse espiritualmente.

Es así como la ciudad ha llegado a ser una mole insensible, en la cual la recreación se ve reducida al grado de emplear con ese fin, lugares tan inadecuados e insalubres como son los barrancos, donde corren drenajes, los cementerios y las calles de barriadas, con las lógicas consecuencias morales y físicas para nuestra juventud.

## 4.2 DE LAS CUALIDADES EDUCATIVAS

Se denomina "educación" al proceso de transmisión de cultura por medio del cual se instruye y se forma al hombre para su auto - realización en la vida social". (Educación y Crecimiento Demográfico en Centro América, ICAPF, pág. 1).

No se puede ignorar que en el proceso de realización de todos los hombres en su medio social, tiene valor esencial el conocimiento de la naturaleza que nos rodea y de los seres que de ella dependen.

Si consideramos una región como la nuestra, que necesariamente - debe acelerar su desarrollo, la educación presenta un doble aspecto: por una parte, la preparación para el cambio tecnológico, es decir para el aumento de la producción y de la productividad. Por otra parte, el despertar hacia el cambio social, es decir, integración del ser humano en el proceso de transformación de las estructuras sociales.

El signo de nuestra época parece ser la diicotomía del mundo en dos grandes sectores: un mundo altamente cambiante que, siguiendo - una espiral creciente, está llegando a marchas forzadas a una situación que proporciona al hombre un cúmulo de recursos nunca imaginados; y el mundo subdesarrollado que, precipitándose en un plano descendente, está condenado a que su población sufra la miseria, el hambre y la ignorancia." (Ibid., pág. 11).

Una de las metas de este trabajo es el crear un realismo biológico, es decir, hacer ver que el país para su desempeño cultural y dinámico debe proveer a sus habitantes de las debidas fuentes de cultura y que el habitante, a su vez, debe tener conciencia de las posibilidades y - oportunidades que posee, de alcanzar una mejor posición en medio de sus semejantes.

El acuario nacional desempeñaría un importante papel en el proceso



so educacional de nuestro pueblo, ya que a través de sus instalaciones el observador conocería la fauna y flora acuática o semi-acuática, así como su habitat. Esto, a su vez, despertará en él la preocupación de infundir en sus semejantes el respeto a las riquezas naturales, así como también lo encauzaría hacia nuevos derroteros culturales, con el lógico beneficio personal y colectivo.

Dada la inexistencia de medios económicos con los cuales poder efectuar o proporcionar planteles completos para la educación, razón sumada a la política pedagógica de nuestros tiempos, en cuanto a la institución de centros-aulas, cuyas funciones son, o deben ser, encaminadas hacia un mayor número de público, en concreto, hacia la comunidad, creo que un lugar como el que nos ocupa es de gran importancia, ya que ofrece la visualización de los conocimientos teóricos aprendidos en la escuela, en cuanto a biología acuática y ciencias de la naturaleza en general; esto es en el caso de existir instrucción previa, pero, no existiendo ésta, cosa tan general en nuestro medio, despertará en el espectador todo género de positivas inquietudes, encaminándolo a una superación de tipo intelectual, preparándolo o haciéndolo más permeable a la educación y a la cultura.

## ACTIVIDADES DERIVADAS DEL ACUARIO

### A) Acuarismo

Es decir, el estudio, cuidado y crianza de animales y plantas acuáticas, efectuado con bases científicas, sin pérdida de estética y de alto valor para el estudioso.

El auge que hoy posee el acuarismo entre los estratos sociales de casi todos los países del mundo, ha dado lugar a que se difunda activamente el conocimiento biológico en una forma de fácil entendimiento para el público en general, así como también ha fortalecido el conoci-

miento acerca del fenómeno que constituye la vida sub-acuática.

Es por esto que se han establecido nexos entre el acuarismo y las correspondientes ramas de la ciencia, desde un ya largo período de tiempo.

El acuarismo desempeña un importantísimo papel en los siguientes campos:

- a) Clasificación de las especies foráneas y nativas de la fauna y flora.
- b) Crianza de animales y plantas.
- c) Control de enfermedades de los peces.
- d) Métodos prácticos de coleccionar animales y plantas.
- e) Ecología.
- f) Etiología o ciencia del funcionamiento y comportamiento animal y vegetal.
- g) Desarrollo del sentido estético.
- h) Incremento en el conocimiento tecnológico.
- i) Nutrición de animales y plantas.

B) La Hidrobiología, que surge, engendrada por los rumbos nuevos que imprime la actual orientación de las ciencias naturales.

En oposición al método clásico seguido desde Linneo, que se reducía a estudiar comparativamente la organización de los seres vivos, con fines de clasificación taxonómica, la ciencia moderna adopta un método dinámico totalmente diferente, y a este concepto responde la HIDROBIOLOGIA, o estudio de la vida en las aguas.

En el acuario nacional es imprescindible la existencia de un Centro de Hidrobiología, ya que en él se efectúan la mayor parte de estudios y trabajos de investigación pura, enfocados hacia un interés eco-

nómico-social para un país en vías de desarrollo, como lo es el nuestro.

Las investigaciones que principalmente se efectúan, van encaminadas a determinar la capacidad biogénica o síntesis de las aguas, temperaturas máximas y mínimas que alcanzan, la dosificación de las sustancias tóxicas que impurifican las aguas, ambiente de los frezaderos, régimen alimenticio de los peces, aclimatación de especies exóticas, cruzamientos de especies y razas, agentes patógenos y parásitos, curación y profilaxis de las enfermedades, perfeccionamiento de la técnica piscícola, ensayos de procedimientos de pesca, anticipación o retraso de la madurez sexual, resistencia de los peces al transporte, formación de estadísticas de producción y consumo, etc. Es decir, en resumen, todas aquellas operaciones orientadas a la resolución de problemas, conceptos o dudas, en beneficio del acuicultor y de la cultura en general.

Vemos pues, que la investigación de los conocimientos referentes al cultivo del agua, acuicultura, incrementarían muy considerablemente no sólo la riqueza cultural, sino la económica de una nación, no sólo por intensificar la producción de los aparatos lacustres y fluviales que en el país se presentan, sino también por la construcción de estanques artificiales donde se explotan los seres vivos, muy especialmente los peces, que en las aguas rinden beneficios al hombre.

#### 4.3 DE LAS POSIBILIDADES ECONOMICO INDUSTRIALES

En una era de economía industrial, nuestra patria no puede permanecer al margen del progreso, por lo que se hace necesario el análisis de las diferentes fuentes de la economía, ya que ésta es la base, el apoyo, de la cultura y del trabajo, en concreto, de todas las actividades propias de una comunidad.

Es de notar la deficiencia de proteínas, o hipoproteinemia, que presenta nuestra población; es así como han ido surgiendo productos nutritivos como la Incaparina e igualmente otros productos que hacen

gran uso de la harina de pescado, rica en sustancias proteicas, indispensables para el buen funcionamiento físico del ser humano, que deben surgir como un medio para subsanar tales carencias. Es esta pues, otra posibilidad industrial, ya que la existencia de centros productores de harina de pescado, incidiría grandemente en el desarrollo.

No es sino hasta la presente época (1955-1970) que se observan los primeros intentos de la Zootecnia, como parte integrante de nuestra economía de producción; como ejemplo, podría citar: el International Bank, 1951, pp. 104-105, que hace notar que Guatemala tiene el más bajo consumo de pescado "per cápita" en la América Latina.

Es en extremo sensible la precaria situación de la acuicultura en nuestro medio, (a pesar de la existencia de la División de Fauna de la Dirección General de Recursos Naturales Renovables), y ya que no todas las actividades industriales presentan interés, aún lo deben ofrecer mayor aquellas actividades que son capaces de producir alimentos, tan necesarios en nuestra economía y en la superación física y mental de nuestra población necesitada y pésimamente alimentada, mitigando así en lo posible la abrumadora penuria de comestibles y contribuyendo a un balance de la dieta de los guatemaltecos, ya que el producto piscícola sólo está al alcance de ciertas clases económicamente pudientes, mientras que el grueso de la población sólo los conoce como platillos raros, o, en la mayoría de los casos, desconoce por completo su existencia, cosa totalmente insólita en la época en que vivimos.

La piscicultura a nivel industrial, puede contribuir notablemente a mejorar la dieta alimenticia nacional, ya que lanzará al mercado toneladas de sano y nutritivo alimento a precio de fácil adquisición.

Otro aspecto importante para la economía es que el uso de los materiales no destinados al consumo humano, serían también de gran utilidad para hacer dietas de uso animal, o como fertilizantes.

Subrayamos que únicamente nos hemos referido a las especies tradicionales más aptas para el cultivo, pero no olvidemos que un floreciente desarrollo de la piscicultura haría posible la introducción de diversas especies foráneas.

Es claro que la importación de nuevas especies no pueden efectuarse libremente; se necesita la inspección de una entidad como lo es la Dirección General de Recursos Naturales Renovables, ya que no sería juicioso lo contrario, por dar ocasión a que una caprichosa novedad pusiera en peligro la propagación y aún la supervivencia de una especie de mayor valor; así aconteció con la aclimatación de la especie "black bass" o lobina negra, que perfectamente acomodada, ha acabado casi totalmente con el pato zambullidor (Podilymbus Gigas Griscom) al depredar sus polluelos, así como también con otras especies de peces que poblaban el Lago de Atitlán.

Aunque los peces importados se destinen, con el mejor propósito y la mayor buena fe, a poblar estanques aislados en predios particulares, siempre existe el riesgo que, voluntaria o involuntariamente, invadan otras aguas, ora por un transporte imprudente, ora por una fuga que no ha podido evitarse.

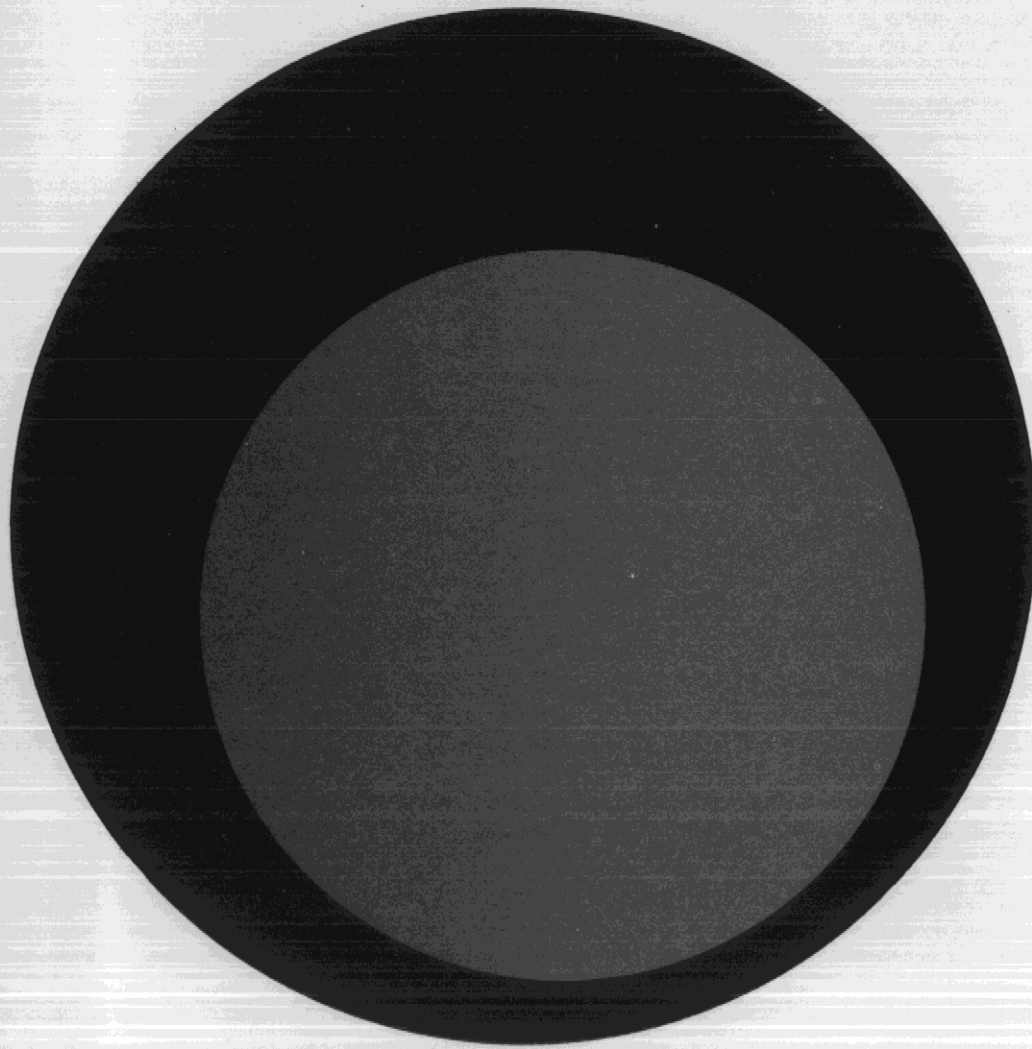
Así como la inspección fitopatológica es necesaria, para prevenir la propagación de plagas del campo, al importar plantas o semillas, igualmente es forzosa, en bien de la riqueza pública, la aprobación por un centro de control, a nivel nacional y como parte integrante del acuario, para cualquier introducción de especies piscícolas en nuestras aguas cuya resolución podrá variar según las condiciones del medio, tomándose como garantía, las medidas que acuerde dicho centro en cada caso, en beneficio del país y su patrimonio.

Sinceramente creemos que una espiritualidad emprendedora y que tienda a desarrollar la piscicultura, puede dotar a nuestra patria de una nueva actividad industrial, obteniendo un remunerador e inmediato be-

neficio y al mismo tiempo ayudar a mejorar la alimentación de los guatemaltecos.

Son también considerables los ingresos producidos por la explotación de otros aprovechamientos acuícolas, muy especialmente la ordenación de la caza acuática, valiosa riqueza de la que podrían lograrse mayores productos, y la aplicación ornamental de las especies que viven en las aguas, lo cual nos llevaría hacia la piscicultura decorativa o acuarismo, cuya afición cada día gana más adeptos, así como a la cría y captura de aves acuáticas de adorno y al fomento de la jardinería hidrófila.

Es en esta forma cómo razono la necesidad de un Acuario Nacional e Instalaciones Anexas, que no sólo dé esparcimiento y educación, sino que constituya la puerta de entrada hacia una fuente industrial más para nuestra precaria y atrasada economía, así como un medio para mejorar nuestro régimen alimenticio, con lo cual habríamos coadyuvado al florecimiento de nuestra economía nacional y a la mejora de las condiciones culturales y materiales de vida de nuestros compatriotas, anhelo ferviente hondamente arraigado en quienes pensamos en la prosperidad y pujanza del país, y en el bienestar de nuestros semejantes.



5.0

PROGRA

-MA DE NECESIDADES

5.1

descripción del programa

Consecuente con las investigaciones realizadas para el presente proyecto, y tomando en consideración por una parte los avances y posibilidades del conocimiento sobre la vida acuática, y por la otra, los requerimientos de orden técnico y funcional para el ambiente físico donde se desarrollen las actividades del acuario, se ha llegado al siguiente programa de necesidades:



## 5.1 DESCRIPCION DEL PROGRAMA

Hemos de convenir, que el acuario, para su mejor desarrollo y funcionalidad, requiere de espacios adecuados y específicos a fin de desempeñarse a cabalidad.

Es por eso que se ha pensado en un esquema general de funciones y actividades a cumplirse en el conjunto del acuario, por áreas de trabajo.

Así pues, vemos que es necesario un Centro Administrativo donde se puedan controlar y distribuir en forma positiva los alcances y necesidades del complejo.

Dada la función social del acuario, como hemos venido exponiendo, es necesario un Centro de Investigaciones y Laboratorios Hidrobiológicos, el cual pueda desempeñarse no sólo como tal, sino como laboratorio-aula para los estudiantes de centros educacionales medios y superiores, con lo cual existiría una centralización positiva, evitando las costosas y múltiples dotaciones a cada uno de dichos centros.

Lógicamente, entre las funciones investigativas del complejo, tendremos que situar una Biblioteca que, unida a un Auditorium, pueda llenar las inquietudes y necesidades intelectuales del visitante, además de que, siendo el acuario un lugar donde el espectador se empapa de conocimientos extras, es natural que exista una serie de exposiciones o exhibiciones que lo introduzcan, y lo lleven a través de la vida acuática y sus derivaciones, tanto históricas como actuales.

Al efectuar un recorrido en un conjunto como el que nos ocupa, se deberá prever también que el visitante tenga momentos de esparcimiento y recreación, tanto durante la visita como al finalizarla, a fin de que pueda efectuar un resumen mental de los diferentes aspectos contemplados, y así reforzar su conceptual.

Es así, a través de este razonamiento, como hemos llegado a un programa definido.

- A. Plazas de Acceso.
- B. Vestíbulo General. Tablero Guía.
- C. Edificio de Administración:
  - C. 1 Sala de Admisión.
  - C. 2 Venta de Boletos.
  - C. 3 Control de Ingreso.
  - C. 4 Sala Inicio de Actividades.
  - C. 5 Servicios Sanitarios.
  - C. 6 Administración.
  - C. 7 Area Vestibular y Exposiciones - Foyer.
  - C. 8 Servicio Sanitario.
  - C. 9 Auditorium (Audio -visual).
  - C.10 Laboratorio Hidrobiológico.
  - C.11 Laboratorio Escolar.
  - C.12 Oficinas Dirección General de Recursos Naturales Renova-  
bles, División de Fauna.
  - C.13 Biblioteca -Filmoteca.
  - C.14 Salas de Lectura.
  - C.15 Servicios Sanitarios.
- D. Rampa - Paso Cubierto.
- E. Puente - Paso Cubierto.
- F. Sala de Introducción:
  - F.1 Mapa en relieve indicando cuencas y especies por áreas, re-  
firiendo a exhibición.

F. 2 Proceso Histórico de la Evolución: importancia del agua y de los seres que la habitan.

F. 3 Fósiles.

F. 4 Invernadero.

F. 5 Estanque.

F. 6 Plazas de exhibición eventual - Mirador.

G. Paso Cubierto.

H. Edificio Principal:

H. 1 Pasillos de Exhibición - Piscinas.

H. 2 Areas de Acondicionamiento.

H. 3 Tanque Comunal.

H. 4 Exhibición - Cafetería.

H. 5 Cuarto de Máquinas.

H. 6 Garage, Bodega.

I. Paso Cubierto.

J. Tanques a Desnivel en Patio Central.

K. Terrario:

K. 1 Cubos de Reptiles en Pasillos.

K. 2 Patio Central con Reptiles - Area Comunal.

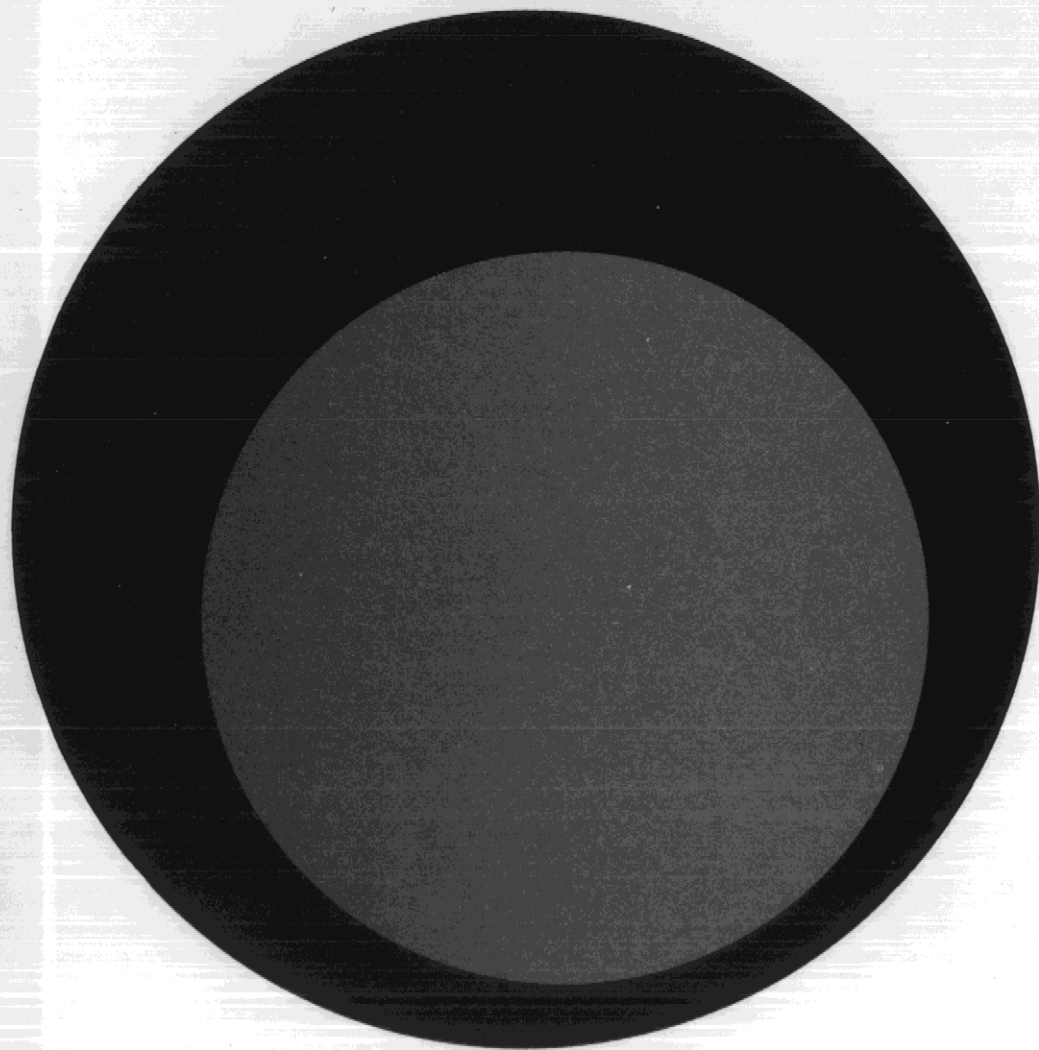
K. 3 Batracios.

L. Rampa - Paso Cubierto.

M. Restaurant - Cafetería General.

N. Ventas:

N. 1 Acuarismo. N.2 Librería. N. 3 Curiosidades.



6.0 DE  
-SARROLLO DEL PROYECTO:  
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

## CONDICIONES BASICAS PARA EL DISEÑO ARQUITECTONICO

Un acuario tiene que ser indudablemente algo más que un mero depósito de colecciones. Deberá ser una síntesis de funcionalidad práctica, que reúna tanto a los requisitos técnicos como a las exigencias espirituales.

En cuanto a su orientación, tiene que poseer una adecuada ventilación, a fin de aliviar o reducir al mínimo las instalaciones de clima artificial. Es de notar que una instalación de este tipo no necesita en gran parte de iluminación natural; al contrario, se deberá tratar de reducir ésta al máximo, ya que la luz solar acelera el desarrollo de algas y plantas, con el consiguiente desequilibrio biológico y estético de los tanques de exhibición.

En las áreas de administración y dispersión, si se deberá prestar atención a la óptima orientación que gobierne en el lugar escogido.

Asimismo, dadas las instalaciones necesarias, la circulación de público deberá ser distribuida y guiada por la expresión ambiental, siendo ideal una conformación topográfica que pueda originar cambios de nivel, no sólo para la adecuada localización de tanques, sino para separar los ambientes sin necesidad de utilizar barreras artificiales. En este aspecto, serán de singular importancia las entradas o salidas del espacio exterior al interior y viceversa, a fin de romper la monotonía y refrescar el espíritu del visitante. Una adecuada combinación de espacios abiertos y cerrados es ideal y obligatoria.

El conjunto deberá reflejar lo que encierra, por medio de adecuadas estructuras que empleen a su vez materiales que puedan expresar un realismo biológico y estimular al espectador.

Formará parte integral en este aspecto la arquitectura del paisaje, que se logrará con la incorporación del verdor de la naturaleza al con-

junto, no sólo con fines decorativos, sino que debido a ellos se podrá establecer un equilibrio de carácter biológico en los diferentes ambientes.

#### A. DE SU ORIENTACION

Hemos de decir que la principal orientación es: Norte-Sur, gozando así de los beneficios climáticos de esta orientación.

También ha influido la conformación topográfica y la visual del terreno, ya que se ha logrado integrar plazas-miradores hacia la pintoresca zona de los volcanes, es decir, hacia el sur de la ciudad.

Por causa de los desniveles que presenta el proyecto y las modificaciones que la luz del día produce, harán del conjunto, creemos, una arquitectura de luz y sombras, de tal forma que los salientes y entrantes de la construcción, ofrecerán sombras resultantes que se moverán con el sol, de forma que esta variación dé vida a la estructura.

#### B. DEL APROVECHAMIENTO TOPOGRAFICO

Se ha querido respetar al máximo el terreno, a fin de hacer resaltar las cualidades que un conjunto como éste debe poseer.

Los edificios se van derramando en la pendiente del terreno, por medio de lógicas plataformas y plazas, para lograr una funcionalidad arquitectónica y mecánica.

#### C. DE LAS PLAZAS

Estos espacios abiertos, elementos de cohesión, buscarán la integración de los volúmenes, y al mismo tiempo, darán lugar a manifestaciones cambiantes del espectador, en cuanto a su apreciación de la naturaleza que rodea el conjunto y la total comprensión del mismo.

Es la plaza, el elemento de reminiscencia indígena y español, que usada a diferentes niveles, nos da la sensación de espacialidad y naturalidad, efectos tan bien logrados por los Mayas en ciudades como Tikal y por los hispanos en todas sus manifestaciones arquitectónicas conocidas.

#### D. EL ACCESO

Este se logrará a través de un juego de niveles a base de plazas, en tal forma que el visitante se sienta atraído a la exploración del conjunto.

#### E. DE LAS CIRCULACIONES

Aprovechando la topografía, éstas se han colocado orientando el circuito y sirviendo de áreas intermedias entre las exhibiciones, a fin de romper la monotonía en el espectador y así crear interés.

Las diferencias de nivel se superarán a través de rampas, más adecuadas a la circulación del visitante.

#### F. DEL PATIO CENTRAL

En casi todos los edificios se usará este elemento tradicional, debido a la ambientación y carácter que ofrece, empleándose así también en el concepto general del conjunto, de tal forma que éste gire alrededor del patio y de un elemento tan propio como es el agua, que fluye en estanques formados en desniveles, ocasionando un murmullo que ofrecerá la musicalidad en su recorrido.

#### G. DE LOS EDIFICIOS

Se dispondrán estos siguiendo el lógico recorrido que efectuará el visitante, surgiendo entre la topografía y las plazas, y enmarcando la

naturaleza de sus alrededores. Es de notar las grandes luces que se deberán emplear a fin de presentar una total naturalidad y versatilidad.

#### H. DE LOS MATERIALES

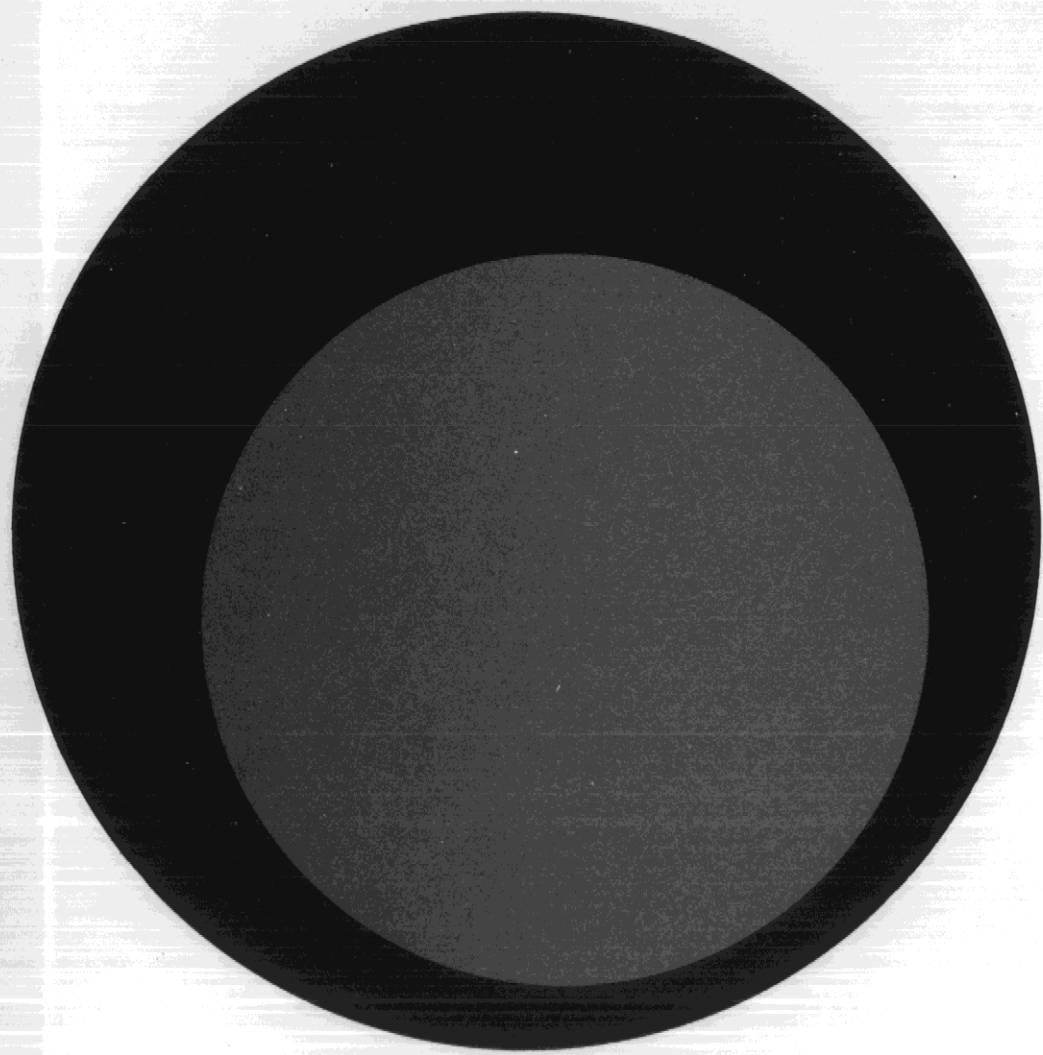
Se han conjugado los materiales en forma que se expresen por sí mismos, esto es en su estado natural, expuestos.

En las paredes y muros se empleará el ladrillo de barro cocido, algunas veces pintado y otras al natural, el concreto expuesto y la piedra bola o de río, enmarcando las aberturas con celosías de madera para incorporar la naturaleza al edificio.

#### I. DE LA ARBORIZACION

Se tendrá especial cuidado en la elección de especies vegetales, ya que por medio de ellas se podrá contralar los microclimas y así poder eliminar una serie de insectos como el zancudo, moscas, ácaros, etc. Esto es debido a que la existencia de agua de por sí atraerá a ciertas especies de insectos, de manera que se deberá establecer un balance biológico entre las especies nativas y las que serán atraídas por el conjunto.





7.0

DE LA LOCALI  
-ZACIÓN DEL ACUAR@

En una ciudad que posee casi un millón de habitantes, es lógico suponer que existan centros de recreo e instrucción en cantidad suficiente a sus necesidades, mas no es esa nuestra situación.

La ciudad ha ido creciendo en forma desmesurada, hasta formar un área de grandes proporciones. El centro de la urbe ha ido corriéndose hacia el sur, ya que tanto la vivienda como el comercio y la industria lo habían hecho con anterioridad, pero al efectuar este avance se han olvidado las áreas verdes, tan útiles y necesarias en la vida controlada e higiénica de una metrópoli, de tal forma que actualmente, casi sólo disponemos de la arborización de las casas que forman las zonas residenciales.

En la elección de un lugar apropiado para nuestro acuario se deberá tener en cuenta variados factores físicos, geográficos y humanos, como son:

- A. Desde el punto de vista geográfico se ha buscado un espacio que responda las necesidades de un desplazamiento equitativo y que al mismo tiempo tenga una proyección hacia el futuro, es decir, que al crecer la ciudad pueda seguir siendo asequible en forma proporcionada a cada zona componente de la misma.
- B. Se ha tenido en cuenta también el hecho de existir un jardín zoológico con áreas topográficas suficientes e interesantes, en una localización más o menos ideal al crecimiento futuro de la ciudad. Además de que hay una gran afinidad funcional entre el acuario y el zoológico.
- C. Otro aspecto importante son las vías de comunicación, ya que éstas inciden grandemente en las posibilidades y alcances de centros recreativos, en relación con el área urbana.

D. También es importante el indicar que el acuario deberá quedar dentro de los límites urbanos, ya que existe una reglamentación que prohíbe a los transportes escolares salir del perímetro urbano, requiriendo para estos casos un permiso especial, cosa que obstaculiza el libre desarrollo de la educación a nivel escolar, siendo este uno de los primordiales fines del acuario.

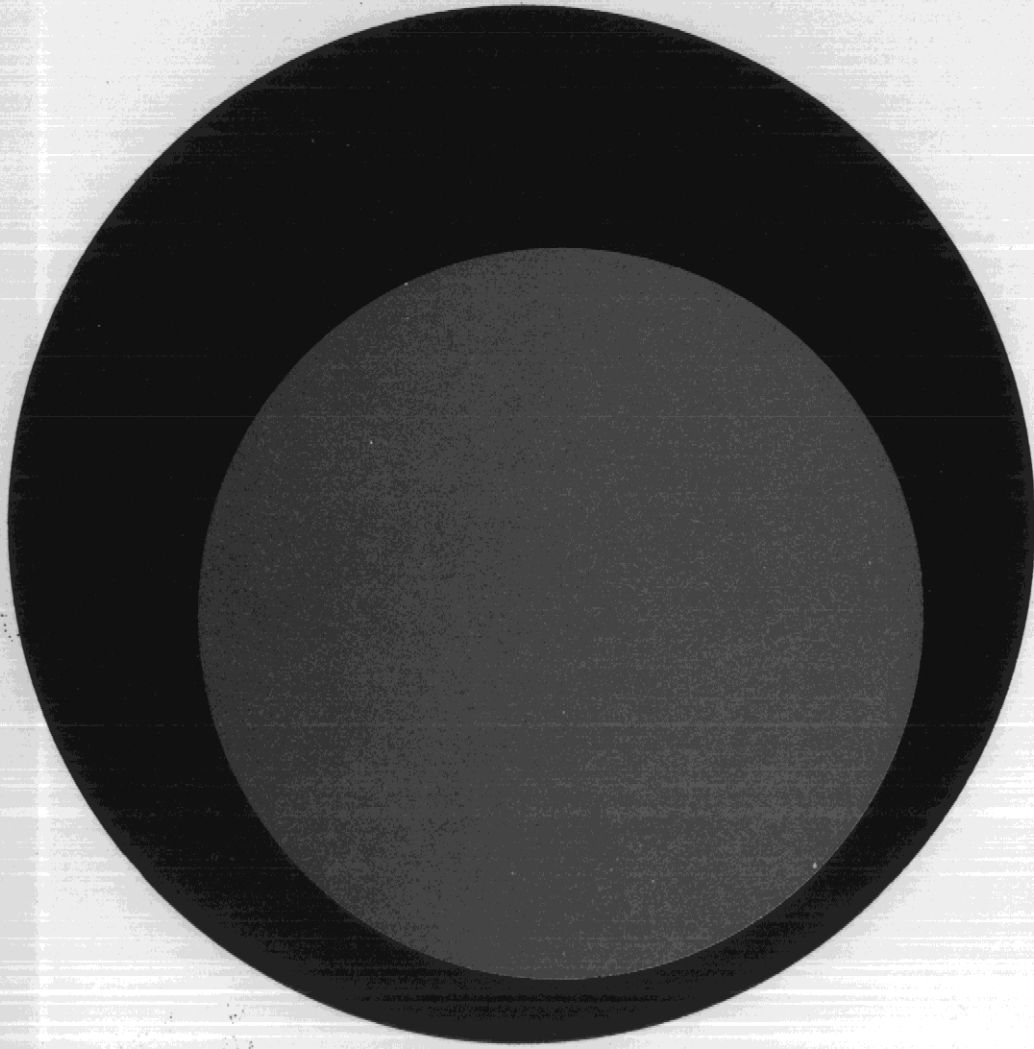
E. Otra razón que limita su localización dentro del perímetro urbano es la cercanía que debe tener con los centros escolares, para así facilitar más su asequibilidad sin afectar la continuidad de la jornada.

Todos estos factores son pues, decisivos en la localización, y tras el análisis de áreas urbanas que cumplen con estos requisitos, llegamos a la conclusión de que uno de los lugares que más posibilidades nos presenta, es el área que se denomina Finca Nacional "La Aurora", donde se encuentra el Parque Zoológico Nacional, y del cual sabemos están en preparación proyectos arquitectónicos de mejor adaptación y funcionalidad.

Sumo a las anteriores condiciones, que el Parque La Aurora cuenta con una vegetación y condiciones topográficas adecuadas para el acuario.

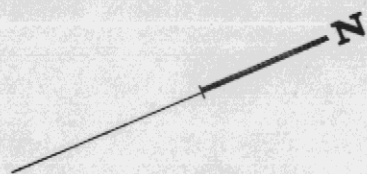
Otro motivo, es que el área ya se ha identificado con las funciones recreativas, por lo que es necesario seguirla utilizando en la misma forma, sin modificar ninguna estructura comunal de costumbres y horarios.

Es ésta pues, la zona elegida, ya que en nuestra firme creencia que en ella se cumplen todos los requisitos previos y es así como nos permitimos sugerir la erección del acuario nacional en esta área.

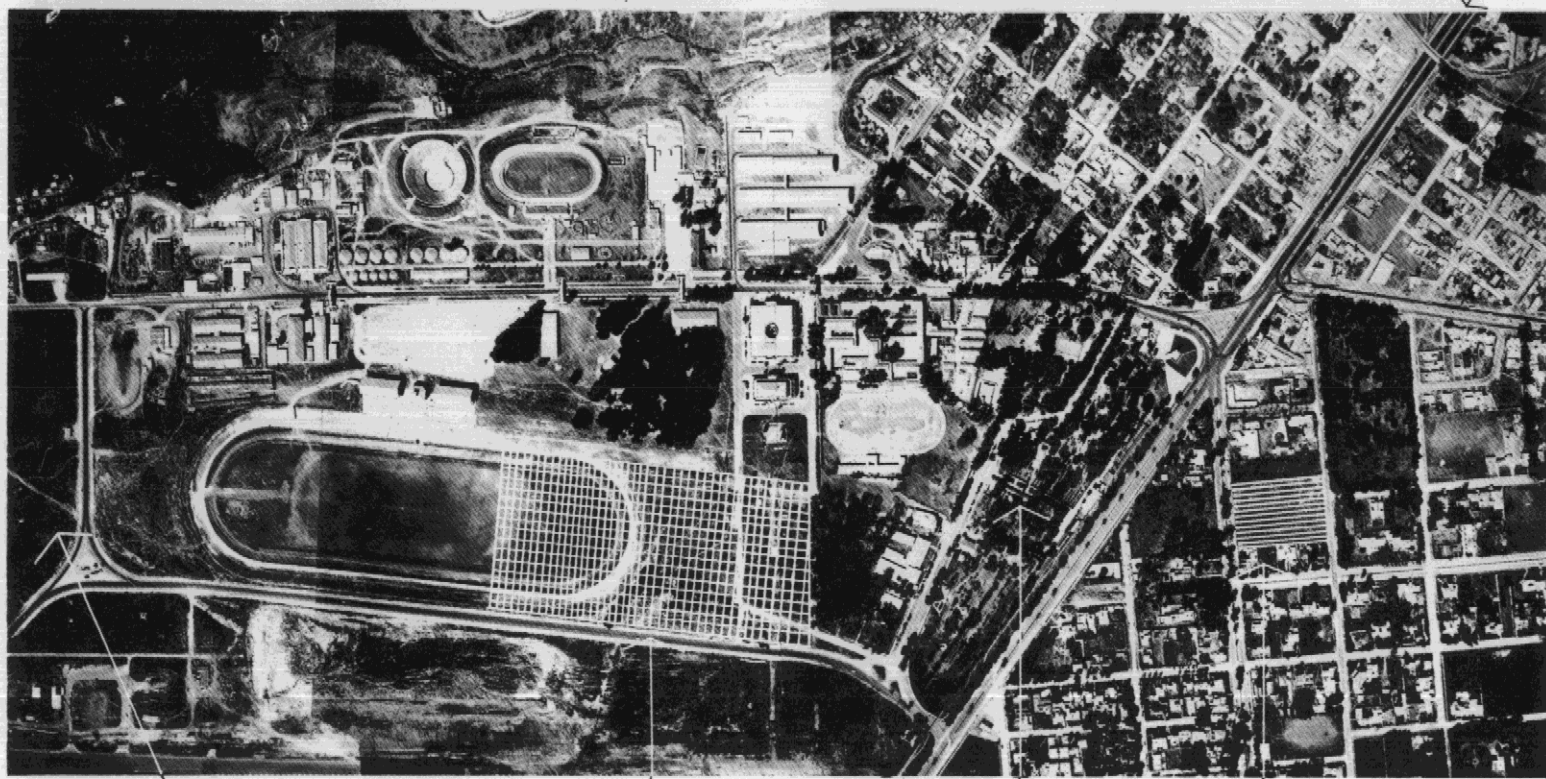


8.0

DISE  
-ÑO ARQUITECTÓNICO



boulevard liberación



← avenida la castellana

Terminal Aérea

ACUARIO

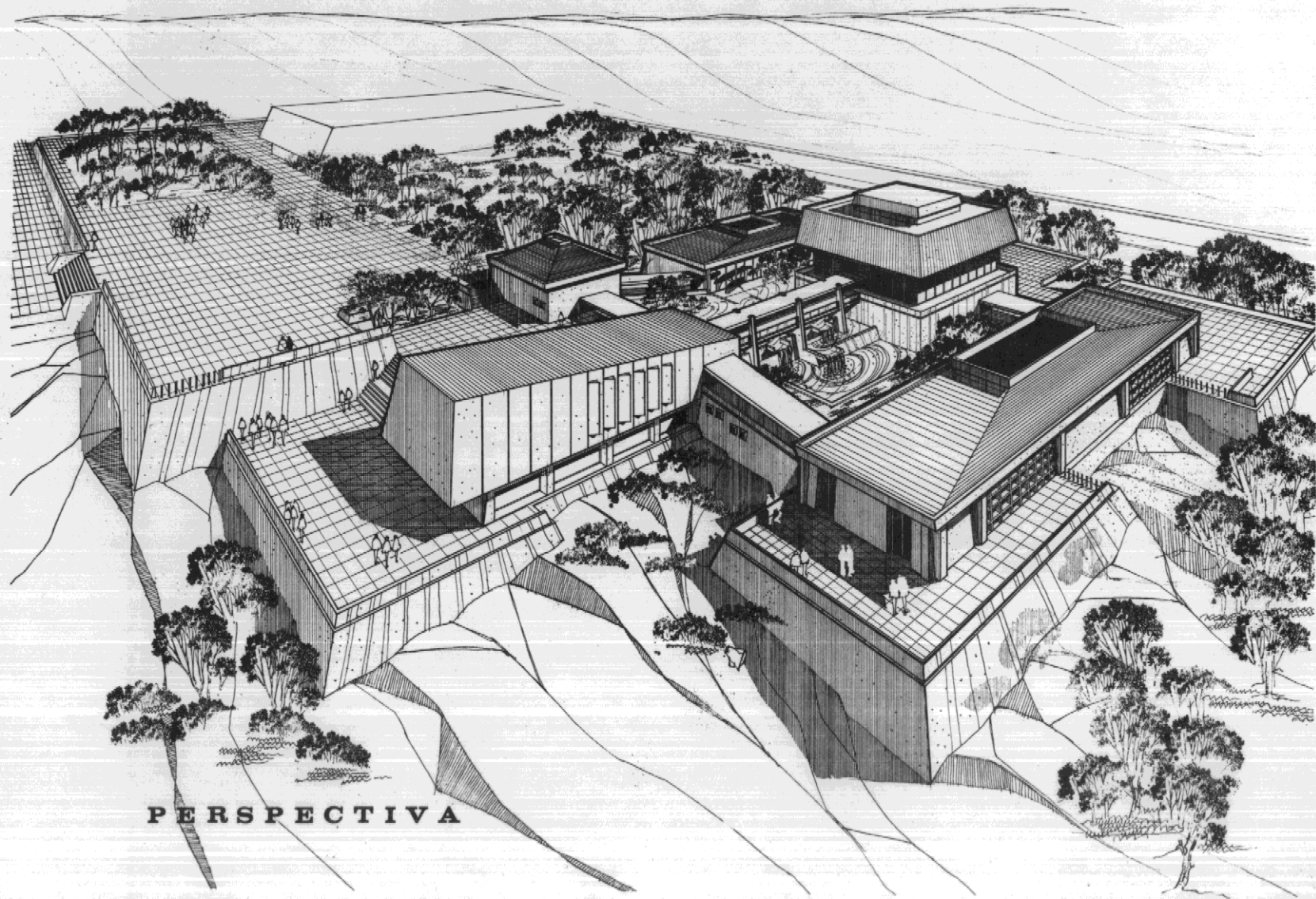
acueducto

Zoológico

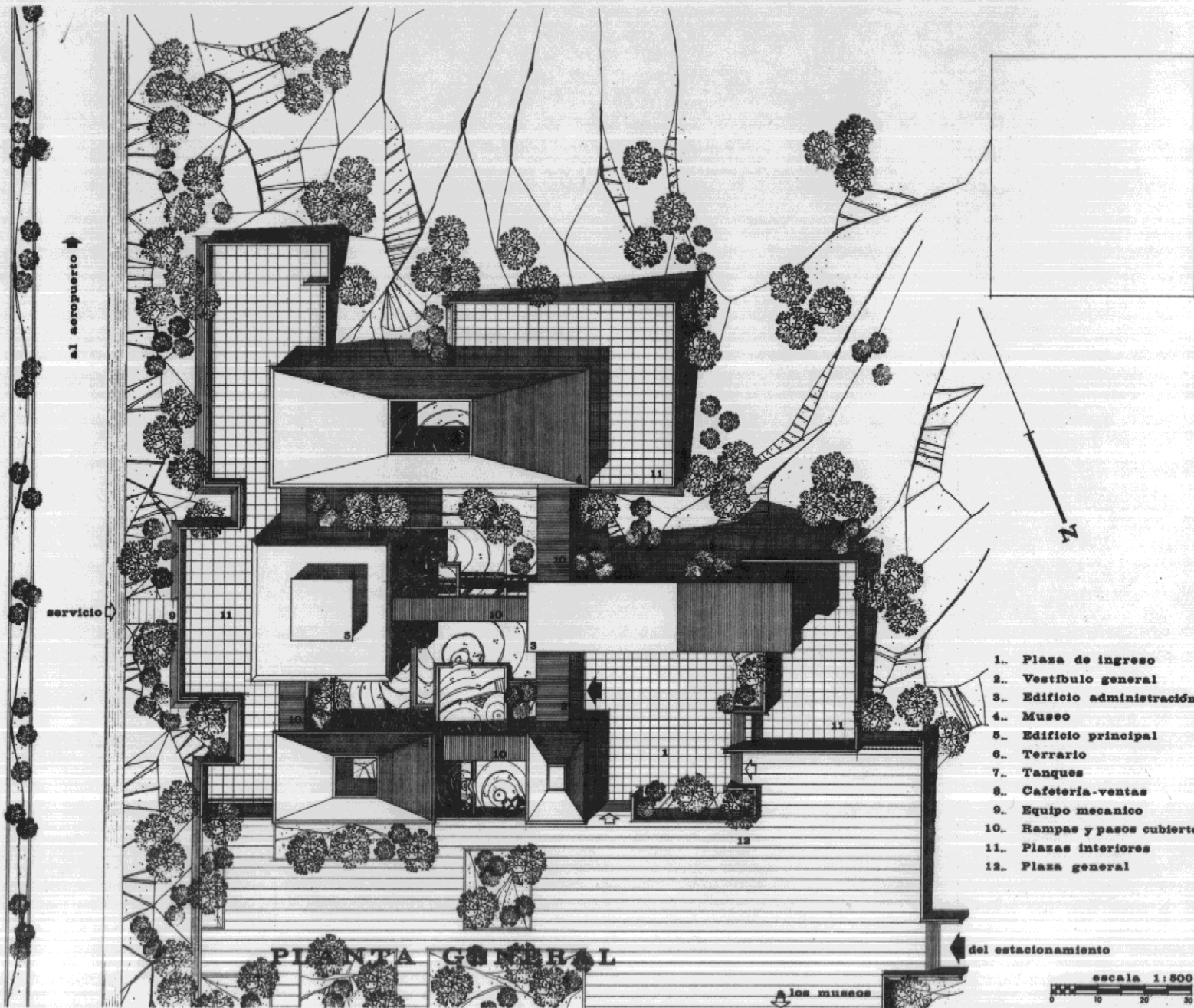
Centro Comercial

**FOTO - PLANO DEL AREA**





PERSPECTIVA



al aeropuerto

servicio

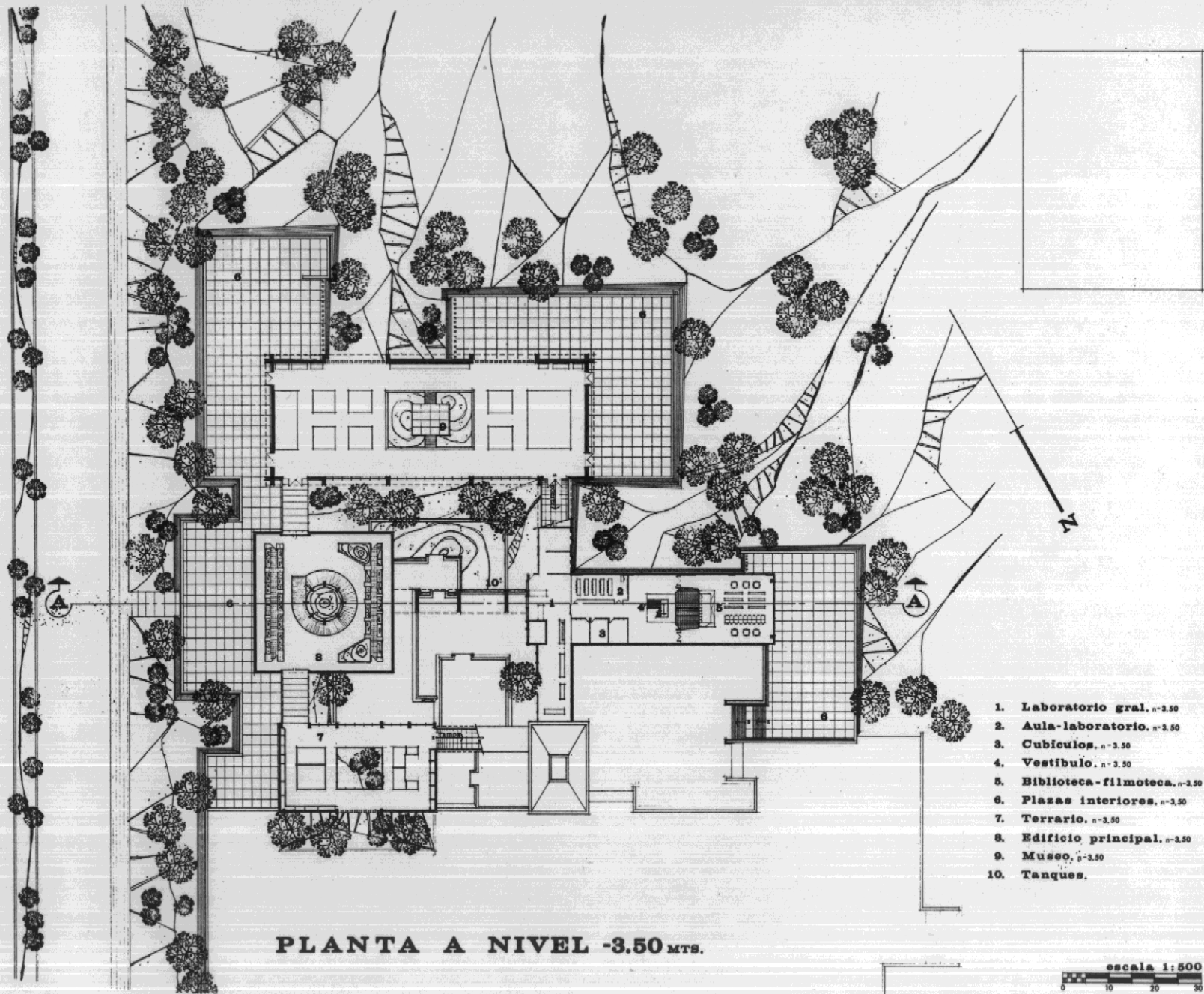
- 1. Plaza de ingreso
- 2. Vestibulo general
- 3. Edificio administración
- 4. Museo
- 5. Edificio principal
- 6. Terrario
- 7. Tanques
- 8. Cafeteria-ventas
- 9. Equipo mecanico
- 10. Rampas y pasos cubiertos
- 11. Plazas interiores
- 12. Plaza general

PIANTA GENERAL

del estacionamiento

A los museos

escala 1:500  
0 10 20 30



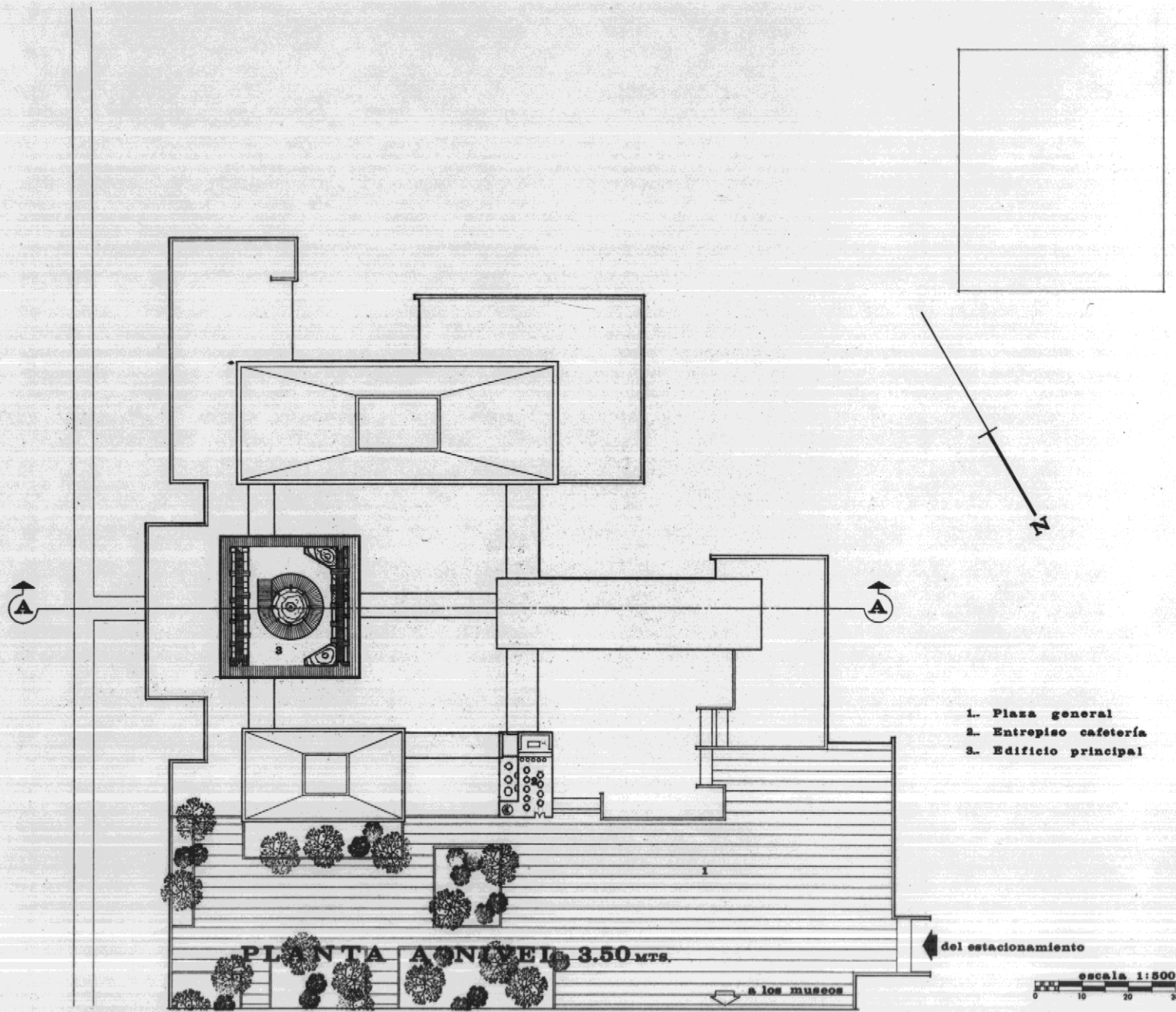
1. Laboratorio gral. n.º-3.50
2. Aula-laboratorio. n.º-3.50
3. Cubiculos. n.º-3.50
4. Vestibulo. n.º-3.50
5. Biblioteca-filmoteca. n.º-3.50
6. Plazas interiores. n.º-3.50
7. Terrario. n.º-3.50
8. Edificio principal. n.º-3.50
9. Museo. n.º-3.50
10. Tanques.

**PLANTA A NIVEL -3.50 MTS.**

escala 1:500  
 0 10 20 30







- 1. Plaza general
- 2. Entrepiso cafetería
- 3. Edificio principal

PLANTA A NIVEL 3.50 MTS.

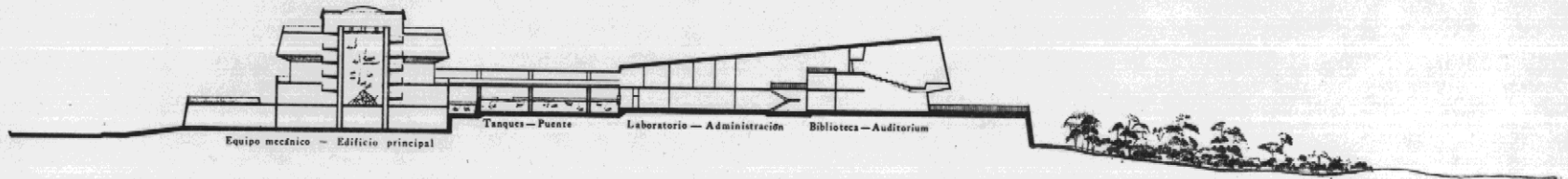
del estacionamiento

a los museos

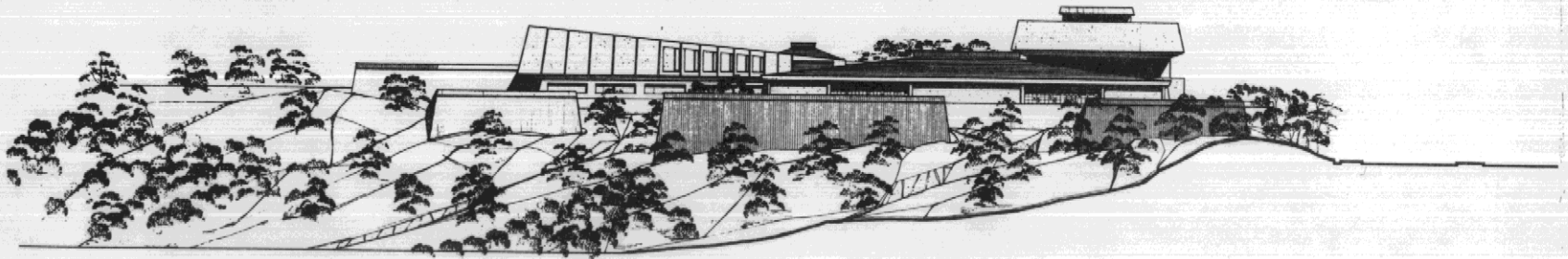
escala 1:500  
0 10 20 30



**Elevación Poniente**



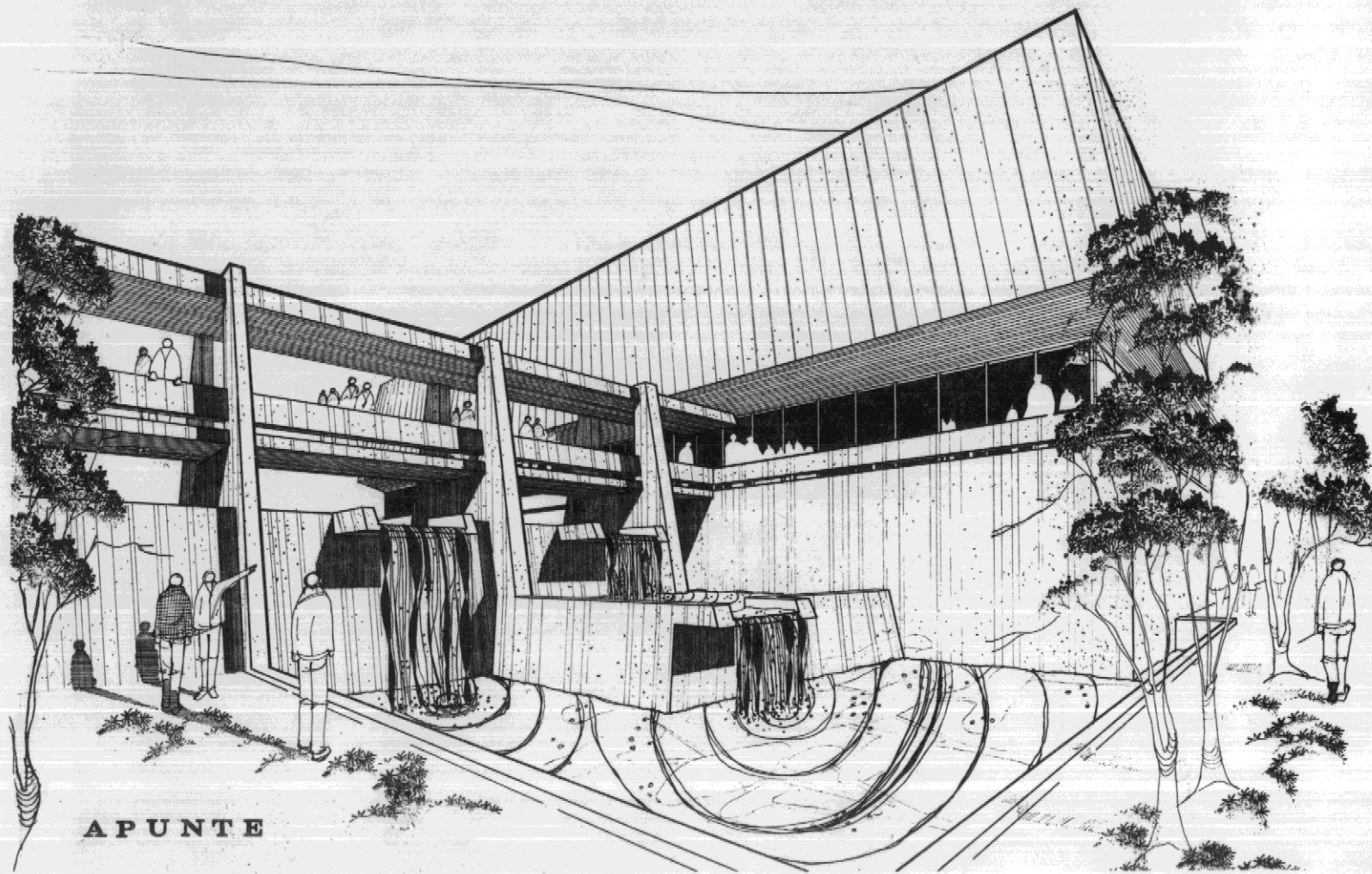
**Sección A - A**



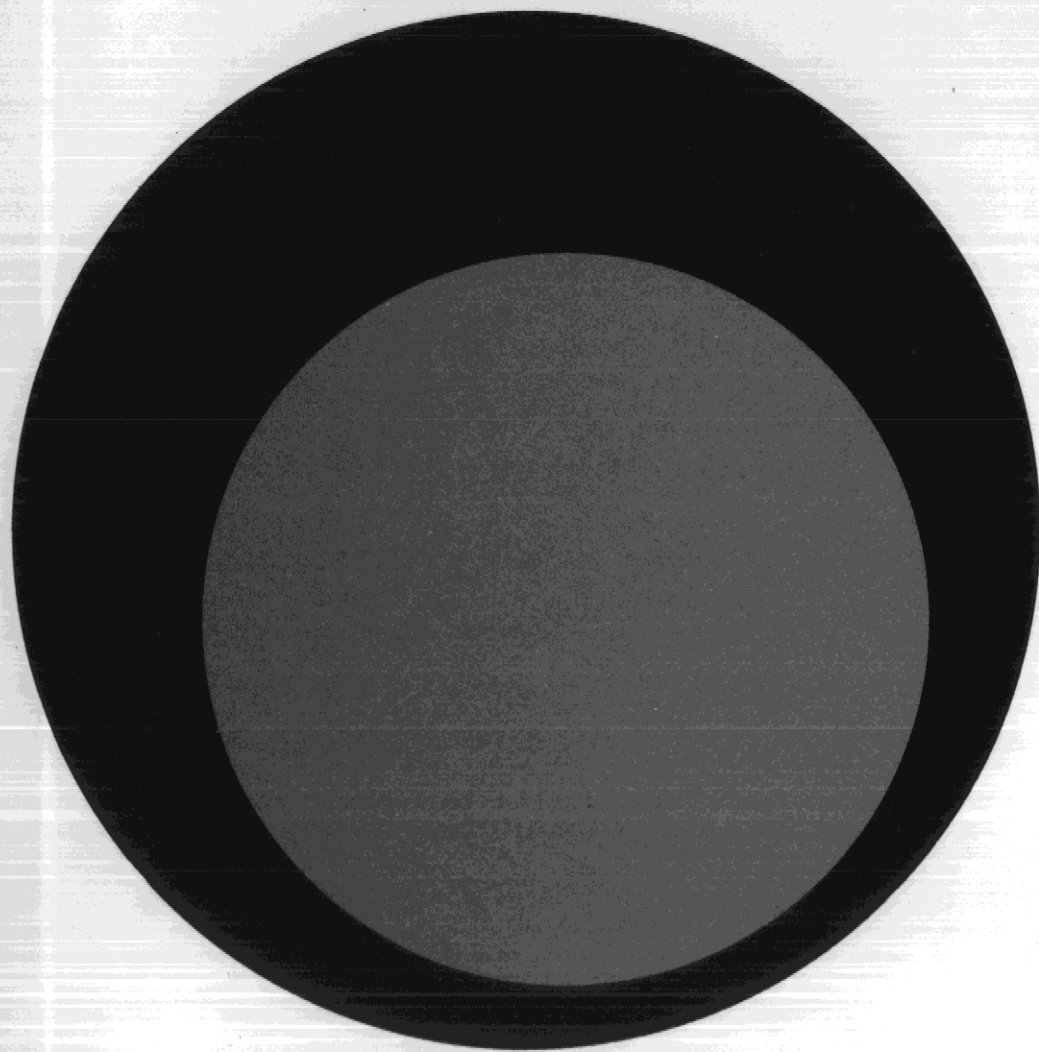
**Elevación Sur**







APUNTE



9.0

ENTIDADES  
QUE PUEDEN HACERSE  
CARGO DEL ACUARO

9.1

que ti  
-po de organización es ne  
-cesaria para dicho cargo

9.2

análisis de sus funciones

9.3

recomendación

Ciertamente la creación de entidades públicas, presupone la designación del personal técnico y administrativo que se responsabilice de su desarrollo y funcionamiento. La frase "entidades públicas" conlleva intrínsecamente la designación de su responsable: El Estado; luego, se rá él quien se adjudique los derechos y deberes inherentes al conjunto en cuestión.

En el transcurso de la experiencia, hemos observado, sin embargo, que las entidades de este tipo, controladas y dirigidas por el Estado, son invadidas por la burocracia y la poca identificación del personal con sus funciones, factor que redundará en una pérdida de energía económica y humana. Esto, sumado a las múltiples responsabilidades que posee el Estado con la nación entera, hace que se pierda un poco el control sobre entidades como las que nos preocupan.

Es por eso que hemos pensado en las formas o soluciones para descargar, por así decirlo, al Estado de ciertas responsabilidades, sin afectar el control general que éste pueda y deba poseer.

## 9.1 QUE TIPO DE ORGANIZACION ES NECESARIA PARA DICHO CARGO. ALTERNATIVAS

- A. Una forma de dirigir y controlar el acuario nacional sería por medio de una Dirección General de Parques y Areas Verdes, que, al igual que en varios países, depende a su vez del Gobierno Municipal con alguna ingerencia del Ministerio de Agricultura, Ministerio de Educación y Universidad de San Carlos.
- B. Otra solución sería el dotar al acuario de una Junta Directiva formada por profesionales relacionados con la materia y hombres de negocios, siendo nombrado el Presidente de la Junta por el Organismo Ejecutivo, por conducto del Ministerio de Agricultura, y los propietarios con sus suplentes por la Municipalidad, la Universidad de San Carlos, el Ministerio de Educación Pública, la Cámara de Comercio e Industria y la Asociación Guatemalteca de Historia Natural.

Los períodos serían por determinado número de años y prorrogables, y el control administrativo desde la Gerencia estaría regido por una Dirección General de Piscicultura.

- C. Un absoluto control gubernamental por medio del Ministerio de Agricultura.
- D. Existiría también la posibilidad de que el acuario estuviese dirigido solamente por una entidad como la Asociación Guatemalteca de Historia Natural, con una subvención estatal, como ocurre actualmente con la Dirección del Parque Zoológico.
- E. La Universidad de San Carlos, a través del Departamento de Biología con la consultoría de todas las Facultades, y subvencionada por una partida especial otorgada por el Estado.

## 9.2 ANALISIS DE LAS ALTERNATIVAS PRESENTADAS

Hemos presentado una serie de posibles soluciones para la organización y funcionamiento del acuario; se debe pues analizar las aptitudes de cada solución presentada, y llegar así a la solución más conveniente.

En cuanto a la alternativa "A" existe el problema de que la Municipalidad, al igual que el Gobierno Central, tiene burocracia en alto grado, lo cual nos llevaría a una pérdida de efectividad. Claro que la ventaja que esta alternativa presenta, es que como la Municipalidad tiene que cuidar de los parques y áreas verdes, con un personal capacitado, y en todo el perímetro capitalino, se haría más fácil que fuera este mismo personal el responsable, con la consiguiente centralización y unificación de este tipo de labores; luego que también existe un Departamento de Planificación y Diseño Arquitectónico, el cual podría hacer frente al problema. Pero existe el importante problema de la burocracia, por lo que no es recomendable esta solución.

En la alternativa "B", podemos observar muchas ventajas, ya que en realidad constituye un equipo en el que la iniciativa privada tiene bastante participación, lo cual es beneficioso, porque el mayor problema que ha afrontado el Parque Zoológico, por ejemplo, es la ingerencia de las Oficinas Públicas en sus terrenos, de manera que se estaría sorteando este problema. Otro positivo beneficio es que cada entidad desempeñaría una parte diferente de las funciones, y que el conjunto de entidades, formando la Junta Directiva, tendría entonces un complejo integrado por los aportes mencionados, con lo que se obtendría un magnífico resultado. Así, por ejemplo, el Ministerio de Educación tomaría el aspecto educacional y recreativo; la Universidad, además de cooperar en el renglón educativo, se encargaría de la investigación y demás aspectos científicos; la Municipalidad vigilaría las condiciones de higiene, seguridad y la relación del acuario con la ciudad; el Ministerio de Agricultura participaría con la Dirección General de Piscicultura; la Cámara de Comercio e Industria tendría la investigación de las posibilidades industriales y comerciales, y la Asociación Guatemalteca de Historia Natural sería la coordinadora de las actividades y aportes.

De la alternativa "C" podemos decir que solamente cubriría el área de piscicultura e investigación, pero difícilmente se incluirían los renglones educacionales, de extensión piscícola y los de tipo industrial, de manera que no sería adecuada.

La alternativa "D" ofrece la posibilidad de que una entidad como la Asociación Guatemalteca de Historia Natural, se hiciera cargo de todo el acuario. Esta solución es sumamente positiva ya que hemos podido observar su actuación al frente del Parque Zoológico, pero creemos que el Estado no puede ni debe desentenderse de sus obligaciones en forma radical, a pesar de que sería edificante lograr una cooperación de una entidad como ésta en la administración y control del acuario.



Luego vemos que la alternativa "E" ofrece la posibilidad de que sea la Universidad de San Carlos, a través del Departamento de Biología, con una partida estatal. En este caso, vemos también factores positivos por ser la Universidad la rectora de la cultura en el país, pero creemos que la efectividad se vería reducida, dadas las múltiples funciones que el Alma Mater tiene que desempeñar, por lo que sería hasta cierto punto injusto el cargarle a ella toda la responsabilidad sobre el acuario. Lo que sí sería posible y recomendable, es la participación y consultoría de esta entidad, en íntima combinación con otras.

Es necesario hacer conciencia de que una institución como la que nos preocupa, debe poseer una eficiente organización, a fin de sustentar la enorme responsabilidad que implica el servicio público de la educación y recreación, así como el control biológico de las cuencas acuáticas de una nación, cuyo territorio abarca una extensión de 130,990 kilómetros cuadrados, incluyendo Belice.

También hay que prever la estabilidad del funcionamiento, es decir, que este no esté sujeto a variaciones de tipo político y administrativo, que puedan ocasionar huelgas, descuidos y descontroles organizativos y cambios radicales en su función.

Otro aspecto importante es que la institución que es el acuario, debe seguir lineamientos cambiantes, al igual que la sociedad que le ha dado forma, es decir, que deberá ser versátil en su función y no permanecer estancado, debiendo estar al corriente de los adelantos en ictiología, limnología, etc., por medio de un ágil contacto con acuarios e instituciones similares de otros países y de una eficiente labor en el campo de la investigación científica.

## CALIFICACION PONDERADA DE LA SELECCION DE ALTERNATIVAS

Alternativas.	Factibilidad de su construcción	Aspectos económicos	Aspectos administrat. y de mantenim.	Aspectos investigación y docencia	Aspectos culturales de promoción	Factores de promoción del proyecto	Calificación total
<b>A.</b>	I - 9	IV - 6	VII - 3	X - 4	XIII - 5	XVI - 7	<b>72</b>
	II - 4	V - 0	VIII - 3	XI - 3	XIV - 2	XVII - 8	
	III - 2	VI - 0	IX - 2	XII - 1	XV - 5	XVIII - 8	
<b>B.</b>	I - 10	IV - 8	VII - 8	X - 10	XIII - 10	XVI - 9	<b>164</b>
	II - 10	V - 8	VIII - 9	XI - 10	XIV - 9	XVII - 9	
	III - 9	VI - 9	IX - 9	XII - 10	XV - 9	XVIII - 8	
<b>C.</b>	I - 9	IV - 8	VII - 2	X - 6	XIII - 6	XVI - 7	<b>76</b>
	II - 1	V - 0	VIII - 2	XI - 4	XIV - 2	XVII - 7	
	III - 3	VI - 2	IX - 6	XII - 1	XV - 2	XVIII - 8	
<b>D.</b>	I - 8	IV - 6	VII - 9	X - 9	XIII - 8	XVI - 8	<b>141</b>
	II - 5	V - 8	VIII - 6	XI - 9	XIV - 8	XVII - 8	
	III - 7	VI - 6	IX - 9	XII - 9	XV - 9	XVIII - 9	
<b>E.</b>	I - 10	IV - 6	VII - 9	X - 10	XIII - 9	XVI - 7	<b>136</b>
	II - 4	V - 2	VIII - 7	XI - 10	XIV - 6	XVII - 8	
	III - 9	VI - 6	IX - 6	XII - 10	XV - 7	XVIII - 10	

**I. MEDIOS TECNICOS**    **IV. FINANCIAMIENTO**    **VII. ADMINISTRAC.**    **X. INVESTIGACIÓN**    **XIII. PROMOC. CULT.**    **XVI. REALIDAD**  
**II. RAPIDEZ**    **V. ECONOMÍA EN BUROCRACIA**    **VIII. MANTENIM.**    **XI. DOCENCIA**    **XIV. LIMPIEZA**    **XVII. ALCANCES**  
**III. TOTAL EJECUCIÓN**    **VI. REALIDAD**    **IX. PERSONAL**    **XII. CAPACIDAD**    **XV. INICIATIVA**    **XVIII. ASIST. INTERNAC.**

## ESTRATEGIA PARA LA REALIZACION DEL PROYECTO

Se ha observado que la estrategia a nuestro criterio, deberá estar basada en la tabla de "Calificación ponderada de la selección de alternativas", que antecede, y por medio de la cual es más fácil visualizar las posibilidades de las alternativas presentadas. De lo anterior se puede deducir que se deben aunar esfuerzos y capacidades, a fin de darle realidad al proyecto. Es de hacer notar, la vital ingerencia que debe tener la iniciativa privada en el desarrollo y administración.

### De la promoción del proyecto

Será necesario crear conciencia en la sociedad o conglomerado, a fin de que cada componente ofrezca su apoyo y colaboración; mas, fuera de este importante factor, se deberán procurar estudios y fuentes financieras de entidades como el Banco de Guatemala, Bancos Nacionales y Extranjeros, Clubs de función social, Sociedades benéficas, etc. Luego, también será necesario el crear una serie de mesas redondas, con la participación de entidades culturales, sociales, financieras, municipales, estatales, etc., para luego entrar en el desarrollo arquitectónico previo a su realización.

Es de vital importancia el hacer conciencia de la dinámica que deberá privar en toda la planificación, a fin de lograr una integral ejecución.

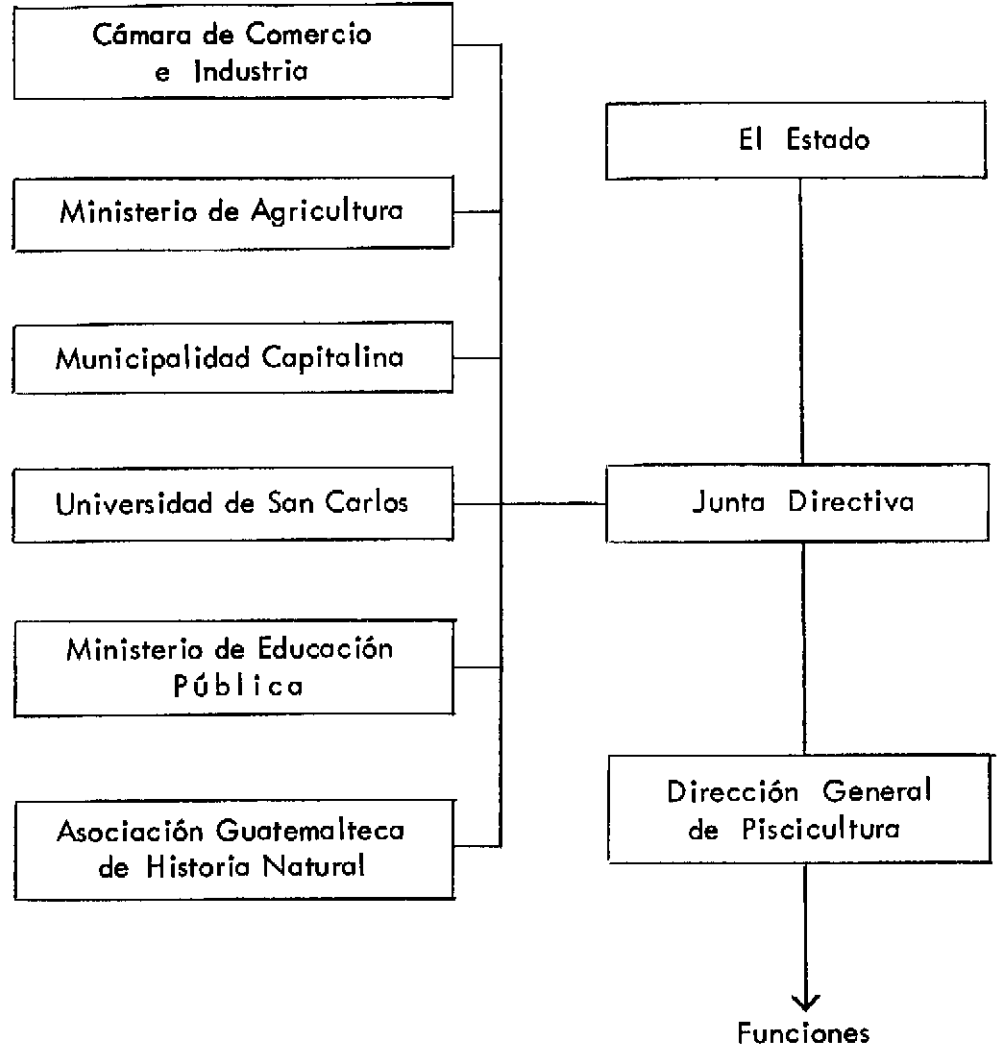
### 9.3 RECOMENDACION

A través del conocimiento de las funciones de un acuario nacional hemos formado un criterio concluyente, en el sentido de que la organización del acuario debiera funcionar por el tipo B de nuestro sub-capítulo 9.1, es decir a través de una Junta Directiva formada por profesionales relacionados con la materia y hombres de negocios, en la forma ahí descrita, de manera que la Junta Directiva dirigiera la administración de los bienes del acuario nacional, así como los estados de cuentas, balances periódicos, etc., y dictara las medidas procedentes para el mejor cumplimiento de las finalidades del acuario.

El Presidente de la Junta atendería las relaciones con las autoridades superiores del Estado, especialmente con el Organismo Ejecutivo, a través del Ministerio de Agricultura, con el fin de coordinar las funciones del acuario con la política económico-cultural y las disposiciones de la administración pública.

Sería la Junta Directiva pues, la que tendría la máxima autoridad y el control a nivel de gerencia y demás funciones técnicas y administrativas, serían controladas por una Dirección General de Piscicultura, a crearse.

Una relación de funcionamiento sería la expuesta a continuación:



Es pues, ésta nuestra sugerencia al respecto, con la profunda convicción del alto sentido positivo que tendría en el desarrollo de una institución tan importante como es el acuario nacional.

10.0

CONCLUSIONES  
Y RECOMENDACIONES

A través del análisis y del estudio requeridos por el presente trabajo, quisiéramos enfatizar en ciertos aspectos que consideramos de suma importancia.

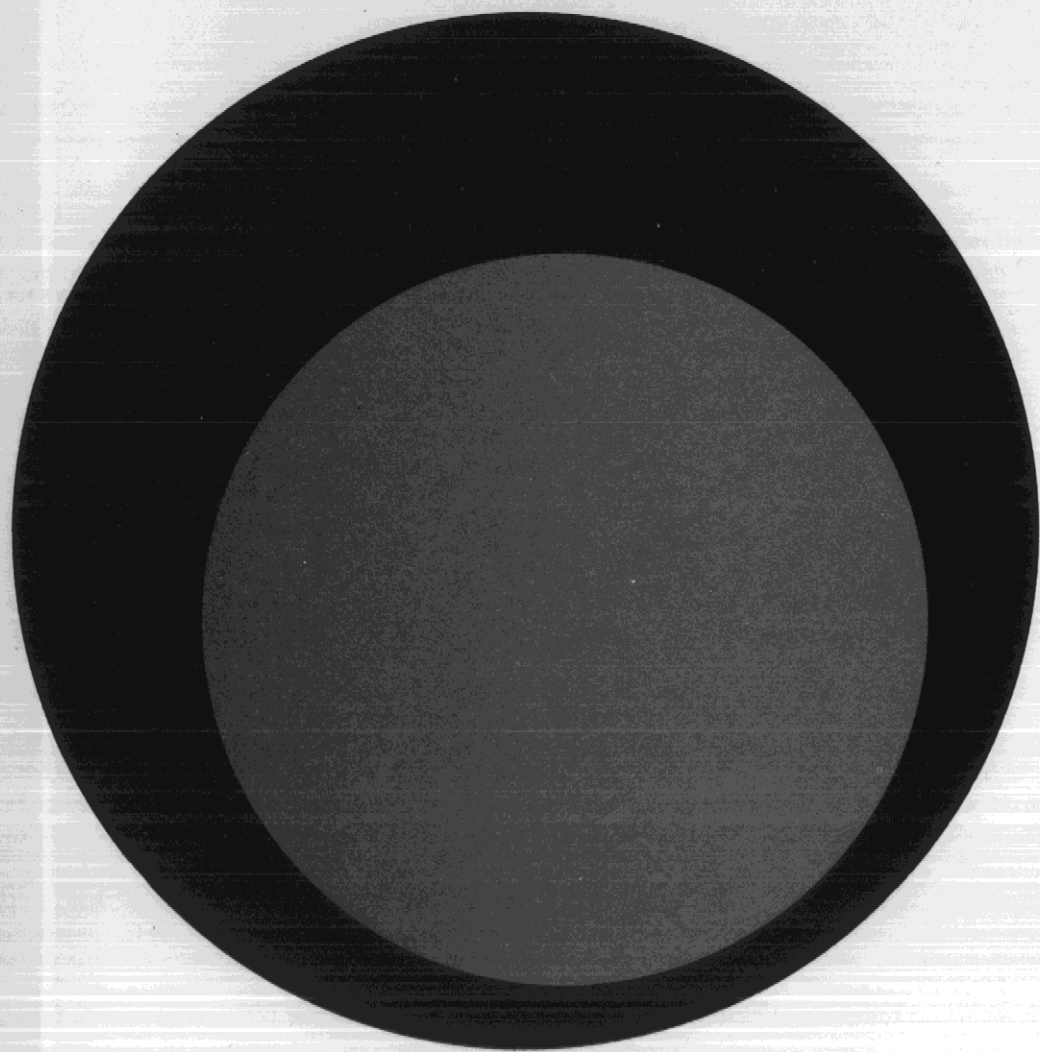
#### Del espacio físico:

1. Dada la existencia de un espacio topográfico que presenta grandes posibilidades, como lo es la Finca Nacional La Aurora, para la creación de un conjunto que comprende el Acuario y el Parque Zoológico Nacional así como los museos necesarios, creemos inminente la planificación y diseño de vías de acceso con visión altamente futurista.
2. Que se respete por parte del Estado la extensión territorial del Parque La Aurora, ya que de ocho caballerías y media originales, sólo quedan ocho manzanas disponibles, teniendo en cuenta las escasas áreas verdes que posee la ciudad.

#### Del factor diseño:

3. Los espacios abiertos y cerrados en el acuario deberán conservar un gran sentido de versatilidad, dadas las técnicas cambiantes dentro de una comunidad contemporánea.
4. Es necesario estar conscientes sobre la grave responsabilidad que es la educación del "homo faber"; es por eso que el Estado debe dar todo su apoyo a proyectos que conlleven hacia una superación cultural.
5. Otro aspecto importante es la conservación de valores, ya sean en la riqueza cultural, como en la flora y fauna. Es por eso que es necesaria la existencia de zonas de conservación, que coadyuven a la protección y desarrollo de las especies, además de conjuntos en que se puedan estudiar, y así enriquecer culturalmente a la sociedad.





11.0

APÉNDICE  
: LISTA PRELIMINAR  
DE LOS PECES DE AGUA  
DULCE DE GUATEMALA

## LISTA PRELIMINAR DE LOS PECES DE AGUA DULCE DE GUATEMALA

Adaptado de: MILLER, R. R.: Geographical Distribution of Central American Freshwater Fishes

1. PECES PRIMARIOS:CHARACIDAE:

Bramocharax elongatus (?)  
Especie del Río Usumacinta, Petén.

Nyphessobrycon Compressu (Meek)  
Localizada en el Río Polochic, Izabal.

Hyphessobrycon Milleri Durbin  
Localizada en el Río Motagua.

Astyanax Fasciatus (Cuvier)  
Ríos del Atlántico y Pacífico.

GYMNOTIDAE:

Gymnotus Cylindricus, La Monte  
Localizada en el río Motagua, Vertiente Atlántica.

CATOSTOMIDAE:

Ictiobus meridionalis (Günther)  
Localizada en el río Usumacinta.

ICTALURIDAE:

Ictalurus meridionalis (Günther)  
Localizada en el río Usumacinta.

PIMELODIDAE:

Rhamdia cabreræ, Meek  
Cuenca del Pacífico.

Rhamdia salvini (Günther)  
Río San Jerónimo, Cuenca Atlántica.

Rhamdia polycanlus (Günther)  
Río San Jerónimo, Cuenca Atlántica.

Rhamdia brachycephala, Regan  
Vertiente del Pacífico

Rhamdia Guatemalensis (Günther)  
Vertiente Atlántico y Pacífico.

Rhamdia microptera (Günther)  
Río San Jerónimo, Cuenca Atlántica.

Rhamdia Motaguensis (Günther)  
Ríos Polochic y Motagua.

2. PECES SECUNDARIOS:LEPISOSTEIDAE:

Lepisosteus tropicus (Gillo)  
Cuencas del país.

CYPRINODONTIDAE:

Profundulus Guatemalensis (Günther)  
Ambas vertientes del país.

Profundulus Punctatus (Günther)  
Ambas vertientes.

Profundulus Labialis (Günther)  
Ambas vertientes.

Profundulus Candalarius, Hubbs  
Cuenca Atlántica. Sólo en las tierras  
altas del noroeste del país.

Rivulus tenuis (Meek)  
Vertiente Atlántico.

Rivulus godmani, Regan  
Río Motagua, Vertiente Atlántico.

Garmanella Pulchra, Hubbs  
Vertiente Atlántico.

ANABLEPIDAE:

Anableps dowi, Gill  
Cuenca del Pacífico.

POBCILIIDAE:

Alfaro huberi (Fowler)  
Cuenca Atlántico.

Poecilia petenensis (Günther)  
Lago Flores y río Usumacinta.

Poecilia sphenops, Valenciennes  
Vertiente Atlántico y Pacífico.

Priapella compressa, Alvarez  
Río Usumacinta.

Xiphophorus helleri, Heckel  
Vertiente Atlántico.

Poecilia mexicana, Steindachner  
Vertiente Atlántico y Pacífico.

Brachyrhaphis Hartwegi, Rosen & Bailey  
Cuenca del Pacífico.

Gambusia Nicaraguensis, (Günther)  
Lago de Izabal y Vertiente Atlántico.

Gambusia sexradiata, Hubbs  
Río Usumacinta.

Gambusia luma, Rosen & Bailey  
Vertiente Atlántica, Pto. Barrios.

Belonesox belizanus, Kner  
Vertiente Atlántica

Carlhubisia stuarti, Rosen & Bailey  
Río Polochic, Lago de Izabal. Vertiente Atlántica.

Heterandria bimaculata (Heckel)  
Vertiente del Atlántico.

Carlhubisia kidderi (Hubbs)  
Vertiente Atlántica. Río San Pedro Mártir, Río La Pasión, Petén, Alta Verapaz.

Poeciliopsis turrubarensis (Meek)  
Vertiente del Pacífico.

Poeciliopsis gracilis (Heckel)  
Vertiente Atlántico y Pacífico.

Poeciliopsis fasciata, Meek  
Vertiente del Pacífico.

Phallichthys amatus (Miller)  
Vertiente del Atlántico.

Xenodexia ctenolepis, Hubbs  
Río Usumacinta y Vertiente del Atlántico.

Phallichthys fairweatheri, Rosen & Bailey  
Río Usumacinta.

#### CICHLIDAE:

Cichlasoma, Sección Theraps:

Cichlasoma maculicauda (Regan)  
Petén, Río Usumacinta.

Cichlasoma melanurum (Günther)  
Río La Pasión, Lago Flores y lagunas adyacentes.

Cichlasoma synspilum (Hubbs)  
Río Usumacinta.

Cichlasoma bifasciatum (Steindachner)  
Río Usumacinta.

Cichlasoma heterospilum, Hubbs.  
Cuenca Río Usumacinta.

Cichlasoma guttatum (Günther)  
Vertiente del Pacífico.

Cichlasoma godmani (Günther)  
Vertiente del Atlántico, Río Polochic,  
Lago de Izabal, Río Azufre cerca de  
Puerto Barrios.

Cichlasoma microphthalmum (Günther)  
Cuenca Río Motagua.

Cichlasoma intermedium (Günther)  
Río Usumacinta.

Cichlasoma irregulare (Günther)  
Río Polochic y Usumacinta.

Cichlasoma lentiginosum (Steindachner)  
Río Usumacinta.

Cichlasoma octofasciatum (Regan)  
Vertiente del Atlántico.

CICHLASOMA, SECCION ARCHOCEPTRUS:

Cichlasoma Spillurum (Günther)  
Vertiente Atlántica.

Cichlasoma nigrofasciatum (Günther)  
Vertiente del Pacifico.

Cichlasoma immaculatum, Pellegrini  
Río Polochic, Vertiente Atlántica.

Cichlasoma spinosissimum (Vaillant y Pellegrini)  
Río Polochic, Vertiente Atlántica.

CICHLASOMA, Sección HERICHTHYS:

Cichlasoma bocourti (Vaillant y Pellegrini)  
Lago de Izabal y Río Palochic.

Cichlasoma pearsei (Hubbs)  
Cuenca Río Usumacinta.

CICHLASOMA, Sección AMPHILOPHUS:

Cichlasoma roberstoni, Regan.  
Vertiente del Atlántico.

Cichlasoma macrocanthum (Günther)  
Vertiente del Pacífico hasta el río Paz.

Cichlasoma güija (Hildebrand)  
Laguna de Güija y sureste del país.

Cichlasoma margaritifera (Günther)  
Propio exclusivamente del Petén,  
especie única.

CICHLASOMA, Sección PARAPETENEIA:

Cichlasoma trimaculatum (Günther)  
Vertiente del Pacífico.

Cichlasoma salvini (Günther)  
Río Azufre, Puerto Barrios.

Cichlasoma motaguense (Günther)  
Ambas vertientes.

Cichlasoma friedrichthali (Günther)  
Vertiente del Atlántico.

Cichlasoma urophthalmus (Günther)  
Vertiente del Atlántico.

CICHLASOMA, sección THRICRTHYS:

Cichlasoma aureum (Günther)  
Río Polochic, Lago de Izabal, Río  
Motagua.

Cichlasoma champotonis, Hubbs  
Río Usumacinta.

Cichlasoma affine (Günther)  
Laguna Flores y adyacentes.

Cichlasoma hyarhynchum, Hubbs  
Río Usumacinta.

Cichlosoma passionis, Rivas  
Ríos y Lagos del Petén.

Petenia splendida, Günther  
Río Usumacinta.

SYNBRANCHIDAE:

Synbranchus marmoratus (Bloch)  
Ambas vertientes del país.

3. PECES PERIFERALES:

CARCHARHINIDAE:

Carcharinus leucas (tiburón) (Valenciennes)  
Océano Atlántico, penetra al Lago  
de Izabal y al Río Usumacinta.

PRISTIDAE: (peces Sierra)

Pristis pectinatus, Latham  
Ambos océanos, penetra a esteros y  
grandes ríos salobres.

Pristis perotteti, Muller y Henle  
Vertiente Atlántica y lago de Izabal.



ELOPIDAE:

Pegalops atlanticus, Valenciennes  
Río Usumacinta y Lago de Izabal.

Elops saurus, Linnaeus  
Ríos y lagunas ascendentes de vertiente atlántica.

Elops affinis, Regan.  
Ríos vertientes del Pacífico.

CHANIDAE:

Chanos chanos, Forskal  
Costa del Pacífico, lagunas salobres de Chiapas.

CLUPEIDAE:

Harengola pensacolae, Goode y Bean  
Vertiente Atlántica.

Harenga thrissina (Jordan y Gilbert)  
Vertiente del Pacífico.

Lile stolifera (Jordan y Gilbert)  
Vertiente del Pacífico.

Dorosoma petenense (Günther)  
Vertiente del Atlántico.

Dorosoma anale, Meek  
Río Usumacinta.

ENGRAULIDAE:

Anchoria macrolepidota (Kner y Steindachner)  
Penetra en los ríos de la vertiente del Pacífico.

Anchoa panamensis (Steindachner)  
Vertiente del Pacífico.

Anchoamundeolooides (Bredes)  
Vertiente del Pacífico.

Anchoa lamprotrenia, Hildebrand  
Vertiente del Atlántico.

Anchoa parva (Meek e Hildebrand)  
Lago de Izabal.

Anchoa Curta (Jordan y Gilberti)  
Costa del Pacífico.

Anchoa lucida (Jordan y Gilberti)  
Costa del Pacífico.

ARIIDAE:

Bagre marinus (Mitchil)  
Lago de Izabal.

Bagre panamensis (Gill)  
Costa del Pacífico.

Netuma planiceps (Steindachner)  
Vertiente del Pacífico.

Arius melanupos, Günther  
Vertiente Atlántica.

Arius caeruleus, Günther  
Costa del Pacífico (huamuchal).

Anchoa hepsetus (Linnaeus)  
Vertiente del Atlántico.

Bagre filamentosus (Swainson)  
Costa Atlántica.

Bagre pinnimaculatus (Steindachner)  
Costa del Pacífico.

Arius guatemalensis, Günther  
Vertiente del Pacífico.

Arius assimilis, Günther  
Lago de Izabal, Vertiente Atlántica.

Potamarius nelsoni (Evermann y Goldsborough)  
Ríos y lagunas componentes del Usumacinta,  
restringido a las aguas dulces.

Potamarius izabalensis, Hubbs y Miller  
Lago de Izabal y Río Polochic en la Ver-  
tiente Atlántica, restringido a las aguas  
dulces.

OPHCHTHIDAE:

Nyrophis punctatus, Lutken  
Vertiente del Atlántico.

ANGUILLIDAE:

Anguilla rostrata (Lesen)  
Penetra a los ríos de la vertiente del Atlán-  
tico.

HEMIRAMPHIDAE:

Hyporhamphus roberto hildebrandi, Jordan y Evermann  
Río Sarstún, Vertiente Atlántica.

Hyporhamphus snyderi, Meek e Hildebrand  
Vertiente del Pacífico.

Hyporhamphus mexicanus, Alvarez  
Río Usumacinta.

BELONIDAE:

Strongylura marina (Walbaum)  
Vertiente Atlántica.

Strongylura exilis (Girard)  
Vertiente del Pacífico.

ATHERINIDAE:

Melaniris meeki (Miller)  
Vertiente Atlántica, Río Motagua.

Melaniris guatemalensis (Günther)  
Huamuchal y Costa del Pacífico.

Melaniris güija (Hildebrand)  
Cuenca del Río Lempa, Guatemala  
y El Salvador.

SYNGATHIDAE:

Oosthelus lineatus (Kamp)  
Vertiente del Atlántico.

Pseudophallus starksi, Jordan y Culver  
Costa del Pacífico.

CENTROPOMIDAE:

Centropomus undecimalis (Bloch)  
Costa Atlántica.

Centropomus nigrescens, Günther  
Costa del Pacífico.

Centropomus parallelus, Poey  
Costa Atlántica.

Centropomus pectinatus, Poey  
Ambas costas.

Centropomus armatus, Gill  
Costa Pacífico.

Centropomus enfiserus, Poey  
Costa Atlántica.

LUTJANIDAE:

Lutjanus novemfasciatus, Gill  
Costa Pacífico

Lutjanus griseus (Linnaeus)  
Costa Atlántica.

Lutjanus apodus (Walbaum)  
Costa Atlántica.

Lutjanus colorado, Jordan y Gilbert  
Costa Pacífico.

CARANGIDAE:

Caranx latus, Agassiz  
Costa Atlántica.

Caranx hippos (Linnaeus)  
Ambas costas.

Centropomus robalito, Jordan y Gilbert  
Costa Pacífico.

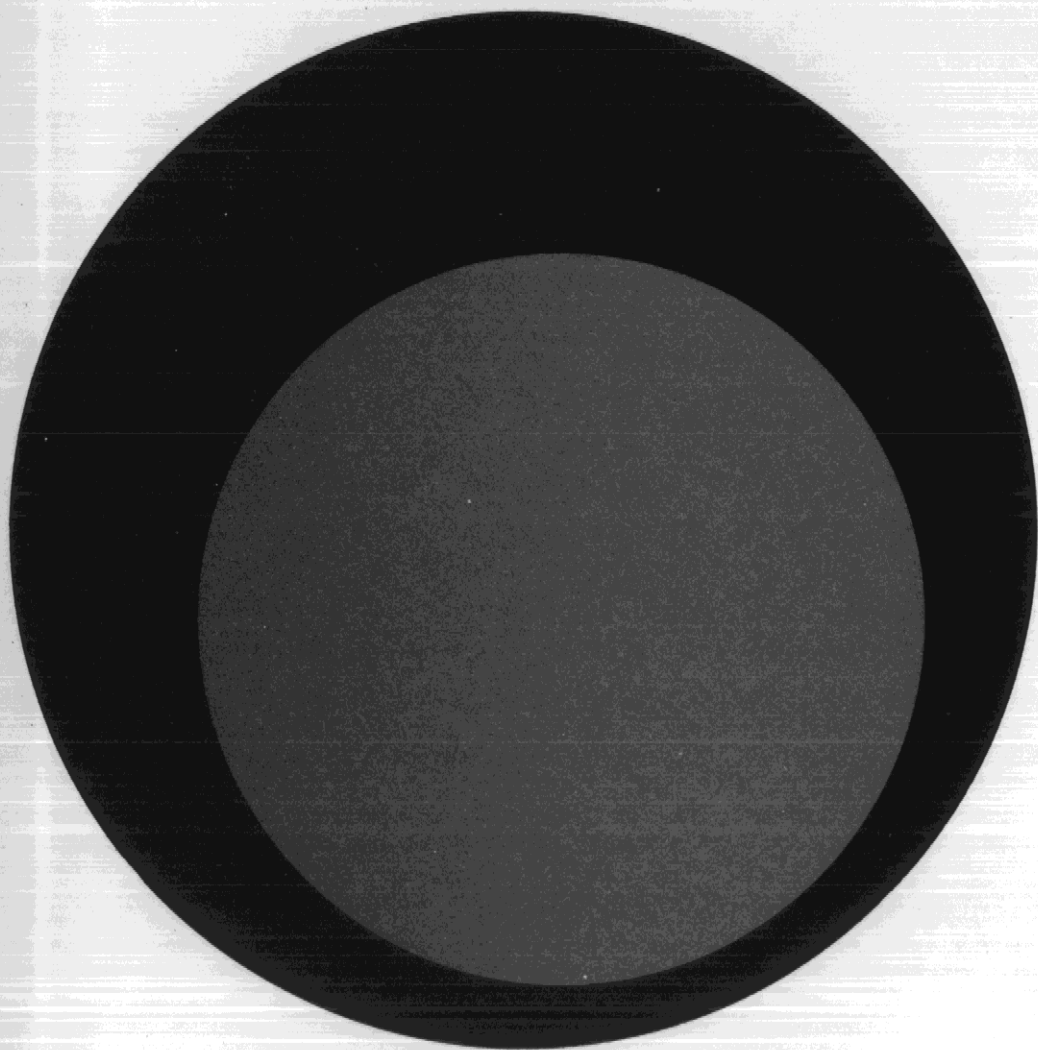
Lutjanus cyanopterus (Cuvier)  
Costa Atlántica.

Lutjanus jocu (Bloch y Scheider)  
Costa Atlántica.

Lutjanus argentiventris (Peters)  
Costa Pacífico.

Caranx marginatus (Gill)  
Costa Pacífico.

Oligoplites saurus (Bloch y Scheider)  
Ambas costas.



12.0 B I B L I O G R A F I A

- PARDO, LUIS  
Acuicultura Continental.  
Salvat Editores, S. A.  
Barcelona-Madrid, España.  
1a. edición, 1951.
- KENDEIGH S., CHARLES  
Animal Ecology.  
Prentice-hall Inc.  
Zoology Department.  
University of Illinois, USA.
- P. ODUM, EUGENE  
Ecología.  
Centro Regional de Ayuda Técnica, A.I.D.  
México, 1969.
- BUSCHSBAUM, RALPH &  
MILDRED  
Basic Ecology.  
The Boxwood Press.  
Pittsburgh 13, Pennsylvania.  
8a. edición, 1967.
- FREY, HANS  
Illustrated Dictionary of Tropical Fishes.  
T.H.F. Publications, Inc.  
USA, 1961.
- XIMENEZ, FRAY FRANCISCO  
Historia Natural del Reyno de Guatemala.  
Sociedad de Geografía e Historia.  
Publicación Especial No. 14.  
Editorial José de Pineda Ibarra.  
Guatemala, 1967.
- GAGE, THOMAS  
Nueva Relación que contiene los viajes de  
Tomas Gage en la Nueva España.  
Biblioteca Goathemala de la Sociedad de  
Geografía e Historia.  
Volumen XVIII, 1946.

NEUTRA, RICHARD

Realismo Biológico.

Un nuevo renacimiento humanístico en Arqui-  
tectura.

Editorial Nueva Visión.

Buenos Aires, Argentina.

2a. edición, 1960.

SORRE, MAX

El Paisaje Urbano

Ediciones 3.

Buenos Aires, Argentina, 1962.

GEHLERT MATA, CARLOS  
AGUILAR G., VINICIO

Educación y Crecimiento Demográfico en Cen-  
tro América.

Ediciones ICAPF - IDESAC.

Volumen 3.

Guatemala, 1968.

MILLER, R. R.

Geographical Distribution of Central American  
Freshwater Fishes.

Copeia, 1966, No. 4 (773-802)

USA, Museum of Zoology.

University of Michigan, Ann Arbor.




SUSTENTANTE:



CARLOS ENRIQUE CORADO LANZA

ASESORES:



ARQ. CARLOS HEAUSSLER U.

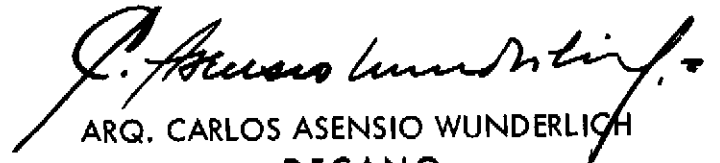


ARQ. HERMÉS MARROQUIN C.



LIC. MARIO DARY R.

IMPRÍMASE:



ARQ. CARLOS ASENSIO WUNDERLICH  
DECANO