

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

ACUARIO Y PARQUE MARINO EN CANCUN, QUINTANA ROO.

JURADO:

ARQ. PEDRO ARCE CERVANTES

ARQ. MARIO GARCIA LAGO

ARQ. ALEJANDRO SCHOENHOFFER HERSTED

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
ARQUITECTO
PRESENTA
ERNESTO ZAMARRIPA ALVAREZ
MEXICO D.F. 1990



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

2-ef
317

INDICE

INTRODUCCION		1
ANTECEDENTES HISTORICOS DE LOS ACUARIOS		2
ANTECEDENTES HISTORICOS DEL AREA		6
LA CIUDAD DE CANCUN		8
EL SUELO Y EL SUBSUELO DE LA ZONA		10
Disposición Estratigráfica	10	
Geología del Terreno en Particular	11	
Alternativas de Cimentación Recomendadas	11	
CARACTERISTICAS CLIMATICAS		12
VEGETACION		14
EL TERRENO		15
Localización Dentro de Cancún	15	
Localización Dentro de la Tercera Sección	15	
Dimensiones	16	
Vialidades	16	
Definición del Terreno	16	
Topografía y Geología Especifica del Terreno	17	
Equipamiento	17	
ANIMALES PARA EL ACUARIO		18
Feces de Agua Dulce	18	
Feces de Agua Salada	18	
Tiburones	19	
Delfines y Orcas	20	
PROGRAMA DEL CONJUNTO		21

EDIFICIOS DE ACUARIOS Y DE TIBURONES		27
Descripción del Proyecto	27	
Programa del Proyecto	28	
Criterio Estructural	31	
Criterio de Instalación Hidráulicas y Sanitaria	32	
Criterio de Instalación Eléctrica	33	
Criterio de Instalación de Aire Acondicionado	34	
DELFINARIO Y ORCARIO		35
Descripción del Proyecto	35	
Programa del Proyecto	36	
Criterio Estructural	38	
Criterio de Instalación Hidráulica y Sanitaria	38	
Criterio de Instalación Eléctrica	41	
BIBLIOGRAFIA		42
INFORMACION GRAFICA Y DESARROLLO DEL PROYECTO		44

INTRODUCCION

El tema a desarrollarse es un Acuario y Parque Marino para la Ciudad de Cancún. Este tema me gustó pues siempre he sentido atracción hacia los seres vivos del mar. Siempre es interesante conocer como viven los animales de un mundo completamente diferente al nuestro y que la mayoría de la gente no conoce. Se ha dicho que para qué se gasta tanto dinero en mandar gente a la Luna, si aquí mismo, en nuestra Tierra tenemos otro Universo. La idea detrás de la construcción de un acuario es de dar a conocer un poco este Universo.

Arquitectonicamente, nació la inquietud de desarrollar un tema diferente, no hacer un proyecto común. Esto fue por querer conocer ejemplos de arquitectura que pocas veces se tratan en la Facultad o en la vida profesional. Resultó muy interesante, pues tuve que investigar muchas cosas, con diferentes personas de ramos muy diferentes del mío. Además, al tener un tema casi único en México no se tienen antecedentes en cuanto a programas ni formas ni funciones, por lo que el desarrollo del proyecto es completo, incluyendo visitas de investigación a lugares semejantes, investigación en publicaciones, etc.

Al poco tiempo de empezar el proyecto, la pasante de Arquitectura de Paisaje, Lilliana García, me comentó que sería interesante desarrollar un proyecto como este en conjunto. Pensé que sería una experiencia buena y estuve de acuerdo. Estuve consultando con ella, especialmente en lo que se refiere al conjunto total del proyecto, cambiando este consistencialmente de como estaba planeado anteriormente. Ella desarrollará el mismo tema para su tesis de Arquitectura de Paisaje próximamente, tomando como referencia mi proyecto

arquitectónico. Creo que esto resulto ser una buena experiencia y sería muy interesante si esto se hiciera durante la carrera, desarrollar proyectos conjuntamente con Arquitectos Paisajistas, Diseñadores Industriales y Urbanistas. Espero que este primer intento de trabajo en conjunto sea seguido por muchos mas.

Escogí Cancún para mi proyecto por tres razones muy importantes: dar apoyo a un centro turístico que día a día cobra mas importancia mundialmente; responder a una necesidad planteada por FONATUR dentro de su Plan de Desarrollo de Cancún; y crear conciencia en el hombre de la importancia de cuidar las demás especies de nuestro planeta.

Cancún es un centro turístico de renombre mundial por sus bellezas naturales, sus playas blancas y sus localización en uno de las zonas mas importantes de buceo mundialmente. Por lo tanto es importante desarrollar actividades que den apoyo a la industria turística para atraer a la mayor cantidad posible de turistas de todo el mundo. Por su localización, Cancún tiene mucha competencia con toda el área del Caribe, y todos estos lugares cuentan con mucho mas equipamiento que su belleza natural. Debemos de crear una mayor entrada de divisas al país.

FONATUR, pensando en todas estas razones, decidió desarrollar la Tercera Etapa de Desarrollo de Cancún, y planteó uno de los mejores terrenos disponibles para la creación de un Aquarium. Pensé que sería interesante tratar de responder a esta necesidad planteada.

Una persona va a cuidar algo una vez que lo conoce y le tiene aprecio. Es por esto importante dar a conocer al público las riquezas naturales de nuestro país y del mundo. Que mejor que hacerlo en uno de los lugares mas ricos en cuanto a bellezas

naturales. En esta época, en que la ecología es un tema del que todo el mundo habla, pero pocos conocen, es importante mostrar como es que las diferentes especies marinas viven y se adaptan a los cambios en su medio ambiente. Uno de los pocos cambios a los que no se pueden adaptar son a los producidos por el hombre; la contaminación, la destrucción de arrecifes, la desecación de ríos y lagunas, etc. Por esto es que hay que crear conciencia de grupo para así vivir en un mundo mejor. Es probable que una persona, al conocer al tiburón, deje de sentir repulsión y miedo hacia él y cambie su sentir a admiración. Al conocer a los delfines se dé cuenta que no somos tan superiores a los animales y aprenda a respetarlos por lo que son y lo que nos pueden enseñar.

Hay que recordar que lo único que puede acabar con la raza humana es la destrucción que el hombre está produciendo a su medio ambiente.

ANTECEDENTES HISTORICOS DE LOS ACUARIOS

Hace mas de mil años los chinos ya tenían peces dorados en sus casas, y el primer estanque de peces se estableció en Pekín. Empezaron a aparecer los primeros criadores de peces, y para el año de 1596, Chang Ch'ien-te ya había escrito el primer libro sobre el mantenimiento de peces en cautiverio.

Los peces dorados de oriente, o como comúnmente se les conoce en México, los peces japoneses, fueron llevados por primera vez a Inglaterra en 1711, pasando de ahí a otras partes de Europa y llegando a Estados Unidos en 1858. Estos peces eran considerados como mascotas de los ricos y eran muy cotizados entre la realeza de Europa. Hoy en día en casi cualquier hogar del mundo, alguna vez ha habido peces.

Para lograr obtener un ecosistema que copie satisfactoriamente al medio ambiente de los peces y demás animales acuáticos, siempre se ha estado sujeto a los adelantos tecnológicos dentro del campo. Los romanos solían hacer canales largísimos desde el mar o ríos para alimentar a sus estanques con agua fresca, pero hubieron de pasar casi 2000 años para que gracias a los descubrimientos de la Revolución Industrial, se pudiera contar con la maquinaria adecuada para proveer a los acuarios de la combinación exacta de oxígeno, luz y temperatura necesaria para mantener especies delicadas en buen estado físico.

En 1849, Robert Warington estuvo experimentando con agua dulce y cinco años después P. H. Gosse desarrolló por primera vez agua salada artificial por medio de agregar elementos sólidos al agua dulce. Estos experimentos condujeron a algunos buenos resultados en acuarios públicos en los 1850. Empezaron

a aparecer acuarios en Londres, Edinburgh, Dublín, Belfast, Viena, Boston y Nueva York. En el acuario de Dublín se invitaba a los visitantes a contribuir en la oxigenación del agua accionando ellos mismos maquinaria manuales. Otro grave problema era conseguir la luz en las proporciones necesarias para evitar la muerte de las plantas o su crecimiento excesivo.

El primer acuario abierto al público fue el de la Sociedad Zoológica de Londres en 1853 que aún sigue funcionando. Funcionaba por medio de peceras de vidrio sobre mesas, colocadas en forma escalonada llenándose por rebosamiento a manera de fuente. El acuario de París de 1859 sólo duró trece años y funcionaba por medio de agua a alta presión mezclada con aire comprimido. El zoológico de Hamburgo utilizó el mismo sistema en 1864. El agua se guardaba en reservas y era conducida por un motor de presión de agua que manejaba un par de bombas. Con el éxito de algunos de estos acuarios aparecieron después otros en Hanover en 1866, Bruselas en 1868 y Colonia y Berlín en 1869.

Los acuarios de la época, para mantener las plantas en el sustrato, las detenían por medio de piedras. Para peceras de agua marina se utilizaban plantas adheridas a piedras. Además se dieron cuenta que muchos animales venían adheridos a las piedras y que los peces gustaban de nadar entre ellas y utilizarlas como moradas. Poco a poco se fueron utilizando las piedras como un elemento decorativo tanto como funcional, llegando al extremo de hacer el acuario de la ciudad de Hanover como una gran cueva. Por muchos años esta idea fue muy aceptada, haciendo que todos los acuarios del continente se hicieran de esta manera.

En 1867 en el acuario de la Exhibición de París, el techo de un espacio público era la base transparente de una pecera

gigante. Una Exhibición aún mas fantástica fue la de Le Havre, construida para imitar el paso de los israelitas a través del Mar Rojo, en donde el techo semejava grandes olas marinas.

Poco después, por todo Europa se puso de moda hacer los acuarios dentro de copias de ruinas egipcias o griegas con una ornamentación exagerada. Mientras tanto, en Inglaterra, Ruskin decía que los edificios con fines científicos deberían de ser sobrios y útiles en apariencia y funcionamiento. El Acuario del Palacio de Cristal de Londres de 1871, ejemplificaba este pensamiento como también lo hacían los acuarios de Copenhagen, Amsterdam, Brighton, Viena, San Francisco y Nápoles que lo siguieron.

En esa época se utilizaban pequeñas cantidades de agua destilada para compensar el agua que se evaporaba, pero no se utilizaban filtros por considerarse ha estos muy costosos e inútiles. Se creía que los peces debían de estar en agua turbia y apenas visibles pues la luz dañaba sus colores.

El acuario de Brighton contaba con una fachada clásica, y columnas de mármol y granito. El agua salada era extraída directamente del mar y se guardaba en reservas subterráneas de donde se alimentaba a cada tanque individualmente. Caballitos de mar se exhibían en vasos grandes y se tenían albercas grandes para tortugas y delfines.

Desde esta época es cuando los acuarios se hacen no sólo como lugares de exposición, como los zoológicos, sino que se toma siempre muy en cuenta el punto de vista científico y de investigación. Esto ha continuado hasta nuestros días. David Starr Jordan, el primer presidente de la Universidad de Stanford hizo notar esto en la inauguración del Acuario Steinhart de San

Francisco, recalcando la importancia de los acuarios en la investigación científica. A este acuario lo siguió el Acuario John G. Shedd, de Chicago, el acuario mas grande de Estados Unidos, también de orden dórico.

Aún cuando los acuarios no se han distinguido por sus importantes contribuciones arquitectónicas, si se puede decir que las contribuciones de estas instituciones al mundo científico han sido muy importantes.

El Acuario John G. Shedd de Chicago tiene formas clásicas griegas con motivos acuáticos incorporados al diseño. Tiene hasta un cuarto de estilo oriental con lamparas chinas. Sin embargo, es importante recalcar que tiene uno de los cuartos de maquinas mas eficientes.

Los acuarios son un poco como icebergs, con gran parte de ellos fuera de la vista del público, pero existen algunos que tienen parte de sus instalaciones a la vista. Unos ejemplos de estos son: el Exotarium de Frankfurt, el Steinhart Aquarium de San Francisco y el Acuario Charlotten de Dinamarca.

Algunos acuarios empezaron a demostrar cierta preocupación por su diseño arquitectónico, apareciendo los acuarios de Bergen de Noruega y el Acuario Público de Vancouver, que tienen diferentes áreas y lugares que ser descubiertos y disfrutados por los visitantes.

El diseño de acuarios públicos ha avanzado muchísimo en los últimos 100 años, avanzando años, mucho mas que el resto de la arquitectura Zoológica moderna. Se está volviendo el programa de un acuario, uno de los mas existentes pero al mismo

tiempo de lo mas interesantes del mundo, integrando la arquitectura moderna con los adelantos tecnológicos de la época.

Un ejemplo es el Acuario de Nueva Inglaterra cuyo objetivo era el de dar a conocer el mundo del agua. Este acuario cuenta con exhibiciones que van desde métodos de pesca hasta tiburones. Se encuentra en la zona costera de Boston, y es el punto mas importante de la rehabilitación de la zona. Es un edificio de diseño muy austero que sin embargo a ganado premios de diseño arquitectónico.

Hoy en día es muy importante para los acuarios ser centros de investigación, principalmente en la conservación de los medios ambientes acuáticos y de como mejorar el desarrollo de las exhibiciones de acuarios.

Ahora, podemos encontrar, además de acuarios, oceanariums, en donde se especializan en espectáculos masivos donde además se hacen investigaciones científicas. Estos oceanariums resaltan la belleza de los animales que contiene con una arquitectura un poco mas llamativa, ya no sólo funcional. Se basan en presentar animales marinos como delfines y orcas como estrellas de espectáculos. También tienen impresionantes exhibiciones de especies hasta cierto punto peligrosas como tiburones. Aún cuando el principal objetivo de estos lugares es el de producir una ganancia económica, también se han vuelto en los centros de mayor investigación sobre mamíferos marinos. En estos lugares se ha logrado comunicarse con delfines, entrenar a lobos marinos y lograr la reproducción de orcas mal conocidas como ballenas asesinas.

El primero de estos lugares se llamó Marineland y se encuentra en Florida. Ahora ha sido mejorado sensiblemente por

los diferentes Sea World de todo Estados Unidos. En San Diego fue el primero, siguiéndolo el de Florida, Detroit y hace un año el de San Antonio. Además los parques de diversiones como Disneyland y Disneyworld también cuentan con sus exhibiciones de delfines. En el Epcot Center de Disneyworld existe la Exhibición de la vida del mar donde se ha construido toda una ciudad submarina en medio de un tanque que contiene diferentes especies que van desde caballitos de mar hasta tiburones.

En México estas exhibiciones no han existido en gran número contando con dos importantes ejemplos de acuarios, como lo son el de la Ciudad de México y el de Mazatlán. El de la Ciudad de México aun cuando es muy pequeño, obtiene su fama por ser el acuario mas alto del mundo, ya que se encuentra en uno de los pisos superiores de la Torre Latinoamericana. El acuario de Mazatlán se ha vuelto famoso, pues el cuidador de la Exhibición de tiburones, ante la incapacidad de mantenerlos vivos, se vio obligado a reponer los especímenes una vez al mes aproximadamente. El debía de ir, sin que nadie se diera cuenta a una bahía cercana y conocida por el alto nacimiento de tiburones a baja profundidad y sacarlos él mismo.

En México también hay oceanariums como el Cici de Acapulco, otro en Mazatlán, uno en Cuernavaca y los dos de la Ciudad de México, el de Reino Aventura y el de la Tercera Sección de Chapultepec. El problema de todos estos delfinarios es que se han hecho muy pequeños, pues una vez que crecen los animales y llegan a su tamaño adulto, se golpean con el fondo al caer de sus saltos fuera del agua. Se ha llegado al extremo de tener que vender al Sea World de San Antonio a Keiko la única orca de México porque ya no cabe en su alberca de Reino Aventura.

Cualquiera que sea el carácter de la Exhibición de tipo zoológico, sea esta un zoológico o un acuario, puede lograr una

mayor contribución presentando a la vida animal en un medio ambiente que cubre las necesidades funcionales totales del animal y los requerimientos estéticos de las personas que los visitan.

ANTECEDENTES HISTORICOS DEL AREA

Los antecedentes históricos de Cancún son comunes a los de toda la Península de Yucatán, aún cuando el estado actual de la ciudad es el resultado de acciones tomadas durante los últimos 20 años.

Hasta antes de la llegada de los españoles a América, el pueblo maya había logrado establecer una de las culturas más importantes del continente en la zona de la Península de Yucatán. El origen del pueblo maya es desconocido pero la hipótesis más aceptada es que llegaron al centro de Guatemala al rededor del año 2600 A.C., y posteriormente se diversificaron a todas las áreas aledañas. Su desarrollo se divide en tres periodos.

El Período Preclásico de los años 1500 A.C. a 292 D.C., se caracteriza por un crecimiento cultural similar al del resto de los pueblos de Mesoamérica con una gran influencia de los olmecas. El inicio de la agricultura trajo consigo la vida sedentaria y el desarrollo de la cultura. Se empezaron a construir las primeras pirámides que sostenían templos de madera. Destacan las poblaciones de El Baúl, La Victoria, Izapa, Kaminaljuyu, Uaxactun, Dzibilchaturun y Tikal.

El Período Clásico que comprende de 292 D.C. a 900 D.C., es cuando se diferencian del resto de las culturas mesoamericanas. Arquitectonicamente aparecen el arco falso, estelas y cerámica policrómica. Se empieza a desarrollar su cultura en astronomía, matemáticas, medicina, cronología y religión y crean una sociedad basada en su jerarquía civil y religiosa. Los principales centros son Tikal, Uaxactun, Copal, Piedras Negras, Bonampak, Palenque, Uxmal y Chichen Itza. Al

final de esta época se aprecia el comienzo de una decadencia al verse vestigios de guerras y de invasiones de grupos extranjeros.

El Período Postclásico del año 900 D.C. al 1527 D.C. marca el resurgimiento del área meridional, con la mezcla cultural con los toltecas que impusieron sus leyes y su religión a los pueblos mayas. Esta mezcla da un gran florecimiento artístico que se ejemplifica en Chichen Itza.

Sus principales actividades económicas eran la agricultura con métodos muy avanzados ya que era muy difícil cultivar en el suelo calizo de la zona, y la pesca desarrollada principalmente en las costas de Campeche y de Quintana Roo. Se explotaba intensamente a las tortugas, al ostión y al manatí. Los cultivos principales eran de algodón que exportaban al resto de Mesoamérica.

La conquista de los españoles se llevó a cabo en la Península de Yucatán en los años de 1527 a 1546 por Francisco de Montejo, colonizando primero el estado de Yucatán. Se mantuvo en esta época los cultivos de maíz y se introdujeron los de caña de azúcar y la ganadería. Funcionaba en base al pago de tributos por lo que muchas instituciones y la propiedad de las tierras se respetaron.

En esta región la lucha por la Independencia nunca llegó a las armas ya que una vez que se logró la independencia en el resto del territorio nacional, ésta fue declarada por las autoridades de Yucatán. Durante el período posterior a la guerra de Independencia se desataron varios problemas sociales, empezando así la Guerra de las Castas. Esta estalló debido a la falta de tierras para el cultivo individual, diezmos de la iglesia, discriminación racial hacia los indígenas y la explotación de las

haciendas. La segunda mitad del siglo pasado se caracterizó por la matanza de indígenas de la zona resultando en la matanza de un 35% de la población total de la zona. Después apareció el producto principal de la zona; el henequén.

Este cultivo se convirtió en uno de los principales productos de exportación del país, principalmente hacia Estados Unidos. El desarrollo de este mercado produjo una mayor explotación de la poca mano de obra indígena restante en el área. Motivado por la guerra de castas, Quintana Roo se convirtió en Territorio Federal, ya que esta zona seguía siendo dominada por la poca población maya que quedó de la Guerra de las Castas. Después aparecieron el cultivo de las maderas tropicales y del chicle.

La Revolución casi no tuvo efecto en esta zona, debido a su lejanía, y respondía principalmente a las exigencias de intereses extranjeros. Durante la Primera Guerra Mundial el mercado para el henequén creció, pero al acabar esta los precios se derrumbaron. Los factores anteriores siguen influenciando la producción de henequén de la zona que es subsidiada por la empresa Cordemex.

Hacia 1970 se empezó a desarrollar el proyecto turístico de la zona. Los principales indicadores socio-económicos demostraban que el área se encontraba por debajo de la media nacional. En este año había 7.75 habitantes por m² mientras que la media nacional era de 24.51 habitantes por m². En Quintana Roo sólo había 1.75 habitantes por m². El producto interno bruto era un 31% mas bajo que el nacional, la actividad era básicamente primaria siendo esta el 52% y siendo el henequén el principal producto (57%) aun cuando ya casi no hay mercado para él. El recurso de la pesca estaba mal desarrollado ya que no se hacía ni

con la intensidad ni racionalidad necesarias, llevando al borde de la extinción a numerosas especies.

El comercio era la actividad central de Quintana Roo debido a su calidad de zona libre, repercutiendo esto en la creación de los centros turísticos como Cozumel, Chetumal, Isla Mujeres y Cancún, que basan su economía no sólo en el turismo si no en el comercio que este maneja.

LA CIUDAD DE CANCUN

La ciudad de Cancún surge como un proyecto gubernamental, encaminado a la captación de divisas por medio de un centro turístico de primer orden ligado a la rápida evolución de una concentración turística. Los objetivos del proyecto se resumen en cuatro puntos:

- 1) La creación de nuevas fuentes de trabajo en una zona potencialmente turística en donde existen importantes núcleos rurales de ingresos económicos muy bajos, presentando escasas posibilidades de desarrollo en otras áreas.
- 2) El impulso al desarrollo regional mediante el estímulo a nuevas actividades agrícolas, industriales y artesanales de la zona.
- 3) La mejoría y diversificación de los centros de atractivo turístico del país para mantener, e incrementar la corriente turística del exterior de México.
- 4) El incremento a corto y mediano plazo de los ingresos de divisas para la balanza de pagos, ya que este concepto es más susceptible de aumento que otros rubros.

Estos objetivos responden a tres premisas:

- 1) El turismo es la principal fuente de divisas del país.

- 2) El turismo es una actividad que proporciona un gran número de empleos.

- 3) Un "polo de desarrollo" en base de la actividad turística genera una reacción en cadena que hace surgir otras actividades productivas dentro de la misma zona, repercutiendo en el desarrollo regional.

Cancún queda ubicada en una isla muy próxima a la costa de Quintana Roo, frente al mar del Caribe o de las Antillas, a 21 grados 29 minutos de latitud Norte, y 86 grados 46 minutos de longitud Oeste, vecina del Antiguo Puerto Juárez y a 5 km. de distancia de Isla Mujeres.

En 1953 la Secretaría de Comunicaciones y Obras Publicas dirigida por el Arq. Carlos Lazo, proyectó la intercomunicación de Yucatán con Florida y Cuba por medio de transbordadores que saldrían del Puerto Juárez, en donde después se construiría un aeropuerto.

Después de la construcción del primer hotel en Isla Mujeres, se pavimentó la carretera de Mérida a Puerto Juárez, en cuya intersección se encontraba Cancún. La línea aérea Aero-Maya empezó a traer turistas a la zona, promoviendo así la construcción de hoteles nuevos. En un estudio económico de Banamex en 1968, se pronosticó que el turismo sería la fuente principal de ingreso de divisas por lo que se decidió desarrollar Cancún debido a sus características geográficas y económicas. Infratur justificó la elección de Cancún pues encontró la posibilidad de desarrollo de un centro turístico a la altura de los mejores del mundo. Con estos estudios se lograron también prestamos económicos y la inversión de la iniciativa privada dentro de la zona.

Los estudios de clima, temperatura de agua, paisajes y las características del mercado norteamericano y europeo que viaja al Caribe se logró demostrar que Cancún podría captar gran cantidad del mercado turístico de la zona.

Existen tres fuentes principales de financiamiento para el proyecto: el Sector Público, el Sector Privado y el Banco Interamericano de Desarrollo que otorgaría un crédito para la creación de la infraestructura básica.

La inversión pública abarcará:

- 1) Adquisición por INFRATUR de todos los terrenos para evitar las especulaciones y preservar la ecología.
- 2) Fumigación y desecación del área para el saneamiento de la zona.
- 3) La construcción de un aeropuerto internacional.
- 4) El abastecimiento de agua potable a la zona hotelera y la población.
- 5) La construcción de la red de distribución eléctrica.
- 6) La urbanización y construcción de viviendas.
- 7) La instalación de centrales telefónicas y de combustibles.
- 8) La reconstrucción y rehabilitación del Puerto Juárez.

9) La rehabilitación de centros arqueológicos cercanos como Tulum, Coba, Tule y el Rey.

10) Una embarcación que dé servicio continuo entre Isla Mujeres, Cozumel, Puerto Juárez y Cancún.

11) La construcción de un campo de golf de 18 hoyos.

12) La construcción de un Centro de Convenciones para más de 2000 personas.

Los arquitectos Enrique y Agustín Landa proyectaron el plano de zonificación, que con algunas modificaciones se ha ido implementando. La construcción comenzó en 1970 a cargo del fideicomiso de INFRATUR.

El centro turístico de Cancún se ha desarrollado en tres secciones principalmente.

El Primer Plan de Desarrollo incluye lo que viene siendo la ciudad de Cancún con un área de 3699 hectáreas que funcionan como área urbanizada. En esta zona encontramos lo que es la población fija de Cancún. En ella también se encuentran todos los elementos de apoyo de la zona turística y hotelera.

El Segundo Plan de Desarrollo es la zona turística y hotelera. Se encuentra en lo que comúnmente se conoce como la Isla de Cancún, que no es ya propiamente una isla. Es la zona más atractiva turística por encontrarse entre el mar y la laguna. Carece de población permanente y sólo se encuentran hoteles, centros comerciales, centros de Convenciones, etc. Cuenta con área aproximada de 4200 hectáreas.

El Tercer Plan de Desarrollo es el corredor turístico Cancún-Tulum. Apenas empieza a desarrollarse y tiene como objeto dar un apoyo a la actividad turística de Cancún y de las zonas aledañas. En ella se van a crear zonas de conservación naturista, galgódromos, hipódromos, zoológicos, museos, aviarios, casinos, palenques, hoteles nuevos y acuario. Al hacer este plan se desea hacer mas competitivo a Cancún dentro de los demás centros turísticos del Caribe que cuentan con todos estos servicios para el turista. Además se busca una estadía mas prolongada del turista sin que se llegue a aburrir. Todos estos servicios junto con las diversiones acuáticas y las zonas arqueológicas podrían hacer a Cancún el centro turístico mas importante del Caribe.

EL SUELO Y EL SUBSUELO DE LA ZONA

DISPOSICION ESTRATIGRAFICA

- 1) Una delgada capa de tierra vegetal.
- 2) El estrato de caliza dura se distingue en la región con el nombre de laja, de espesor comprendido entre 2.00 y 4.00 metros.
- 3) El depósito de suelos calcáreos o sahcab, variable tanto en cuanto a granulometría, potencia y composición mineralógica.
- 4) Los mantos profundos de calizas y dolomitas, que aparecen en varios sitios separados por lutita.

Caliza Dura Superficial (Sahcab). Es un estrato, en general con un espesor menos a los 3 metros de caliza dura. La porosidad de esta roca y los procesos de disolución no muy desarrollados es la responsable de las variaciones de 50 kg/cm² a 150 kg/cm² de resistencia a la compresión simple.

Sahcab. Con este nombre se distingue a los materiales friables y blanquecinos procedentes de lodos calcáreos no consolidados. Su granulometría es muy variable pero en general corresponde a la del limo; su plasticidad es baja o nula.

La exploración del subsuelo debe de ser por medio de métodos directos especialmente en determinados casos donde se han localizado cavernas de grandes dimensiones. Es

indispensable investigar detalladamente estos accidentes karsticos en cuanto a su geometría y a su composición de rocas.

Los tipos de cimentación que mas se recomiendan en estos terrenos son las zapatas aisladas y zapatas corridas con muros de carga, siempre y cuando no existan cavidades peligrosas aledañas. Es usual diseñar estas cimentaciones con una capacidad admisible de 20 a 30 ton/m², pero se han llegado a adoptar valores de hasta 200 ton/m². Para construcciones ligeras que no transmiten cargas concentradas al terreno es aceptable el criterio empirico; pero tratándose de estructuras pesadas o especiales, será recomendable investigar la capacidad de carga del terreno tomando en cuenta la estratigrafía, las resistencias de las diferentes capas y la existencia de conductos de disolución.

GEOLOGIA DEL TERRENO EN PARTICULAR

El predio está constituido en su totalidad por una duna de arenas de carbonato de calcio de pequeño diámetro y contenidos variables de limos no plásticos.

Su perfil transversal a la línea marítima-terrestre es muy sencillo y casi plano con una elevación máxima de 2.00 metros SNMM.

En el cuerpo de la duna se observan a ciertos niveles diferentes grados de cementación, debida a la acción propia de sus elementos calizos e historia geológica. De acuerdo a investigaciones de la Asociación Geológica de Florida, la parte media de las islas de Cancún, Mujeres y Contoy, son residuos de antiguas colinas eólicas, depositadas en la plataforma continental y escurriéndose gradualmente mar adentro.

Los estratos superiores están conformados de la siguiente manera: el estrato superficial se compone de arenas sueltas y medias de espesor variable poco profundo, lo sigue un estrato cementado de alta resistencia a la penetración standard de 3.00 a 4.00 metros de espesor, al que sigue otro estrato de arenas compactadas. Subyace a estos otro estrato cementado de 1.20 a 3.20 metros de espesor, después del cual existe otro manto de arena suelta a compacidad media que termina en horizonte superior de la piedra caliza encontrada a -15.60 metros.

Los estratos cementados parecen seguir la topografía superficial del terreno. Para comodidad descriptiva los llamaremos primero y segundo estratos resistentes en forma descendiente. El primero de ellos es de gran interés pues se encuentra a solo 3.50 metros del nivel 0.00 del terreno.

ALTERNATIVAS DE CIMENTACION RECOMENDADAS PARA EL PROYECTO

Tomando en cuenta las características del proyecto y las condiciones estratigráficas, así como las propiedades físicas y mecánicas de los materiales, se juzga que la cimentación se puede resolver por vía superficial mediante zapatas aisladas o corridas y muros de carga apoyadas en el primer estrato resistente. La resistencia del terreno es de 20 ton/m² en su gran mayoría.

En los muros de contención que se encuentren del lado de la playa no incidirá el peso de la estructura en el empuje, habiendo que considerar una proyección a 45 grados de las mismas.

Para los rellenos que se requieran o no obras exteriores, se podrán utilizar los materiales existentes en el terreno, siempre

y cuando estén libres de materia orgánica y trabajen en confinamiento. En el caso de rellenos no confinados por muros de contención, se podrá rematar en talud, con pendiente de 25 grados, que es el angulo de reposo natural de la arena. Es conveniente proteger dichos taludes con pasto o zampeado.

CARACTERISTICAS CLIMATICAS

Todos los datos aquí presentados fueron obtenidos por la Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos en sus observatorios. El observatorio de donde se obtuvieron estos datos es el clave 22-0050, y el muestreo fue hecho del año 1941 al 1970.

Las temperaturas máximas extremas se presentan en los meses de mayo a agosto; en mayo de (1964) 36.6, junio (1970) 36.0, julio (1962) 36.5, agosto (1951) 36.1. Los promedios de temperatura máxima mensual son 32.7 en agosto, 32.3 en julio y 32.2 en mayo. Los promedios de la temperatura mínima mensual son 19.5 en febrero, 19.6 en enero y 20.4 en diciembre. Las temperaturas mínimas extremas son en febrero (1941) 9.0, en enero (1956) 10.4 y en diciembre (1950) 11.1. El promedio de máxima anual es de 30.7 mientras que el de mínima anual es de 22.0.

La humedad relativa media mayor son 88 en septiembre, 87 en octubre y 86 en julio y agosto. La humedad relativa media menor son 81 en marzo y abril y 82 en mayo. La humedad relativa media anual es de 84.

En cuanto a la precipitación total promedio nos encontramos que las máximas son 230.6 en septiembre, 219.5 en octubre y 180.1 en junio. La precipitación total promedio mínima nos encontramos 40.2 en marzo, 42.3 en abril y 56.7 en febrero. La precipitación máxima mensual son 602.0 en mayo (1941), 539 en septiembre (1956) y 437.0 en octubre (1943). La visibilidad dominante es normalmente de 5.

Los días al año con lluvia apreciable son 108.5, con lluvia inapreciable 39.18, días despejados 24.46, días medio nublados 215.17, días al año nublados/cerrados 125.51, los días con niebla son de .45.

El clima de Cancún se puede describir como Cálido Húmedo con Abundante Lluvia en Verano. La clave para este clima es de Am(f).

Como resumen podemos decir que la temperatura media anual es de 27.6 grados centígrados. El promedio anual de precipitación pluvial es de 1034 mm en 8 años. Los meses mas calientes en Cancún son junio, julio, agosto y septiembre; mientras que los mas fríos son diciembre, enero y febrero. En cuanto a precipitación pluvial los meses con mas lluvia son septiembre y octubre; mientras que los de menos lluvia son marzo, abril, junio, julio y agosto.

En cuanto a vientos dominantes los provenientes del sureste dominan con un 32%, mientras que los del noreste son el 24% y los del este el 20%. Los vientos dominantes por meses son; del sureste en marzo, abril, mayo, junio, septiembre, enero y febrero. Del noreste agosto, octubre, noviembre y diciembre y del este en julio.

Las mareas astronómicas en la zona del Caribe Mexicano y por tanto del área correspondiente a Cancún son de tipo mixto. Los niveles de marea máximos y mínimos establecidos son: pleamar máxima registrada +0.231 metros y baja mar mínima registrada -0.284 metros. El rango de la marea media es de 0.23 metros. Respecto a la marea dominante para la zona de Cancún, se concluyó que los valores medios se sitúan en un rango de 0.25 metros.

Cancún se localiza en la región asísmica, de acuerdo con la carta sísmica de la República Mexicana publicada por el Instituto de Geofísica de la UNAM.

VEGETACION

La vegetación en el terreno se divide en tres tipos diferentes; selva mediana subperenneifolia, manglar y dunas costeras.

La selva mediana subperenneifolia está constituida por varios estratos entre 7 y 25 metros de altura, un estrato arbustivo, otro herbáceo constituido por plántulas de las especies arbóreas, otras suculentas y algunas secundarias. También hay gran cantidad de trepadoras y epifitas con suelo calizo, somero, con roca aflorante con relativamente poca materia orgánica. Existe también un elevado grado de humedad debido a las pequeñas lagunas que se forman gracias a entradas del mar a la tierra. Este tipo de vegetación fue muy dañada por los huracanes de hace dos años, especialmente por Gilberto. Ahora sólo se pueden ver uno que otro árbol en buen estado ya que la mayoría están secos o muertos.

La zona de manglar está constituida por especies arbóreas pequeñas de 5 a 10 metros de alto, algunas epifitas y algunas trepadoras, en general con poca diversidad. Necesitan de una humedad y de temperaturas altas con terrenos periódicamente o permanentemente inundados por aguas salobres. Sus suelos tienen gran cantidad de materia orgánica.

Las dunas costeras están habitadas por formas de vida arbustiva y herbáceas erectas y postradas, expuestas a fuertes vientos, elevada salinidad e insolación, suelos arenosos, rocosos o cascajos con poca materia orgánica. Este ecosistema resulta ser muy importante por la gran cantidad de vida animal y vegetal que contiene. Aquí se pueden encontrar gran variedad de reptiles, pájaros de diferentes especies y sobretodo gran variedad de peces

que hacen su hogar entre las raíces de las plantas. Es por esto que ecológicamente es muy importante conservar este ecosistema prácticamente intacto. Además de esto tiene otro muy importante uso para cualquier obra que se construya cerca de la costa en Cancún; sirve como una importante y naval protección contra los huracanes. Por medio de sus raíces sostienen las dunas en su lugar aun en los peores vientos y las dunas protegen a las construcciones que se encuentran cerca. Por estas razones es importante hacer una área de protección y de reserva para todo este ecosistema que se encuentra en toda la orilla de el terreno con el mar.

Algunas de las especies de estrato de 18-25 metros que se pueden utilizar son: *Acacia dolichostachya*, *Astronium graveolens*, *Bursea simaruba*, *Cedrela odorata*, *Ceiba aesculifolia*, *Dendropanax arboreus*, *Exothea diphylla*, *Ficus tecolutensis*, *Manikara zapota*, *Poyteria campechiana*, *Pseudobombax ellipticum*, *Talisia olivaeformis*, *Vitex gaumeri*, etc.

Algunas especies del estrato de 7-15 metros son: *Calliandra belizensis*, *Coccoloba cozumelensis*, *Coccoloba acapulcensis*, *Esenbeckia pentaphylla*, *Guaracum sanctum*, *Lonchocarpus punctatus*, *Lonchocarpus xuul*, *Malmea depressa*, *Nectandra salicifolia*, *Pilocarpus racemosus*, *Simarouba glauca*, etc.

Algunas especies del estrato arbustivo: *Acacia collinsii*, *Asemnanthe pubescens*, *Bakeridesia yucatanana*, *Bunchosia lanceolata*, *Callicarpa acuminata*, *Coccoloba floribunda*, *Coccoloba spicata*, *Coccoloba reflexiflora*, *Eugenia acapulcensis*, *Eugenia biflora*, *Helicarpus donnell-smithii*, *Hibiscus clipeatus*, *Mimosa bahamensis*, *Nopalea gaumeri*, *Ouratea nitida*, *Piper*

sempervirens, *Pitnecellobium stevensonii*, *Plumeria obtusa*, *Psychotria microdon*, *Psychotria tenuifolia*, *Sagretia elegans*, etc.

Algunas especies del estrato herbáceo utilizables en la zona: *Angelonia ciliaris*, *Aster exilis*, *Bacopa procumbens*, *Borreria laevis*, *Chamaesyce Serpyllifolia*, *Cyperus luzulae*, *Eupatorium psychocephalum*, *Heliotropium angiospermum*, *Heliotropium rufipilum*, *Mitracarpus hirtus*, *Olyra yucatanica*, *Oxalis frutescens*, *Porophyllum punctatum*, *Russelia campechiana*, *Senna undulata*, *Spermacoce tetraquetra*, *Verbesina gigantoides* y *Vernonia cinerea*, *Veronica peregrina*, etc.

Algunas especies trepadoras que se pueden utilizar son: *Amphilopnium paniculatum*, *Arrabidaea patellifera*, *Cissus rhombifolia*, *Cissus sycioides*, *Clematis pubescens*, *Cydista potosina*, *Davilla kunthii*, *Heteropteris beecheyana*, *Jaquemontia nodiflora*, *Morinda royoc*, *Morinda yucatanensis*, *Paullina pinnata*, *Rourea glabra*, *Serjania yucatanensis*, *Tetrapteris shiedeana*, *Vitis bourgaeana*, etc.

EL TERRENO

LOCALIZACION DENTRO DE CANCUN

Respecto al resto de la Ciudad de Cancún, el terreno se encuentra en el extremo sur, fuera de lo que comúnmente se conoce como Isla de Cancún. El terreno forma parte de la Tercera Parte de Desarrollo del centro turístico, en donde se planea hacer elementos de apoyo para la industria del turismo.

LOCALIZACION DENTRO DE LA TERCERA SECCION

El terreno se encuentra del lado este de la Tercera Sección de Desarrollo teniendo así costa con el Mar del Caribe, siendo este el primer terreno de esta sección del lado izquierdo para las personas que vienen de la zona hotelera.

Sus colindancias son las siguientes:

NORTE. A través del Paseo de Kukulcan con el que colinda en su punta norte, encontramos los terrenos destinados al zoológico, jardín botánico y aviario.

SUR. Al sur nos encontramos con que el terreno colinda con terrenos destinados a la nueva zona hotelera.

OESTE. En toda su colindancia del lado oeste encontramos el proyecto de una avenida que se está construyendo actualmente. Este va a ser el principal acceso al terreno desde el exterior. A través de la avenida se encuentran los terrenos destinados a la Plaza Principal, comercios y vivienda de clase alta.

ESTE. Hacia el este tenemos el Mar del Caribe a todo lo largo del terreno. También tenemos que en esta zona se encuentra el Parque Nacional Submarino de Punta Nizuc, siendo este un buen lugar donde bucear o snorklear. Este arrecife se extiende desde este terreno hasta la Punta Nizuc que se encuentra al norte del terreno.

DIMENSIONES

El terreno tiene una marcada forma triangular, teniendo su base del lado sur y su arista principal apuntando hacia el noreste. Al sur nos encontramos con que el terreno tiene 380 metros lineales de desarrollo en línea recta. Del lado oeste el terreno tiene 1500 metros lineales de desarrollo pero con algunas curvas. De su lado este el terreno tiene una costa de 1350 metros lineales en línea recta.

Dentro del terreno destinado al Acuario y Parque Marino de Cancún, se encuentra un terreno de utilización restringida para una ventana al mar. Este terreno tiene unas dimensiones rectangulares con 250 metros paralelos a la costa y 100 metros de fondo dándonos un área de 2.5 hectáreas. Esta ventana al mar divide al resto del terreno en dos partes casi iguales, siendo la parte mas al sur un poco mas grande con 10.0 hectareas y la parte norte de 9.0 hectareas.

Esto nos da como resultado un terreno de 21.5 hectareas o 215,000 metros cuadrados.

VIALIDADES

La avenida principal de Cancún es el Paseo de Kukulcan, siendo esta la que atraviesa toda la zona hotelera, viniendo empezando en la ciudad y acabando en el aeropuerto. Antes de seguir al aeropuerto, el Paseo de Kukulcan da una vuelta de 90 grados en donde se separa de la costa y se interna en tierra firme. Justo donde se localiza esta curva se encuentra el terreno para el Acuario y Parque Marino de Cancún. Por lo tanto, a través del terreno es cuando el turista tiene su primera visión del Mar del Caribe una vez que viene del aeropuerto. Es por esto que al centro del terreno se encuentra un cono de uso restringido como ventana al mar para permitir una vista libre de la carretera hacia el mar.

De este punto nacen varias vías alternas que ahora empiezan a estar en construcción. Estas vías alternas darán servicio a toda la Tercera Sección de Cancún y formarán una carretera costera que llegará hasta Tulum.

Por lo tanto, el terreno, como se puede ver se encuentra en inmejorable posición respecto a las vialidades que lo conectan con el resto del área. Es el terreno mas favorecido de la Tercera Sección, ya que viene a ser la carta de presentación, no sólo de la sección nueva, si no que también de todo Cancún, al ser la primera vista del mar para el turista que llega del aeropuerto.

DEFINICION DEL TERRENO

El terreno es el lote F7 de la Tercera Etapa de Desarrollo Turístico de Cancún.

TOPOGRAFIA Y GEOLOGIA ESPECIFICA DEL TERRENO

Como se descubrió en los estudios geológicos de la zona el terreno está formado en su superficie por arenas de dunas. Le sigue un estrato de lajas o piedra caliza dura y resistente. En este estrato es donde van a descansar los cimientos del edificio ya que tiene una resistencia aproximada de 20 toneladas sobre metro cuadrado.

En cuanto a la topografía nos encontramos con un terreno básicamente plano que su único desnivel lo encontramos paralelo a todo lo largo de la costa. Es una duna de no más de 3.00 metros de alto en su altura máxima con un promedio de 2.00 metros de altura SNMM. Esta duna se debe de conservar lo más posible tanto en forma como en altura pues es una protección natural en contra de los huracanes. Pasando la duna baja de una manera muy extendida aproximadamente un metro. El terreno a todo lo largo de su costa tiene vegetación de tipo de manglar que provoca pequeñas entrantes del agua de mar formando pequeñas lagunas naturales a todo lo largo.

EQUIPAMIENTO

El equipamiento de la zona se encuentra aún en construcción pero se prevee cuenta con todo lo necesario como lo es agua potable, drenaje, luz eléctrica, teléfonos. Como se puede ver en el plano que se anexa, se cuenta con todos los servicios, unos ya existentes otros en construcción.

El sistema de agua potable cuenta con tanques elevados, líneas de conducción existentes y en proyecto, estaciones de bombeo, plantas potabilizadoras, etc. El sistema eléctrico cuenta

con líneas de transmisión aéreas y submarinas y subestaciones eléctricas funcionando y en construcción. El drenaje sanitario cuenta con cárcamos, plantas de tratamiento de aguas negras y lagunas de oxidación. El sistema de comunicación cuenta con central telefónica, torre de microondas y con el sistema de teléfonos celulares.

ANIMALES PARA EL ACUARIO

PECES DE AGUA DULCE

Los peces denominados como especies de agua dulce son los que viven en Ríos, lagunas, lagos, estanques, etc. donde el agua tiene una salinidad mínima. Cada diferente especie tiene necesidades muy diferentes de las de las otras especies, ya sea de la calidad del agua, el espacio que requieren, la cantidad de luz y su alimentación.

En cuanto a la calidad del agua es importante conocer bien a la especie de la que se está tratando pues dependiendo de su proveniencia serán sus requerimientos de dureza del agua, acidez o alcalinidad, salinidad y temperatura.

Respecto a la comida es también importante conocer la alimentación natural y su facilidad de adaptación a la comida preparada comercialmente. Puede que sea necesario alimentar con alimento vivo a ciertas especies, alimento congelado a otras, alimentos comerciales, y es posible que a ciertos espécimenes sea necesario dar suplementos alimenticios.

La cantidad y tipo de luz también es importante pues existen especies de hábitos diurnos y otras de hábitos nocturnos y se deben de cubrir las necesidades de todos como también las de las especies vegetales en las peceras, que son parte importante del ecosistema.

También se debe de tomar en cuenta la compatibilidad entre las especies, ya que es muy cierto que pez grande se come

al pez chico. Por lo mismo las especies grandes requieren de mas espacio, mientras que las mas chicas necesitan menos.

Los peces de agua dulce provienen del continente Centro y Sudamericano, de Africa, de Asia y de Oceanía. Las especies mas requeridas suelen ser de aguas tropicales. Del continente americano encontramos que los animales mas usados para acuarios son los provenientes del Amazonas y de sus tributarios. De Africa los mas importantes son los de los grandes lagos como el Tanganika y el Victoria. De Asia provienen principalmente de Indochina, Tailandia y las islas Filipinas, ademas de los provenientes de Australia.

Algunas de las especies mas conocidas son las familias de los Tetras, Corydorcas, Ciclidos, Carácidos, Lábridos, Barbos, etc.

PECES DE AGUA SALADA

Como peces de agua salada se conocen a las especies que viven en el mar. Estos suelen ser mucho mas llamativos en cuanto a color, forma y costumbres que las especies de agua dulce, por lo que a las personas les suelen parecer mucho mas interesantes.

Además de las consideraciones señaladas para los peces de agua dulce, los de agua salada tienen como la mas importante la salinidad de su habitat. Para conseguirla, en un principio se utilizó agua de mar natural, pero esto no resultó. El agua de mar suele estar contaminada un poco y al meterse dentro del confinamiento de una pecera, estos contaminantes cobran dimensiones demasiado peligrosas. Por esto es que se ha optado por crear el agua de mar artificialmente. Antes se solfa hacer elemento por elemento, pero hoy en día se pueden conseguir mezclas comerciales mucho mas seguras y muy bien

desarrolladas. La salinidad del agua se debe de mantener en un constante monitoreo y se hace por medio de su densidad, siendo el agua dulce de una densidad de 1.000 y el agua salada de 1.020.

Algunas de las familias mas conocidas y que se acostumbran a la vida en cautiverio son las familias de: Cirujanos y Tangs, Cardenales, Ballestas, Gobios, loros, Peces Angel, Peces Mariposa, Wrasses, Morenas, Anguilas, Cofres, Escorpiones, Hipocampos, Damiselas y Peces Payaso.

Aparte de los peces de agua salada existen infinidad de especies de invertebrados y vegetales aptos para los acuarios marinos. Entre estos encontramos a las anemonas, cangrejos, langostas, pulpos, corales blandos vivos, gusanos de mar, etc.

TIBURONES

Existen cerca de 225 a 250 especies de tiburones en el mundo, de las cuales mas de un 80% se pueden encontrar en las costas mexicanas. La mayoría de los tiburones viven en aguas someras y sólo algunos son los que viven a grandes profundidades. Varian según la especie en sus tamaños, llegando algunos a medir hasta 18.00 metros de largo (tiburón ballena), y otros de la especie triakids miden menos de 50 centímetros en su edad adulta.

El tiburón es la especie mejor adaptada a su medio ambiente y esto se demuestra en que los cambios que ha sufrido durante millones de años son prácticamente nulos. No tienen enemigos naturales y todos son carnívoros, haciendo que el hombre siempre halla sentido temor y respeto hacia este animal mas que a ningún otro. Con todo y la reputación de come-hombres, los tiburones rara vez atacan al hombre. La ocurrencia de un ataque es tan improbable que es casi inexistente.

Todo el Golfo de México y el Mar de Caribe está lleno de tiburones y aun así se reportan muy pocos ataques de tiburón. La mayoría de los ataques se producen cuando el tiburón se siente amenazado por una persona dentro de su territorio o por error.

Los tiburones requieren de un medio ambiente que les permita nadar libremente y donde no estén apretados. En cuanto a los requerimientos del agua, estos son los mismos a los de cualquier pez de agua salada.

En el acuario, la idea sería poner especies interesantes por sus hábitos y las mas bonitas. Algunos ejemplos serian los siguientes:

Tiburón Cornudo	Heterodontidae francisci	150 cm
Tiburón Gata	Ginglymostoma cirratum	410 cm
Tiburón Puntas Blancas	Carcharhinidae longimanus	360 cm
Tiburón Nariz Fina	Rhizoprionodon terraenovae	80 cm
Tiburón Puntas Negras	Carcharhinidae falciformis	300 cm
Tiburón Toro	Carcharhinus leucas	300 cm
Tiburón Martillo	Sphyrna zygaena	366 cm

Ademas de estos que son sólo unos cuantos de los tiburones que se pueden encontrar en las aguas mexicanas y de

un tamaño adecuado para el cautiverio, existen muchos otros. Aquí están marcados las medidas tope, pero estando confinados, su crecimiento es mucho mas lento. Además en este tanque se pueden meter también rayas y mantarayas juveniles, que son familiares cercanos de los tiburones.

DELFINES Y ORCAS

Los delfines y las orcas pertenecen a la supraorden de cetáceas y se encuentran dentro del orden de los Odontoceti. Estos animales son mamíferos y no peces por lo que tienen necesidad de respirar fuera del agua por su orificio nasal. Tienen la capacidad, al igual que el resto de los mamíferos, de controlar la temperatura del cuerpo y mantenerla casi constante sin importar la temperatura externa.

Estos animales parecen ser los seres mas inteligentes en nuestro planeta después de nosotros. Se ha descubierto que tienen sistemas muy complejos de comunicación entre ellos por medio de sonidos, siendo esto casi un lenguaje. Se cree que un día se podrán comunicar con el ser humano y nosotros con ellos no por repetición de fonemas, sino por la comprensión de nuestros mensajes. Es por esto que resulta tan interesante tenerlos en cautiverio donde se puede convivir con ellos intensamente y estudiarlos continuamente. Son animales que gustan del contacto físico con el ser humano y gustan de jugar y aprender constantemente.

Algunas de las especies que se han mantenido en cautiverio con mayor éxito son:

Tursiops truncatus Delfín Nariz de Botella 270 cm

<i>Delphinus delphis</i>	Delfín Común	180 cm
<i>Pseudorca crassidens</i>	Orca falsa	350 cm
<i>Delphinapterus leucas</i>	Beluga	380 cm
<i>Stenella longirostris</i>	Delfín Girador	250 cm
<i>Orcinus orca</i>	Orca o Ballena Asesina	560 cm

PROGRAMA DEL CONJUNTO

Aún cuando no se va a desarrollar todo el conjunto en su total arquitectonicamente, resulta muy importante saber que otros elementos arquitectónicos se van a tener. Se podrán dividir todos estos elementos en cuatro grandes grupos:

AREAS DE EXHIBICION

AREAS DE APOYO AL PUBLICO

AREAS ADMINISTRATIVAS

AREAS DE SERVICIOS Y MANTENIMIENTO

AREAS DE EXHIBICION

Edificio de Acuarios.

Areas de servicio y mantenimiento.

Areas de exhibición.

Vestíbulo y áreas de explicación.

Tanques gigantes.

Area de maquinas.

Edificio de Tiburones

Area de servicio y mantenimiento.

Area de exhibición.

Vestíbulo y descanso.

Area del tanque.

Tanque central de apoyo.

Túnel de acrílico dentro del tanque.

Salida del conjunto.

Delfinario

Gradas.

Caseta de control.

Area de contacto con beaching.

Alberca de espectáculo.

Holding principal.

Beachings en los holdings.

Escenario.

Area de observación.

Holdings de apoyo.

Orcario

Gradas.

Caseta de control.

Area de contacto con beaching.

Alberca de espectáculo.

Holdings.

Beachings en los holdings.

Area de observación.

Estos son los edificios desarrollados en la tesis y se verán con mas cuidado en capítulos posteriores. Ahora se incluyen el conjunto de elementos necesarios para el funcionamiento optimo de un proyecto como este.

Alberca de Contacto de Delfines, 4 m. de prof. 260.00 m²

Caseta de venta de alimento 9.00 m²

Cuatro albercas de Contac. Invertebrados 80.00 m²

Alberca, 1 m. de prof.

Caseta de control 9.00 m²

Laguna para Cocodrilos Area de reserva 8000.00 m²

Edificio explicativo 200.00 m²

Mirador 400.00 m²

Laguna para Flamings y Puente 11,000 m²

Ventana al Mar.

Area de reserva.

Miradores.

Laguna para Tortugas Marinas 8,000 m²

Area de reserva.

Edificio explicativo.

Edificio de incubación.

Mirador.

Reserva Ecológica de Manglar 85,000.00 m²

AREAS DE APOYO AL PUBLICO

Diez Módulos de Servicios

Servicios hombres

Servicios mujeres

Bodega de limpieza

Bodega

Area total 120.00 m²

Area de Comercios

10 Módulos

Enfermería

Módulo de información

Renta de casilleros

Renta de cámaras

Renta de carriolas

Area total 500.00 m²

Auditorio al Aire Libre

Gradas

Escenario

Caseta de control

Area total 1,000.00 m²

Restaurante

Area de comedor

Vestibulo

Cocina

Terrazas

Area Total 800.00 m²

Dos Cafeterías.

Area de comedor

Vestibulo

Cocina

Terrazas

Area total 600.00 m²

Area de Muelle

Locales

Muelle

Area total 500.00 m²

Plaza de Acceso

Plaza

Casetas de boletos

Area total 3,000.00 m²

Estacionamiento

Area para 150 autos

Area para autobuses

Area total 2,300.00 m²

AREAS ADMINISTRATIVAS

Oficinas Administrativas

Oficinas

Areas de recepción

Areas de distribución

Comedor de trabajadores

Vestidores de trabajadores

Baños de trabajadores

Area total 1500.00 m²

Estacionamiento

Area para 60 autos

Area para autobuses

Area total 1,000.00 m²

AREAS DE APOYO Y DE MANTENIMIENTO

Laboratorios y Veterinaria

Laboratorio de química

Laboratorio de biología
Laboratorio de pruebas de agua
Peceras de cuarentena
Archivos
Oficinas
Area total 3,000.00 m²

Seis albercas de Cuarentena

Alberca
Beaching
Area total 200.00 m²

Cuatro cuartos de Máquinas

Area exterior para filtros

Area cubierta para equipo

Cisternas

Area total 200.00 m²

Las áreas de estos elementos están obtenidas por comparación con otros proyectos similares y podrían variar cuando se hiciera un estudio específico sobre cada uno de los elementos.

AREA TOTAL DEL TERRENO

220,000.00 m²

AREAS DE RESERVA Y LAGUNAS

114,200.00 m²

AREAS DE PLAZA Y ESTACIONAMIENTOS

6,300.00 m²

AREAS DE CONSTRUCCION APROX.

30,000.00 m²

AREAS EXTERIORES DEL CONJUNTO

69,000.00 m²

EDIFICIOS DE ACUARIOS Y DE TIBURONES

DESCRIPCION DEL PROYECTO

El edificio de los acuarios se divide principalmente en dos cuerpos físicos; el primero es el de los acuarios y el de la Exhibición de peces tanto de agua dulce como salada, y el segundo el de los tiburones. Primero se tratara el primer edificio para facilidad de explicación.

El par de edificios creará una plaza en donde se trata de hacer un punto de reunión dentro del conjunto. Formarán parte de esta plaza jardineras, un espejo de agua, playas de arena, palmeras y una fuente con lugar donde descansar. El puente que pasa de un edificio a otro será un tercer cuerpo transparente dándole límite visual a la plaza. También hacia la plaza está una de las paredes de uno de los tanques de arrecife, pudiendo ser disfrutado este desde la plaza. Los colores a utilizarse serán vivos rojos y azules en las columnas del puente y en las banderas del conjunto, con colores lavados terra en los muros del acuario, imitando la textura de la arena.

Edificio de Acuarios

El edificio de los acuarios se divide en dos partes principalmente en cuanto a funcionamiento; el área publica y el área de mantenimiento cerrada al público.

En el área de Exhibición para el público se intentará dar una visión general de los diferentes ecosistemas acuáticos, sus habitantes animales y vegetales así como sus características físicas. Debe de contar con un acceso lo suficientemente amplio

para recibir al público y de manera que sirva como colchón de aire para el aire acondicionado, pues las puertas deberán permanecer abiertas todo el tiempo. Este será un buen lugar para dar una presentación al acuario. Después se pasa a un pasillo de distribución donde, a manera de peñes se comunican las tres exhibiciones principales. En este pasillo sera el único lugar donde exista luz natural muy tenue. Esto nos dará una penumbra muy deseada para que las luces de las peceras resalten mas, haciendo que los animales luzcan en todo su esplendor. Por esto mismo se usaran materiales oscuros. Además esto permite que los animales no puedan ver hacia afuera de su tanque, ayudando a que estén menos nerviosos. Cada Exhibición cuenta con seis peceras laterales, y una principal al fondo. Sobre cada una de las peceras se colocará información sobre las diferentes especies que ahí se observan, ayudando al espectador a conocer los ecosistemas, no sólo a verlos. Después de recorrer las tres exhibiciones, el visitante se encontrará con área de transición para poder pasar a las exhibiciones principales. Primero se encuentra un tanque que imita la vida en un río o laguna, de dimensiones lo suficientemente grandes para hacerlo parecer real. Al dar otra vuelta, el visitante se encontrará con un arrecife marino dentro de un gran tanque. La idea aquí es dar la visión de un arrecife, que podría tener un buzo en el Caribe Mexicano. Siguiendo el recorrido se encontrará con otro tanque de dimensiones mas chicas que los anteriores, detrás de una rampa. Esta rampa nos conducirá alrededor del tanque hasta llegar al puente que nos dirige al edificio de tiburones. Como se puede ver, el recorrido del público está dirigido. Esto sirve para evitar confusiones y aglomeraciones, sin embargo el público tiene cierta libertad de regresar a las exhibiciones que le hallan gustado. Otra necesidad que se cumplió fue la de dar suficiente espacio para que el público vea las exhibiciones.

El área de mantenimiento es un área de igual sino es que de mas importancia que la anterior. Aquí si se permitirá la

entrada de a luz natural, pero no de manera exesiva. El acceso a esta área será por la parte posterior del edificio, entrando antes que nada a un gran espacio que servirá tanto como bodega como cuarto de máquinas. En este cuarto de máquinas se encontrarán sólo las instalaciones generales, como lo son las de la luz, de agua para las tarjas y el aire acondicionado. Todas las instalaciones necesarias para los tres tanques grandes serán colocadas en un cuarto de máquinas independiente del edificio. En esta zona también se podrán colocar refrigeradores para el alimento de los peces. Después se pasa a un área de mantenimiento parecida al área de Exhibición en cuanto a su distribución. Se cuenta con un pasillo de distribución donde existe una barra donde hay tarjas y peceras de apoyo a las de la exhibición. Debajo de esta barra se podrán guardar cubetas, redes, químicos y demás implementos necesarios para el mantenimiento de las peceras. De este pasillo de distribución se accede a los pcines de mantenimiento, en donde se tiene contacto directo con las peceras por su parte posterior. El piso de esta área deberá estar elevado para que la base de los acuarios se encuentre a su altura, esto produce un acceso mas rápido y sencillo a las peceras y una forma de sacar el agua sin estar constantemente haciendo limpieza. Junto al acceso se encuentran unas escaleras por donde se sube al área de mantenimiento de los tanques. Todo el servicio de estos se hará por su superficie. Arriba se contara con tarjas y con una mesa de trabajo. Sobre los tanques mas grandes hay tragaluces, dándoles luz natural a las exhibiciones.

Edificio de Tiburones

Su acceso es por medio del puente que viene del edificio de acuarios. El visitante llega a un área vestibulada que sirve también como colchón para el aire acondicionado. Al entrar al edificio el visitante encontrará un tanque gigante circular que lo rodea casi en sus 360 grados. La luz también estará en penumbra,

teniendo sólo una entrada cenital muy pequeña, en cambio el tanque de tiburones estará muy bien iluminado por tragaluces y luz artificial. La rampa para bajar recorre en toda su extensión al tanque, permitiendo así ver a los animales a diferentes alturas. Al estar abajo, se podrá observar todo otra vez. La salida es por medio de un túnel de acrílico que atraviesa al tanque de los tiburones, dando la impresión de estar nadando entre tiburones. De ahí se pasa a un cuarto que sirve de salida y como colchón para el aire. La idea es que nadie entre por la salida ni nadie salga por la entrada del complejo total.

Las áreas de servicio están constituidas por una bodega lo suficientemente grande para guardar otro pequeño equipo de aire acondicionado y las instalaciones eléctricas. Para subir a la plataforma a la altura del nivel del agua se hace por un montacargas lo suficientemente grande para tiburones de tamaños moderados. También aquí se deberá contar con un refrigerador para conservar la comida. Toda esta área tendrá algo de iluminación natural a través de un muro de una pared de vitrobloc.

PROGRAMA DEL PROYECTO

Edificio de Acuarios

1. VESTIBULACION 95.52 m²

cuadros explicativos

2. PASILLO DE DISTRIBUCION 167.50 m²

3. AREAS DE EXHIBICION (3 ELEMENTOS)
72.50 m² c/u, 217.50 m²

6 peceras de 1.00 x 2.00 x 1.00 m., 2000 lts.

1 pecera de 1.20 x 4.00 x 1.00 m., 4800 lts.

7 cuadros explicativos

4. AREA DE TRANSICION 72.50 m²

ducto para aire acondicionado

5. AREA DE EXHIBICION PRINCIPAL 81.00 m²

cuadros explicativos

6. TANQUE DE LAGUNA 44.00 m²

altura de 5.40 m, 237,600 lts.

7. TANQUE DE ARRECIFE PRINCIPAL
172.00 m²

altura de 5.40 m, 928,800 lts.

8. TANQUE DE ARRECIFE AL EXTERIOR
34.00 m²

altura de 5.40 m, 183,600 lts.

9. RAMPA 74.10 m²

barandillas a 1.20 m de alto

10. BODEGA Y CUARTO DE MAQUINAS
162.00 m²

11. PASILLO DE DISTRIBUCION 127.80 m²

12 tarjas

peceras de apoyo

masa de trabajo

12. MANTENIMIENTO (3 ELEMENTOS)
36.00 m² c/u, 108.00 m²

13. MANTENIMIENTO PARTE SUPERIOR
307.25 m²

4 tarjas
peceras de apoyo
mesas de trabajo

Las áreas totales de el edificio de acuarios son como
siguen:

AREAS DE EXHIBICION 708.12 m²

AREAS DE MANTENIMIENTO 705.05 m²

AREAS DE TANQUES 250.00 m² x 1.5, 375.00 m²

AREA TOTAL 1,788.17 m²

Edificio de Tiburones

1. VESTIBULO 104.25 m²

cuadros explicativos
bancas de descanso

2. TANQUE DE TIBURONES 420.00 m²

altura de 5.00 m., 2'100,000 lts.
hecho de acrilico colado en situ 30 cm esp.

3. RAMPA 48.00 m²

barandilla a 1.20 m de altura

4. AREA DE OBSERVACION 132.75 m²

bancas de descanso al centro

5. TUNEL DE ACRILICO 22.50 m²

acrilico colado en obra
barandilla a 1.20 m de altura

6. PASILLO DE COMUNICACION 12.50 m²

7. VESTIBULO DE SALIDA 33.00 m²

8. BODEGA Y CUARTO DE MAQUINAS
104.25 m²

montacargas

9. MANTENIMIENTO 55.10 m²

montacargas

AREAS DE EXHIBICION 353.00 m²

AREAS DE MANTENIMIENTO 159.35 m²

AREA DE TANQUE 420.00 m² x 1.5 630.00 m²

AREA TOTAL 1142.35 m²

AREA TOTAL DE LOS DOS EDIFICIOS 2,930.52 m²

CRITERIO ESTRUCTURAL

Edificio de Acuarios

En este edificio se utilizan cimentaciones superficiales, esto debido a que tenemos una capa resistente en el subsuelo a sólo 3.00 metros del nivel de piso. La resistencia es de 20 ton/m². Se utilizarán dos sistemas: el de zapatas aisladas en la parte del edificio de un solo piso, y el de zapatas corridas en la sección de dos pisos que tiene los tanques de exhibición. Estas cimentaciones serán de concreto armado, utilizando concreto de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ y un $f_s = 1265 \text{ kg/cm}^2$. Como ejemplo del cálculo de cimentación, se calculó la zapata aislada del cruce entre los ejes "3 y C". Como resultado se obtuvo una zapata de 16.00 m² con cada lado midiendo 4.00 m. El peralte de la zapata resultó ser por cálculo de penetración de 60 cm. El armado será varilla de 5/8 de pulgada a cada 10 cms en ambos sentidos. Se propuso también un dado de 1.80 x 1.80 m. de 1.00 m de alto, para conectar con la columna de 1.20 x 1.20 m. Las zapatas aisladas deberán estar unidas por trabes de liga. El segundo sistema de cimentación que se utilizó se debió a una altura mayor del edificio aunada a la sobrecarga que producen todos los miles de litros de agua de los tanques de exhibición.

La supraestructura fue diseñada en base a columnas y muros de contención de concreto armado y trabes de concreto armado también. Se utilizó el mismo concreto que en la cimentación de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$. Se calculó un entreje por el Método de Cross como ejemplo. Se tomó el entreje "C-3" por ser uno de los que mas se repiten, tanto en sus claros como en sus cargas. Para la columna se obtuvo un armado de 8 varillas de 10/8 de pulgada con 8 varillas de 8/8 de pulgada. En su parte central se obtuvo que es necesario un paquete de estribos (4 estribos de varilla del numero 3), a cada 30 cm y en los extremos a cada 15

cms, en una columna de 1.20 x 1.20 m. de sección. Las traves, por su parte, tienen unos claros de 12.00 m a cada lado en un sentido y 11.66 y un volado de 4.20 m en el otro sentido. Se obtuvo un peralte de 1.20 m por un ancho de .60 m para las traves. El armado de las traves se puede observar en el plano estructural. En cuanto a la losa, esta también sera de concreto armado, y con un peralte de 20 cms. Su armado también se encuentra en el plano estructural.

Edificio de Tiburones

En el edificio de los tiburones, la cimentación será, en su parte principal, una losa de concreto armado, que a su vez funcionará como el piso del tanque de tiburones. Las columnas del edificio estarán cimentadas con zapatas aisladas también de concreto armado. Todo el concreto sera de $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$.

La supraestructura será también de concreto armado y estará formada por columnas en su parte exterior, muros de contención para el agua, todos unidos por traves al centro en un anillo de compresión. El anillo, al recibir empujes de todas direcciones, se sostendrá, así sosteniendo a las mismas traves que sostienen el techo.

Tanto en los tanques del edificio de acuarios, como en el tanque de tiburones, el elemento transparente será acrílico. Las ventajas del acrílico es que se puede moldear a cualquier forma, se cuela in situ, nos da una pieza monolítica sin uniones que obstruyan la vista, y por su espesor de 12 pulgadas resulta mucho mas seguro que el vidrio.

Se puede observar la estructura de estos dos edificios de manera bastante clara en el plano axonométrico estructural.

CRITERIO DE INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS

Edificio de Acuarios

En este edificio sólo hay que abastecer de agua a las distintas tarjas. El objeto de estas es de suministrar de agua a las peceras chicas cuando es necesario reponer agua que se evapora o de vez en cuando, al ser necesario hacer cambios parciales del agua. Las unidades de consumo necesarias son sólo 64, que nos producen un máximo consumo probable de 130 lts/min. Todos estos estarán servidos por tubería de PVC de 1/2 pulgada de diámetro. Aparte de estos gastos se requerirá agua para el riego para las jardineras adyacentes. Estos muebles serán abastecidos por un sistema combinado de cisterna y de tinaco. Este tinaco se localizará en la esquina posterior derecha del edificio, así ocultándolo a la vista del publico. La cisterna se podrá dimensionar de la siguiente manera; 5.00 x 5.00 x 2.00 m. Deberá estar dividida en dos cámaras para poder prevenir la descompostura de una de ellas. La red de distribución se oculta a nivel plafón. El sistema de riego será por medio de aspersores.

El drenaje será por medio de un canal abierto que se encontrará debajo del piso de rejilla que hay en toda el área de mantenimiento. El agua que se llega a tirar no tendrá malos olores por lo que esto no creará ningún problema. El desagüe de todas las tarjas también caerán ahoya. El agua de lluvia será

descargada por otro sistema por separado, pudiendo guardarla para utilizarla para el riego en otras zonas del acuario.

Los sistemas de filtrados en las peceras será de forma individual, cada una con su propio sistema de filtrado, circulación y calentamiento del agua. Esto se hace para que no existe peligro de contagio de pecera a pecera. El sistema de filtrado sería un System Pak de marca Aquanetics que tiene filtro mecánico, químico y esterilizadores UV. Se calentará el agua por medio de termostatos individuales y la circulación del agua será auxiliada con cabezas de poder Aquaclear.

El filtrado y sistema de circulación del agua de los tanques de Exhibición gigantes será en base a filtros de arena que se encontrarán adyacentes al edificio en un núcleo de cuarto de máquinas. Este sistema funciona por medio de sacar agua del fondo del tanque y pasar por una válvula de compuerta. De ahí se dirigirá a una bomba con trampa que a su vez la mandará a los filtros de arena. De ahí regresará a el tanque por la superficie a manera de crear un movimiento similar a la marea. Los filtros podrán también mandar el agua a una cisterna de retrolavado para prevenir el desperdicio de agua durante el lavado de los filtros, de ahí saldrá al drenaje. Toda la tubería que se utilizará sera de PVC cod 80 RD26. La tubería de fierro y aun la de acero inoxidable puede sufrir cierta corrosión al pasar de los años, produciendo un veneno para los animales. La tubería de cobre es aun peor, pues una parte de cobre en un millón de partes de agua, es suficiente para matar a los peces mas resistentes. Cada uno de los tanques deberá tener su sistema de filtrado y circulación independiente uno del otro por la razón que se expuso con anterioridad. El calentamiento del agua se hará después de pasar esta por los filtros dentro del cuarto de maquinas.

El Edificio de Tiburones

El sistema de filtrado será igual que el de los tanques de Exhibición del edificio de acuarios. La única diferencia será que aquí si será necesaria la utilización de una cámara de recuperación, por donde pasa el agua antes de llegar a los filtros. Al agua, ademas de ser sacada del fondo, también saldrá por medio de rebosaderos lineales.

CRITERIO DE INSTALACION ELECTRICA

Edificio de Acuarios y Edificio de Tiburones

Debido a la complejidad y a lo indispensable de la energía eléctrica en estos edificios, se utilizara una subestación eléctrica. Esta se localizará en el cuarto de máquinas dentro del edificio principal. Se utilizarán tuberías Conduit de pared delgada y gruesa según el caso, variando los diámetros según lo exija el cálculo.

Existen tres diferentes tipos de iluminación dentro de estos dos edificios: iluminación de trabajo en las zonas de mantenimiento, iluminación indirecta para las áreas de Exhibición y la iluminación directa especial para el funcionamiento de las peceras y su buena visibilidad. La iluminación en las áreas de trabajo será en base a focos incandescentes de 75 watts. Ademas en esta área se contará con diversos contactos repartidos por toda el área y protegidos del agua. En las áreas de Exhibición se iluminará con luz indirecta en base a lámparas incandescentes de halógeno de haz concentrado

apuntando a los paneles explicativos que se encuentren sobre las peceras, también de 75 watts.

Las lámparas de las peceras y de los tanques serán especiales para uso en peceras. Consisten de dos lámparas fluorescentes Halide y dos lámparas fluorescentes Actine. Cada conjunto de éstos será un módulo con un gasto de 280 watts y su propio ventilador para enfriarlas. La cantidad de lámparas dependerá del tamaño de la pecera o del tanque. Los tanques sólo tendrán lámparas de luz artificial para en caso de emergencia, pero funcionarán principalmente con la luz natural cenital que proveen los tragaluces.

El total de watts utilizados será de: 39,755 watts.

CRITERIO DE INSTALACION DE AIRE ACONDICIONADO

Edificio de Acuarios y Edificio de Tiburones

Los edificios requieren de aire acondicionado para el mayor confort de los visitantes. Este estará manejado por dos generadores de aire frío; uno en el edificio principal en el cuarto de máquinas y otro en el edificio de tiburones, también en su cuarto de máquinas.

La repartición del aire en el edificio de acuarios será por un conducto principal de aproximadamente 60 x 40 cms que recorrerá por el pasillo de repartición del área de mantenimiento, teniendo salidas secundarias hacia los peines de Exhibición y los

del mantenimiento por conductos de 40 x 10 cm aproximadamente. De la máquina generadora subirá otro conducto principal a el segundo piso para después bajar por el ducto y poder dar aire fresco al área de los tanques principales. Deberá tener también sus conductos de retorno de aire, para poder estarlo renovando continuamente.

En el edificio de tiburones el aire entrará a la sección del público por el área de observación, con unas cuantas salidas, ya que no se necesitará mucho aire por ser un área con bastante colchón de aire frío y rodeada de agua.

Para el cálculo del aire acondicionado se deberán de tomar en cuenta: los materiales de construcción de los muros, los de los techos, el tipo de los vidrios y acrílicos, la temperatura de los tanques, las áreas de muros exteriores a cada orientación, el área de vidrios exteriores a cada orientación, área de azoteas, muros de particiones y la cantidad de visitantes. También se deberá tomar en cuenta que las puertas están constantemente abiertas pero cuentan con un importante colchón de aire.

DELFINARIO Y ORCARIO

DESCRIPCION DE LOS PROYECTOS

El delfinario y el orcario son los otros dos elementos mas importantes de todo el proyecto del Parque Marino. Son prácticamente iguales con sólo algunas diferencias en las dimensiones de las albercas. Las gradas son exactamente iguales, para que sea fácilmente identificables del resto de los edificios.

Las gradas están formadas por tres cuerpos iguales, cada uno con una capacidad para 260 personas. El acceso a estas gradas es por dos rampas que pasan entre los tres cuerpos de las gradas. Para entrar a estas rampas, antes hay que cruzar una columnata que se encuentra en forma circular, unidas por una trabe también circular. Esta estructura es la que sostiene las cubiertas de las gradas.

Las gradas son de concreto armado en forma escalonada desarrolladas para tener una buena visibilidad del espectáculo. A la mitad de las gradas hay un descanso con un pequeño pasillo, de donde salen los pasillos de distribución de la parte central en lugar de a las orillas donde se encuentran en la parte inferior. En el cuerpo de gradas central se encuentra la caseta de control, donde hay una mesa de trabajo. De aquí se controlará el sistema de sonido e iluminación.

Las cubiertas de las gradas serán de hojas de palma secas. Se escogió este material por ser estéticamente deseable, muy sencillo en su colocación y resiste bastante bien los huracanes. Tiene una duración de diez años, si no es dañado por huracanes. Si sufre pequeños daños, se pueden cambiar esas zonas sin tener

que cambiar toda la cubierta. Además da cierto sabor a playa mexicana, que es donde nos encontramos.

El tamaño de las albercas responde a el tamaño y la cantidad de animales que la habitan. Las orcas son animales mucho mas grandes que por lo tanto necesitan mas espacio, mientras que los delfines, aun cuando son mucho mas pequeños, saltan y hacen acrobacias a una altura mayor fuera del agua, por lo que también necesitan una alberca lo bastante grande. Es muy importante darle un tamaño adecuado a la alberca, ya que si es demasiado chica, puede tener efectos nocivos sobre los animales como; stress, agresividad hacia los demás y hacia los entrenadores, falta de ganas de actuar, un mal desarrollo físico, deformaciones, falta de apetito y una susceptibilidad a las enfermedades.

La idea del delfinario es el de tener tres o cuatro especies diferentes de delfines como lo serian; el Delfín Común, el Delfín Girador, la Beluga y el Delfín Nariz de Botella, este último, el mas común en los delfinarios del mundo. De cada uno se tendrían varios ejemplares dándonos un total de unos 10 a 12 individuos. Aun cuando todas estas especies pueden convivir entre sí, se proporcionan varias áreas de holding, en donde se encuentran los delfines entre función y función. Estas se separan por compuertas que se pueden accionar desde el exterior por los entrenadores. Permiten estas compuertas la circulación libre del agua pero mantienen a los animales en su alberca designada. La alberca tiene en total 2252.40 m² de superficie divididos en la alberca de Exhibición de 782.20 m², holding principal de 782.20 m², holdings de apoyo de 688.00 m² cada uno de los dos. La alberca de Exhibición junto con el holding principal tienen una profundidad total de 7.95 metros, los holdings secundarios 5.95 metros y las áreas de beaching solo 0.60 metros. Estas áreas de beaching es donde se puede revisar al animal, jugar con él, e

incluso que los espectadores tengan contacto con ellos en el beaching junto a las gradas. Todo esto nos da un volumen de 15,508.40 metros cúbicos de agua salada. Los entrenadores cuentan con un escenario al centro de la alberca de donde se unirán a los delfines para el espectáculo. También se cuenta con un beaching junto a las gradas con una entrada controlable para que no se acerque demasiada gente. Existe otra cubierta pequeña en la parte posterior para dar a los delfines cierta sombra en los días de mucho sol.

El orcario sera sólo para una especie, las orcas o ballenas asesinas. El nombre de estos animales puede asustar a las gentes, pero realmente ningún animal es asesino, ya que todos matan por comer. Las orcas, por ser mas grandes que sus primos, los delfines, se ven obligadas a alimentarse de animales mas grandes como ballenas, cazandolas en grupo. Jamas ha habido un reporte de ataque a un ser humano por estos animales. Debe de ser la alberca bastante mas grande que el delfinario, pues ademas de ser animales de el doble de tamaño que el resto de los delfines, son mucho mas fuertes y requieren de mucho mas espacio para nadar. Para no cortar este espacio, no se pone un escenario al centro, dejando sólo una alberca gigante. Las orcas no se deben de mantener en números mayores de dos juntas, es por esto que sólo se necesitan dos holdings, también de tamaño mayores que los de los delfines. La alberca tiene en total una superficie de 3015.50 m2 dividida en alberca principal de 1875.50 m2 y cada holding de 570.00 m2. En la alberca principal hay una profundidad total de 12.10 metros y en los holdings 8.10 metros ademas de los beachings de 0.60 metros. Esto nos da un volumen de 30,577.00 metros cúbicos de agua salada. En lo demás, el orcario es prácticamente igual al delfinario, tanto en su funcionamiento como en su distribución.

Las albercas contarán con una pared de acrílico en la parte superior de la alberca del lado de las gradas. En el delfinario será de 2.00 metros de alto con un espesor de 10 pulgadas, y en el orcario de 2.50 metros del mismo espesor. Esto permitirá a los espectadores ver el comportamiento de los animales debajo del agua.

En cuanto a colores, el interior de las albercas será de pintura especial para albercas de un color ligeramente azul. Esto ayudará a dar una mayor claridad, pero no debe de ser muy oscuro, para no perder de vista a los animales cuando se encuentren en el fondo. Los colores a utilizarse en las gradas serán vivos rojos o naranjas en la columnata, contrastando con los colores terra de las gradas que trataran de hacer juego con el blanco de la arena y los azules del mar y el cielo. El verde de las plantas creará otro contraste importante.

PROGRAMA DEL PROYECTOS

1. GRADAS (3 ELEMENTOS) 552.00 m² c/u
1656.00 m²

capacidad para 260 personas 780 tot.

2. CASETA DE CONTROL 28.00 m²

mesa de trabajo

bancos

tableros de control de luz y sonido

3. ALBERCA DE DELFINARIO 2252.40 m²

dos holdings de apoyo

holding principal

alberca de espectáculo

beachings

4. AREAS AUXILIARES DEL DELFINARIO
388.25 m²

área de observación

escenario

escaleras

plataforma para el público

5. ALBERCA DEL ORCARIO 3015.50 m²

dos holdings

alberca de espectáculo

beaching

6. AREAS AUXILIARES DEL ORCARIO
225.25 m²

área de observación

escaleras

plataforma para el público

AREA DE GRADAS DEL DELFINARIO
1684.00 m²

AREAS DE ALBERCA DEL DELFINARIO CON
AREAS AUXIL. 2640.65 m²

AREA TOTAL DEL DELFINARIO 4324.65 m²

AREA DE GRADAS DEL ORCARIO 1684.00 m²

AREA DE ALBERCA DEL ORCARIO CON
AREAS AUXILIARES 3240.75 m²

AREA TOTAL DEL ORCARIO 4924.75 m²

CRITERIO ESTRUCTURAL

Toda la estructura del delfinario y del orcario será también de concreto armado. El concreto tendrá un $f'c = 250$ kg/cm².

Las gradas estarán constituidas por muros de contención de concreto armado, con una cimentación por medio de pilotes, que alcanzarán la segunda capa resistente del terreno. Se utilizan pilotes en vez de una cimentación superficial debido a que los delfinarios se encuentran mas cerca de la playa y es mejor tener la cimentación mas profunda en caso de que un huracán o mareas muy altas se lleven parte de la arena. Las gradas también tienen un apoyo central. Los lugares para el público estarán contruidos en el mismo concreto de la estructura, haciendo a cada grada una pieza monolítica.

La columnata también tendrá una cimentación en base a pilotes. Las columnas de puntas redondas tendrán como objeto sostener una trabe que las unirá entre sí, y además sostener las trabes que sostienen la cubierta. Estas trabes, las de la cubierta, estarán apoyadas también en pequeñas columnas que se encuentran en la parte posterior de las gradas.

La cubierta estará hecha de hojas de palma secas. Estas se sostendrán de morillos de madera que a su vez estarán anclados en las trabes de concreto. La separación de los morillos no debe de ser mayor a los 50 cms. Se escogió este material por su durabilidad, su cualidades impermeables, permite el paso del aire creando una buena ventilación y por ser abundante y de fácil manejo.

Las albercas están hechas de concreto armado, y al igual que una alberca normal, deben estar armadas doblemente. El fondo de las albercas estará apoyado en la segunda capa resistente del terreno.

Todo el material que se saque de la escavación de las albercas se podrá utilizar como relleno en las gradas, y el sobrante se podrá utilizar para dar perfiles mas interesantes dentro del terreno.

CRITERIO DE INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA

Por considerar a ésta una de las instalaciones mas importantes del proyecto, se desarrolló un poco mas a fondo.

Los delfines y las orcas son animales muy delicados, por lo que necesitan de un agua en perfecto estado. Por esto es que su agua debe de recircularse cada 3:50 horas en su totalidad, y debe de ser una recirculación constante.

Datos sobre el proyecto de instalación:

capacidades	M3	litros	galones
DELFINARIO	16,508.00	16'508,000	4'344,210.00
ORCARIO	30,577.00		30'577,000
	8'046,579.00		

presión necesaria en gal/min

DELFINARIO 18,888.00

ORCARIO 34,985.00

En las albercas existirán tres diferentes tipos de succión: la succión de fondo, la succión por rebosaderos y desnatadores y la aspiradora.

La succión del fondo será la principal, sacando el agua necesaria para hacer la recirculación completa del agua. Esta será por medio de salidas repartidas en el fondo con tubería de PVC cod. 80 RD-26.

La succión por desnatadores y rebosaderos será para mantener la claridad del agua en su superficie, y funcionará de igual manera que los rebosaderos y desnatadores de albercas para personas; los delfines y las orcas, al hacer su espectáculo, mueven el agua, haciendo que toda la suciedad vaya hacia los desnatadores y rebosaderos. Los desnatadores funcionarán en la parte frontal de las albercas y se deben de encontrar al ras de el agua. Los rebosaderos se encontrarán en todas las demás orillas de las albercas y consistirán de una canal abierta de 12 cms de profundidad, también al ras de la superficie del agua.

La succión por aspiradora será utilizada sólo de vez en cuando que haya que limpiar la alberca. Se deben conseguir mangueras extra largas de cuando menos 30 metros para poderle dar servicio, teniendo sólo los enchufes de las mangueras fijos en las orillas de las albercas.

El agua deberá de circular en su totalidad por tubería de PVC cod 80 RD-26, evitando así cualquier peligro de corrosión. Estas tuberías deberán de pasar por válvulas de compuerta que impidan el regreso del agua a la alberca. Antes de llegar a la sección de bombas, deberán de pasar por trampas para evitar la contaminación de estas. Las bombas serán centrifugas eléctricas de 100 H.P., teniendo siempre algunas de reserva. Estas bombas se deberán de encontrar alejadas cuando menos 30 metros de la alberca pues los animales pueden sentir la vibración a través de la agua y se ha descubierto que esto los pone muy nerviosos.

Pasará después a una cámara de recuperación, de la que se debe calcular su tamaño dependiendo de el uso que se le va a dar y de la cantidad de agua que puede rebosar. Todo el mecanismo de esta cámara es completamente automático y está calculado para que soporte el máximo trabajo a la que va a ser sometida. El nivel de la superficie del agua máxima en la cámara deberá ser igual que el de la superficie del agua en la alberca. Esta cámara funciona recibiendo toda el agua que se obtiene de los rebosaderos y de los desnatadores, dejando todo el material indeseable en el fondo. Como el sistema crearía un vacío si esta cámara se vaciara, cosa que puede pasar al no estar en movimiento los animales, es necesario pasar algunas de las tuberías de succión de fondo por ella y colocar un sistema de flotador que abra esta tubería en caso de que la cámara se este vaciando. Esta cámara deberá de ser registrable. De aquí pasan las tuberías a unas nuevas bombas que las llevan hacia los filtros de arena.

Estos filtros de arena estarán colocados en tandem, de esta manera si se descompone uno de ellos, los demás pueden tomar su carga de operación. El agua entrara a ellos por la parte superior pasando por una tubería con aspersores que harán que el agua choque con la tapa del filtro, que tendrá forma curva para

permitir que el agua escurra suavemente. El agua no deberá de caer directamente sobre la arena para no abrirla demasiado pues perdería su capacidad filtrante. El agua saldrá del filtro por su parte inferior por una tubería que permita el paso del agua pero no el de la arena ni la grava. Estos filtros se podrán colocar al exterior para poder mostrarlos al público, siendo estos parte esencial del acuario. Sólo sera necesario pintarlos y darles un recubrimiento especial.

De ahí el agua empieza su retorno a la alberca. También existirá otra salida del agua de los filtros hacia una cisterna de retrolavado que deberá de tener la capacidad de dos de los filtros. Esta se usará para cuando ciertos filtros estén siendo lavados o tengan que ser desconectados, pueda seguir funcionando el sistema sin necesidad de sobrecargar a los demás filtros ni de tirar agua al drenaje. Sólo hasta esta cisterna existirá una salida al drenaje, pero desperdiciando mucha menos agua.

En cuanto al retorno este se hace por medio de difusores que se encuentran cerca de la superficie y repartidos en todo el perímetro de la alberca. Ya que los espectaculos de este tipo siempre tienen al animal nadando en sentido en contra de las manecillas del reloj, los difusores deben de apuntar en la dirección contraria, haciendo que la corriente oponga resistencia al nado del animal. Esto lo ayudara a saltar un poco mas alto.

Datos del tamaño de la cámara de recuperación para ambos casos:

	largo	ancho	fondo	capacidad
DELFINARIO	6.00 m	3.00 m	4.30 m	77.40 m ³
ORCARIO	4.20 m	3.00 m	3.45 m	43.47 m ³

Capacidad de carga en la tubería de PVC cod. 80 RD-26 a diferentes distancias en galones por minuto:

	a 7.50 m	15.00 m	22.50 m	30.00 m
TUBERIA DE 14 "	4,304	3,744	3,376	2112

Los filtros a usarse serán los de marca Swimquip mod. HRL 120 de la siguiente manera: 3.05 metros de diametro, area filtrante 7.065 m², capacidad de filtrado de 1,570 gpm y 5,966 ltpm.

Necesidades de los filtros: 2.83 m³ de grava de 1/8-1/4, 6.32 m³ de arena del #20, 1 m de profundidad y 2.50 m³ de concreto.

Los filtros necesarios por alberca serán de 12 filtros para el delfinario y 22 filtros para el orcario. Estos deberán estar colocados en tandem (en línea).

El número de difusores necesarios será de 50 para el orcario y de 30 para el delfinario y se deberán de repartir por todo el perímetro.

CRITERIO DE INSTALACION ELECTRICA

Dentro de las albercas se utilizaran focos de 500 watts y de 125 volts, que se deberán de colocar a unos 75 centímetros debajo de la superficie del agua. Para el delfinario se requerirían de 44 lamparas repartidas en todo el perímetro pues cada una da servicio por 50.00 m2, y en el orcario se necesitarían 60. Debido a que a los delfines y las orcas las puede molestar tanta brillantes, se recomienda sólo poner la mitad; 22 en el delfinario y 30 en el orcario.

BIBLIOGRAFIA

The Ocean World Abradale	Jaques Cousteau	Plan de Desarrollo de Cancún SAHOP	SAHOP
Engineering Pool/Spa Manual Swimquip		Parques Nacionales SEDUE	SEDUE
Tropical Fish Hobbyist Magazine T.F.H. Publications		Cancún y sus Características Trabajo del Servicio Social	Martin Reza Garduño
Normales Climatológicas SARH	SARH	El Subsuelo de la Peninsula de Yucatán SAHOP	Alfonso Rico
Instalaciones en los Edificios Gustavo Gilli	Gay, Fawcett	The Fresh and Salt Water Fishes of the World Greenwich House	Migdalski
Concreto Armado en las Estructuras Trillas	Vicente Perez Alama	Revista Architecture Junio 1985	
Mamíferos Marinos en Cautiverio Tesis de la Facultad de Biología	Marta Jiménez	Normas y Costos de Construcción Limusa	Plazola
Planos Cartográficos de México SEDUE	SEDUE	Primates, Fish and Animals and Architec Praeger Publishers	Hanckocks
Geografía General de México SEDUE	Tamayo	Reporte del Subsuelo de Cancún	LACE
		Centro Informativo de la Cultura Maya Tesis de la Facultad de Arquitectura	Cecilia Gonzalez

ENTREVISTAS, CONSULTAS Y COLABORACIONES

Biologo Pablo Cervantes Escuela de Buceo Physalus

Norberto Dorantes

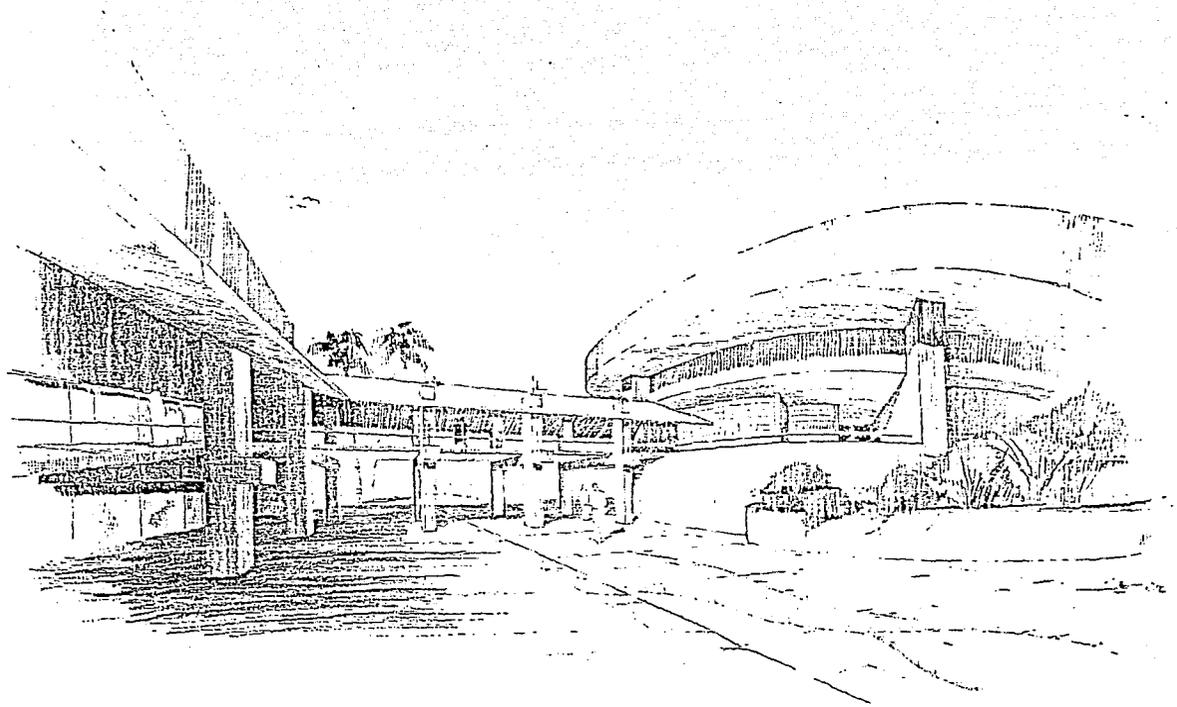
Arq. Gonzalez Mayagoytia Swimquip

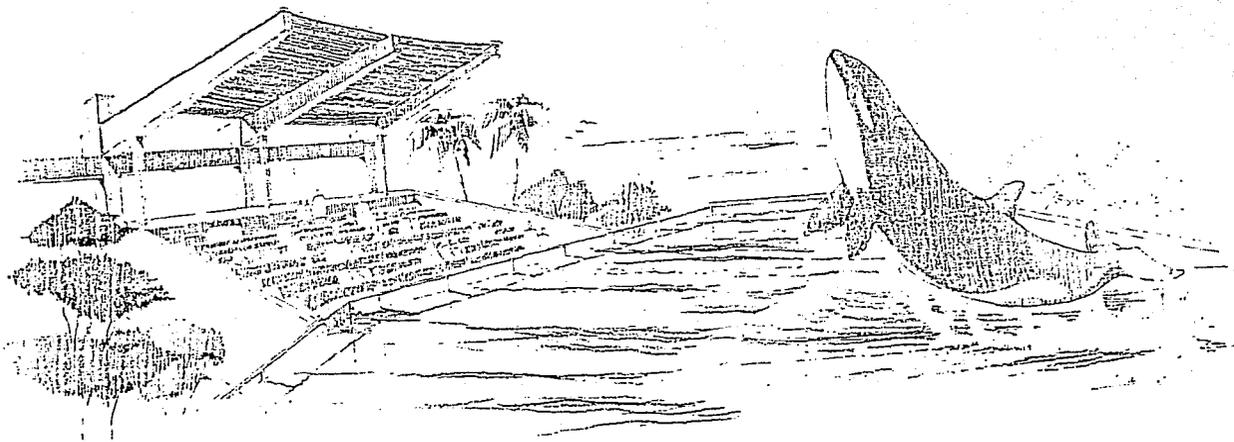
Alberto Villareal

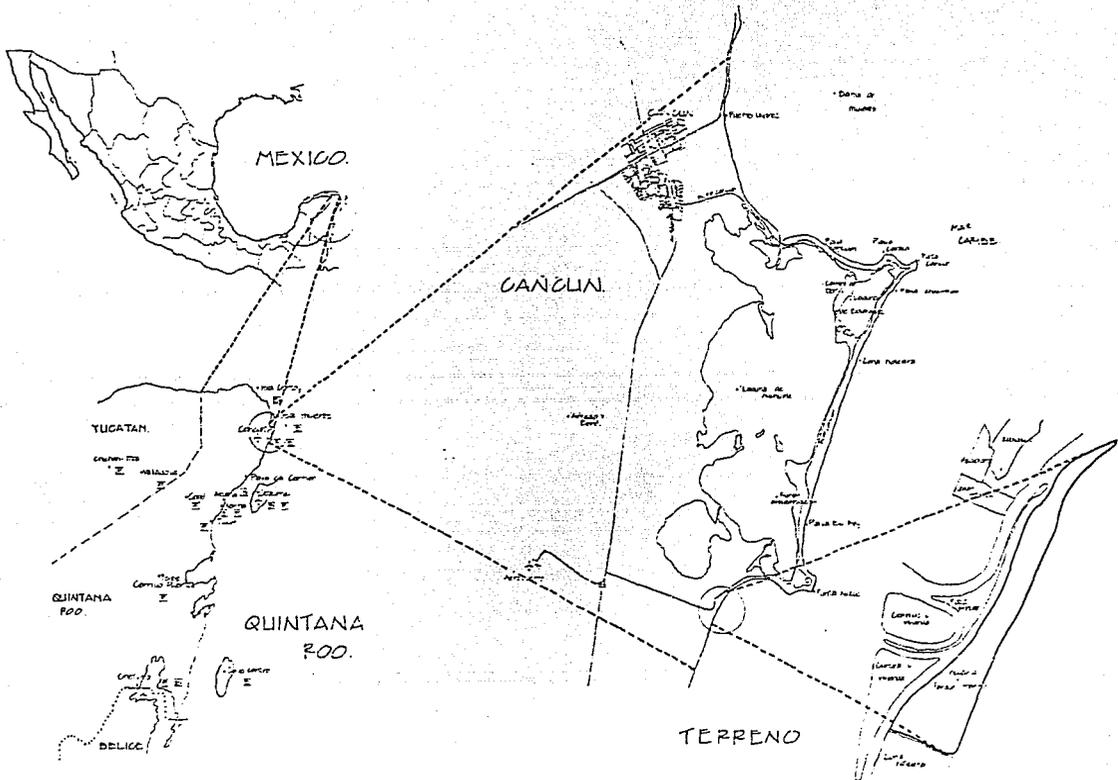
Dr. Solorzano COMEMAR

Liliana García

Ernesto Hegewisch I.E.S.A.







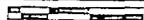
ACUARIO Y PARQUE MARINO CON DELFINARIO Y ORCARIO EN CANCUN

EDIFICIO: TERRENO

PLANO: L1

PLANO: LOCALIZACION

ESCALA

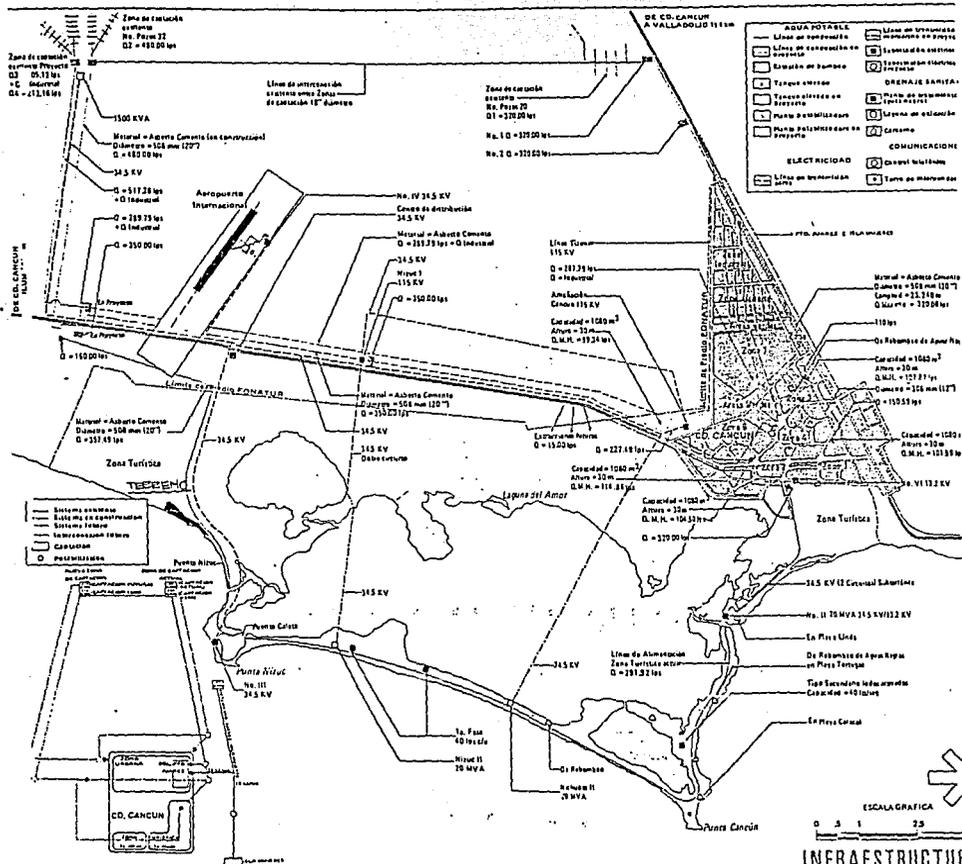


UNAM. TALLER JORGE GONZALEZ REYNA

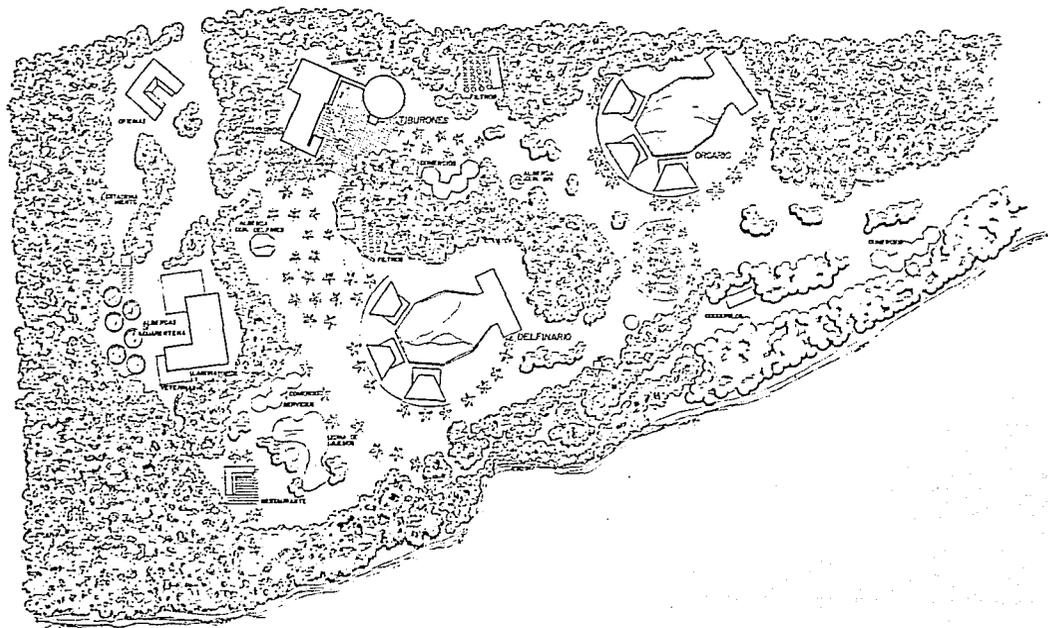


NORTE





ESCALA GRAFICA
 0 5 1 25
INFRAESTRUCTUR



ACUARIO Y PARQUE MARINO CON DELFINARIO Y URCARIS EN CANCUN

ENRIQUE ZARATEA A.

CONSEJO DE

UNQM. TALLER JORGE GONZALEZ REYNA



NORTE

EDIFICIO: *CONJUNTO*

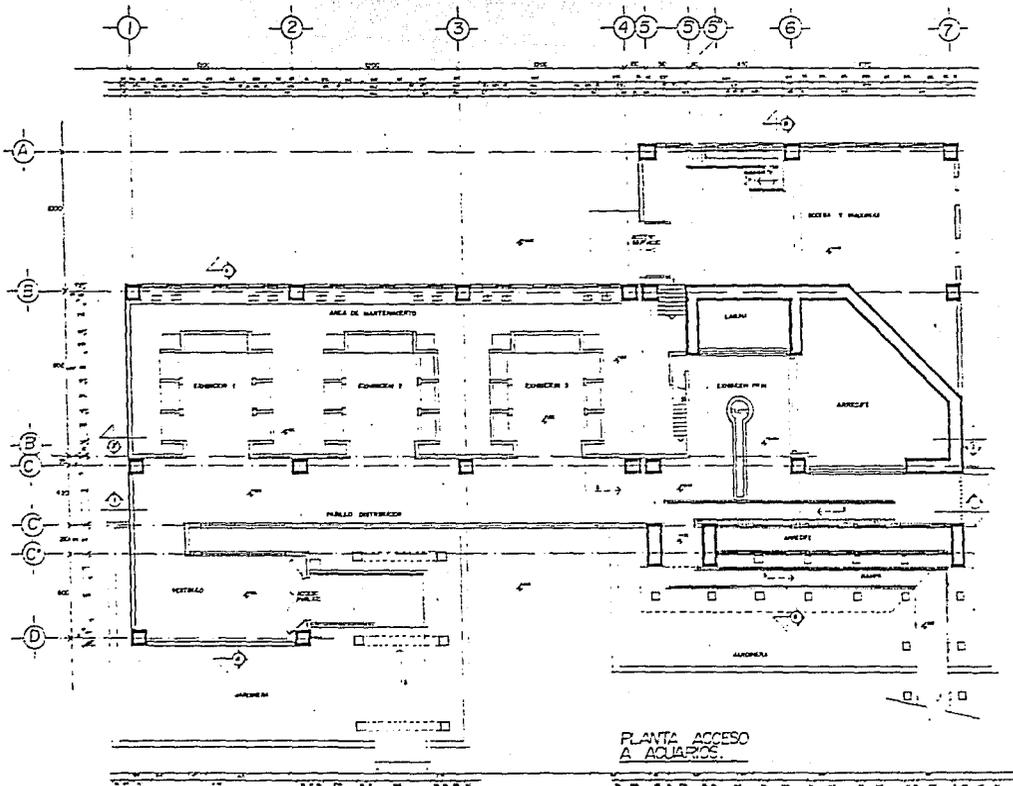
PLANO: *PLANTA*

ESCALA: 1:1000

PLANO:

A1





PLANTA ACCESO
A ACUARIOS

ACUARIO Y PARQUE MARINO CON DELFINARIO Y ORGANO EN CANCUN

PROYECTO DE ARQUITECTURA

PROYECTO DE PLANTAS

URBAM. TALLER JORGE GONZALEZ REYNA



EDIFICIO ACUARIOS Y TIBUPONES

PLANO PLANTA

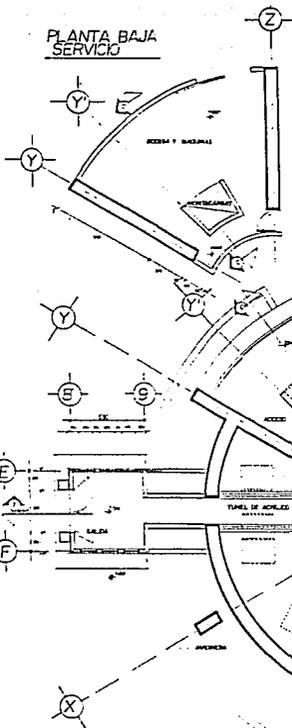
ESCALA: 1:100

PLANO

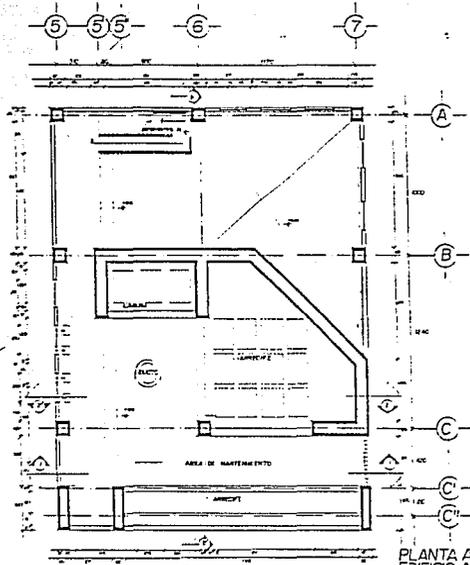
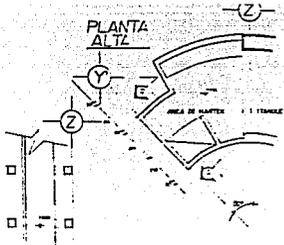
AA1



PLANTA BAJA
SERVICIO

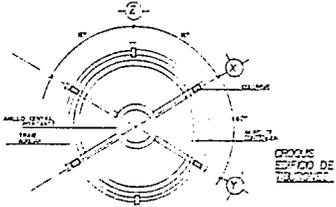
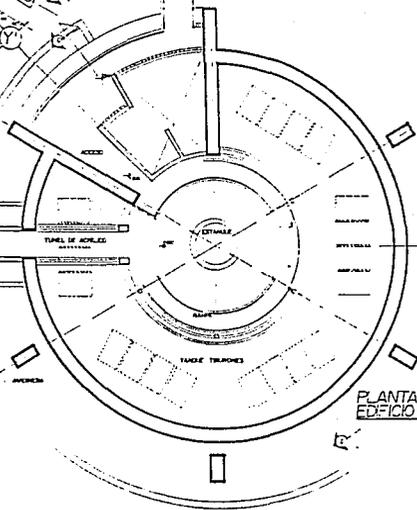


PLANTA
AL T2



PLANTA AL T2
EDIFICIO ACUARIOS

PLANTA PRINCIPAL
EDIFICIO TIBURONES



PROYECTO
EDIFICIO DE
TIBURONES

ACUARIO Y PARQUE MARINO CON DELFINARIO Y URCARIO EN CANCUN

INGENIERO ZAMARRIPA A.

666337E-C

UNAM. TALLER JORGE GONZALEZ REYNA



NORTE

EDIFICIO ACUARIOS 4 TIBURONES

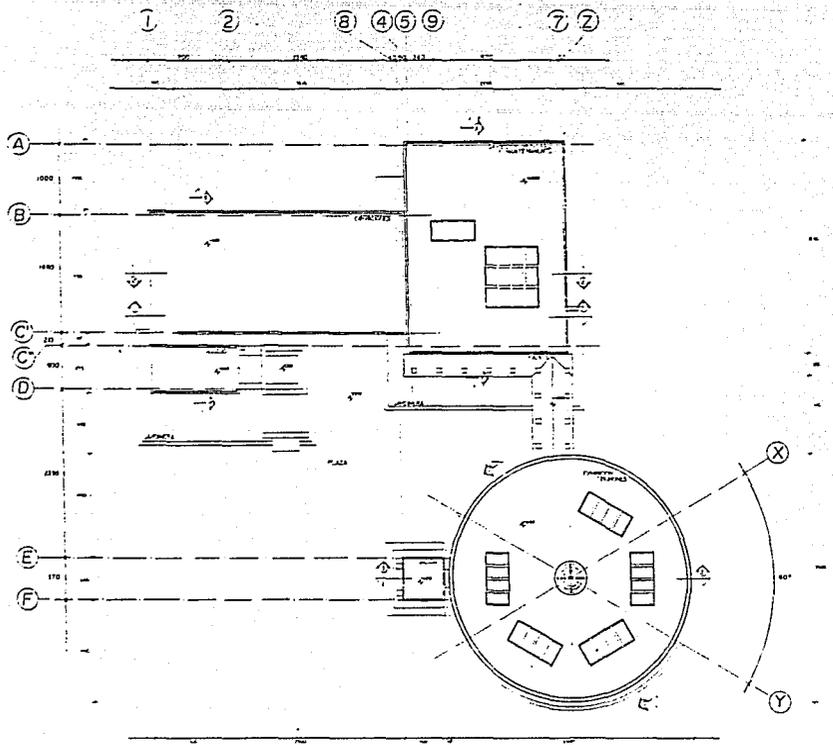
PLANO: PLANTA

ESCALA: 1:100

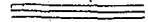
PLANO:

AA2



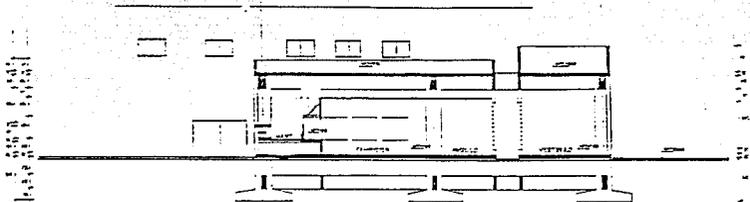


PLANTA DE
TECHOS

	ACUARIO Y PARQUE MARINO CON DELFINARIO Y ORCARIO EN CANCEM			
	EDIFICIO: ACUARIOS 4 TIBUPOMES			PLANO:
	PLANO: PLANTA TECHOS			A43
UNAM. TALLER JORGE GONZALEZ REYNA	 NORTE	ESCALA: 1:200		

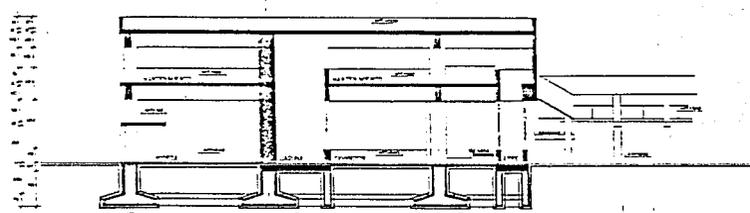
A B C C-C D

CORTE A-A'



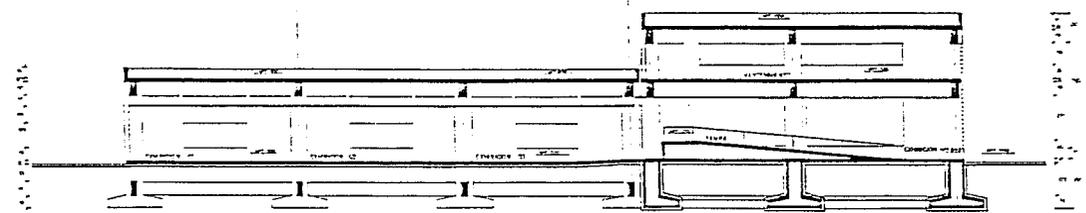
A B C C-C

CORTE B-B'



1 2 3 4 5 6 7

CORTE I-I'



ACUARIO Y PARQUE MARINO CON DELFINARIO Y ORCARIO EN CANCUN

ING. JORGE GONZALEZ REYNA

UNION. TALLER JORGE GONZALEZ REYNA



NORTE

EDIFICIO: ACUARIOS 4 TIBUPONES

PLANO: CORTES

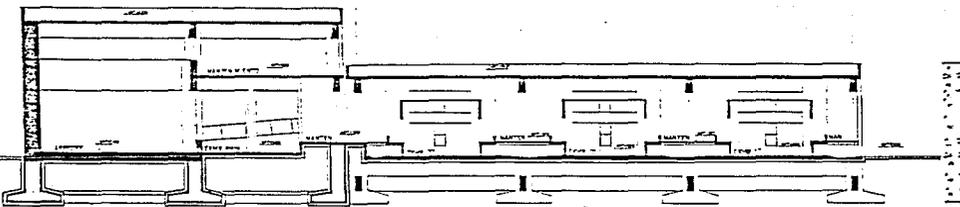
ESCALA: 1:100

PLANO:

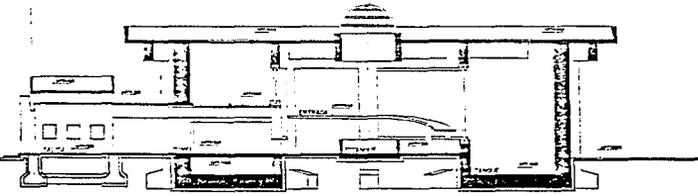
AAA



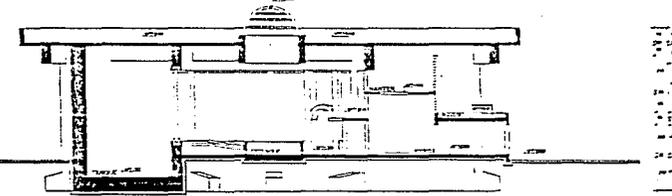
7 5 5 4 3 2 1 CORTE 2-2'



8 9 Y Z X CORTE 3-3'



Z X Y CORTE C-C'



ACUARIO Y PARQUE MARINO CON DELFINARIO Y ORGANO EN BANGCOK



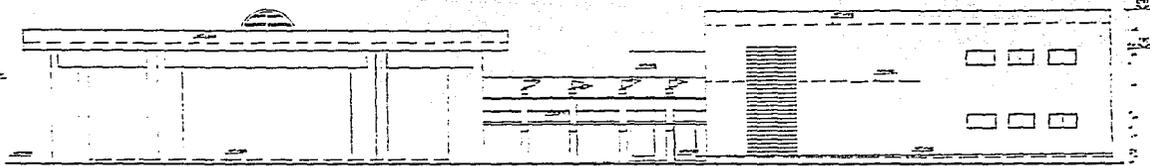
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MÉXICO
 UNO. TALLER JORGE GONZALEZ REYNA



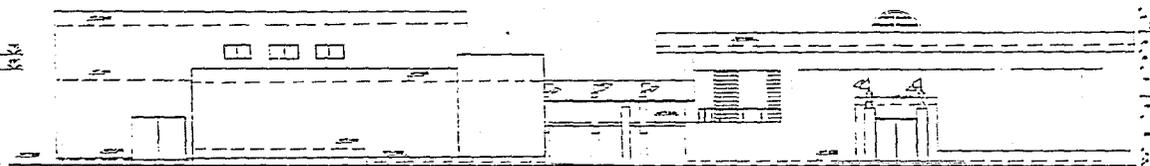
EDIFICIO ACUARIOS Y TELEFONOS
 PLANO: CORTES
 ESCALA: 1:100

PLANO:
 AA5

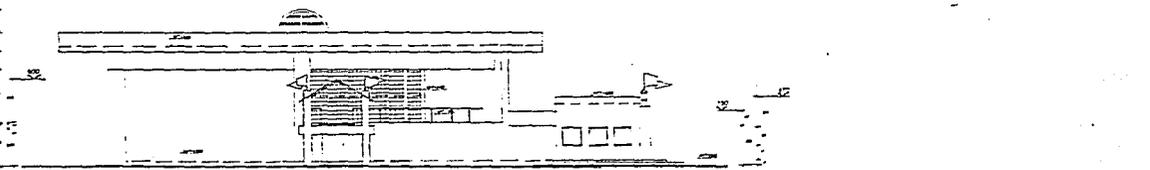




Z Y X Z D C FACHADA OESTE A



A B C D Z Y E F X Z FACHADA ESTE



X Z Y S B

ACUARIO Y PARQUE MARINO CON DELFINARIO Y ORSARIO EN CANCUN

INGENIERO ZAMARRIPA A.
3338373-C

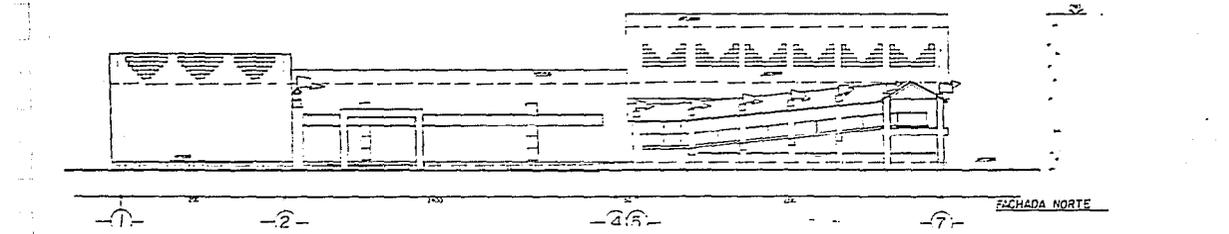
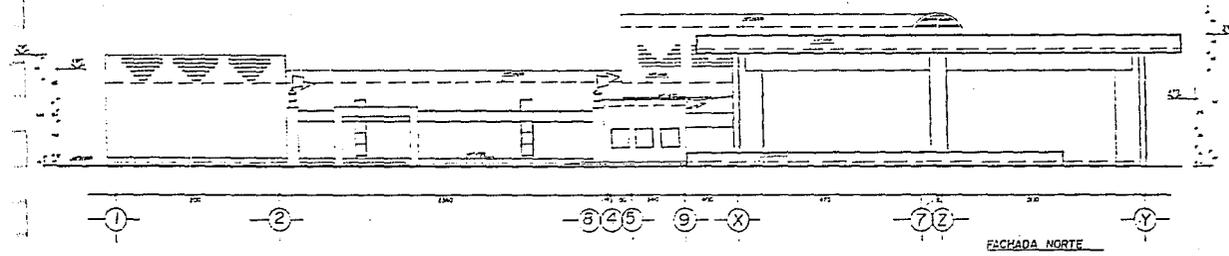
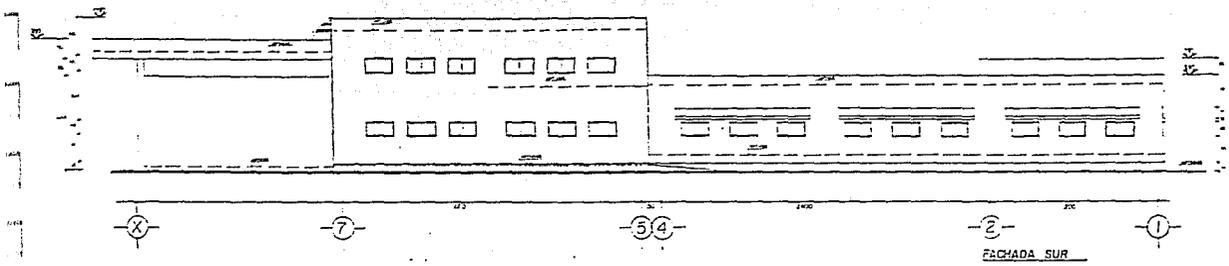
UNAM. TALLER JORGE GONZALEZ REYNA



EDIFICIO: ACUARIOS Y TIBUFONES
PLANO: FACHADAS
ESCALA: 1:100

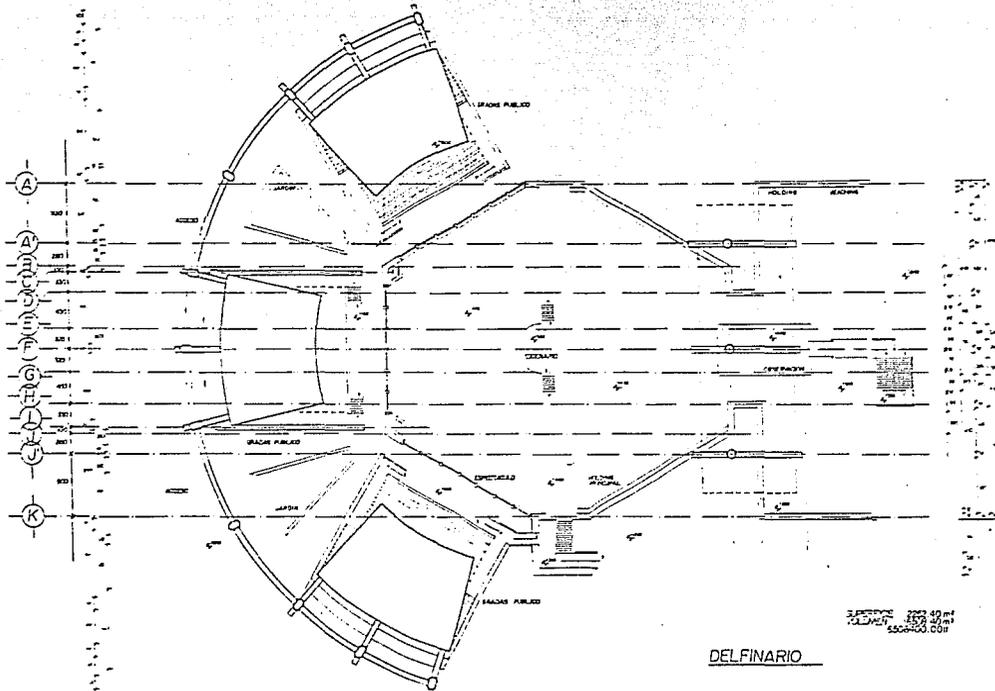
PLANO:
AA6





ACUARIO Y PARQUE MARINO CON BELFIRARIO Y ONGARRO EN CANGOR					
	INGENIERO EN ARQUITECTURA		 NORTE	EDIFICIO: ACUARIOS Y TIROPONES	PLANO 
	UNION.			TALLER JORGE GONZALEZ REYNA	

2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13



SUPERFICIE: 225.49 m²
 PLANTA: 155.34 m²
 5500000.com

DELFINARIO

ACUARIO Y PARQUE MARINO CON DELFINARIO Y ORCARIO EN CANCUN

PROYECTO: ACUARIO Y PARQUE MARINO CON DELFINARIO Y ORCARIO EN CANCUN

PROYECTISTA: JORGE GONZALEZ REYNA

URBEM. TALLER JORGE GONZALEZ REYNA



NORTE

EDIFICIO: DELFINARIOS Y ORCARIOS

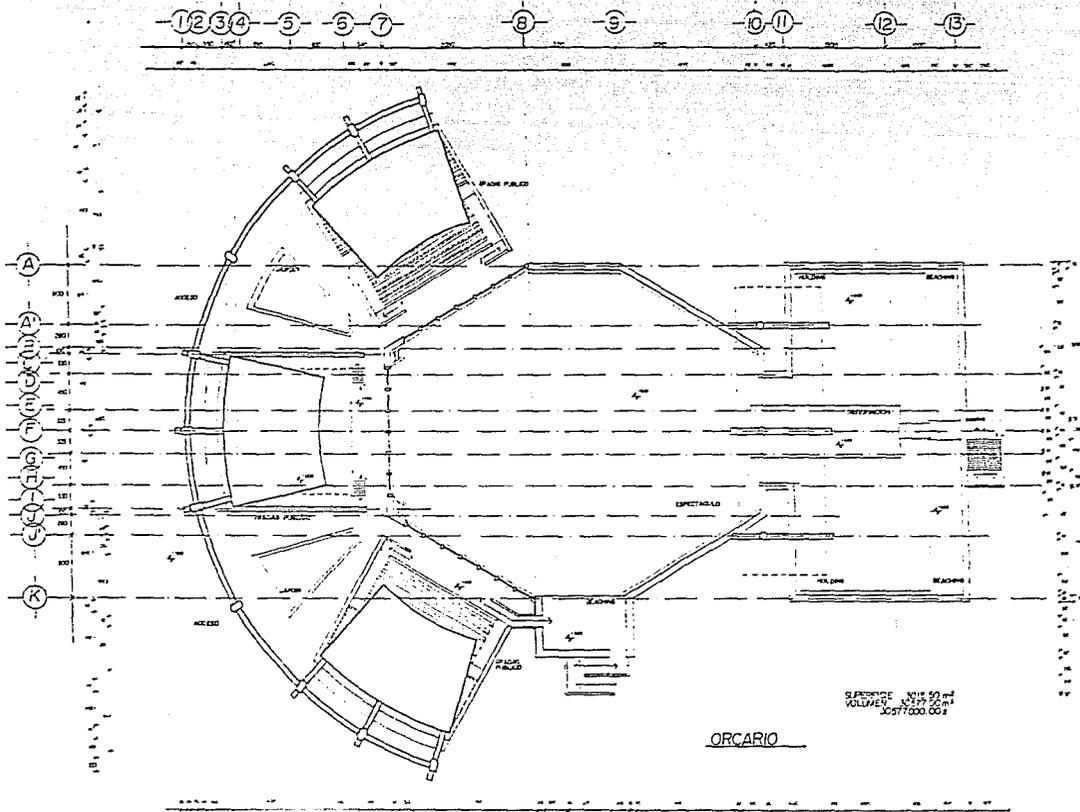
PLANO: PLANTA DELFINARIO

ESCALA: 1:200

PLANO:

AD1





ACUARIO Y PARQUE MARINO CON DELFINARIO Y ORCARIO EN CANCUN



UNIVERSIDAD DEL CARIBE
 URCAM. TALLER JORGE GONZALEZ REYNA

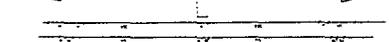
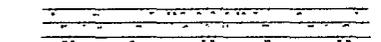
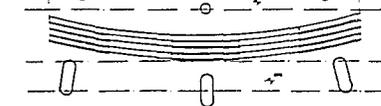
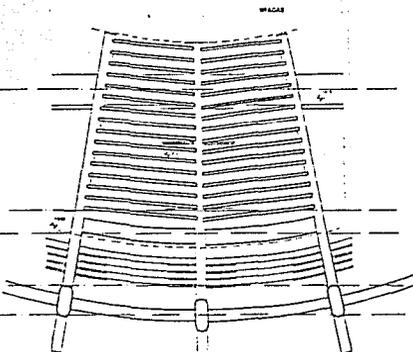
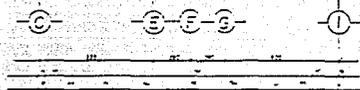


EDIFICIO: DELFITARARIOS Y ORCARIOS
 PLANO: PLANTA ORCARIO
 ESCALA: 1:200

PLANO:

AD2





GRADA TIPO

CAPACIDAD 250 personas



ACUARIO Y PARQUE MARINO CON DELFINARIO Y ORCAPIO EN CANCUN

INSTITUTO MEXICANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
 SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNQM. TALLER JORGE GONZALEZ REYNA



EDIFICIO DELFINARIO Y ORCAPIO

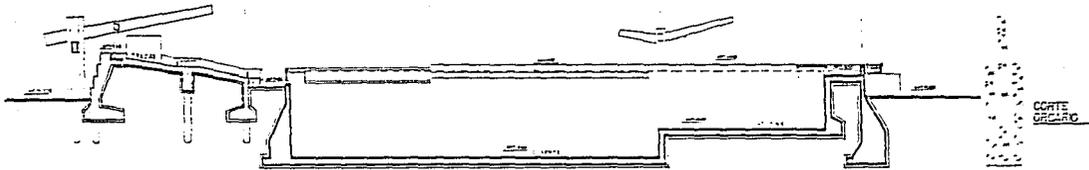
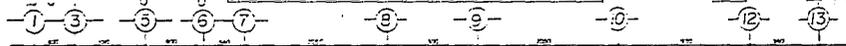
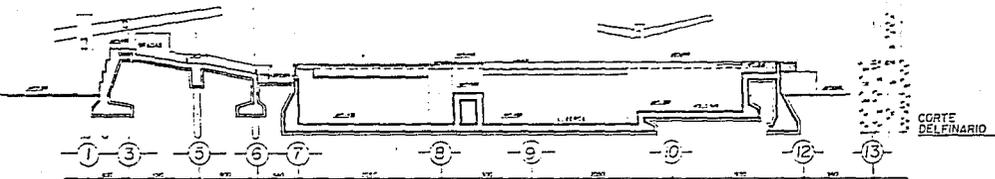
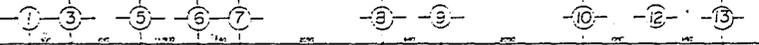
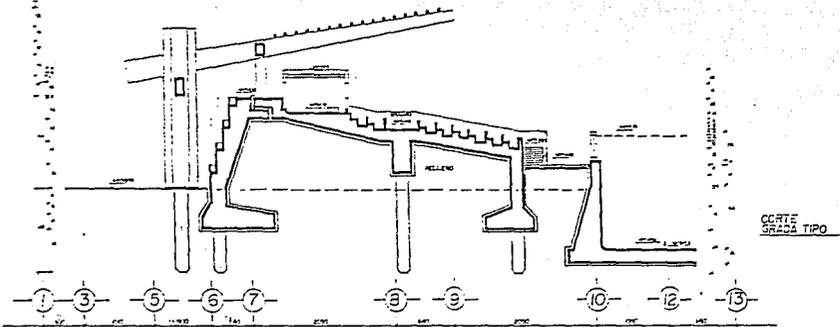
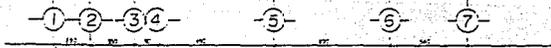
PLANO: PLANTA GRADAS

ESCALA: 1:100

PLANO:

AD3





ACUARIO Y PARQUE MARINO CON DELFINARIO Y URCARIO EN CANCUN



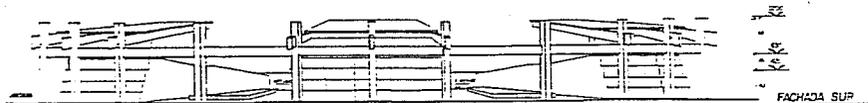
URAM. TALLER JORGE GONZALEZ REYNA



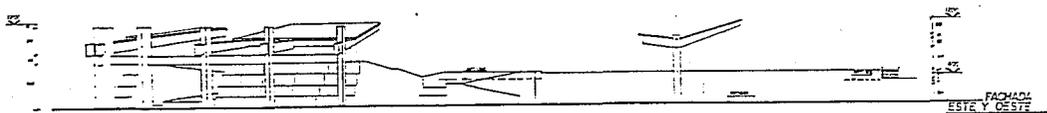
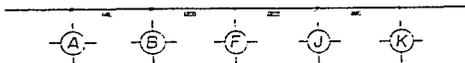
EDIFICIO: DELFINARIO Y URCARIO
 PLANO: CORTES
 ESCALA: 1:100/200

PLANO: AD4

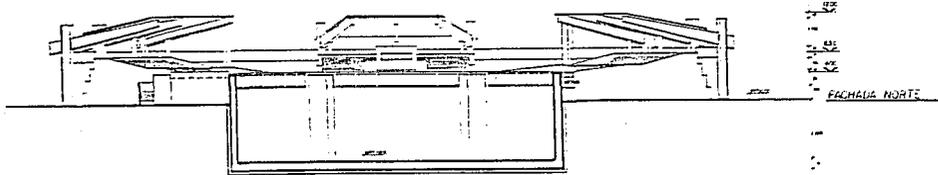
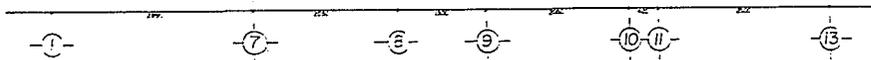




FACHADA SUP



FACHADA
ESTE Y OESTE



FACHADA NORTE



ACUARIO Y PARQUE MARINO CON DELFINARIO Y ORCARIO EN CANCUN



IPAM.

TALLER JORGE GONZALEZ REYNA



NORTE

EDIFICIO DELFINARIO Y ORCARIO

PLANO FACHADAS

ESCALA 1:200

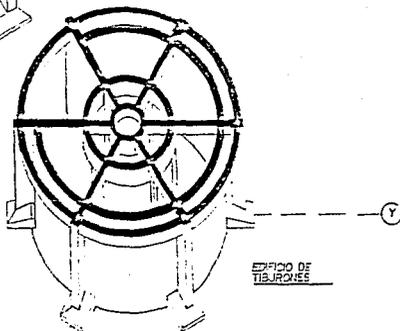
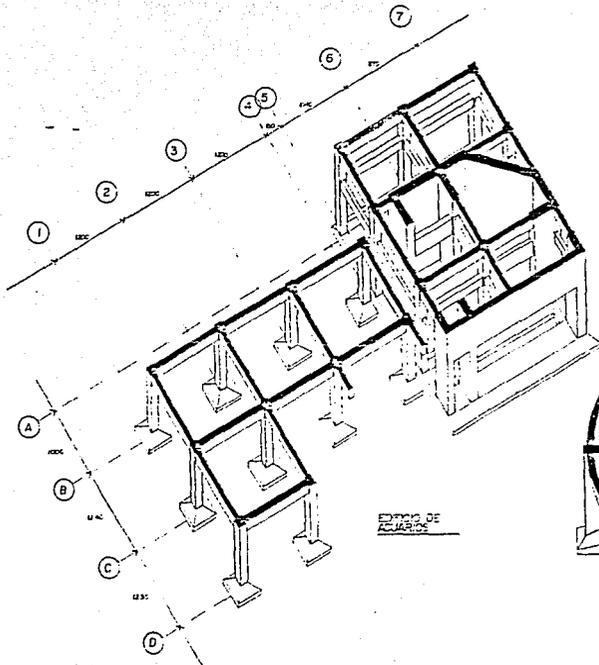
PLANO

AD5



ESTA TESTA NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

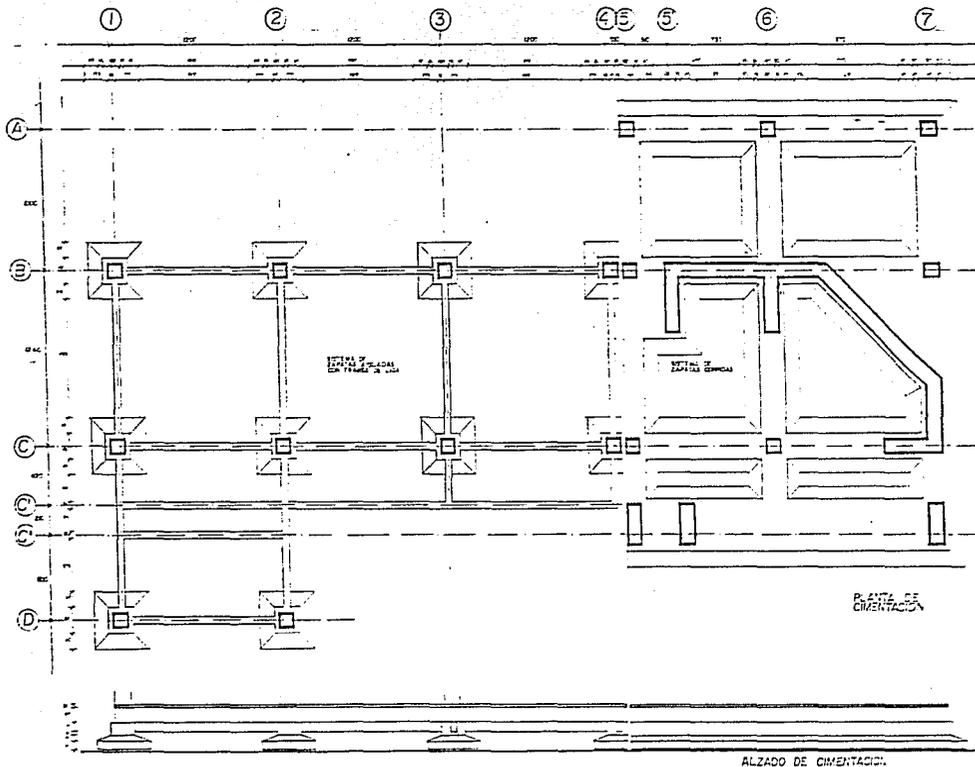
AXONOMETRICO ESTRUCTURAL



X

Z

	AGUARIOS Y PARQUE MARINO CON DELFTINARIO Y ORGANO EN CANCUN			NORTE	EDIFICIO: ACUARIOS 4 TUBOPONES	PLANO: EA 1
	INGENIERO ZARATEA		1957		PLANO: AXONOMETRICO ESTRUCTURA	
TALLER JORGE GONZALEZ REYNA				ESCALA: 1:200		



AGUARIOS Y PISCINA MARINOS CON DELFINARIOS Y CANGURO EN GARCIA

BENITO ZAMARRIPA S.A.

666074-1

GEN. TALLER JORGE GONZALEZ REYNA



NORTE

EDIFICIO ACUARIOS Y TIBURONES

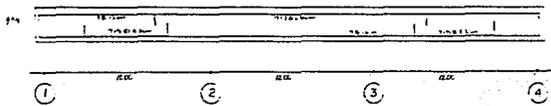
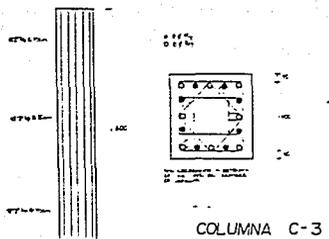
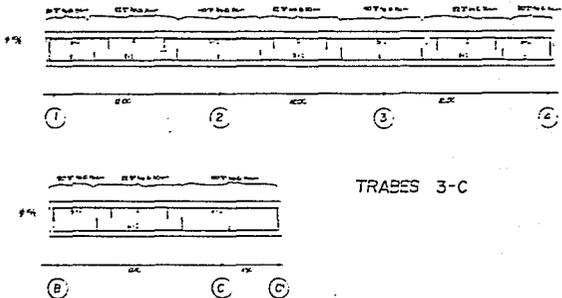
PLANO PLANTA CIMENTACION

ESCALA 1:100

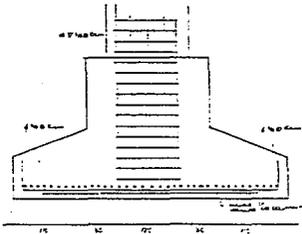
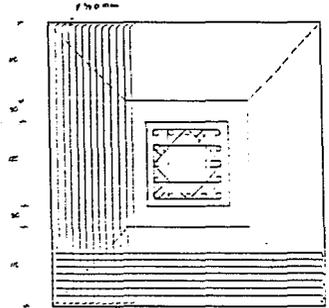
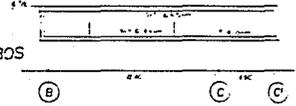
PLANO:

EA 2

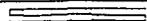


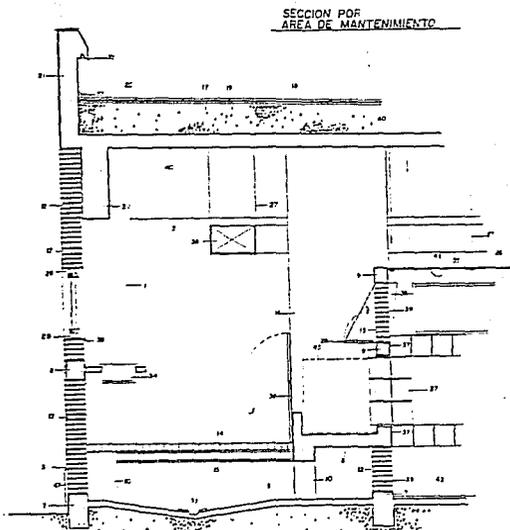


LOSA EN AMBOS SENTIDOS



ZAPATA-AISLADA C-3

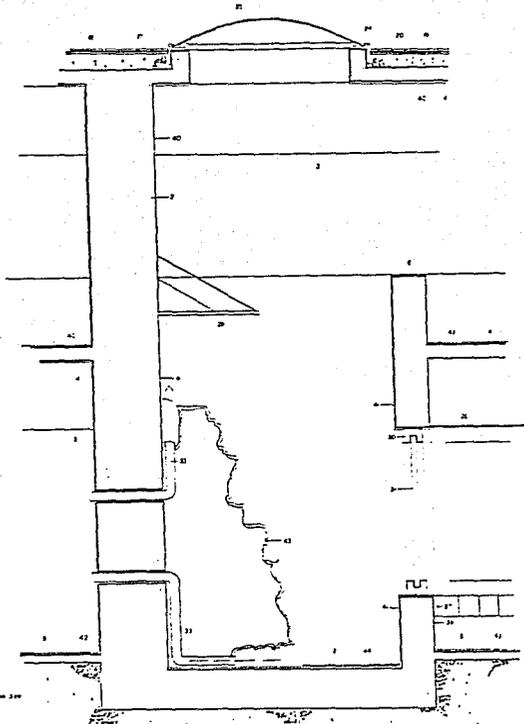
	AGUARIOS Y PARQUE MARINO CON BELLAGUARD Y ORGÁNICO EN GANCAU		EDIFICIO: AGUARIOS Y TIBURONES PLANO: ARMADOS DE ESTRUCTURA ESCALA: 	PLANO: EA 3	
	ERNESTO ZAMARRA S. ARQUITECTO	TALLER JORGE GONZALEZ REYNÁ			



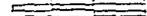
1. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 2. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 3. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 4. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 5. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 6. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 7. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 8. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 9. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 10. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 11. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 12. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 13. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 14. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 15. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 16. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 17. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 18. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 19. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 20. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 21. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 22. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 23. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 24. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 25. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 26. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 27. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 28. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 29. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 30. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 31. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 32. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 33. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 34. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 35. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 36. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 37. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 38. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 39. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 40. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho

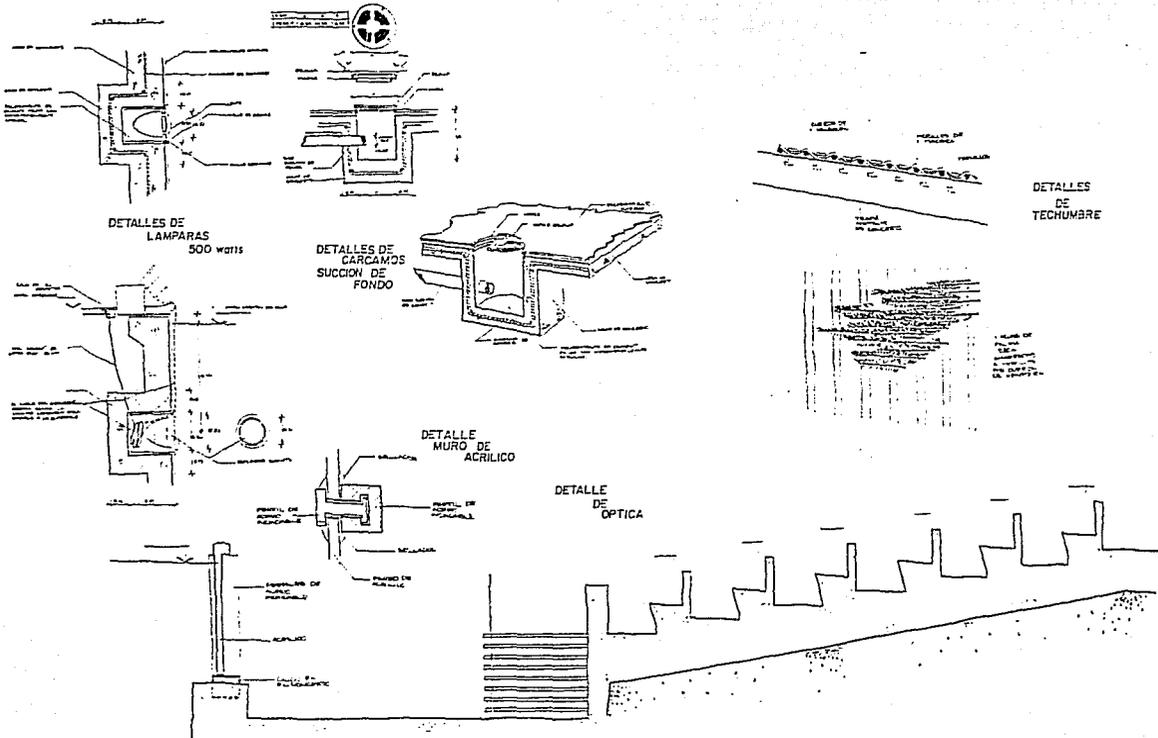
41. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 42. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 43. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 44. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 45. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 46. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 47. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 48. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 49. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 50. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 51. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 52. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 53. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 54. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 55. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 56. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 57. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 58. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 59. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho
 60. Limpieza de Cimentación en 1:2.00 en 200 mm de Ancho

CLAVES POR ELEMENTOS



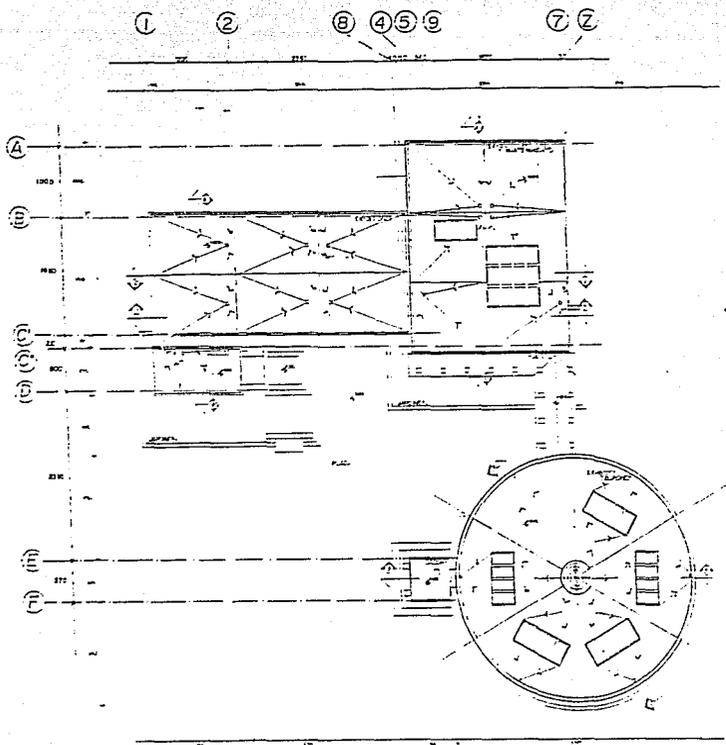
SECCION POR
TAYOU DE LAGUNA

	ACUARIO Y PARQUE MARINO CON DELFTARIO Y ORGANO EN GANCHO	 NORTE	EDIFICIO ACUARIOS Y TIBURONES	PLANO: DA 1	
	TALLER ZAVALENDA		PLANO: CORTES POR FACADA		
TALLER JORGE GONZALEZ REYNA					



	ACUARIO Y PANTANO TRAPILO CON DELFINARIO Y ORCARIO EN GRUPO.		 NORTE	EDIFICIO DELFINARIO Y ORCARIO	PLANO:
	INGENIEROS ZARATEMBA S. R. L.			PLANO DETALLES	DD 1
	TALLER JORGE GONZALEZ REYNA			ESCALA:	

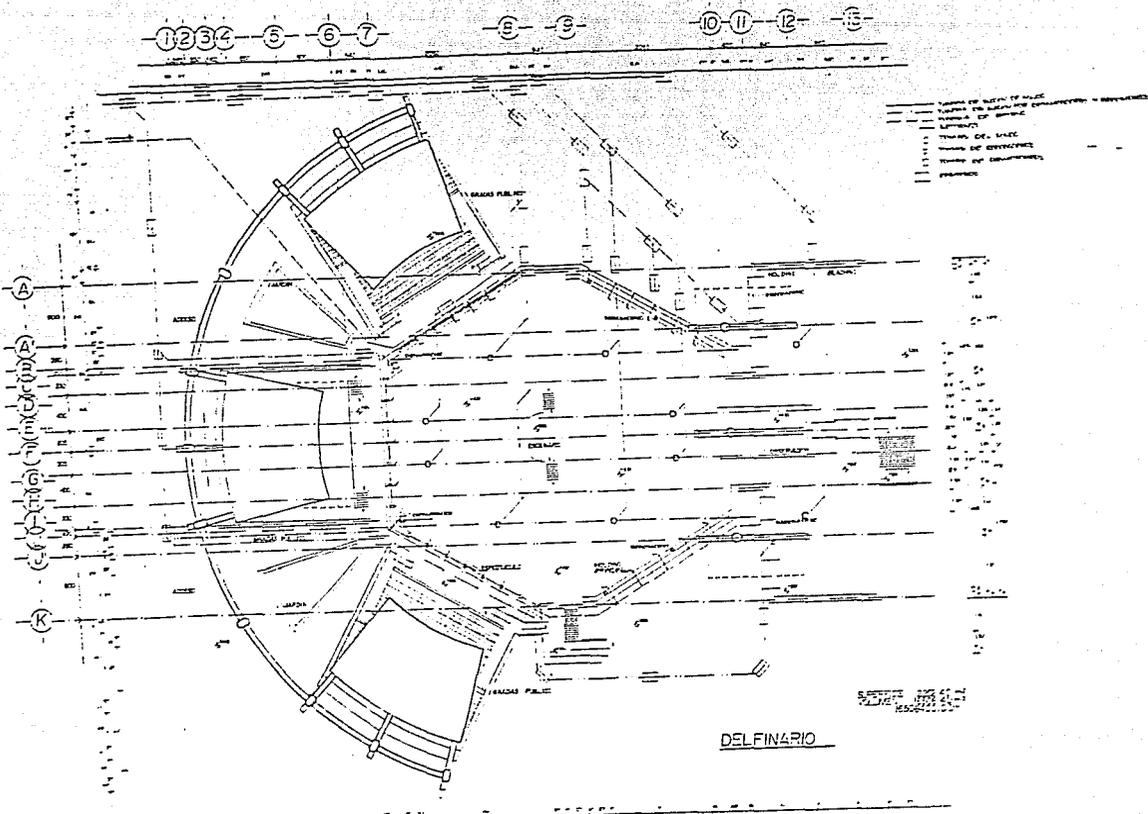




PLANTA DE
TECHOS

AGUARIOS Y PARQUE MARINO CON DELFTIARIO Y ORGANO EN CARBON			
ERNESTO ZARABEPA I.		EDIFICIO AGUARIOS Y TIBURONES	
RUC 3750 - C		PLANO: TECHOS	
DISEÑADO POR: TALLER JORGE GONZALEZ REYNA		ESCALA: 1:200	
NORTE		PLANO: HA 1	





ACUARIO Y PARQUE MARINO CON DELFINARIO Y ORGANO EN CANGUA

ERNESTO ZAMARÍN A.

TALLER JORGE GONZALEZ REYNA



NORTE

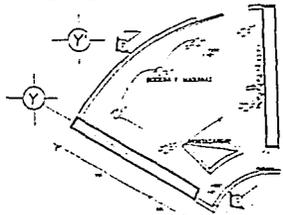
EDIFICIO DELFINARIO Y OFICIO
 PLANO DELFINARIO HIDRAULICOS
 ESCALA 1:200

PLANO

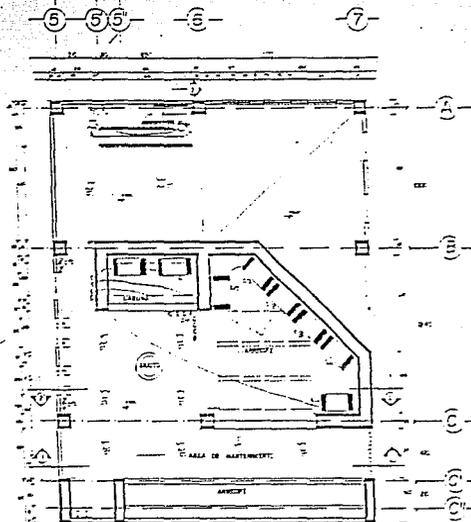
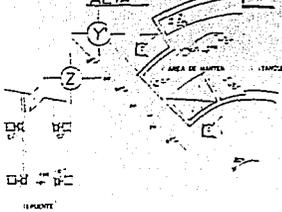
MD 1



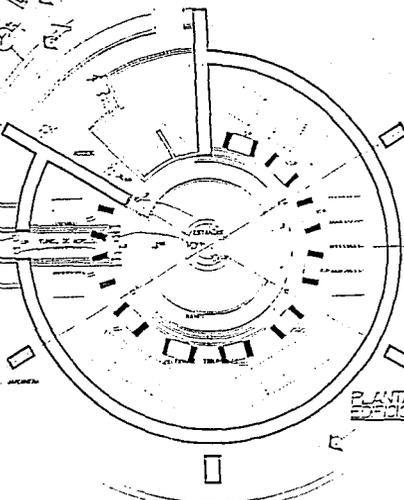
PLANTA BAJA SERVICIO



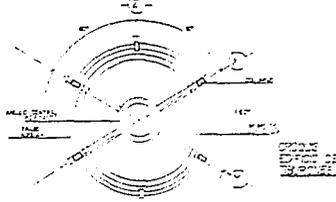
PLANTA ALTA



PLANTA ALTA EDIFICIO ACUÁRICOS



PLANTA PRINCIPAL EDIFICIO TIBURONES



- Símbolo de las salas de trabajo
- Símbolo de las salas de reunión
- Símbolo de las salas de conferencias
- Símbolo de las salas de exposiciones

ACUÁRICOS Y PARQUE MARINO CON DELFÍNARIO Y ORGANO EN GARGOL

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

BOGOTÁ - COLOMBIA

COLAB. TALLER JORGE GONZALEZ REYNA



NORTE

EDIFICIO ACUÁRICOS 4 TIBURONES

PLANO PLANTA ELECTRICOS

ESCALA: 1:100

PLANO:

EA.2

