

20121 / 14j

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

CAMPUS ACATLAN

ACUARIO IXTAPA

LOCALIZADO EN IXTAPA ZIHUATANEJO

TESIS PROFESIONAL PARA OBTENER EL TITULO DE ARQUITECTO

PRESENTA :

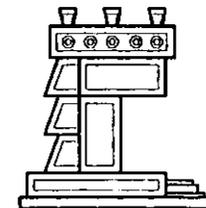
DIAZ CASTILLO SERGIO

ASESOR: DR. MARIO CAMACHO CARDONA

ACATLAN, EDO. DE MEXICO, ENERO DE 1999



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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.

**DEDICATORIA**

Con toda humildad y amor que hay en  
mi corazón para mis QUERIDOS PADRES  
Porque con su ejemplo, ayuda, amor y  
comprensión conseguí que de mis metas  
concluyera. Gracias a ustedes.

con la promesa de seguir adelante  
DIEGO GARCIA SUAREZ

## AGRADECIMIENTOS

*GRACIAS A DIOS*, por haberme permitido alcanzar esta meta que me trae.

*GRACIAS MEXICO*, por darme el privilegio de estudiar una licenciatura, de haber nacido en tan bello país, y motivarme para ser una persona mejor cada día, y así tener la oportunidad de contribuir a construir una nueva nación.

*GRACIAS A LA UNIVERSIDAD* y a todos mis profesores, por la formación académica, y darme la oportunidad de adquirir conocimientos que me ayudarán a mejorar mi vida, y obtener un título de licenciado.

*GRACIAS A MIS HERMANOS*, por todo el amor, apoyo, y estímulo que me han brindado, y por ser una familia que siempre me ha apoyado y motivado a ser una persona mejor.

*GRACIAS A MI PADRE*, por ser un ejemplo de vida, y por darme el amor y el apoyo que necesito para ser una persona mejor.

*GRACIAS A MIS AMIGOS*, por ser una familia que siempre me ha apoyado y motivado a ser una persona mejor, y por darme el amor y el apoyo que necesito para ser una persona mejor.

*GRACIAS A MI MAMÁ*, por ser una persona que siempre me ha apoyado y motivado a ser una persona mejor, y por darme el amor y el apoyo que necesito para ser una persona mejor.

THEODORE ROOSEVELT  
DR. MARIO S. GONZALEZ  
PROF. FRANCISCO GONZALEZ  
PROF. JOSE GONZALEZ  
PROF. JOSE GONZALEZ  
PROF. JOSE GONZALEZ

## PRÓLOGO

---

*El agua, fuente, origen y sustento de la vida, ha estado siempre entre nosotros. Con tres cuartas partes de su superficie cubierta de este líquido, mucho sé a afirmado que nuestro planeta se debió llamar Océana. En sus aguas, desde las más tranquilas que el aficionado puede disfrutar libremente con la sola ayuda de su visor submarino, hasta las profundidades abismales aún impenetrables por el hombre, los océanos guardan celosamente sus secretos.*

*Debemos de comprender no sólo la importancia, sino también la vulnerabilidad de nuestros océanos. El agua, elemento primordial para la subsistencia de la vida en general, y origen de la vida, donde se desarrollan ecosistemas con una gran diversidad de seres vivos, últimamente se han visto amenazados por el hombre, desequilibrando estos ecosistemas.*

*En un espacio de tiempo, la expansión de nuestra población y de nuestro desarrollo han superado en toda medida, y amenaza con hacerse explosiva. Guerras, catástrofes se multiplican por doquier, los efectos de la sobrepoblación se hacen sentir universalmente sobre todas las regiones del globo, en la que dicha expansión ha resultado más anárquicamente. Puertos, costas y centros urbanos constituyen los epicentros de ese lento cataclismo que es la contaminación.*

*La pesca sin control, las grandes matanzas de la fauna marina, la falta de planeación para la administración de los océanos, los derrames petroleros, ensayos nucleares, desechos tóxicos vertidos al mar, en resumen, la destrucción desconsiderada y la polución, ponen hoy al mar en peligro debido a su falta de conciencia del ser humano. El agua, nunca es devuelta a los lagos, ríos y océanos en el mismo estado que se obtuvo.*

*Estamos atentando contra nuestro medio vital; nuestro origen y solo nosotros seremos los responsables de que este deterioro ambiental aumente o reconsideremos y realizamos acciones para evitar una catástrofe aún mayor e irremediable.*

*En nuestro país contamos con el potencial y la materia para estudiar aún más los recursos naturales acuáticos, tenemos el privilegio de contar con una gran diversidad de especies, por lo que se requiere apoyar la investigación y crear una cultura ecológica, educando y consentizando a la población, para aprovechar al máximo nuestros recursos naturales y comprender la gran importancia que preservar nuestros ecosistemas.*

*Requerimos un cambio de cultura que nos ayude a administrar mejor nuestros recursos naturales.*

## INTRODUCCIÓN

*México es un país con un gran potencial, poseedor de enormes y maravillosos recursos naturales, privilegiado de contar con una gran biodiversidad de ecosistemas. A pesar de ser dichoso por tener un extenso mar territorial, lamentablemente no es aprovechado en su totalidad o es mal explotado, desperdiciando un regalo de la naturaleza y por lo contrario lo estamos deteriorando, mucho se debe a la falta de planeación para el adecuado uso de estos, debido a una carencia de conocimientos acerca a su verdadera utilidad.*

*Hace falta que existan centros donde se desarrolle una cultura ecológica, donde se enseñe a respetar la naturaleza y así dar a conocer los recursos existentes en nuestras aguas, tanto en las costas, como lagunas, lagos y ríos.*

*Se propone la creación del proyecto denominado Acuario Ixtapa, localizado en Ixtapa – Zihuatanejo, Gro., donde se pretende mostrar al visitante nacional y extranjero, el interesante mundo marino y de agua dulce que existe en la república mexicana, para comprender la importancia de estos. Cuyos objetivos del centro serán, brindar un espacio a la educación ecológica, a través de la exhibición de especies y la exposición de temas relacionados con la vida de estos ecosistemas, ser un centro de interés turístico y de recreación familiar. Siendo también la investigación de las especies acuáticas un punto importante.*

*En el presente trabajo se desarrollara dicha propuesta, para tal efecto se dividirá en dos partes, la primera constará con la investigación previa que se realizó para poder ejecutar el proyecto.*

- *Definición del proyecto: Donde se expondrán los objetivos que se pretenden alcanzar en este trabajo, la justificación que me llevo a elegir dicho tema, así mismo se hará una pequeña referencia histórica sobre los acuarios.*
- *El sitio: Se analizaran los elementos físicos-naturales del Ixtapa – Zihuatanejo a considerar, en segundo término se expondrá la infraestructura con la que cuenta dicho lugar, y por último la reglamentación a la cual se tiene que apegar para el desarrollo del proyecto.*
- *Requerimientos específicos en un acuario: El mar por su inmensidad es el lugar más estable para sostener la vida, no tiene cambios bruscos; en cambio un acuario es el lugar más inestable para mantenerla, cualquier descuido podría hacer fracasar el proyecto. Por lo que en este capítulo se presentaran todos los requerimientos técnicos necesarios para el correcto funcionamiento del acuario.*

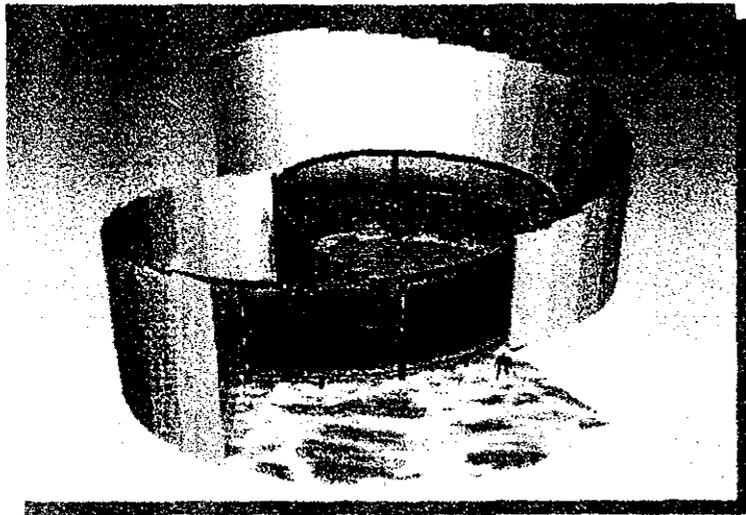
*En la segunda parte, se desarrollara el proyecto con el siguiente esquema:*

- *Analogías: Se analizaron cinco proyectos semejantes, cuatro de ellos fueron tesis elaborados dentro de la UNAM, y el último ejemplo se analiza el Acuario de Veracruz, este sirvió de base para el desarrollo del presente trabajo.*
- *Programa Arquitectónico: Partiendo del estudio de los ejemplos análogos y de un estudio de las necesidades de cada espacio se desarrollo un programa arquitectónico, que sirve de base para el desarrollo del proyecto.*
- *El concepto: Aquí expondré los elementos y de donde surgió la idea para el desarrollo formal de dicho proyecto.*
- *El proyecto: Presentando una memoria descriptiva del desarrollo del proyecto, como presentación de los planos arquitectónicos, de plantas, cortes y fachadas*
- *La estructura: Se desarrollo un criterio estructural para el desarrollo de cascarones cilindricos cortos de concreto armado, así como el analisis estructural de un marco, por el método de Kani, el análisis sísmico, así como el diseño de los elementos estructurales que la conforman, al final de este capítulo se presentaran los planos estructurales.*



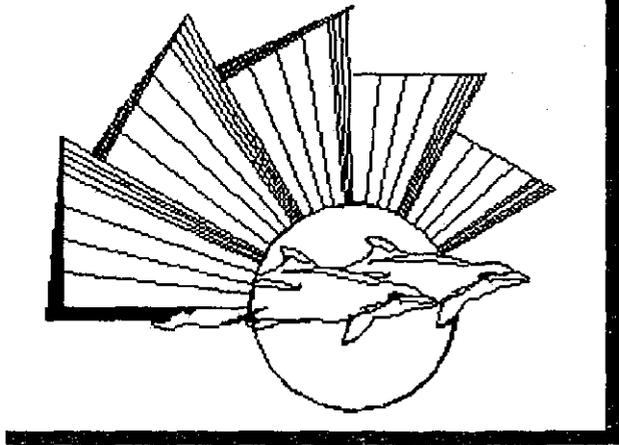
- *Las instalaciones: Aquí se dividió este capítulo en tres partes:*
  - *Instalaciones Hidrosanitarias: se presentará el criterio de desarrollo de estas instalaciones hidráulicas, tomando en consideración el gran volumen de agua que se deberá hacer recircular y los elementos que componen dicha instalación. Para la instalación sanitaria se plantea el aprovechamiento y reutilización de las aguas pluviales y grises, así como el tratamiento de aguas negras.*
  - *Instalación eléctrica Se hizo un estudio de cada uno de los locales, para poder diseñar la instalación eléctrica principalmente se analizó, el nivel lumínico necesario para la propuesta de lámparas así como su distribución, también conforme a las actividades que se desarrollaran en cada una de las áreas la cantidad de carga necesaria.*
  - *Instalaciones especiales: Concretamente constará de un criterio sobre la instalación contra incendio y de aire acondicionado. Al final de cada tema se complementará con los planos correspondientes.*
  - *Los materiales: Se compone por una memoria descriptiva de los acabados a utilizar, con sus respectivos planos, así mismo se complementará con la descripción de elementos de diseño del paisaje dentro del proyecto.*
  - *Presupuesto: Se hace un análisis general del costo de la construcción, así como un análisis de financiamiento y recuperación económica.*

*Para finalizar se presenta una breve conclusión.*



PRIMERA PARTE INVESTIGACION

ACUARIO  
IXTAPA



*Cuanto más se conoce el mar... más se le ama,  
Cuanto más se ama el mar.. más se le cuida y se le respeta*

*Ing. Baltazar Pazos de la Torre  
Presidente del Consejo de Administración  
Acuario de Veracruz*

**DEFINICIÓN DEL PROYECTO**

*Tema : Acuario*

*Genero : Servicios*

*Subgénero : Educación y Cultura*

*Tipo : Instalaciones para Exhibiciones*

*Ubicación : Desarrollo Turístico Ixtapa Zihuatanejo Gro. ( sección hotelera ) Av. Paseo Ixtapa Lote 9*

## J U S T I F I C A C I Ó N

*La naturaleza ha sido prodiga con el estado de Guerrero; suelo fértil, agua abundante, un subsuelo que guarda tesoros minerales, extensos y bellos litorales donde se oculta un mundo tan interesante pero a la vez desconocido para un gran sector de la población.*

*Aprovechando las innegables bellezas naturales del estado y en particular de Ixtapa Zihuatanejo, FONATUR ha desarrollado un centro turístico de gran interés tanto para turistas nacionales como turistas internacionales, considerado dentro del Plan Nacional de Turismo, como uno de los centros de más alta prioridad en términos de desarrollo de atractivos e infraestructura.*

*Entre las metas del desarrollo se contemplan acciones necesarias para ampliar tanto la oferta recreativa como de espacios urbanos, con el objetivo de propiciar una mayor y más agradable estadia tanto para la población flotante como para la permanente, y con el propósito de cumplir con los objetivos básicos marcados en los lineamientos y políticas del Plan Nacional de Turismo de "satisfacer el derecho recreativo y creativo de todos los mexicanos" se propone la creación del proyecto ACUARIO IXTAPA, donde el visitante agobiado por la gran problemática de la vida moderna, trata de escapar de su vida cotidiana momentáneamente buscando descanso, paz tranquilidad y un encuentro fresco con la naturaleza y en forma insitiva el hombre busca un medio de esparcimiento al encontrarse en contacto directo con el agua. El caso es que el factor sensitivo entre el hombre y el agua constituye una terapia importante de reposo tan necesario en la actualidad.*

*El mar tan fascinante, desconocido y cercano, alberga una gran diversidad de seres vivos con un atractivo de belleza natural, que van desde diminutos organismos unicelulares, hasta grandes seres marinos. Pero no es solo aquí sino también en los ríos y lagos de agua dulce, encontramos seres de igual interés, que aunque carecen de su majestuosidad y vistosidad de los peces marinos, son igualmente bellos y exóticos.*

*Con la creación del Acuario Ixtapa, se propone cultivar el respeto hacia los recursos naturales, ya que al encontrar en contacto directo con cierto tipo de seres vivos, el hombre comprende la necesidad de conservar los habitantes de los ecosistemas acuáticos, así como propiciar el incremento de interés de los mismos.*



## O B J E T I V O S

---

### OBJETIVO GENERAL:

*Proyectar un centro de exhibiciones de la vida acuática, ubicado en Ixtapa Zihuatanejo, Gro., en donde se cultive el respeto por los recursos naturales y se incremente el interés por el conocimiento de estos, así mismo propiciar que sea un centro de gran interés turístico para los visitantes y habitantes del lugar.*

*Los alcances que se pretenden alcanzar con el proyecto son: la elaboración de planos arquitectónicos, la realización de un criterio estructural adecuado al proyecto, se analizara un marco por el método de Kani, así mismo se propondrá el desarrollo de cascarones cilíndricos cortos, se desarrollara un criterio de instalaciones hidrosanitarias, eléctricas y especiales, se ejecutaran planos donde se especifiquen los acabados, un análisis general de costos y financiamiento del proyecto.*

### OBJETIVO PARTICULAR:

- *Desarrollar el proyecto ejecutivo donde este cumpla con los requerimientos funcionalidad que marque la reglamentación existente.*
- *Realizar un proyecto, donde el aspecto formal sea agradable y análogo con la vida marina.*
- *Crear ambientes adecuados para el hábitat de las especies en cautiverio, diseñando espacios que cumplan con las características físicas – químicas adecuadas, para su adaptación.*
- *Elaborar un criterio estructural adecuado para el proyecto y donde el sistema constructivo resulte lo más factible posible.*
- *Desarrollar un criterio de las instalaciones hidrosanitarias, tomando en consideración, el gran volumen de agua que se ha de reciclar, filtrar y tratar, por lo que estas representan un punto muy importante en el adecuado funcionamiento del acuario.*
- *Ejecutar el criterio de las instalaciones eléctricas y especiales.*

---

## REFERENCIA HISTÓRICA

---

*"Quien no conoce la Historia, está en peligro de cometer los mismos errores"*  
Anónimo

*La visión de los fondos marinos siempre ha atraído irresistiblemente, por su misterio, por su colorido, su vida tan particular y diferente al mundo terrestre en el cual se desarrolla nuestra existencia. Una visita a un acuario marino es una introducción al mundo de los arrecifes coralinos, nos hace soñar con poder introducirnos en ese medio azul-verdoso y estar rodeados de tantas y tan coloridas especies.*

*En los lagos, arroyos o ríos, podemos encontrar seres de igual interés, que aunque carecen de la majestuosidad y vistosidad de los peces marinos, son igualmente hermosos y exóticos.*

*Un medio para lograr una parte de ese sueño es contar con museos vivientes de la vida acuática, por lo que los estudiosos del tema se han preocupado por estudiar y exhibir la flora y fauna acuática de las diversas regiones del mundo, tratando de lograr que estos se desarrollen en buenas condiciones, ayudados siempre con los adelantos tecnológicos.*

*Desde tiempos remotos se sabe que los chinos contaban con pequeños acuarios en sus hogares, en donde se desarrollaban peces dorados, fue en Pekín en donde se estableció el primer estanque de peces. También los Griegos y los Romanos acaudalados, poseían y vivían rodeados de todo tipo de animales vivos, incluyendo peces, en el México Prehispanico, sobre todo en la cultura Azteca contaban con peces en cautiverio, en grandes estanques donde se podían ver y contemplar.*

*En 1711 los peces japoneses o dorados de oriente fueron llevados a Inglaterra por primera vez. De ahí fueron Inglaterra por primera vez. De ahí pasaron a otros países de Europa, pues estos peces eran muy cotizados entre la realeza europea. Para 1858 estas especies llegaron a Estados Unidos.*

*Con el tiempo se fue incrementando el interés sobre el acuarismo, no solo como lugares de exhibición sino como centros de investigación. Tal lo reflejo David Starr Jordán, el primer presidente de la Universidad de Stanford al recalcar la importancia de los acuarios en la investigación científica en la inauguración del Acuario Steinhart de San Francisco. A este acuario le siguió el Acuario John G. Shedd, de Chicago, el acuario más grande de los Estados Unidos, con uno de los cuartos de maquinas más eficientes.*

*Una de las características de los acuarios en general, es que gran parte de sus instalaciones se encuentran fuera de la vista del público, aunque existen algunos donde el visitante puede observar el funcionamiento de las instalaciones como el Exolarium de Frankfurl, el Steinhart Aquarium de San Francisco y el Acuario de Charloreen en Dinamarca.*



*El diseño arquitectónico de los acuarios ha avanzado en los últimos 100 años, mucho más que el resto de la arquitectura zoológica moderna, tal lo demuestran en un principio los acuarios de Breguen de Noruega y el Acuario Público de Vancouver. En la actualidad el desarrollo de proyectos de un acuario se han convertido en uno de los más interesantes del mundo, integrando la arquitectura contemporánea con los adelantos tecnológicos de la época, un ejemplo es el Acuario de Nueva Inglaterra, cuyo objetivo es el de conocer el mundo acuático, zona de exhibiciones que van desde métodos de pesca hasta el hábitat de los tiburones. Se encuentra en la zona costera de Boston y es el punto más importante de la rehabilitación de la zona. Es un edificio de diseño muy austero que sin embargo ha ganado premios de diseño arquitectónico. Existen también otros acuarios igualmente interesantes : El Acuario Nacional de Baltimore, Acuario de la Bahía de Monterrey en California, los Acuario de Osaka y Tokio en Japón por citar algunos.*

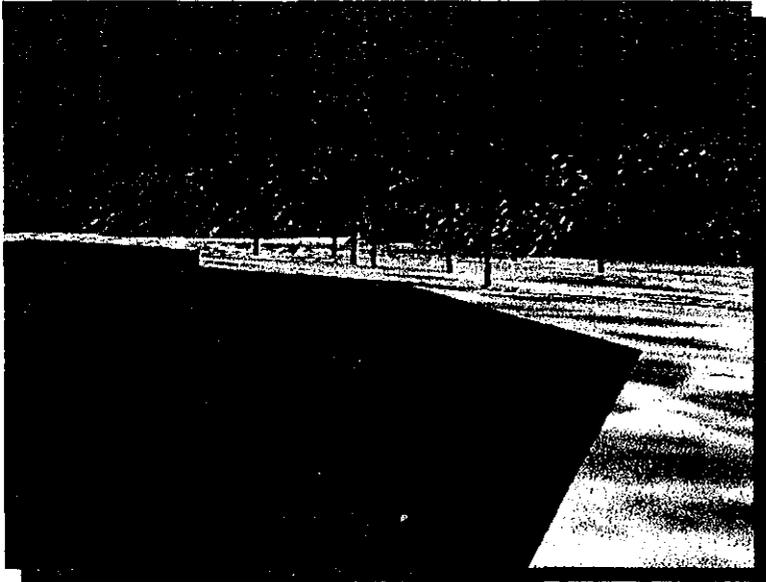
*Ahora podemos encontrar además de acuarios, oceanariums, donde se especializan en espectáculos masivos y se han convertido en los centros de mayor investigación de mamíferos marinos. El primero de estos fue el llamado Marineland, en Florida, y actualmente ha sido superado por los diversos Sea World de toda la Unión Americana.*

*En México existen acuarios de menores dimensiones como los localizados en la Cd. de México tal es el caso de Atlantis de la Tercera Sección de Chapultepec, El acuario y Delfinario de Aragón, El Delfinario de Reino Aventura, el Fantástico Mundo del Mar; que aun cuando es pequeño, tiene fama por ser uno de los mas altos del mundo, por encontrarse en uno de los pisos superiores de la torre Latinoamericana.*

*Existen también acuarios, en Mazatlán, en Acapulco el Mágico Mundo Marino, El acuario de Palancar, y dentro los más recientes y más interesantes en el Puerto de Veracruz.*

*Es importante que los acuarios sean centros de investigación, principalmente en la conservación de los ecosistemas acuáticos, también para el mejoramiento de las exhibiciones de las especies que se encuentran en cautiverio, para que el animal o vegetal se encuentre en un medio ambiente donde se adapte y pueda satisfacer totalmente sus necesidades, y que el espacio físico donde se encuentre sea agradable y confortable para quien lo visita.*





*Sin duda alguna la hospitalidad del pueblo mexicano es el mejor recurso  
turístico con el que contamos y los mexicanos nos sentimos orgullosos de  
poder compartir nuestras bellezas naturales con el mundo entero*

*Pedro Joaquín Coldwell*

*EL SITIO*



## ANTECEDENTES HISTORICOS DEL SITIO

*Ixtapa es un nombre de origen nahuatl, que proviene de las raíces "ixtla", que quiere decir sal o blanco y "pa", que significa en, de esta manera se puede traducir como un lugar que tiene blanco por encima, este color que cubren los acantilados se debía al guano de las aves marinas que abundaban a los alrededores.*

*El vocablo Zihuatanejo es una palabra de origen purépecha (nombre que se dan en su lengua los indios tarascos), formados por las expresiones "itzi" cerro y "nejo" color amarillo lo que en conjunto significa "agua del cerro amarillo". Otra interpretación de esta palabra se considera que proviene del vocablo náhuatl "cihuatlan" que significa "tierra de mujeres", y correspondía al nombre de la provincia que le tributaba al imperio Azteca. Los españoles agregaron el sufijo peyorativo "ejo" que alude a su poca importancia.*

*Se cuenta que el rey purepecha Calzontzin convirtió a Zihuatanejo en balneario real, rodeándolo con muro de piedra, con el propósito de que los tiburones que en ese entonces abundaban, no se acercaran a las playas. Hoy se conoce a este lugar como playas de Las Gatas, apelativo que se le diera a una variedad de pez amistoso.*

*A mediados del siglo XIX, al crearse el Estado de Guerrero, Ixtapa - Zihuatanejo dejó de pertenecer al Estado de México y se integró a la nueva división política del Estado de Guerrero*

*En el año de 1970 se inicio la creación del complejo turístico "Ixtapa - Zihuatanejo", cuyo proyecto se debió a la intervención del Fondo Nacional de Turismo (FONATUR). En 1976 se construyeron; el aeropuerto internacional de Ixtapa Zihuatanejo, localizado a solo 20 minutos de la ciudad por la carretera nacional de Zihuatanejo - Acapulco y en Ixtapa el campo de golf de 18 hoyos, actualmente el complejo turístico ha experimentado un crecimiento dinámico contando con la infraestructura y equipamiento turístico urbano para la operación de 3500 cuartos de hotel y 500 villas vacacionales, zonas residenciales, centro de capacitación turística, centro comercial y en proceso el Megaproyecto Marina-Ixtapa que representa la creación de un puerto turístico para 500 embarcaciones deportivas, un campo de golf, alentar la construcción de nuevos hoteles y todo un pueblo turístico portuario con centros comerciales, plazas publicas y otros servicios recreativos.*

## LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

*El Estado de Guerrero con una extensión territorial de 63 789 km<sup>2</sup> limita con los estados de México, Morelos y Puebla al norte; el Océano Pacifico al Sur; Oaxaca al este y Michoacán al oeste.*

*El desarrollo turístico de Ixtapa se localiza en la parte oeste del estado de Guerrero sobre la costa a 240 km. del puerto de Acapulco, en el meridiano oeste 101° 33' y paralelo norte 17° 38' con una superficie de 2 015 hectáreas aproximadamente y a 6 km. de la bahía de Zihuatanejo.*

*Este lugar colinda al norte con los municipios de Coahuyltla, al este con Petatlan, al oeste con La Unión y al sur con el Dorado Pacifico de México, nombre con el que se le reconoce actualmente a la Costa del Pacifico.*

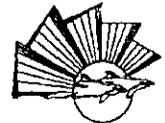
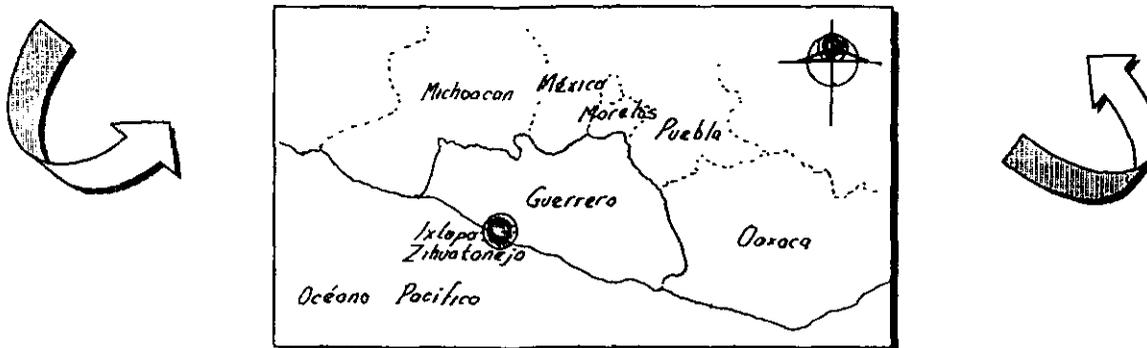
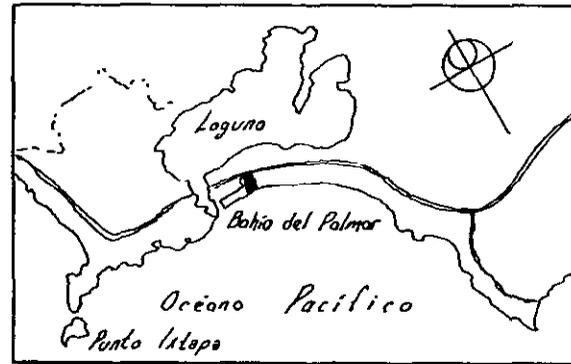


Su localización geográfica es estratégica por su cercanía con las principales ciudades generadoras de turismo en México y Estados Unidos; es de fácil y rápido acceso por avión: 3 horas desde los Angeles, 5 horas desde Nueva York y a solo 35 minutos de la Ciudad de México.

Zihuatanejo es cabecera del municipio Teniente José Azueta, y se localiza al noroeste de la Bahía del mismo nombre en el litoral del Pacífico, precisamente donde termina la denominada Costa Grande, que se extiende hasta Acapulco.

Ixtapa – Zihuatanejo se desarrolla en una superficie total aproximada de 4 245 hectáreas. El 53.9% de ella corresponde a áreas urbanas; el 30.9%, al espacio territorial turístico y el 15.2% restante del área total, se destina a la conservación.

La bahía de Zihuatanejo esta limitada por tierra firme al noroeste y norte, y al sur por la Península de Punta Descanso, que se extiende de noroeste a sudoeste. Hacia esta ultima orientación, la profundidad de la bahía, disminuye hacia el interior, rodeada, de una serie de eminencias que la protegen de los vientos, frente a la entrada se encuentra el islote de Roca Negra de vegetación exuberante, en la cual abundaban diversas aves marinas.



## ATRATIVOS DE LA REGIÓN

*Ixtapa es una zona turística en crecimiento que se localiza en la región denominada Costa Grande del estado de Guerrero cuya extensión se acerca a los 11246 kilómetros cuadrados que encierran una riqueza poco común de recursos naturales, que se contemplan como exquisitos panoramas de los acantilados, montañas y fértiles planicies cuyas únicas fronteras son esteros, lagunas y playas.*

*En el dorado pacífico de México existen playas propicias para la práctica del buceo, la natación y la pesca. En sus aguas de mil colores abundan tortugas de mar y numerosas variedades de mariscos que se acercan a las playas donde se puede pescar fácilmente con las manos, mientras que en sus alrededores está permitida la cacería de aves, venados y jabalíes.*

*En las profundidades del mar, aguardan al pescador variadas especies: huachinango, robalo, lisa, mojarra, corvina, pargo, pez sierra, salmón, tiburón, sardina, tonina y pulpo.*

*A lo largo de la exótica y abundante sierra se desplazan algunas especies animales: león americano, jaguar, lobo, coyote, gato montes, oso hormiguero, armadillo, ardilla, mapache, venado, zorra y puerco espín; también se encuentran águilas, búhos, loros, faisanes, iguanas y la vibora de cascabel.*

## VEGETACIÓN

*El litoral está formado de manglares, palmeras amates; en las estribaciones abundan el chijol, caoba, chicozapote y cedro rojo; en la sierra crecen el encino y el palo blanco y el viajero aspira los agradables aromas de madroño, el copal, el aile, el piñon y las coníferas de severo contraste con otras áreas semidesérticas de mezquites y agaves.*

*Se trata de una región donde crecen una gran diversidad de plantas medicinales como son, el anís, arnica, borraja, eucalipto, floripondio, manzanilla, mejorana, pinguica así como el famoso té de monte, tomillo, toloache o viborilla.*

*Entre las que se emplean para curtir, se conoce el bejuco, el cascote, la sangre de drago y algunas más. Para la creación de las bellas artesanías de la región se utiliza el carrizo, el palo mulato, el otate y el zayate.*

## PLAYAS

*El desarrollo cuenta con dos áreas de playas bien definidas: las ubicadas en Bahía de Zihuatanejo y las que corresponden al proyecto turístico que conocemos como Ixtapa, que corren de la Playa Majahua hasta las de San José Ixtapa, incluyendo las pequeñas porciones de Isla Grande.*

*La bahía de Zihuatanejo tiene una longitud de 2 290 metros con un ancho promedio de 20 metros que forman la zona federal, lo que proporciona una superficie en playas dentro de la Bahía de 45 800 metros cuadrados aproximadamente.*



Por su parte, la zona de Ixtapa cuenta con una sucesión de playas cuya longitud en el conjunto es de 6 420 metros, que dan una superficie total de 128 400 metros cuadrados de playas, aplicando el factor de anchura promedio de la zona federal. La profundidad media a la orilla del puerto es de 360 metros y la profundidad promedio de la Bahía es de 18 metros.

Tomando en cuenta un análisis de las playas con respecto a su extensión, seguridad, orientación, tipo de arena, marejada e inclinación, se consideran las siguientes: en Zihuatanejo: Playa Zihuatanejo, La Madera, La Ropa y las Gatas; en Ixtapa: Majahua, La Puerta, Las Cuatas, Don Rodrigo, Quieta y Cuachalalate. Debido a su belleza y atractivos naturales, algunas de estas playas fueron elegidas para el desarrollo de hoteles, villas, condominios y residencias.

Con respecto a la hidrología, la región cuenta con los ríos: Verde, río Ixtapa, o La Lasa con una cuenca de 260 km<sup>2</sup> que desemboca en la laguna de Ixtapa, también existen algunos arroyos como son: El Real, Pantla, Zapote, San Miguelito y Lagunilla

## C L I M A

En el estado de Guerrero las características climatológicas predominantes, corresponden principalmente a los climas cálidos, semicalidos, templados y con inviernos secos.

Para las partes planas que rodean a la Sierra Madre del Sur, como en la costa, su clima es cálido, en las estribaciones de dicha sierra es semicalido y para las zonas montañosas, es templado, por lo que el clima predominate en la zona es cálido – subhúmedo, con periodos de lluvia separados por sequías intraestivales, con lluvias abundantes en el verano y escasas en invierno.

Un aspecto importante que determina la coloración característica de la vegetación en la región es la precipitación pluvial. En épocas de sequía se da un color pardusco casi uniforme y en época de lluvia un verde exuberante.

## TEMPERATURA

La temperatura promedio anual se forma de la siguiente manera:

- La temperatura media anual de 27° C.
- La temperatura mínima extrema de 12.0° C.
- La temperatura mínima promedio de 19.2° C
- La temperatura máxima promedio de 32,2° C

Lo que muestra que la temperatura del sitio es generalmente confortable.

También se cuenta en promedio, con aproximadamente 210 días soleados, 80 nublados y 80 lluviosos. Los calores más intensos (mayores de 27° C) se registran en los meses de Junio a Noviembre, Julio, Agosto, Septiembre y parte de Octubre son refrescados por abundantes precipitaciones pluviales.



### **PRECIPITACION PLUVIAL**

*La época de lluvias de la región de la Costa Grande, abarca el verano y en el invierno las lluvias son menores al 05% de la media anual.*

*La precipitación media anual para esta misma región es de 1 311 mm. aproximadamente. Para la zona de desarrollo turístico de Ixtapa – Zihuatanejo las lluvias se presentan en parte de Junio, Julio, Agosto y Septiembre. Su precipitación media es de 1 582 mm.*

### **VIENTOS DOMINANTES**

*En esta zona los vientos predominantes durante los meses de septiembre a mayo, provienen del noroeste con una velocidad máxima aproximada de 4.2 metros por segundo.*

*Durante los meses de junio, julio y agosto, los vientos entran por el oeste con velocidad similar a los provenientes del noroeste; estos conforman los vientos fuertes de la localidad.*

*Otros vientos suaves soplan del sur y suroeste con velocidades máximas de 3.7 y 2.4 metros por segundo, para el sureste 2.0 metros por segundo; el resto, formado por el norte y noroeste solo alcanzan el calificativo de calmas.*

*Los vientos huracanados máximos han sido de 34.5 metros por segundo. En general los vientos de esta zona son suaves, algunas corrientes de aire penetran por la topografía montañosa, valles intermontañosos, cordilleras de diversas alturas y es por eso que desciende notablemente su fuerza.*

### **TRAYECTORIAS CICLONICAS**

*En la década de los setentas, la actividad ciclónica de esta zona fue mínima, sin perturbar aparentemente el estado climatológico en la región de Ixtapa – Zihuatanejo. Sin embargo existieron fenómenos meteorológicos importantes de mencionar, como: los ciclones de Agatha, Eleanor, Madeleine, Aletta, Andres, Carlos e Ignacio.*

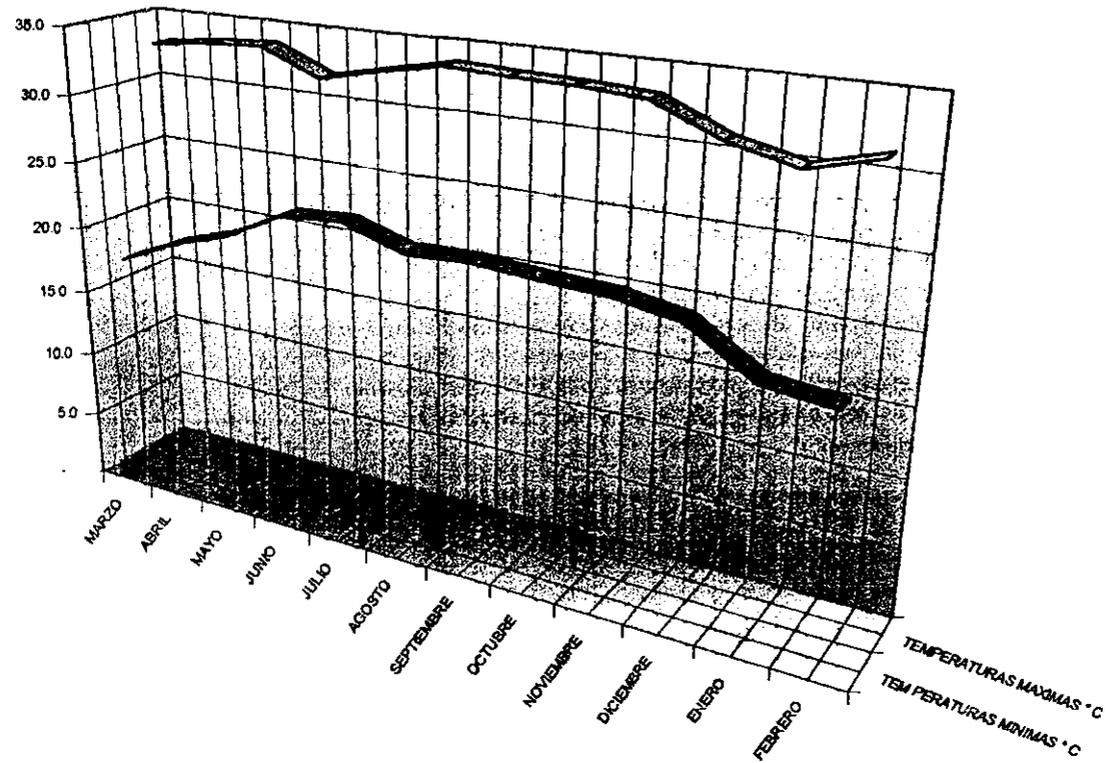
*Cabe destacar que ninguno de estos huracanes ha entrado de lleno en la zona del desarrollo turístico de Ixtapa – Zihuatanejo; el más cercano fue Madeleine en 1976 que penetro a tierra entre el límite de Michoacán y Guerrero. Generalmente las trayectorias de estas perturbaciones atmosféricas se originan en el sur o el suroeste de Ixtapa – Zihuatanejo para terminar en dirección noroeste o norte.*

### **EVALUACIÓN CLIMATICA**

*Las condiciones climatológicas predominantes en el estado de Guerrero, corresponden principalmente a los climas cálidos, semicálidos, templados y con inviernos secos. Para las partes planas que rodean a la Sierra Madre del Sur, como la costa, su clima es cálido, en las estribaciones de dicha sierra es semicálido y para las zonas montañosas, es templado. Así pues, el clima predominante en la zona es cálido-subhúmedo, con periodos de lluvias separados por sequías intraestivales, con lluvias abundantes en el verano y escasas en el invierno.*

*Respecto al asoleamiento, en el verano este refleja un índice promedio de 571 horas y para el otoño de 420 horas aproximadamente.*



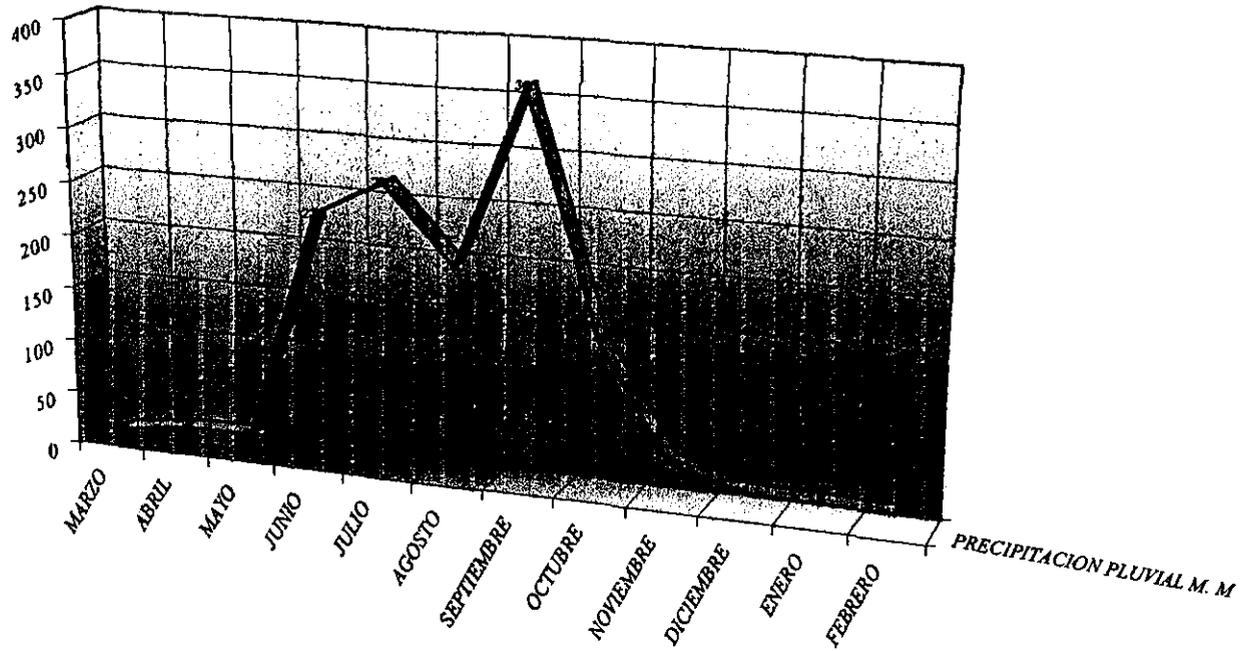


	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO
■ TEM PERATURAS MINIMAS ° C	17.8	19.6	21	23.3	23.8	22.2	22.3	22	21.8	21	18	17.5
□ TEM PERATURAS MAXIMAS ° C	33	33.5	33.8	32	33	33.8	33.8	33.5	33.2	31.2	30.1	31.4

FUENTE: SARH

ACUARIO  
1914FA

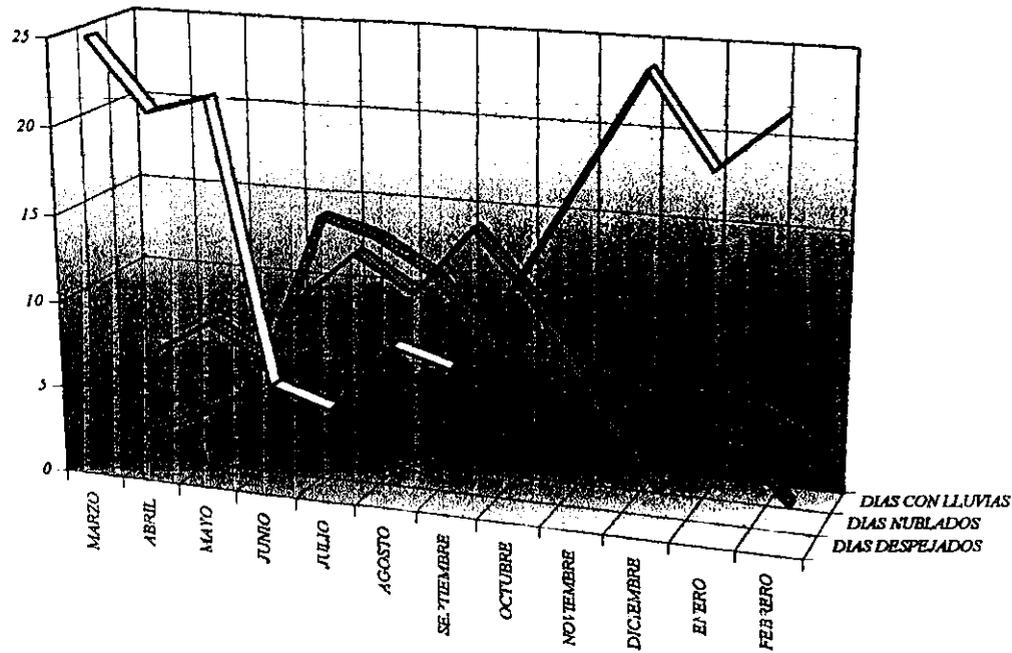




	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO
PRECIPITACION PLUVIAL M. M	12	20	20	235	270	200	365	145	40	20	18	17

FUENTE: SARH.



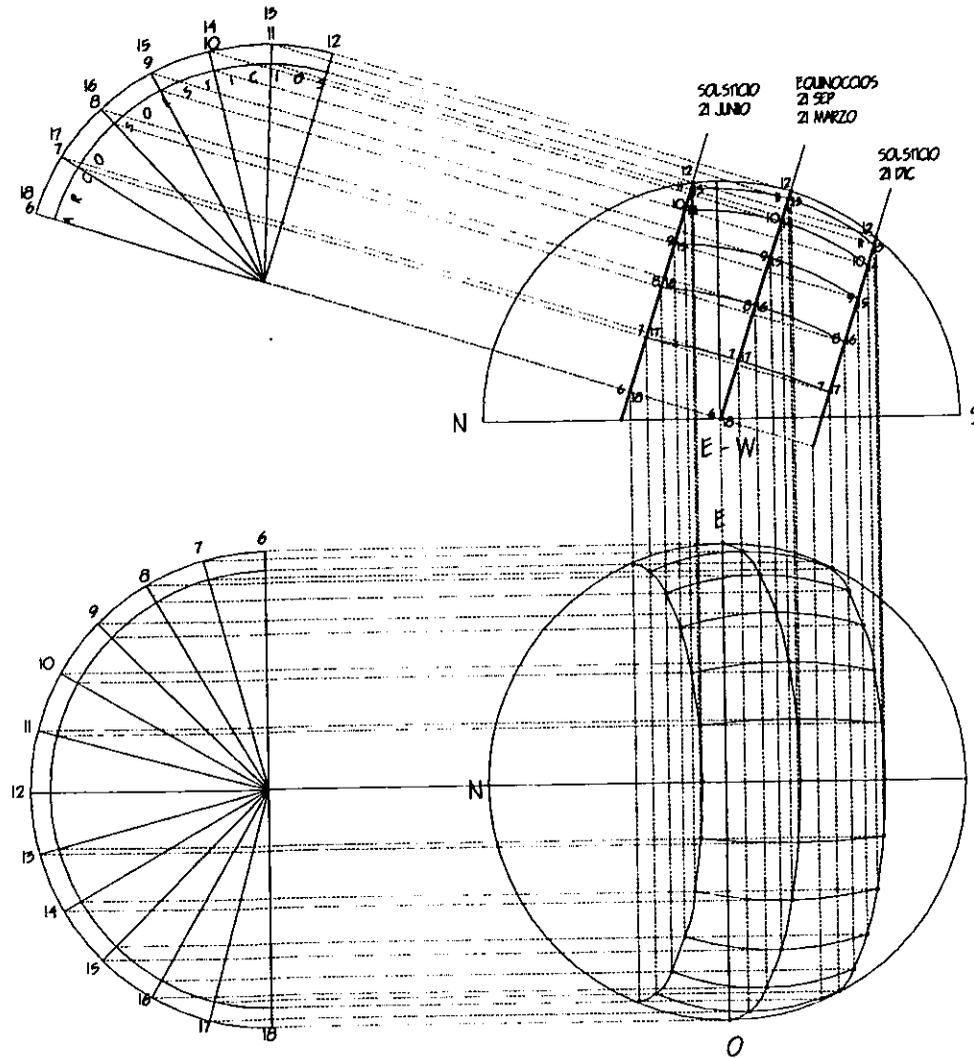


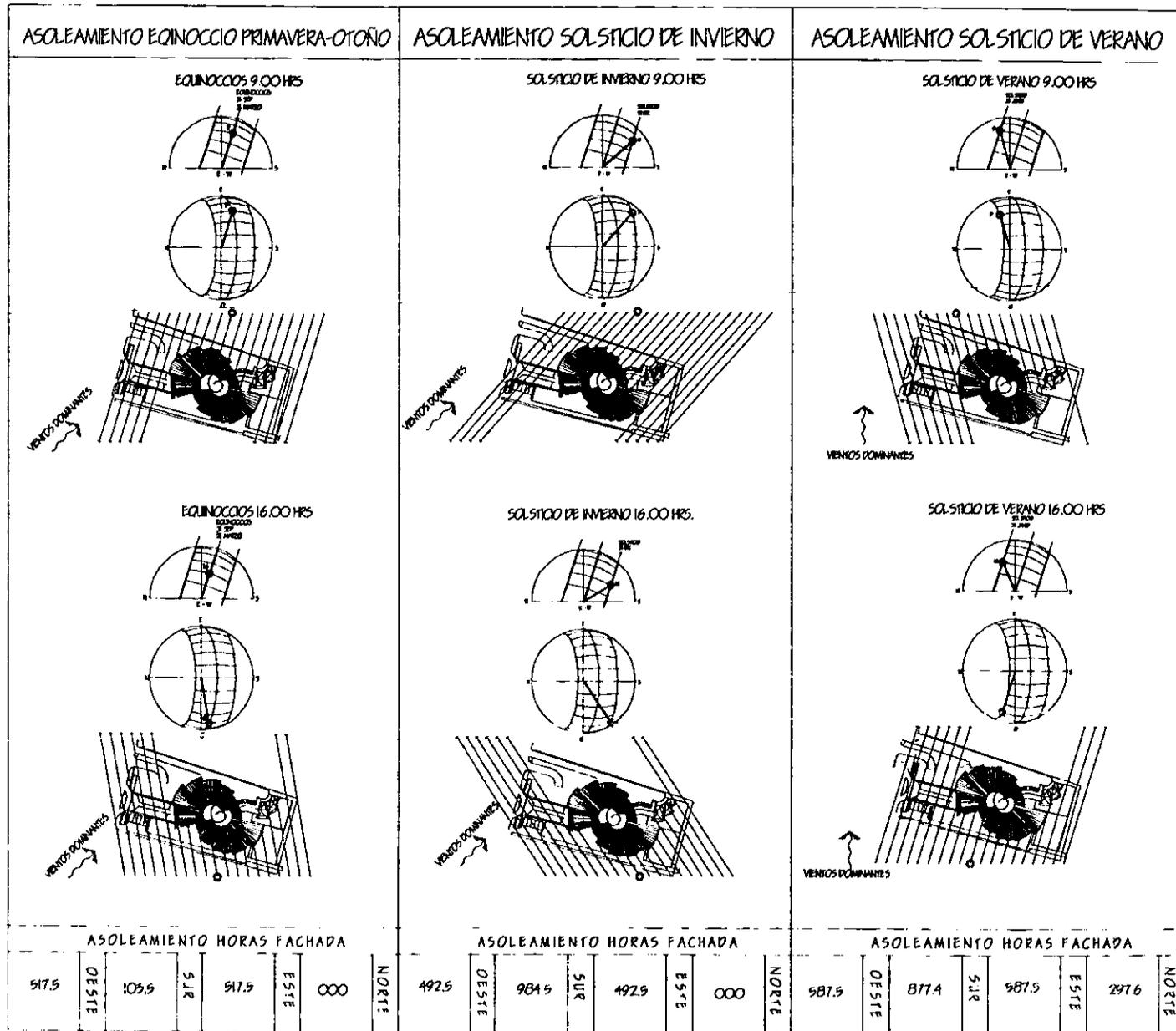
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO
■ DÍAS DESPEJADOS	25	21	22	6	5	9	8	13	19	25	20	23
■ DÍAS NUBLADOS	1	2	4	10	13	11	15	11	5	1	5	1
■ DÍAS CON LLUVIAS	5	7	5	14	13	11	7	7	6	5	6	4

FUENTE: SARH.



MONTEA SOLAR IXTAPA-ZIHUATANEJO LATITUD 17° 40'





## EL TURISMO

*México es un país poseedor de enormes y maravillosas potencialidades turísticas, con clima inigualable, hermosas playas, la belleza natural de sus parajes y la gran variedad de monumentos coloniales, artísticos y arqueológicos, entre otros incentivos que se ofrecen a los visitantes.*

*El fenómeno del turismo es entendido como el desplazamiento e volúmenes considerables de personas dentro de su propio país y fuera del, con el propósito de la ocupación del tiempo libre, aparece en la historia del hombre a mediados del siglo XX y cobra mayor fuerza a partir de la segunda mitad del mismo, impulsado principalmente por la revolución tecnológica en las vías de comunicación en los transportes: apoyado en forma paralela, por el incremento en los niveles de vida registrados en el campo económico, social, cultural y educacional de las grandes masas de población en un creciente número de países que se fueron incorporando al proceso de industrialización y modernización de sus sociedades, y desde luego, en consecuencia a los importantes avances sociales de la población trabajadora organizada, en la legislación laboral de la mayoría de los países del mundo. Hasta hace unos años, el turismo se asociaba exclusivamente con el uso del tiempo libre. Esta idea ha cambiado y en la actualidad, debido a la evolución estructural de las sociedades, es reconocida como un fenómeno de masas. Y se le concibe dentro de nuevas dimensiones que rebasan, en mucho, el simple marco vacacional en el que se había desenvuelto.*

*De esta forma, aparte de la habitual connotación económica propia del turismo, ha cobrado vigencia el enfoque sociopolítico, que otorga a esta actividad una categoría prioritaria en el esquema de desarrollo económico-social de muchas naciones. Por lo anterior, en los planteamientos de desarrollo del turismo, que en forma general se han adoptado, se distinguen dos grandes vertientes: el turismo nacional que posee una orientación eminentemente social y el turismo receptivo cuya connotación básica es la económica.*

*La actividad turística juega un papel de gran importancia en la descentralización de la vida nacional: la política de creación de centros turísticos integrales que lleva a cabo el Gobierno Federal ha hecho posible la instauración de polos de desarrollo regional que en su fase inicial, hubiera sido más difícil construir apoyado en otras actividades económicas. Se obtiene así efectos favorables y a menor costo sobre la captación de divisas, la generación de empleos y la elevación de los índices de bienestar social.*

*En México el turismo se concibe como un factor motor de primera importancia dentro de la estrategia para alcanzar las metas del desarrollo nacional, ya que se requiere de todos los sectores productivos y de servicios necesarios tienen que confluir para el buen funcionamiento del sector.*

*Por lo anterior, el gobierno por medio del sector turismo, ha replanteado las bases para el desarrollo de la actividad turística en México, y formulando el Plan Nacional de Turismo, en el cual se señalan los objetivos, metas, políticas, estrategias y programas que permitan desarrollar y cumplir las acciones públicas y privadas para alcanzar el desarrollo turístico nacional, y coadyuvar a la integración socioeconómica del país.*



El turismo en Ixtapa – Zihuatanejo se encuentra repartido en turismo nacional y turismo extranjero. Dentro de los cuales varia el estatus de edades que visitan este lugar, por medio de estadísticas se podría mencionar que el porcentaje de turistas nacionales, es mayor considerando, aproximadamente un 60% de los visitantes como turismo nacional y un 40% como turismo extranjero, esto también varia dependiendo la época y meses del año, llegando en ocasiones a igualarse el porcentaje de visita a un 50% contra otro 50%.

El incremento de visitas a este puerto por sus incomparables bellezas es de un 06% anual, tanto el turismo nacional como el turismo extranjero. El cual se reparte en los diferentes hoteles, los cuales fluctúan desde una estrella hasta hoteles de Gran Turismo. Tomando en cuenta que el turismo que visita Ixtapa, es un turismo que busca descanso, paz, tranquilidad, un encuentro fresco con la naturaleza, a la practica de diferentes deportes acuáticos que hay se realizan y además observando la magnifica ubicación que estos tienen dentro de la Bahía, son los de mayor demanda.

El turismo en Ixtapa, es un tanto especial en concebir la búsqueda de confort y descanso dentro de su estadía en este hermoso lugar pero no solo contempla esta idea, al ya estar aquí, sino prevé desde su salida buscando el confort en su transporte el cual en un 85% llega han transportación aérea, lo que hace un cuanto especial este turismo dado como consecuencia la poca población de automóviles en el mismo, ya que Ixtapa, es un lugar pequeño que puede recorrer sin dificultad y si no por las mismas características de Ixtapa, lo convierte en un lugar en el cual el tener mucha o amplia circulación de automóviles le robaría el carácter de lugar de descanso y reposo, por lo que el transporte urbano es suficiente y eficiente para el turismo.

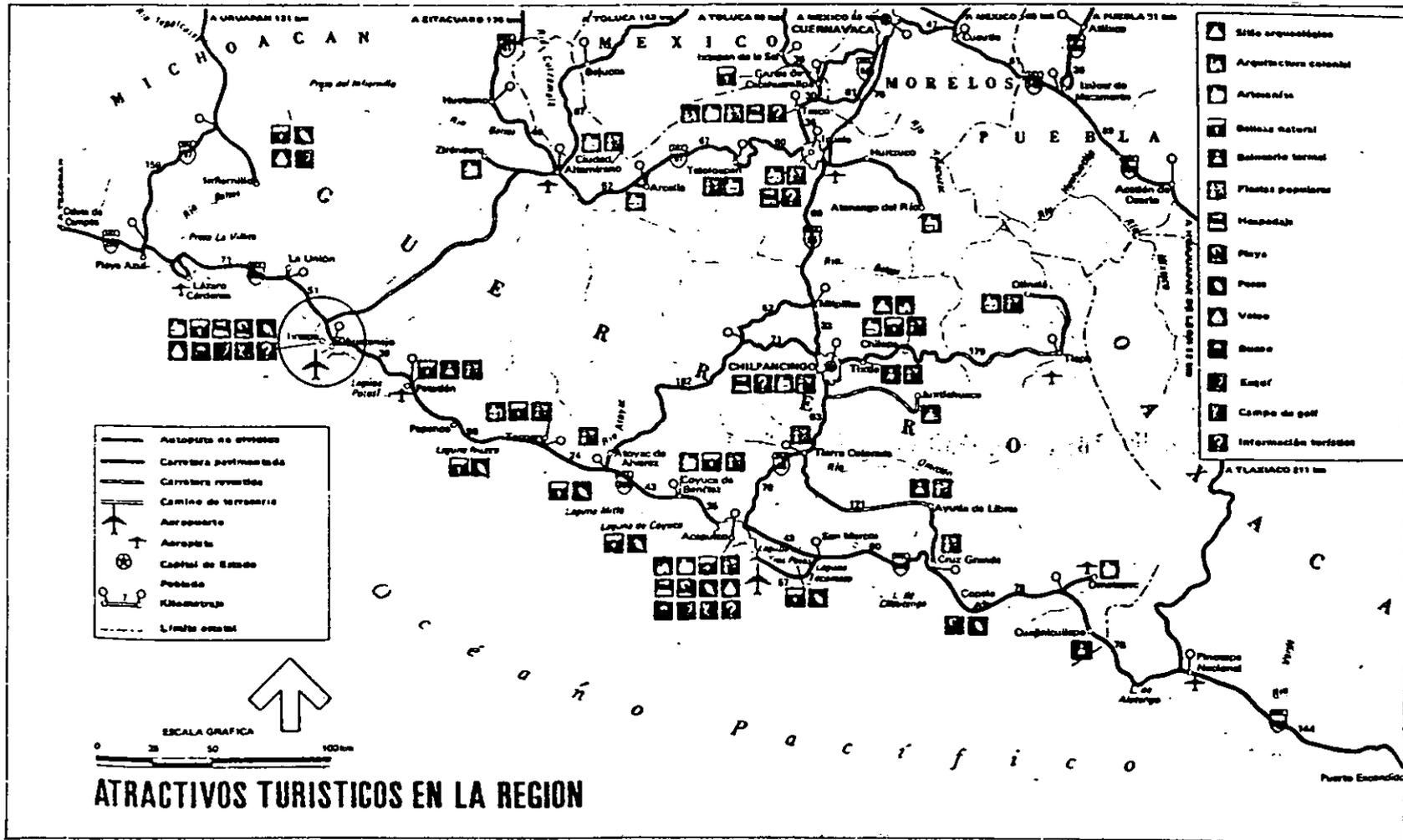
Dentro de lo característico de este turismo, encontramos los promocionales o chantres que ofrecen cada hotel a sus visitantes, dando una facilidad de visita a Ixtapa, ofreciendo el confort y seguridad de estos paquetes, los cuales contemplan la transportación aérea y la estancia; así como atractivas actividades.

#### PERSPECTIVAS DE DESARROLLO

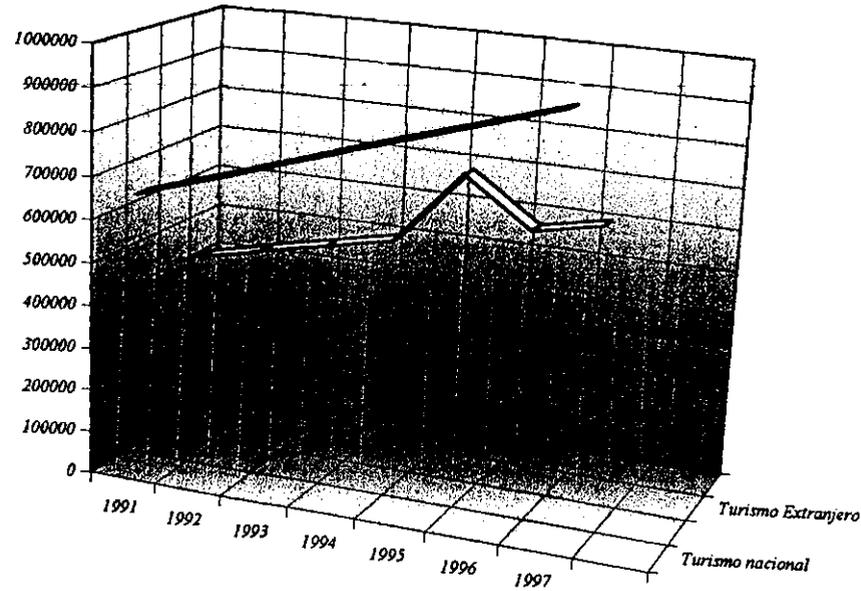
1990	9236	1020000	7705	15410	23115	85610
1991	9986	1100000	9236	18472	27708	92360
1992	10736	1185000	9911	19822	29733	99110
1993	11486	1268000	10586	21172	31758	105860
1994	12236	1351000	11261	22522	33783	33783
1995	12986	1434000	11936	23872	35808	119360
1996	13736	1517000	12611	25222	37833	126110
1997	14486	1600000	13286	26572	39858	132860
1998	15236	1682000	13961	27922	41883	139610
1999	15986	1765000	14636	29272	43908	146360
2000	16736	1848000	15311	30622	45933	153110

ACUARIO





TURISMO

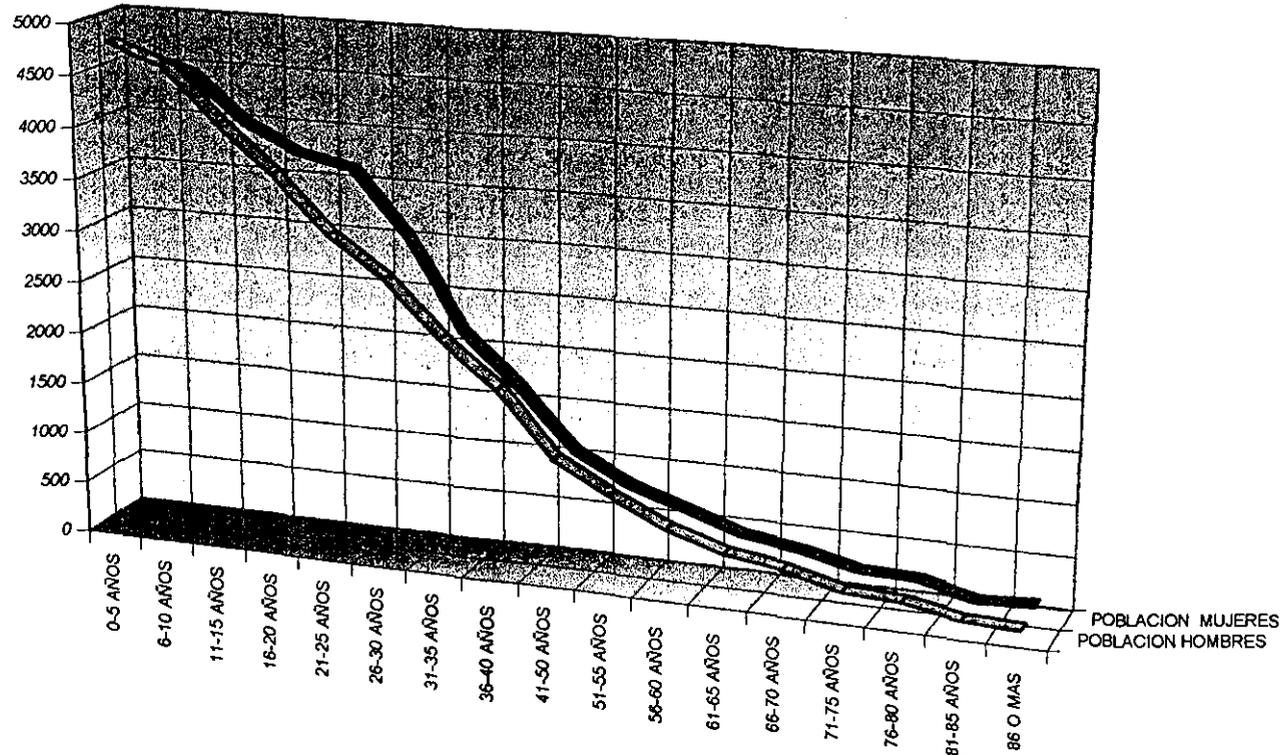


	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Turismo nacional	660000	711000	760000	810600	860400	910200	960000
Turismo Extranjero	440000	474000	507200	540400	717000	606800	640000

FUENTE: FONATUR



POBLACIÓN



	0-5 AÑOS	6-10 AÑOS	11-15 AÑOS	16-20 AÑOS	21-25 AÑOS	26-30 AÑOS	31-35 AÑOS	36-40 AÑOS	41-50 AÑOS	51-55 AÑOS	56-60 AÑOS	61-65 AÑOS	66-70 AÑOS	71-75 AÑOS	76-80 AÑOS	81-85 AÑOS	86 O MAS
POBLACION HOMBRES	4811	4629	4114	3673	3143	2772	2244	1813	1184	890	638	467	388	245	215	118	97
POBLACION MUJERES	4584	4446	3999	3755	3645	3032	2166	1655	1074	811	636	455	379	255	234	103	131

Fuente: INEGI



## INFRAESTRUCTURA

*México es un país de grandes realizaciones, de constantes metas de superación, el ancho rostro del país toma expresión moderna con sus nuevos perfiles, con una amplia red de carreteras, de líneas eléctricas que llegan a los más apartados confines, de las grandes presas, en un afán de superación tan necesario actualmente para el desarrollo del país.*

### AGUA POTABLE Y DRENAJE SANITARIO.

*Inicialmente, el sistema de abastecimiento de agua para la zona turística en Ixtapa y el de la ciudad de Zihuatanejo estaban separados, y se encontraron fuentes adecuadas de agua para establecer ambos centros de consumo. La principal fuente de consumo se constituye por una galería de pozos a lo largo del Río Ixtapa, a 9 km. de la zona turística. Como medida de precaución, sin embargo, se hizo una interconexión con el sistema de Zihuatanejo.*

*La línea de conducción de agua potable construida en la zona turística, tiene una capacidad de 200 lts/seg., suficientes para establecer 8 100 cuartos hoteleros, desarrolla una longitud de 5 kilómetros. Por su parte, el tanque de almacenamiento de agua potable cuenta con una capacidad de 600 m<sup>3</sup>. Adicionalmente se construyó el cárcamo de rebombeo para agua potable y un tanque de regulación para una capacidad de 1 500 m<sup>3</sup> como parte de las obras correspondientes a la segunda etapa del desarrollo.*

*La topografía impedía un sistema de drenaje, vinculado, para la zona turística de Ixtapa, terminándose una red de drenaje sanitario por gravedad, al mismo tiempo que el sistema de abastecimiento de agua.*

*La planta de tratamiento sanitario del drenaje, fue diseñada originalmente utilizando pozos de oxidación, pero debido al alto costo de la tierra y del bombeo de una área remota, FONATUR utilizó una planta de tratamiento biológico con ventilación mecánica situado a un kilómetro de la zona hotelera. Las aguas tratadas se utilizan para riego de áreas verdes y la calidad del afluente de la planta cubre con todos los requerimientos en materia de protección del ambiente.*

*Adicionalmente, se encuentra en proceso de construcción la planta de tratamiento de aguas negras del campo de Golf ( segunda etapa ) para incrementar su capacidad a 200 lts./seg.*

### ELECTRIFICACION.

*La fuente de energía eléctrica para el proyecto está integrada al sistema nacional de la Comisión Federal de Electricidad, consecuentemente la construcción de la red para la conducción y suministro de la energía eléctrica, se ha realizado en apego a las normas dictadas por dicho organismo.*

ACUARIO  
IXTAPA

*La línea de aprovechamiento eléctrico para el proyecto se une al sistema hidroeléctrico entre Acapulco y las plantas generadoras sobre Río Balsas ( presas La Villita e Infiernillo ). El proyecto se complementa con dos líneas alimentadoras de instalaciones subterráneas, hasta su distribución para proveer de energía eléctrica, calles, viviendas, hoteles, comercios, etc.*

### **TELECOMUNICACIONES.**

*Este proyecto quedo a cargo de la empresa Teléfonos de México, S. A. bajo la coordinación de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes, para proveer a la zona de desarrollo de una central telefónica que comprende la interconexión, a través del sistema de microondas, con el sistema nacional e internacional de larga distancia.*

*Los mismos conductos subterráneos para la energía eléctrica, se utilizaron para los servicios telefónicos en la zona hotelera.*

*El conmutador central se localiza en Zihuatanejo, del cuál se conecta Ixtapa por medio de una línea aérea que va por la carretera federal. En el entronque de la carretera federal con el Paseo Ixtapa se tiene una estructura de transición de aérea a subterránea donde continua por el Paseo Ixtapa, bifurcándose a la zona residencial por un ducto de 4 vías y a la zona hotelera y comercial por un ducto de 6 vías.*

### **VIALIDAD Y PUENTES.**

*La vialidad principal que comunica a la zona turística es el Paseo Ixtapa, el cual se inicia entroncando en la carretera federal por medio de un paso a desnivel comunicando la zona residencial, campo de Golf, la zona comercial y la zona hotelera bahía La Puerta, para terminar en la Marina.*

*En los tres primeros kilómetros de dicha vialidad, se tiene un ancho de corona de 10.50 m y 7.50 m de carpeta asfáltica para dos carriles. En el siguiente kilometro entra a una zona de transición y pasa de 10.50 m a 57.20 m de ancho, compuesto por 5.00 m de banqueta por el lado interior, 10.00 m de banqueta por el lado opuesto que colinda con la zona hotelera y playa, calles laterales en ambos sentidos con ancho de 7.50 m, camellones laterales de 2.50 m, dos carriles principales en ambos sentidos de 8.10 m y un camellón central de 6.00 m.*

*Otra vialidad, el Paseo Punta Ixtapa, se inicia entroncando con la vía denominada Paseo de las Garzas y va costeando por la segunda etapa de la zona hotelera hasta llegar a la Playa Quieta, que tiene un ancho de corona de 10 m para un carril en cada dirección.*

*El Paseo de las Gaviotas se localiza en la parte posterior de la zona residencial, campo de Golf y comunica la parte alta de la zona residencial, la planta de tratamiento de aguas negras, al subestación eléctrica y la zona condominal*

*El Paseo de las Garzas, se inicia entroncando con la carretera federal por medio de unos puentes que cruzan el canal La Puerta y culmina en el Paseo Ixtapa. Esta vialidad es otro acceso a la zona turística.*



*La zona turística campo de Golf, por su parte, cuenta con una calle perimetral al campo de Golf y ramales en el interior. Dentro de la zona de Zihuatanejo destacan la vialidad La Ropa con una longitud de 4.5 km. que liga la zona urbana con la zona hotelera; y, los andadores en las colonias Darío Galeana y Vicente Guerrero así como los caminos de acceso a la zona hotelera de contramar.*

*En materia de puentes, destacan el vehicular para dar acceso a la colonia El Embalse, el peatonal La Madera y dos puentes más para dar accesos de vehículos al campo de golf.*

### **AEROPUERTO.**

*La Secretaría de Obras Públicas a efecto de determinar la ubicación del aeropuerto, estudió cuatro posibilidades de emplazamiento, uno ubicado en la Bahía de Pentatlán, dos en Jeronimito y el cuarto en Coacoyul. Se seleccionó el sitio de Patatlán localizado a 18 km. de la zona turística de Ixtapa.*

*En su primera etapa, el aeropuerto internacional de Zihuatanejo, cuenta con una pista de 2 500 metros de longitud con 60 metros de ancho susceptible de ser ampliada hasta 3 500 metros. Cuenta asimismo, con plataforma para avionetas, zona de maniobras, camino de acceso pavimentado, estacionamientos, edificio terminal ( con servicios de migración, sanidad, aduana y salas de espera ) torres de control ( con equipo meteorológico, control para ayudas visuales, ayudas electrónicas a la navegación, radio, comunicación y plantas de emergencia ), almacén de combustibles, estación de bomberos.*

*La plataforma de operaciones, en su primera etapa es para 4 posiciones del tipo de avión B-727-100, o bien 2 posiciones del tipo DC-8. Las dimensiones de esta plataforma son 210m de largo por 90 m de ancho, y cuenta con iluminación en la pista, calles de rodaje y plataforma.*

### **DRAGADOS Y RELLENOS.**

*Como parte de las obras hidráulicas de protección se construyeron 4 diques de separación para protección de la zona turística de las aguas pluviales que son captadas y conducidas por el canal la Puerta y son desviados por los diques a la desembocadura del Río Ixtapa. Estos diques forman parte del Paseo Punta Ixtapa. Así mismo, se construyó el canal de la Puerta para encauzar un antiguo arroyo que desemboca en la Bahía La Puerta inundando los terrenos de los que es la zona residencial y ahora conducen el afluente a una laguna limitada por los diques.*

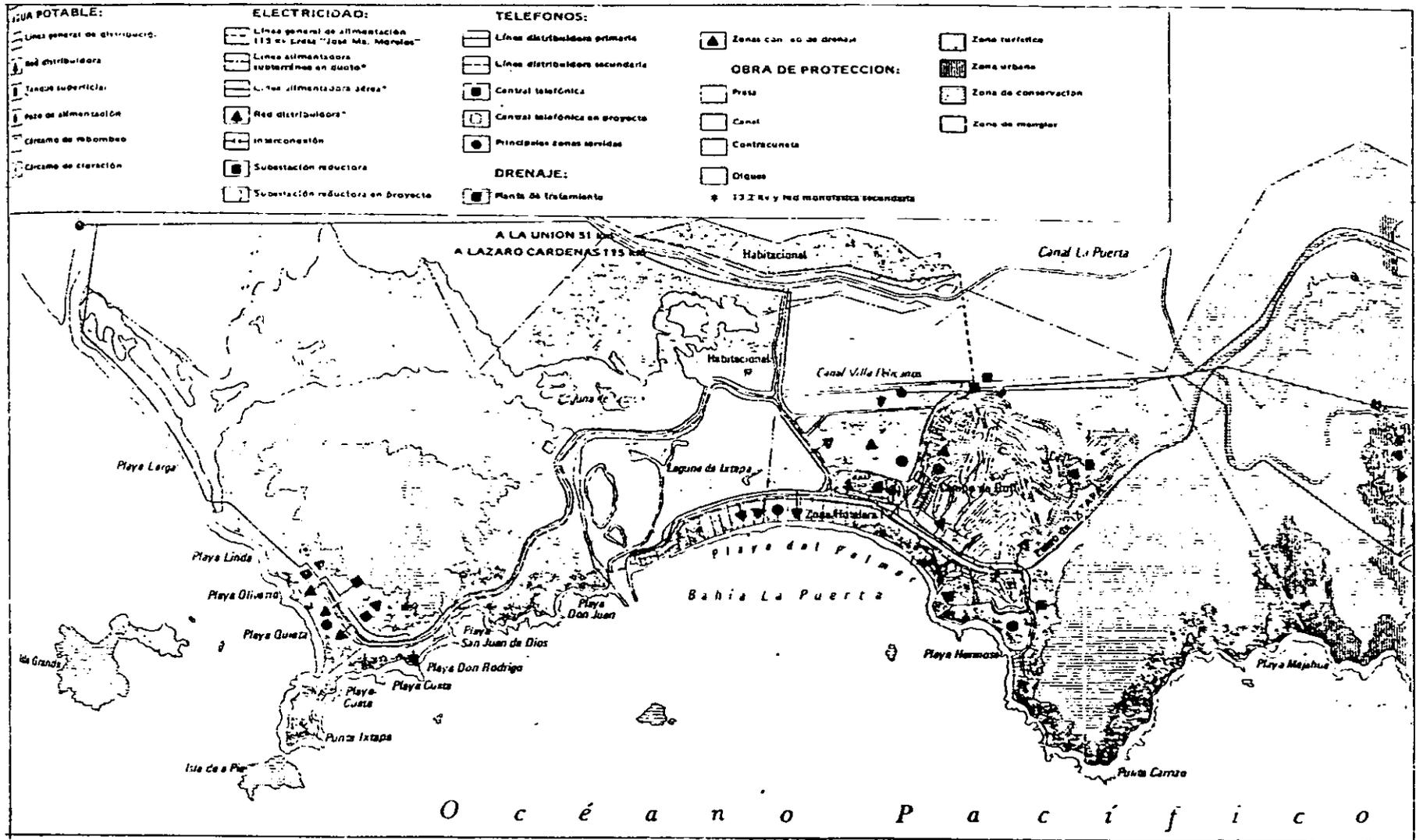
### **MARINA.**

*Se hicieron dos escolleras, al este y la oeste para protección en el acceso de embarcaciones, construida con roca de diferente peso y andadores de concreto en la corona. Se complementan estas obras con un canal, producto del dragado en el interior de la Laguna para el acceso y estacionamiento de embarcaciones y comunicar con el mar la laguna, evitando que sea una zona insalubre por el estancamiento de agua.*

*Finalmente, como parte de las obras de protección se hicieron la rectificación y recubrimiento de los arroyos Los Mangos, Villa Pelicano, La Huerta, arroyos que inciden en la zona donde se localizan los hoteles Club Mediterranéé y Playa Linda, con una longitud total de ductos y canales de 1 930 m. También se realizaron la canalización, terracerías y revestimiento del canal Agua de Correa con una longitud de 2 450 m y las obras de regularización en la presa del Limón.*



INFRAESTRUCTURA



**PENDIENTES:**

*El predio se encuentra conformado por zonas sensiblemente planas, con pendientes entre 0 – 15%, separadas por otras abruptas de pendientes que van del 10% hasta el 75%. Para la identificación de las vocaciones del suelo se empleó la clasificación siguiente:*

- a) Zonas con pendientes de 0 – 05%, aptas para usos recreativos, urbano, turístico e institucionales y de gran flexibilidad para empleo de diversos patrones de diseño; no obstante, es recomendable adecuar las construcciones altas para que no obstruyan visuales importantes.*
- b) Zonas con pendientes de 05 – 20%, aptas para los mismos usos que las de la anterior clasificación, con un grado menor de afinidad, debido principalmente a que implican mayores costos de urbanización. Las calles fueron orientadas para aprovechar vistas interesantes y la brisa refrescante del Noroeste y Oeste, tomándose precauciones para proteger las edificaciones de los vientos huracanados cuya dirección coincide, en cierta medida con los vientos dominantes.*
- c) Zonas con pendientes mayores al 20%, aptas solamente para conservación y en casos excepcionales para usos turísticos de tipo aislado y de categoría alta. En estos lugares se tienen las mejores vistas, pero con costos de urbanización elevados y con severos riesgos de erosión del suelo*

**GEOLOGÍA:**

*En general los suelos limo – arenosos, las pizarras, localizadas en las zonas bajas, son adecuados para el desarrollo urbano y turístico. Otros suelos como el rocoso de las zonas altas representan dificultades de costos mayores en urbanizaciones y cementaciones. Los depósitos lacustres para ser empleados como áreas de desarrollo, también requieren costos muy elevados para su rehabilitación.*

**VENTILACIÓN:**

*Con respecto a este rubro, se definieron tres zonas: muy ventiladas, ventiladas y poco ventiladas. Las dos primeras son afines para usos turísticos y urbanos, y la tercera para conservación. En puntos altamente expuestos a vientos dominantes y vientos huracanados, se prevé tomar ciertas precauciones tales como gestaciones y orientación adecuada de calles y edificaciones.*

**VEGETACIÓN:**

*Las zonas con vegetación o cubiertas parcialmente pueden ser empleadas para desarrollo turístico y/o urbano. Las cubiertas por bosques tropicales con especies de hojas caducas, como son todas las zonas altas, se manejarán con mayor cuidado, y en lo posible se conservará la vegetación, gracias a los bajos niveles de ocupación del suelo o bien por destinos de conservación.*

## REGLAMEN TACIÓN

*El propósito básico de la reglamentación, tanto de la zona turística como de la zona urbana, es establecer normativamente las restricciones mínimas indispensables para proteger la salud pública, tener seguridad, luz y ventilación adecuada, controlar el crecimiento de zona urbana, crear condiciones favorables y regular el transporte., dotar de equipamiento para la recreación, educación y cultura, que tiendan a dar economía y eficiencia en el abastecimiento de servicios públicos.*

*Para tal efecto se dividió la zona urbana y la zona turística según su uso en:*

- I. Zona residencial, que incluye áreas para la vivienda unifamiliar, multifamiliar y conjuntos.*
- II. Zona comercial, deivida en comercial residencial y comercial general.*
- III. Zona turística hotelera con áreas de diversas densidades (cuartos de hotel por hectárea)*
- IV. Zona recreativa, destinada a los espacios libres y para actividades de esparcimiento.*
- V. Zona de parques y jardines, con áreas comunales y de reforestación*
- VI. Zonas de reservas, para cubrir la demanda futura del crecimiento de la localidad.*

*Para cada uno de los casos, se determinaron normas que limitan la altura y los niveles máximos de las construcciones, el porcentaje de ocupación de lote, restricciones de construcción a los linderos del lote y los usos autorizados.*

*Los pisos urbanos también se reglamentaron con el objeto de lograr una imagen urbana de poblado típico, compaginando con el paisaje natural de la región.*

*Así, se estableció la reglamentación de las zonas habitacionales dividiéndose en las de altas restricción y baja restricción; así mismo, se reglamentaron los parámetros mínimos de calidad y cantidad de lotes unifamiliares y multifamiliares, de acuerdo a la imagen urbana deseada y según los análisis de densidades e intensidades de usos del territorio urbano.*

*Las reglas de ubicación de lotes comerciales, industriales y de servicios, están establecidos con fundamento en los códigos sanitarios, de contaminación, molestias, y/o peligrosidad de los mismos, por lo que se observan dos tipos de localizaciones; los afines a la habitación y los no afines a la habitación.*

*Por el servicio que presentarán, éstos fueron clasificados para efectos de su reglamentación en hoteles y condominios. Para los hoteles, se reglamentaron respecto al área, frentes, altura y superficies de contacto.*

*Finalmente , con el fin de sostener los conceptos de remodelación, se propusieron algunos elementos para el reglamento de construcción en general. Estos, abarcan características de los materiales de construcción y letreros expuestos a la vía pública*

### VOCACIÓN DE USO DE SUELO.

*Con el objeto de determinar los principales usos del suelo, se analizo la vocación del suelo de la zona. De este modo, se contemplaron los siguientes aspectos: pendientes, geología, ventilación, vegetación, percepción visual y la tenencia de la tierra de estos conceptos resaltan los siguientes.*



*Las zonas comerciales de primera necesidad y especializada se localizaran en áreas con facilidades de acceso a las zonas habitacional y hotelera a través de vialidades primaria, secundaria y las circulaciones peatonales.*

*Las actividades recreacionales abiertas, se desarrollaran en las playas así como en las zonas de conservación total; por su parte para la recreación programada en espacios cerrados se cuenta para su implementación con los terrenos de conservación parcial ( zonas de palmar, la laguna y áreas verdes ), parques de recreación etc.*

*La matriz de afinidad considera también el equilibrio ecológico del proyecto, para lo cual se han identificado dos zonas de conservación, la primera (total) se encuentra ubicada arriba de la cota 70m. sobre el nivel del mar y por sus características topográficas no permite la su utilización ni para desarrollo urbano, ni para el turístico.*

### **DOSIFICACION Y DISTRIBUCIÓN DE USOS DE SUELO.**

*El proyecto Ixtapa – Zihuatanejo se encauzo para obtener un producto turístico de playa, a través del óptimo aprovechamiento de los recursos existentes, buscando el equilibrio ecológico entre los propios atractivos y los usos y actividades urbanas generadas por su explotación.*

*Para tal efecto, se definió una zonificación y uso del suelo que a partir de los análisis físicos, climáticos, de mercado, infraestructura, etc., seleccionaba también aquellas actividades y usos factibles necesarios a desarrollar; todo ello en confrontación permanente con la imagen urbanística y la arquitectura del paisaje deseado.*

*El Plan Maestro, en términos generales, presenta la siguiente zonificación y distribución de usos de suelo:*

***Alojamiento Turístico:** Apta para el establecimiento de hoteles, villas, condominios, lotes residenciales y actividades especiales, tales como campamentos, paraderos y casas rodantes. Siendo el hospedaje turístico el uso de suelo más importante del proyecto, se busco guardar una proporción adecuada en el conjunto, de tal manera que su distribución, ubicación, tipo, forma, tamaño, altura, volumen; característicos de cada prototipo hotelero, se encontrara en cada una de las diferentes zonas del sitio. Así mismo se trato de darle armonía visual y que algunas de las instalaciones hoteleras sirviesen como hitos o puntos de referencia y que las demás pasen desapercibidas, mezcladas en el paisaje.*

*Los criterios de zonificación y lotificación para las instalaciones de hospedaje, se derivan de las diferentes categorías y modalidades existentes y de su particular comportamiento interno externo al predio. Es así que se cuenta con lugares para hoteles torre con frente de playa, instalaciones turísticas en cascada, integradas a las faldas de las laderas de los montes; hoteles, miradores panorámicos sin playa en cantiles; edificio en privacidad y apartados de la mayoría de las construcciones; instalaciones internas tierra adentro, sin frente y vista del mar pero enriquecidos con otra atractivos como el Campo de Golf, Rancho de Tenis, Comercios, etc., y por ultimo, se prevén edificaciones que ofrecen frente de agua, en la marina.*

***Habitación:** Desagregada en viviendas de alta, media y baja densidad y a su vez cada una de ella en viviendas unifamiliares, plurifamiliares y conjuntos, con diferentes opciones de desarrollo: horizontal, vertical, mixta, concentrada y dispersa.*



**PERCEPCIÓN:**

*Las zonas con vistas panorámicas al mar o a las islas son afines, en general, a usos turísticos. Estas se localizan en las laderas al suroeste, principalmente. Las características del desarrollo dependerán de localidad de las vistas, es decir, su amplitud, el elemento visual focal, la cobertura, etc. Las áreas con vistas son restringidas, de menor calidad o de ángulos de visión menores se destinarán preferentemente a otros usos.*

**TENENCIA DE LA TIERRA:**

*Los límites de la propiedad de FONATUR, así como los del mundo legal de Zihuatanejo definen la superficie analizada para el desarrollo.*

*La matriz de afinidad presenta en forma resumida los resultados de las vocaciones del suelo.*

**MATRIZ DE AFINIDAD Y COMPATIBILIDAD DE USOS DE SUELO**

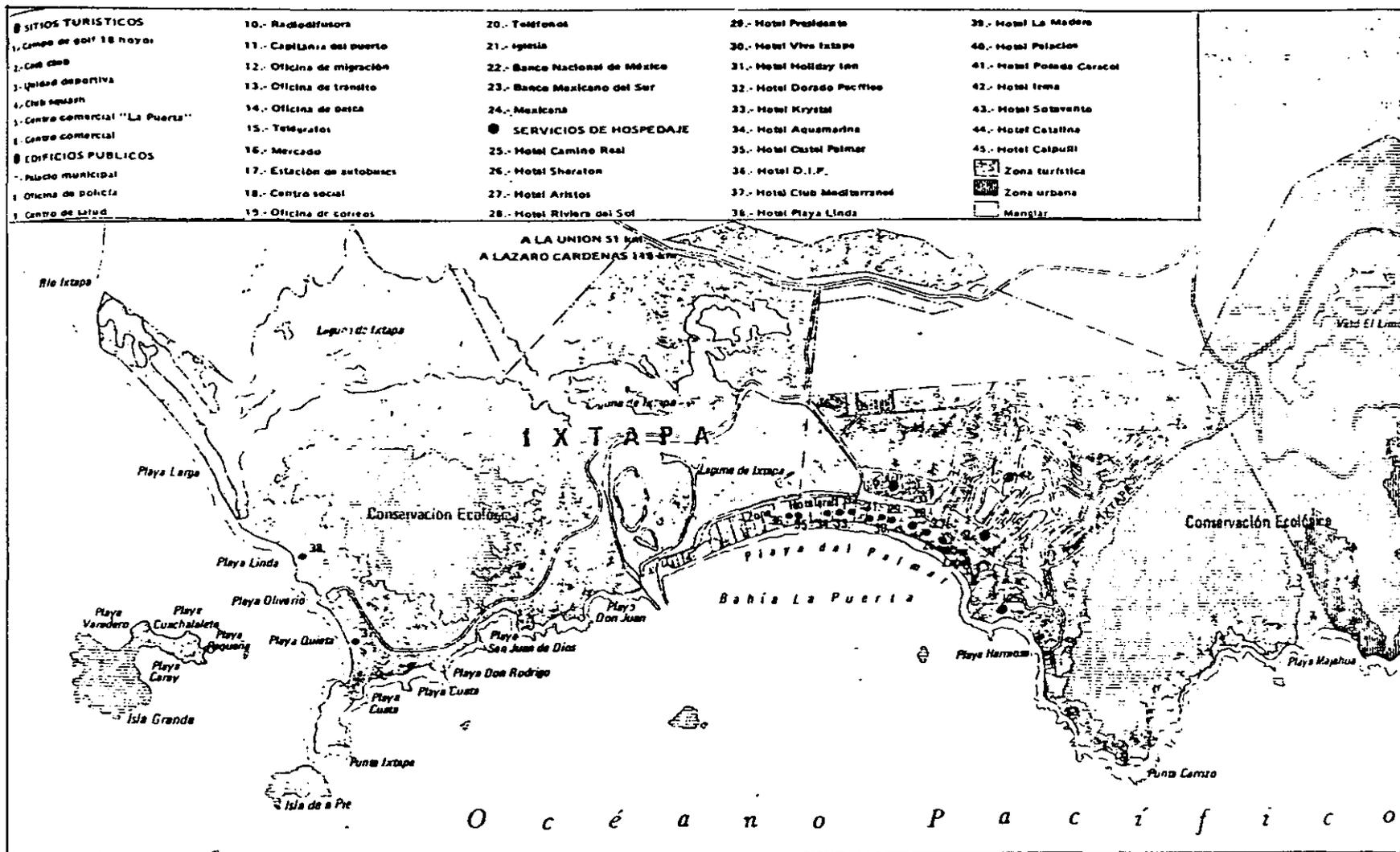
*Con el fin de adecuar correctamente las obras y los servicios con los que deberá contar el desarrollo turístico de Ixtapa – Zihuatanejo, logrando el máximo aprovechamiento del medio natural, se elaboraron la matriz de afinidad y la matriz de compatibilidad de usos del suelo, cuyos resultados más importantes se describen a continuación.*

*Las zonas hoteleras deberán de quedar ubicadas y prioritariamente en las áreas de playas o de terrenos con pendientes mayores al 30%, seleccionando las zonas de acuerdo a la categoría de cada establecimiento, así también esta zona podrá complementarse con áreas de recreación (cerrada) y aprovechar las vistas abiertas al mar, la vegetación, el estero y la laguna, auxiliadas a su vez por las vialidades primaria y secundaria.*

*Las áreas habitacionales se desarrollaran según su densidad en*

- a) *Habitacional de alta densidad: Se ubicara en el área de la laguna y el manglar, sin vistas al mar, conectada a la vialidad principal de acceso con la zona urbana y por una vialidad secundaria a la zona turística, así también podrá ubicarse en terrenos con pendientes de 0 – 15% y de mas de 25% procurando a su vez la optimización con las áreas de conservación parcial y total.*
- b) *Habitacional de mediana densidad: Se situara principalmente en áreas de recreación cerrada con facilidades para el acceso a las zonas de recreación abierta, para esto se deberá de contar con las conexiones necesarias a las vialidades primaria y secundaria y tener la oportunidad de aprovechar vistas semiabiertas al mar o la laguna complementándose con otros usos, como el hotelero de categorías II, III y IV, así como las zonas destinadas al desarrollo del comercio de primera necesidad y especializado.*
- c) *Habitacional de baja densidad: La zona habitacional de baja densidad presenta una mayor elasticidad que las anteriores por tener menos restricciones, por lo tanto, este tipo de habitación podrá ubicarse en zonas ligadas a las áreas de recreación abierta y en zonas de conservación total y parcial, así como en terrenos cuyas pendientes no superen el 40% y con vistas al mar, al manglar y a la laguna.*

EQUIPAMIENTO



El criterio de distribución de vivienda, en sus diferentes modalidades, fue visualizado contemplando por un lado, el comportamiento de la población local y regional y por el otro analizando los patrones de forma de vida de los habitantes tanto de Zihuatanejo como de otros lugares aledaños, que en un momento dado tendrían la posibilidad de servir como poblados de apoyo. La distribución espacial de las zonas de habitación, fue proyectada y agrupada para cubrir los diferentes estratos socioeconómicos de la población. En algunos casos, la habitación se entremezcla con el comercio, destinándose para este, la planta baja y aun el primer piso en las edificaciones.

**Equipamiento y Servicios Urbano Turísticos:** Se refieren a los establecimientos comerciales, especializado y e subcentro a las instalaciones de infraestructura y equipamiento urbano, tales como subestaciones eléctricas, tanques de regulación y potabilizadoras, plantas de tratamiento de aguas residuales. Incluye también a los servicios de rescate, vigilancia y de apoyo turístico. En el caso urbano, involucra las edificaciones para la educación, asistencia, actividades socioculturales y de administración.

En cuanto a los establecimientos de uso comercial, su distribución se localiza en sitios estratégicos donde la densidad turística es mayor, de tal suerte que permita disminuir los desplazamientos de los consumidores y aprovechar mejor la concentración de actividades y de población flotante. Asimismo, estas instalaciones enriquecen el paisaje urbano por la creatividad que requieren las edificaciones de carácter comercial, tales como restaurantes, cafeterías, boutiques, tiendas, etc. Los servicios de infraestructura y equipamiento urbano, se han localizado en la periferia del desarrollo, con el fin de que no interfieran en el disfrute visual turístico.

El equipamiento urbano de apoyo a la comunidad turística y urbana se distribuyo espacialmente en forma similar a los de los establecimientos comerciales y de acuerdo al número de habitantes previstos para ofrecerles este servicio, estableciendo para estos fines, un centro general ubicado en el casco actual de Zihuatanejo y una serie de subcentros estratégicos en el resto de la zona urbana y turística.

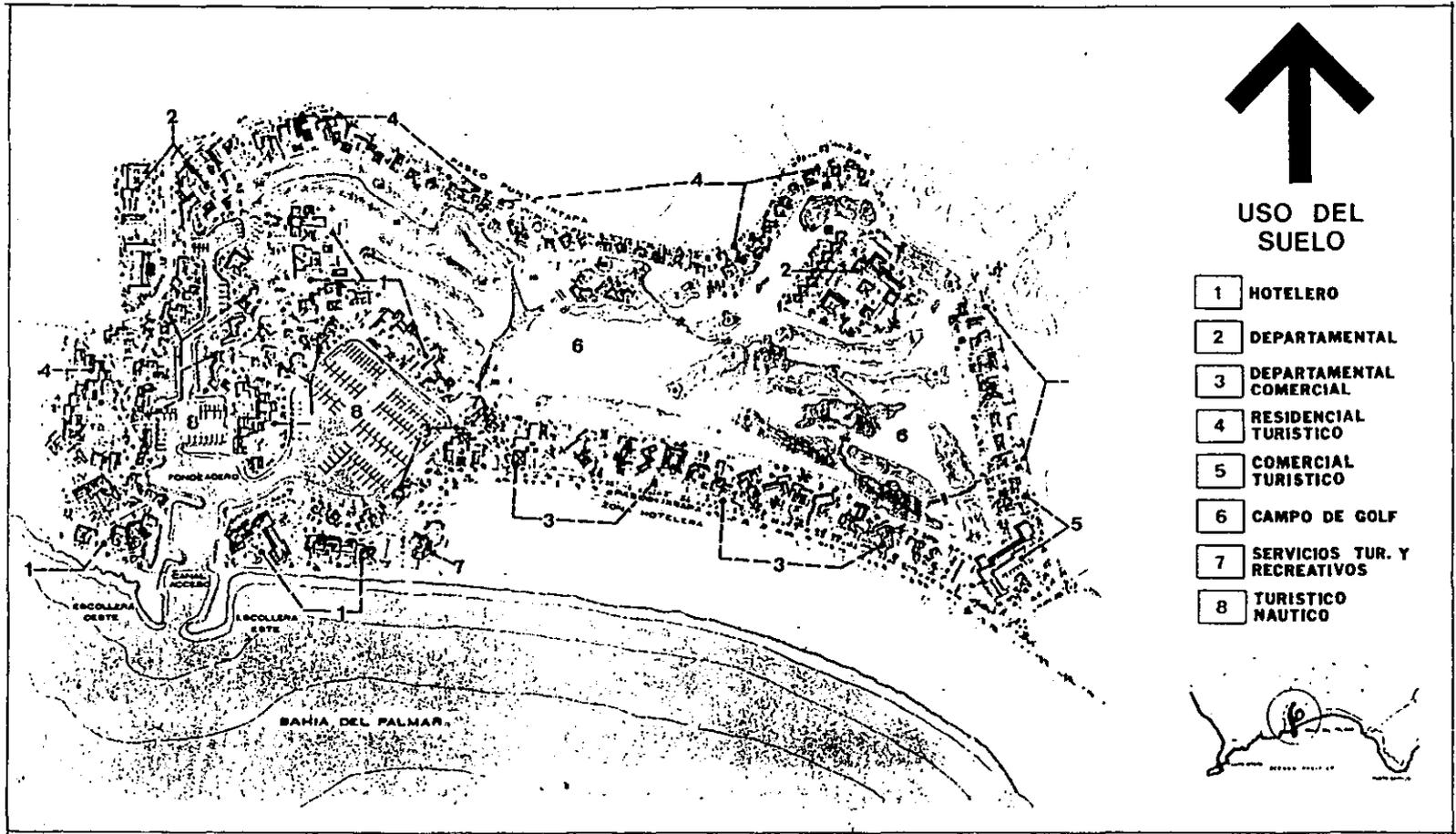
**Recreación Turística y Urbana:** En cuanto a las actividades turísticas, el Plan Maestro considera los siguientes elementos: servicios recreativos turísticos que involucran playas, instalaciones y miradores escénicos públicos, campo de golf, rancho de tenis, y de caballos, zoológicos, acuarios y jardín botánico, club de yates, muelles y embarcaderos. Estos usos tienen como fin primordial propiciar una mayor y más agradable estadía para la población flotante y permanente. Su ubicación obedece a la zonificación general y al programa de actividades a desarrollar, buscando en todo momento, el equilibrio adecuado del medio físico.

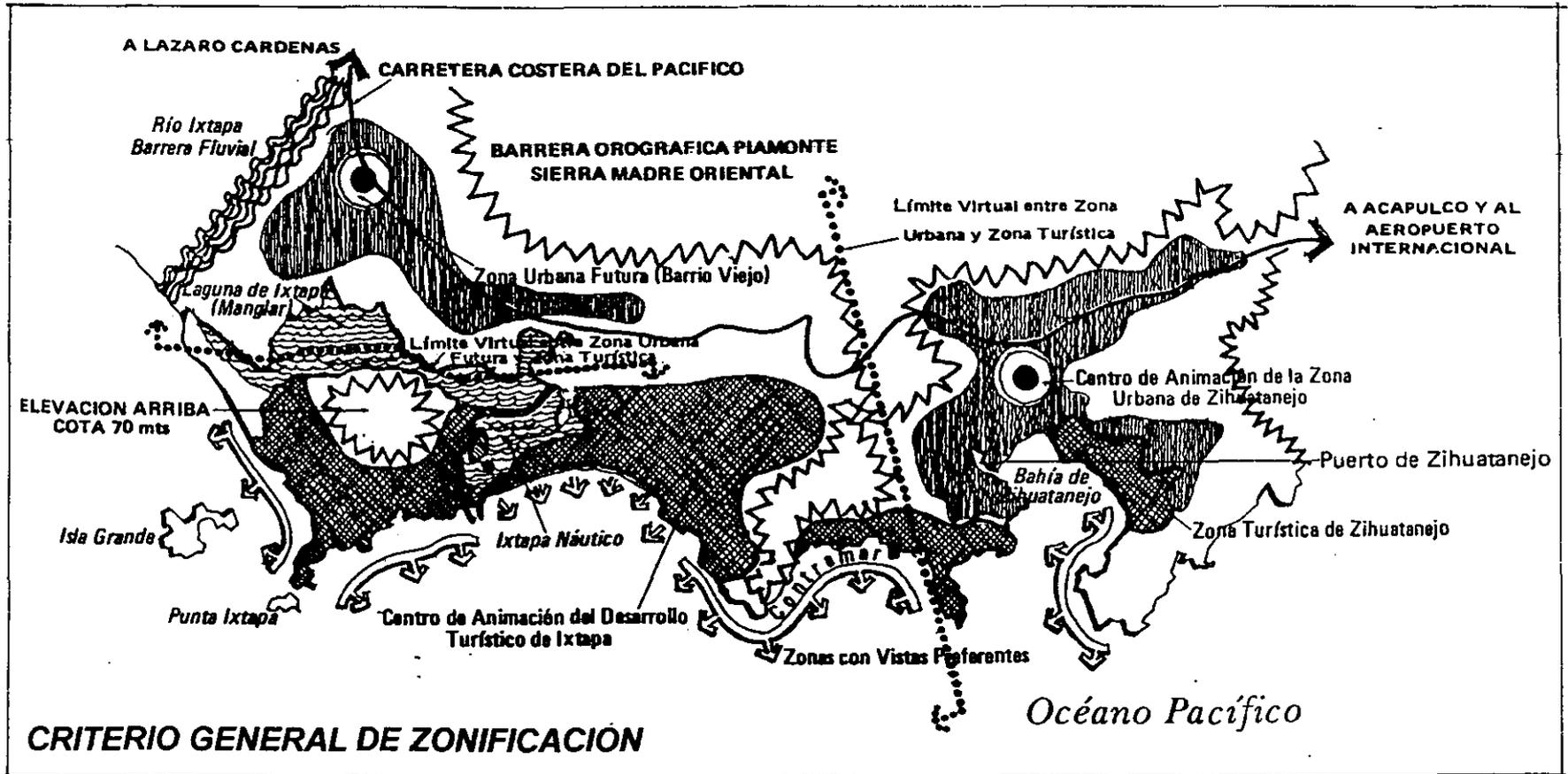
A las actividades urbanas corresponden: servicios recreativos (playas públicas), campos deportivos, zoológicos, ferias, juegos mecánicos, parques y jardines entre otros.

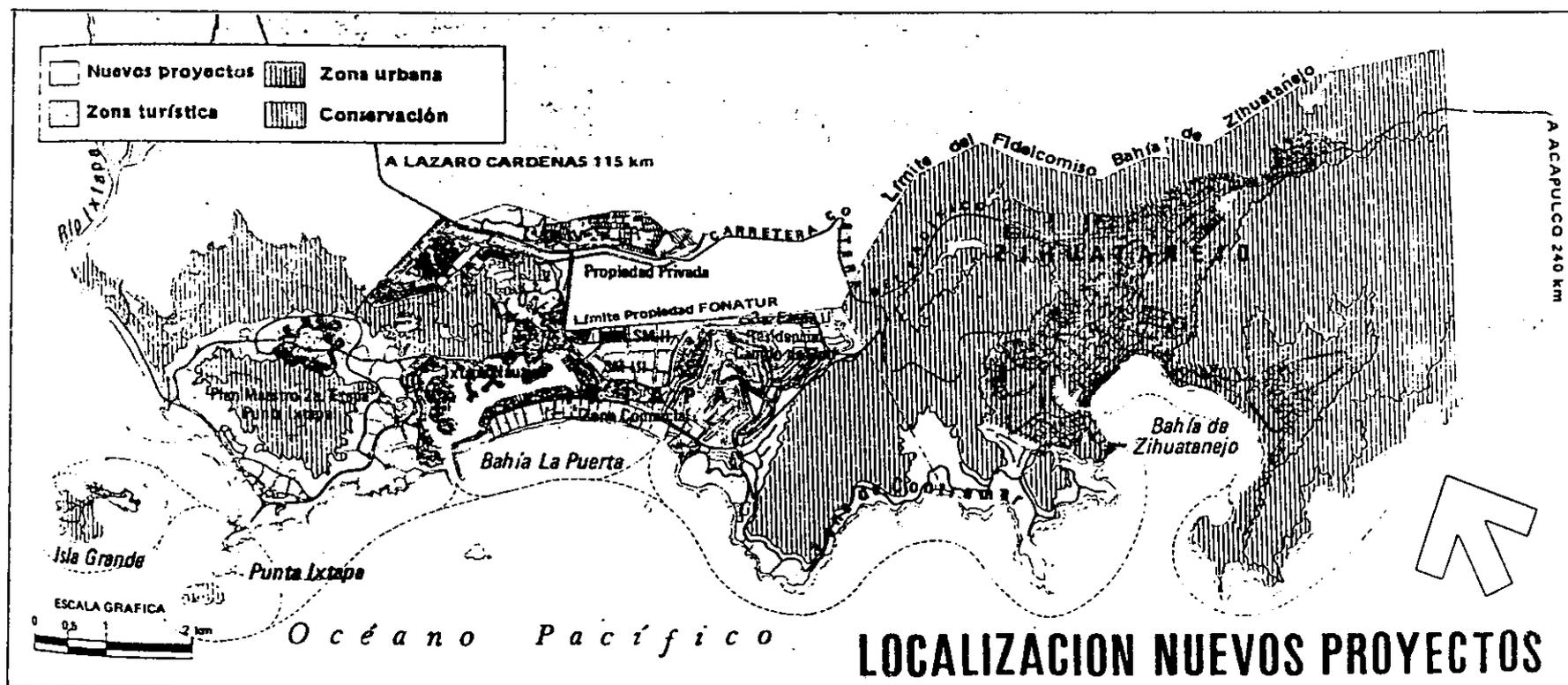
**Espacios abiertos:** A este uso de suelo corresponden los cuerpos de agua, manglares, farallones y acantilados, islotes, áreas de reserva ecológica, áreas verdes y escurrimientos pluviales.

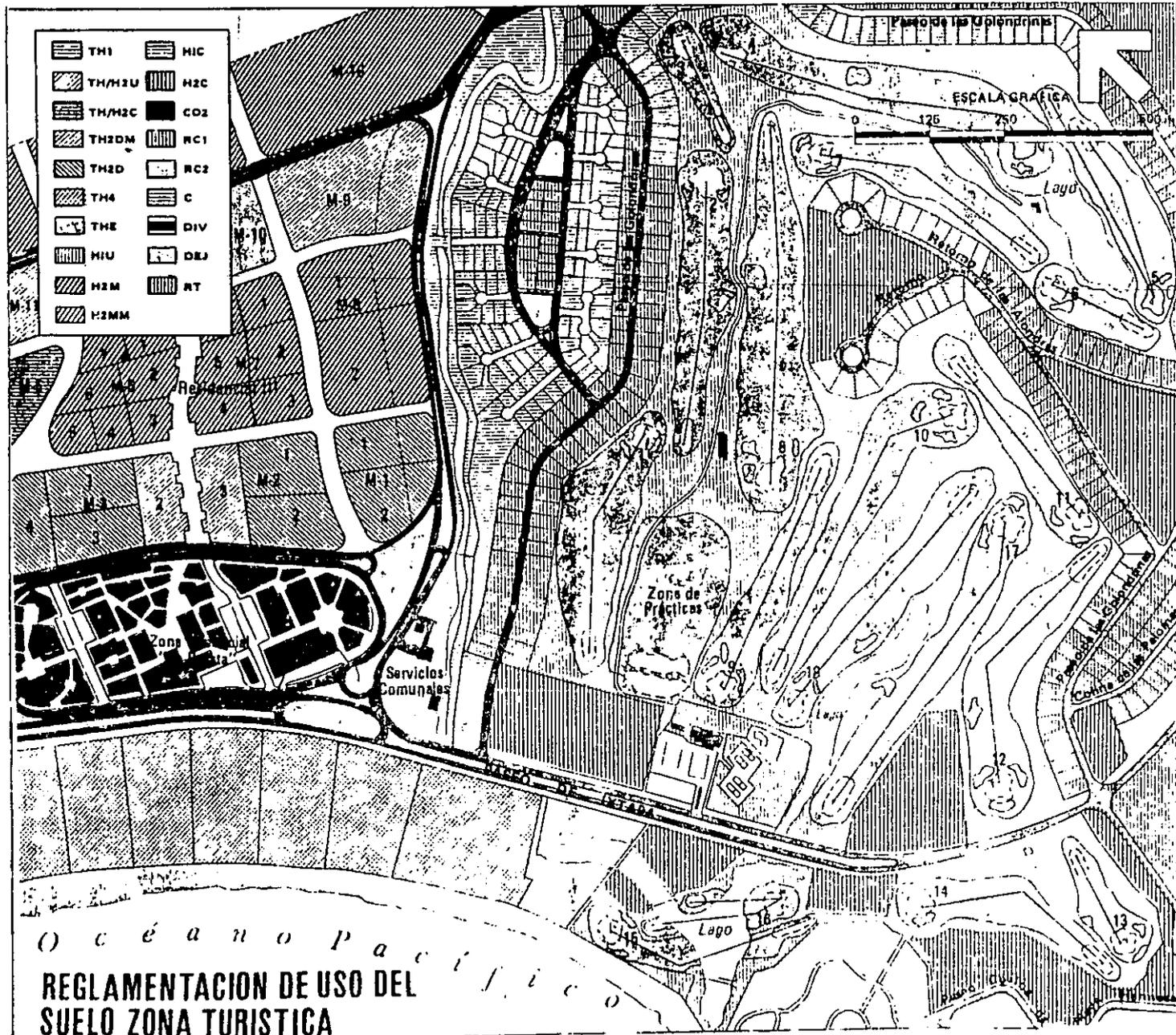
**Vialidad:** En esta materia se ha diseñado un sistema vial tradicional, integrado por tres tipos de vías primarias, secundarias y terciarias, de tal manera que cubran todos los requerimientos de comunicación interna y externa.











**COMPATIBILIDAD DE USOS CONTRA USOS ZONA TURISTICA**

No	DESCRIPCION	DESCRIPCION	USO																																					
			HOTELES I	HOTELES II	HOTELES III	HOTELES IV	RESIDENCIA	CONDOMINIOS	HABITACIONAL	PLAYAS RECREATIVAS	VIALIDADES PRIMARIAS	CONSERVACION	CENTRO COMERCIAL	CENTRO CULTURAL	PARQUES Y JARDINES	CICLOPISTAS	ALBERCAS	DISCOTECAS	BARES	AVIARIO	ACUARIO	MUSEO	MODULO DE EXPOSICION	PLAZAS PUBLICAS	MONUMENTOS	TEATRO	CINE	MERCADO	CENTRO DEPORTIVO	POLIGONO DE TIRO	RAQUET CLUB	BOLICHE	TOROS	P. DE CABALLOS	FORO ABIERTO	TIANGUIS	COMERCIOS	RESTAURANTE Y BAR		
1	HOTELES I																																							
2	HOTELES II																																							
3	HOTELES III																																							
4	HOTELES IV																																							
5	RESIDENCIAL																																							
6	CONDOMINIOS																																							
7	HABITACIONAL																																							
8	PLAYAS RECREATIVAS																																							
9	VIALIDADES PRIMARIAS																																							
10	CONSERVACION																																							
11	CENTRO COMERCIAL																																							
12	CENTRO CULTURAL																																							
13	PARQUES Y JARDINES																																							
14	CICLOPISTAS																																							
15	ALBERCAS																																							
16	DISCOTECAS																																							
17	BARES																																							
18	AVIARIO																																							
19	ACUARIO																																							
20	MUSEO																																							
21	MODULO DE EXPOSICION																																							
22	PLAZAS PUBLICAS																																							
23	MONUMENTOS																																							
24	TEATRO																																							
25	CINE																																							
26	MERCADO																																							
27	CENTRO DEPORTIVO																																							
28	POLIGONO DE TIRO																																							
29	RAQUET CLUB																																							
30	BOLICHE																																							
31	TOROS																																							
32	P. DE CABALLOS																																							
33	FORO ABIERTO																																							
34	TIANGUIS																																							
35	COMERCIOS																																							
36	RESTAURANTE BAR																																							

- COMPATIBLE
- COMPATIBLE MODERADO
- NO COMPATIBLE
- INDIFFERENTE



REGLAMENTACION DE USO DE SUELO	TURISTICA HOTELERA						HABITACIONAL				DESTINOS						
							UNIFAMILIAR	PLURIFAMILIAR	CONJUNTOS	CONJUNTOS	COMERCIAL GRAL	RECREATIVA	RECREATIVA	CONSERVACION	INFRAESTRUCTURA	EQUIPAMIENTO	RESERVA
	TH1		TH2		TH4		BAJA	MEDIA	BAJA	MEDIA							
	TH1	TH2U	TH2C	TH2dm	TH2d		H1U	H2M	H1C	H2C	*CO2	RC1	RC2	C	DIV	DEJ	RT
SUPERFICIE ( MTS )	MINIMO DE 10 000	20 000 A 40 000	20 000 A 40 000	8 000 A 20 000	8 000 A 20 000	MINIMO DE 20 000					LAS RESTRICCIONES NO SON APLICABLES EN ESTA ZONA						
PORCENTAJE DE OCUPACION DEL LOTE	60%	60%	60%	50%	40%	40%	40%	25%	30%	30%	* SE ESTUDIARA POR PARTE DE LAS AUTORIDADES COMPETENTES EL PROYECTO PARTICULAR						
N° DE PISOS (MIN. Y MAX.)	1 3	1 8	2 8	3 6	2 6	3 15	1 2	6 8	1 3	3 5	NOTA:						
ALTURA MTS. (MIN. Y MAX.)	3 18	3 28	10 28	15 23	10 23	12 50	3 10	21 28	3 12	15 25	LA PRSENTE TABLA, SE REFIERE SOLAMENTE A LAS CLASIFICACIONES Y REGLAMENTACIONES QUE SE PUEDE CONSIDERAR MUY REPRESENTATIVA DADO QUE EXISTEN REGLAMENTOS ESPECIFICOS PARA DIVERSAS ZONAS, COMO EL CAMPO DE GOLF, LAS AREAS COMERCIALES Y DE HABITACION RESIDENCIAL Y / O MIXTA.						
COEFICIENTE MAXIMO DE USO DE SUELO		0.90	0.90	0.79	0.66			0.90									
DENSIDAD CTOS. Y / O VIVIENDAS POR ( HA )		55	60	70	70	80	12	100	25	50							
PORCENTAJE DE OCUPACION EN P.B.		60	60	50	40		40	25	30	30							

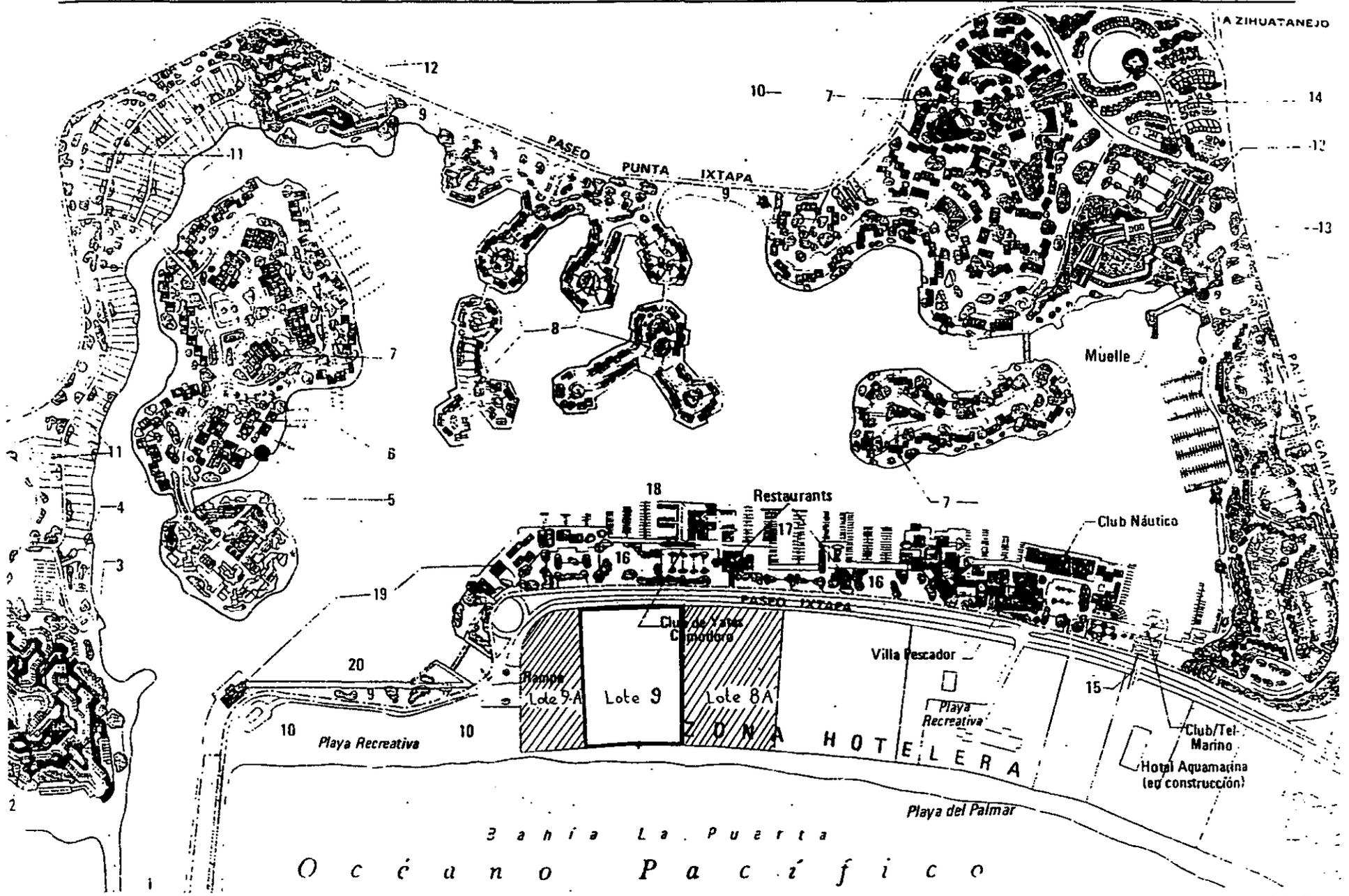


## **E L T E R R E N O**

*Para el desarrollo del proyecto " Acuario Ixtapa ", que por las características de este y para su óptimo funcionamiento, era necesario que se ubicara dentro la línea costera, para poder tener acceso cercano al mar, así mismo era importante que se localizara cerca del desarrollo turístico para lograr que este fuese uno de los principales atractivos turísticos de la zona.*

*Por lo que FONATUR propone el terreno ubicado en el desarrollo turístico Ixtapa – Zihuatanejo dentro de la sección hotelera, Av. Paseo Ixtapa Lote 9 con las siguientes características y restricciones.*

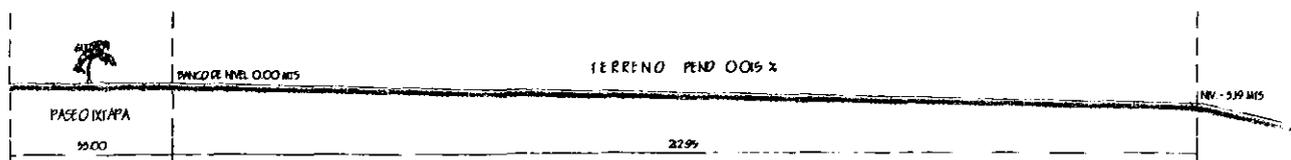
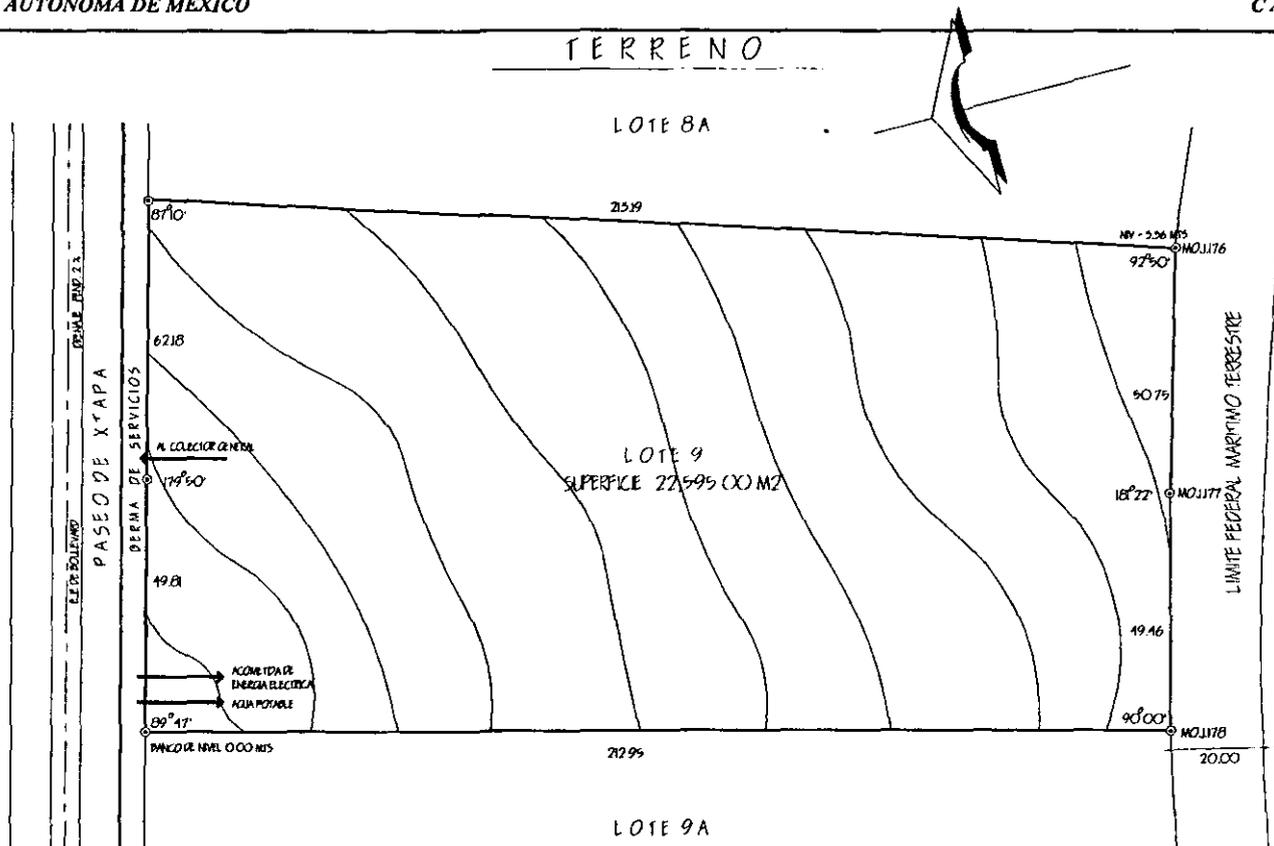
- *Superficie del lote: 22,595.00 m<sup>2</sup>*
- *Colindancias: Este 8 A  
Sur Playa el Palmar y Océano Pacífico  
Oeste Lote 9 A  
Norte Acceso por paseo Ixtapa*
- *Topografía: Mínima con 0.015% de Noreste a Suroeste*
- *Redes de Servicio: Agua potable  
Drenaje sanitario  
Energía eléctrica  
Telefonía  
Todos subterráneos ubicados sobre Av. Paseo Ixtapa dentro de la berma de servicio*
  
- *Uso de Suelo: Turístico, Hotelero, Residencial*
- *Clave de Uso de Suelo: R C 1*
- *Densidad: Media*
- *C.U.S.:1.60*
- *C.O.S.:50 %*
- *Restricciones construcción: Altura máxima: 48 mts.  
Frente: 10 mts.  
Fondo: 20 mts.  
Lateral: 5 mts.*



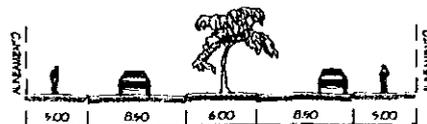
LOCALIZACIÓN

ACUARIO IXTAPA



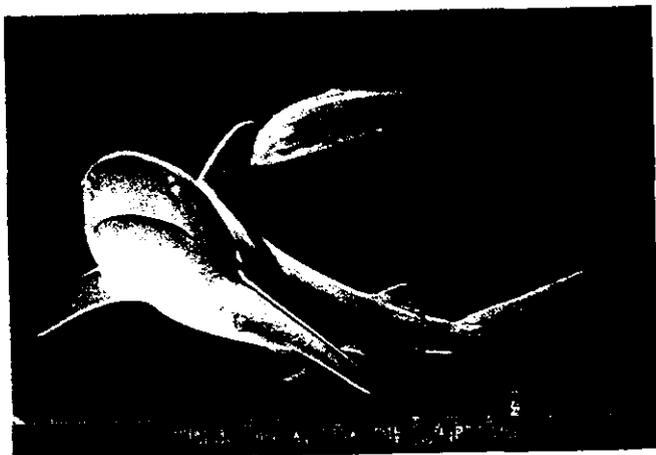


CORTE LONGITUDINAL



PASEO DE XIAPA





*Que no haya fin al mar,  
al arena, al agua que salpica  
al relámpago que centella y  
a las plegarias del hombre.*

*Hanna S.*

**REQUERIMIENTOS ESPECIFICOS EN UN ACUARIO**

*Un acuario para el correcto funcionamiento requiere de condiciones físicas, químicas, técnicas, etc., pero cabe destacar que el mantenimiento de un acuario de agua dulce no es similar al acuario marino.*

*Las similitudes entre el acuario de agua dulce y el acuario marino son muchas, pero el primero permite un acierta elasticidad en su mantenimiento, ya sea por él numero de sus habitantes, sus formas de alimentación, etc.; el acuario marino es de unas condiciones más estrictas.*

*Los peces de agua dulce, pueden variar las condiciones del agua que habitan, si bien nunca en forma brusca, pueden pasar de aguas algo alcalinas a aguas más ácidas o más blandas o más duras; en el acuario marino y recordando que con muy escasas excepciones, todos los océanos del mundo, mantienen un tenor de salinidad, o sea, concentración de elementos minerales disueltos, que es prácticamente constante y con muy escasas variaciones, lo que hace que los peces que lo habitan, y con los cuales se nutren los acuarios, siempre tengan ese tenor de salinidad como una constante para sus vidas.*

*En los lagos, arroyos o rios, las condiciones pueden variar en horas o días, ya sea por inundaciones, lluvias muy copiosas etc. que hacen variar el medio durante breves o prolongados periodos y a los cuales los peces se adaptan rápidamente.*

*Ello no ocurre en los mares, donde las masas de agua dulce, que se incorporan en las desembocaduras de los ríos, grandes o pequeños, no alteran prácticamente las condiciones del medio marino, en lo referente a su salinidad. Una excepción es el Mar Báltico, donde los grandes deshielos causan bajas salinidades, a los cuales, los no muy abundantes peces tienen que adaptarse.*

#### El agua como medio.

*El agua del mar es un líquido muy complejo, compuesto en su estado natural, por casi todos los elementos que la ciencia conoce. Algunos de estos elementos están presentes en cantidades fácilmente mensurables y los otros en tan pequeña cantidad, infinitesimal, que solo se le denomina en forma de trazas, ya que medirlos es prácticamente una tarea sino imposible, muy costosa.*

*Los procesos biológicos y químicos que ocurren en el medio marino, son aún un misterio para la ciencia, aunque no obstante un cúmulo de conocimientos se han adquirido en las últimas décadas.*

*La diferencia más obvia entre el agua dulce y la de mar es simplemente la cantidad de sales que en esta ultima se encuentran disueltas. Así en la mayoría de los océanos, el contenido de sales es relativamente constante y se encuentra en aproximadamente 35 gramos de sales por litro. Sin embargo, existen excepciones como por ejemplo, el Mar Rojo que contiene unos 40 gramos/litro, o el Mar del Norte, con un 33gramos/litro, o el menos concentrado el Mar Báltico con oscilaciones que varían entre 5 y 25 gramos/litro.*

*La cantidad de sales contenidas en el agua de mar es de gran valor para el acuarista en lo relativo a la densidad, o también llamada gravedad específica.*



*El agua pura (destilada) desprovista totalmente de sales, tiene una densidad o gravedad específica de 1.00 a 4°C, pero en el agua del mar cuyo contenido de sales es de 35 gr por litro la densidad es de 1.0278 a 4°C. Se debe tener en cuenta que la temperatura a la cual se encuentran las aguas marinas, afecta su densidad sensiblemente. Si el agua se calienta, la densidad decrece y si el agua mencionada anteriormente a 4°C se encontrara a 25°C tendrá una densidad de 1.0234. el control periódico y estricto de densidad y temperatura en el acuario marino es de suma importancia, ya que la evaporación del agua y otros procesos naturales o pérdidas por salpicado de agua pueden llevar a alterar los valores, imperceptibles a simple vista, pero que resultan en drásticos cambios del contenido de sales.*

*El que los peces y las plantas puedan prosperar en un acuario depende sobre todo de la calidad del agua. No todas las aguas son iguales. La que es químicamente pura no existe en la Naturaleza. Cualquier agua natural contiene gases, minerales y sustancias orgánicas residuales producidas por las hojas, la madera muerta y los organismos vivos y muertos que la pueblan.*

*De los gases que se encuentran disueltos en le agua, el oxígeno y el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) son esenciales para todos los pobladores del acuario.*

***Oxígeno:** todas las plantas y los animales toman oxígeno y desprenden dióxido de carbono. El primero llega a travez del aire y por medio de las plantas hasta el agua y él oxígeno contenido se disuelve en el agua. Cuanto más se mueva la superficie de ésta, tanto mejor funcionara el intercambio de esta, además, el oxígeno se disuelve mucho mejor en agua fría que en agua caliente: la que esta a 0°C contiene el doble de oxígeno del que hay en la que se ha calentado a 30°C. Sin embargo los peces de agua fría requieren en el acuario mayor cantidad de oxígeno que los de agua caliente.*

***Dióxido de carbono:** procede como se menciona antes, no solo del aire disuelto sino también de las plantas, que lo producen en el curso de la fotosíntesis. Para ello necesitan tomar dióxido de carbono, que es el nutriente vegetal más importante que llega al agua principalmente a través del aire y en parte también como producto metabólico desprendido durante la respiración de los peces y las plantas.*

***La dureza del agua:** casi todas las aguas naturales contienen una cantidad mas o menos grandes de sales de calcio y magnesio. Las sales son compuestos químicos de metales con ácidos. El agua que contiene muchas sales de calcio y magnesio se les denomina dura; la que tiene pequeñas cantidades recibe el nombre de blanda. La dureza del agua se expresa en grados, grados de dureza.*

*0 a 4 grados = agua muy blanda*

*5 a 8 grados = agua blanda*

*9 a 12 grados = agua de dureza media*

*13 a 20 grados = agua dura*

*de 20 grados en adelante agua muy dura.*



**Grado de acidez del agua:** se expresa por medio del valor del pH. En cualquier agua natural hay disueltas una cierta cantidad de sustancias de reacción ácida y alcalina. Si el agua contiene más ácidos que bases, es ácida; si es al contrario, es alcalina. Si ambos compuestos se encuentran en equilibrio, podemos decir que el agua es químicamente neutra.

La escala del pH oscila entre 1 y 14. El agua neutra tiene un valor de 7 (el agua químicamente pura no contiene ni ácidos, ni álcalis y también es neutra)

La que tiene un pH inferior a 7 es ácida y la que tiene un valor superior a 7 es alcalina. La mayoría de los ríos y lagos de las regiones tropicales tienen un agua ligeramente ácida, de ahí que los peces tropicales tienen un agua ligeramente ácida, con un pH entre 5.8 y 7 únicamente los ciclidos de los lagos de África oriental están adaptados a aguas alcalinas, por lo que necesitan un pH entre 7.5 y 8.5, con valores por debajo de 5.5 y por encima de los 9 los peces resultan dañados.

En el agua de los océanos, tienen un sistema amortiguador o equilibrado muy completo, lo que hace que las variaciones del medio natural sean muy escasas y con poca variabilidad. Lo normal en el agua de mar es un pH moderadamente alcalino que está fijado en 8 a 8.1, con variaciones extremas en los arrecifes coralinos entre 8.4 y 7.0 en valores de pH.

Manteniendo un acuario en un pH que no oscile más que entre valores de 7.8 a 8 pH punto intermedio de las variaciones oceánicas, tendremos peces en un buen estado de confort.

#### **La técnica del acuario**

**Calefacción:** existirán tres tipos de acuarios:

**Acuario de agua fría:** Con temperaturas de  $-17^{\circ}\text{C}$  a  $5^{\circ}\text{C}$ , estos no requerirán calefacción.

**Acuario de agua templada:** Con una oscilación de  $17^{\circ}\text{C}$  a  $22^{\circ}\text{C}$ , estos contarán con calefacción de baja potencia.

**Acuario tropical:** Con temperaturas de  $22^{\circ}\text{C}$  a  $30^{\circ}\text{C}$ .

Cada módulo contará con un calentador de barra que utilizaran resistencias en forma de barra, cuya potencia oscila entre 10 y 500 watts, con termostatos integrados, se integraran reguladores de temperatura, a los cuales se conectaran varios calentadores, para mantener cierto número de módulos a una misma temperatura., se fijan a las paredes con ayuda de ventosas de modo que quedan rodeados de agua por todas partes.

En los grandes tanques de especies, se calentarán a base de calderas de tipo eléctrico ( para alberca ), con un termostato que regule la temperatura. Todas las peceras contarán con termostato que regulen la temperatura.

**Iluminación:** La iluminación artificial es más conveniente para los peces y plantas que la natural del día, que no puede controlarse. Además, las especies tropicales no les convienen las oscilaciones que presentan en las regiones templadas, con días más cortos, o más largos. Además de la longitud adecuada del día, para los organismos animales y vegetales, es también de gran importancia la intensidad de la luz.

· El agua absorbe la luz y la que es de tonalidad parda y ha sido filtrada a través de turba, la absorbe mucho más. La intensidad de iluminación ideal para las lámparas de acuario es: por cada litro de agua de 0.4 a 0.7 watts. Un módulo cuyas dimensiones son de 100 x 40 50 cm, cuya capacidad es de 200 litros, deberá de llevar una lámpara de 80 a 100 watts. Más sencillo de calcular es todavía con la siguiente regla; 1 watts por cada dos litros. Sin embargo, las condiciones ideales de luz dan lugar a un crecimiento excesivo de las algas verdes. Cuanto más parecido es el color de la luz del acuario a la solar, tanto más naturales parecerán las plantas y los peces. Sin embargo, la luz natural no es del mismo color. Si la procedente del Sol contiene un porcentaje elevado de rojo, como sucede por las mañanas y las tardes, nos da la impresión de ser cálida. La del mediodía, con una cantidad más elevada de azules, nos parece por el contrario fría. La luz de longitud de onda larga de la banda espectral del rojo favorece el crecimiento en longitud de las plantas, mientras que la de menor longitud del azul condiciona un desarrollo más limitado. Por consiguiente, se debe de utilizar una proporción adecuada de ambas porciones.

Lo que más se utiliza en la actualidad en acuarología, son los tubos fluorescentes, los cuales combinado diversos tipos de distinto color es posible componer una luz mixta agradable, que, además, satisface las necesidades de las plantas. El acuario deberá de llevar un tubo de luz cálida y otro de luz fría o uno cálido y otro de luz diurna.

La iluminación correcta del acuario, es aquella que la luz incide desde arriba, en sentido vertical, dado que el pez se orienta con ayuda de la fuerza de gravedad y de la luz, la iluminación incorrecta del acuario, es si la luz llega desde un lado, la fuerza de gravedad y la luz indican dos direcciones de arriba distintas. El pez se coloca transversalmente.

En los grandes acuarios, la mejor iluminación se consigue con lámparas de vapor de mercurio de alta presión, cuya ventaja es que alcanzan el máximo de intensidad luminosa al cabo de los primeros cinco minutos de haber sido conectadas. Es el mismo efecto que si saliera el sol para los habitantes del acuario. Ese lento proceso de incandescencia es más agradable para ellos que el paso repentino de oscuridad a plena luz.

**El filtro:** El dispositivo técnico más importante del acuario es el filtro. Eliminar del agua, las excreciones de los peces, los restos descompuestos de comida, las partes muertas de las plantas y otros residuos. Todos los tipos y materiales del filtro limpian el agua mecánicamente de las partículas en suspensión. Sin embargo, está no es su función principal. Mucho más importante para que el medio esté en condiciones sanas es la limpieza biológica y la regeneración del agua.

Filtro exterior, se utilizara para que no se observen dentro del acuario demasiados dispositivos técnicos, funcionan con una bomba centrífuga. Para los acuarios de mayor tamaño se puede elegir un sistema de filtros en el que se combina el filtrado y la regeneración del agua, así puede realizar un filtrado biológico del agua y al mismo tiempo permite la utilización de distintos cartuchos intercambiadores de iones y de un producto de dióxido de carbono, más completos son todavía los que realizan un filtrado mecánico y biológico del agua, en el curso del cual incluso eliminan los nitratos y el nitrógeno gaseoso, controlan el contenido total de sales y a partir de un depósito, reserva agua normal o abonada.

**Material para filtro:** El que un filtro funcione y el modo de hacerlo no depende exclusivamente del modelo y de la bomba, sino también del material que se rellenan. Todos los materiales filtran de forma mecánica las partículas grandes de suciedad del agua. Cuando no está apretado sólo retiene las partículas más grandes, mientras que si es de gran densidad separa las más pequeñas. Sin embargo, en ellos se asientan al mismo tiempo bacterias, que descomponen las sustancias orgánicas del agua. Muchos materiales de filtro modifican también químicamente el agua.

**Filtro mecánico:** algodón, espuma y tubos de arcillas son los materiales que se utilizan con mayor frecuencia en el filtro mecánico. Puesto que el algodón se limpia con facilidad es muy utilizado como relleno en los filtros rápidos. El carbón activado también es un filtrado mecánico, tiene poros muy finos y por esa razón una superficie total muy grande, absorbe también partículas en suspensión muy pequeñas que otros materiales son incapaces de retener, el carbón activado elimina también el cloro y otras sustancias perjudiciales, sin embargo, las sustancias que los finos poros de carbón absorben siguen desintegrándose en ellos y al cabo de un cierto tiempo, el carbón activado puede soltarlas de nuevo de manera descontrolada. Por esta razón solo se utilizara por espacio de tres a cuatro meses, transcurridos los cuales se retirará.

**Filtrado biológico ;** en la superficie del material de filtro se asientan bacterias y transforman los productos metabólicos nitrogenados de los habitantes del acuario en nitrato, que es relativamente inofensivo. Este es eliminado entonces con el cambio de agua o en un sistema de filtraje se transforma en nitrógeno gaseoso. Cuanto mayor es la superficie del material de filtro, es decir, cuanto más finos son sus poros, tanto mas bacterias lo pueden colonizar. Por esta razón, para los filtros biológicos se utilizan tubos de cerámica con poros más o menos grandes o gomaespuma resistente a la acción bacteriana., y cuanto más rica sea el agua en oxígeno, con mayor rapidez trabajaran estos organismos.

**Filtro químico ;** las masas filtrantes que modifican la composición química del agua son intercambiadores de iones y turba, impidiendo el crecimiento de algas, matan las bacterias y los hongos y vuelven la piel de los peces resistentes contra los agentes patógenos.

**Circulación de agua y aireación :** los filtros no solo sirven para la limpieza sino también para hacer circular el agua. El movimiento de está es necesario en a Naturaleza; el medio en que viven los peces se encuentra siempre en movimiento más o menos intenso. Incluso las aguas estancadas se mueven gracias a la acción del viento, por lo que nunca son tan tranquilas como el agua de un acuario. En la superficie del agua el dióxido de carbono se difunde hacia el exterior y penetra oxígeno en el agua. Para que no se interrumpa este intercambio debe de existir movimiento.

En la descomposición del nitrógeno se consume gran cantidad de oxígeno y se produce mucho dióxido de carbono, el agua que sale del filtro está, por consiguiente, empobrecida del primero y enriquecida del segundo. Las plantas necesitan el dióxido de carbono como abono, mientras que los peces mueren si aparecen grandes concentraciones en el agua. Los peces necesitan oxígeno para respirar.

**Modo de airear y hacer circular el agua:** por regla es general es suficiente con colocar la salida del filtro de tal manera que de directamente sobre la superficie del agua, de este modo se mantiene el agua en movimiento circulatorio pero sin agitarse tanto que se escape el dióxido de carbono antes que lo puedan aprovechar las plantas. Los filtros con bomba centrífuga tiene también un tubo rociador que divide el chorro de agua y de este modo contribuye al intercambio de gases.

*Para lograr una aireación adecuada, se llevara a cabo de un difusor y uno o dos filtros. El difusor recibe el aire emitido a presión por la bomba, su misión consiste en fragmentar el aire en formas de burbujas que serán más eficaces cuanto menor sea su tamaño. Es conveniente utilizar un prefiltrado de aire en la alimentación de la bomba, mediante un frasco lavador; de este modo el aire, antes de ser aspirado por la bomba, se hace burbujear a través de un cierto volumen de agua donde se dejan parte de las substancias tóxicas presentes en el aire atmosférico.*

### **ALIMENTACIÓN DE PECES**

*Esta constituye una preocupación constante de los acuaristas, si los peces tienen una dieta adecuada, siempre tendrán buena salud, excelente colorido, podrán reproducirse y estarán en condiciones óptimas para su exhibición.*

*En lo que concierne a las especies de agua dulce, su dieta varia desde los alimentos balanceados hasta los trozos de pescado e inclusive vegetales para los peces herbívoros.*

*La mayoría de las especies de agua salada son alimentadas con organismos marinos, tales como bonito, cojinuda, calamar, pulpo, jaiba, camarón y caracol. A los peces herbívoros se les da algas o en su defecto vegetales terrestres (acelgas, cilantro y espinacas), a algunas especies tienen una dieta muy delicada, la cual es a base de peces vivos, trozos muy finos de hígado de pescado y plancton, siendo esta última cultivada en el laboratorio de alimento vivo.*

*La dieta de los ejemplares se complementa con vitamina A, complejo B, C, E y minerales. Estos elementos nutricionales son suministrados en el alimento, enterrados en la pulpa de los filetes. Es muy común creer que el pez grande se come al chico, cosa que en el acuario no sucede por estar bien alimentados y en un ambiente equilibrado.*

*Laboratorio de alimento vivo: El acuario debe de contar con un laboratorio de alimento vivo para la producción de artemia, el cultivo de este crustáceo inicia con la obtención de cepas de microalgas, en grandes garrafones de plástico mantenidos en condiciones fisicoquímicas estables tales como: nutrientes en el agua, temperatura, pH, salinidad y luz; de esta manera se producen millones de microalgas diariamente, las cuales servirán para alimentar a las artemias durante su desarrollo embrionario. Para la producción de artemia se eclosionan los quistes en garrafones de plásticos invertidos. Una vez que las artemias han eclosionado son puestas en tinajas de cultivo, después de un ciclo de tres semanas alcanzan su fase adulta y se dan como alimento a los peces de ornato de gran colorido, especialmente los de importación así se reducen las enfermedades pérdida de color y se mantiene su vivacidad.*



## ESPECIES A EXHIBIR

Un aspecto de suma importancia, al desarrollar el proyecto de un acuario, es tener definido el tipo de especies que se desean exhibir, conocer sus características físicas, biológicas y su hábitat natural. Así se podrá tener mas claramente el tipo de ambiente en donde se desarrollan las especies y poder adaptarlo al medio donde se encontraran cautivos, para lograr que se encuentren en condiciones de ser exhibidas.

A continuación se presentara un listado de algunas especies, de la infinidad de animales que existen en la República Mexicana, que se pueden exhibir, en las diferentes salas del proyecto.

Zona de exhibición	Nombre común	Nombre científico	Características	Procedencia y biotopo	Mantenimiento y cuidado
Terrarios	Salamandra atigrada	<i>Ambystoma tigrinum</i>	Es la más grande de la tierra, cuya longitud oscila entre 13.2 y 40 cms. de distintas coloraciones y dibujos. Es un animal robusto, de cabeza ancha, los ojos, dispuestos lateralmente, están un poco elevados, a los lados del cuerpo presenta de once a catorce surco laterales.	Vive en llanuras y montañas, llega a una altitud de un poco mas de 3300 m. Los biotopos son prados y superficies húmedas en llanuras, en laderas de pinos y bosques montañosos. Vive en cavidades subterráneas. Debajo de piedras, madera vieja etc.	El acuaterrario debe ser espacioso con una parte de agua y una parte de tierra aprox. igual. La parte de agua debe presentar plantas acuáticas flotantes y tener una profundidad aprox. de 20-30 cms, la tierra debe de ser lo suficientemente blanda para que el animal excave. Temperatura entre 18° y 22° C la hibernación tiene lugar a temperaturas entre 0° y 10° C. Alimentación: lombrices de tierra, insectos vivos, caracoles sin concha y tiras de carne de buey.
Terrarios	Axolotl o ajolote	<i>Ambystoma mexicanum</i>	Alcanza los 30 cms. de largo de color marrón grisáceo, negro grisáceo o negro, la parte sup del cuerpo cuenta con manchas negras la cola en forma de jaspeado.	Vive en el lago de Xochimilco y en su sistema de canales, se encuentra en peligro de extinción. En la naturaleza, el animal tiene que permanecer en espesas colonias de plantas acuáticas.	Tiene que ser cuidado en un acuario, cuyo fondo este formado por arena bien lavada, debe de contar con un filtro y sistema de aireación. La temperatura en invierno debe de ser 5° a 10° C en el resto de las estaciones sera de 18° a 22° C Alimentación: lombrices de tierra, trocitos de pescado, carne de buey cortada en finas tiras.
Terrarios	Caimán	<i>Caiman crocodilus</i>	Longitud máxima de 2.7 mts. Los adultos son de color marrón oscuro, aceituna oscuro o negro-grisáceo con bandas transversales negruzcas difusas a los lados del cuerpo, pueden cambiar de coloración en poco tiempo.	Habitán el sur de México, viven en ríos lentamente serpenteables y con abundante vegetación de fondo, en lagos estanques, pantanos y terrenos inundados	Se deberán de colocar con representantes de su misma especie, en lugares amplios. Para la parte de agua se debera de tomar una sup. de 9 m <sup>2</sup> la tierra con una mezcla de arena gruesa, tierra y pequeñas piedras. Temperatura de 25° y 32° C, la temperatura del agua no debe de descender de 25° C Deberá de recibir la mayor cantidad de luz solar deberá de contar con un calefactor. Alimentación: peces de agua dulce, pequeños mamíferos, pajaros y despojos de reses.
Terrario	Tortuga de pantano de hocico blanco	<i>Kinosternon leucostomum</i>	Longitud aproximada de 15 cms. Cabeza alargada, con hocico puntiagudo	Habitán el este de México, vive en aguas cálidas, con abundante vegetación y estancadas en las llanuras, de actividad crepuscular y nocturna	Debe de cuidarse en un acuaterrario de alrededor de medio metro cuadrado con un nivel de agua de unos 15 cms, la parte de la tierra de 30x20x20 cm
Terrarios	Rana Arboricola	<i>Agalychnis callidryas</i>	De pequeñas dimensiones aprox de 5 cms	Propia de selva tropical húmeda	Terrarios pequeños, con cantidades de arena y agua en iguales proporciones

Zona de exhibición	Nombre común	Nombre científico	Características	Procedencia y biotopo	Mantenimiento y cuidado
Terrario	Anolis sagrei	Anolis marrón	Longitud entre 13 y 21 cms, de cabeza relativamente corta, afilada en forma de cono, la coloración corporal básica abarca todas las tonalidades cromáticas entre el gris y el marrón, con manchas blancas	Difundido en México, los biotopos, son árboles, arbustos, setos, matorrales	Debe mantenerse en un terrario semihumedo, con superficie de 60x60cms con una altura de 80 cms. El terrario debe de ser muy soleado, contar con un calefactor, es imprescindible una irradiación regular con luz UV, con temperaturas en el día 25° y 30°C y por la noche de 20° y 22° C, como alimento se debe de ofrecer insectos y aporte de vitaminas
Terrarios	Iguana	Iguana Iguana	Longitud entre 1.4 y 1.6 m en promedio, longitud máxima 2.2 m. el cuerpo es de sección cilíndrica y la cola lateralmente aplanada representa dos tercios de longitud corporal total	Se distribuyen al sur de México, viven en árboles, preferentemente cerca de ríos, en ocasiones habitan pantanos, ensenadas tranquilas o sabanas y en casos muy excepcionales penetran en jardines.	Los terrarios tienen que ser mas altos que anchos, como suelo se utiliza una mezcla de arena y humus de bosque, debe tener emplazamiento luminosos o soleado o estar iluminado diariamente, contar con irradiación regular de rayos UV, contar con calefactor local, temperatura en el día de 25° y 35° C y por la noche de 18° a 22°C, su alimentación es vegetariana a base de frutas, verduras y lechugas
Terrarios	Lagarto centroamericano	Sceloporus malachiticus	Longitud de 20 cms, cabeza corta, ancha y cónica, de color verde esmeralda uno de los más bonitos, el macho se caracteriza por un cuerpo verde brillante, resaltando claramente la cola azul turquesa	Viven en el Sur de México, viven cerca de los árboles y siempre en pareja	Forma territorios, por lo que se debe ser cuidado en terrarios espaciosos con superficie mínima de 100 x 50 en pareja, para adaptar a su biotopo se debiera de instalar a una altura entre 70 y 80 cms con ramas para trepar, bien soleados, con calefactor, irradiación de rayos UV y pulverizador. Temperatura en el día de 30° y 35° C, en la noche debe de descender a 18°-20°C, se alimenta de insectos y artrópodos, suministrarle vitaminas.
Terrarios	Serpiente real	Lampropeltis getulus	Longitud de cuerpo de 1.0 a 1.8 mts la coloración del cuerpo es negra y llena de dibujos, blancos, amarillos	Se localiza en Baja California, Chihuahua, Sonora, San Luis Potosí y Tamaulipas. Su Biotopo abarca bosques de coníferas húmedos, terrenos con abundantes matorrales y maleza, zonas ribereñas y tierras colindantes a acumulaciones agua	Terrarios de 80 a 100 cms. de largo y de 50cms x 50 cms de ancho y alto respectivamente. Son de mantenimiento individual, el suelo se debe mantener ligeramente húmedo, recipiente con agua, la temperatura en el día será de 24° y 30°C y en la noche descender a 20° C, el terrario debe de ser luminoso y recibir luz solar, de no ser así debiera ser la iluminación constante, la alimentación varia dependiendo el tamaño de la especie, deberá de recibir semanalmente de 1 a 4 raciones o pollitos

En esta sala de terrarios se plantea la exposición de especies de tortugas terrestres de pequeñas dimensiones (máximo 25 cms) como son:

Tortuga tres lomos	Tortuga Pinta	Tortuga Taiman	Tortuga Casquito	Tortuga Roja o Sabanera	Tortuga Lagarto
Acuario de Agua Dulce	Catán o Pejelagarto	Lepisosteus	Especies que llegan a medir hasta 3 m de longitud, de cuerpo alargado y cilíndrico	Cuenca del Pánuco y en el sur de México, aunque son capaces de efectuar movimientos rápidos, prefieren desplazarse lentamente, cerca de la superficie del agua	Son depredadores voraces y se alimentan de otros peces, los acuarios deben de ser amplios
Acuario de Agua Dulce	Pez ángel	Pterophyllum scalare	Su forma parecida a un triángulo isóceles cuyo lado mayor mide 25cms y los otros 15 cms	Pez pacífico, poco sociable en el periodo reproductivo,	Teme a la luz demasiado intensa, necesita temperatura de 20° a 30° C, es carnívoro y le gustan las presas vivas como las dafnias, larvas y gusanos

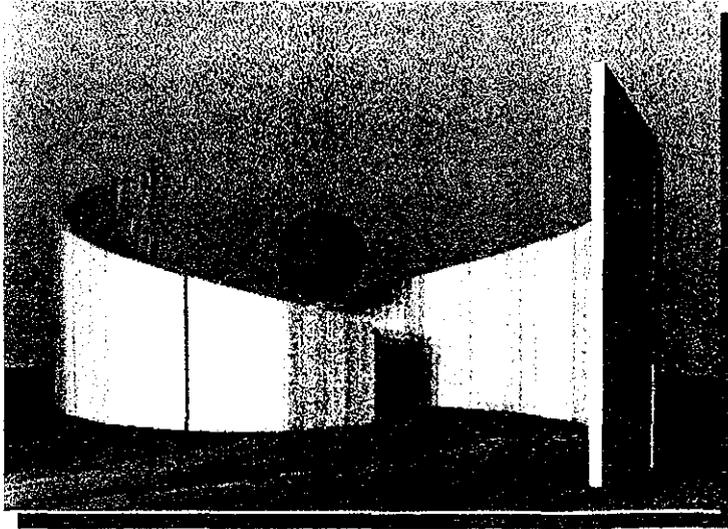


Zona de exhibición	Nombre común	Nombre científico	Características	Procedencia y biotopo	Mantenimiento y cuidado
Acuario de Agua Dulce	Carpa japonesa	<i>Carassius auratus</i>	Se distingue de la común por la ausencia de barbillas y longitud máx. 35 cms. de coloraciones muy vivas	Lagos de Zempoala, Mor., y Tecuillaipan Pue.	
Acuario de Agua Dulce	Cola de espada	<i>Xiphophorus helleri</i>	Peces vivíparos, de talla pequeña menor a los 15 cms, coloración bastante llamativa	Cuenca del Balsas y valle de México	
Acuario de Agua Dulce	Cuatro ojos	<i>Anableps dowei</i>	Longitud de 30 cms, cuerpo alargado cabeza ancha y plana, los ojos son grandes	Se encuentra en Chiapas, Oaxaca principalmente en los ríos Tehuantepec y San Jerónimo	
Acuario de Agua Dulce	Moli	<i>Poecilia velifera</i>	Las hembras alcanzan una longitud de 13 cms, los machos son de menor tamaño	Se distribuyen en arroyos y ríos de la vertiente del Atlántico en América	Aunque son omnívoros requieren de abundante alimento vegetal
Acuario de Agua Dulce	Pescado blanco	<i>Chirostoma estor</i>	Cuerpo elongado, fusiforme, esbelto y lateralmente comprimido, de hasta 42 cms de longitud	Se desarrollan en el Lago de Pátzcuaro, se les encuentra principalmente sobre fondos de arena y grava y en las orillas con oleaje ligero	Se alimentan de charolas, aunque también consumen acosiles
Acuario de Agua Dulce	Pintita	<i>Chapalichthys encaustus</i>	Su nombre vernáculo alude a su patrón de coloración	Habita en el Lago de Chapala, Río de Santiago, Río Tocuambo, en Michoacán	
Acuario de Agua Dulce	Anguila	<i>Angilla rostrata</i>	Pez de cuerpo alargado, cilíndrico en la región anterior y paulatinamente comprimido, de color generalmente pardo, los adultos miden de 0.5 mts a 1.5 mts de longitud	Viven en cuerpos salobres o en cuerpos dulceacuícolas conectados con el mar, localizadas al noroeste de México	Se alimenta de pececillos, moluscos, crustáceos, insectos y gusanos
Acuario de Agua Dulce	Chupapiedras	<i>Gobiox strumosus</i>	Son menores de 10 cms, parecidas a los renacuajos, de cabeza ancha y deprimida, de cuerpo esbelto	Se localizan en la desembocadura de los ríos de Nayarit y Jalisco	Son carnívoros y hábiles depredadores
Acuario Marino Especies Menores	Boteta o pez globo	<i>Sphaeroides nephelus</i>	Son de tamaño pequeño o moderado tienen el hocico bastante obtuso, tienen la característica de poder inflarse rápidamente mediante la ingestión de aire o agua	Habitán en aguas someras de mares tropicales o templados	Son carnívoros se alimentan principalmente de moluscos y otros invertebrados
Acuario Marino Especies Menores	Caballito de mar	<i>Hippocampus erectus</i>	Son de talla pequeña hasta 30 cms tienen el cuerpo cubierto por una armadura de placas óseas	Se localizan en áreas someras, cubiertas de vegetación y en arrecifes de coral	Se alimentan de plancton
Acuario Marino Especies Menores	Cirujano	<i>Acanthurus coeruleus</i>	Son de cuerpo oval, alto y muy comprimido, de 35 cms de longitud, de color principalmente amarillo	Se encuentran en el Atlántico y costas del Golfo de California, habitan en arrecifes rocosos o coralinos	Se alimenta de algas y pastos marinos
Acuario Marino Especies Menores	Cofre	<i>Acanthostracion tricormis</i>	De 34 cms de longitud, su cuerpo está prácticamente encerrado en una coraza de placas escamosas grandes y gruesas	En las costas del Atlántico y Pacífico Oriental	Son nadadores lentos, se alimenta de algas y de una gran variedad de invertebrados marinos
Acuario Marino Especies Menores	Chabela	<i>Chaetodipterus faber</i>	Llegar a medir hasta 60 cms, pez de cuerpo orbicular, alto y comprimido, boca pequeña	Se localiza en aguas someras, arrecifes o en la profundidad de las costas, se localizan en el Golfo de México	Se alimenta de invertebrados



Zona de exhibición	Nombre común	Nombre científico	Características	Procedencia y biotopo	Mantenimiento y cuidado
Acuario Marino Especies Menores	Doncella	<i>Abudefduf saxatilis</i>	Longitud de 15 cms, de cuerpo alto y comprimido, en edad juvenil los colores son muy brillantes y llamativos	Habitán en arrecifes de coral	Especies territoriales y solitarias, pueden ser herbívoros, planctófagos, carnívoros u omnívoros dependiendo la especie
Acuario Marino Especies Menores	Escorpión	<i>Scorpaena plumieri</i>	Longitud de 25 cms, cabeza grande provista de espinas, su coloración varía del pardo al negro	Pasan la mayor parte inmóviles en el fondo Se localizan en ambas costas de México	Se alimentan de otros peces y crustáceos
Acuario Marino Especies Menores	Jorobado	<i>Seiema vomer</i>	Rara vez mayores de 20 cms de long. de cuerpo corto y muy alto	Habita en áreas litorales someras, sobre fondos duros o arenosos, localizados en el Pacífico	Se alimentan de camarones, cangrejos, gusanos y pequeños peces
Acuario Marino Especies Menores	Morena	<i>Cymnothorax nigromargi</i>	En edad adulta pueden alcanzar una talla de 0.5 a 2.0 mts de longitud	Localizarse en fondos coralinos y fondos rocosos cerca de las costas, en el Pacífico Mexicano	Se alimentan de peces y crustáceos
Existen gran variedad de especies que se pueden exhibir en un acuario marino como lo son: Pez ángel, Pez vampiro, Pez sol, Pez gato, Payasos, etc					
Acuario Marino Especies Mayores	Tiburón Gata	<i>Ginglymostoma cirratum</i>	Especie que alcanza hasta 4 mts. de longitud, de color amarillo, verdoso o pardo rojizo en el dorso	Especie cosmopolita de mares cálidos y templados muy comunes en la cercanía de la costa y en arrecifes de coral.	Se alimenta de crustáceos, moluscos, calamares, erizos de mar y pequeños peces, pueden vivir en estanques de profundidad mayores a 4 mts, y tener un recorrido mínimo de nado de 60 mts
Acuario Marino Especies Mayores	Tiburón cornudo	<i>Heterodontus farnesci</i>	Especie de cuerpo robusto, enlodado, y fusiforme generalmente menor de 1.5 mts, presenta espinas en la aletas dorsales, de color pardo con manchas	Se distribuye desde la bahía de Monterrey, Cal. hasta Acapulco	Se alimenta de moluscos e invertebrados de concha dura
Acuario Marino Especies Mayores	Sábalo	<i>Tarpon atlanticus</i>	Pez de cuerpo alargado, comprimido y moderadamente alto, alcanza 2.5 m y peso de 120 kg	Habita en zonas costeras, muy apreciado en la pesca deportiva	Se alimenta de peces y crustáceos
Acuario Marino Especies Mayores	Mero de California	<i>Stereolepis gigas</i>	Alcanza los 2 mts de longitud y peso de 250 kgs	Habita en el Pacífico	Son de hábitos solitarios, carnívoros y muy hábiles depredadores
Acuario Marino Especies Mayores	Barracuda	<i>Sphyraena barracuda</i>	De cuerpo alargado y ligeramente comprimido, su talla varía de 0.5 a 2.0 mts, de feroz aspecto	Habitán en mares tropicales o templados-cálidos cerca de costas	Se alimentan de peces, calamares y camarones
Acuario Marino Especies Mayores	Raya	<i>Dasyatis sabina</i>	Presentan tronco dorsoventralmente aplanado y aletas pectorales muy agrandadas, su talla varía de los 20 cm hasta un metro de longitud	Distribuidas en todos los océanos y se les encuentra en aguas someras como a grandes profundidades.	Son sedentarias, pasan la mayor parte del tiempo posadas o parcialmente sepultadas en los fondos arenosos, se alimentan de invertebrados marinos
Acuario Marino Especies Mayores	Tortuga de Carey	<i>Eretmochelys imbricata</i>	longitud de 90 cms, su cabeza alcanza los 12 cms de ancho, el color dorsal es café con manchas y rayas claras, alcanza un peso de 80 kgs	De ambiente tropical, se distribuye a todo lo largo del litoral Pacífico, en el Golfo de México y Mar Caribe, se caracteriza por habitar en lugares rocosos y arrecifes coralinos	Se alimenta de organismos incrustados en rocas o en arrecifes, como esponjas, tunicados, briozoarios, moluscos y algas.
Delfinario	Delfín común	<i>Delphinus delphis</i>	Longitud 2.2 mts, con un peso de 85 kgs, coloración variable; negra pecho y vientre color blanco	Aguas profundas de mares tropicales	Se alimenta de calamares y peces pequeños, los estanques para acrobacias deberán de contar con una profundidad de 5.5 mts mínimo, no deberán de existir aristas.
Fosa de Mamíferos marinos	Foca común	<i>Phoca vitulina</i>	Longitud de 1.7 cms, con un peso de 120 kgs	Se crían en partes templadas desde California hasta México	Se alimentan de peces, crustáceos e invertebrados marinos, necesitando una proporción entre 6 - 10% de su peso corporal., necesitan de espacio terrestre para el nacimiento y la crianza de sus cachorros.

A C U A P O  
I N T A P A



*"...los cubos, los conos, las esferas, los cilindros,  
y las pirámides son las formas básicas que la  
luz pone de manifiesto con más relevancia;  
su imagen es diferenciable y tangible entre  
nosotros y, además, sin equívoco alguno.  
Por esta razón son bellas,  
las formas más bellas..."*

*Le Corbusier*

**SEGUNDA PARTE: DISEÑO DEL PROYECTO**

## ANALOGÍAS

Para el desarrollo del proyecto Acuario Ixtapa se analizaron trabajos similares, principalmente tesis por ser de los materiales bibliográficos con mayor información, así mismo se realizó un estudio de ejemplos análogos de campo, como son Acuario de Aragón, Atlántis de la Tercera Sección de Chapultepec, el Fantástico Mundo del Mar y el Acuario de Veracruz, este último se tomo como referencia para el desarrollo del trabajo, por ser uno de los acuarios más modernos y funcionales de México.

TABLA COMPARATIVA DE ÁREAS

	ACUARIO DE VERACRUZ	ACUARIO DE VERACRUZ	ACUARIO DE VERACRUZ	ACUARIO DE VERACRUZ	ACUARIO DE VERACRUZ	ACUARIO DE VERACRUZ
	1988	1988	1988	1988	1988	1988
	TESIS	TESIS	TESIS	TESIS	TESIS	TESIS
<b>Áreas públicas:</b>						
Plaza de acceso	400.00 m <sup>2</sup>	750.00 m <sup>2</sup>	300.00 m <sup>2</sup>	250 m <sup>2</sup>	200.00 m <sup>2</sup>	380.00 m <sup>2</sup>
Vestíbulo principal	126.00 m <sup>2</sup>	200.00 m <sup>2</sup>	90.00 m <sup>2</sup>	150.00 m <sup>2</sup>	180.00 m <sup>2</sup>	150.00 m <sup>2</sup>
Taquilla	9 m <sup>2</sup>	12.00 m <sup>2</sup>	10.00 m <sup>2</sup>	8.00 m <sup>2</sup>	18.00 m <sup>2</sup>	12.00 m <sup>2</sup>
Tienda	52.24 m <sup>2</sup>	135.00 m <sup>2</sup>	-----	55.30 m <sup>2</sup>	35.00 m <sup>2</sup>	50.00 m <sup>2</sup>
Sanitarios	42.00 m <sup>2</sup>	64.00 m <sup>2</sup>	48.00 m <sup>2</sup>	70.00 m <sup>2</sup>	60.00 m <sup>2</sup>	60.00 m <sup>2</sup>
Difusión Cultural	300.00 m <sup>2</sup>	1236.00 m <sup>2</sup>	315.00 m <sup>2</sup>	390.00 m <sup>2</sup>	866.00 m <sup>2</sup>	620.00 m <sup>2</sup>
Museo	180.00 m <sup>2</sup>	800.00 m <sup>2</sup>	-----	150.00 m <sup>2</sup>	300.00 m <sup>2</sup>	360.00 m <sup>2</sup>
Biblioteca	-----	180.00 m <sup>2</sup>	217.00 m <sup>2</sup>	-----	150.00 m <sup>2</sup>	185.00 m <sup>2</sup>
Auditorio	120.00 m <sup>2</sup>	256.00 m <sup>2</sup>	98.00 m <sup>2</sup>	240.00 m <sup>2</sup>	416.00 m <sup>2</sup>	225.00 m <sup>2</sup>
Salas de exhibición	915.64 m <sup>2</sup>	10 584.00 m <sup>2</sup>	1 361.50 m <sup>2</sup>	1 085.00 m <sup>2</sup>	545.00 m <sup>2</sup>	3000 m <sup>2</sup>
Exhibición de terrarios	122.00 m <sup>2</sup>	1 800.00 m <sup>2</sup>	81.50 m <sup>2</sup>	75.00 m <sup>2</sup>	300.00 m <sup>2</sup>	475.00 m <sup>2</sup>
Exhibición invertebrados marinos	-----	1 500.00 m <sup>2</sup>	300.00 m <sup>2</sup>	-----	-----	900.00 m <sup>2</sup>
Acuario de agua dulce	184.32 m <sup>2</sup>	3 000.00 m <sup>2</sup>	280.00 m <sup>2</sup>	200.00 m <sup>2</sup>	100.00 m <sup>2</sup>	752.00 m <sup>2</sup>
Acuario de agua marina	609.32 m <sup>2</sup>	4 284.00 m <sup>2</sup>	320.00 m <sup>2</sup>	370.00 m <sup>2</sup>	145.00 m <sup>2</sup>	1145.00 m <sup>2</sup>
Mamíferos marinos	-----	-----	380.00 m <sup>2</sup>	-----	-----	380.00 m <sup>2</sup>
Oceanario	-----	-----	-----	440.00 m <sup>2</sup>	-----	440.00 m <sup>2</sup>
Restaurante	-----	540.00 m <sup>2</sup>	-----	394.00 m <sup>2</sup>	481.00 m <sup>2</sup>	472.00 m <sup>2</sup>
<b>Áreas privadas</b>						
Administración	140.30 m <sup>2</sup>	246.00 m <sup>2</sup>	114.66 m <sup>2</sup>	117.40 m <sup>2</sup>	142.00 m <sup>2</sup>	152.00 m <sup>2</sup>
Investigación	130.00 m <sup>2</sup>	482.00 m <sup>2</sup>	155.73 m <sup>2</sup>	106.00 m <sup>2</sup>	75.00 m <sup>2</sup>	190.00 m <sup>2</sup>
Área técnica	140.00 m <sup>2</sup>	1 625 m <sup>2</sup>	120.45 m <sup>2</sup>	58.00 m <sup>2</sup>	75.00 m <sup>2</sup>	2018.45 m <sup>2</sup>
Servicios generales	700.00 m <sup>2</sup>	2 777 m <sup>2</sup>	302.90 m <sup>2</sup>	310 m <sup>2</sup>	656.00 m <sup>2</sup>	950.00 m <sup>2</sup>



## PROGRAMA ARQUITECTONICO

*Partiendo del estudio bibliográfico y de ejemplos análogos, se formulo el presente programa como resultado del entendimiento del problema y de las necesidades específicas del proyecto.*

*Se dividió básicamente en 6 áreas:*

- *Áreas exteriores*
- *Difusión Cultural*
- *Exhibición de especies*
- *Servicios al público*
- *Áreas privadas*
- *Servicios generales.*

*Áreas exteriores: compuesto básicamente por accesos; peatonales, vehiculares y marítimos, estacionamientos, plazas, áreas verdes y espejos de agua.*

*Difusión Cultura: se compone por el museo, auditorio y biblioteca, cuyo propósito es introducir y fomentar el interés del mundo acuático, conocer los recursos que nos brinda el mar, mismos que pueden satisfacer muchas necesidades de la humanidad, y sea fuente de consulta para escuelas o institutos.*

*Exhibición de especies: divido en: sala de terrarios, acuario marino, acuario agua dulce, exhibición mamíferos marinos y delfinario, con el objeto de mostrar al visitante la gran diversidad de especies de los ecosistemas acuáticos.*

*Servicio al público: consta de una área de comida, concesiones comerciales y sanitarios, todo para brindar una mejor estadía al visitante*

*Área privada: consta de la área administrativa donde se llevará el control de las actividades y operaciones del conjunto, y el área de investigación, donde existirán laboratorios especializados para la investigación, que servirá para el mismo Acuario y a instituciones que lo soliciten.*

*Servicios generales: donde se localizaran los cuartos de máquinas, para el correcto funcionamiento del conjunto.*



## PROGRAMA ARQUITECTONICO

PROGRAMA ARQUITECTONICO			CANTIDAD		VALOR	
						296.94
			A.1.1.1	Bahía de penetración		
			A.1.1.2	Parada de autobús		
						218.35
			A.1.2.1	Acceso	450.00	
			A.1.2.2	Control	14.35	
			A.1.2.3	Circulación vehicular	1550.00	
			A.1.2.4	Cajones	1910.00	
			A.1.2.5	Circulación peatonal (acceso a edificio)	94.00	
			A.1.2.6	Fuentes ( 2 )	200.00	
						588.20
			A.1.3.1	Acceso	58.90	
			A.1.3.2	Circulaciones	312.50	
			A.1.3.3	Cajones ( 3 )	50.00	
			A.1.3.4	Circulación peatonal	166.80	
						505.95
			A.1.4.1	Zona "A"	506.50	
			A.1.4.1.1	Acceso	60.00	
			A.1.4.1.2	Control	14.35	
			A.1.4.1.3	Circulación vehicular	88.90	
			A.1.4.1.4	Patio de servicio	218.25	
			A.1.4.1.5	Cajones (estacionamiento empleados 10)	125.00	
			A.1.4.2	Zona "B"	999.45	
			A.1.4.2.1	Acceso	60.00	
			A.1.4.2.2	Control	14.35	
			A.1.4.2.3	Circulación vehicular	318.60	
			A.1.4.2.4	Patio de servicio	390.50	
			A.1.4.2.5	Cajones (estacionamiento empleados 10)	216.00	
						1355.26
						800.26
			A.2.1.1	Plaza de acceso exterior	195.06	
			A.2.1.2	Puerta peatonal	215.00	
			A.2.1.3	Plaza de acceso edificio	390.20	
						535.00
			A.2.2.1	Andadores	280.00	
			A.2.2.2	Plaza de acceso	255.00	
						500.00
		(servicios)				
			A.3.1.1	Control	14.35	
			A.3.1.2	Muelle	485.65	
						1270.40
						2170.40
			B.1.1.1	Áreas verdes	5849.35	
			B.1.1.2	Plazas	1264.00	
			B.1.1.3	Espejo de agua ( acceso )	881.45	
			B.1.1.4	Espejo de agua ( restaurante )	935.60	
			B.1.1.5	Fuentes ( 2 ) acceso	240.00	
						2100.00
			B.1.2.1	Corral especies marinas mayores	1300.00	
			B.1.2.2	Corral especies mamíferos marinos	800.00	



Edificio	Zona	División	Subdivisión	Subsistema	Actividad	Costo					
Edificio Zona "A"	Difusión Cultural	Museo	D.1	C.1.1	Acceso	480.00					
					C.1.2	Acceso	25.00				
					C.1.3	Taquilla e informes	12.00				
					C.1.4	Guardado	12.00				
					C.1.5	Sanitarios	45.00				
					C.1.6	Locales comerciales 7 (concesión)	205.30				
					C.1.7	Circulación	180.70				
						1169.75					
Edificio Zona "A"	Difusión Cultural	Museo	D.1	D.1.1	Control e información	4.60					
					D.1.1.2	Circulación	34.15				
											1102.50
					D.1.2.1	Exposición de Arqueología y Geología	220.50				
					D.1.2.2	Exposición de Oceanografía	220.50				
					D.1.2.3	Exposición Náutica	220.50				
					D.1.2.4	Exposición Hidrobiología	220.50				
					D.1.2.5	Exposiciones Temporales	220.50				
											222.50
					D.1.3.1	Bodega de piso	16.75				
D.1.3.2	Cuarto de limpieza	5.75									
						258.65					
Edificio Zona "A"	Difusión Cultural	Biblioteca	D.2	D.2.1	Acceso	6.25					
					D.2.1.2	Control	14.80				
					D.2.1.3	Guardado objetos	7.50				
											178.60
					D.2.2.1	Microfichas	9.10				
					D.2.2.2	Fichero manual	4.50				
											195.00
					D.2.3.1	Acervo	70.00				
					D.2.3.2	Zona de lectura	125.00				
											21.30
D.2.4.1	Fotocopiado	12.50									
D.2.4.2	Bodega	9.00									
						236.50					
Edificio Zona "A"	Difusión Cultural	Auditorio	D.3	D.3.1	Acceso	26.50					
					D.3.1.2	Control e información	4.50				
											176.00
					D.3.2.1	Butacas (160)	59.10				
					D.3.2.2	Circulación	116.90				
											150.50
					D.3.3.1	Estrado y pantalla	15.50				
D.3.3.2	Cabina de proyección	15.00									
						223.00					
Edificio Zona "A"	Exhibición de especies	Sala de terrarios	E.1	E.1.1	Exhibición de serpientes y tortugas	92.00					
					E.1.1.1	Módulos de Exhibición serpientes (9)	12.00				
					E.1.1.2	Módulos de Exhibición tortugas (8)	11.00				
					E.1.1.3	Módulo informativo	13.00				
					E.1.1.4	Circulación	56.00				



Edificio	Zona	Área	Descripción	Costo	
			E.1.2.1	Módulos de Exhibición reptiles ( 5 )	50.00
			E.1.2.2	Módulos de Exhibición batráceos ( 7 )	7.00
			E.1.2.3	Módulo informativo	13.00
			E.1.2.4	Circulación	61.00
			<b>E.2</b>		<b>180.85</b>
			E.2.2	Pasillo técnico	121.50
			E.2.3	Cocineta alimentos	9.00
			E.2.4	Cuarto frío	6.00
			E.2.5	Módulos cuarentena y aclimatación ( 8 )	16.00
			E.2.6	Laboratorio de Biología	6.00
			E.2.7	Bodega	15.20
			E.2.8	Cúbiculo de investigador	12.90
			<b>E.2.2.1</b>	Control	5.85
			<b>E.2.2.2</b>	Pasillo servicio	22.50
			<b>E.2.2.3</b>	Cuarto de máquinas	52.50
			<b>E.3</b>		<b>693.57</b>
			<b>F.1</b>		<b>153.04</b>
			F.1.1.1	Módulos de exhibición ( 6 )	6.00
			F.1.1.2	Pasillo de observación	9.04
			<b>F.1.2</b>		<b>19.90</b>
			F.1.2.1	Módulos de exhibición ( 6 )	8.00
			F.1.2.2	Pasillo de observación	11.30
			<b>F.1.3</b>		<b>87.87</b>
			F.1.3.1	Módulos de exhibición ( 5 )	32.00
			F.1.3.2	Pasillo de observación	45.87
			<b>F.1.4</b>		<b>63.58</b>
			F.1.4.1	Módulos de exhibición ( 4 )	26.00
			F.1.4.2	Pasillo de observación	37.65
			<b>F.1.5</b>		<b>66.91</b>
			F.1.5.1	Módulos de exhibición ( 4 )	19.00
			F.1.5.2	Pasillo de observación	27.51
			<b>F.1.6</b>		<b>12.23</b>
			F.1.6.1	Módulo informativo ( 1 )	5.00
			F.1.6.2	Pasillo de observación	7.23
			<b>F.1.7</b>		<b>460.91</b>
			F.1.7.1	Estanque de exhibición	367.50
			F.1.7.2	Túnel de observación	93.41
			<b>E.4</b>		<b>130.72</b>
			<b>F.2</b>		<b>29.30</b>
			F.2.1.1	Módulos de exhibición ( 8 )	16.50
			F.2.1.2	Pasillo de observación	12.80
			<b>F.2.2</b>		<b>60.62</b>
			F.2.2.1	Módulos de exhibición ( 5 )	30.12
			F.2.2.2	Pasillo de observación	20.50
			<b>F.2.3</b>		<b>29.50</b>
			F.2.3.1	Módulos de exhibición ( 4 )	23.80
			F.2.3.2	Pasillo de observación	15.70
			<b>F.2.4</b>	Informativa	20.30



Zona	Subzona	Subzona	Subzona	Subzona	Área (m <sup>2</sup> )
					309.30
			F.3.1		241.00
			F.3.1.1	Pasillos técnico ( acuario marino )	89.00
			F.3.1.2	Pasillo técnico ( acuario agua dulce )	52.00
			F.3.2		23.00
			F.3.2.1	Cúbiculo investigador ( acuario marino )	11.50
			F.3.2.2	Cúbiculo investigador ( acuario dulce )	11.50
			F.3.3		86.00
			F.3.3.1	Módulos aclimatación 5 ( acuario marino )	14.00
			F.3.3.2	Estanques aclimatación 2 ( acuario marino )	54.00
			F.3.3.3	Módulos aclimatación 6 ( acuario dulce )	18.00
			F.3.4		58.00
			F.3.4.1	Módulos técnicos 2 ( acuario marino )	9.00
			F.3.4.2	Estanques técnicos 1 ( acuario marino )	27.00
			F.3.4.3	Módulos técnicos 6 ( acuario dulce )	22.00
			F.3.5		66.30
			F.3.5.1	Cúbiculo investigador	11.50
			F.3.5.2	Laboratorio de biología	55.00
			F.3.6		29.00
			F.3.6.1	Laboratorio químico	20.00
			F.3.6.2	Bodega	9.00
			F.3.7		79.30
			F.3.7.1	Laboratorio de alimento vivo	25.00
			F.3.7.2	Cultivo de artemias	25.00
			F.3.7.3	Cocineta de alimento	17.50
			F.3.7.4	Cuarto frío	12.00
			F.3.8		26.30
			F.3.8.1	Control	6.30
			F.3.8.2	Gruas	20.00
Edificio Zona "A"	Salmones	Charrales	F.4		413.00
			F.4.1		413.00
			F.4.1.1	Sanitarios	15.00
			F.4.1.2	Cuarto de máquinas ( filtración y bombeo )	400.00
Edificio Zona "B"	Exhibición de especies	Mamíferos marinos	F.5		577.15
			F.5.1	Exhibición de especies ( focas )	457.90
			F.5.1.1	Fosa de exhibición	275.40
			F.5.1.2	Túnel de observación	107.50
				Rampa de acceso	75.00
			F.5.2		119.25
			F.5.2.1	Pasillo técnico	75.00
			F.5.2.2	Cúbiculo investigador	12.50
			F.5.2.3	Cocineta de alimento	7.50
			F.5.2.4	Cuarto frío	3.75
			F.5.2.5	Laboratorio de biología	20.50
Edificio Zona "B"	Defunario	Fosa de especímenes	G.1		626.69
			G.1.1		99.30
			G.1.1.1	Control e informes	7.50
			G.1.1.2	Sanitarios	50.00
			G.1.1.3	Rampa de acceso	42.00
			G.1.2	Zona espectáculo	297.50
			G.1.2.1	Gradas ( 200 )	72.00
			G.1.2.2	Circulación	225.50

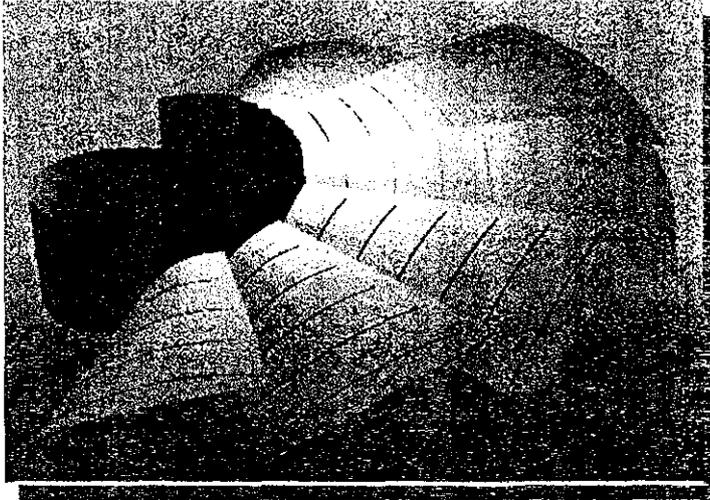


Zona de Comedor		Comedor		Comedor	
					229.00
		G.1.3.1	Fosa		113.09
		G.1.3.2	Trampolin (2)		6.00
		G.1.3.3	Escenario		25.00
		G.1.3.4	Fosa de espera		19.30
		G.1.3.5	Fosa de estancia		19.30
		G.1.3.6	Cabina de sonido		12.00
		G.1.3.7	Baños - vestidores actrices		17.50
		G.1.3.8	Baños - vestidores actores		17.50
	Zona de Comedor				1090.00
					684.00
		H.1.1.1	Vestibulo		20.00
		H.1.1.2	Zona de mesas (25) 200 comensales		664.00
					32.00
		H.1.2.1	Vestibulo		7.50
		H.1.2.2	Control		6.00
		H.1.2.3	Almacenamiento		12.00
		H.1.2.4	Preparación		25.00
		H.1.2.5	Limpieza		15.00
		H.1.2.6	Area de venta		16.50
					324.00
		H.1.3.1	Patio de maniobras		314.16
		H.1.3.2	Depositos de basura ( contenedores )		10.00
					1272.00
	Zona de Comedor				90.00
		I.1.1.1	Sala de espera		19.20
		I.1.1.2	Control y recepción		10.00
		I.1.1.3	Circulaciones		60.80
					128.00
		I.1.2.1	Cúbiculo		12.50
		I.1.2.2	Secretaría		7.50
		I.1.2.3	Toilet		6.00
					19.50
		I.1.3.1	Cúbiculo		12.00
		I.1.3.2	Secretaría		7.50
					36.00
		I.1.4.1	Difusión Cultural		9.00
		I.1.4.2	Sala de terrarios		9.00
		I.1.4.3	Sala acuarios		9.00
		I.1.4.4	Sala mamíferos marinos		9.00
					36.00
		I.1.5.1	Contador		9.00
		I.1.5.2	Administración		9.00
		I.1.5.3	Supervisión		9.00
		I.1.5.4	Pool secretarial		9.00
					36.00
					25.00
					12.00
					27.50
			Sanitarios hombres		12.00
			Sanitarios mujeres		12.00
			Cuarto de limpieza		3.50



Zona	Subzona	Compartimento	Subcompartimento	Área (m <sup>2</sup> )
Baldficio	Zona "A"	Laboratorio		345.00
				81.00
		J.1.1.2	Control y recepción	21.00
		J.1.1.3	Circulaciones	60.00
				26.00
		J.1.2.1	Cúbiculo	12.50
		J.1.2.2	Secretaría	7.50
		J.1.2.3	Toilet	6.00
				19.50
		J.1.3.1	Cúbiculo	12.00
		J.1.3.2	Secretaría	7.50
				45.00
		J.1.4.1	Cúbiculo investigador	9.00
		J.1.4.2	Bodega de materiales	6.00
		J.1.4.3	Laboratorio	30.00
				45.00
		J.1.5.1	Cúbiculo investigador	9.00
		J.1.5.2	Bodega de materiales	6.00
		J.1.5.3	Laboratorio	30.00
				90.00
		J.1.6.1	Cúbiculo investigador	9.00
		J.1.6.2	Bodega de materiales	6.00
		J.1.6.3	Laboratorio	30.00
				38.50
		J.1.7.1	Baños - sanitarios hombres	17.50
		J.1.7.2	Baños - sanitarios mujeres	17.50
		J.1.7.3	Cuarto de limpieza	3.50
Baldficio	Zona "B"	Servicios generales	Cuarto de máquinas	307.23
		K.1.1.1	Suministro de agua	
		K.1.1.2	Suministro de agua potable	
		K.1.1.3	Suministro de agua marina	
				250.00
		K.1.2.1	Subestación eléctrica	30.00
		K.1.2.2	Planta de emergencia	40.00
		K.1.2.3	Manejadoras de aire (una por edificio)	180.00
				20.00
		K.1.3.1	Area de trabajo	15.00
		K.1.3.2	Bodega de herramienta	5.00
				20.00
		K.1.4.1	Baños hombres	10.00
		K.1.4.2	Baños mujeres	10.00
				27.23
		K.1.5.1	Cocineta	6.25
		K.1.5.2	Recamara	7.50
		K.1.5.3	Baño	3.50





*“La arquitectura es un juego magistral, perfecto y admirable de masas que se reúnen bajo la luz. Nuestros ojos están hechos para ver las formas en la luz y la luz y la sombra revelan sus formas”*

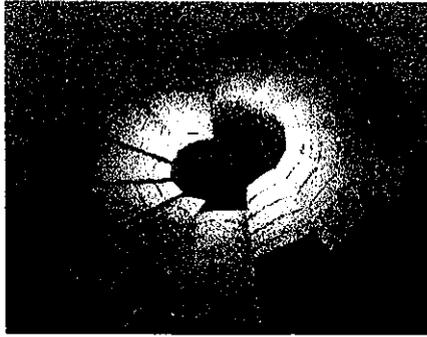
*Le Corbusier, Hacia una arquitectura.*

*EL CONCEPTO*

## EL CONCEPTO

El concepto es la parte esencial del proyecto, de aquí surgen las ideas por donde se encaminara el desarrollo del proyecto, es el origen de la propuesta para llegar a concebirlo tal como es. Para el desarrollo del Acuario Ixtapa se consideraron 3 elementos importantes, la fusión del Arte, la Técnica y la Naturaleza.

La Arquitectura es una Arte, con la que nos podemos comunicar por medio del espacio, en forma constante nuestro ser queda encuadrado en el espacio, atravez del volumen espacial nos movemos, vemos las formas y los objetos, oímos los sonidos, sentimos el viento, olemos la fragancia de una jardín, una flor. En si mismo carece de forma, su forma visual, su cualidad luminosa, sus dimensiones y su escala derivan por completo de sus límites, en cuanto están definidos por elementos formales. Cuando un espacio comienza a ser predeterminado, encerrado, conformado y estructurado por elementos de la forma, la Arquitectura empieza a existir. (\*1)



Muchas veces nuestras ideas surgen de composiciones literarias, pictóricas, escultóricas o de analogías con la naturaleza, que encierran un concepto o fragmento de éste, que luego transformamos en espacio y en sus envolventes, al estar en contacto con las demás artes, nos nutrimos de ideas, imágenes, proporciones, etc. La arquitectura no se limita a si misma, por lo que debemos aprender a observar y nutrirnos de las demás artes, esta debe de responder a la necesidad del hombre, es decir, encierra a demás de un valor estético y poético un valor útil y funcional.

La técnica, parte importante de la Arquitectura, de gran trascendencia para poder desarrollar un Acuario, en donde el corazón del funcionamiento son los aspectos tecnológicos, para así lograr adaptar a las especies a exhibir, a un ambiente artificial de cautiverio, con ayuda de está podemos trasladar, nuestras ideas plasmadas "en papel" a realizar proyectos reales, construibles, "la Arquitectura es tanto el dominio y el confinamiento de espacios, como el manejo de la construcción, debemos saber construir y estar en contacto con la obra" (\*2)

La Arquitectura se desarrolla en la Naturaleza, por lo que es trascendental que ambas se involucren, por medio de un juego de espacios y volúmenes, para reforzar esta relación, en la que tanto la Arquitectura, como la Naturaleza toman su propio lugar e importancia, y así comienza un diálogo.

La Arquitectura no la podemos concebir como un edificio aislado, sino que se ubica también en un contexto urbano, lo cual implica relaciones de espacios y texturas.

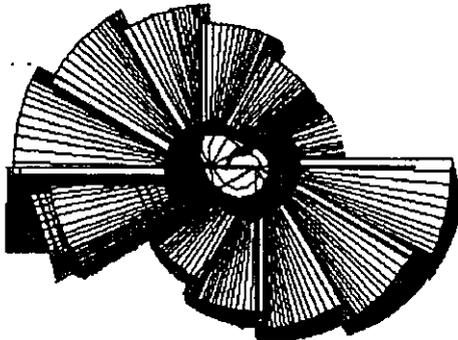
Al presentarme ante un terreno, cuyas características físicas son: sensiblemente plano, localizado cerca del mar, donde una de las características de Ixtapa - Zihuatanejo es la blancura de sus playas, se concibió la idea de realizar un proyecto análogo, en busca de un elemento que fuese representativo del proyecto y sobre todo de la Naturaleza acuática.

Se tomó la idea de las conchas marinas, que al caminar por las playas nos encontramos tan frecuentemente, y el concepto del Nautilus (molusco, de la clase cefalópodos, fam nautilidos, que presentan una concha calcárea de 20 cms. de diámetro, arrollada en espiral y dividida en varios compartimentos. Vive en los océanos Índico y Pacífico.)

"Los segmentos radiales de la concha del Nautilus siguen un trazado en espiral, según un modelo de reverberación desde el centro y mantienen la unidad orgánica de la concha durante su crecimiento aditivo. Poniendo en uno la razón matemática de la sección áurea es fácil obtener una serie de rectángulos que dan una organización unificada, donde cada uno e ellos se relaciona proporcionalmente con el resto y con la estructura entera." (\*3)

El concepto de acercarse a lo orgánico es, "no porque se haya querido representar un objeto natural apeándose fielmente a su corporeidad; no porque se haya querido dar la ilusión de lo viviente, sino por haberse despertado la sensibilidad para la belleza de la forma orgánica y vitalmente verdadera y por el deseo de satisfacer esta sensibilidad rectora de la voluntad artística absoluta. Se aspira a la dicha que da lo orgánico-viviente, no a la de lo vitalmente verdadero." (\*4)

Así el visitante al recorrer la Bahía de Ixtapa-Zihuatanejo, se encontrara con "una concha marina más, que descansa sobre la playa."



(\*1) Francis D. K. Ching: *Arquitectura: Forma, Espacio y Orden*; Ed. G. Gili, México, D.F. 1989, (Pag. 108)

(\*2) Abraham Zabudski: *Cincuenta años de Arquitectura*; INBA, México D.F. 1995, (Pag 9)

(\*3) Francis D. K. Ching: *Arquitectura: Forma, Espacio y Orden*; Ed. G. Gili, México, D.F. 1989, (Pag. 378)

(\*4) W. Worringer: *Abstracción y Naturaleza*; Fondo de Cultura Económica, México D.F. 1963, (Pag 41)

**Espacio de transición: Exterior-interior**

Aquí un elemento importante es el diseño del paisaje, la vegetación contacta al usuario con la naturaleza, siendo un elemento insustituible, por lo que se destaca su belleza, pero sin interrumpir el movimiento del edificio.

El acceso principal al conjunto estará enmarcado por una plaza, es aquí donde se marca la señal lineal que guía, siendo el elemento de introducción que conduce al usuario al caminar sobre un puente, alrededor de este un espejo de agua, el cual simula el muelle que recorreremos para poder introducirnos a un paseo fascinante, que solo se vive en el fondo de los océanos.

Al recorrer este puente, aparecen como elementos sorpresa dos fuentes laterales, así llegamos a la plaza de acceso del edificio, cubierto por bóvedas de hojas de policarbonato, en donde destacan los postes y tensores de acero que lo estructuran.

**Espacio central de distribución: El patio**

La composición se desarrolla a partir de un eje principal, sobre este se localiza un patio central, el cual nos sirve de vestíbulo para el inicio y terminación de nuestro recorrido por las zonas de exhibición, limitado este espacio por dos muros curvos de concreto martelinado, que expresan movimiento ascendente y al mismo tiempo contrastaste.

Junto en este punto se localizará la fosa de mamíferos marinos, que nos sirve de remate visual al acceder a esta zona, "el agua origen de la vida terrestre", análogicamente de esta fosa emerge un muro en forma ascendente, que se desarrollará en espiral hasta interceptar con los curvos limitantes, adoptando la forma del nautilus, de aquí nace la composición radial de los edificios siguiendo también un trazado en espiral y manteniendo una unidad de medida que se convierte en ascendente o descendente según sea el caso, esta repetición se conservará tanto en alturas como en el trazo radial de los edificios.

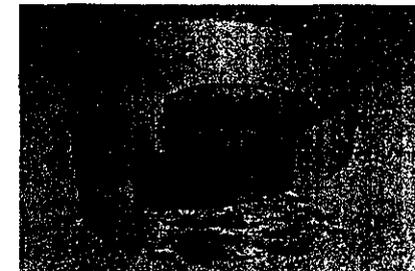
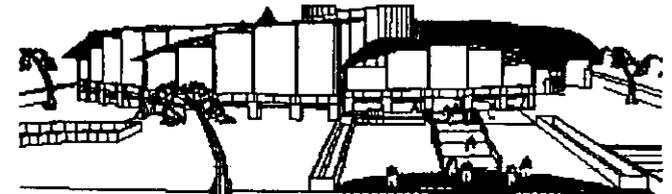
Con esto se logra, dar un suave movimiento a la composición, tanto en las fachadas como en el trazado de las plantas, mismo que podemos observar en el suave oleaje del mar.

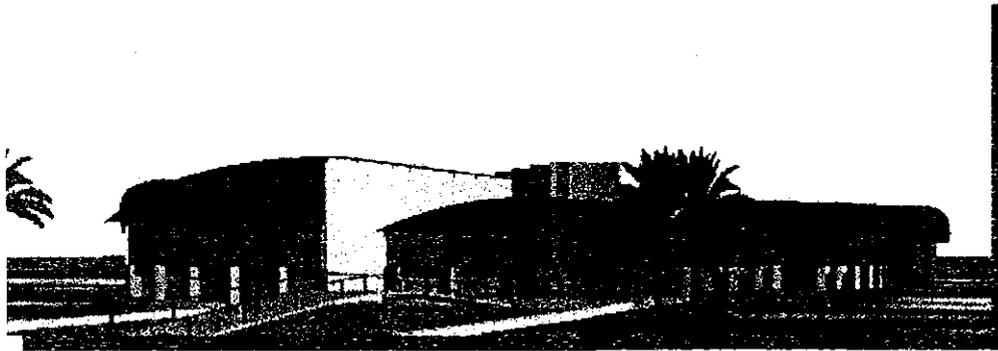
El conjunto cuenta con una simetría, a partir del eje principal, dividiéndolo en dos cuerpos los cuales se desfasan ligeramente en sentido longitudinal.

Cada elemento es tratado como un edificio separado, por razones constructivas, mismo que serán cubiertos por bóvedas de cascarones cilíndricos cortos, elegidos por el aspecto formal del proyecto y por ser cubiertas que nos permiten cubrir grandes claros, con la ventaja de ser ligeros.

Se busca que el recorrido a realizar por el visitante fuera lo más placentero posible, para lograr esto una de las premisas del proyecto, fue que el recorrido careciera de escaleras y se sustituyeran por rampas, en los lugares que se requirieran, así todas las personas tendrán acceso a las diferentes zonas.

Dado que el proyecto se localizará cerca de la Marina Ixtapa, es muy común observar pequeñas embarcaciones, navegando sobre la tranquilidad del mar. En la parte suroriente del conjunto, se localiza el área de comida, esta estará cubierta por un seria de velarais, que adaptaran la forma de veleros, que flotarán en el mar, idea reforzada por el reflejo de estos en el espejo de agua que envuelve dicho espacio.





*"La arquitectura es una técnica que en la medida en que es acertada puede producir belleza."*

*Arq. Pedro Ramirez Vázquez*

**EL PROYECTO**

## MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

*El proyecto en cuestión se localiza en el desarrollo turístico Ixtapa – Zihuatanejo dentro la sección hotelera, Av. Paseo Ixtapa Lote 9.*

*El conjunto se compone de varios ejes radiales, que se organizan alrededor del un espacio central (patio), logrando así un diseño con movimiento. El Acuario Ixtapa se integra por una serie de edificios regidos por dichos ejes, se consideran 2 zonas generales por razones funcionales de servicios. La zona "A" comprenderá los edificios de, zona comercial, zona cultural, administración e investigación, exhibición de terrarios. La zona "B" que constara de, el delfinario, fosa mamíferos marinos, acuarios marinos, pecera oceánica y acuarios de agua dulce, y las áreas exteriores compuestas por jardines, plazas, área de comida y patios de servicio.*

### **Zona pública**

*Accesos: Existen 2 tipos de accesos, ubicados sobre la Av. Paseo Ixtapa, el acceso vehicular y el acceso peatonal.*

*Acceso vehicular: El conjunto cuenta con un estacionamiento subterráneo, localizado en la parte norte del conjunto, con capacidad de 110 cajones, 5 de estos para personas discapacitadas, el acceso se realiza por medio de una rampa el cual nos conduce a dicho espacio. Aquí existen dos fuentes con un vano abierto. Por medio de una rampa peatonal se podrá llegar a la plaza de acceso del edificio.*

*El estacionamiento para autobuses se localizará en la zona noroeste, a nivel de calle, con capacidad de 5 cajones.*

*Acceso peatonal: Para poder ingresar al conjunto peatonalmente, se cuenta con una plaza de acceso, de aquí nace un puente que nos conduce a la plaza de acceso del edificio, la cual estará cubierta por una bóveda cilíndrica de hojas de policarbonato, estructurada por vigas y tensores de acero. Aquí se ingresa a la zona comercial que funcionara como vestíbulo de acceso, el cual contará con una zona de concesiones de 8 locales comerciales, sanitarios públicos, taquilla e informes, como elemento de diseño existirá al centro una fuente escultura, representativa del proyecto.*

*De aquí ingresamos a la zona denominada Senda Ecológica, con un diseño que conforman una atmósfera de la selva tropical, a lo largo del recorrido surgen pequeños arroyos, donde nadan diversas especies de mojarras y pequeñas tortugas de agua dulce. Este espacio estará cubierto por bóvedas cortas cilíndricas de láminas de policarbonato. El material de la cubierta en esta zona, fue elegido por su transparencia, ya que nos permite sentirnos en un espacio abierto, no limita la visual.*

*Se tiene como remate visual el patio, con nivel donde se localizará la fosa de mamíferos marinos, y servirá de vestíbulo para iniciar y finalizar el recorrido, por las diferentes zonas públicas del conjunto.*

*Zona Cultural: Estará conformado por el museo, video acuario y biblioteca.*

*El Museo constará de 5 salas de exposición conformadas de la manera siguiente:*

*Exposición de arqueología y geología, exposición de oceanografía, exposición de náutica, exposición hidrobiología y exposiciones temporales.*

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**



*El video acuario, el cual funcionara como sala de proyecciones para exhibir continuamente videos, cuya temática principal sera los recursos acuáticos. Así mismo funcionara como auditorio para los diferentes ponentes que se presenten, la capacidad de dicho espacio es para 160 personas.*

*La biblioteca ubicada en el edificio A –B, y en planta alta, con un nivel, la cual tiene acceso directo del vestíbulo principal por medio de una rampa helicoidal, teniendo en el centro una escultura fuente. Constando principalmente de una zona de lectura con mesas, estantería, para libros y revistas*

*Zona de exhibiciones: Divida en sala de terrarios, fosa de mamíferos marinos, acuario marino (pequeñas especies), pecera oceánica (especies mayores), y acuario de agua dulce.*

*Sala de exhibición de terrarios: aquí se podrán apreciar una variedad de serpientes, tortugas, reptiles, y batracios, alojados en 2 salas, constando de los 29 módulos de exhibición, y un módulo informativo, en el centro de la sala existirá una jardinera con algunas especies de la flora de la selva tropical*

*Fosa de mamíferos marinos: al salir de la sala de terrarios el visitante tendrá la opción de poder tomar un descanso e ir a tomar algún alimento a la zona de comida, poder acudir al delfinario o ingresar a la fosa de mamíferos marinos, en donde se exhibirán focas, para ingresar existe una rampa en forma helicoidal la cual nos comunica a un túnel subterráneo, para realizar un recorrido de 360°, con esto se logra que el visitante tenga la sensación de sumergirse en el agua, por lo que para poder apreciar esta zona, se cuenta con muros y bóvedas de acrílico cuyo espesor puede llegar a ser de 25 cms, para poder soportar las presiones del agua, se eligió este material por la facilidad de poder adaptarlo a las formas que el proyecto lo requiere.*

*Acuario marino especies menores: Esta sala estará dividida en 5 zonas por las condiciones climáticas del habitat de las especies las cuales serán:*

*Acuario de invertebrados marinos ( 6 módulos de exhibición )*

*Acuario de agua fría: Con temperaturas de -17° C a 5° C. ( 6 módulos de exhibición )*

*Acuario de agua templada: Con una oscilación de 17°C a 22°C ( 5 módulos de exhibición )*

*Acuario tropical: Con temperaturas de 22° a 30° C ( 4 módulos de exhibición )*

*Acuario especies exóticas ( 4 módulos )*

*Se complementará con un módulo informativo.*

*Pecera Oceanica: Al finalizar el recorrido por el acuario marino podemos ingresar a la pecera oceánica, a travez de un túnel de acrílico, para dar al espectador la sensación de estar buceando e ingresar al fondo de los océanos. Al recorrer dicho túnel llegaremos a la zona de observación, cubierta también por una serie de ventanales de acrílico, y Así poder apreciar a las diferentes especies marinas de gran tamaño, como lo son los tiburones, las rayas, tortuga de carey, el mero, etc. todas las especies tienen gran libertad de nado, además de contar con una suave corriente permanente que es regulable, para salir de este espacio se realizara a través de un túnel de acrílico. El espesor de los muros de acrílico será de 25 cms.*



*Acuario de agua dulce: La sala estará dividida en 3 zonas.*

*Acuario de agua fría: Con temperaturas de  $-17^{\circ}\text{C}$  a  $5^{\circ}\text{C}$ . ( 8 módulos de exhibición )*

*Acuario de agua templada: Con una oscilación de  $17^{\circ}\text{C}$  a  $22^{\circ}\text{C}$  ( 5 módulos de exhibición )*

*Acuario tropical: Con temperaturas de  $22^{\circ}$  a  $30^{\circ}\text{C}$  ( 4 módulos de exhibición )*

*Se complementará con un módulo informativo.*

*Delfinario: Para hacer más amena e interesante la estadía del visitante en el conjunto, existirá un teatro para el espectáculo de delfines, dicho espacio estará localizado en el edificio M – N. Para poder ingresar se cuenta con una rampa de desarrollo helicoidal, al centro de esta existirá una escultura fuente.*

*Dicho teatro tendrá una capacidad para 200 personas, y como telón de fondo estará la vista hacia el Océano Pacífico.*

*La zona de comida estará ubicado en la parte suroriente del conjunto, e este se tendrá acceso por medio de un pasillo a descubierto que nace del patio principal, a un costado de dicho pasillo se localizaran los sanitarios.*

*Aquí el visitante podrá comer, descansar y contemplar la belleza de la Bahía, esta funcionara como zona de comida rápida, por medio de conecionar 3 locales de comida. Este espacio estará cubierto por una serie de velarías, y estará rodeado de un espejo de agua.*

#### **Area Privada:**

*Compuesta principalmente por el área de administración, investigación, las diversas áreas técnicas de las zonas de exhibición y los cuartos de máquinas.*

*Accesos: Para personal que labora y para servicio del edificio se contará con acceso peatonal y vehicular ubicados sobre la Av. Paseo Ixtapa, los cuales comunicarán a las diferentes zonas privadas del conjunto. Se complementará con un muelle de servicio localizado sobre Bahía del Palmar, para poder ingresar a las especies y para servicio del área técnica.*

#### **Zona "A"**

*La zona administrativa ubicada en el edificio E-F tendrá un acceso, enmarcado por un pequeño pórtico, cubierto con hojas de policarbonato, en esta zona constara de: área de informes 10 cubículos para oficinas un privado con sanitario, una sala de juntas, enfermería, bodega de piso y un núcleo de sanitarios para empleados De aquí se podrá tener comunicación directa al museo.*

*En el vestíbulo de la zona administrativa existirá una escalera metálica que comunicara al área de investigación Esta zona constara de un área de control, cubiculo para subdirector técnico, cubiculo para director general con sanitario, área de secretaria, laboratorio de Biología, laboratorio de Oceanografía, y 2 laboratorios de estudios particulares, cada laboratorio contara con su propio cubiculo y bodega, contara con un núcleo de sanitarios y baños para los investigadores. Estos laboratorios servirán para el mismo centro y para instituciones que así lo soliciten.*



**Area técnica terrarios:** En la zona de exhibición de terrarios existirá el área técnica para dar servicio a las especies que se exhiben, esta zona localizada en el edificio G-H, se tendrá acceso desde el patio de servicio y por medio de una rampa se llegara al control para seguir a dicha área. Contara de un cubiculo para investigador, área de cuarentena de especies, laboratorio de Biología, preparación de alimentos, bodega y los pasillos técnicos.

#### **Zona "B"**

El acceso a la zona privada de esta zona será por el edificio O-P, donde se llegara a un vestíbulo y a un control, aquí existirá una escaleras que nos comunicaran al área técnica de los acuarios.

**Area técnica:** Para brindar servicio a los diferentes acuarios, se contara con un área técnica localizado en la planta alta de los edificios O-P y Q-T. Contando con pasillos técnicos, dividida en el área de especies de agua marina y especies de agua dulce.

**Agua dulce:** Contara con un cubiculo para el investigador, hospital de especies, y tanques de aclimatación.

**Agua marina:** Contara con un cubiculo para el investigador, hospital de especies, y tanques de aclimatación

**Alimentos:** Aspecto de gran importancia, ya que si los peces cuentan con una dieta adecuada, gozaran de buena salud, excelente colorido, por lo que estarán en condiciones óptimas para su exhibición, para las especies pequeñas se cuenta con el laboratorio para la producción del alimento vivo, depósitos de fibra de vidrio para el cultivo del alimento (artemias) y cubiculo del encargado, para las especies mayores, se contará con un cuarto frio donde se almacenara el alimento, (pescado, calamar, pulpo, jaiba, vegetales etc.) este será suministrado cada 3 día, para preparar la dieta de cada especie se cuenta con una cocineta.

**Laboratorio químico:** Para controlar las condiciones de agua, se cuenta con un laboratorio, en el que dos veces al día se miden parámetros fisico-químicos del agua dulce y salada, tales como temperatura, salinidad, ph, oxígeno disuelto, etc.

**Laboratorio biológico:** Cuya función será la de investigación de las especies del acuario, se complementará con un cubiculo para investigador.

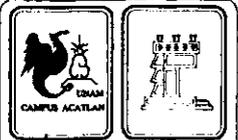
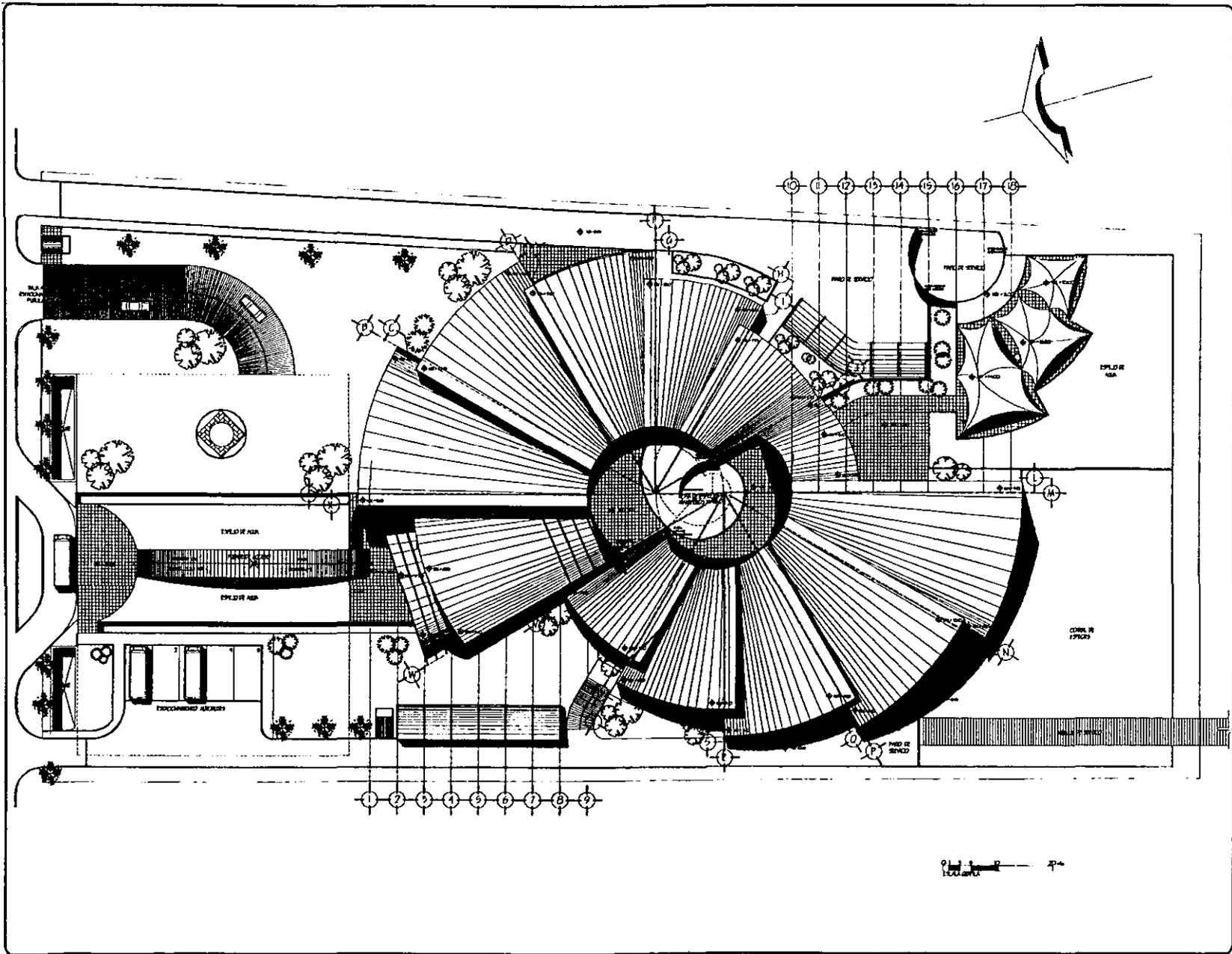
**Recepción de especies:** Para poder recibir dentro del edificio a las especies mayores, (tiburones, rayas, tortugas Carey etc) se cuenta con un acceso diseñado para tal efecto, constando de una grúa y rieles, las especies pasan primero por una etapa de adaptación en el corral de especies, para después ser trasladada, por métodos tradicionales de pesca, combinados con implementos utilizados en la acuariología profesional, a la pecera oceánica.

**Mamíferos marinos:** Debajo de la zona de gradas del delfinario se localizara el área técnica de dicha zona. Constara de un cubiculo para investigador, laboratorio, preparación de alimentos, se complementara esta área con los baños vestidores, para los actores y personal que labora en el delfinario.

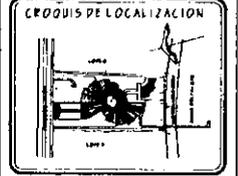
**Servicios generales:** Para el correcto funcionamiento del conjunto existirán dos cuartos de maquinas, localizado uno en la zona "A" en el edificio G-H, aquí se alojarán equipo de bombeo y equipo de bombeo para servir a dicha zona. El otro cuarto de máquinas localizado en la zona "B" debajo del área técnica será de una dimensión mayor aquí estarán equipos de bombeo, equipo de filtración, calderas, para el correcto funcionamiento de los acuarios, aquí también se localizará la subestación eléctrica y planta de emergencia que brindará servicio a todo el conjunto, taller de mantenimiento, sanitarios para empleados y cuarto de velador. La idea de tener dos cuartos de máquinas es con el objeto de evitar un largo recorrido de tubería y facilita las instalaciones.







DIAZ CASTILLO SERGIO



NOTAS

TESIS PROFESIONAL  
 PARA OBTENER EL TITULO DE  
 ARQUITECTO

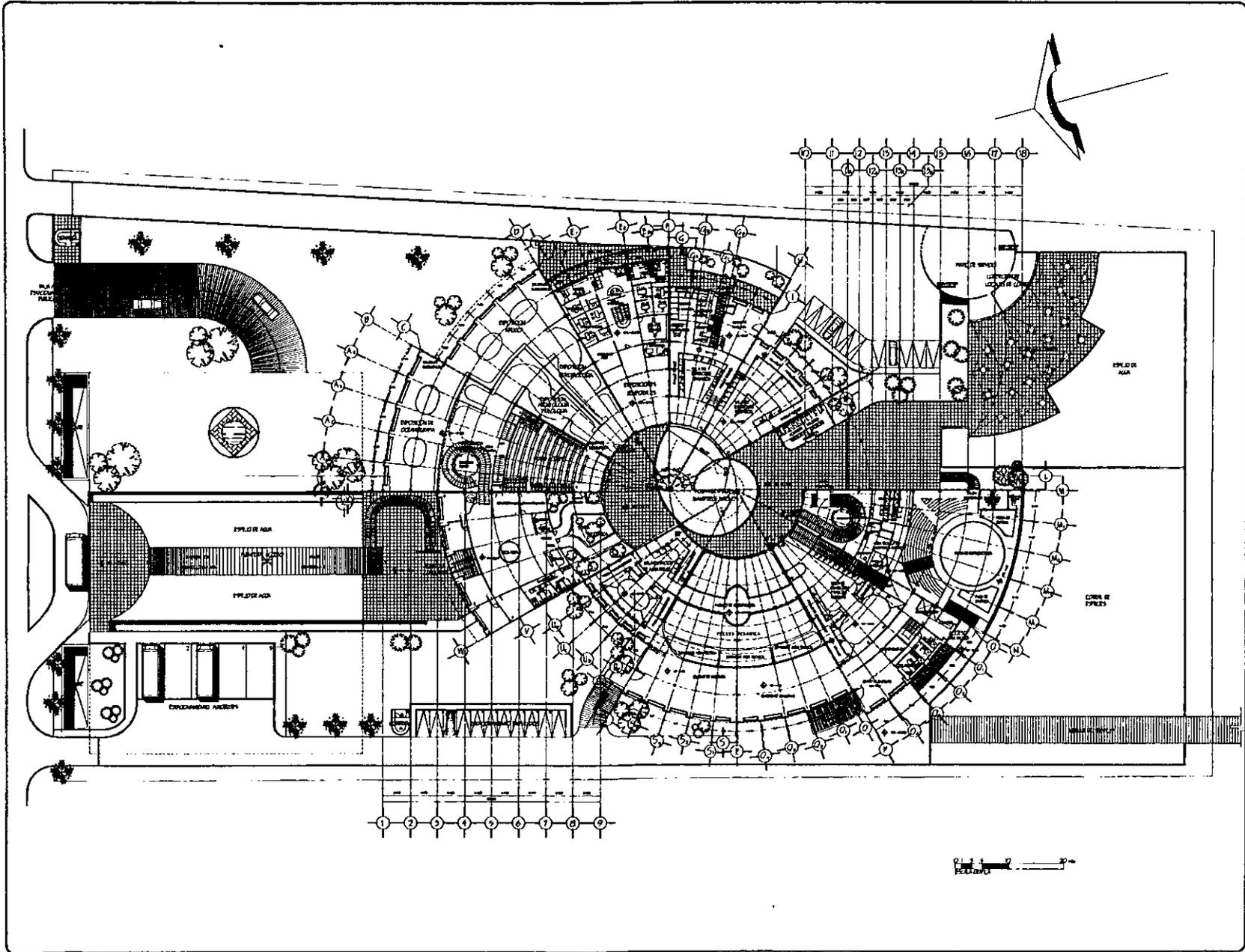
PLANO  
 CONJUNTO

ESCALA  
 1:100

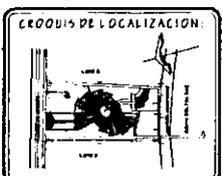
CLAVE

FECHA  
 00/00/00

A-1



DIAZ CASTILLO SERGIO



NOTAS

TESTIS PROFESIONAL  
 PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
 ARQUITECTO

PLANO  
 PLANTA ARQUITECTONICA

ESCALA  
 1:000

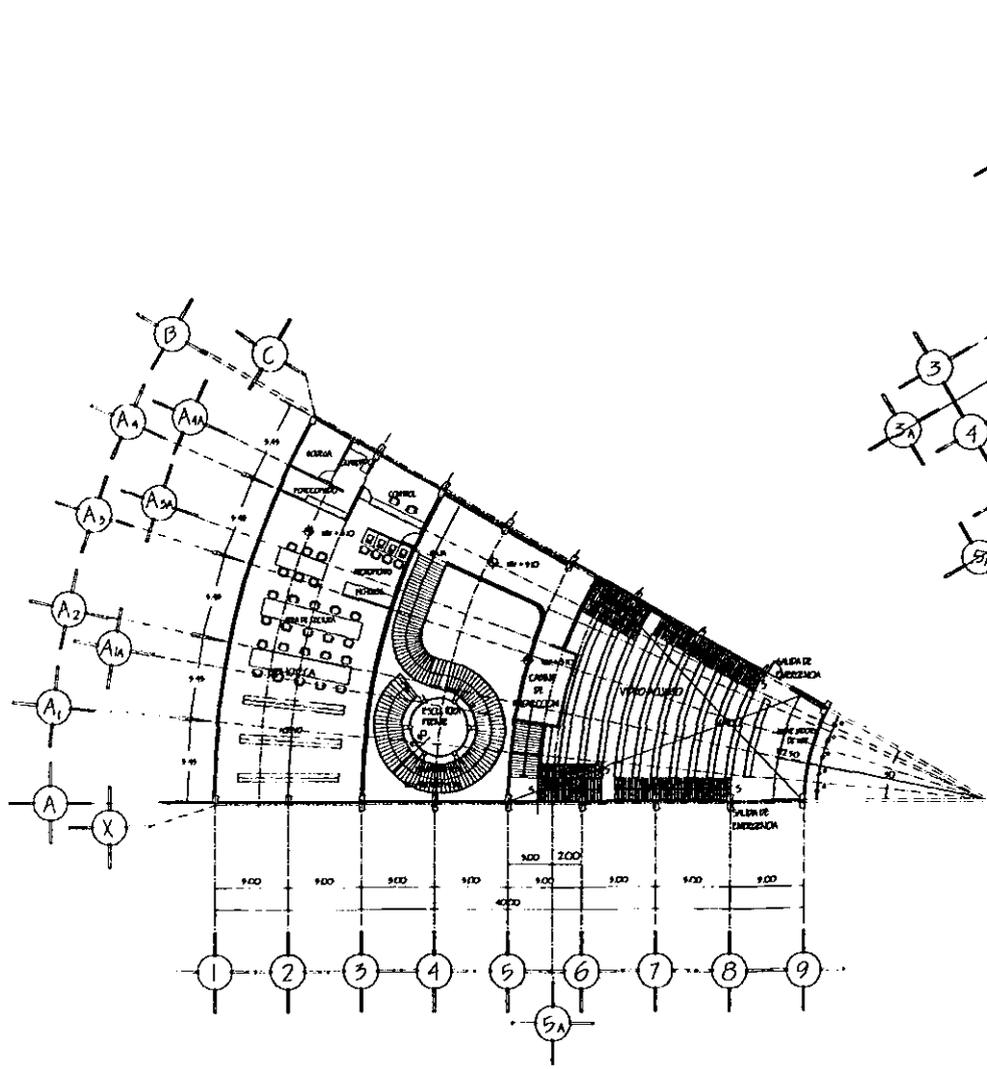
COTAS  
 MTS

FECHA  
 00/00/97

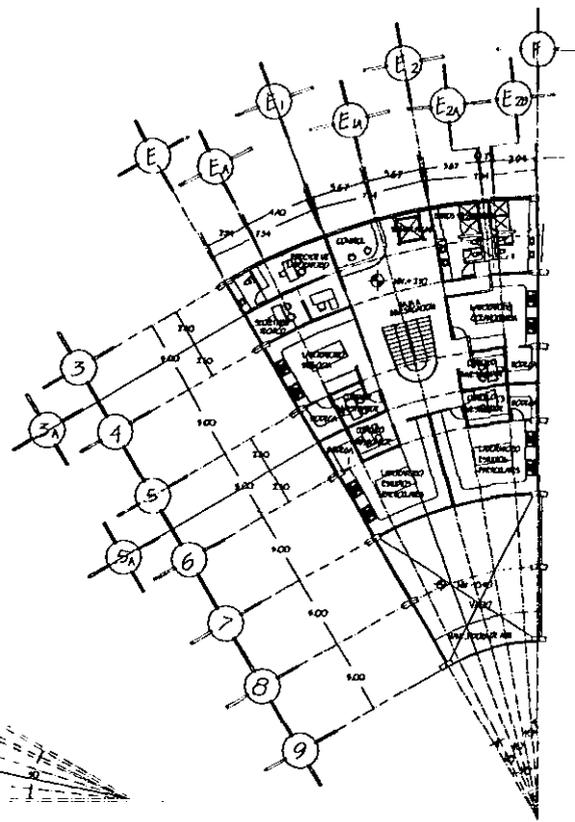
CLAVE

A-2

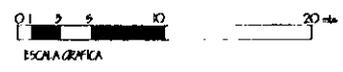




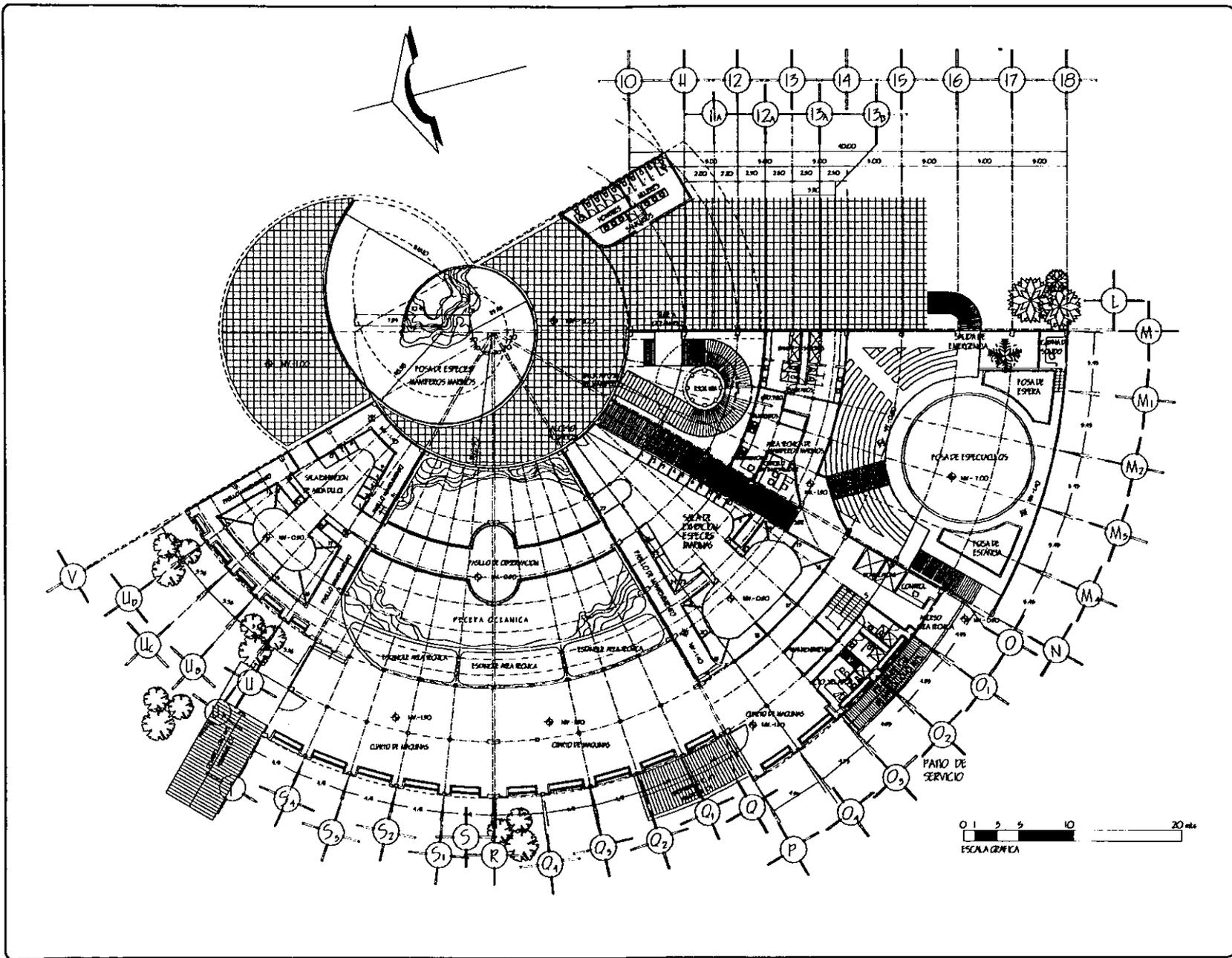
BIBLIOTECA



INVESTIGACION

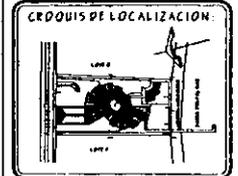


ACUARIO IXTAPA	
DIAZ CASTILLO SERGIO	
CROQUIS DE LOCALIZACION:	
NOTAS	
TESIS PROFESIONAL POR OPTAR EL TITULO ARQUITECTO	
PLANO: ZONA - A PLANTA ALTA	
ESCALA 1:000	CLAVE
FECHA M.T.S.	A-4
PIENA 00/00/00	



ACUARIO  
IXTAPA

DIAZ CASTILLO SERGIO

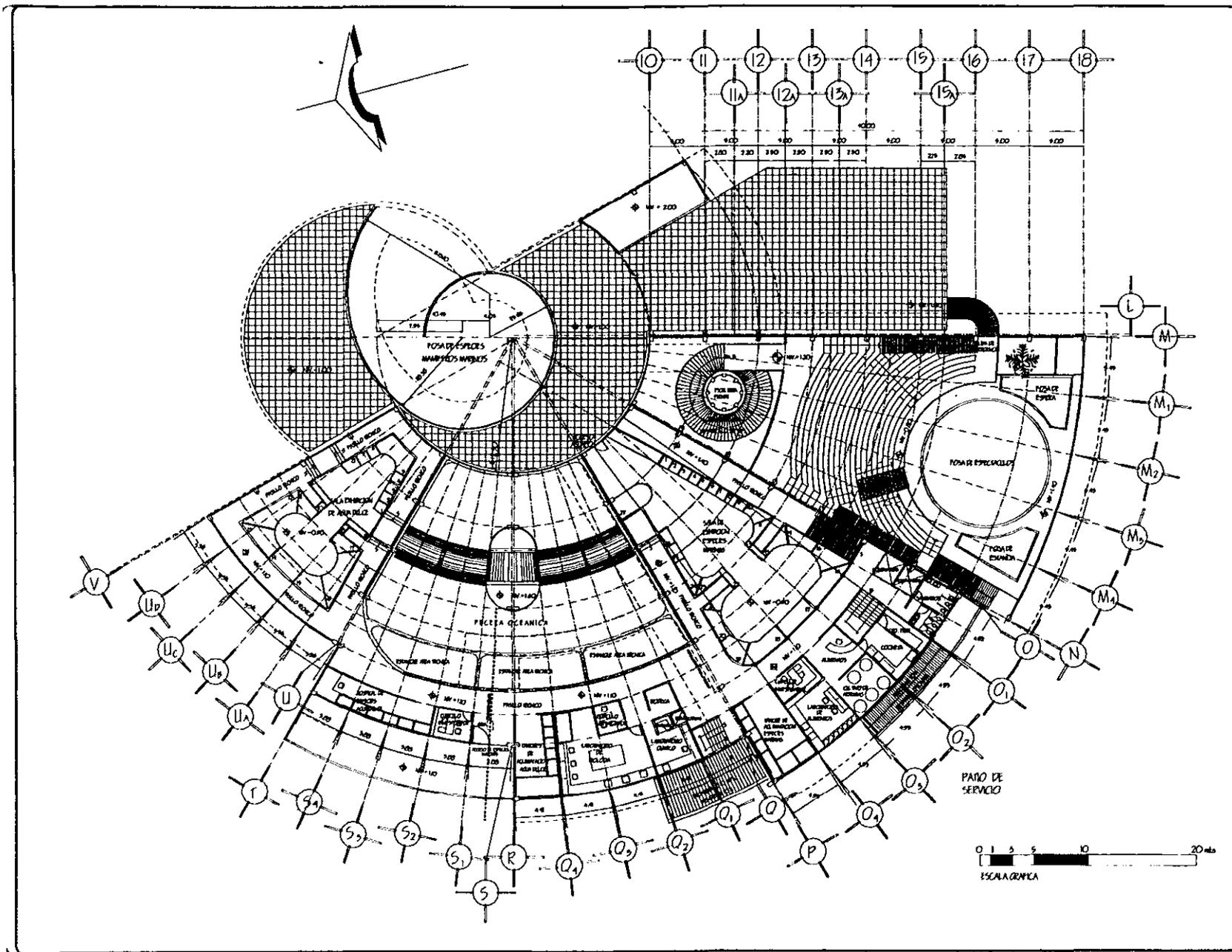


NOTAS:

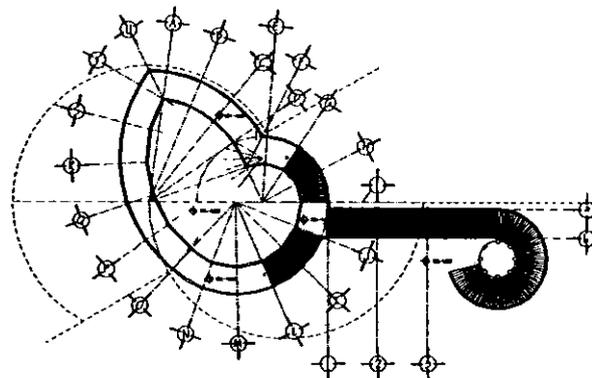
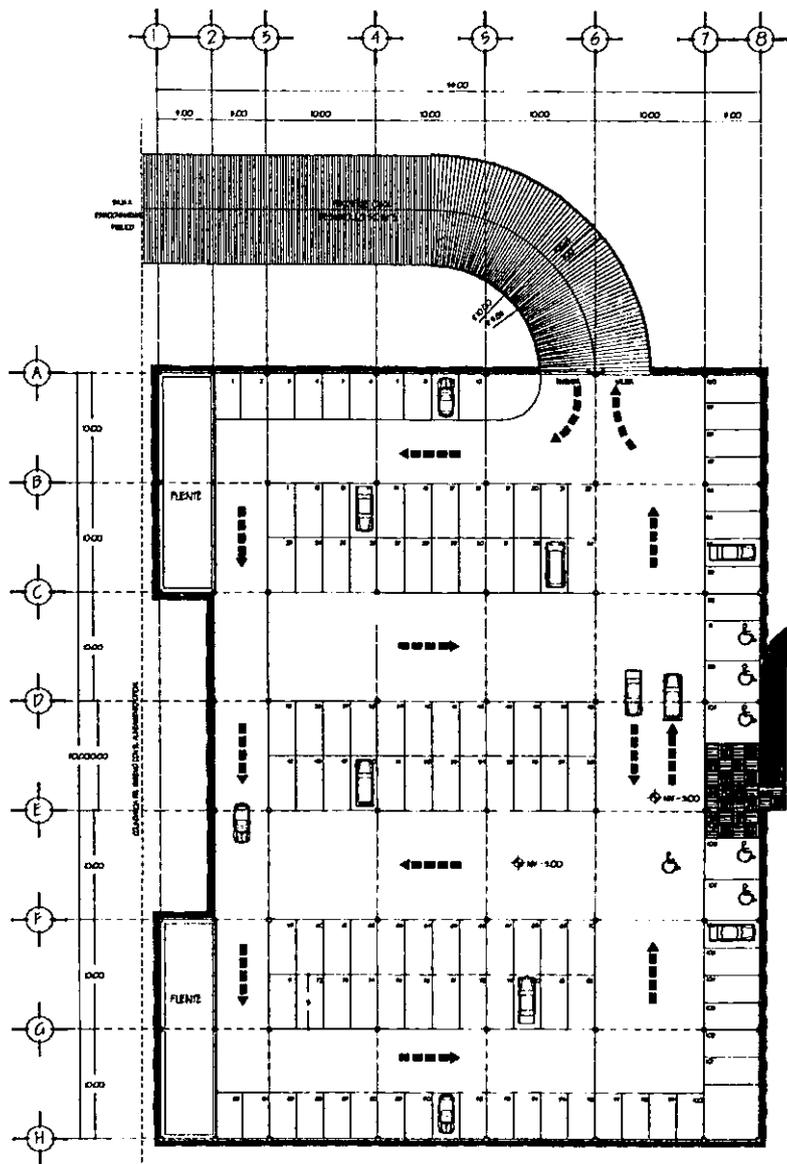
TESIS PROFESIONAL  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
ARQUITECTO

PLANO:  
ZONA - B

ESCALA 1:000  
COTAS MTS  
FECHA 00/00/00  
CLAVE: A-5



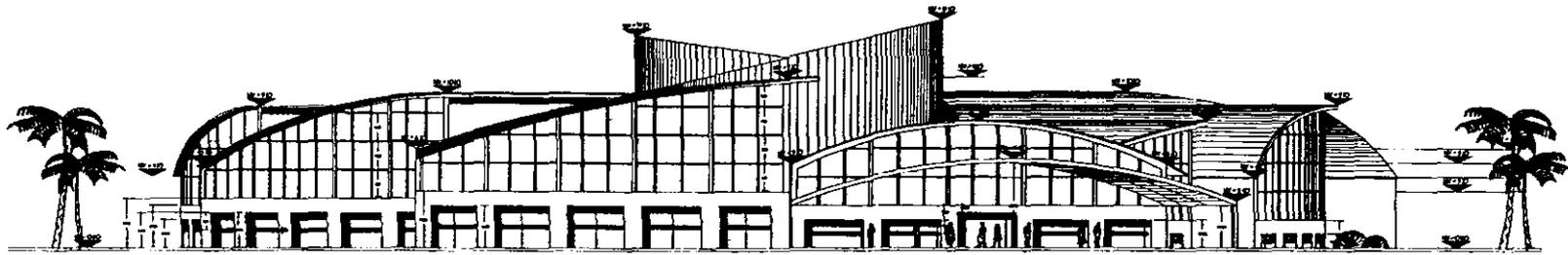
<b>ACUARIO IIRAM</b> 	
<b>DIAZ CASTILLO SERGIO</b>	
<b>CRUCIOS DE LOCALIZACION</b> 	
<b>NOTAS:</b>  	
<b>FESIS PROFESIONAL</b> PARA OBTENER EL TITULO DE <b>ARQUITECTO</b>	
<b>PLANO:</b> <b>ZONA - B</b> <b>PLANTA ALTA</b>	
ESCALA 1:000	CLAVE: A-6
NOTAS MIS.	
FECHA 00/00/80	



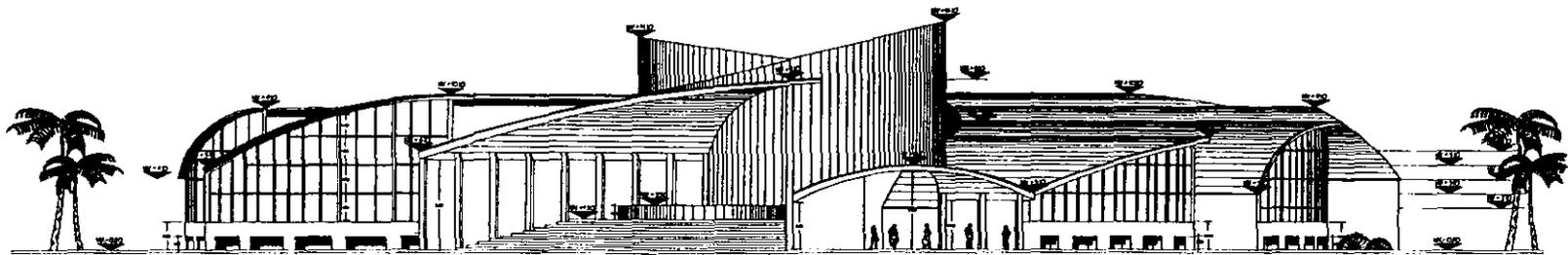
FOSA DE ESPECIES DE MAMIFEROS MARINOS

ESTACIONAMIENTO

ACUARIO I XTAPA	
DIAZ CASTILLO SERGIO	
CROQUIS DE LOCALIZACION	
NOTAS	
TESIS PROFESIONAL PROYECTO DE PLANO DE ARQUITECTO	
PLANO ESTACIONAMIENTO FOSA DE ESPECIES DE MAMIFEROS MARINOS	
ESCALA 1:000	CLAVE A-7
FECHA M/S	
FECHA 00/00/00	



FACHADA PRINCIPAL



FACHADA POSTERIOR

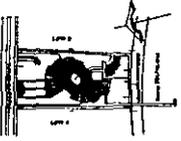


AGUARIO  
IXTAPA



DIAZ CASTILLO SERGIO

CROQUIS DE LOCALIZACION:



NOTAS:

TESIS PROFESIONAL  
PRESENTADA EN EL TÍTULO DE  
ARQUITECTO

PLANO  
FACHADAS

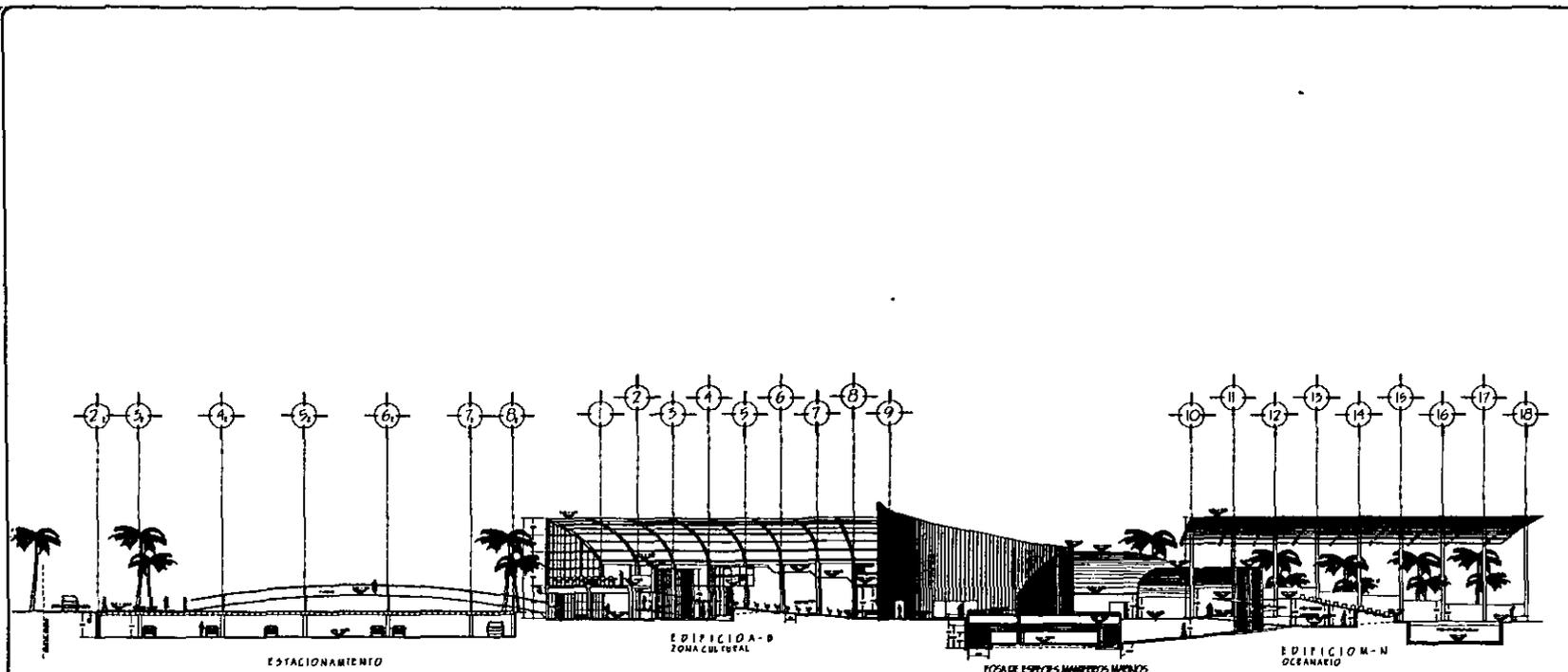
ESCALA:  
1:000

CLAVE:

COTAS:  
M/S

A-8

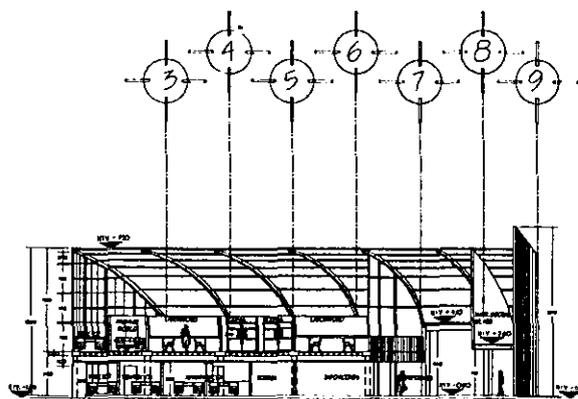
FECHA:  
00/00/99



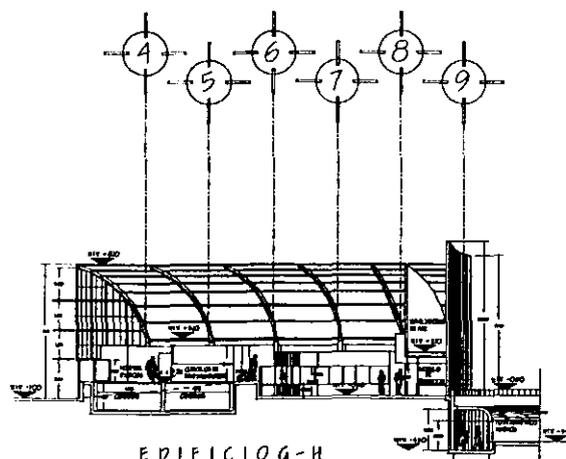
CORTE - LONGITUDINAL

0 5 10 20m  
ESCALA METRICA

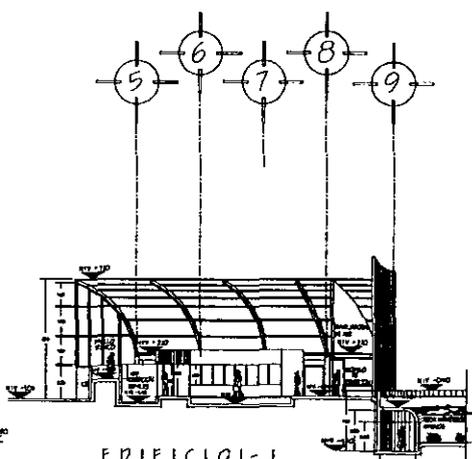
ACUARIO ESTATA	
DIAZ CASTILLO SERGIO	
ESQUEMA DE LOCALIZACION	
NOTAS	
TESIS PROFESIONAL INGENIERIA EN ARQUITECTURA	
PLANO CORTE	
ESCALA 1:1000	CLAVE A-9
FECHA M.F.	
FECHA 00/00/90	



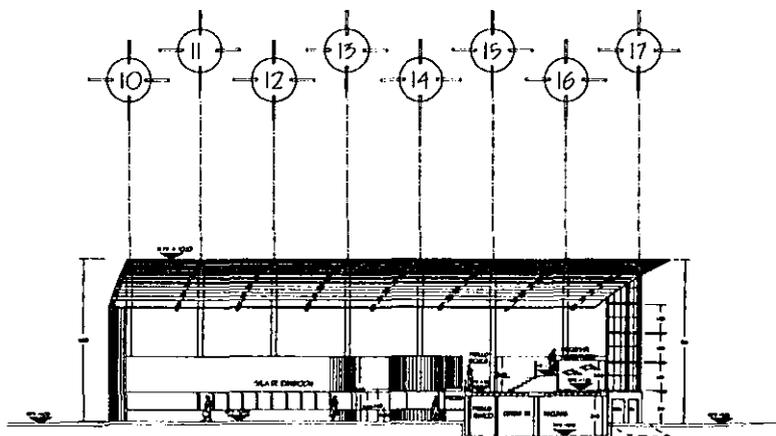
EDIFICIO E-F  
ZONA ADMINISTRATIVA E INVESTIGACION



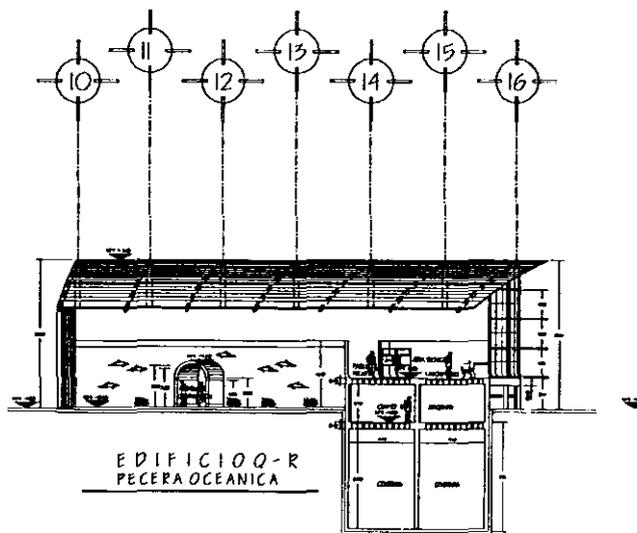
EDIFICIO G-H  
SALA DE EXHIBICION DE FERRARIOS



EDIFICIO I-J  
SALA DE EXHIBICION DE TERRABOS



EDIFICIO O-P  
SALA DE EXHIBICION DE ESPECIES MARINAS

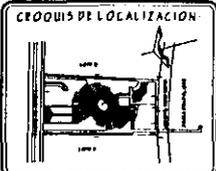


EDIFICIO Q-R  
PECERA OCEANICA

0 1 3 5 10 20 mts  
ESCALA GRAFICA



DIAZ CASTILLO SERGIO



NOTAS

TESIS PROFESIONAL  
MAGISTER EN CIENCIAS  
ARQUITECTO

PLANO  
CORTE S

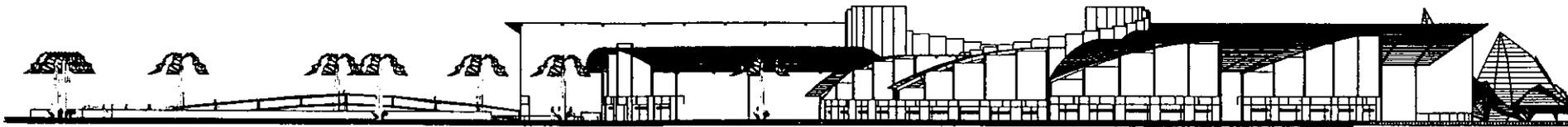
ESCALA  
1:000

CLAVE

COTAS  
M.F.S.

A-10

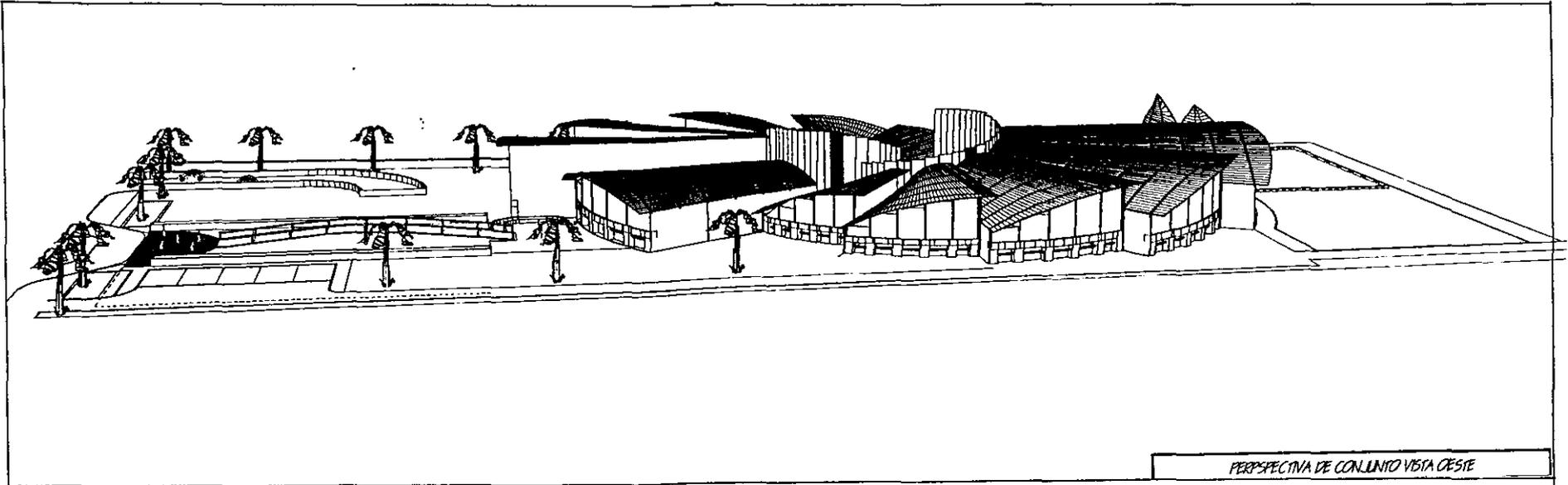
FECHA  
00/00/00



FACHADA OESTE

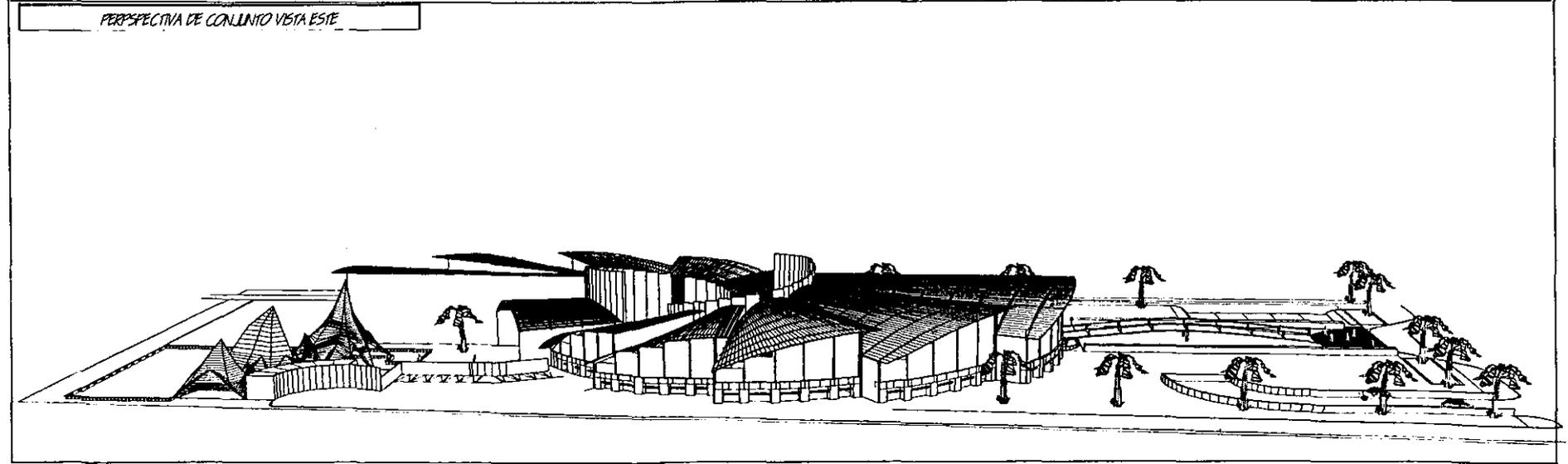


FACHADA ESTE



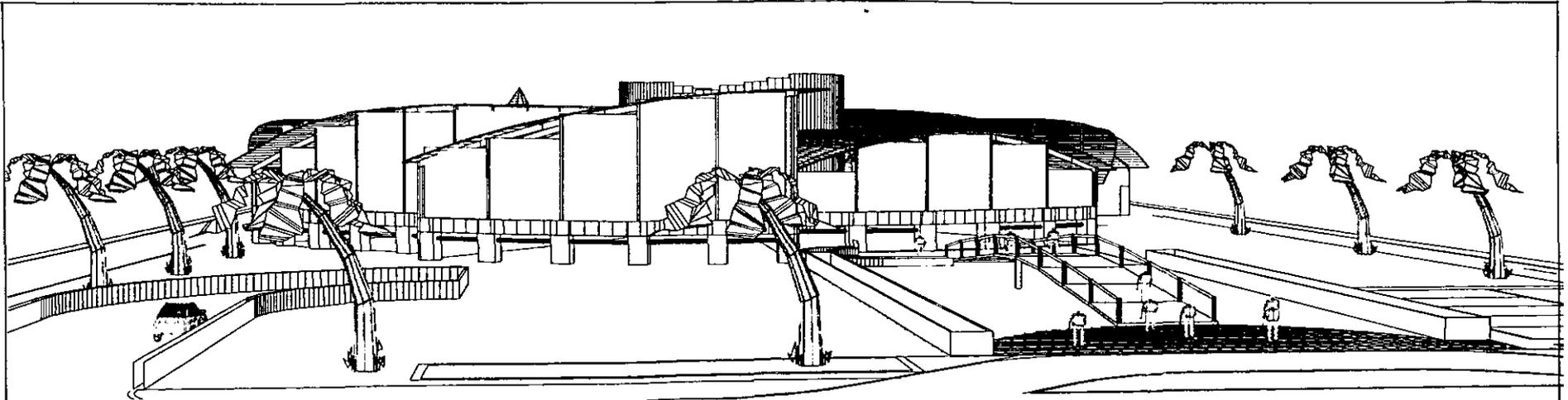
PERSPPECTIVA DE CONJUNTO VISTA OESTE

PERSPPECTIVA DE CONJUNTO VISTA ESTE

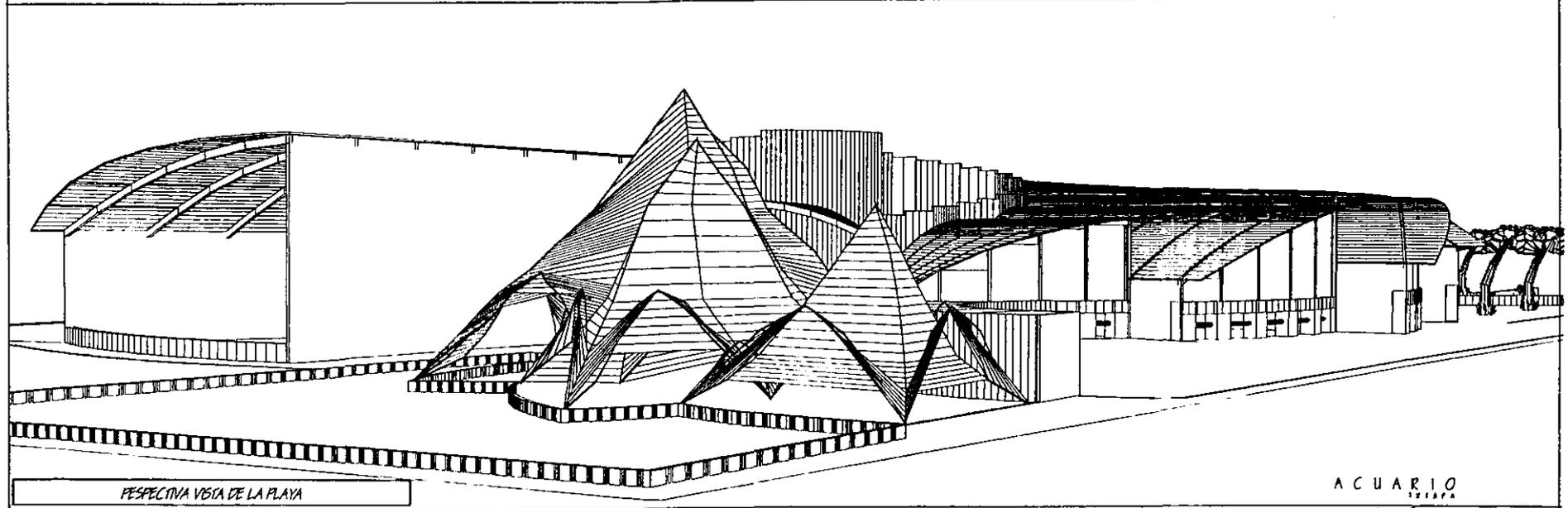


ACUARIO  
ITAPA



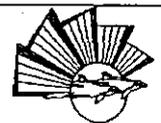


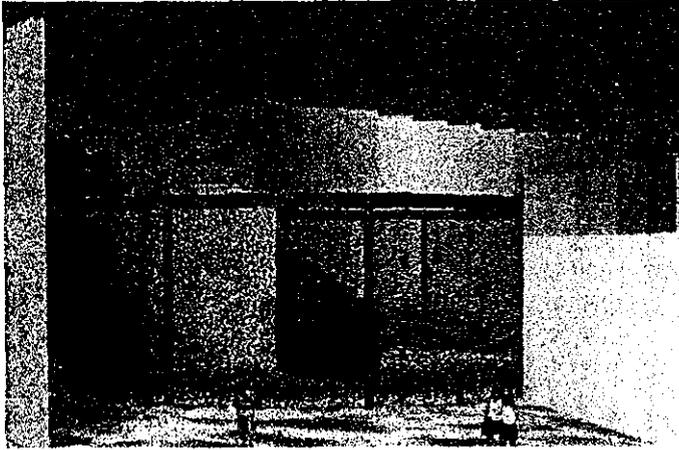
PERSPECTIVA DE ACCESO



PERSPECTIVA VISTA DE LA PLAYA

ACUARIO  
TAPAPA





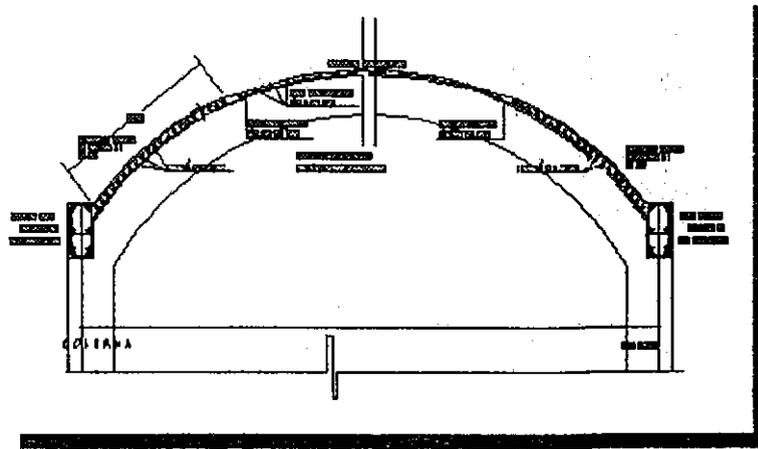
PERSPECTIVA DEL PATIO CENTRAL  
FOSA DE MAMIFEROS MARINOS



PERSPECTIVA DE PECERA OCÉANICA



PERSPECTIVA DE ACCESO



*En las estructuras orgánicas de la naturaleza  
- cuyo proceso de diseño por selección natural,  
por supervivencia, es mucho más perfecto que  
el que empleamos los humanos -, rara vez aparece  
el plano y, menos aún, los diedros rectos.*

*Arq. Feliz Candela*

## MEMORIA DESCRIPTIVA ESTRUCTURAL

*El terreno donde se ubica el conjunto, tiene la característica de ser suelo limo-arenoso, con una capacidad de carga de 5 toneladas por metro cuadrado, localizando la capa madre a una profundidad de 15 mts.*

**Cimentación:** *El objetivo de una cimentación es transmitir la carga a un estrato del terreno dando la seguridad contra fallo del suelo, además, contrarrestar los empujes provocados por una carga lateral como un sismo.*

*La cimentación se maneja en dos diferentes niveles, de acuerdo a las necesidades de cada zona de los edificios. Una cimentación superficial que se apoyara en el primer estrato resistente del terreno. Y una cimentación profunda que por las necesidades propias de la estructura deben de apoyarse a mayor profundidad. Todo esto lo debemos considerar para realizar apropiadamente el trazo y nivelación.*

*Así se tendrá que la mayor parte de la cimentación se maneja basándose en zapatas corridas, de concreto armado, dado que cada cuerpo se maneja como un edificio independiente dichas zapatas serán de colindancia, para manejar una junta constructiva de 10 cms. y él los grandes depósitos de agua, como los son la Fosa de Mamíferos Marinos, Pecera Oceanica y el edificio Q-T, se utiliza el sistema de losa de cimentación, que se apoyara en la capa mas profundidad, a base de pilotes de punta, con una profundidad de 15 mts. se une mediante trabes, a la cimentación de los elementos radiales, con objeto de equilibrar los esfuerzos de tensión. En los elementos que se tiene contacto directo con agua, se utilizara impermeabilizante integral en el concreto, y en los demás elementos de cimentación se utilizara aditivo para hacer impermeable el concreto, para evitar posibles filtraciones de agua por los mantos freáticos.*

*Tanto los muros de contención como los muros de las paredes de las cisternas serán de concreto armado, los primeros con armado para contrarrestar el empuje lateral que provocara la reacción del terreno, los segundos se harán con un doble armado, para contrarrestar tanto el empuje lateral de la reacción del terreno, como el empuje propio del agua.*

**Estructura.** *Será una estructura formada por vigas y columnas de concreto armado formando marcos. Los muros que tendrán como frontera dichos marcos estructurales, serán muros diafragma, proporcionando mayor rigidez ante las cargas laterales, estos serán de block de concreto grado intermedio, 20x40x15cms. con refuerzos verticales @ 80 cms. vars. 3/8, escalerilla cada 4 hiladas. Los muros divisorios serán de tablaroca, teniendo así una estructura mas uniforme y una mayor flexibilidad en la distribución espacial.*

*En las losas de entepiso se utilizaran losas reticulares, y para rampas y pasillos técnicos se utilizara losas macizas de concreto armado.*

*En la cubierta del proyecto se utilizo bóvedas cascarones cortos cilindricos, con un espesor de 5 cms, manejados como unidades independientes los cuales se apoyan sobre las vigas de borde y rigidizados por medio de timpanos, así cada cascaron será soportado por 4 columnas las cuales forman la estructura. Por los alcances del trabajo no se realiza un cálculo exhaustivo de dichos elementos solo se realiza un criterio general del armado tomando la teoría de la membrana, la cual argumenta que los cascarones con curvatura son capaces de mantenerse en equilibrio con sola la existencia de esfuerzos de la membrana, es decir, esfuerzos de compresión o de tracción uniformemente repartidos en el espesor de la lamina y sin flexiones de la misma.*

*“Se justifica la teoría de la membrana, argumentando que si la lámina es muy delgada no pueden existir flexiones apreciables, y, por consiguiente, pueden despreciarse o no tomarse en consideración los momentos de flexión de dicho elemento.*

*La posibilidad de construir con una lámina muy delgada, es una consecuencia de la no-existencia de flexiones y de ningún modo, la causa que origina el estado de estas “ (\*1 )*

*Para el criterio de los cascarones se tomo en consideración:*

- *La resistencia a la flexión no es mas que el factor accesorio de la estabilidad del sistema.*
- *En la bóveda delgada, las nervaduras son elementos de rigidez y no desempeñan para nada el papel de nervaduras de piso.*
- *El poder de carga de las bóvedas delgadas, es debido a la forma curva de su superficie media.*
- *La disminución de cantidades de concreto, permite las construcciones de cimbras con menos cargas y más económicas.*
- *Se desprecian los momentos de flexión por el espesor del cascarón, el equilibrio se obtiene considerando únicamente los esfuerzos elásticos, situados, en cada punto, en el plano tangente del cascarón, compresión, tensión y cortante, para equilibrar a los esfuerzos exteriores.*

### **CRITERIO ESTRUCTURAL**

*Dado que los alcances del presente trabajo no contemplan un cálculo exhaustivo y detallado de la estructura se maneja a forma de criterio.*

*Las dimensiones de los elementos estructurales, se determinaron por el cálculo, tomando en cuenta cargas vivas y muertas, así como un análisis sísmico. Para el diseño de dichos elementos se baso por la teoría elástica, con las siguientes resistencias de materiales.*

*Acero de refuerzo:  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  ( esfuerzo al limite de fluencia )  
 $f_s = 2100 \text{ kg/cm}^2$  ( tensión o compresión ) se obtiene como 0.5 de  $f_y$*

*Concreto:  $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$  ( resistencia máxima del concreto a ruptura )  
 $F_c = 112.5 \text{ kg/cm}^2$  ( se obtiene de 0.45 de  $f_c$  )*

## ANÁLISIS DE CARGAS

<i>Cubierta</i>		<i>Gravitacional</i>
	*Cascarón (0.05m x 2400kg/m3)	120 kg/m2
	*Timpanos de rigidez	50.4kg/m2
	*Yeso ( Plafond )	10.5kg/m2
	*Instalaciones	25kg/m2
	*Carga viva	40kg/m2
<i>Subtotal</i>		245.9kg/m2
	*Peso propio de la viga (10%)	24.50kg/m2
<i>Total</i>		269.9kg/m2
<i>Losa de entepiso ( Biblioteca )</i>		<i>Gravitacional</i>
	*Loseta (0.02m x 1800kg/m3)	36Kg/m2
	*Firme de mortero (0.04m x 2000m/3)	80kg/m2
	*Losa reticular	450kg/m2
	*Yeso ( Plafond )	10.5kg/m2
	*Instalaciones	40kg/m2
	*Carga viva	350kg/m2
<i>Subtotal</i>		966.5kg/m2
	*Peso propio de la viga (10%)	96.65kg/m2
<i>Total</i>		1063.15kg/m2
<i>Losa de azotea ( Estacionamiento )</i>		<i>Gravitacional</i>
	*Tierra húmeda apretada(0.20m x 1600m3)	320kg/m2
	*Mortero (0.03m x 2000kg/3)	60kg/m2
	*Impermeabilizante	10kg/m2
	*Tezonile (0.10m x 1500kg/m3)	150kg/m2
	*Losa reticular	450kg/m2
	*Instalaciones	25kg/m2
	*Carga viva	100kg/m2
<i>Subtotal</i>		1115kg/m2
	*Peso propio de la viga (10%)	111.5kg/m2
<i>Total</i>		1226.5kg/m2



## ANÁLISIS DE CARGAS

<i>Losa de entrepiso (Laboratorios)</i>		<i>Gravitacional</i>
	*Loseta (0.02m x 1800kg/m <sup>3</sup> )	36Kg/m <sup>2</sup>
	*Firme de mortero (0.04m x 2000m <sup>3</sup> )	80kg/m <sup>2</sup>
	*Losa reticular	450kg/m <sup>2</sup>
	*Yeso ( Plafond )	10.5kg/m <sup>2</sup>
	*Instalaciones	40kg/m <sup>2</sup>
	*Carga viva	250kg/m <sup>2</sup>
<i>Subtotal</i>		866.5kg/m <sup>2</sup>
	*Peso propio de la viga (10%)	86.65kg/m <sup>2</sup>
<i>Total</i>		953.15kg/m <sup>2</sup>
 <i>Rampas y pasillos (Circulación peatonal)</i>		<i>Gravitacional</i>
	*Loseta (0.02m x 1800kg/m <sup>3</sup> )	36Kg/m <sup>2</sup>
	*Firme de mortero (0.04m x 2000m <sup>3</sup> )	80kg/m <sup>2</sup>
	*Losa plana (0.10 x 2400 kg/m <sup>2</sup> )	240kg/m <sup>2</sup>
	*Yeso ( Plafond )	10.5kg/m <sup>2</sup>
	*Instalaciones	40kg/m <sup>2</sup>
	*Carga viva	250kg/m <sup>2</sup>
<i>Subtotal</i>		756.5kg/m <sup>2</sup>
	*Peso propio de la viga (10%)	75.65kg/m <sup>2</sup>
<i>Total</i>		932.15kg/m <sup>2</sup>
 <i>Losa entrepiso gradas (Oceanario)</i>		<i>Gravitacional</i>
	*Loseta (0.02m x 1800kg/m <sup>3</sup> )	36Kg/m <sup>2</sup>
	*Firme de mortero (0.10m x 2000m <sup>3</sup> )	200kg/m <sup>2</sup>
	*Losa plana (0.10 x 2400 kg/m <sup>2</sup> )	240kg/m <sup>2</sup>
	*Yeso ( Plafond )	10.5kg/m <sup>2</sup>
	*Instalaciones	40kg/m <sup>2</sup>
	*Carga viva	450kg/m <sup>2</sup>
<i>Subtotal</i>		976.5kg/m <sup>2</sup>
	*Peso propio de la viga (10%)	97.65kg/m <sup>2</sup>
<i>Total</i>		1074.15kg/m <sup>2</sup>



**ANÁLISIS DE CARGAS****Muro de Block concreto  
ligero con refuerzos**

*Superficie (3.00m x 3.00 m)	9m <sup>2</sup>
*Muro de block (2.50m x 2.50m x 0.12m x 1 200kg/m <sup>3</sup> )	900kg/m <sup>2</sup>
Cadenas y castillos ( 12ml x 0.12m x 0.25m x 2400kg/m <sup>3</sup> )	864Kg/m <sup>2</sup>
Aplanado de mortero (ambas caras) ( 3.00m x 3.00m x 0.02m x 2400Kg/m <sup>3</sup> x 2	720Kg/m <sup>2</sup>
<b>Subtotal</b>	<b>2484Kg/m<sup>2</sup></b>
<b>Total</b>	<b>Carga por metro cuadrado</b> <b>276 kg/m<sup>2</sup></b>

**Fachadas  
Canceleria**

*Superficie (2.00m x 2.00 m)	4m <sup>2</sup>
*Vidrio triple 6 mm (1.80m x 1.80m x 17kg/m <sup>2</sup> )	55.08kg/m <sup>2</sup>
Perfil estándar 4", espesor 11.1mm ( 2 ángulos x 16.82kg/ml x 8 ml )	269.12Kg/m <sup>2</sup>
<b>Subtotal</b>	<b>324.2Kg/m<sup>2</sup></b>
<b>Total</b>	<b>Carga por metro cuadrado</b> <b>81.05 kg/m<sup>2</sup></b>

*Analisis de cargas que actuan sobre vigas de borde de cascarones cortos*

No	Diretriz mts	Generatriz mts	WG x m2 kgs	Aumento de espesor en bordes ( 10 cms )	Total kgs	Toneladas T
At - 1	12.62	5.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	18 230.69	18.3
At - 2	10.62	5.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	15 531.69	15.6
At - 3	14.85	5.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	21 240.07	21.3
At - 4	12.85	5.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	18 541.075	18.6
At - 5	16.07	5.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	22 886.465	22.9
At - 6	14.07	5.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	20 187.46	20.2
At - 7	19.63	5.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	26 840.50	26.9
At - 8	17.63	5.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	24 991.68	25.0
At - 9	22.05	5.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	30 956.47	31.0
At - 10	20.05	5.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	28 269.22	28.3
At - 11	24.55	5.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	34 330.22	34.4
At - 12	22.55	5.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	31 631.22	31.7
At - 13	27.07	5.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	37 730.96	37.8
At - 14	15.07	5.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	35 031.96	35.1
At - 15	29.61	5.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	41 158.69	41.2
At - 16	27.61	5.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	38 459.64	36.5
At - 17	29.61	5.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	25 175.217	25.2
At - 18	27.61	5.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	23 355.817	23.4
At - 19	27.07	3.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	23 118.58	23.2
At - 20	25.07	3.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	21 409.18	21.5
At - 21	24.55	3.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	21 078.13	21.1
At - 22	22.55	3.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	19 462.78	19.5
At - 23	22.05	3.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	19 053.80	19.1
At - 24	20.05	3.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	17 438.53	17.5
At - 25	19.63	3.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	17 094.41	17.1
At - 26	17.63	3.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	15 477.84	15.5
At - 27	16.48	5.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	23 439.76	23.5
At - 28	18.61	5.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	26 314.19	26.4
At - 29	21.13	5.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	29 714.93	29.8
At - 30	23.13	5.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	32 413.93	32.5
At - 31	25.71	5.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	35 895.64	35.9
At - 32	27.875	5.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	38 817.31	38.9
At - 33	27.875	3.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	22 570.38	22.6
At - 34	18.61	3.00	269.9	2.00 x 0.05 x 5.00 x 2400 kg	16 268.517	16.3



**Analisis de cargas que actuan sobre vigas de entrepiso Edificio A - B**

No	WG x m2 kgs	Area mts 2	Cargas sobre viga kgs	Toneladas T
At - 1	1063.15	6.35	6 715.00	6.72
At - 2	1063.15	12.22	12 991.70	13.00
At - 3	1063.15	6.86	7 293.20	7.30
At - 4	1063.15	5.22	5 549.64	5.55
At - 5	1063.15	5.22	5 549.64	5.55
	832.15	4.87	4 052.57	4.06
At - 6	832.15	5.60	4 660.04	4.70
At - 7	832.15	1.24	1 031.86	1.04
At - 8	832.15	1.95	1 622.70	1.63
At - 9	832.15	2.48	2 063.73	2.07
At - 10	832.15	5.10	4 243.96	4.25
At - 11	832.15	4.40	3 661.46	3.67
At - 12	1100.00	1.57	1 727.00	1.73
At - 13	1100.00	3.125	3 437.50	3.44
At - 14	1100.00	3.18	3 506.00	3.51

**Analisis de cargas que actuan sobre vigas de entrepiso Edificio E - F**

No	WG x m2 kgs	Area mts 2	Cargas sobre viga kgs	Toneladas T
At - 1	953.15	7.48	7 129.56	7.13
At - 2	953.15	6.96	6 633.95	6.64
At - 3	953.15	6.43	6 128.75	6.13
At - 4	953.15	5.75	5 480.62	5.48
At - 5	953.15	11.67	11 123.26	11.13
At - 6	953.15	19.65	18 748.46	18.75
At - 7	953.15	15.54	14 811.95	14.82
At - 8	953.15	11.69	11 142.32	11.15
At - 9	953.15	14.96	14 259.12	14.26
At - 10	953.15	13.92	13 267.84	13.27
At - 11	953.15	12.86	12 257.51	12.26
At - 12	953.15	11.50	10 961.22	10.97
At - 13	953.15	4.37	4 165.26	4.17
At - 14	1100.00	1.57	1 727.00	1.73
At - 15	1100.00	3.125	3 437.50	3.44
At - 16	1100.00	3.18	3 506.00	3.51

*Analisis de cargas que actuan sobre vigas de entrepiso Edificio O - P*

No	WG x m2 kgs	Area mts 2	Cargas sobre viga kgs	Toneladas T
At - 1	832.15	3.00	2 496.45	2.50
At - 2	832.15	5.00	4 160.75	4.16
At - 3	953.15	4.24	4 038.50	4.04
At - 4	953.15	5.65	5 385.30	11.30
At - 5	953.15	6.07	6.00 m3 de agua 5 785.62	11.79
At - 6	953.15	12.14	6.00 m3 de agua 11 571.24	35.86
At - 7	953.15	11.3	24.28 m3 de agua 10 770.595	10.78
At - 8	953.15	6.00	5 718.90	5.72
At - 9	953.15	6.10	5 728.43	17.75
At - 10	953.15	10.54	12.02 m3 de agua 10 046.21 2.4 m3 de agua	12.45

*Analisis de cargas que actuan sobre vigas de entrepiso Edificio U - V*

No	WG x m2 kgs	Area mts 2	Cargas sobre viga kgs	Toneladas T
At - 1	832.15	5.00	4765.75	4.77
At - 2	832.15	3.00	2859.45	2.86
At - 3	953.15	3.45	3288.36	3.29
At - 4	953.15	3.5	3336.02	3.34

*Analisis de cargas que actuan sobre vigas de entrepiso Edificio G - H*

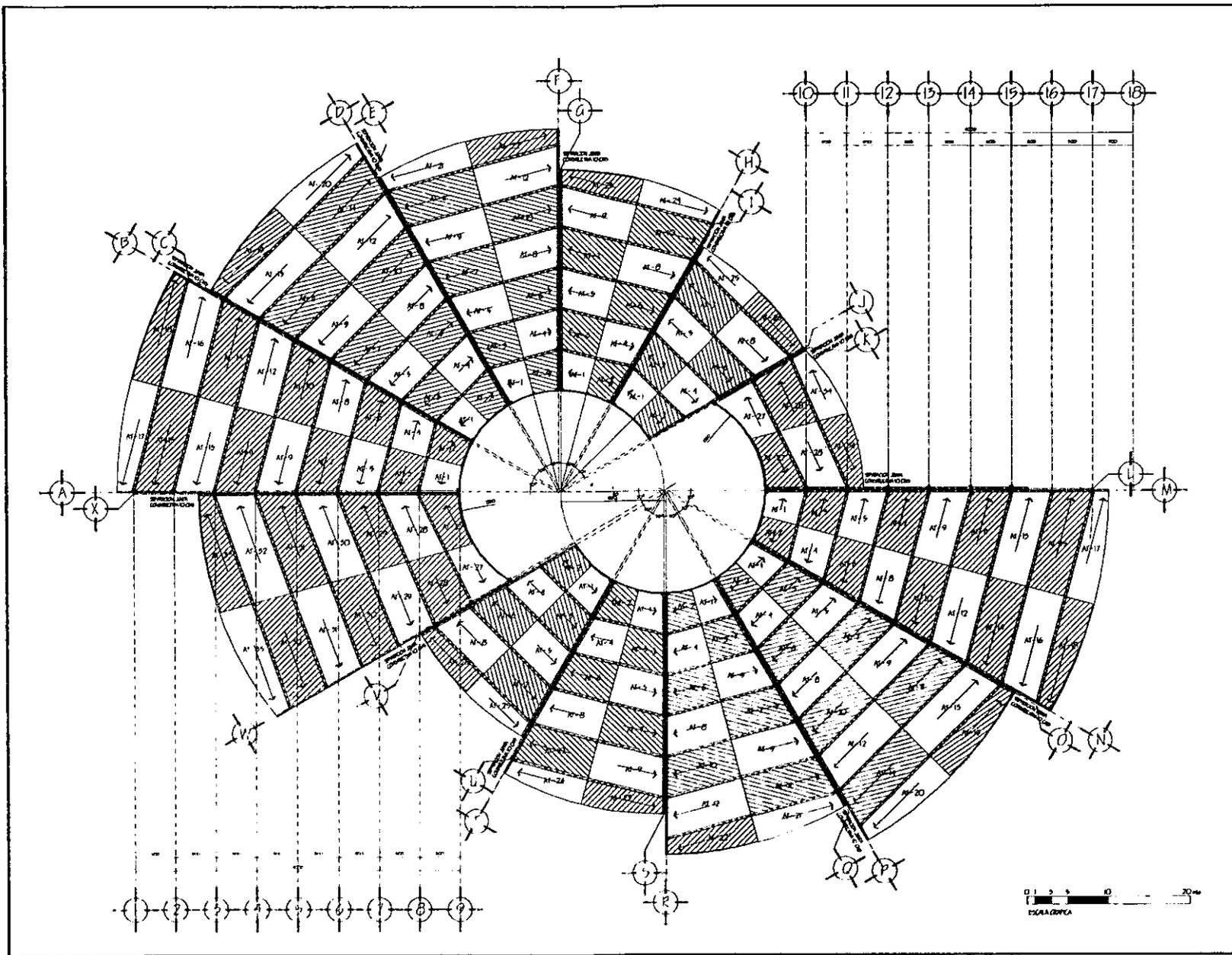
No	WG x m2 kgs	Area mts 2	Cargas sobre viga kgs	Toneladas T
At - 1	722.15	4.96	3 581.87	3.59
At - 2	722.15	5.45	3 935.71	3.94
At - 3	722.15	4.96	3 581.87	3.59
At - 4	722.15	9.09	6 564.35	6.57
At - 5	722.15	3.924	2 833.71	2.84
At - 6	722.15	9.92	7 163.73	7.17
At - 7	722.15	10.9	7 871.43	7.88
At - 8	1100.00	1.57	1 727.00	1.73
At - 9	1100.00	3.125	3 437.50	3.44
At - 10	1100.00	3.18	3 506.00	3.51

*Analisis de cargas que actuan sobre vigas de entrepiso Edificio M - N*

No	WG x m2 kgs	Area mts 2	Cargas sobre viga kgs	Toneladas T
At - 1	1 074.15	1.63	1 745.5	1.75
At - 2	1 074.15	1.66	1 783.09	1.79
At - 3	1 074.15	3.79	4 071.02	4.08
At - 4	1 074.15	4.35	4 669.33	4.67
At - 5	1 074.15	4.62	4 962.57	4.97
At - 6	1 074.15	2.31	2 481.28	2.49
At - 7	1 074.15	8.25	8 861.73	8.87
At - 8	1 074.15	8.25	8 861.73	8.87
At - 9	1 074.15	3.25	3 490.98	3.49
At - 10	1 074.15	3.40	3 652.11	3.66
At - 11	1 074.15	3.50	3 759.52	3.76
At - 12	832.15	5.15	5 531.87	5.54

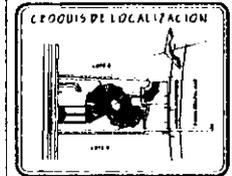
*Análisis de cargas que actúan sobre vigas de entrepiso Edificio Q - T*

No	WG x m2 kgs	Area mts 2	Cargas sobre viga kgs	Toneladas T
At - 1	953.15	3.7	3 526.65	3.53
At - 2	953.15	5.36	5 108.85	9.61
At - 3	953.15	10.72	4.5 m3 de agua 10 217.77	15.22
At - 4	953.15	10.72	4.9 m3 de agua 10 217.77	10.22
At - 5	953.15	10.72	10 217.77	15.02
At - 6	953.15	10.72	4.8 m3 de agua 10 217.77	10.22
At - 7	953.15	11.52	10 980.28	17.88
At - 8	953.15	1.52	17 880.28	10.99
At - 9	953.15	5.76	10 980.28	5.49
At - 10	953.15	5.18	5 490.14	12 707.31
At - 11	953.15	5.18	4 937.31	4.94
At - 12	300.00	6.75	2 025	12.03
At - 13	300.00	11.25	10 m3 de agua 3 775.00	26.28
At - 14	360.00	2.30	22.5 m3 de agua 8.28	12.88
At - 15	360.00	2.30	4.60 m3 de agua 8.28	12.88
At - 16	360.00	1.80	4.60 m3 de agua 6.48	4.25
At - 17	360.00	1.27	3.60 457.65	3.00
At - 18	360.00	1.27	2.54 m3 de agua 457.65	3.00
			2.54 m3 de agua	



ACUARIO  
LESTAPA

DIAZ CASTILLO SERGIO



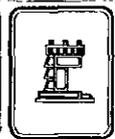
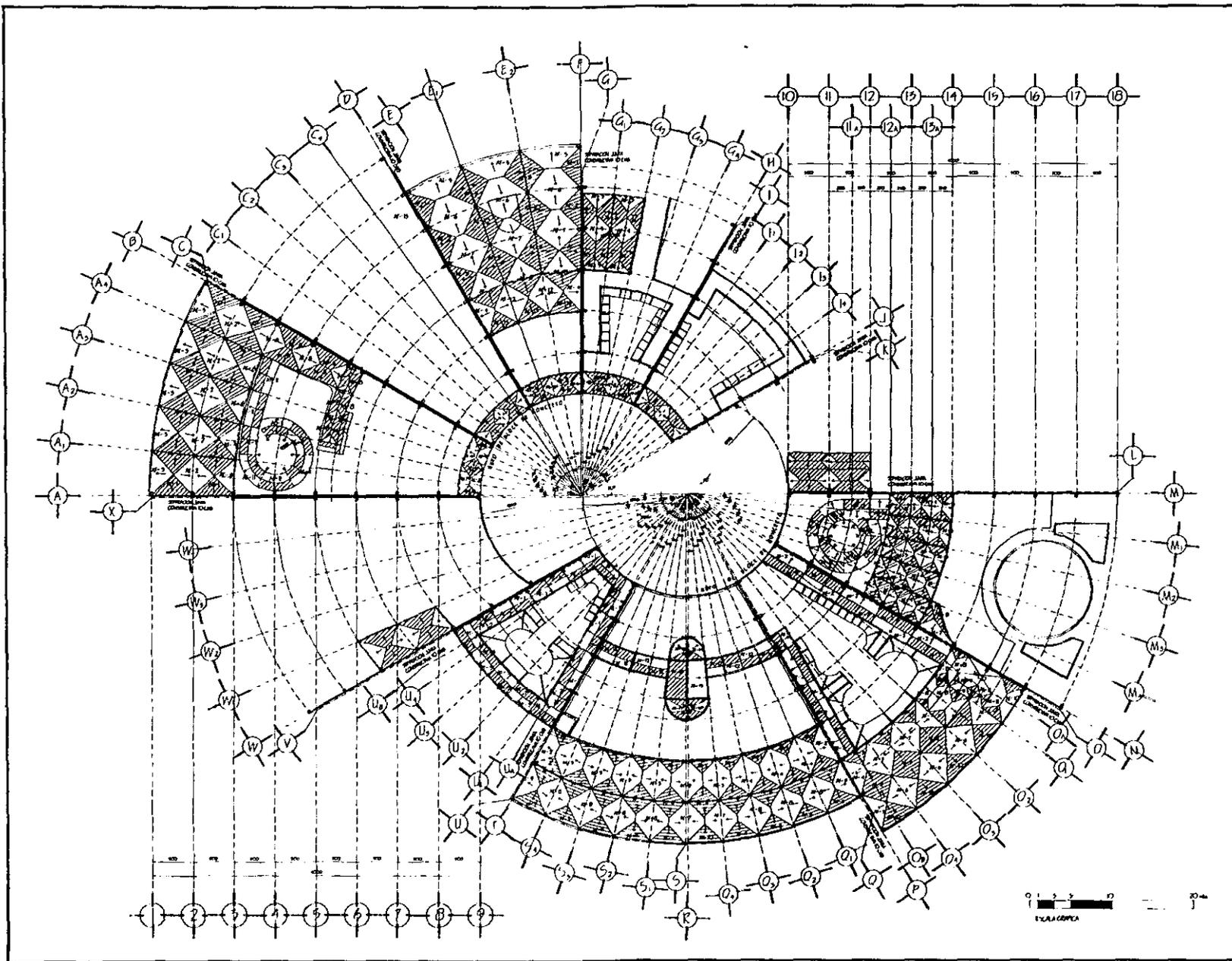
NOTAS

INGENIERO PROFESIONAL  
PROFESION EN ARQUITECTURA  
ARQUITECTO

PLANO  
CARGA SOBRE VIGAS

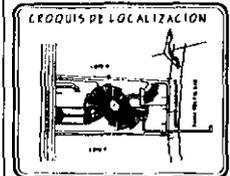
ESCALA: 1:100  
FECHA: 00/00/00

CLAVE  
AIV-1



ACUARIO  
IXCAPA

DIAZ CASTILLO SERGIO



NOTAS

INGENIERO PROFESIONAL  
PARA CUBRIR EL TITULO  
ARQUITECTO

PLANO  
CARGAS SOBRE VIGAS

ESCALA  
1:100  
LINDAS  
M.T.S.  
FECHA  
00/00/00

CLAVE  
AIV-2

## GUIA DE CÁLCULO DE UNA BÓVEDA DE CASCARA CORTA

Para el cálculo de las bóvedas de cascarones cilíndricos cortos, rigidizados con tímpanos de concreto se tomo como base la guía de calculo de A.R.SPAMPINATO (\*1)

### 1° Determinar elementos geométricos: (fig. 1)

#### a).- Radio

$$(r-f)^2 + a^2 = r^2 \quad \text{por lo tanto } r = a^2 + f^2 / 2f$$

$$r = (27.00)^2 + (5.00)^2 / 2 (5 \text{ mts}) = 75.4 \text{ mts.}$$

#### b).- Valores angulares:

$$\operatorname{tg} Q_v = a / r - f$$

$$\operatorname{tg} Q_v = 27.00 \text{ mts} / (75.4) - (5.00) = 0.3835 \text{ por lo tanto } Q_v^\circ = 20^\circ 58' 55''$$

$$\text{En radianes } Q_v (\text{rad}) = 0.3662$$

#### c).- Longitud de directriz:

$$S = 2r Q_v (\text{rad}) = 2 \times (75.4 \text{ mts}) \times (0.3662) = 55.22 \text{ mts.}$$

#### d).- División de la directriz en 10 segmentos:

$$A_s = S / 10 = 55.22 \text{ mts.} / 10 = 5.22 \text{ mts} \quad A Q^\circ = 2^\circ 5' 53.46'' \quad A Q (\text{rad}) = 0.03662$$

### 2° Determinación de cargas :

#### a).- Peso unitario de la cáscara: = 269.90 kg./m<sup>2</sup> (\*2)

#### b).- Peso unitario según desarrollo de la directriz en una franja de 1 m. de ancho:

$$g = 55.22 \text{ m} \times 269.9 \text{ kg} / \text{m}^2 = 14,903.87 \text{ kg} / \text{ml}$$

#### c).- Peso de viga de borde:

$$P_o = 0.30 \text{ m} \times 0.70 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 2,400 \text{ kg} / \text{m}^3 = 504 \text{ kg} / \text{ml} (*3)$$

#### d).- Peso unitario de la bóveda en una franja de 1 m de ancho:

$$q = g + 2P_o = 15,9 \text{ principales y las fuerzas principales aplicando él-}$$

#### e).- Peso de las secciones elementales (fig. 2) las expresiones:

$$A_f = A_s \cdot d = (5.22) \times (0.05) = 0.261$$

$$P_1 = P_2 = \dots \dots P_n = A_f \cdot h = 1490.387 \text{ kg} / \text{ml.}$$

### 3° Determinación de los elementos mecánicos:

a).- Posición del eje neutro (fig. 3) La suma de los momentos estáticos con respecto al eje neutro deberá de ser nula  $ES=0$ . Para la sección de la bóveda, está condición se expresa:

$$d \int_{-Q_v}^{+Q_v} r d Q r \cos Q + 2F_v (r \cos Q_v - 1.05) - (d \int_{-Q_v}^{+Q_v} r d Q + 2F_v) x = 0$$

Siendo:

$$r 2d \int_{-Q_v}^{+Q_v} \cos Q d Q = 2 (r 2) d \operatorname{sen} Q_v = + 203.56$$

$$2F_v (r \cos Q_v - 1.05) = + 242.72$$

$$- (d \int_{-Q_v}^{+Q_v} r d Q + 2F_v) = + 6.335$$

Luego :

$$x = 203.56 + 242.72 / 6.335 = 70.35 \text{ m}$$

La distancia del eje neutro al vertice de la bóveda es :

$$Y_v = r - x = 75.4 - 70.35 = 5.05 \text{ m.}$$

La distancia del eje neutro al borde inferior de la viga es:

$$Y_s = 7.00 - 0.05 = 6.95 \text{ m.}$$

### 4° Cálculo de solicitaciones: (Fig. 4)

Se consideran todas las fuerzas situadas en la superficie del cascarón y la mínima inexistencia del momento flexionante. Así solamente 3 fuerzas  $N_x$ ,  $N_o$  y  $N_{x0}$  se considera que actúan sobre el cascarón. El signo de sollicitación depende del sistema de coordenadas, es positivo cuando tiene la dirección de la coordenada creciente y negativa en caso contrario; en consecuencia las fuerzas normales de sección  $N_o$  y  $N_x$  son positivas cuando se originan tracción y negativa cuando se origina a compresión.

Las fuerzas tangenciales son positivas, pues concurren al vértice inferior izquierdo del elemento diferencial de superficie (Fig. 5).

Se determinan los puntos de estudio en el cascarón, cada punto es una función de la distancia a centro y del ángulo de inclinación  $Q$  (Fig. 6)

Se determinan los valores de la fuerza de sección correspondientes a los puntos del cascarón y se calculan las direcciones principales y las fuerzas principales aplicando el círculo de Mohr o analíticamente por medio de las expresiones:

$$*\text{Cálculo de } N_o = -P r \cos o$$

$$*\text{Cálculo de } N_{ox} = 2px \operatorname{sen} o$$

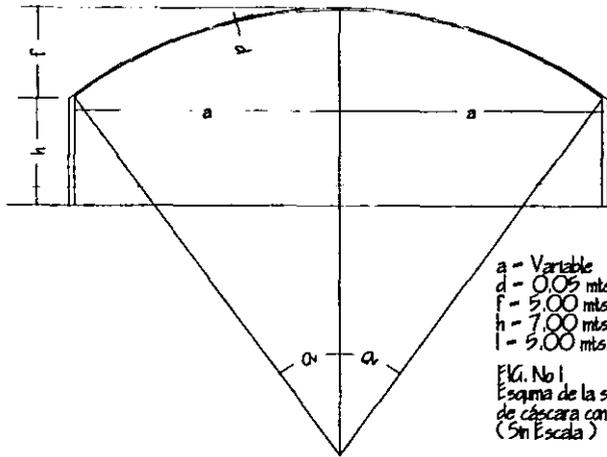
$$*\text{Cálculo de } N_x = -P \cos o (L_2 - 4x^2) / 4r$$

(\*1) Cálculo de Cascarones Cilíndricos

A.R. Spampinato (Pag. 44-64)

(\*2), (\*3) Datos obtenidos de la bajada de cargas





a = Variable  
 d = 0.05 mts  
 f = 5.00 mts  
 h = 7.00 mts  
 l = 9.00 mts.  
 FIG. No 1  
 Esquema de la sección de una bóveda de cáscara con vigas de borde (Sin Escala)

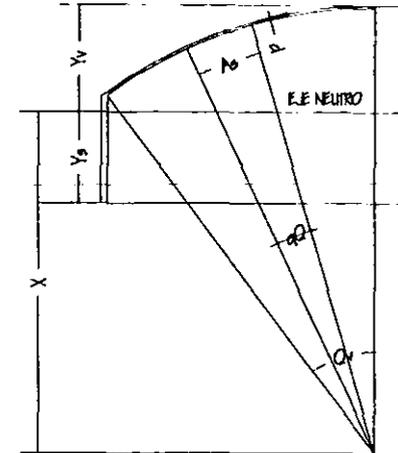


FIGURA No 3  
 Posición del eje neutro en la sección de la bóveda (sin escala)

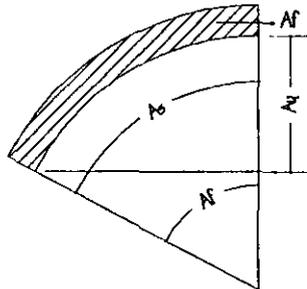


FIG. 2  
 Sección de un elemento de bóveda de espesor  $d = 5$  cms (Sin escala)

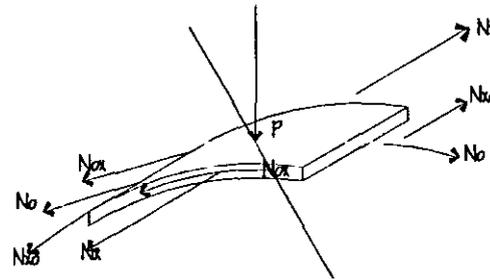


FIG. 4  
 Fuerzas actuantes sobre cascarón (Sin escala)

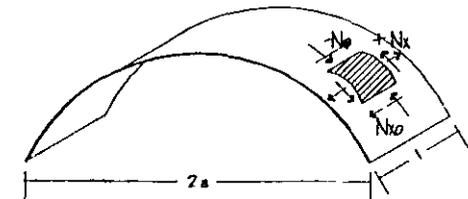


FIG. No 5  
 De acuerdo al sistema de coordenada, las sollicitaciones normales son positivas cuando originan tracción, y las sollicitaciones tangenciales son positivas cuando concurren a la diagonal principal del elemento diferencial de área.

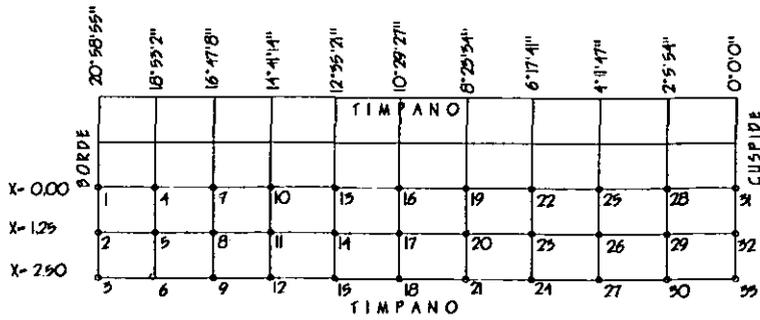
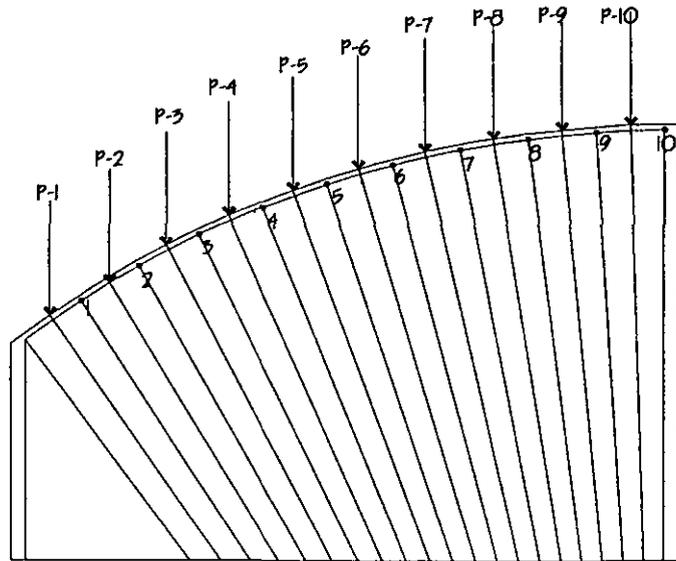


FIGURA No 6  
 Determinación de puntos de estudio  
 Por razones de simetría se calcularon las sollicitaciones para los puntos comprendidos a la mitad de la bóveda, ya que solamente existe simetría en el sentido longitudinal. ( Sin escala )

-1900.10	-1900.10	-1900.10	-1900.10	-1900.10	-1900.10	-1900.10	-1900.10	-1900.10	-1900.10	-1900.10
-1925.15	-1925.15	-1946.54	-1946.54	-1966.12	-1966.12	-2001.09	-2001.09	-2019.25	-2019.25	-2022.78
-1946.54	-1946.54	-1966.12	-1966.12	-2001.09	-2001.09	-2019.25	-2019.25	-2022.78	-2022.78	-2029.59
-1966.12	-1966.12	-2001.09	-2001.09	-2019.25	-2019.25	-2022.78	-2022.78	-2029.59	-2029.59	-2039.68
-2001.09	-2001.09	-2019.25	-2019.25	-2022.78	-2022.78	-2029.59	-2029.59	-2039.68	-2039.68	-2049.05
-2019.25	-2019.25	-2022.78	-2022.78	-2029.59	-2029.59	-2039.68	-2039.68	-2049.05	-2049.05	-2059.05
-2022.78	-2022.78	-2029.59	-2029.59	-2039.68	-2039.68	-2049.05	-2049.05	-2059.05	-2059.05	-2059.05
-2029.59	-2029.59	-2039.68	-2039.68	-2049.05	-2049.05	-2059.05	-2059.05	-2059.05	-2059.05	-2059.05
-2039.68	-2039.68	-2049.05	-2049.05	-2059.05	-2059.05	-2059.05	-2059.05	-2059.05	-2059.05	-2059.05
-2049.05	-2049.05	-2059.05	-2059.05	-2059.05	-2059.05	-2059.05	-2059.05	-2059.05	-2059.05	-2059.05

COMPRESION N<sub>θ</sub> = Pr cos θ

0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-24.60	-24.60	-26.98	-26.98	-29.41	-29.41	-32.00	-32.00	-34.75	-34.75	-37.68
-26.98	-26.98	-29.41	-29.41	-32.00	-32.00	-34.75	-34.75	-37.68	-37.68	-40.79
-29.41	-29.41	-32.00	-32.00	-34.75	-34.75	-37.68	-37.68	-40.79	-40.79	-44.14
-32.00	-32.00	-34.75	-34.75	-37.68	-37.68	-40.79	-40.79	-44.14	-44.14	-47.74
-34.75	-34.75	-37.68	-37.68	-40.79	-40.79	-44.14	-44.14	-47.74	-47.74	-51.59
-37.68	-37.68	-40.79	-40.79	-44.14	-44.14	-47.74	-47.74	-51.59	-51.59	-55.69
-40.79	-40.79	-44.14	-44.14	-47.74	-47.74	-51.59	-51.59	-55.69	-55.69	-60.04
-44.14	-44.14	-47.74	-47.74	-51.59	-51.59	-55.69	-55.69	-60.04	-60.04	-64.74
-47.74	-47.74	-51.59	-51.59	-55.69	-55.69	-60.04	-60.04	-64.74	-64.74	-69.79

TRACCION N<sub>α</sub> = -2pr sen α

0.895	0.895	0.895	0.895	0.895	0.895	0.895	0.895	0.895	0.895	0.895
15.64	15.64	16.06	16.06	16.53	16.53	17.05	17.05	17.62	17.62	18.24
16.06	16.06	16.53	16.53	17.05	17.05	17.62	17.62	18.24	18.24	18.91
16.53	16.53	17.05	17.05	17.62	17.62	18.24	18.24	18.91	18.91	19.63
17.05	17.05	17.62	17.62	18.24	18.24	18.91	18.91	19.63	19.63	20.40
17.62	17.62	18.24	18.24	18.91	18.91	19.63	19.63	20.40	20.40	21.22
18.24	18.24	18.91	18.91	19.63	19.63	20.40	20.40	21.22	21.22	22.09
18.91	18.91	19.63	19.63	20.40	20.40	21.22	21.22	22.09	22.09	23.01
19.63	19.63	20.40	20.40	21.22	21.22	22.09	22.09	23.01	23.01	24.00
20.40	20.40	21.22	21.22	22.09	22.09	23.01	23.01	24.00	24.00	25.06

COMPRESION N<sub>x</sub> =  $\frac{p \cos \alpha (L^2 - 4x^2)}{4r}$



**Criterio de armado.**

Las armaduras de las bóvedas, por razones constructivas conviene colocarlas según las directrices y generatrices formando un reticulado o sino con barras inclinadas a 45°, con respecto de la generatriz.

Estos criterios obedecen a que el estado de tensión real de una bóveda en un momento determinado no es el del cálculo, y por lo tanto la inclinación de las direcciones principales no serán las calculadas. Entonces para colocar las armaduras de una manera aproximada según las líneas isostáticas, es preferible colocarlas según las directrices y las generatrices, ya que esta última exige menos trabajo y mayor seguridad a la flexión. Las causas que más influyen sobre la variación del estado de tensiones son: el viento, la temperatura, el retardo del fraguado del concreto, las deformaciones plásticas, deficiencias del cimbrado, etc.

**Armadura de tensor de borde marginal FeN:**

Esta armadura debe de llegar hasta los tímpanos en cantidad suficiente para asegurar su anclaje, el resto de la armadura puede levantarse con una inclinación de 45°, análogamente a lo que se hace con las vigas de concreto armado, dado que los esfuerzos cortantes se transmiten através de la bóveda hasta los bordes, será en esta zona donde se propondrá un mayor refuerzo colocando varillas del No 6 @ 20 cms., así mismo en esta zona se aumentara el espesor del cascarón a 10 cms. A lo largo de una banda de 2.00 mts. de anchura, para poder resistir los momentos transversales secundarios debido a las posibles deformaciones del borde.

**Armadura según directriz Fe&:**

Esta armadura, no se calcula, debiéndose colocar como mínimo una barra del No. 2.5 @ 20 cms. colocando la armadura para poder formar el estribo de borde, teniendo una altura de  $H = 0.4 L$  siendo esta 2 mts., con el objeto de proteger la cáscara de los momentos locales que se originan en los bordes como consecuencia del peso del tensor, acción del viento, dilatación del tensor, etc.

**Armadura según generatriz Fex:**

Para calcular la armadura según las generatrices, se ha dividido la bóveda en 11 franjas a distancias iguales (ver fig. No 6)

Franja	Puntos
1°	1,2,3,
2°	4,5,6
3°	7,8,9
4°	10,11,12
5°	13,14,15
6°	16,17,18
7°	19,20,21
8°	22,23,24
9°	25,26,27
10°	28,29,30
11°	31,32,33

Conociendo las fuerzas  $N I$  y  $N II$  atravez de la ecuación:

$$N = \frac{N_x + N_o}{2} + \frac{I}{2} \sqrt{(N_x - N_o)^2 + 4N_2 x o}$$

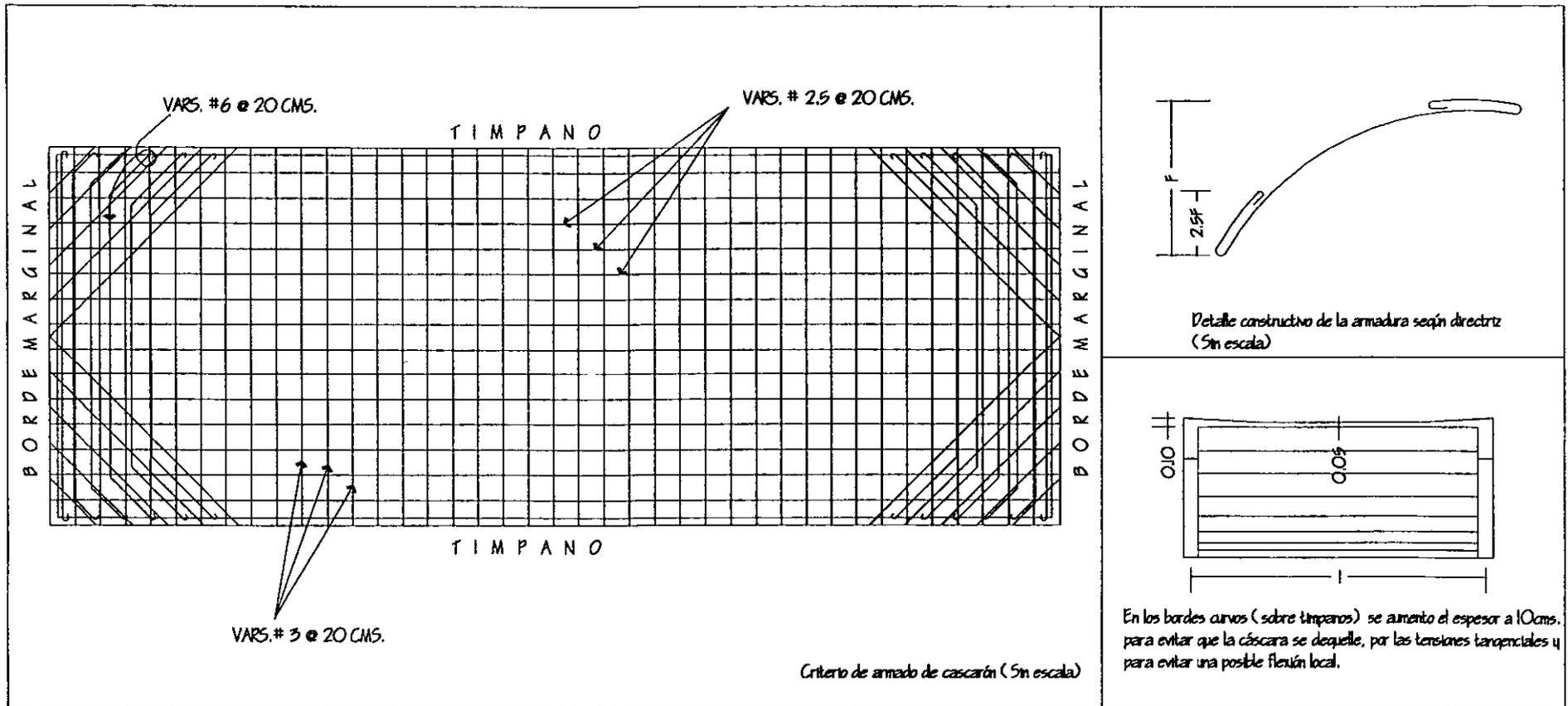
Obtenidas las fuerzas  $N I$  y  $N II$ , se analizaran las fuerzas actuantes en cada franja, tanto a compresión como a tracción, se procederá a calcular el área de acero necesario por metro cuadrado con la ecuación:

$$F_{ex} = \frac{N}{O_e \cos \text{ang.}}$$

Para proponer el armado en esta dirección, se analizaran ejemplos análogos, obtenidos del libro "Cálculo de Cascarones Cilindricos de A.R. Spampinato" llegando a proponer varillas del No. 3 @ 20 cms.

ACUARIATA





<b>ELEMENTOS GEOMETRICOS CASCARONES CORTOS</b>
--

CASCARON	RADIO		VALORES ANGULARES		LONGITUD	CLARO	f	No DE ELEMENTOS
	EXTERIOR	INTERIOR	Qv°	Qr'(RADIANES)	DIRECTRIZ			
C-1	75.45M	75.4M	20°58'54"	0.3662	55.22M	27.00M	5.00M	2
C-2	62.09M	62.04M	23°09'35"	0.4042	50.15M	24.40M	5.00M	4
C-3	50.07M	50.02M	25°50'51"	0.4512	45.11M	21.80M	5.00M	6
C-4	39.41M	39.36M	29°11'45"	0.5096	40.11M	19.20M	5.00M	8
C-5	30.27M	30.22M	33°25'57"	0.5835	35.27M	16.65M	5.00M	10
C-6	22.29M	22.24M	36°57'24"	0.6326	28.14M	14.05M	5.00M	10
C-7	15.66M	15.61M	47°10'44"	0.8334	25.70M	11.45M	5.00M	10
C-8	10.38M	10.33M	58°56'27"	1.028	21.24M	8.85M	5.00M	10
C-9	31.92M	31.87M	50°07'18"	0.871	55.75M	27.00M	3.00M	1
C-10	27.07M	27.02M	54°30'51"	0.95	55.75M	27.00M	3.00M	1
C-11	22.64M	22.54M	59°43'44"	1.04	46.26M	22.5M	3.00M	1
C-12	18.13M	18.08M	66°58'01"	1.168	42.26M	19.95M	3.00M	1
C-13	13.95M	13.90M	76°42'28"	1.338	37.22M	17.25M	3.00M	2
C-14	10.92M	10.87M	86°52'45"	1.5163	32.96M	15.00M	3.00M	2

**ANALISIS ESTRUCTURAL POR EL MÉTODO DE KANI**

**EDIFICIO A-B**

**Cubierta Cascarón**

Claro	Longitud	At x W	W / L	Toneladas	Momento de empotramiento	
Localización	Metros	Peso unidad de área	Peso unidad longitud		WL/2	WL/12
3-Mensula	2.00	25 175.27kg	12 587.63 kg	12.59T	25.18TM	
3 a 4	5.00	41 158.69kg	8 231.73kg	8.24T	17.16TM	
4 a 9	5.00	37 730.96kg	7546.19kg	7.55T	15.73TM	
9 a 10	5.00	34 330.22kg	6 946.19kg	6.95T	14.48TM	
10 a 13	5.00	30 956.47kg	6 191.30kg	6.20T	12.92TM	
13 a 14	5.00	26 840.50kg	5 368.10kg	5.37T	11.12TM	
14 a 17	5.00	22 886.46kg	4 577.24kg	4.58T	9.54TM	
17 a 18	5.00	21 240.07kg	4 248.02kg	4.25T	8.85TM	
18 a 21	5.00	18 230.69kg	3646.13kg	3.65T	7.60TM	

**Entrepiso (Biblioteca)**

2 a 5	5.00	6751kg	1350kg	1.35T	2.81TM	
5 a 8	5.00	6751kg	1350kg	1.35T	2.81TM	

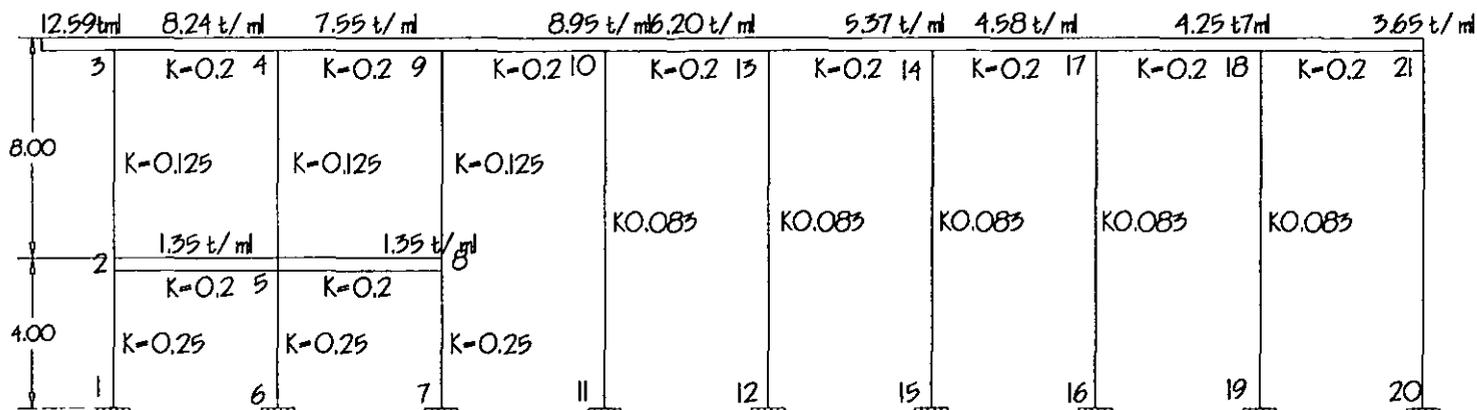
**Rigidez**  $k = I / L$  (Sin dimension inicial)

Kcols. Inf. =  $1 / 4.00 = 0.25$

Kcols =  $1 / 12.00 = 0.083$

Kcols. Sup. =  $1 / 8.00 = 0.125$

K claro =  $1 / 5.00 = 0.20$



**Factor de distribución  $F_d = K/EK (-0.5)$**

**Nodo 2**

$F_d 2-1 = 0.25/0.25+0.2+0.125(-0.5) = -0.217$   
 $F_d 2-5 = 0.20/0.25+0.2+0.125(-0.5) = -0.173$   
 $F_d 2-3 = 0.125/0.25+0.2+0.125(-0.5) = -0.108$

**Nodo 3**

$F_d 3-4 = 0.2/0.125+0.2 (-0.5) = -0.19$   
 $F_d 3-2 = 0.125/0.125+0.2(-0.5) = -0.31$

**Nodo 4**

$F_d 4-3 = 0.20/0.2+0.2+0.125(-0.5) = -0.19$   
 $F_d 4-9 = 0.20/0.2+0.2+0.125(-0.5) = -0.19$   
 $F_d 4-5 = 0.125/0.2+0.2+0.125(-0.5) = -0.12$

**Nodo 5**

$F_d 5-4 = 0.125/0.125+0.2+0.2+0.25(-0.5) = -0.08$   
 $F_d 5-2 = 0.2/0.125+0.2+0.2+0.25(-0.5) = -0.13$   
 $F_d 5-6 = 0.25/0.125+0.2+0.2+0.25(-0.5) = -0.16$   
 $F_d 5-8 = 0.2/0.125+0.2+0.2+0.25(-0.5) = -0.13$

**Nodo 8**

$F_d 8-7 = 0.25/0.25+0.2+0.125(-0.5) = -0.22$   
 $F_d 8-5 = 0.20/0.25+0.2+0.125(-0.5) = -0.22$   
 $F_d 8-9 = 0.125/0.25+0.2+0.125(-0.5) = -0.22$

**Nodo 9**

$F_d 9-8 = 0.125/0.2+0.2+0.125(-0.5) = -0.12$   
 $F_d 9-4 = 0.20/0.2+0.2+0.125(-0.5) = -0.19$   
 $F_d 9-10 = 0.20/0.2+0.2+0.125(-0.5) = -0.19$

**Nodo 10,13,14,17,18**

$F_d 10-9 = 0.20/0.2+0.2+0.083(-0.5) = -0.207$   
 $F_d 10-13 = 0.20/0.2+0.2+0.083(-0.5) = -0.207$   
 $F_d 10-11 = 0.083/0.2+0.2+0.083(-0.5) = -0.207$

**Nodo 21**

$F_d 21-18 = 0.2/0.20+0.083 (-0.5) = -0.36$   
 $F_d 21-20 = 0.083/0.20+0.083(-0.5) = -0.14$

**Factor de distribución al cortante en columnas**

En las 3 columnas inferiores los factores de distribución serán iguales puesto que la altura es igual en todas las columnas.

$F_d = K_{cols} / E K_{cols} = F_d = 0.25 / 0.25 + 0.25 + 0.25 (-1.5) = -0.5$  Para cada columna

**Columnas con alturas desiguales en el mismo nivel**

Factor de reducción: Se tomará como base la columna predominante

$C_{ik} = \frac{h_r}{h_{ik}} = \frac{\text{Altura de columna normal en piso } r}{\text{Altura de columna } i_k \text{ correspondiente}}$

Columnas (2-3,4-5,9-8) =  $12/8=1.5$  Columnas (10-11,13-12,14-15,17-16,18-19,20-21) =  $12/12 = 1$

Factor de desplazamiento:  $V_{ik} = (-1.5) \frac{C_{ik} K_{ik}}{E C_{ik} K_{ik}}$

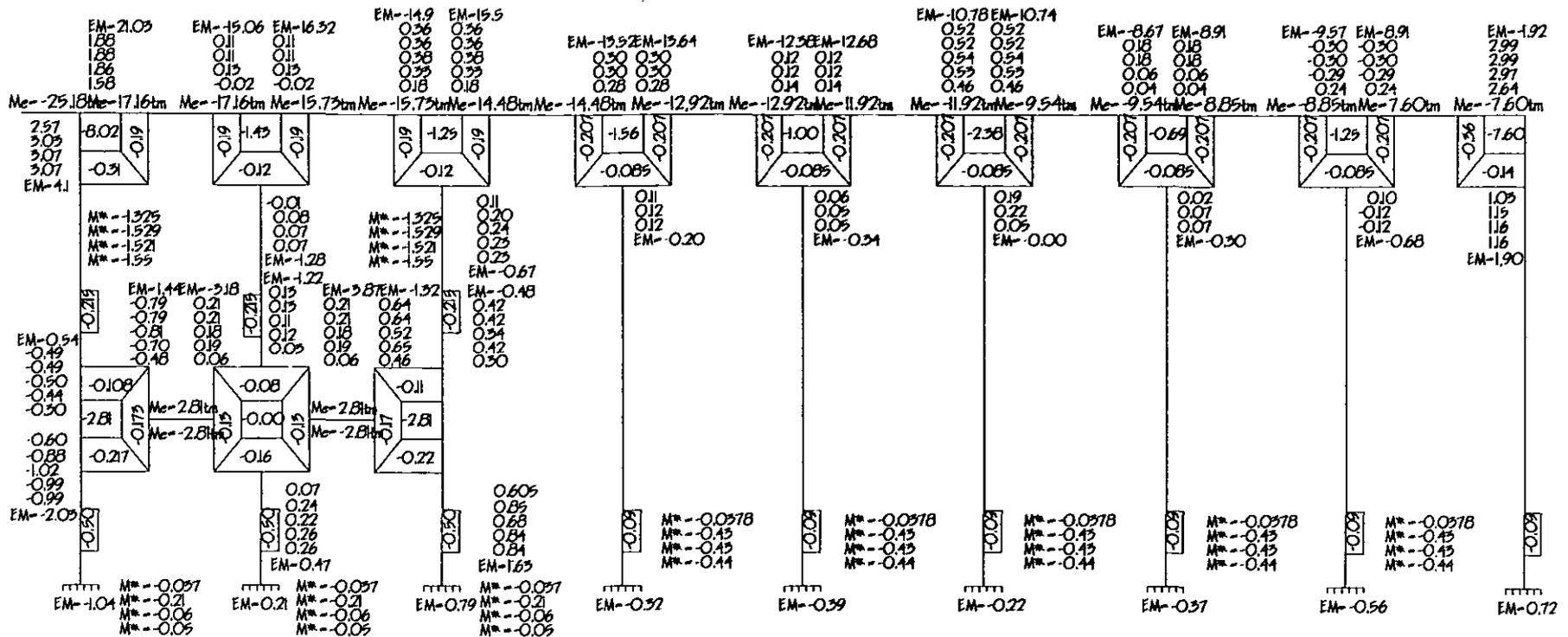
$F_d \text{ cols} = (-1.5) \frac{(1.5) (0.125)}{(2.25 \times 0.125) + (0.28) + (0.28) + (1 \times 0.083) + (1 \times 0.083)}$  0.21

$V_{ik} = (-1.5) \frac{(1) (0.083)}{(2.25 \times 0.125) + (0.28) + (0.28) + (1 \times 0.083) + (1 \times 0.083)}$  0.09

Comprobación =  $E_{cik} v_{ik} = 1.5$   $F_d = -0.21 \times 1.5 = -0.315$   $F_d = -0.09 \times 1 = -0.09$

$E_{cik} v_{ik} 0 (-0.315) + (-0.315) + (-0.315) + (-0.09) + (-0.09) + (-0.09) + (-0.09) + (-0.09) + (-0.09) = -1.5$





Vigas  $EM = ME + 2 MCI + MCE$   
 Columnas  $EM = ME + 2 MCI + MCE + MD$



**Valores de diseño columnas**

$Vh\ 1-2 = (-2.03) + (-1.04) / 4.00 = -0.76$	$Vh\ 10-11 = (-0.21) + (-0.32) / 12.00 = -0.043$
$Vh\ 5-6 = (0.47) + (0.21) / 4.00 = 0.17$	$Vh\ 12-13 = (-0.34) + (0.39) / 12.00 = -0.06$
$Vh\ 7-8 = (1.63) + (0.79) / 4.00 = 0.6$	$Vh\ 14-15 = (0.00) + (-0.27) / 12.00 = -0.018$
$Vh\ 2-3 = (0.54) + (4.1) / 8.00 = 0.58$	$Vh\ 16-17 = (-0.30) + (-0.37) / 12.00 = -0.055$
$Vh\ 4-5 = (-1.28) + (-1.221) / 8.00 = -0.3125$	$Vh\ 18-19 = (-0.08) + (-0.56) / 12.00 = -0.103$
$Vh\ 8-4 = (-0.64) + (-0.48) / 8.00 = -0.143$	$Vh\ 20-21 = (1.40) + (0.72) / 12.00 = 0.218$

**Valores de diseño traves**

**Cubierta**

$W = 12.59/m$   $W = 8.24/ml$   $W = 7.55/ml$   $W = 6.95/ml$   $W = 6.20/ml$   $W = 5.37/ml$   $W = 4.56/ml$   $W = 4.25/ml$   $W = 3.65/ml$

$V_i =$	25.18 t	20.6	20.6	18.87	18.87	17.37	17.37	15.5	15.5	13.42	13.42	11.45	11.45	10.62	0.62	9.12	9.12
$V_h =$		1.19	1.19	0.28	0.28	0.46	0.46	0.25	0.25	0.38	0.38	0.41	0.41	0.079	0.07	1.51	1.51
$E_v =$	25.18 t	21.79	19.40	19.15	18.58	17.83	16.91	15.75	15.25	13.8	13.04	11.86	11.04	10.69	10.55	10.63	7.61
$M +$		7.73		7.9		7.5		6.36		5.05		4.61		4.53		5.97	

$V_i = Wl / 2$

$V_i\ 3 - Mens. = 12.59 t (2) = 25.18 t$   
 $V_i\ 3 - 4 = 8.24 (5) / 2 = 20.60 t$   
 $V_i\ 4-9 = 7.55 (5) / 2 = 18.87 t$   
 $V_i\ 9-10 = 6.95 (5) / 2 = 17.37 t$   
 $V_i\ 10-13 = 6.20 (5) / 2 = 15.50 t$   
 $V_i\ 13-14 = 5.37 (5) / 2 = 13.42 t$   
 $V_i\ 14-17 = 4.58 (5) / 2 = 11.45 t$   
 $V_i\ 17-18 = 4.25 (5) / 2 = 10.62 t$   
 $V_i\ 18-21 = 3.65 (5) / 2 = 9.62 t$

$V_h = M1 - M2 / L$   
 $V_h\ 3 - 4 = 21.03 - 15.06 / 5 = 1.194$   
 $V_h\ 4-9 = 16.32 - 14.90 / 5 = 0.284$   
 $V_h\ 9-10 = 15.50 - 13.20 / 5 = 0.46$   
 $V_h\ 10-13 = 13.64 - 12.38 / 5 = 0.25$   
 $V_h\ 13-14 = 12.68 - 10.78 / 5 = 0.38$   
 $V_h\ 14-17 = 10.74 - 8.67 / 5 = 0.41$   
 $V_h\ 17-18 = 8.91 - 9.27 / 5 = 0.07$   
 $V_h\ 18-21 = 9.49 - 1.92 / 5 = 1.51$

$V = E_v / W$   
 $V\ 3 - 4 = 21.79 / 8.24 t/ml = 2.64$   
 $V\ 4-9 = 19.15 / 7.55 t/ml = 2.53$   
 $V\ 9-10 = 17.83 / 6.95 t/ml = 2.58$   
 $V\ 10-13 = 15.75 / 6.20 t/ml = 2.54$   
 $V\ 13-14 = 13.80 / 5.37 t/ml = 2.57$   
 $V\ 14-17 = 11.86 / 4.58 t/ml = 2.59$   
 $V\ 17-18 = 10.69 / 4.25 t/ml = 2.51$   
 $V\ 18-21 = 10.63 / 3.65 t/ml = 2.91$

**Momento máximo**

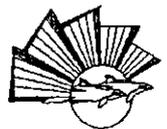
$M+ 3 - 4 = (2.64 \times 21.79 / 2) - 21.03 = 7.73$      $M+ 10-13 = (2.54 \times 15.75 / 2) - 13.64 = 6.36$      $M+ 17-18 = (2.51 \times 10.69 / 2) - 8.91 = 4.53$   
 $M+ 4-9 = (2.53 \times 19.15 / 2) - 16.32 = 7.90$      $M+ 13-14 = (2.57 \times 13.80 / 2) - 12.68 = 5.05$      $M+ 18-21 = (2.91 \times 10.63 / 2) - 9.49 = 5.97$   
 $M+ 9-10 = (2.58 \times 17.83 / 2) - 15.50 = 7.50$      $M+ 14-17 = (2.59 \times 11.86 / 2) - 10.74 = 4.61$

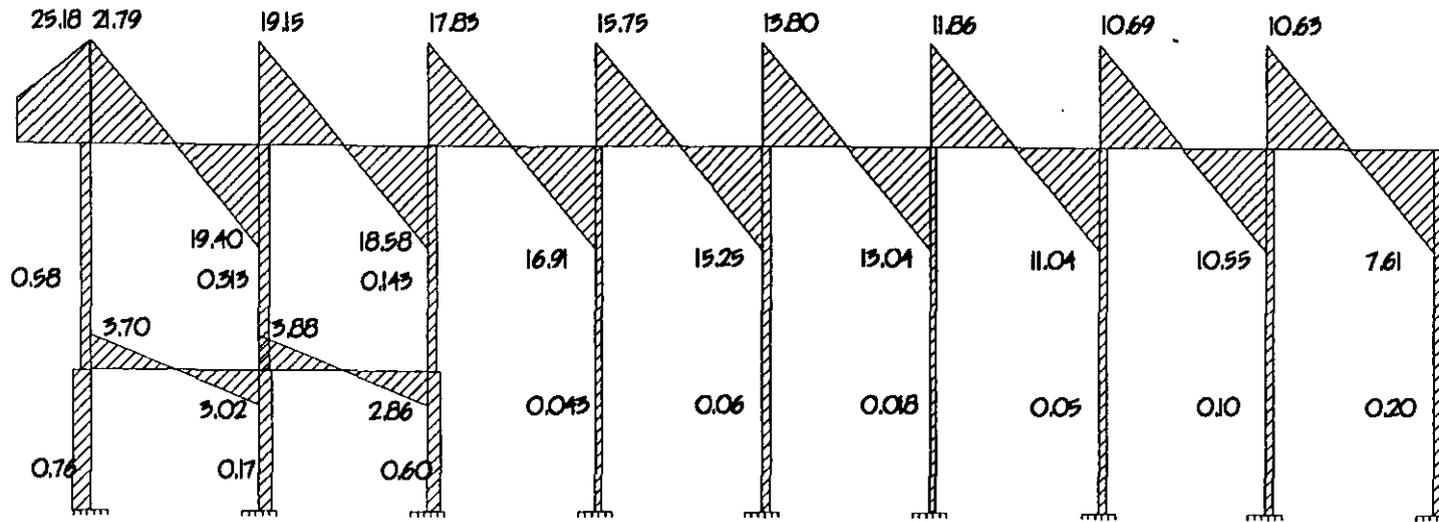
**Entrepiso**

$W = 1.35 t/ml$   $W = 1.35 t/ml$

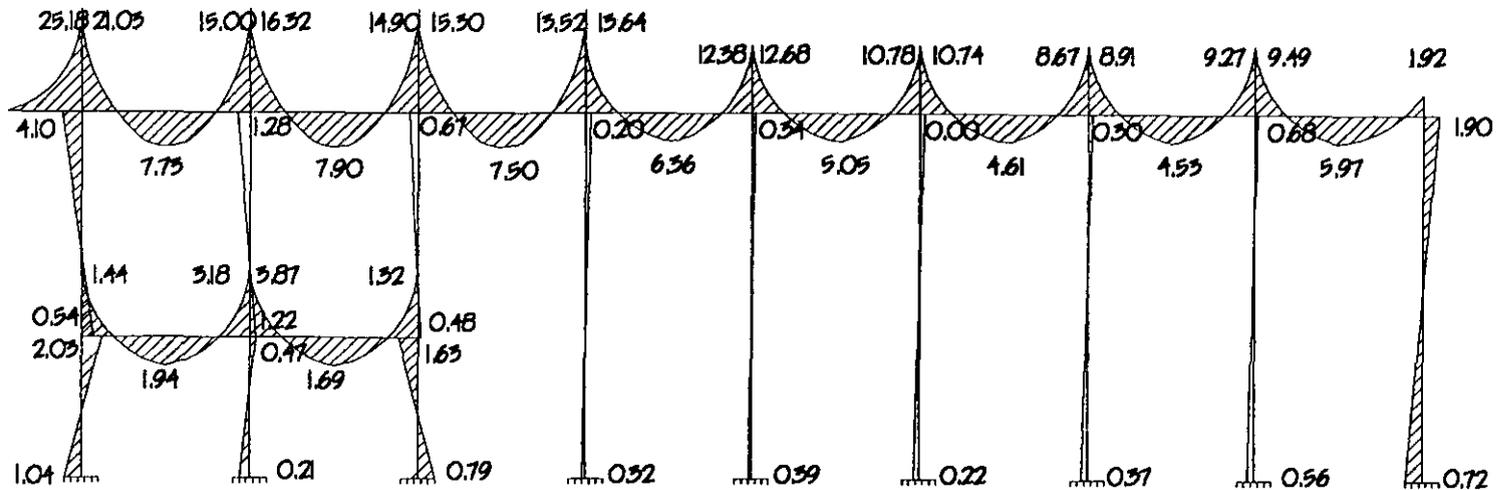
$V_i =$	3.37	3.37	3.37	3.37
$V_h =$	0.348	0.348	0.51	0.51
$E_v =$	3.02	3.71	3.88	3.86
$M +$	1.94		1.69	

$V_i = Wl / 2$      $(1.35t) (5) / 2 = 3.37$   
 $V_h\ 2-5 = 1.44 - 3.18 / 5 = -0.348$   
 $V_h\ 5-8 = 3.87 - 1.32 / 5 = 0.51$   
 $V\ 2 - 3 = 3.02 / 1.35 = 2.23$      $M+ 2-5 = (2.23 \times 3.02 / 2) - 1.44 = 1.94$   
 $V\ 5 - 8 = 3.88 / 1.35 = 2.87$      $M+ 5-8 = (3.88 \times 2.87 / 2) - 3.87 = 1.69$





Esfuerzos Cortantes



Momentos Flexionantes.



## Diseño de viga (Cubierta eje A entre 1 - 9)

Nodo		Momento (t/m)	b (cms)	d (cms)	Mmax / Rb	As = M / fsjd (cms <sup>2</sup> )	No varillas	Acero por cortante				
								V(t)	V <sup>m</sup> = V / bd	Vc = 0.25	fc'	V' = V <sup>m</sup> - Vc
Mens.	As1	25.18	30	65	21.35	2#4+3#9	25.18	12.91	3.95	8.96	24.15 cms	# 3 @ 10 cms
3	As2	21.03	30	65	17.83	2#4+3#9	21.79	11.17	3.95	7.22	118.75 cms.	#3 @ 10 cms
	As3	7.73	30	65	6.55	2#4+3#5						
4	As4	16.32	30	65	13.83	2#4+2#9	19.40	9.94	3.95	5.99	110.55 cms	#3 @ 15 cms
	As5	7.9	30	65	6.69	2#4+3#5						
9	As6	15.5	30	65	13.14	2#4+2#9	18.58	9.52	3.95	5.57	107.26 cms	#3 @ 15 cms
	As7	7.5	30	65	6.36	2#4+3#5						
10	As8	13.64	30	65	11.56	2#4+3#5	16.91	8.67	3.95	4.72	99.68 cms	#3 @ 20 cms
	As9	6.36	30	65	5.4	2#4+2#5						
13	As10	12.68	30	65	10.75	2#4+2#8	15.25	7.82	3.95	3.87	90.38 cms	#2.5@ 15cms
	As11	5.05	30	65	4.28	2#4+2#4						
14	As12	10.78	30	65	9.14	2#4+3#6	13.04	6.68	3.95	2.53	74.42 cms	#2.5@ 25cms
	As13	4.61	30	65	3.9	2#4+2#4						
17	As14	8.91	30	65	7.55	2#4+2#6	11.04	5.66	3.95	1.71	54.25 cms	#2.5@ 30cms
	As15	4.53	30	-65	3.84	2#4+2#3						
18	As16	9.49	30	65	8.04	2#4+2#7	10.63	5.45	3.95	1.50	49.26 cms	#2.5@ 30cms
	As17	5.07	30	65	4.3	2#4+2#4						
21	As18	1.92	30	65	1.62	2#4	7.61	3.9	3.95			#2.5@ 30cms

## Diseño de viga (Entrepiso eje A entre 1 - 3)

Nodo		Momento (t/m)	b (cms)	d (cms)	Mmax / Rb	As = M / fsjd (cms <sup>2</sup> )	No varillas	Acero por cortante				
								V(t)	V <sup>m</sup> = V / bd	Vc = 0.25	fc'	V' = V <sup>m</sup> - Vc
2	As1	1.44	15	42	1.88	2 # 4	3.70	5.87	3.95	1.92	68.03 cms	#2 @ 20 cms
	As2	1.94	15	42	2.54	2 # 4						
5	As3	3.87	15	42	5.07	2#4+2#4	3.80	6.03	3.95	2.08	71.75 cms	#2 @ 20 cms
	As4	1.69	15	42	2.21	2 # 4						
8	As5	1.32	15	42	1.73	2 # 4	2.86	4.54	3.95	0.59	27.03 cms	#2 @ 30 cms

## ANALISIS SISMICO

## EDIFICIO A - B

## EJE A (1 - 2)

Obra: Grupo "A "

Zona sísmica III

Tipo estructura Tipo 1 Marco Rigido

Coeficiente sísmico para estructuras del grupo "A " zona III :  $C=0.40 \times 1.5 = 0.60$ Factor de comportamiento sísmico de acuerdo a las características de estructuración del edificio será:  $Q = 2$  (Punto 5 N.T.C. Para diseño por sismo)Coeficiente sísmico definido será:  $C_s = C / Q = 0.60 / 2 = 0.30$ 

Análisis de peso total de construcción para eje A (1 - 2).

Carga gravitacional para cubierta de cascarón dado por el análisis de cargas = 269.90 kg / m<sup>2</sup>Carga para diseño sísmico = 269.00 kg / m<sup>2</sup> x 1.1 = 295.90.00 kg / m<sup>2</sup>Peso gravitacional de losa de entrepiso dado por el análisis de cargas = 1065.00 kg / m<sup>2</sup>Carga para diseño sísmico = 1065.00 kg / m<sup>2</sup> x 1.1 = 1172.00 kg / m<sup>2</sup>Carga total de cubierta :  $W \times A.T. = 1172.00 \text{ kg / m}^2 \times 5.00 \times 5.00 = 29\,300 \text{ kg}$       66\,333.91 kgCarga total de entrepiso:  $W \times A.T. = 66\,333.91 \text{ kg}$ Peso de columna P.A. = 0.19 x 8.00 x 2 400 kg / m<sup>2</sup> = 3648.00 kg x 2 columnas = 7296.00 kgPeso de columna P.B. = 0.19 x 4.00 x 2 400 kg / m<sup>2</sup> = 1824.00 kg x 2 columnas = 3648.00 kg

Peso total de la construcción en el eje analizado

Planta Alta: 29\,300.00 kg + 7\,296.00 kg = 36\,596.00 kg

Planta Baja: 66\,333.91 kg + 3\,648.00 kg = 69\,981.91 kg

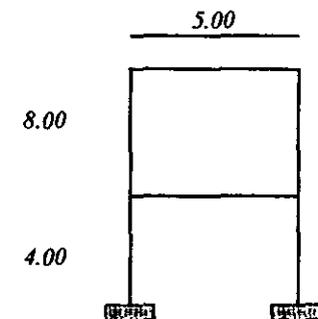
Peso total  $W_t = 106\,577.91 \text{ kg}$ 

Peso a considerar en el análisis sísmico:

	Peso en kg	$C_s$	Peso total kg	Peso en ton.
Planta Alta = $W_s = W_t \times C_s =$	36,596.00	0.30	10,978.80	10.98
Planta Baja = $W_s = W_t \times C_s =$	69,981.91	0.30	20,994.57	20.99
Carga Total = $W_s = W_t \times C_s =$	106,577.91	0.30	31,973.37	31.97

Determinación del esfuerzo cortante por nivel de marco.

$$f = C W_t (w_i h_i / E w_i h_i)$$

Donde :  $f =$  Fuerza cortante en el nivel considerado $w_i =$  Peso del nivel analizado $h_i =$  Altura del nivel analizado con respecto al desplante del edificio $E w_i h_i =$  Suma de peso de todos los niveles por sus alturas correspondientes del nivel de desplante

Determinación del esfuerzo cortante por nivel de marco.

Planta Alta:

$$f = ?$$

$$C Wt = 31.97 \text{ ton.}$$

$$w_i = 10.98 \text{ ton.}$$

$$h_i = 12.00 \text{ mts.}$$

$$w_i h_i = 131.76$$

$$E w_i h_i = (10.98 \times 12) + (20.99 \times 4) = 215.72$$

$$f = C Wt (w_i h_i / E w_i h_i) = 19.53 \text{ ton.}$$

Suma total de esfuerzos cortantes en ton. = 31.97

RIGIDEZ EN NODOS

$$K \text{ nodo} = K \text{ col.} (K \text{ trabe} / EK \text{ traves} + K \text{ cols})$$

$$\text{Knodos 2 y 5} \quad 0.25((0.2)/(0.2+0.25+0.125)) = 0.087$$

$$\text{Knodos 3 y 4} \quad 0.125((0.2)/(0.2+0.125)) = 0.077$$

$$EK \text{ nodos} = 0.164$$

$$0.164 \times 2 = 0.328$$

Cortante en la base del marco

$$f / EK \text{ nodos}$$

$$31.97 / (0.087 \times 2) = 183.74 \text{ ton}$$

Cortante en la base del 2º nivel (planta alta)

$$f / EK \text{ nodos}$$

$$19.53 / (0.077 \times 2) = 126.82 \text{ ton}$$

Obtención de esfuerzos en el marco

Columnas:	Cortante	Knodos	Esf. Cortante	Mom. Flexionante
Marco inferior:	183.74	0.087	15.99	31.97
Marco Superior	126.82	0.077	9.77	39.06
<b>Traves</b>				
Marco inferior:	31.97	1.00	31.97	12.788
Marco Superior	39.06	1.00	39.06	15.624

Planta Alta:

$$f = ?$$

$$C Wt = 31.97 \text{ ton.}$$

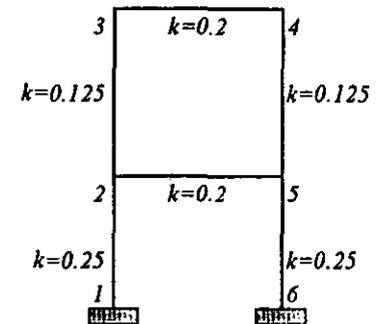
$$w_i = 20.99 \text{ ton.}$$

$$h_i = 4.00 \text{ mts.}$$

$$w_i h_i = 83.96$$

$$E w_i h_i = (10.98 \times 12) + (20.99 \times 4) = 215.72$$

$$f = C Wt (w_i h_i / E w_i h_i) = 12.44 \text{ ton.}$$



**ANALISIS ESTRUCTURAL POR EL MÉTODO DE KANI**

**EDIFICIO E-F**

**Entrepiso Biblioteca (Eje E1 (3-4,4-5))**

Claro	Longitud	At x W	W / L	Toneladas	Momento de empotramiento
Localización	Metros	Peso unidad de área	Peso unidad longitud	WL/2	WL/12
2 a 3	5.00	14 259.12 kg	2 851.82 kg	2.85	5.94 T/m
3 a 6	5.00	13 267.84 kg	2 653.26 kg	2.65	5.52 T/M

**Rigidez**  $k = I / L$  (Sin dimension inicial)

$K_{cols} = 1 / 3.00 = 0.33$        $K_{trabes} = 1 / 5.00 = 0.20$

**Factor de distribución**  $Fd = K / EK (-0.5)$

**Nodo 2**

$Fd_{2-1} = 0.33 / 0.2 + 0.33 (-0.5) = -0.311$   
 $Fd_{2-3} = 0.2 / 0.2 + 0.33 (-0.5) = -0.189$       || -0.5

**Nodo 3**

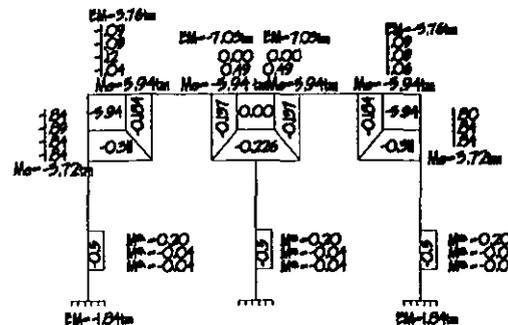
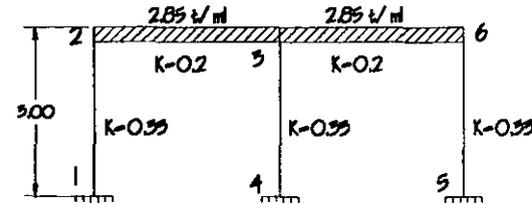
$Fd_{3-2} = 0.2 / 0.2 + 0.33 + 0.2 (-0.5) = -0.137$   
 $Fd_{3-6} = 0.2 / 0.2 + 0.33 + 0.2 (-0.5) = -0.137$   
 $Fd_{3-4} = 0.33 / 0.2 + 0.33 + 0.2 (-0.5) = -0.226$       || -0.5

**Nodo 6**

$Fd_{6-5} = 0.33 / 0.2 + 0.33 (-0.5) = -0.311$   
 $Fd_{6-3} = 0.2 / 0.2 + 0.33 (-0.5) = -0.189$       || -0.5

**Factor de distribución al cortante en columnas**

$Fd = K_{cols} / EK_{Cols} = 0.33 / 0.33 + 0.33 + 0.33 (-1.5) = -0.5$  Para columna



**Valores de diseño (Columnas)**

$V_h 1 - 2 = (-3.72 - 1.84) / 3.00 = -1.85$

$V_h 3 - 4 =$

$V_h 5 - 6 = (3.72 + 1.84) / 3.00 = 1.85$

**Valores de diseño (Trabes)**

$W = 2.85 \text{ t/ml} \quad W = 2.85 \text{ t/ml}$

$V_l =$	7.125	7.125	7.125	7.125
$V_h =$	-0.65	0.65	0.65	-0.65
$EV =$	6.475	7.77	7.77	6.475
$M+ =$	3.59		3.59	

$V_l = WL / 2 \quad V_l 2-3 = 2.85 \times 5.00 / 2 = 7.125$

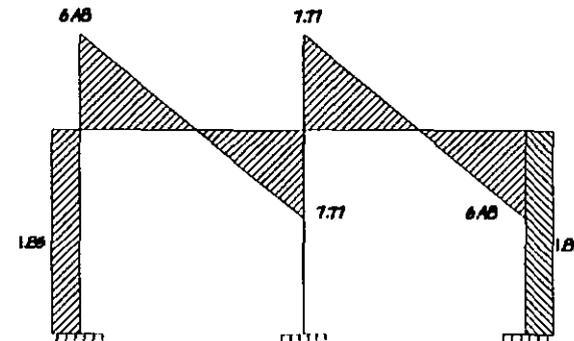
$V_h = M1 - M2 / 2 \quad V_h = 3.76 - 7.03 / 5.00 = 0.65$

$V = EV / W \quad V 2-3 = 6.475 / 2.85 = 2.27$

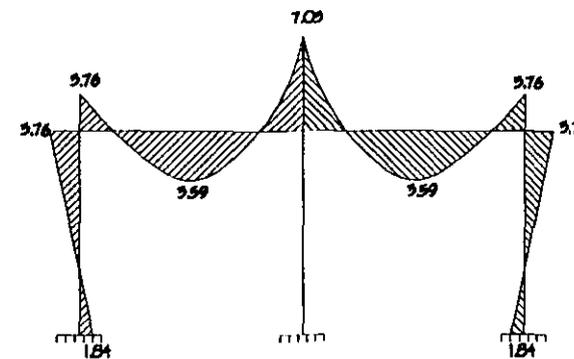
$V 3-6 = 7.77 / 2.85 = 2.73$

$M+ 2-3 = (2.27 \times 4.75 / 2) - 3.76 = 3.59$

$3-6 = (2.72 \times 7.77 / 2) - 7.03 = 3.58$



Esfuerzos Cortantes



Momentos Flexionantes.

**Diseño de viga (Entrepiso eje E1 entre 3 - 5)**

Nodo	Momento (t/m)	b (cms)	d = Mmax / Rb (cms)	As = M / fsjd (cms <sup>2</sup> )	No varillas	Acero por cortante						
						V (t)	V <sup>n</sup> = V / bd	Vc = 0.25 fc'	V' = V <sup>n</sup> - Vc	a = (L/2-d)(v'-v'')	S = AvFv/V'b	
2	As1	3.76	20	42	4.93	2 # 5+1#4	6.48	7.71	3.95	3.76	101.43 cms	#2 @ 10 cms
	As2	3.59	20	42	4.71	2 # 5+1#4						
3	As3	7.03	20	42	9.22	2 # 5+3#5	7.77	9.25	3.95	5.3	119.18 cms	#2 @ 10 cms
	As4	3.59	20	42	4.71	2 # 5+1#4						
6	As5	3.76	20	42	4.93	2 # 5+1#4	4.48	7.71	3.95	3.76	101.43 cms	#2 @ 10 cms



## CÁLCULO DE TIMPANOS RIGIDIZANTES

Localización		Eje 3 - W, X	Eje 4 - W, X	Eje 5 - W, X	Eje 6 - W, X	Eje 7 - W, X	Eje 8 - W, X
Flecha	(mts)	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Claro	(mts)	27.00	24.75	22.50	19.95	17.25	15.00
W peso unidad area							
At x W	(ton)	16.04	14.70	13.37	11.85	10.24	8.91
W peso unidad long.							
W / L	(ton)	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59
Momento corona							
$H = \sqrt{WL^2/8h}$	(tm)	18.04	15.16	12.53	9.85	7.36	5.56
Reaccion en apoyos							
$R = \sqrt{V^2 + H^2}$	(ton)	19.74	16.85	14.20	11.49	8.96	7.12
$V = WL / 2$							
V = WL / 2		8.02	7.35	6.68	5.92	5.12	4.45
Peralte							
$d = M / Rb$	(cms)	58.00	55.00	55.00	50.00	45.00	40.00
Base	(cms)	30.00	30.00	30.00	25.00	25.00	25.00
Area de acero	(cms <sup>2</sup> )						
M / fsj d	Compresión	17.44	15.71	13.02	11.30	9.43	6.45
	Tensión	19.08	17.52	14.76	13.19	11.48	10.32
N de varillas	Piezas						
	Compresión	2 # 4 + 3 # 8	2 # 4 + 3 # 8	2 # 4 + 3 # 7	2 # 4 + 3 # 7	2 # 4 + 2 # 7	2 # 4 + 2 # 6
	Tensión	2 # 5 + 3 # 8	2 # 5 + 3 # 8	2 # 5 + 3 # 7	2 # 5 + 3 # 7	2 # 5 + 2 # 7	2 # 5 + 3 # 6
Cortante							
$V' = V / b d$	(kg / cm <sup>2</sup> )	4.60	4.62	4.20	4.93	4.76	4.68
$V'' = V_c - V'$	(kg / cm <sup>2</sup> )	0.60	0.62	0.20	0.93	0.76	0.68
$a = (L/2 - d) (V'/V_2)$	(cms)	168.52	158.96	104.62	179.11	130.84	103.45
Separación							
$S = Av_f v / V''b$	(cms)	@ 25	@ 25	@ 25	@ 20	@ 25	@ 25
Estribos	Nº	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00

## DISEÑO DE LOSA NERVADA

Localización		Biblioteca (Edificio A - B)	Administración (Edificio E - F)	Area Técnica (Edificio O - P)	Area Técnica (Edificio Q - R)
Claro Corto		5.00	5.00	5.00	4.50
Claro Largo		5.00	6.80	5.00	5.00
Relación:	C. L. / C. C.	1.00	1.36	1.00	1.12
% de Carga	Claro Largo	$100 \times (1/1+1) = 50\%$	$100 \times (1/1+1.36) = 43\%$	$100 \times (1/1+1) = 50\%$	$100 \times (1/1+1.12) = 47\%$
	Claro Corto	$100 \times (1/1+1) = 50\%$	$100 \times (1.36/1+1.36) = 57\%$	$100 \times (1/1+1) = 50\%$	$100 \times (1.12/1+1.12) = 53\%$
Distancia entre nervaduras de eje a eje	( cms )	70.00	70.00	70.00	70.00
Dimensión de Bloque	( cms )	60 x 60	60 x 60	60 x 60	60 x 60
Base de nervadura	( cms )	10.00	10.00	10.00	10.00
Peralte de nervadura	( cms )	42.00	42.00	42.00	42.00
Carga por m2	( kg )	1064.00	1064.00	2953.87	1552.08
Carga sobre nervadura	Claro Largo	1064.00	1244.45	5169.27	1465.1
L (Ancho) (Carga) (%Carga)	Claro Corto	1064.00	1212.96	5169.27	1481.56
Peso por unidad longitud	Claro Largo	213.00	183.00	1033.85	293.02
W/L (kgs)	Claro Corto	213.00	242.60	1033.85	329.24
$M = WL^2 / 12$ ( t/m )	Claro Largo	0.44	0.71	2.16	0.61
	Claro Corto	0.44	0.51	2.16	0.55
$M = WL^2 / 8$ ( t/m )	Claro Largo	0.30	0.47	1.44	0.41
	Claro Corto	0.30	0.34	1.44	0.37
$M_c = Q b d^2$	( t/m )	3.51	3.51	3.51	3.51
$A_s = M / f_s j d$ ( cms 2 )	Claro Largo	0.58	0.93	2.84	0.8
		0.39	0.62	1.89	0.53
	Claro Corto	0.58	0.67	2.84	0.72
		0.39	0.44	1.89	0.48
No de Varillas	Claro Largo	1 # 3	1 # 4	1 # 4 + 1 # 5	
		1 # 3	1 # 3	2 # 4	1 # 4
	Claro Corto	1 # 3	1 # 3	2 # 5	1 # 3
		1 # 3	1 # 3	2 # 4	1 # 4
Localización		Biblioteca (Edificio A - B)	Administración (Edificio E - F)	Area Técnica (Edificio O - P)	Area Técnica (Edificio Q - R)
Esfuerzo Cortante	Claro Largo	0.532	0.662	2.59	0.733
$V = WL / 2$ ( ton )	Claro Corto	0.532	0.605	2.59	0.741
$V' = V / b d$	Claro Largo	1.26	1.48	6.15	1.74
	Claro Corto	1.26	1.44	6.15	1.76
$V_c = 0.25 f_c$		3.95	3.95	3.95	3.95
$V'' = V_c - V$	Claro Largo	Noexcede	Noexcede	2.29	Noexcede
	Claro Corto	Noexcede	Noexcede	2.21	Noexcede
$a = (L/2-d) (v''/v')$	Claro Largo	0.31	0.31	74.74	0.31
	Claro Corto	0.31	0.42	74.74	0.28
$S = A_v f_v' v b$ ( cms )	Claro Largo	5,10,20...	5,10,20...	5,10,20...	5,10,20...
	Claro Corto	5,10,20...	5,10,20...	5,10,20...	5,10,20...



## DISEÑO DE LOSA ARMADA EN DOS DIRECCIONES

Localización	Losa tapa Area Técnica Edificio G - H
Condición de apoyo	Dos bordes discontinuos
Claro Corto S (mts)	4.50
Claro Largo L (mts)	5.00
$d = \text{Perimetro}/180(\text{cms})$	0.105
$m = S/L$	0.9

Valor M (C)	Carga Total W (kgs)	(S) 2	M=C W (S)2 x 100kg/cm	$d = \sqrt{M/Rb}$ (cms)	$V_{cc} = WS/3$ $V_{cl} = (WS/3)(3-m^2/2)$	$V' = V/bd$ (ton)	$As = M/fsjd$ (cms2)	#vars=As/#As Vars # 3	S=100/# pzas (cms)
<i>Claro Corto</i>									
M - B.C	0.057	730	20.25	84260.25	6.50		7.14	10	10.00
M - B.D	0.028	730	20.25	41391.00	4.55	1095.00 kgs	3.50	5	20.00
M + Centro	0.043	730	20.25	63564.75	5.64		5.40	10	10.00
<i>Claro Largo</i>									
M - B.C	0.049	730	20.25	72434.25	6.02		8.65	10	10.00
M - B.D	0.025	730	20.25	36956.25	4.30	1200.00 kgs	4.42	5	20.00
M + Centro	0.037	730	20.25	54695.25	5.24		6.52	10	10.00

## Análisis de cargas que actúan sobre columnas (Edificio A - B)

Col. No	Carga Cubierta		Altura mts.	Sección cms.	P. P. C kgs.	Carga Entrepiso			Altura mts.	Sección cms.	P. P. C kgs.	Carga final	
	WG x m2 kgs.	WG total kgs.				WG x m2 kgs.	AT m2	WG total kgs.				Kg	Ton.
C-1	269.9	9715.34	12.00	55X35	5794.56							15509.90	15.5
C-2	269.9	21937.75	12.00	55X35	5794.56							27732.31	27.74
C-3	269.9	25350.36	12.00	55X35	5794.56							31144.92	31.15
C-4	269.9	28898.31	12.00	55X35	5794.56							34692.87	34.70
C-5	269.9	32137.27	12.00	55X35	5794.56							37931.83	37.94
C-6	269.9	34589.14	12.00	55X35	5794.56							40383.7	40.39
C-7 PA	269.9	38269.93	8.00	55X35	3863.04							42132.97	42.14
C-7 PB						1063.15	5.625	5980.22	4.00	55X35	1931.52	50044.71	50.05
C-8 PA	269.9	42070.78	8.00	55X35	3863.04							45933.82	45.94
C-8 PB						1063.15	11.25	11960.43	4.00	55X35	1931.52	59825.77	59.85
C-9 PA	269.9	48351.64	8.00	55X35	3863.04							52214.68	52.22
C-9 PB						1063.15	5.625	5980.22	4.00	55X35	1931.52	60126.42	60.13
C-10	269.9	9082.69	7.00	55X35	3380.00							12462.69	12.47
C-11	269.9	19820.10	7.00	55X35	3380.00							23200.11	23.20
C-12	269.9	22380.86	7.00	55X35	3380.00							25760.86	25.77
C-13	269.9	25929.31	7.00	55X35	3380.00							29309.31	29.31
C-14 PA	269.9	30368.57	3.00	55X35	1148.64							31517.21	31.52
C-14 PB						832.15	7.04	5851.68	4.00	55X35	1931.52	39299.89	39.30
C-15 PA	269.9	34019.84	3.00	55X35	1148.64							35168.48	35.17
C-15 PB						832.15	9.38	7801.4	4.00	55X35	1931.52	44901.40	44.90
C-16 PA	269.9	37742.93	3.00	55X35	1148.64							38891.57	38.90
C-16 PB						1063.15	10.03	10661.06	4.00	55X35	1931.52	51484.15	51.49
C-17 PA	269.9	40301.72	3.00	55X35	1148.64							41450.36	41.46
C-17 PB						1063.15	11.25	11960.43	4.00	55X35	1931.52	55342.31	55.35
C-18 PA	269.9	45085.74	3.00	55X35	1148.64							46234.58	46.24
C-18 PB						1063.15	5.625	5980.22	4.00	55X35	1931.52	54146.16	54.15
C-19						1063.15	11.25	11960.43	4.00	30X30	864.00	12822.75	12.83
C-20						1063.15	22.50	23920.87	4.00	30X30	864.00	24784.87	24.79
C-21						832.15	9.37	7795.00	4.00	30X30	864.00	8659.00	8.66
C-22						832.15	7.50	6241.00	4.00	30X30	864.00	7105.12	7.11
C-23						832.15	6.75	5617.00	4.00	30X30	864.00	6481.00	6.49
C-24						1100.00	4.75	5225.00	3.60	20X30	518.50	5743.50	5.75



**Analisis de cargas que actuan sobre columnas****Edificio C - D**

Col. No	WG total Ton.
C-1	15.02
C-2	27.25
C-3	30.67
C-4	34.21
C-5	37.45
C-6	39.91
C-7	43.59
C-8	47.33
C-10	11.98
C-11	22.72
C-12	25.28
C-13	28.83
C-14	33.27
C-15	36.92
C-16	40.65
C-17	43.01

**Edificio K - L**

Col. No	WG total Ton.
C-1	14.62
C-2	27.78
C-3	36.82

**Edificio E - F**

Col. No	WG total Ton.
C-1	14.55
C-2	26.76
C-3 PA	28.73
C-3 PB	35.01
C-4 PA	32.28
C-4 PB	45.29
C-5 PA	35.52
C-5 PB	51.68
C-6 PA	37.97
C-6 PB	54.14
C-7 PA	41.65
C-7 PB	50.31
C-10	11.5
C-11	22.24
C-12 PA	23.35
C-12 PB	29.63
C-13 PA	26.9
C-13 PB	39.60
C-14 PA	31.34
C-14 PB	47.51
C-15 PA	34.99
C-15 PB	51.15
C-16 PA	38.71
C-16 PB	47.36
C-17	15.67
C-18	30.68

**Edificio G - H**

Col. No	WG total Ton.
C-1	14.07
C-2	26.29
C-3	29.70
C-4	33.25
C-5	36.49
C-6	38.57
C-10	11.02
C-11	21.76
C-12	24.32
C-13	24.87
C-14	32.31
C-15	34.25

**Edificio I - J**

Col. No	WG total Ton.
C-1	13.58
C-2	25.81
C-3	29.22
C-4	32.77
C-5	35.53
C-10	10.54
C-11	21.27
C-12	23.83
C-13	24.38
C-14	30.01

**Edificio M - N**

Col. No	WG total Ton.
C-1	15.51
C-2	27.74
C-3	31.15
C-4 PA	33.54
C-4 PB	38.34
C-5 PA	37.45
C-5 PB	40.58
C-6	40.87
C-7	44.55
C-8	48.35
C-9	54.63
C-10	14.88
C-11	25.62
C-12	28.18
C-13 PA	10.57
C-13 PB	36.08
C-14 PA	35.68
C-14 PB	43.92
C-15 PA	39.34
C-15 PB	46.22
C-16	44.02
C-17	46.58
C-18	51.37
C-19	2.55
C-20	4.75
C-21	8.42
C-22	2.61
C-23	5.59

## Análisis de cargas que actúan sobre columnas

## Edificio O - P

Col. No	WG total Ton.
C-1 PA	14.06
C-1 PB	19.67
C-2 PA	26.29
C-2 PB	36.06
C-3 PA	29.70
C-3 PB	39.47
C-4 PA	33.25
C-4 PB	43.02
C-5 PA	36.49
C-5 PB	46.26
C-6 PA	38.94
C-6 PB	44.55
C-7 PA	42.62
C-7 PB	54.61
C-8 PA	46.36
C-8 PB	53.44
C-10	12.47

## Edificio U - V

Col. No	WG total Ton.
C-1 PA	13.10
C-1 PB	16.39
C-2 PA	25.32
C-2 PB	30.69
C-3 PA	28.74
C-3 PB	34.09
C-4 PA	32.28
C-4 PB	36.82
C-5 PA	35.05
C-5 PB	37.69
C-10 PA	10.05
C-10 PB	13.35

## Edificio O - P

Col. No	WG total Ton.
C-11	23.20
C-12 PA	24.32
C-12 PB	29.92
C-13 PA	27.87
C-13 PB	37.64
C-14 PA	32.30
C-14 PB	42.08
C-15	41.57
C-16 PA	39.68
C-16 PB	57.67
C-17 PA	42.04
C-17 PB	58.03
C-18	4.81
C-19	8.97
C-20	10.48
C-21	39.45
C-22	35.53

## Edificio U - V

Col. No	WG total Ton.
C-11 PA	20.79
C-11 PB	26.16
C-12 PA	23.35
C-12 PB	28.72
C-13 PA	23.90
C-13 PB	28.47
C-14 PA	29.53
C-14 PB	32.17
C-15	1.48
C-16	3.29
C-17	4.70
C-18	1.79
C-19	3.42

## Edificio Q - T

Col. No	WG total Ton.
C-1	14.55
C-2	26.77
C-3 PA	29.22
C-3 PB	35.46
C-4	33.73
C-5 PA	36.01
C-5 PB	42.86
C-6 PA	38.46
C-6 PB	49.63
C-6 CIST.	58.23
C-7 PA	42.14
C-7 PB	57.15
C-8	28.46
C-9 PA	73.35
C-9 PB	81.69
C-10 PA	86.42
C-10 PB	95.9
C-11 PA	70.24
C-11 PB	82.07
C-11 CIST.	97.76
C-12 PA	76.34
C-12 PB	101.02
C-12 CIST.	123.05
C-13 PA	41.61
C-13 PB	49.69
C-13 CIST.	61.45

## Edificio W - X

Col. No	WG total Ton.
C-1	14.62
C-2	27.78
C-3	30.92
C-4	33.97

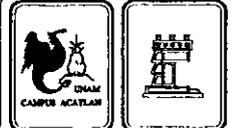
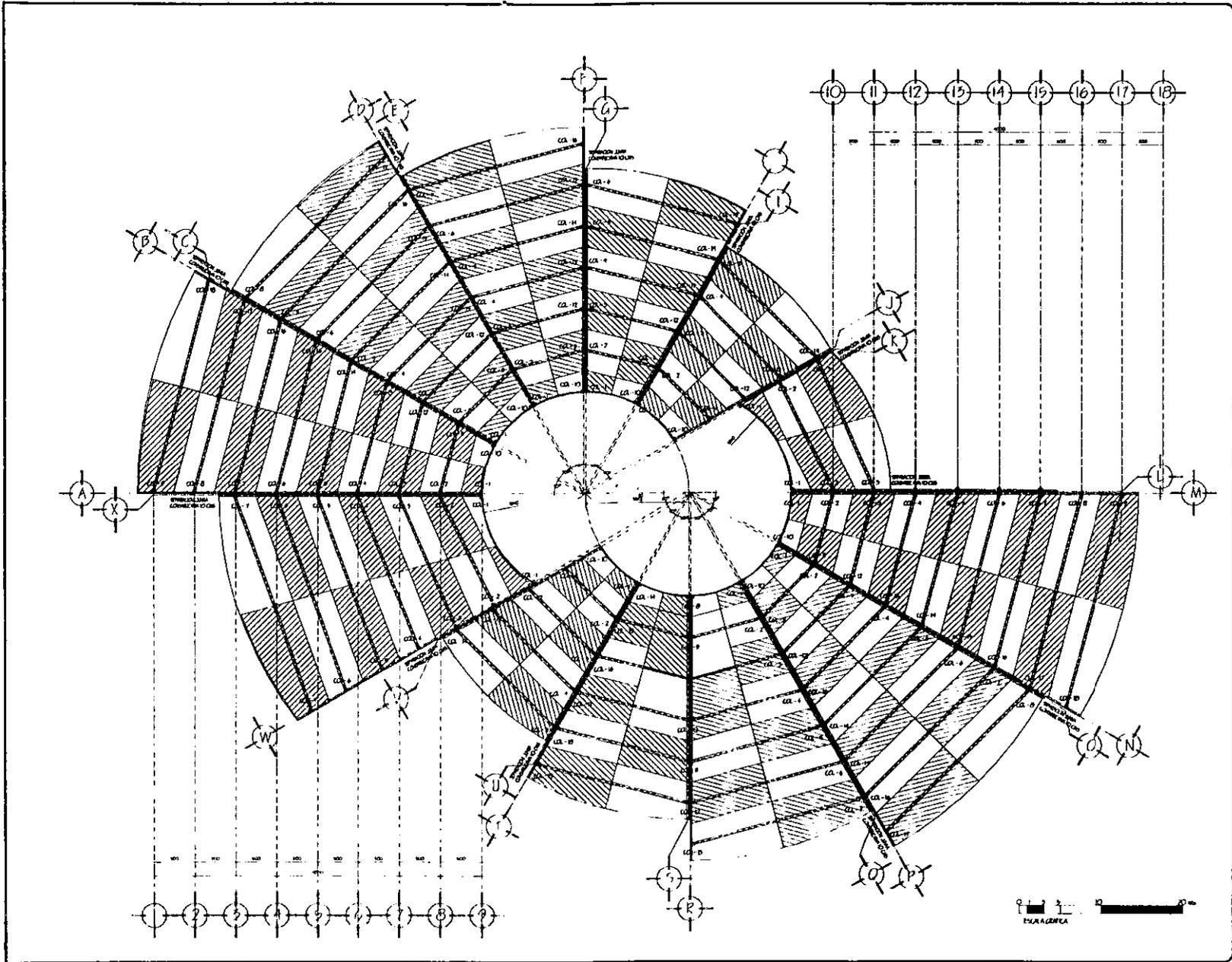
## Edificio Q - T

Col. No	WG total Ton.
C-14	12.13
C-15	22.24
C-16 PA	24.81
C-16 PB	30.75
C-17	25.35
C-18 PA	31.82
C-18 PB	37.74
C-18 CIST.	45.58
C-19 PA	33.77
C-19 PB	45.29
C-19 CIST.	53.13
C-20 PB	9.59
C-20 CIST.	20.04
C-21 PB	32.97
C-21 CIST.	56.03
C-22 PB	23.66
C-22 CIST.	36.53
C-23 PB	5.74
C-23 CIST.	13.52
C-24	6.24
C-25	12.16
C-26	26.17
C-27	27.90
C-28	29.78
C-29	9.49

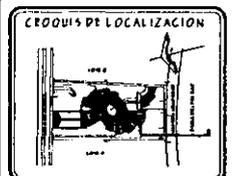
## Edificio W - X

Col. No	WG total Ton.
C-5	37.05
C-6	40.35
C-7	44.88





DIAZ CASTILLO SERGIO

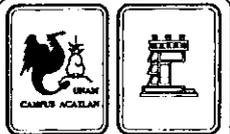
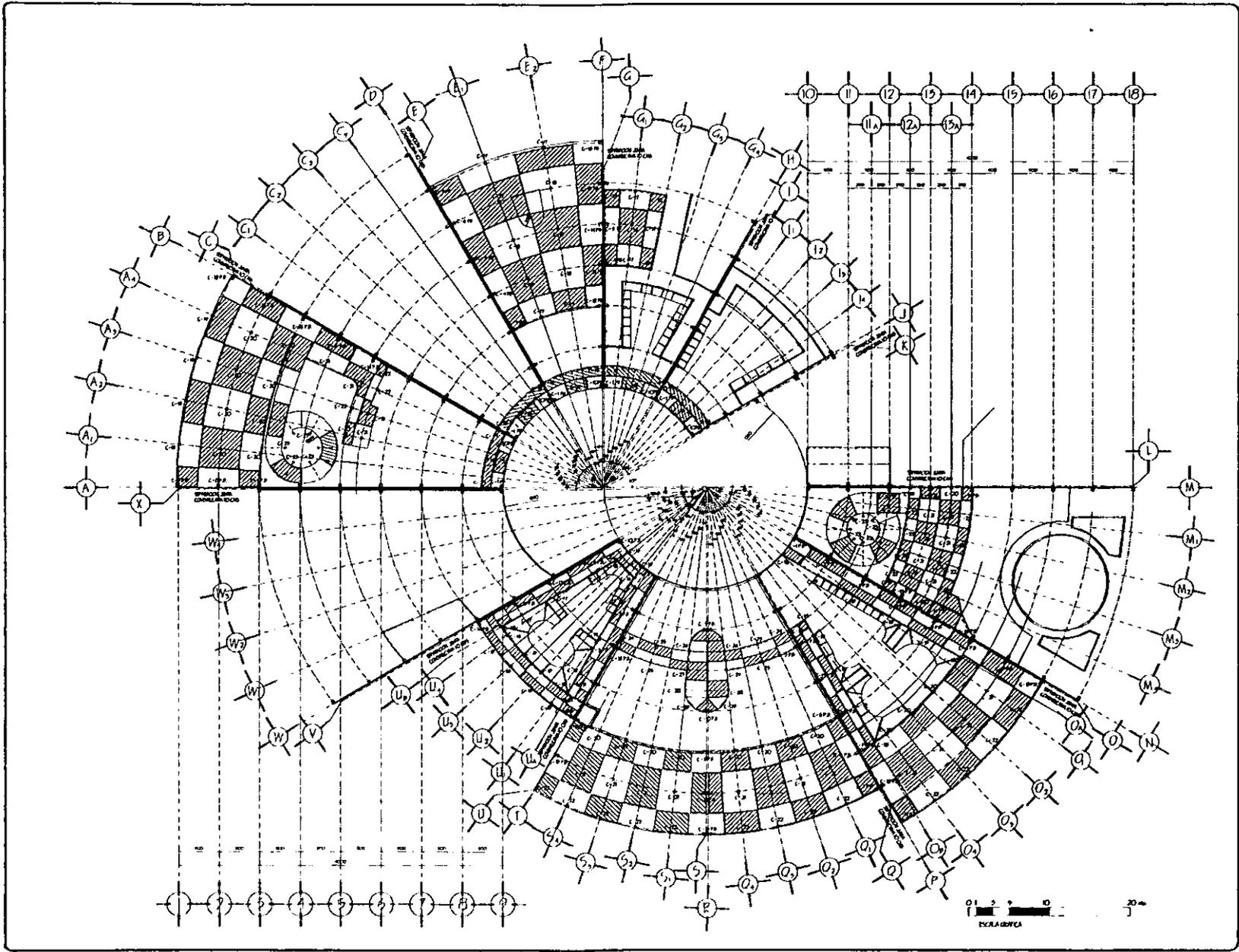


NOTAS

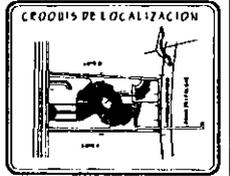
TESIS PROFESIONAL  
PRESENTE DEL TÍTULO DE  
ARQUITECTO

PLANO  
CARGAS SOBRE COLUMNAS

ESCALA 1:1000  
CLAVE  
ATC-1



DIAZ CASTILLO SERGIO



NOTAS

TESIS PROFESIONAL  
 PROYECTO MAIOR  
 ARQUITECTO

PLANO  
 CARGAS SOBRE COLUMNAS

ESCALA  
 1:100  
 1:50  
 1:20  
 00/00/00

CLAVE  
 AIC - 2

## DISEÑO DE COLUMNAS

Localización	A - 9	M - 18	M - 16	A - I P. A	A - 6	AI - 2	O 5 - 16	O 6 - 13	R - 13
Nomenclatura	C - 1	C - 2	C - 3	C - 4	C - 5	C - 6	C - 7	C - 8	C - 9
Altura (mts)	12.00	13.00	13.00	8.00	12.00	4.00	3.00	3.00	10.00
Sección (cms)	55 x 35	55 x 35	55 x 35	55 x 35	55 x 35	30 x 30	30 x 30	25 x 25	100 x 35
Relación longitud / base	34.28	37.14	37.14	22.85	34.28	13.33	10	12	28.57
Tipo de columna	Larga	Larga	Larga	Larga	Larga	Larga	Corta	Larga	Larga
Carga Gravitacional (ton.)	9.8	48.40	38.30	48.40	28.90	24.00	38.80	8.300	78.70
Peso Propio Columna (t)	5.80	6.30	6.30	3.87	5.80	0.87	0.65	0.45	9.66
Carga Total (ton)	15.60	54.70	44.60	52.30	34.70	24.87	39.50	12.80	88.40
Area de Concreto (cms <sup>2</sup> )	1925	2012	2012	2012	2012	900	900	625	4024
% de Acero	2%	5.90%	4%	3.40%	3%	2.20%	4%	1.80%	3.20%
Area de Acero (cms <sup>2</sup> )	38.50	119.76	79.40	68.40	61.50	20.28	35.76	11.48	127.04
Refuerzo Vertical No vars.	10 # 7	6#12 y 8#9	10 # 10	6 # 12	8#9 y 2#8	4 # 8	4#7 y 4#8	4 # 6	16 # 10
Estribos (cms)	# 3 @ 20	# 3 @ 20	# 3 @ 20	# 3 @ 20	# 3 @ 20	# 2 @ 20	# 2 @ 20	# 2 @ 20	# 3 @ 20
Area Acero mínima (cms <sup>2</sup> ) NTC422 ( 0.00476 x Ac)	9.16	9.57	9.57	9.57	9.57	4.28	4.28	2.97	19.15
Area Acero Máxima (cms <sup>2</sup> ) NTC ( 0.06 x Ac)	115.5	120.72	120.72	120.72	120.72	54.00	54.00	37.50	241.44
Capacidad Carga (Ton)	Gravitacional	134.75	140.84	140.84	140.84	63.00	63.00	43.75	281.68
Concreto 0.28 At f'c	Grav+Sismo	179.21	187.31	187.31	187.31	83.79	83.79	58.18	374.60
Capacidad Carga (Ton)	Gravitacional	78.15	243.11	161.18	138.85	124.84	41.16	72.6	322.30
Acero(Ast) (fs-0.28f'c)	Grav+Sismo	117.23	364.66	241.77	208.27	187.26	61.75	108.9	483.50
Capacidad Carga Total ( toneladas )	Gravitacional	212.90	383.95	302.02	279.69	265.68	104.16	135.60	603.48
	Grav+Sismo	296.44	556.97	429.08	395.58	374.57	145.54	192.64	856.15
Reducción Capacidad Carga Columna Larga N ( 1.3 - 0.03 L / B )	Gravitacional	57.82	71.33	56.11	171.86	72.15	93.75	63.02	267.5
	Grav+Sismo	80.51	103.48	79.72	243.08	101.73	131.61	87.54	379.18



## DISEÑO DE COLUMNAS (CONTINUACIÓN)

Localización		A - 9	M - 18	M - 16	A - 1 P . A	A - 6	A1 - 2	O 5 - 16	O 6 - 13	R - 13
Nomenclatura		C - 1	C - 2	C - 3	C - 4	C - 5	C - 6	C - 7	C - 8	C - 9
Momento Resistente	(TM)									
Concreto (sentido largo)	Gravitacional	17.43	17.43	17.43	17.43	17.43	5.37	5.37	1.99	65.88
Qbd2	Grav+Sismo	23.18	23.18	23.18	23.18	23.18	7.15	7.15	2.64	87.62
Acero Compresión	(TM)									
Concreto (sentido largo)	Gravitacional	14.41	32.9	21.99	21.05	17.92	2.84	3.92	0.92	96.00
A's(2n-1)((k-d'/d)/k)fc(d-d')	Grav+Sismo	21.61	49.36	32.99	31.58	26.89	4.26	5.88	1.37	144.00
Total (TM)	Gravitacional	31.84	50.33	39.42	38.48	35.35	8.21	9.29	2.91	161.88
(sentido largo)	Grav+Sismo	44.79	72.54	56.17	54.76	50.07	11.41	13.03	4.01	231.62
Momento Resistente	(TM)									
Concreto (sentido corto)	Gravitacional	9.86	9.86	9.86	9.86	9.86	5.37	5.37	1.99	19.72
Qbd2	Grav+Sismo	13.11	13.11	13.11	13.11	13.11	7.15	7.15	2.64	26.22
Acero Compresión	(TM)									
Concreto (sentido corto)	Gravitacional	4.71	16.68	9.45	9.04	7.27	2.84	3.92	0.92	16.11
A's(2n-1)((k-d'/d)/k)fc(d-d')	Grav+Sismo	7.07	25.03	14.17	13.56	10.90	4.26	5.88	1.37	24.17
Total (TM)	Gravitacional	14.57	26.54	19.31	18.90	17.13	8.21	9.29	2.91	35.83
(sentido corto)	Grav+Sismo	20.18	38.14	27.28	26.67	24.01	11.41	13.03	4.01	50.39
Acero tensión	(TM)									
(Sentido Largo)	Gravitacional	14.04	32.33	21.6	20.68	17.47	4.6	6.35	2.08	75.63
As fs j d	Grav+Sismo	21.06	48.5	32.41	31.02	20.2	6.90	9.53	3.12	113.44
Acero tensión	(TM)									
(Sentido Corto)	Gravitacional	8.42	22.89	12.96	12.41	9.74	4.60	6.35	2.08	21.60
As fs j d	Grav+Sismo	12.64	34.34	19.44	18.61	14.62	6.90	9.53	3.12	32.41



## DISEÑO DE ZAPATAS CORRIDAS

Localización		A - 1, 2	A - 3, 4	A - 6, 7	9 - A, B	2-A2,A3	6-A2,A3	E5 - 4,5	16 - O2,=3
Nomenclatura		Z - 1	Z - 2	Z - 3	Z - 4	Z - 5	Z - 6	Z - 7	Z - 8
Tipo de zapata		Corrida	Corrida	Corrida	Corrida	Corrida	Corrida	Corrida	Corrida
		Colindancia	Colindancia	Colindancia	Colindancia	Central	Central	Central	Central
Sección de Columna ( cms )		35 x 55	35 x 55	35 x 55	35 x 55	30 x 30	20 x 30	30 x 30	30 x 30
Carga	C - 1 ( ton )	69.15	57.55	39.9		28.5	9.96	35.29	45.37
Gravitacional	C - 2 ( ton )	68.8	46.44	36.2		28.5	9.96	35.29	45.37
	Muro ( t/ml )	3.82	3.82	3.82	4.14		2.24		
Longitud entre columnas ( mts )		5.00	5.00	5.00	6.80	5.00	3.50	5.00	5.00
Distribución de cargas	C - 1 x	34.57	28.72	19.95		14.25	4.98	17.65	22.69
	C - 1 y	34.57	28.72	19.95		14.25	4.98	17.65	22.69
	C - 2 x	34.40	23.22	18.10		14.25	4.98	17.65	22.69
	C - 2 y	34.40	23.22	18.10		14.25	4.98	17.65	22.69
Carga total sobre cimiento ( ton )		88.07	71.04	57.15	28.15	28.50	17.80	35.29	45.37
Reacción del terreno ( ton )		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Area de contacto(m2)	$Ac = Wt / Rt$	17.61	14.20	11.43	5.63	5.70	3.56	7.05	9.08
Dimensionamiento de la zapata	l	5.00	5.00	5.00	6.80	5.00	3.50	5.00	5.00
	A	3.60	2.85	2.30	0.90	1.20	1.10	1.50	1.85
	x	3.00	2.25	1.70	0.50	0.40	0.40	0.55	0.73
	a	0.60	0.60	0.60	0.40	0.40	0.30	0.40	0.40
Momento máximo (tm)	$Rt \times 2 / 2$	22.5	12.66	7.22	0.625	0.40	0.40	0.71	1.40
Peralte ( cms )	$d = \sqrt{M \max / Qb}$	34.00	25.21	19.05	6.00	4.48	4.48	6.00	9.00
Recubrimiento ( cms )		6.00	5.79	5.95	6.00	5.12	5.12	6.00	6.00
Revisión a ( ton )	$V = Rt \times$	15.00	11.25	8.50	4.50	2.00	2.00	2.62	3.75
Esfuerzo	$V' = V / bd$	4.41	4.46	4.46	7.50	4.48	4.48	4.35	4.166
Cortante	$Vc = 0.50 \sqrt{f'c}$	7.90kg/cm	7.90kg/cm	7.90kg/cm	7.90kg/cm	7.90kg/cm	7.90kg/cm	7.90kg/cm	7.90kg/cm
Area de acero ( cms2 )	$As = M \max / fsjd$	36.50	27.67	20.94	5.74	4.89	4.89	6.52	8.57
Acero	No de varillas	5 # 10	5 # 9	5 # 8	5 # 4	4 # 4	4 # 4	4 # 4	5 # 5
	Separación	@ 20 cms.	@ 20 cms.	@ 20 cms.	@ 20 cms.	@ 25 cms	@ 25 cms	@ 25 cms	@ 20 cms.
Area de Acero									
Temperatura ( cms2 )	$0.002 bd$	6.80	5.05	3.81	1.20	0.90	0.90	1.20	1.80
Acero	No de varillas	4 # 5	4 # 4	4 # 4	4 # 3	4 # 3	4 # 3	4 # 3	4 # 3
	Separación	@ 25 cms	@ 25 cms	@ 25 cms	@ 25 cms	@ 20 cms.	@ 20 cms.	@ 25 cms	@ 25 cms



**DISEÑO DE CONTRATRABES**

Localización		A - 1, 2	A - 3, 4	A - 6, 7	9 - A, B	2-A2,A3	6-A2,A3	E5 - 4,5	16 - O2, =3
Nomenclatura		CT - 1	CT - 2	CT - 3	CT - 4	CT - 5	CT - 6	CT - 7	CT - 8
Momento máximo (tm)	$Rt A l / 2$	45	35.63	28.75	20.8	15.00	6.73	18.13	23.125
Peralte (cms)	$d = \sqrt{M \max / Qb}$	61.35	54.60	49.05	51.10	43.40	33.58	47.70	54.00
Base (cms)		60.00	60.00	60.00	40.00	40.00	30.00	40.00	40.00
Revisión a (ton)	$V = Rt A l / 2$	45	35.63	28.75	15.3	15	9.62	18.75	23.125
Esfuerzo	$V' = V / bd$	12.22	10.87	9.76	7.48	8.52	9.43	9.82	10.7
Cortante	$Vc = 0.25 \sqrt{f'c}$	3.96 kg/cm <sup>2</sup>							
Diseño de peralte para que V' igual a 2 Vc	(cms) $dv = V / b (2Vc)$	94.70	75.02	60.50	60.50	47.50	47.50	59.20	73.00
Revisión a Esfuerzo	$V'' = V / bd$	7.92	7.92	7.92	6.32	7.92	6.61	7.92	7.92
Cortante (ton)	$V'' = V' - Vc$	3.96	3.96	3.96	3.16	3.96	3.305	3.96	3.96
Diseño de estribos (cms)	$S = Av fv / v'b$	22.45	22.45	22.45	10.9	18.32	12.94	18.82	18.83
	$a = (l/2 - d)(v/v')$	77.65	87.50	94.75	104.37	101.33	51.11	95.00	88.50
	Varillas	# 4	# 4	# 4	# 2.5	# 3	# 2.5	# 3	# 3
	Separación	@10,20.....	@10,20.....	@10,20.....	@10,20.....	@7.5,15.....	@5,10.....	@7.5,15.....	@7.5,15.....
Acero tensión (cms <sup>2</sup> )	$As = M \max / fsjd$	26.18	26.18	26.19	18.94	17.46	7.80	16.65	17.45
	Varillas	6 # 7	6 # 7	5 # 7	5 # 7	6 # 6	4 # 5	6 # 6	6 # 6
Momento máximo (tm)	$Rt A L2 / 18$	25	19.79	15.84	11.56	8.33	3.74	10.07	12.84
Acero tracción (cms <sup>2</sup> )	$As = M \max / fsjd$	14.5	14.5	14.5	10.53	9.7	4.34	9.24	9.64
	Varillas	6 # 6	6 # 6	6 # 6	6 # 5	5 # 5	4 # 4	5 # 5	5 # 5



**DISEÑO DE LOSA DE CIMENTACIÓN**

Nomenclatura	Losa Cimentación -1
Condición de apoyo	Dos bordes discontinuos
Claro Corto S (mts)	5.00
Claro Largo L (mts)	5.00
d=Perimetro/180 (cms)	0.111
m = S / L	1.00
Carga total	5.00 ton + 10 % peso propio de cimientto = 5500 kg

Valor M (C)	Carga Total W (kgs)	(S) 2	M=C W (S)2 x 100kg/cm	d= $\sqrt{M/Rb}$ ( cms )	Vcc=WS/3	V'=V/bd ( ton )	As=M/fsjd ( cms2 )	#vars=As/#As Vars # 7	S=100/# pzas ( cms )	
<b>Claro Corto</b>										
M - B.C	0.049	5500.00	25.00	673750.00	20.00	9166.66 kgs	4.58	18.56	5	20.00
M - B D	0.025	5500.00	25.00	343750.00	20.00		4.58	9.48	5	20.00
M + Centro	0.037	5500.00	25.00	508750.00	20.00		4.58	14.01	5	20.00
<b>Claro Largo</b>										
M - B.C	0.049	5500.00	25.00	673750.00	20.00	9166.66 kgs	4.58	18.56	5	20.00
M - B D	0.025	5500.00	25.00	343750.00	20.00		4.58	9.48	5	20.00
M + Centro	0.037	5500.00	25.00	508750.00	20.00		4.58	14.01	5	20.00

Nomenclatura	Losa Cimentación -2
Condición de apoyo	Dos bordes discontinuos
Claro Corto S (mts)	5.00
Claro Largo L (mts)	7.50
d=Perimetro/180 (cms)	0.138
m = S / L	0.67
Carga total	5.00 ton + 10 % peso propio de cimientto = 5500 kg

Valor M (C)	Carga Total W (kgs)	(S) 2	M=C W (S)2 x 100kg/cm	d= $\sqrt{M/Rb}$ ( cms )	Vcc=WS/3 Vcl=(WS/3)(3-m2/2)	V'=V/bd ( ton )	As=M/fsjd ( cms2 )	#vars=As/#As Vars # 8	S=100/# pzas ( cms )	
<b>Claro Corto</b>										
M - B.C	0.078	5500.00	25.00	1072500.00	25.00	9166.66 kgs	3.66	23.64	10	20.00
M - B D	0.039	5500.00	25.00	536250.00	25.00		3.66	11.83	5	20.00
M + Centro	0.054	5500.00	25.00	742500.00	25.00		3.66	16.37	10	20.00
<b>Claro Largo</b>										
M - B.C	0.049	5500.00	25.00	673750.00	25.00	11733.37 kgs	4.69	14.85	5	20.00
M - B D	0.025	5500.00	25.00	343750.00	25.00		4.69	7.58	5	20.00
M + Centro	0.037	5500.00	25.00	508750.00	25.00		4.69	11.22	5	20.00



**CÁLCULO DEPÓSITO DE CONCRETO ARAMADO**

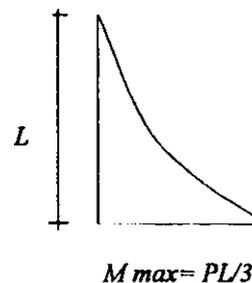
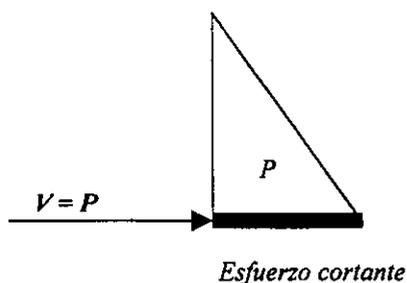
*Pecera Oceanica*

Densidad del agua  $\gamma = 1.0$

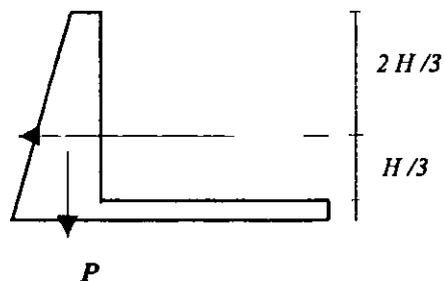
Altura útil deposito  $h = 4.50$  mts

Empuje  $P = 1000 \times H^2 / 2 \quad P = 1000 \times (4.5)^2 / 2 = 10125.00$  kgs

Las paredes se calcularán como mensulas empotradas en la cimentación. La armadura principal será la vertical



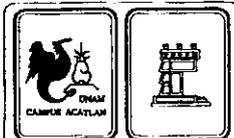
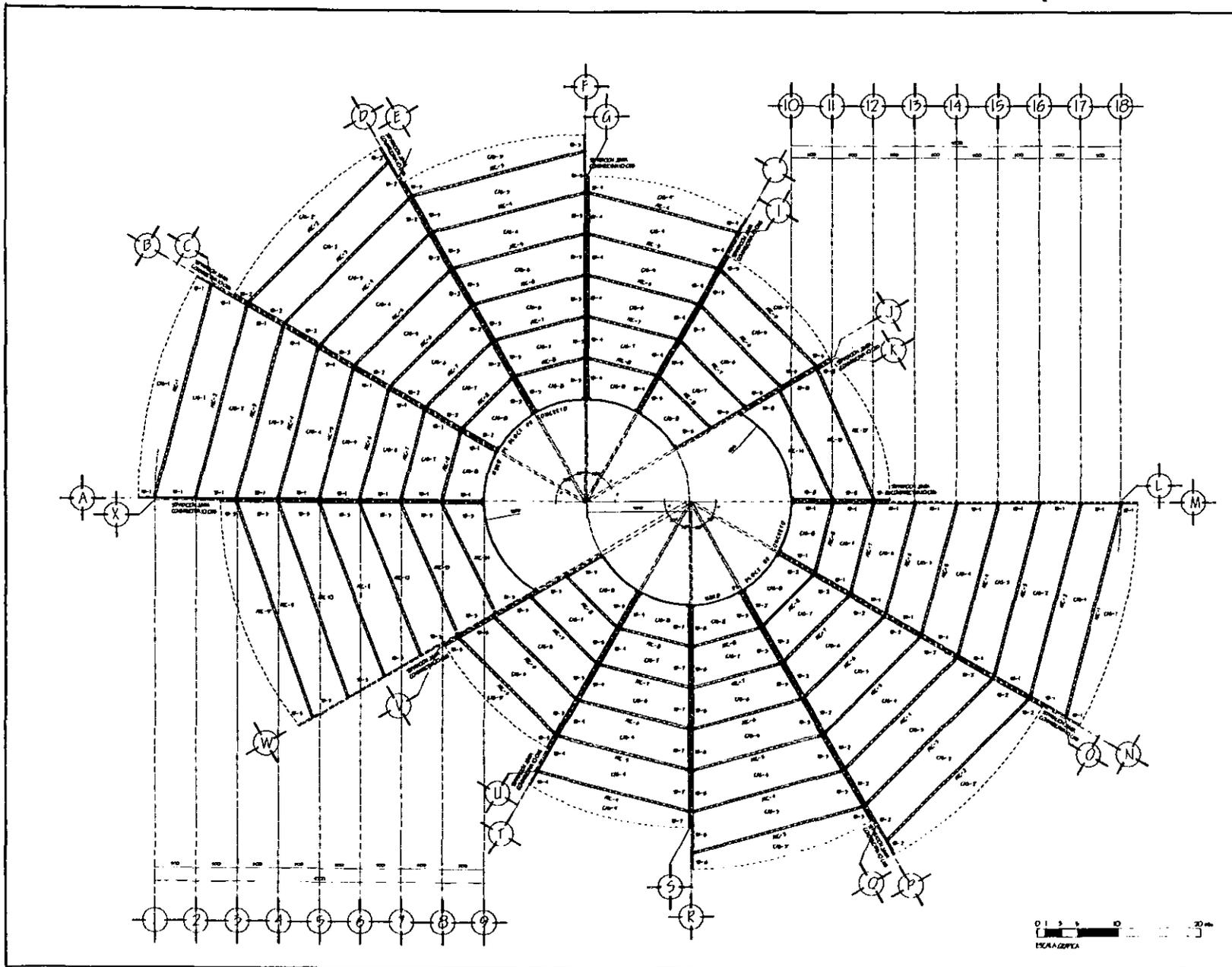
El empuje se aplica a la altura  $H/3$  desde el fondo



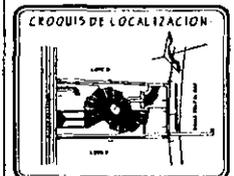
El momento flector será  
 $M = P H / 3$   
 $M = 10125.00 \times 4.50 / 3.00 = 15187.50$  kg/m

Espesor de la pared	$d = \sqrt{M / Rb}$	27.25 cms	Area de acero	$M / fs j d = 30.43$ cm <sup>2</sup>
Cortante	$V = P$	10.12 ton	Nº de varillas	vars # 7 @ 12.5 cms
	$V' = V / b d$	3.66 kgs / cm <sup>2</sup>		
	$V_c = 0.25 f_c'$	3.95		
	$V'' = V' - V_c$	No hay falla		





DIAZ CASTILLO SERGIO



NOTAS  
 SIMBOLOGIA  
 FB FONTE DE BOCHE  
 ARC MURO RESERVANTE  
 CAS CASCADERA  
 MURD PARRAMANA DE BLOQUE MURD DE CONCRETO  
 COLUBRA

\* CON SU COMPLEMENTO  
 \* MURD EN ARCO  
 \* LOS MURD, ESTAN EN SU LINEA DE SU LINEA AL LADO DE LOS CORREDORES DE BOCHE VERIFICAR LA CUBIERTA PLANA EN SU LINEA  
 \* LOS MURD EN SU LINEA DE SU LINEA AL LADO DE LOS CORREDORES DE BOCHE VERIFICAR LA CUBIERTA PLANA EN SU LINEA

TESIS PROFESIONAL  
 PARA OBTENER EL TITULO DE  
 ARQUITECTO

PLANO  
 PLANTA DE CUBIERTA

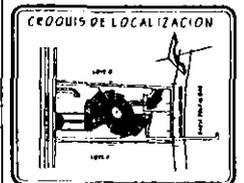
ESCALA 1:000  
 COPIA C.M.S.  
 FECHA 00/00/00

CLAVE  
 E-1





PIAZ CASTILLO SERGIO



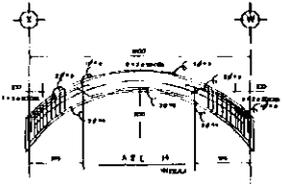
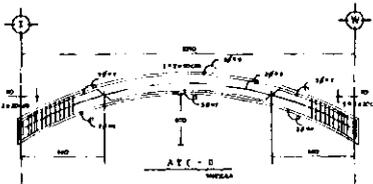
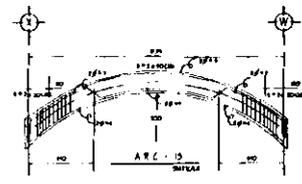
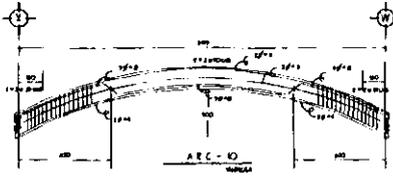
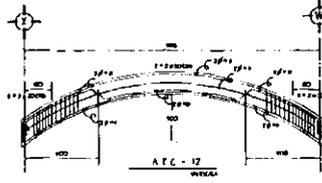
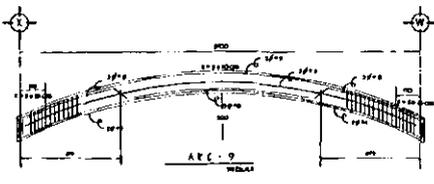
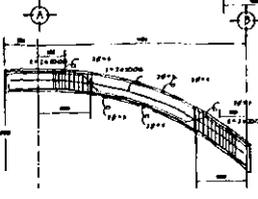
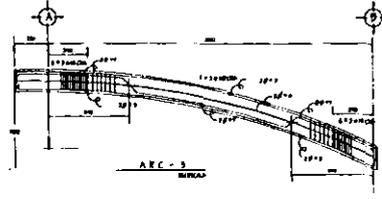
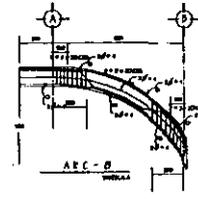
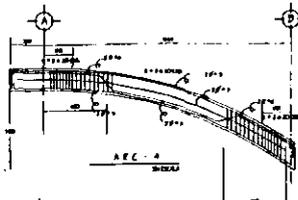
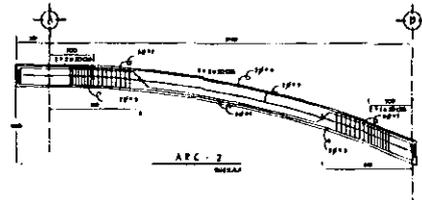
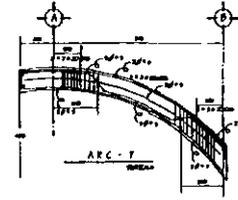
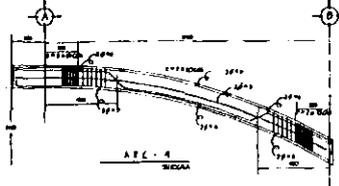
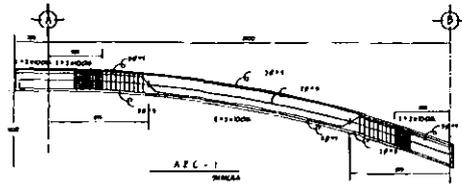
**NOTAS**

- \* COMO EN CENTRO PREO
- \* VUELTA EN UN SENTIDO
- \* LOS PASEOS DEBEN SER ENTRE ELLOS Y LAS PLANTAS DE CUBIERTA DEBEN ESTAR EN LOS PLANOS DE ALMENDRAS
- \* SE VERIFICARON LOS PLANOS DE ELABORACION DE LA OBRA PARA CADA UNO DE LOS ARCOS
- \* LOS ARCOS SON DE TIPO VOLANTE REZO
- \* EL REZO DE CADA UNO DE ELLOS ES DE 1.50 M
- \* ALTO DE REPOZCO CON LÍMITE DE FLECHA DE 1.00 M CADA UNO DE ELLOS
- \* EL REZO DE CADA UNO DE ELLOS ES DE 1.50 M
- \* LAS VIGILLAS SE ANCLAN CON EL NOMBRE DE CANTON DE PULLERA CON TAMAÑO DE 1.50 M CADA UNO DE ELLOS
- \* EL REZO DE CADA UNO DE ELLOS SE REFORZARÁ EN EL CENTRO CON UN ESTRECHO ANCLADO DE 1.50 M DE ANCHO EN EL CENTRO DE CADA UNO DE ELLOS
- \* EN LA PARTE INTERNA DE CADA UNO DE ELLOS SE REFORZARÁ CON UN ESTRECHO ANCLADO DE 1.50 M DE ANCHO EN EL CENTRO DE CADA UNO DE ELLOS
- \* LOS REFORZAMIENTOS SE HAN DE HACER EN LA PARTE INTERNA DE CADA UNO DE ELLOS
- \* LAS VIGILLAS DEBEN DE DOBLARSE EN UN SENTIDO
- \* LOS REFORZAMIENTOS SE HAN DE HACER EN LA PARTE INTERNA DE CADA UNO DE ELLOS
- \* EL REZO DE CADA UNO DE ELLOS ES DE 1.50 M
- \* EL ALTO DE CADA UNO DE ELLOS ES DE 1.50 M
- \* EL ANCHO DE CADA UNO DE ELLOS ES DE 1.50 M

TESIS PROFESIONAL  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**ARQUITECTO**

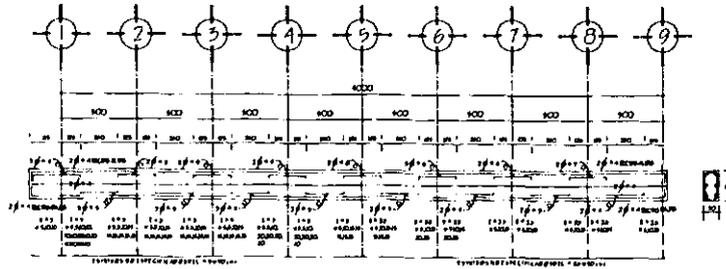
PLANO  
ARMADO DE ARCOS DE CUBIERTA

Escala: 1:100  
 Clave: E-3  
 Fecha: 00/00/00

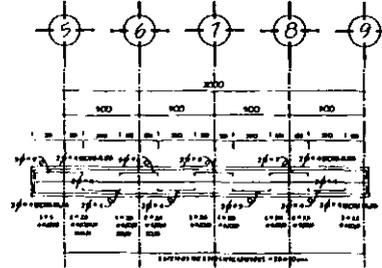


NÚMERO	DIÁMETRO (Φ)	LONGITUD DE REPOZCO (L <sub>R</sub> )	LONGITUD DE ANCLAJE (L <sub>A</sub> )
1	1.50"	75 cm	40 cm
2	1.50"	75 cm	40 cm
3	1.50"	75 cm	40 cm
4	1.50"	75 cm	40 cm
5	1.50"	75 cm	40 cm
6	1.50"	75 cm	40 cm
7	1.50"	75 cm	40 cm
8	1.50"	75 cm	40 cm
9	1.50"	75 cm	40 cm
10	1.50"	75 cm	40 cm

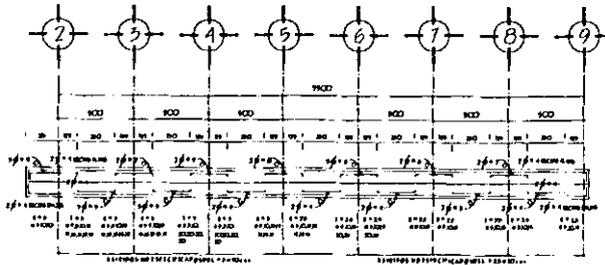




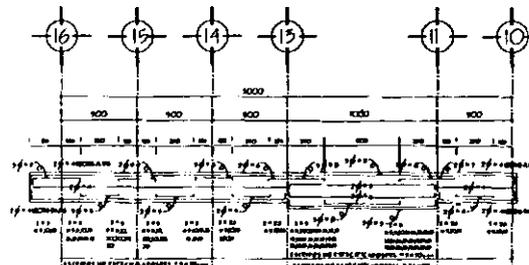
IB-1



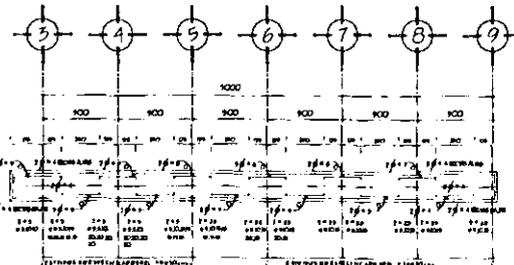
IB-5



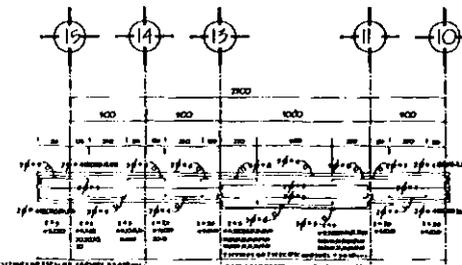
IB-2



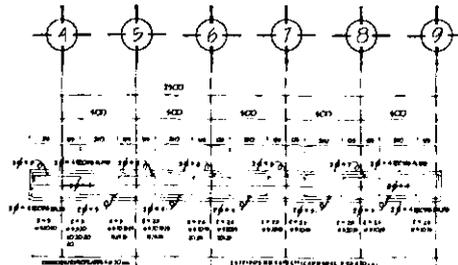
IB-6



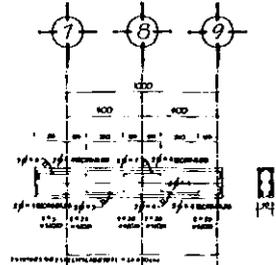
IB-3



IB-6



IB-4



IB-9

NÚMERO	TIPO DE VIGA	LONGITUD DE VIGAS (L.L.)	LONGITUD DE VIGAS (L.L.)
1.1	V.P.	25.00	25.00
1.2	V.P.	27.00	27.00
1.3	V.P.	30.00	30.00
1.4	V.P.	30.00	30.00
1.5	V.P.	40.00	40.00
1.6	V.P.	50.00	50.00
1.7	V.P.	50.00	50.00
1.8	V.P.	70.00	70.00
1.9	V.P.	70.00	70.00
1.10	V.P.	80.00	80.00
1.11	V.P.	90.00	90.00

CAMPEC ACATLAN

ACUARIO IXTAPA

DIAZ CASTILLO SERGIO

CROQUIS DE LOCALIZACION

NOTAS

- \* LOS PLANOS CONTIENEN:
- \* VIGAS EN SECCION
- \* LOS PLANOS DEBEN SER LAS VIGAS AL LADO DE CADA UNO DE LOS PLANOS EN CADA UNO DE LOS PLANOS DE SECCION
- \* SE VERIFICAN LOS PLANOS DE SECCION DE LA CUBIERTA PROYECTADA EN LOS PLANOS
- \* CANTIDAD DE VIGAS DE SECCION: 11 VIGAS
- \* 2400 CM CADA UNA (2400 CM CADA UNA)
- \* ALGO DE REFORZO CON BARRAS DE PLACAS
- \* 2000 CM CADA UNA (2000 CM CADA UNA)
- \* 2000 CM CADA UNA EN SECCIONES DE 27 + 29
- \* 10 VIGAS SE ANEXIAN CON EL NUMERO DE SECCIONES DE PLACAS QUE SON EL DISEÑO
- \* SECO REFORZO LONGITUDINAL SE ANEXIA EN EN SECCION EN SU EXTREMO ANEXO A LOS LONGITUDINAL EN EL REFORZO LONGITUDINAL
- \* EN CADA SECCION SE TIENE UN VIGA DEL NÚMERO DE REFORZO LONGITUDINAL
- \* LOS REFORZOS AL FIN DE LA VIGAS SEAN EN UN DISEÑO DE LA VIGAS PROYECTADA MENOR DE 10 CM
- \* LOS VIGAS SEAN EN SU EXTREMO EN UNO DE LOS EXTREMOS Y CADA UNA DE LAS VIGAS A 9 CM DEL FINO REFORZO LOS SECCIONES A LA VIGAS DE LA SECCION CADA UNA

TESIS PROFESIONAL  
PARA OBTENER EL TITULO DE  
ARQUITECTO

PLANO  
ARMADO DE VIGAS DE BORDE

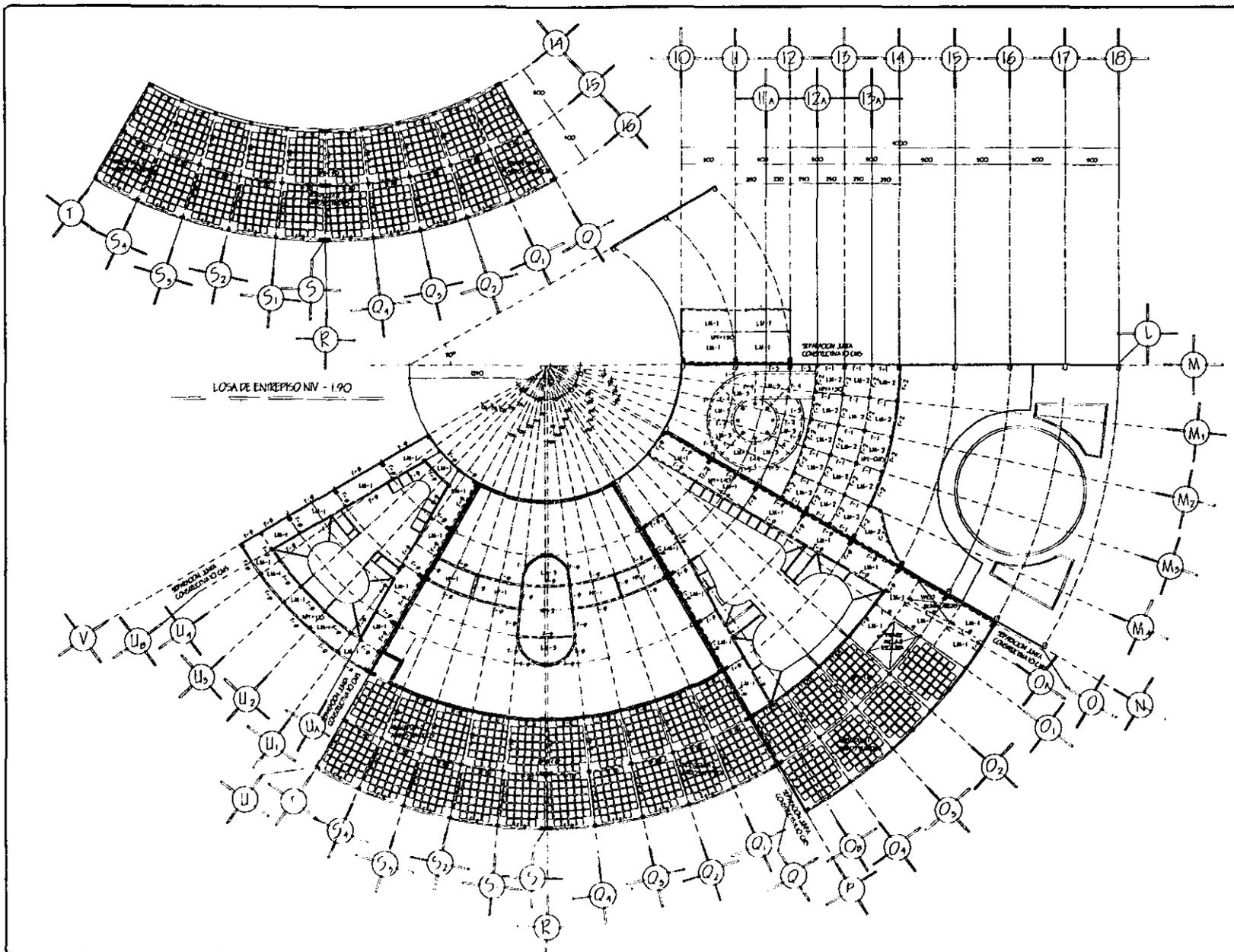
ESCALA  
1:000

CLAVE  
E-4

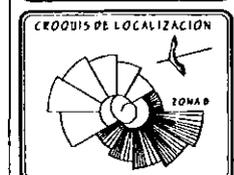
FECHA  
00/00/00







**DIAZ CASTILLO SERGIO**



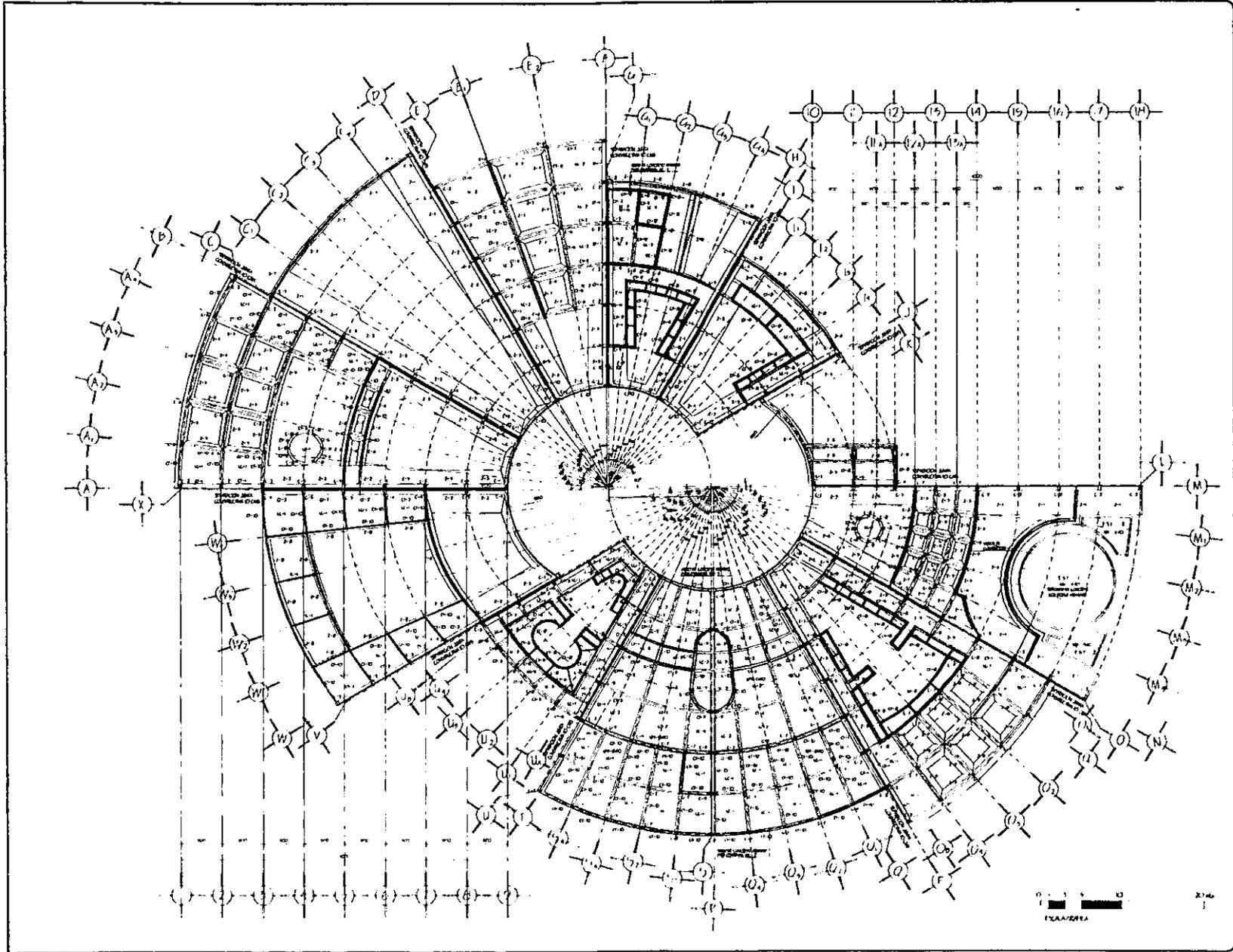
LEYENDA  
 [Symbol] CONSTRUCCIONES PROYECTADAS  
 [Symbol] DE CONSTRUCCION EXISTENTE  
 [Symbol] COLONIAS DE PROYECTO  
 [Symbol] COLONIAS DE CONSTRUCCION EXISTENTE  
 [Symbol] CALLES  
 [Symbol] LOCALES  
 [Symbol] LOCALES NUEVOS  
 [Symbol] LOCALES EXISTENTES  
 [Symbol] PASADIZOS DE CONSTRUCCION EXISTENTE  
 [Symbol] PASADIZOS DE CONSTRUCCION NUEVA  
 [Symbol] CONSTRUCCIONES PROYECTADAS  
 [Symbol] CONSTRUCCIONES EXISTENTES  
 [Symbol] PASADIZOS DE CONSTRUCCION EXISTENTE  
 [Symbol] PASADIZOS DE CONSTRUCCION NUEVA  
 [Symbol] CALLES  
 [Symbol] LOCALES  
 [Symbol] LOCALES NUEVOS  
 [Symbol] LOCALES EXISTENTES  
 [Symbol] PASADIZOS DE CONSTRUCCION EXISTENTE  
 [Symbol] PASADIZOS DE CONSTRUCCION NUEVA

**TESIS PROFESIONAL**  
 PARA OBTENER EL TITULO DE  
**ARQUITECTO**

**PLANO**  
 ESTRUCTURAL ENTREPISO ZONA B

ESCALA: 1:50  
 COPIA: EMS  
 FECHA: 00/00/00  
 CLAVE: E-7







UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



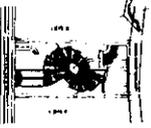
FACULTAD DE ARQUITECTURA

ACUARIO IZABAPA



DIAZ CASTILLO SERGIO

CRUQUIS DE LOCALIZACION



**NOTAS**

- LEA: COLONIAS DE PLANTAN DE COMERCIAL EN LA INTERSECCION
- CEB: COLONIAS DE PLANTAN DE COMERCIAL EN LA INTERSECCION
- Z: ZAPATALENDIA
- ET: CENTRO TURISTICO
- LC: LEON DE CIMENTACION
- CS: TORRE DE LEON
- ME: MUSEO DE LA CIUDAD
- MURO DE CONCRETO
- MURO DE BLOQUE HUELO DE CONCRETO

\* TODOS LOS PORMENOS TIENEN QUE SER EN PLANOS SEPARADOS

PROFESIONAL PARA DISEÑO DE PROYECTO

**ARQUITECTO**

PLANO DE CIMENTACION

ESCALA: 1:100

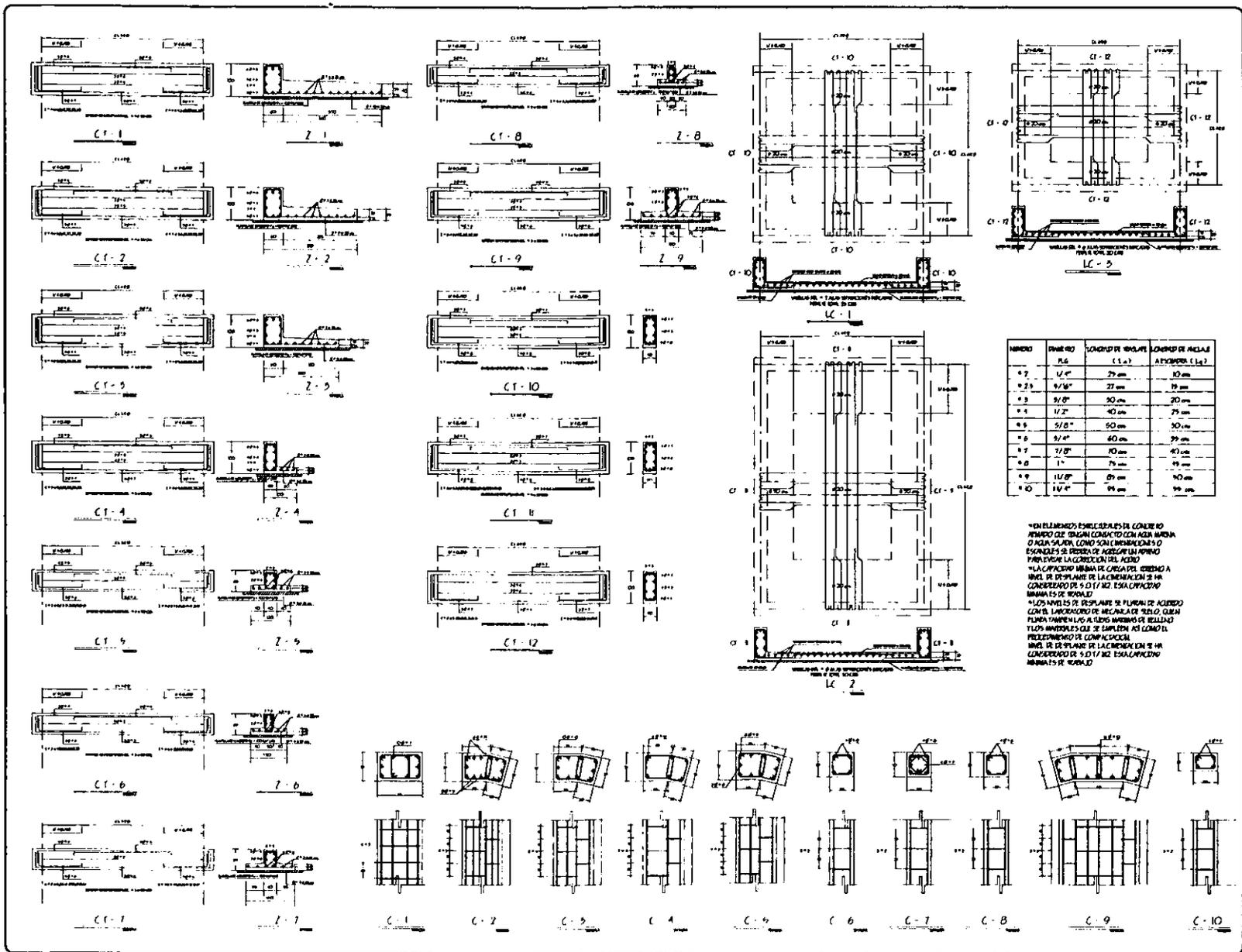
NO. 1

FECHA: 1977

1:100

PROYECTO: 007/007/77

1:100

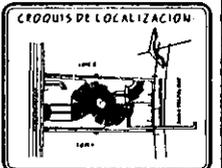


NUMERO	DIAMETRO	LONGITUD DE VUELTA (L.V.)	LONGITUD DE ANILLO
# 1	1/2"	25 cm	10 cm
# 2	3/8"	25 cm	15 cm
# 3	5/8"	30 cm	20 cm
# 4	1/2"	40 cm	25 cm
# 5	5/8"	50 cm	30 cm
# 6	3/4"	40 cm	25 cm
# 7	1/2"	40 cm	25 cm
# 8	1"	75 cm	45 cm
# 9	1 1/2"	85 cm	50 cm
# 10	1 3/4"	95 cm	55 cm

\* SON ELEMENTOS ESQUELETALES DE CONCRETO ARMADO QUE DEBEN CONTACTAR CON AGUA PURA O AGUA SALADA, COMO SON: MEMBRANAS O ESPALDES DE PIEDRA DE ADEQUAR UN PIEDRA PARA EVITAR LA CORROSION DEL ACERO.  
 \* LA CAPACIDAD MINIMA DE CARGA DEL ELEMENTO A NIVEL DE DESPLAZO DE LA CIMENTACION SE HA CONSIDERADO DE 5.0 T/M<sup>2</sup> ESA CAPACIDAD MINIMA DE TRABAJO.  
 \* LOS NIVELES DE DESPLAZO SE FUERON DE ACUERDO CON LA RECOMENDACION DE RECALCA DE TRABAJO QUE HA FUERA TAMBIEN LOS ALIBOS NIVELES DE RECALCA Y LOS ANILLOS QUE SE EMPLEAN ASI COMO EL PROCEDIMIENTO COMERCIAL.  
 \* NIVEL DE DESPLAZO DE LA CIMENTACION SE HA CONSIDERADO DE 5.0 T/M<sup>2</sup> ESA CAPACIDAD MINIMA DE TRABAJO.



DIAZ CASTILLO SERGIO  
 CROQUIS DE LOCALIZACION

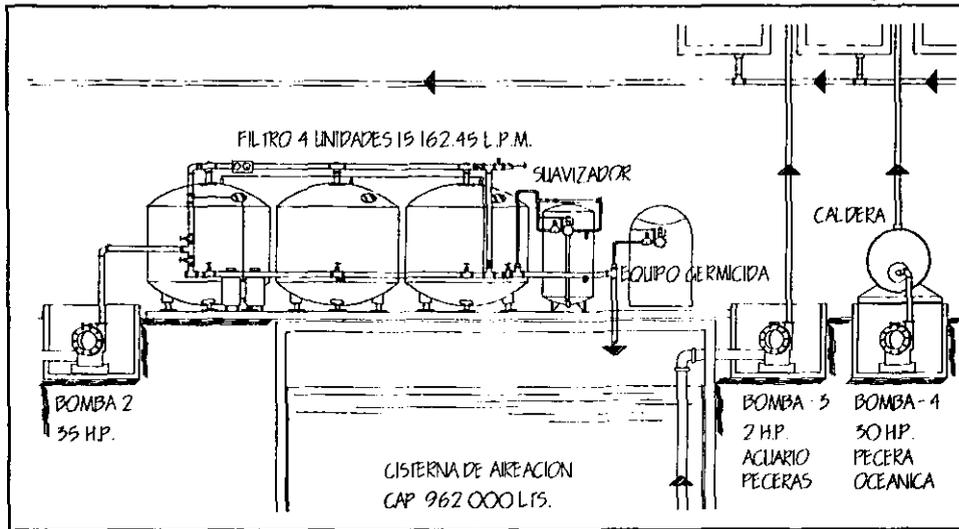


**NOTAS**  
 \* COTAS EN CENTIMETROS  
 \* ANILLOS EN METROS  
 \* LAS PAREDES DEBEN SER DURE 1.25 Y LAS BARRAS DE DESPLAZO DEBEN SER DURE EN CORTO Y EN LOS PLANOS DE ALBAÑILERIA.  
 \* CONCRETO NORMAL DE PISO NO BAJE MUCHO 200 KG/CAD CADA CM<sup>2</sup> - 200 KG/CAD PLANTELAS DE CIMENTACION F=100 KG/CAD \* ADECUO DE REPEZCO CON LUBRIFICACION DE PLENARIA 1/2" - 1000 KG/CAD CADA VIGA Y 3/4" MARCHES 1/2" - 2000 KG/CAD EN LOS BARRIOS DEL # 2 Y # 2.5  
 \* LAS VIGILLAS SE INSTALAN CON EL NUMERO DE COTAS DE RECALCA QUE TIENE EL PAREDADO.  
 \* TODO REPEZCO LONGITUDINAL SE RECOMIENDA EN ENTUBOS EN SUS EXTREMOS, ANILLOS LAS LONGITUDES EN EL ELEMENTO PERPENDICULAR EN UNA MISMA SECCION SE RECOMIENDA EN LOS BARRIOS DEL REPEZCO LONGITUDINAL.  
 \* LOS RECOMIENDOS AL PISO DE LA VIGILLA SEAN EN ELEMENTOS EN FORMA A NIVEL SEA 6 CM Y EN COLUMNAS DE 4 CM.  
 \* LAS VIGILLAS DEBEN DE DISTANCIA ENTRE 100 CM EN LOS BARRIOS DE LOS BARRIOS DEL REPEZCO A 4 CM DEL PISO ENTRE LOS BARRIOS A LA MEDIDA DE LA REPERACION CALIDA.

TESIS PROFESIONAL  
 PARA OBTENER EL TITULO DE  
**ARQUITECTO**

PLANO  
**ARMADO EN CIMENTACION**

ESCALA: 1:100  
 CLAVE: E-10  
 FECHA: 001/001/00



### CRITERIO DE INSTALACIÓN HIDRAULICA

*Dadas las características del proyecto, la instalación hidráulica se dividirá en tres diferentes ramales de servicio que son:*

- ◆ *Instalación hidráulica Agua Potable*
- ◆ *Instalación hidráulica Agua Dulce*
- ◆ *Instalación hidráulica Agua Salada*

*Así mismo el proyecto se dividirá en dos zonas, la Zona "A" que comprende a los edificios A-B, C-D, E-F, G-H, I-J y brindará servicio a las zona Cultural, Administración, Investigación y las salas de exhibición de Terrario e Invertebrados, la Zona "B" que comprende los edificios K-L, M-N, O-P, Q-R, S-T, U-V, W-X, y dará servicio a los Acuarios de Agua Dulce, Marino, Delfinario y servicio de sanitarios a los visitantes, esta división por zonas obedece a la zonificación de servicios generales y de Acuarios, con esto se trata de reducir lo más posible el tendido de tuberías y así evitar el paso de estas por juntas constructivas, así mismo las tuberías tendrán que quedar visibles para poder ser registrables, dado que el uso será un factor de mucho peso por lo que se le tendrá que dar mantenimiento constante principalmente a los ramales de agua Marina, las cuales estarán más propensas a ser atacadas por la corrosión, dicha tubería deberá de ser de P V C hidráulico reforzado.*

#### **Suministro de Agua Potable**

*Para el abastecimiento de agua potable, se realizara por medio de la toma de la ciudad la cual se almacenará en dos cisternas, la primera ubicada en la Zona "A" con una capacidad de 35 900 litros, la segunda ubicada en la Zona "B" con una capacidad de 111 140 litros.*

#### **Zona "A"**

*Para brindar servicio a la zona administrativa y de investigación, el abastecimiento se realizará por medio de hidroneumáticos, para el correcto funcionamiento de la sala de terrarios, el agua se bombeará de la cisterna de agua potable a una serie de tres filtros ( arena, carbón y resina ) y así circular por un suavizador para poder entrar en una cisterna única con capacidad de 10 500 litros de aquí se bombeara para poder ser repartida a cada uno de los módulos de exhibición.*

*Cada módulo contará con su propio sistema de recirculación y filtración mediante un filtro mecánico ( arena silicia que retiene partículas ) y biológicos ( degradación por acción bacteriana ), la recirculación se realizara por medio de una bomba centrifuga, el ciclo se repite ininterrumpidamente las 24 horas del día, este sistema de manejar cada módulo independiente es con el objeto de evitar el contagio de las especies por causa de no ser detectada una especie enferma oportunamente.*

*Para reponer el agua que se pierde por retrolavados, sinfoneo, evaporación, cada 3 días se ingresara un 10% del volumen total de agua la cual se integra al sistema.*



*Para el almacenamiento de Agua Marina se tendrá una pequeña cisterna con capacidad de 5 000 litros para servicio en el área de investigación, la cual se tomará de las cisternas de Agua Marina ya tratada de la Zona "B", para abastecer a la zona de investigación se utilizará un hidroneumático.*

### **Zona " B "**

*En la zona B, que comprende las zonas: Delfinario, Acuario de Agua Marina y Acuario de Agua Dulce; con sus respectivos servicios, se desarrollan 3 diferentes ramales de servicio de instalación hidráulica;*

- ♦ *Instalación hidráulica de Agua Salada*
- ♦ *Instalación hidráulica de Agua Dulce*
- ♦ *Instalación hidráulica de Agua Potable*

### **Agua Salada**

*Para ilustrar la debida atención que se presta a la calidad de agua, para el correcto funcionamiento del Acuario, a continuación se describe el criterio de la instalación hidráulica.*

### **Toma Marina**

*Para poder obtener Agua Salada con las condiciones óptimas, se propone el tendido de tuberías submarinas (asbesto-cemento), con un diámetro de 42" (1.068 cms), con una longitud de 300 mts, instaladas en el mar en un nivel de -7.00 mts. con respecto al nivel del mar. Los cuales se conectan a un pozo indio, que por medio de vasos comunicantes se obtiene el agua para el acuario.*

### **Tratamiento especial**

*De aquí el Agua Marina se repartirá, pasará por medio de una bomba de 20 H.P. del pozo hacia los filtros que trabajan con arena y grava, el cual se propone utilizar filtros del tipo de alta velocidad, dado que filtran altas contenidos de sólidos en suspensión, teniendo la ventaja de que para su operación requieren un mínimo de espacio, y la disminución de tiempo de retrolavado y un ahorro considerable en el agua para dicha operación.*

*Los filtros trabajarán a una velocidad de 10.2 a 13.6 lts / seg., los tanques de estos filtros deberán de estar revestidos en su interior con 2 capas de pintura plástica anticorrosiva, cabe mencionar que tanto el equipo de bombeo, como el equipo de filtración se manejarán por dos unidades para trabajar alternadamente o para que en caso de mantenimiento o falló del sistema el Acuario pueda seguir funcionando.*

*Una vez filtrada el agua, pasará a la cisterna de cloración, con una capacidad de 280,000 lts, en la cual se le añade cloro y se aplica una vigorosa aireación, para oxidar la materia orgánica, una vez eliminado el cloro por diversos químicos, se dejara reposar el agua para que se precipiten las partículas en suspensión.*



### **Filtrado y esterilización**

Por medio de una bomba de 15 H.P. el agua pasará de la cisterna de cloración a un filtro sellado, (de las mismas características descritas anteriormente) que eliminará la materia orgánica en suspensión, así como los rastros de cloro, a continuación pasa por un equipo germicida a base de rayos ultravioletas, para así poder ingresar en la cisterna de aireación.

### **Cisterna y distribución**

Bajo gran parte del piso del cuarto de máquinas se localizan las cisternas de aireación y de decantación con una capacidad de 1,592,500 lts. de aquí el agua se bombea a los cuatro subsistemas que lo componen;

- ◆ Pecera Oceánica
- ◆ Fosa de Mamíferos Marinos
- ◆ Delfinario
- ◆ Acuario marino

### **Recirculación**

Dentro de los módulos el agua se contamina con desechos orgánicos de los peces y de no eliminarse estos se acumularían hasta alcanzar niveles tóxicos, en los módulos pequeños (peceras) se manejarán en forma independiente cada uno, así contarán con su propio sistema de recirculación y filtración biológica y mecánica, en cambio en los grandes depósitos, (pecera oceánica, fosa de mamíferos marinos y delfinario) se manejará un sistema único, así el agua en su camino de regreso a las cisternas, para acompletar el circuito, pasará por una batería de filtros biológicos, ubicados en la parte inferior de los depósitos que a su paso por la cama filtrante (arena silicia) los desechos orgánicos entran con las bacterias que transforman las materias tóxicas, en material inofensivo, de aquí se pasará a un filtro mecánico (carbón activado) para poder seguir su ciclo interrumpidamente.

**Tiempo de recirculación en los grandes depósitos: 2 horas., 20 minutos**

### **Recambios de agua:**

Para reponer el agua que se pierde por retrolavados, sinfoneo, evaporación cada 3 días se clora nueva agua la cual se integra al sistema de la manera ya descrita y equivale al 10 % del volumen total del sistema.

**Zona " B "****Agua potable**

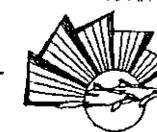
Para brindar servicio de agua potable a los edificios localizados en la zona "B" existirá una cisterna con capacidad de 136 000 litros la cual abastecerá al área técnica de los Acuarios y Oceanario, cuarto de máquinas, módulos en la sala de exhibición del Acuario de agua dulce y servicio general para los visitantes.

El abastecimiento de agua de la cisterna hasta los muebles se realizara utilizando sistemas de hidroneumáticos a excepción de los servicios de sanitarios destinados a los visitantes, este abastecimiento se realizará bombeando el agua al tanque elevado, para así ser distribuido por gravedad a los muebles.

De la cisterna de agua potable abastecerá a los modulas de exhibición del acuario de Agua Dulce, para tal efecto se bombeará el agua a una serie de tres filtros ( arena, carbón y resina ) y así circular por un suavizador para poder entrar a una cisterna única con capacidad de 8,632 litros, de la cual se bombeara para poder ser repartida a cada uno de los módulos, cada módulo tendrá su propio sistema de recirculación y filtración biológica y mecánica.

**DOTACIÓN DE AGUA POTABLE**

<i>Zona</i>	<i>Nº de Personas</i>	<i>Dotación ( lts )</i>	<i>Total ( lts )</i>
<i>Administración</i>	<i>19</i>	<i>70</i>	<i>1330</i>
<i>Investigación</i>	<i>10</i>	<i>200</i>	<i>2000</i>
<i>Area técnica Acuarios</i>	<i>11</i>	<i>200</i>	<i>2200</i>
<i>Area técnica Delfinario</i>	<i>8</i>	<i>200</i>	<i>1600</i>
<i>Cuarto de máquinas</i>	<i>7</i>	<i>150</i>	<i>1050</i>
<i>Visitantes</i>	<i>1500</i>	<i>10</i>	<i>15000</i>
<i>Dotación contra incendio</i>	<i>10154.30 m2</i>	<i>5</i>	<i>50771.5</i>
<i>Jardines Riego</i>	<i>10000.00 m2</i>	<i>5</i>	<i>50000</i>
		<b><i>Total</i></b>	<b><i>123951.5</i></b>

ACUARIO  
ISTAPA

## VOLUMEN DE AGUA EN LOS MÓDULOS DE EXHIBICIÓN

Zona de Exhibición	Dimensión de módulo de exhibición Largo (mts)	Dimensión de módulo de exhibición Ancho (mts)	Alto (mts)	Volumen por módulo (mts <sup>3</sup> )	Número de módulos de exhibición	Volumen Subtotal (mts <sup>3</sup> )	Volumen total sala de exhibición (mts <sup>3</sup> )
<b>Terrarios</b>	1.00	1.00	1.20	400	15	6000	7380
	2.30	1.00	1.20	690	2	1380	
<b>Terrarios</b>	1.00	1.00	1.20	300	7	2100	13500
	5.00	3.00	1.50	4500	2	9000	
	2.00	1.00	1.20	600	4	2400	
<b>Area técnica</b>	0.90	1.40	1.20	817	4	3268	5212
	1.00	1.00	1.20	648	3	1944	

Nota : Para calcular el volumen de agua de los módulos de las salas de exhibición de Invertebrados y Terrarios solo se considero un porcentaje de la capacidad real de dicho módulos.

Zona de Exhibición	Dimensión de módulo de exhibición Largo (mts)	Dimensión de módulo de exhibición Ancho (mts)	Alto (mts)	Volumen por módulo (mts <sup>3</sup> )	Número de módulos de exhibición	Volumen Subtotal (mts <sup>3</sup> )	Volumen total sala de exhibición (mts <sup>3</sup> )
<b>Acuario marino</b>	1.00	1.00	1.20	1200.00	11	13200	63000
	1.8	1	1.2	2160	2	4320	
	1.8	0.5	1.2	1080	4	4320	
	0.5	220	1.2	1320	2	2640	
	2	1	1.2	2400	4	9600	
	3.8	1.5	1.2	6840	3	20520	
	3.5	2	1.2	8400	1	8400	
	<b>Acuario Agua Dulce</b>	1.00	1.00	1.20	1200	7	
2.50	0.50	1.20	1500	2	3000		
0.90	0.50	1.20	540	2	1080		
2.00	1.00	1.20	2400	2	4800		
4.50	1.50	1.20	8100	2	16200		
3.50	1.50	1.20	6300	3	18900		
3.60	1.50	1.20	6480	1	6480		

## VOLUMEN DE AGUA EN LOS MÓDULOS DE EXHIBICIÓN

Zona de exhibición	Dimensiones de módulos de exhibición			Número de módulos de exhibición		Volumen total de agua de exhibición	
	Longitud (mts)	Ancho (mts)	Altura (mts)	Por módulo	Subtotal	(lts)	(lts)
<i>Pecera Oceanica</i>	225.00	20.00	4.00	1582200	1	1582200	1582200
<i>Mamíferos marinos</i>	262	715	3	578145	1	578145	578145
<i>1 : Se desconta la superficie ocupada por el pasillo de observación</i>							
<i>Delfinario</i>							
<i>Fosa de exhibiciones</i>	<i>Radio de 6 mts</i>		3	339292.80	1	339292.80	
<i>Fosa de espera</i>	6	5	2	60000.00	2	120000.00	459292.80

Zona de exhibición	Dimensiones de módulos de exhibición			Número de módulos de exhibición		Volumen total de agua de exhibición	
	Longitud (mts)	Ancho (mts)	Altura (mts)	Por módulo	Subtotal	(lts)	(lts)
<i>Area técnica</i>							
<i>Agua Dulce</i>							
<i>Hospital especies</i>	1.40	0.80	1.20	1344	4	5376	
	2.30	1.20	1.20	3312	1	3312	8688
<i>Tanques de aclimatación</i>	1.00	1.20	1.00	1200	4	4800	
	1.45	1.00	1.20	1740	3	5220	
	4.00	1.80	1.20	8748	1	8748	18768
<i>Area técnica</i>							
<i>Agua Marina</i>							
<i>Hospital especies</i>	1.70	1.00	1.20	1440	4	5760	
	2.55	1.00	1.50	3825	1	3825	
	5.00	1.90	2.20	20900	1	20900	30485
<i>Tanques de aclimatación</i>	1	1	1.2	1200	3	3600	
	5	3	2.5	37500	2	75000	78600

**Cisterna Agua Dulce ( Zona A )****Volumen de agua en los módulos de exhibición**

<b>Módulo</b>	<b>Lts</b>
<i>Peceras</i>	20880.00
<i>Area técnica</i>	5212.00
<i>Investigación</i>	3000.00
<b>Total</b>	<b>29092.00</b>

Se tomará el 10 % del total del agua inicial para la renovación de los módulos y reposición del agua que se pudiera perder por evaporación

10 % de 29,092 lts. = 2910 lts

**Diseño de cisterna****Cisterna Agua Dulce**

<i>B</i>	2.00 mts
<i>H ( Agua )</i>	1.50 mts
<i>H ( Total )</i>	2.00 mts
<i>Volumen de agua</i>	3.00 m <sup>3</sup>

**Cisterna Agua Potable ( Zona A )****Volumen de agua**

<b>Area</b>	<b>Lts</b>
<i>Dotación Terrarios módulos de exhibición</i>	2910.00
<i>Investigación ( empleados )</i>	2000.00
<i>Administración ( empleados )</i>	1330.00
<i>Subtotal</i>	6240.00
<i>Dotación de reserva</i>	13028.00
<i>Total</i>	19268.00
<i>Dotacion contra incendio</i>	16636.00
<i>Volumen total</i>	35904.00

**Diseño de cisterna****Cisterna Agua Potable**

<i>B</i>	24.00 m <sup>2</sup>
<i>H ( Agua )</i>	1.50 mts
<i>H ( Total )</i>	2.00 mts
<i>Volumen de agua</i>	36.00 m <sup>3</sup>

**Cisterna Agua Marina ( Zona B )****Volumen de agua en los módulos de exhibición**

<b>Módulo</b>	<b>Lts</b>
<i>Peceras</i>	63000
<i>Pecera Oceanica</i>	1582000
<i>Area técnica</i>	109085
<i>Fosa Mamiferos Marinos</i>	578145
<i>Delfinario</i>	459293
<b>Total</b>	<b>2791523</b>

Se tomará 10% del total del agua inicial para la renovacion de los módulos y reposición del agua que se pudiera perder por evaporación

10% de 2,791,523 lts. = 279,153 lts

**Diseño de cisterna****Cisterna 1 ( Cloración ) ( agua de reposición )**

B	56.00 m2
H ( Agua )	5.00 mts
H ( Total )	7.00 mts
Volumen de agua	280.00 m3

**Cisterna 2 ( Aireación y decantación )**

B	318.50 m2
H ( Agua )	5.00 mts
H ( Total )	7.00 mts
Volumen de agua	1592.50 m3

Esta cisterna sirve para la recirculación del agua de los grandes depósitos, como es la pecera oceánica, fosa mamíferos marinos y delfinario.

**Cisterna Agua Dulce ( Zona B )****Volumen de agua en los módulos de exhibición**

<b>Módulo</b>	<b>Lts</b>
<i>Peceras</i>	58860
<i>Area técnica</i>	27456
<b>Total</b>	<b>86316</b>

Se tomará el 10% del total del agua inicial para la renovacion de los módulos y reposición del agua que se pudiera perder por evaporación

10% de 86,316 lts. = 8,632 lts

**Diseño de cisterna****Cisterna Agua Dulce**

B	2.20 m2
H ( Agua )	4.00 mts
H ( Total )	5.50 mts
Volumen de agua	8.80 m3

**Cisterna Agua Potable ( Zona B )****Volumen de agua**

<b>Area</b>	<b>Lts</b>
<i>Dotación Acuario Agua Dulce ( Peceras )</i>	8632
<i>Dotación área técnica</i>	
<i>Acuarios ( empleados )</i>	2200
<i>Dotación cuarto de máquinas ( empleados )</i>	1050
<i>Dotación área técnica Delfinario ( empleados )</i>	1600
<i>Dotación servicio a visitantes</i>	15000
<b>Subtotal</b>	<b>28482</b>
<i>Dotacion de reserva</i>	48622
<b>Total</b>	<b>77104</b>
<i>Dotación contra incendio</i>	34136
<b>Volumen total</b>	<b>111240</b>

**Diseño de cisterna****Cisterna Agua Potable**

B	28.00 mts
H ( Agua )	4.00 mts
H ( Total )	5.50 mts
Volumen agua	112.00 m3



**Cálculo de diámetro de la toma de agua potable**

Volumen de agua potable	lts	-
Cisterna Zona "A"	35,904.00	
Cisterna Zona "B"	111,240.00	
Volumen total =	147,144.00	

Velocidad = Se considero 1.50 m / seg

Tiempo de llenado ( seg )            21600            Se consideran 6 hrs

Gasto medio diario =             $Q = Vol./tiempo =$             6.81    Lts/seg

Diámetro de la toma =             $d = 4 \times Q / 3.1416 \times v$             .076 m

$d = 76.00$  mm

Por lo tanto se solicitara una toma de 3"

**Cálculo de Hidroneumático**

Zona " A "

Administración e Investigación

Probable demanda máxima

10 W C de tanque x 3 unidades gasto =	30 U. G.
10 lavabos x 2 unidades gasto =	20 U G
4 regaderas x 2 unidades gasto =	8 U G
	<hr/>
	58 U G

125 L. P. M.

Presiones diferenciales

$P_{max} = 35 \text{ PSIG} - 3 = 32 \text{ PSIG} = 2.25 \text{ kg/cm}^2$

$P_{min} = 20 \text{ PSIG} - 3 = 17 \text{ PSIG} = 1.20 \text{ kg/cm}^2$

Abatimiento

$C = 1.05 / 1.20 + 1.03 = 1.05 / 2.23 = 0.472$

$W = 0.472 ( 100 - 5 ) / 1.472 = 30.5 \%$

$L = 30.5 + 5 = 35.5 \%$

$C_m = 10 \text{ ciclos / hora ( 3 min "on", 3 min. " off" )}$

Tanque

$T = 125 \times 6 / ( 4 \times 0.305 ) = 614 \text{ lts.} = 620 \text{ lts}$

Bomba

Gasto 125 L.P.M.

$H = 2.25 \text{ kg/cm}^2$

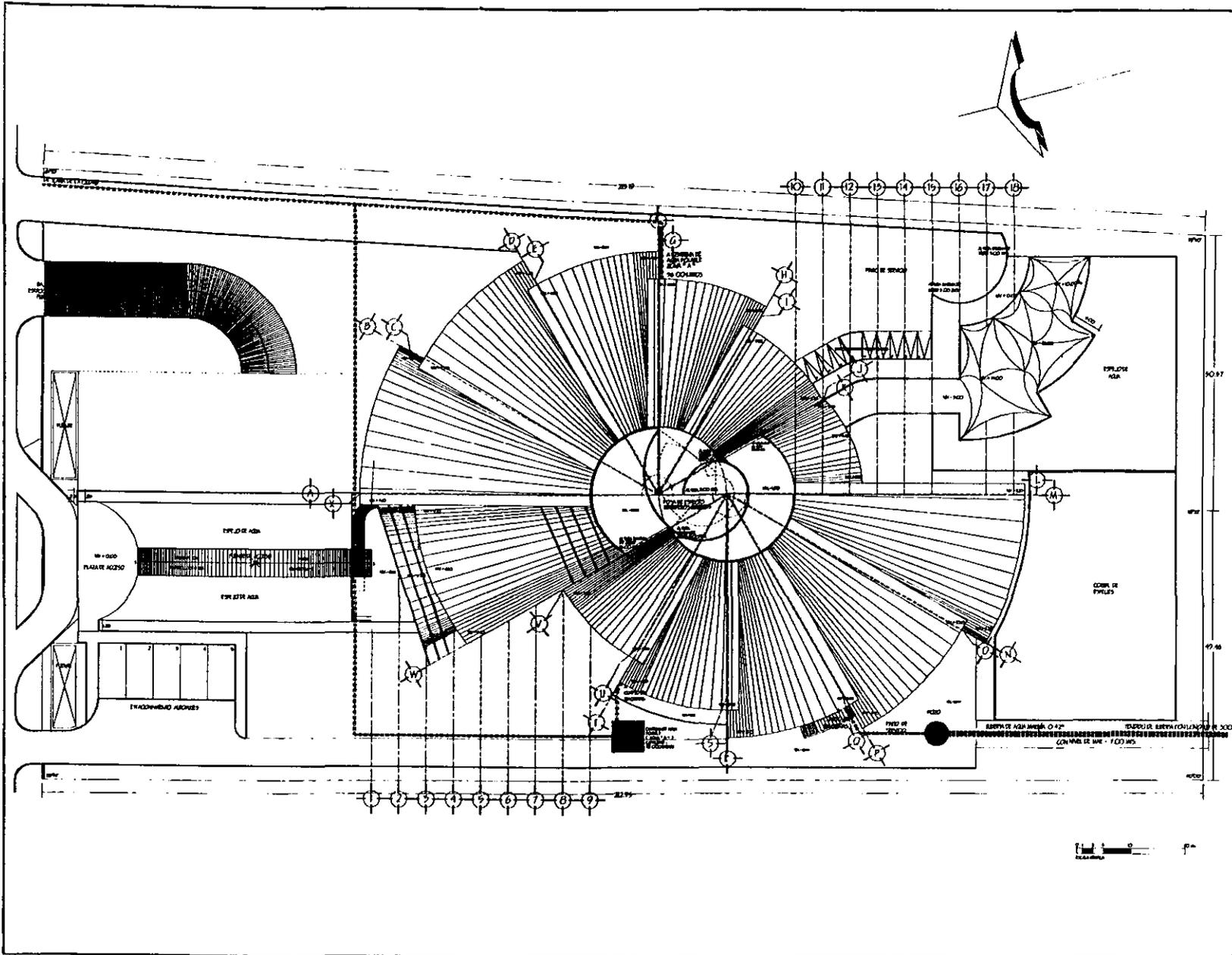
$H P = 1$

CRITERIO EN EL EQUIPO DE BOMBEO

Zona " B "

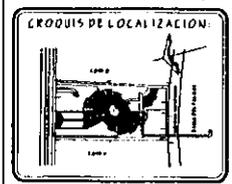
Bomba	Descripción	Flujo	Caudal	Tiempo	Coeficiente	Q <sub>v</sub> (m³/s)	Q <sub>v</sub> (l/s)	HP	HP	Coeficiente	Coeficiente	Cálculo	Díametro	Díametro	
		(m³/s)	(m³/s)	(s)								(mm)	(pulgadas)	(pulgadas)	
EBMP - 1	De tanque de captación de agua marina a filtros y cisterna de cloración	12.00	324 184	3 600	0.80	90.05	18.05	HP	20 HP	0.09005	0.057	0.239	239.432	9.43	10"
EBMP - 2	De cisterna de cloración a filtros y a cisterna de aireación	8.00	320 000	3 600	0.80	88.89	11.85	HP	15 HP	0.08889	0.057	0.238	237.884	9.37	10"
EBMP - 3	De cisterna de aireación a módulos de exhibición (peceras)	20.00	21 000	3 600	0.80	5.83	1.95	HP	2 HP						
EBMP - 4	De cisterna de aireación a Pecera Oceanica	11.50	527 334	3 600	0.80	146.48	28.07	HP	30 HP	0.14648	0.093	0.305	305.372	12.02	12"
EBMP - 5	De cisterna de aireación a Oceanario	8.00	153 098	3 600	0.80	42.53	5.67	HP	7 HP	0.04253	0.027	0.165	164.546	6.48	8"
EBMP - 6	De cisterna de aireación a Fosa de Mamíferos Marinos	8.00	192 715	3 600	0.80	53.53	7.13	HP	7.50 HP	0.05353	0.034	0.185	184.603	7.27	8"
EBMP - 7	De cisterna de aireación a área técnica	10.00	36 362	3 600	0.80	10.1	1.68	HP	2 HP	0.0101	0.006	0.080	80.186	3.16	4"
EBDP - 1	De cisterna de agua potable a filtros y a cisterna de agua dulce	6.00	3 600	3 000	0.80	12	1.2	HP	1.5 HP	0.012	0.008	0.087	87.404	3.44	4"
EBDP - 2	De cisterna de agua dulce a peceras	8.00	58 860	8 400	0.80	7	0.93	HP	1 HP	0.007	0.004	0.067	66.756	2.63	3"
EBDP - 3	De cisterna de agua dulce a área técnica	8.00	27 426	8 400	0.80	3.26	0.43	HP	0.5 HP	0.00326	0.002	0.046	45.556	1.79	2"
BAP - 1	De cisterna de agua potable a servicios de visitantes Zona " A "	8.00	5 000	1 800	0.80	2.77	0.37	HP	0.5 HP	0.00277	0.002	0.042	41.993	1.65	2"
BAP - 2	De cisterna de agua potable a servicios de visitantes Zona " A "	8.00	7 500	1 800	0.80	4.16	0.55	HP	0.75 HP	0.00416	0.003	0.051	51.462	2.03	2"
BAP - 3	Contra incendio	9.00	3840	60.00	0.80	64	9.60	HP	10 HP	0.064	0.041	0.202	201.850	7.95	8"
HD - 1	De cisterna de agua potable a servicios de cto de máquinas								Ver cálculo de 1 HP hidroneumatico						
Zona " A "															
E.B.D.P. - 1	De cisterna de agua potable a filtros y cisterna de agua dulce	10.00	6588	3600	0.80	1.83	Se utilizara HF dado en tabla de filtros	2 HP		0.00183	0.001	0.034	34.132	1.34	1 1/2"
E.B.D.P. - 1	De cisterna de agua dulce a distribución de módulos de exhibición	25.00	10 962	3600	0.80	3.05	1.27	HP	1.5 HP	0.00305	0.002	0.044	44.065	1.73	2"
BAP - 1	Contra incendio	9.00	3840	60.00	0.80	64	9.60	HP	10 HP	0.064	0.041	0.202	201.850	7.95	8"
HD - 1	De cisterna de agua dulce a investigación								Ver cálculo de hidroneumatico						
HD - 2	De cisterna de agua marina a investigación								Ver cálculo de hidroneumatico						
HD - 3	De cisterna de agua potable a investigacion y administración								Ver cálculo de hidroneumatico						





AGUARIO  
ESTIAPA

DIAZ CASTILLO SERGIO



NOTAS

INGENIERO PROFESIONAL  
INSCRITO EN EL N.º 100  
ARQUITECTO

PLANO  
CONJUNTO  
ALBANILERIA

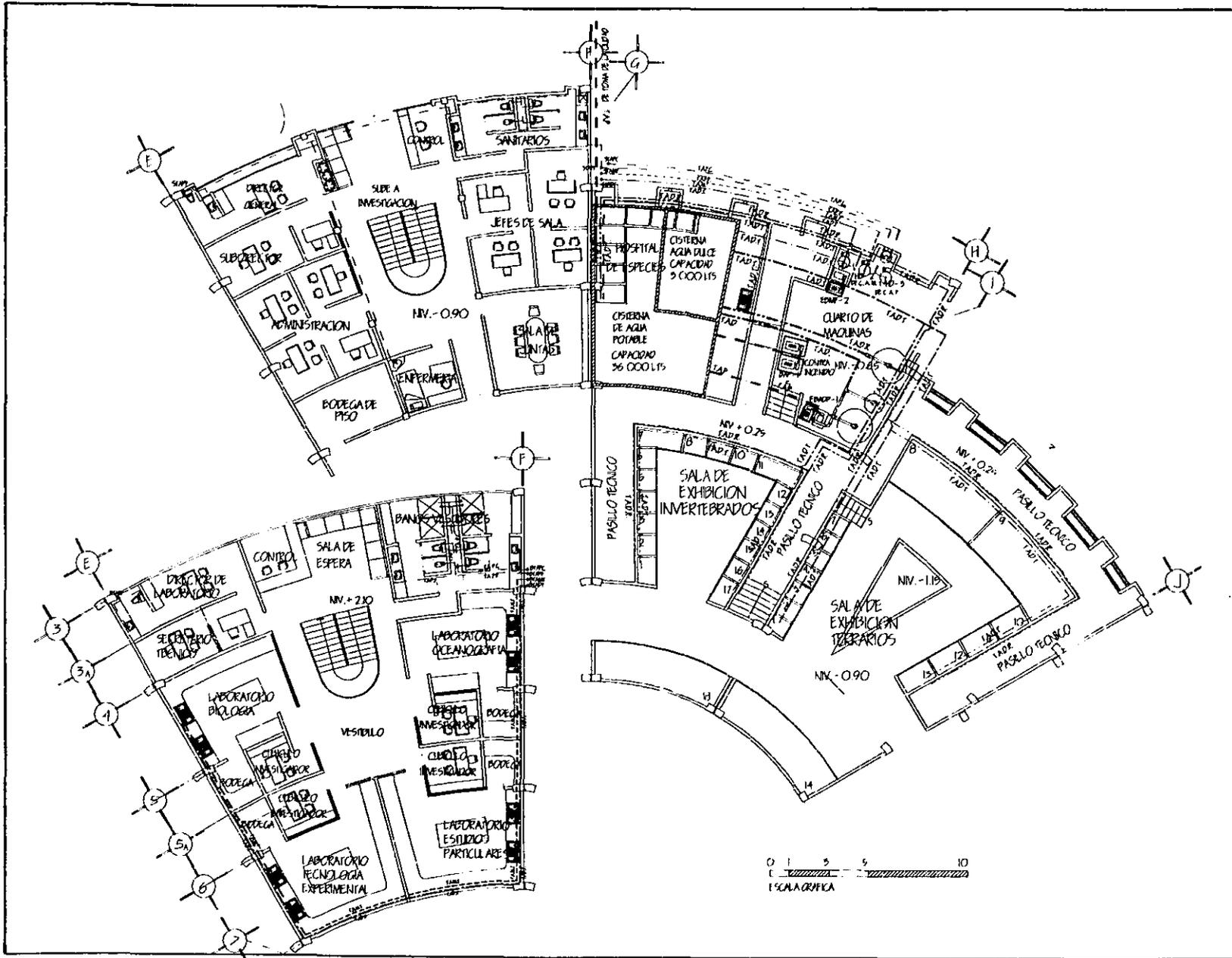
ESCALA  
1:000

LLAVE

NOTAS  
M.T.S.

H-1

FECHA  
00/00/90



**ACUARIO**  
 TESHAPA

**DIAZ CASTILLO SERGIO**

**CRQUIS DE LOCALIZACION**

**NOTAS**

--- L.A.P.	SERVIDOR DE AGUA POTABLE
--- L.A.T.C.	SERVIDOR DE AGUA POTABLE CALIENTE
--- L.A.P.F.	SERVIDOR DE AGUA POTABLE FRIA
--- C.A.P.	GRUPO DE AGUA POTABLE
--- C.A.P.F.	GRUPO DE AGUA POTABLE FRIA
--- C.A.M.	GRUPO DE AGUA AMBIA
--- C.A.M.F.	GRUPO DE AGUA AMBIA FRIA
--- C.A.M.E.	GRUPO DE AGUA AMBIA ESTERILIZADA
--- P.A.L.	PLANTAS DE AGUA AMBIA
--- P.A.D.	PLANTAS DE AGUA DULCE
--- C.L.	CLORINADOR
--- S.	SANITIZADOR DE AGUA
--- B.M.P.	EQUIPO DE BOMBEO DE AGUA MEDIANTE MOTOR ELCTRIC
--- B.M.D.	BOMBAS PARA AGUA POTABLE
--- B.C.	BOMBAS PARA AGUA DULCE
--- C.A.	EQUIPO CENTRALIZADO
--- C.A.T.	CALENTADOR
--- H.E.	HERVEDOR/ESTERILIZADOR
--- A.	ARE (COMPACTO)

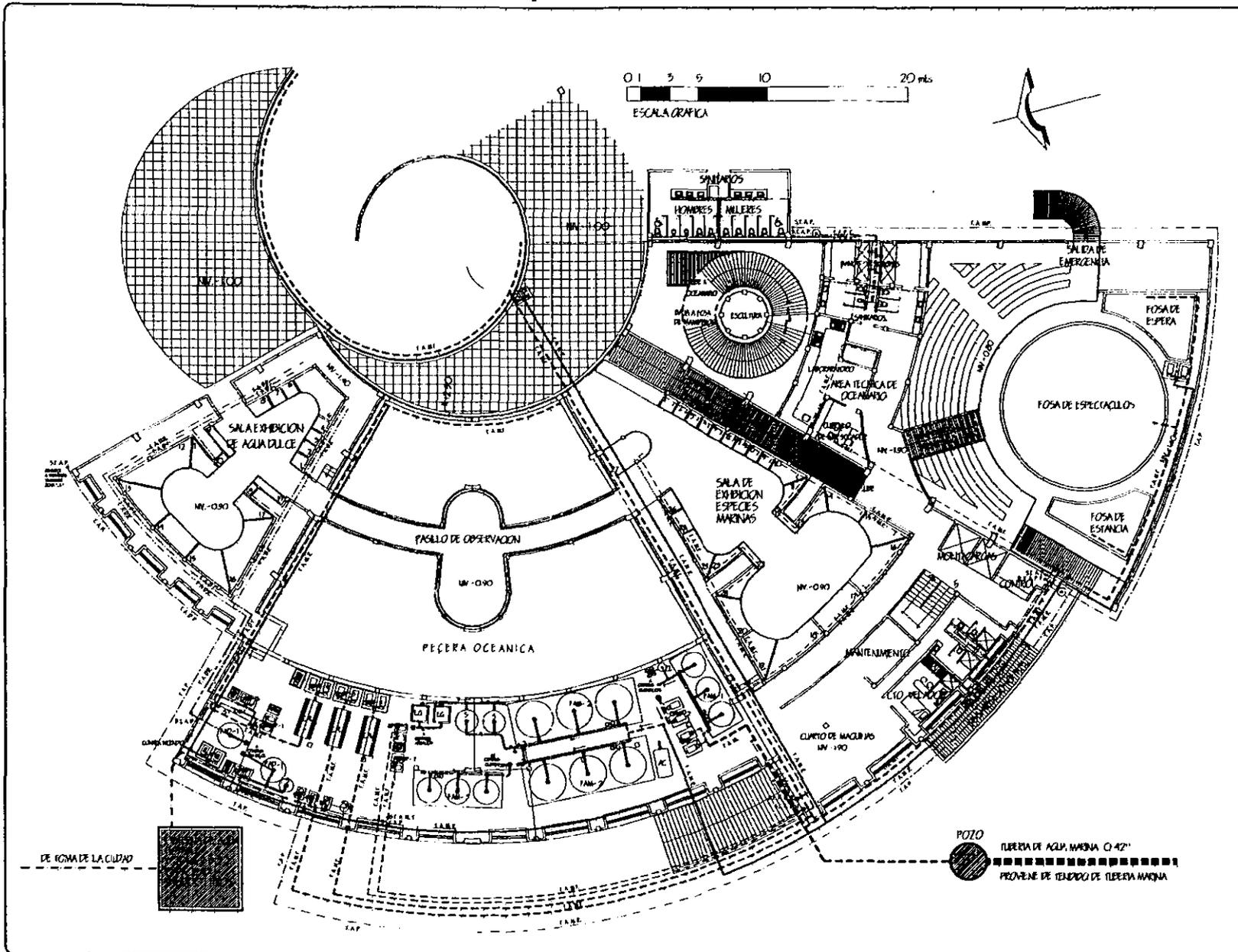
**TESIS PROFESIONAL**  
 PARA OBTENER EL TITULO DE  
**ARQUITECTO**

**PLANO**  
**ZONA A**  
 INSTALACION HIDRAULICA

PRELADO  
 000

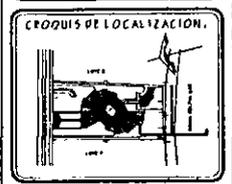
CLAVE  
 III 2

ESCALA GRAFICA  
 0 1 5 10



ACUARIO  
IXTAPA

DIAZ CASTILLO SERGIO



NOTAS

E.A.P.	RESERVA DE AGUA POTABLE
E.A.P.C.	RESERVA DE AGUA POTABLE CALIENTE
E.A.P.F.	RESERVA DE AGUA POTABLE FRIA
E.A.D.	RESERVA DE AGUA DULCE
E.A.D.F.	RESERVA DE AGUA DULCE FRISSIMO
E.A.M.	RESERVA DE AGUA AMBIA
E.A.M.F.	RESERVA DE AGUA AMBIA FRISSIMO
E.A.M.E.	RESERVA DE AGUA AMBIA ESTANCION
F.M.	FILTRO DE AGUA AMBIA
F.A.D.	FILTRO DE AGUA DULCE
D.	CLORINADOR
S.	SUMINISTRO DE AGUA
EMF.	EQUIPO DE BOMBEO DE AGUA MEDIO PRESIONADO
B.P.	BOMBA PARA AGUA POTABLE
B.D.	EQUIPO DE BOMBEO DE AGUA DULCE
E.C.	EQUIPO DE ESTANCIA CALIENTE
C.A.	CALIENTE
H.F.	HOTELERIA
A.C.	AIR CONDITONING

TESIS PROFESIONAL  
PARA OBTENER EL TITULO DE  
**ARQUITECTO**

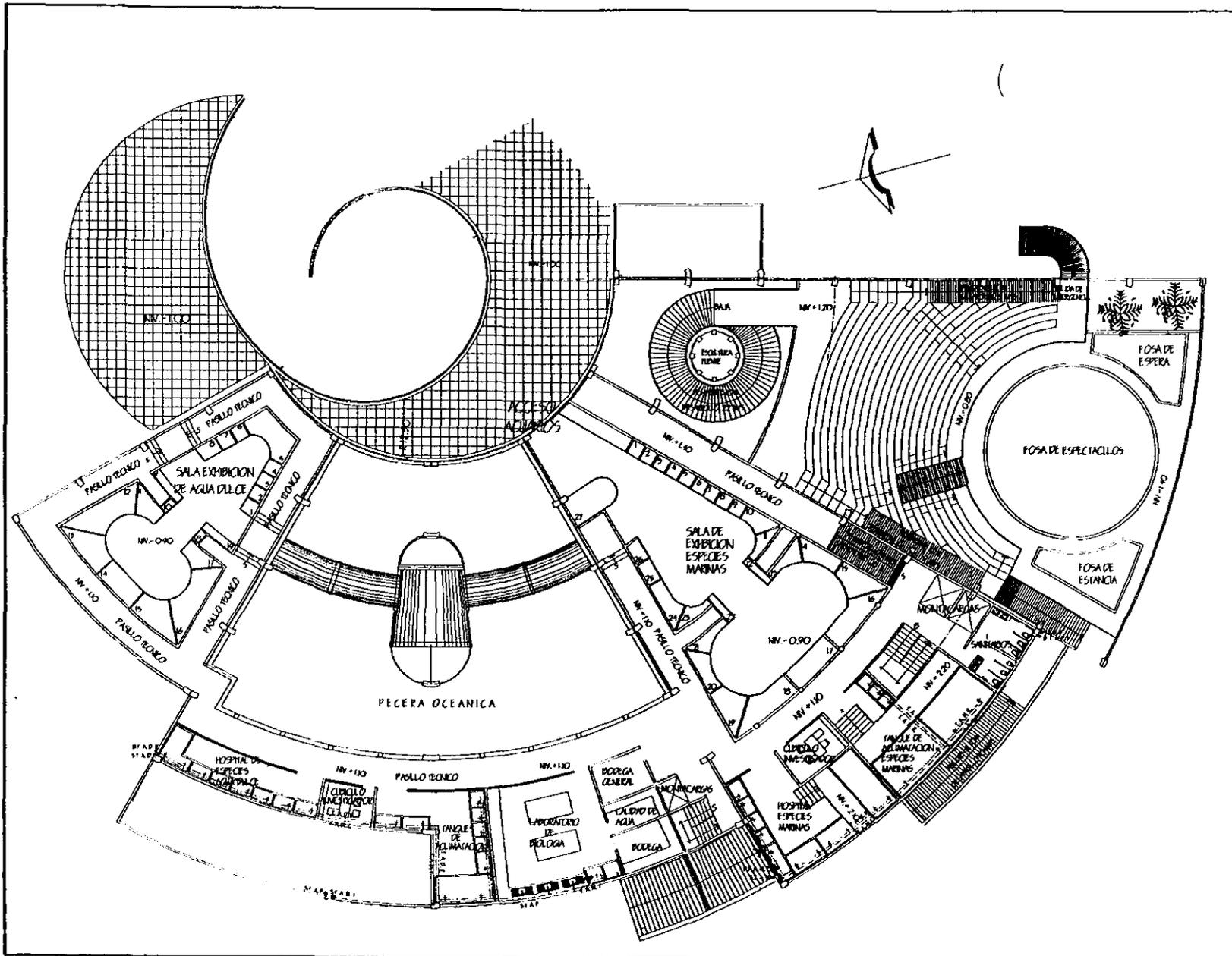
PLANO  
**ZONA - B**  
INSTALACION HIDRAULICA

ESCALA 1:000

CLAVE

FECHA 00/00/00

1H-3



UNAM  
CAMPUS ACATLAN

**ACUARIO**  
IXTAPA

**DIAZ CASTILLO SERGIO**

**COORDINADAS DE LOCALIZACION:**

**NOTAS**

--- I.A.P.	TUBERIA DE AGUA POTABLE
--- I.A.P.C.	TUBERIA DE AGUA POTABLE CALIENTE
--- S.A.P.P.	TUBERIA DE AGUA POTABLE FRIA
--- I.A.D.	TUBERIA DE AGUA DULCE
--- I.A.D.R.	TUBERIA DE AGUA DULCE RESERVA
--- I.A.M.	TUBERIA DE AGUA MARINA
--- I.A.M.F.	TUBERIA DE AGUA MARINA FRIAS
--- I.A.M.R.	TUBERIA DE AGUA MARINA RESERVA
--- T.M.	TUBERIA DE AGUA MARINA
--- T.M.D.	TUBERIA DE AGUA DULCE
--- D.	CLORINADO
--- S.	SUMINISTRO DE AGUA
--- S.M.P.	EQUIPO DE BOMBEO DE AGUA MARINA PRECIPITADA
--- B.M.P.	BOMBA PARA AGUA POTABLE
--- B.M.	BOMBA PARA AGUA DULCE
--- E.S.	EQUIPO DE BOMBEO
--- C.A.	CANTONADO
--- H.	HIDROALBANTADO
--- M.	MAR COMPARTIDO

TESIS PROFESIONAL  
PARA OBTENER EL TITULO DE  
**ARQUITECTO**

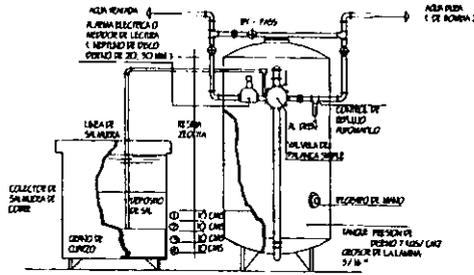
PLAN O  
**ZONA - B PLANTA ALTA**  
INSTALACION HIDRAULICA

ESCALA  
1:100

CLAVE:  
1H-4

LEYES  
NPS

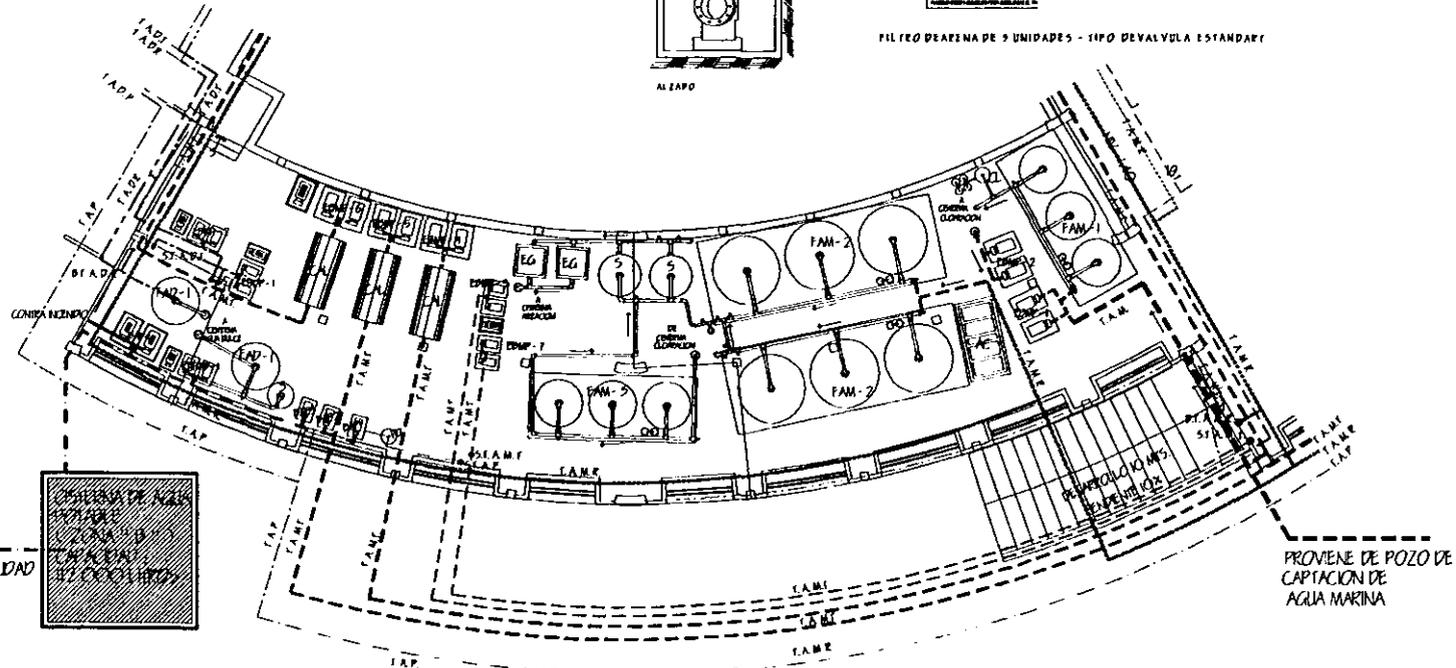
FECHA  
00/00/00



SUAVIZADOR PARA AGUA COMERCIAL

CONDICION	1-100%	1-10%	1-10%	1-10%	1-10%	1-10%	1-10%
ANCHO DEL TANQUE	1020 M	1400 M	1000 M	1000 M	1200 M	1200 M	1200 M
ALTO DEL TANQUE	1100 M						
CAPACIDAD DE AGUA	1000 L						
SECCION PRINCIPAL	1000 M						
LAMINA DE AGUA	1000 M						
LAMINA DE AGUA	1000 M						
LAMINA DE AGUA	1000 M						

TABLA DE FILTROS DE ARENA



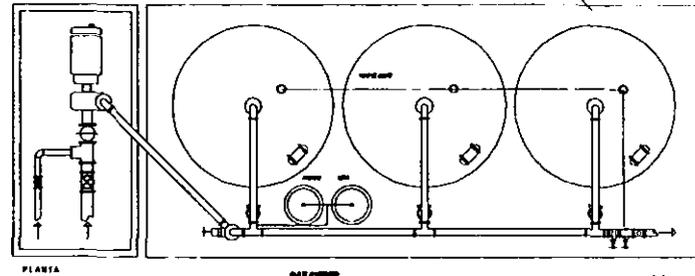
ORGANIGRAMA DE CERRADO

- 1. CERRADO
- 2. CERRADO
- 3. CERRADO
- 4. CERRADO

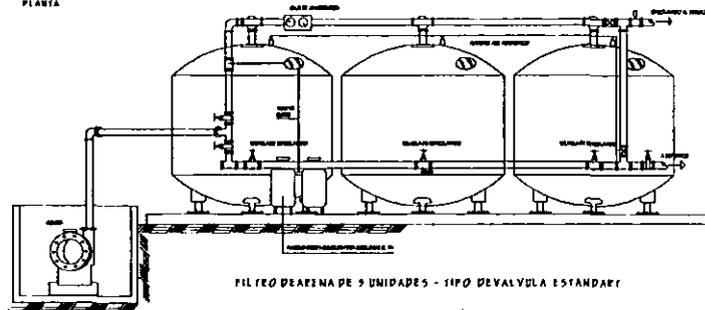
LEGENDA:  
 1. CERRADO  
 2. CERRADO  
 3. CERRADO  
 4. CERRADO

OPCION DEL SUAVIZADOR

1. SE EVITA EL AGUA DURA AL SUAVIZADOR POR UN SISTEMA CERRADO DE SE LA PUNTA SUPERIOR DE LA ZICORINA AL SERVIDOR
2. SE EVITA EL AGUA DURA AL SUAVIZADOR POR UN SISTEMA CERRADO DE SE LA PUNTA SUPERIOR DE LA ZICORINA AL SERVIDOR
3. SE EVITA EL AGUA DURA AL SUAVIZADOR POR UN SISTEMA CERRADO DE SE LA PUNTA SUPERIOR DE LA ZICORINA AL SERVIDOR
4. EN JABONAJE



PLANTA



FILTRO DE ARENA DE 3 UNIDADES - TIPO DE VALVULA ESTANDART

ALTAPO




**ACUARIO**  
TITAPIA



**DIAZ CASTILLO SERGIO**

CROQUIS DE LOCALIZACION:



**NOTAS**

- 1. TABLA DE AGUA TRATADA
- 2. TABLA DE AGUA TRATADA
- 3. TABLA DE AGUA TRATADA
- 4. TABLA DE AGUA TRATADA
- 5. TABLA DE AGUA TRATADA
- 6. TABLA DE AGUA TRATADA
- 7. TABLA DE AGUA TRATADA
- 8. TABLA DE AGUA TRATADA
- 9. TABLA DE AGUA TRATADA
- 10. TABLA DE AGUA TRATADA
- 11. TABLA DE AGUA TRATADA
- 12. TABLA DE AGUA TRATADA
- 13. TABLA DE AGUA TRATADA
- 14. TABLA DE AGUA TRATADA
- 15. TABLA DE AGUA TRATADA
- 16. TABLA DE AGUA TRATADA
- 17. TABLA DE AGUA TRATADA
- 18. TABLA DE AGUA TRATADA
- 19. TABLA DE AGUA TRATADA
- 20. TABLA DE AGUA TRATADA
- 21. TABLA DE AGUA TRATADA
- 22. TABLA DE AGUA TRATADA
- 23. TABLA DE AGUA TRATADA
- 24. TABLA DE AGUA TRATADA
- 25. TABLA DE AGUA TRATADA
- 26. TABLA DE AGUA TRATADA
- 27. TABLA DE AGUA TRATADA
- 28. TABLA DE AGUA TRATADA
- 29. TABLA DE AGUA TRATADA
- 30. TABLA DE AGUA TRATADA
- 31. TABLA DE AGUA TRATADA
- 32. TABLA DE AGUA TRATADA
- 33. TABLA DE AGUA TRATADA
- 34. TABLA DE AGUA TRATADA
- 35. TABLA DE AGUA TRATADA
- 36. TABLA DE AGUA TRATADA
- 37. TABLA DE AGUA TRATADA
- 38. TABLA DE AGUA TRATADA
- 39. TABLA DE AGUA TRATADA
- 40. TABLA DE AGUA TRATADA
- 41. TABLA DE AGUA TRATADA
- 42. TABLA DE AGUA TRATADA
- 43. TABLA DE AGUA TRATADA
- 44. TABLA DE AGUA TRATADA
- 45. TABLA DE AGUA TRATADA
- 46. TABLA DE AGUA TRATADA
- 47. TABLA DE AGUA TRATADA
- 48. TABLA DE AGUA TRATADA
- 49. TABLA DE AGUA TRATADA
- 50. TABLA DE AGUA TRATADA
- 51. TABLA DE AGUA TRATADA
- 52. TABLA DE AGUA TRATADA
- 53. TABLA DE AGUA TRATADA
- 54. TABLA DE AGUA TRATADA
- 55. TABLA DE AGUA TRATADA
- 56. TABLA DE AGUA TRATADA
- 57. TABLA DE AGUA TRATADA
- 58. TABLA DE AGUA TRATADA
- 59. TABLA DE AGUA TRATADA
- 60. TABLA DE AGUA TRATADA
- 61. TABLA DE AGUA TRATADA
- 62. TABLA DE AGUA TRATADA
- 63. TABLA DE AGUA TRATADA
- 64. TABLA DE AGUA TRATADA
- 65. TABLA DE AGUA TRATADA
- 66. TABLA DE AGUA TRATADA
- 67. TABLA DE AGUA TRATADA
- 68. TABLA DE AGUA TRATADA
- 69. TABLA DE AGUA TRATADA
- 70. TABLA DE AGUA TRATADA
- 71. TABLA DE AGUA TRATADA
- 72. TABLA DE AGUA TRATADA
- 73. TABLA DE AGUA TRATADA
- 74. TABLA DE AGUA TRATADA
- 75. TABLA DE AGUA TRATADA
- 76. TABLA DE AGUA TRATADA
- 77. TABLA DE AGUA TRATADA
- 78. TABLA DE AGUA TRATADA
- 79. TABLA DE AGUA TRATADA
- 80. TABLA DE AGUA TRATADA
- 81. TABLA DE AGUA TRATADA
- 82. TABLA DE AGUA TRATADA
- 83. TABLA DE AGUA TRATADA
- 84. TABLA DE AGUA TRATADA
- 85. TABLA DE AGUA TRATADA
- 86. TABLA DE AGUA TRATADA
- 87. TABLA DE AGUA TRATADA
- 88. TABLA DE AGUA TRATADA
- 89. TABLA DE AGUA TRATADA
- 90. TABLA DE AGUA TRATADA
- 91. TABLA DE AGUA TRATADA
- 92. TABLA DE AGUA TRATADA
- 93. TABLA DE AGUA TRATADA
- 94. TABLA DE AGUA TRATADA
- 95. TABLA DE AGUA TRATADA
- 96. TABLA DE AGUA TRATADA
- 97. TABLA DE AGUA TRATADA
- 98. TABLA DE AGUA TRATADA
- 99. TABLA DE AGUA TRATADA
- 100. TABLA DE AGUA TRATADA

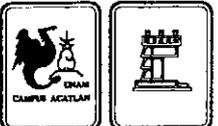
**TESIS PROFESIONAL**  
 PARA OBTENER EL TITULO DE  
**ARQUITECTO**

**PLANO**  
**CUARTO DE MAQUINAS**

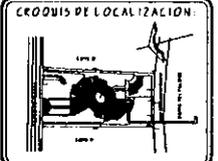
Escala: 1:100      CLAVE

COTAS: NIS

FECHA: 00/00/00      1H-5



DIAZ CASTILLO SERGIO



NOTAS

- S.A.P. --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. C --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 1 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 2 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 3 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 4 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 5 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 6 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 7 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 8 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 9 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 10 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 11 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 12 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 13 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 14 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 15 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 16 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 17 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 18 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 19 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 20 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 21 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 22 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 23 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 24 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 25 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 26 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 27 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 28 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 29 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 30 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 31 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 32 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 33 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 34 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 35 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 36 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 37 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 38 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 39 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 40 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 41 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 42 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 43 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 44 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 45 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 46 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 47 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 48 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 49 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 50 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 51 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 52 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 53 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 54 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 55 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 56 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 57 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 58 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 59 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 60 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 61 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 62 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 63 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 64 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 65 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 66 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 67 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 68 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 69 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 70 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 71 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 72 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 73 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 74 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 75 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 76 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 77 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 78 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 79 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 80 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 81 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 82 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 83 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 84 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 85 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 86 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 87 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 88 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 89 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 90 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 91 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 92 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 93 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 94 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 95 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 96 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 97 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 98 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 99 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO
- S.A.P. 100 --- TUBERIA DE ACERO PAVIMENTADO

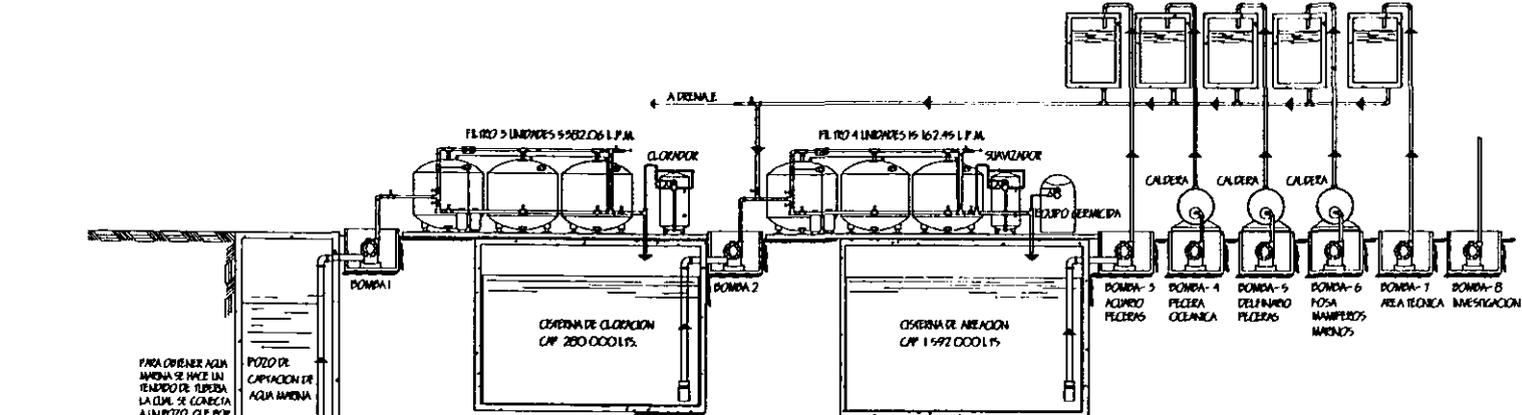
TESIS PROFESIONAL  
PARA OBTENER EL TITULO  
ARQUITECTO

PLANO  
SISTEMA DE FILTRADO

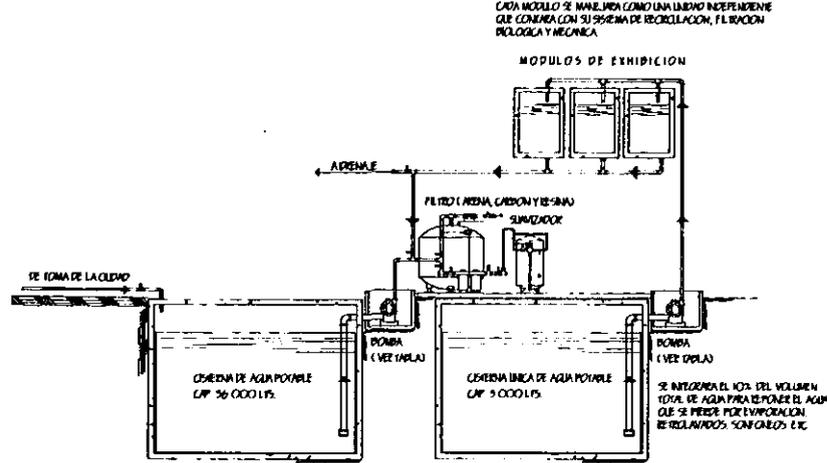
ESCALA 1:1000  
CLAVE  
FECHA 00/00/80  
11-6

DENTRO DE LAS PEZES EL AGUA SE CONTAMINA CON BACTERIAS ORGANICAS DE LOS PEZES, Y DE AGUAS RESIDUALES SE ACUMULAN HASTA ALGUNOS NIVELES HORRIBLES. EN SU CAMINO DE REGreso A LAS CISTERNAS PARA COMPLETAR EL CICLO DEL AGUA PARA UNA NUEVA ONDA DE FILTROS BIOLÓGICOS, UBICADOS EN LA PARTE INFERIOR DE LOS DEPÓSITOS QUE A SU VEZ POR UNA FILTRACION A TRAVÉS DE UNO DE LOS DEPÓSITOS ORGANICOS LLENAN CON LAS PEZES QUE SON FERTILIZANTES PARA EL AGUA EN NUESTRO SISTEMA. LA RECIRCULACION A LAS CISTERNAS SE REALIZA SOLO EN LOS GRANDES TANQUES EN LOS MODULOS PEZES SE ATEMPERAN Y CONTROLAN CON SU PROPIO SISTEMA DE RECIRCULACION FILTROS BIOLÓGICOS Y FILTROS MECANICOS

MODULOS DE EXHIBICION



SISTEMA GENERAL DE CIRCULACION DE AGUA MARINA



SISTEMA GENERAL DE CIRCULACION DE AGUA DULCE

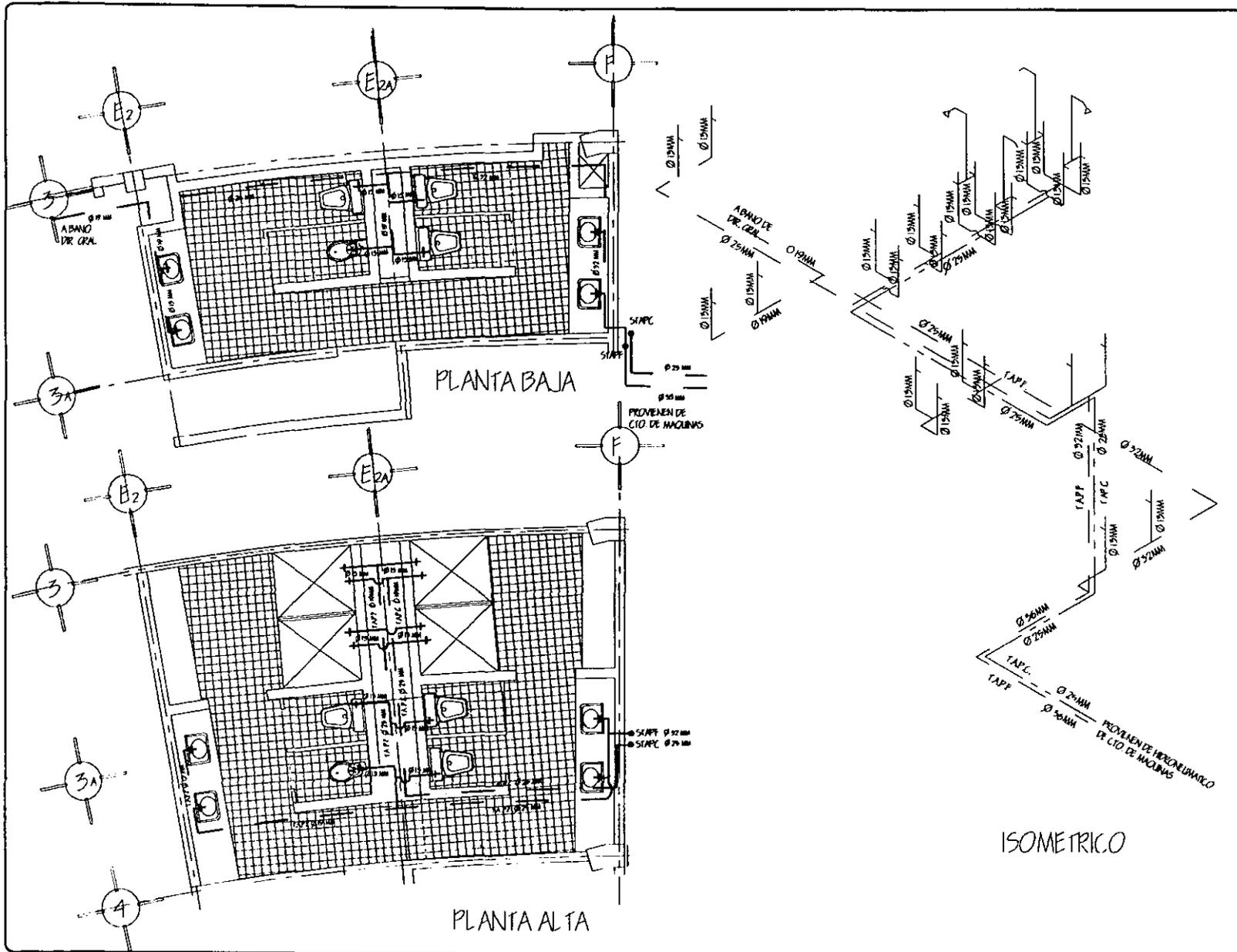
PARA OBTENER AGUA AMENSA SE HACE UN TENDIDO DE FILTRADO LA CUAL SE CONECTA A UN POZO QUE POR MEDIO DE VIGOS CONMANTENES SE OBTIENE AGUA

TENDIDO DE FILTRADO SUBMARINO DIAMETRO 42" CON LONGITUD DE 300 MTS.

EN ESTA CISTERNA SE AÑADE CLORO Y SE APLICAN UNA VEGETOSA AERACION PARA QUITAR LA MATERIA ORGANICA POSIBILMENTE ELIMINADO EL CLORO POR DIFUSION ORGANICA. SE DEJA REPOSAR EL AGUA PARA QUE SE PRECIPITEN LAS PARTICULAS EN SUSPENSIÓN. CADA 5 DÍAS SE A- PARA NUEVA AGUA, EN UN 10% DEL TOTAL DEL SISTEMA PARA RESPONDER LA QUE SE PERDE POR EVAPORACION, SIFONADO, ETC.

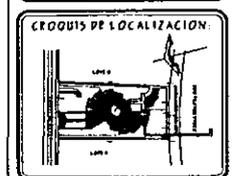
CADA MODULO SE MANEJA COMO UNA LINEA INDEPENDIENTE QUE CONTIENE CON SU SISTEMA DE RECIRCULACION, FILTRACION BIOLÓGICA Y MECÁNICA.

SE INTEGRAN EL 10% DEL VOLUMEN TOTAL DE AGUA PARA RESPONDER EL AGUA QUE SE PERDE POR EVAPORACION RECALIVADOS SON CUBOS ETC.



ACUARIO  
ETAPA

PIAZ CASTILLO SERGIO



NOTAS

RESIS PROFESIONAL  
POR OBTENER EL TITULO DE  
ARQUITECTO

PLANO  
EDIFICIO E-F  
INSTALACION HIDRAULICA

ESCALA  
1:000

CLAVE

EDIFICIO  
N.12

IH-7

FECHA  
00/00/98

### **CRITERIO DE INSTALACIÓN SANITARIA.**

*Para la instalación sanitaria se está considerando cuatro tipos de sistema.*

- *Redes de drenaje de aguas pluviales*
- *Redes de drenaje de aguas grises o jabonosas*
- *Redes de drenaje de aguas negras*
- *Redes de drenaje de agua proveniente de los módulos de exhibición.*

*En lo referente al agua pluvial, está se captara de las azoteas, por medio de canalones, localizados en la parte baja de las cubiertas, para ser conducida hacia las bajadas de aguas pluviales de tubería de P V C, para poder conectarse con la red de drenaje pluvial, la captación del agua en plazas, patios de maniobras y estacionamientos se realizará por medio de rejillas y se incorporará a la red de drenaje, la tubería será de asbesto cemento, ( diámetros según indique proyecto, pendiente de 2% y registros a distancias menores de 10 mts. y/o en cambio de direcciones ) que la conducirá hacia los filtros pluviales, cuyo objetivo es retener basuras, grasas y azolves que arrastra el agua, así el agua ingresa a las cisternas ( 2 cisternas, una para la zona "A" y una para zona "B" ), esta agua será utilizada para servicio de los sanitarios públicos (inodoros), dotación contra incendio y riego de los jardines, en caso que la cisterna llegue a su capacidad total , el agua pasará a un pozo de absorción.*

*Las aguas jabonosas, se conducirán por medio de una red independiente a las aguas negras, esta será producto del agua utilizada en regaderas y lavamanos, la cual será conducida por medio tubería de P.V.C. en interiores y de asbesto cemento en exteriores, con pendiente del 2%, y registros a distancias menores de 10 mts. y/o en cambio de dirección. Antes de unirse a la cisterna de aguas pluviales, se realizará un tratamiento que consiste en filtración, decantación, oxigenación, clarificación y desinfección, para poder ser aprovechada.*

*Con lo que respecta a las aguas negras, serán conducidas por medio de tuberías de P.V.C: en interiores y de asbesto cemento en exteriores, los cuales tendrán registros a distancias menores de 10 mts y/o en cada cambio de dirección. Estos serán de tabique con aplanado liso de mortero en su interior y con profundidad según lo marque el proyecto. La línea de desagüe contará con una pendiente de 2% y diámetros según indique proyecto, el agua pasará primeramente por un registro y una rejilla metálica (malla galvanizada de 4 x4 cm), con el fin de que esta sirva como trampa y evite el paso de todo lo que no deberá de entrar al tanque, como productos no biodegradables (toallas, trapos, etc.), para después poder ingresar a un tanque séptico, y finalmente poder ingresar a un pozo de absorción. Este sistema funcionara independiente, tanto para la zona "A", como para la zona "B".*

*En cuanto el agua de las peceras es posible regresarlas al mar cuando salen de los módulos de exhibición sin proceso alguno, y por el sistema de recirculación a los que están sometidos el sistema esté será eventual, este es completamente independiente del sistema.*

**Criterio de cálculo instalación sanitaria. Aguas Negras**

Para el cálculo de los diámetros e la instalación sanitaria, se desarrolló aplicando el método del Dr. Hunter, basado en las unidades de descarga (U.M.)

Edificio	Tipo de ambiente	Número de unidades	Unidad de descarga	Tubo (mm)	Caudal máximo instantáneo	Diámetro (mm)	Pendiente	
" A "	Edificio E - F	W.C.	10	4	40	1.52 l.p.s	150	2%
" A "	Edificio K - L	W.C.	10	4	40	1.52 l.p.s	150	2%
" A "	Edificio M-N	W.C.	4	4	16	0.79 l.p.s	150	2%
				Total	96	2.82 l.p.s	200	2%
" B "	Edificio O-P	W.C.	9	4	36	1.44 l.p.s	150	2%
" B "	Edificio W-X	W.C.	10	4	40	1.52 l.p.s	150	2%
				Total	76	2.36 l.p.s	200	2%

**Datos del proyecto:**

Dotación de agua potable: 23,180 lts

Aportación de aguas negras se considera el 70% del aporte total 16,226.00 lts  $Q_{med} total = 16.30 m^3$

**Sistema séptico**

Como se consideran dos fosos sépticos = 16,226 lts / 2 = 8,113.00 lts c/u  $Q_{med} = 8.12 m^3 c/u$

Tiempo de retención: Con el fin de obtener la sedimentación de los sólidos suspendidos, el tiempo de retención de 24 horas.

$Q_{med} = 8.12 m^3 día = 338.33 lts / hora = 5.64 lts / min. = 0.094 lts / seg$

Dimensiones del tanque séptico:

Capacidad del tanque = 9 000 litros, Dimensiones: largo = 3.60 metros, ancho = 1.50 metros, altura del nivel de agua = 1.66 metros, altura total = 2.30 metros

Nota :Todas las medidas son interiores

**Limpieza:**

Considerando una acumulación de lodos de 30/lts/hab/año y 78 habitantes (dato análogo a la dotación de agua potable, por cada tanque)

Limpiezas periódicas cada = 8,113.00 lts / (30 lts/hab/año) x (78 habitantes) = 3.46 años

**Criterio de localización del tanque séptico:**

El tanque debe estar localizado de acuerdo con las siguiente distancias

Distancia a Edificaciones y caminos peatonales: 1.50 metros

A cuerpos de agua de consumo humano: 60.00 metros

Distancia a pozos de agua potable: 30.00 metros

A árboles, piscinas y tuberías de agua: 3.00 metros

Distancia a límites de propiedad: 1.50 metros

**Filtro anaerobico:**

Se coloca después del tanque séptico

Diseño: El volumen del filtro será de 50 litros por persona servida, se calcula de acuerdo con la siguiente expresión:  $V = P \times 50 lit/hab.$

$V = 50 lit/hab \times 78 habitantes = 3,900 litros$

Conformación del lecho filtrante: La capa de fondo de 40 cms de espesor estará formada por gravas pequeñas, la capa superior de 10 cms de espesor estará formada de arenas gruesas y gravas finas.

**Pozo de absorción:**

El dimensionamiento del pozo de absorción dependerá de la permeabilidad del terreno y factor importante la experiencia que se tenga en la región.



## Criterio de cálculo instalación sanitaria. Aguas grises

Zona	Edificio	Tipo de mueble	N.º de muebles	Unidad de carga	Unidad U.D.	Carga máxima instalada	Diámetro (mm)	Rebiente
" A "	Edificio E - F	Regadera	4	2	8	0.48 l.p.s.	50	2%
		Lavabo	11	1	11	0.60 l.p.s.	50	2%
		Vertedero	8	3	24	1.10 l.p.s.	50	2%
		Total		43	1.62 l.p.s.	100	2%	
" A "	Edificio K - L	Lavabo	6	1	6	0.35 l.p.s.	50	2%
		Total		6	0.35 l.p.s.	100	2%	
" A "	Edificio M-N	Regadera	4	2	8	0.46 l.p.s.	50	2%
		Lavabo	4	1	4	0.27 l.p.s.	32	2%
		Vertedero	2	3	6	0.35 l.p.s.	50	2%
		Total		18	0.80 l.p.s.	100	2%	
" B "	Edificio O-P	Regadera	3	2	6	0.35 l.p.s.	50	2%
		Lavabo	7	1	7	0.40 l.p.s.	50	2%
		Vertedero	5	3	15	0.73 l.p.s.	50	2%
		Total		28	1.19 l.p.s.	100	2%	
" B "	Edificio W-X	Lavabo	6	1	6	0.35 l.p.s.	32	2%
		Total		6	0.35 l.p.s.	100	2%	

## Datos del proyecto:

Dotación de agua potable : 23,180 lts

Aportación de aguas grises: Se tomará el 30% = 6,954 lts.  $Q_{med.} = 6.96 \text{ m}^3$ Como se divide en dos sistemas = 3,477 lts c/u  $Q_{med} = 3.48 \text{ m}^3$  $Q_{med} = 3.48 \text{ m}^3 \text{ día} = 2.42 \text{ lts/min.}$ 

## Diseño de cisterna:

Base= 2.00 x 2.00 m; Altura de agua = 1.00 m; Altura total = 1.35 m (Nota: Se considerarán medidas interiores)

El agua antes de ingresar a la cisterna, pasara por un filtro.

**Criterio de cálculo instalación sanitaria. Aguas Pluviales****Datos del proyecto:**

Precipitación pluvial anual: 1,311 mm

Precipitación máxima en 24 horas: 400 mm aproximadamente

Area azotea: 6,751.00 m<sup>2</sup>Area libre: 6,324.94 m<sup>2</sup>Area verde: 9,942.00 m<sup>2</sup>**Determinación del coeficiente de escurrimiento**

Uso de Suelo	Area (m <sup>2</sup> )	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>
Area azotea:	6,751.00 m <sup>2</sup>	29.33	0.85	0.25
Area libre:	6,324.94 m <sup>2</sup>	27.47	0.80	0.22
Area verde:	9,942.00 m <sup>2</sup>	43.2	0.25	0.11
				0.58

De lo analizado anteriormente, el coeficiente de escurrimiento ponderado a utilizar para el cálculo del gasto pluvial será:  $C = 0.58$

**Cálculo de gasto pluvial:**

$$Q = C I A$$

Donde:

Q = Gasto pico en l.p.s

C = Coeficiente de escurrimiento

I = Intensidad de lluvia, en mm/h

A = Area de aportación en hectareas.

Por lo tanto:

$$Q = 0.58 \times 16.66 \times 1.30 = 12.56 \text{ l.p.s}$$

Considerando una precipitación pluvial máxima de 24 horas tenemos.

$$(12.56 \text{ l.p.s}) \times (86400 \text{ seg}) = 1,085,325.69 \text{ lts} = 1,085.33 \text{ m}^3$$

$$\text{Tomando una precipitación pluvial anual aproximada de } 1,311 \text{ mm} \times \text{factor de escurrimiento } (0.58) = 760.38 \text{ mm} \times 13,000 \text{ m}^2 = 9,884,940.00 \text{ m}^3$$

$$9,884,940.00 / 365 = 27,082.03 \text{ lts/día}$$

El uso que se dará al agua captada pluvial será para: riego de jardines, dotación contra incendio y servicio para inodoros en sanitarios para el público

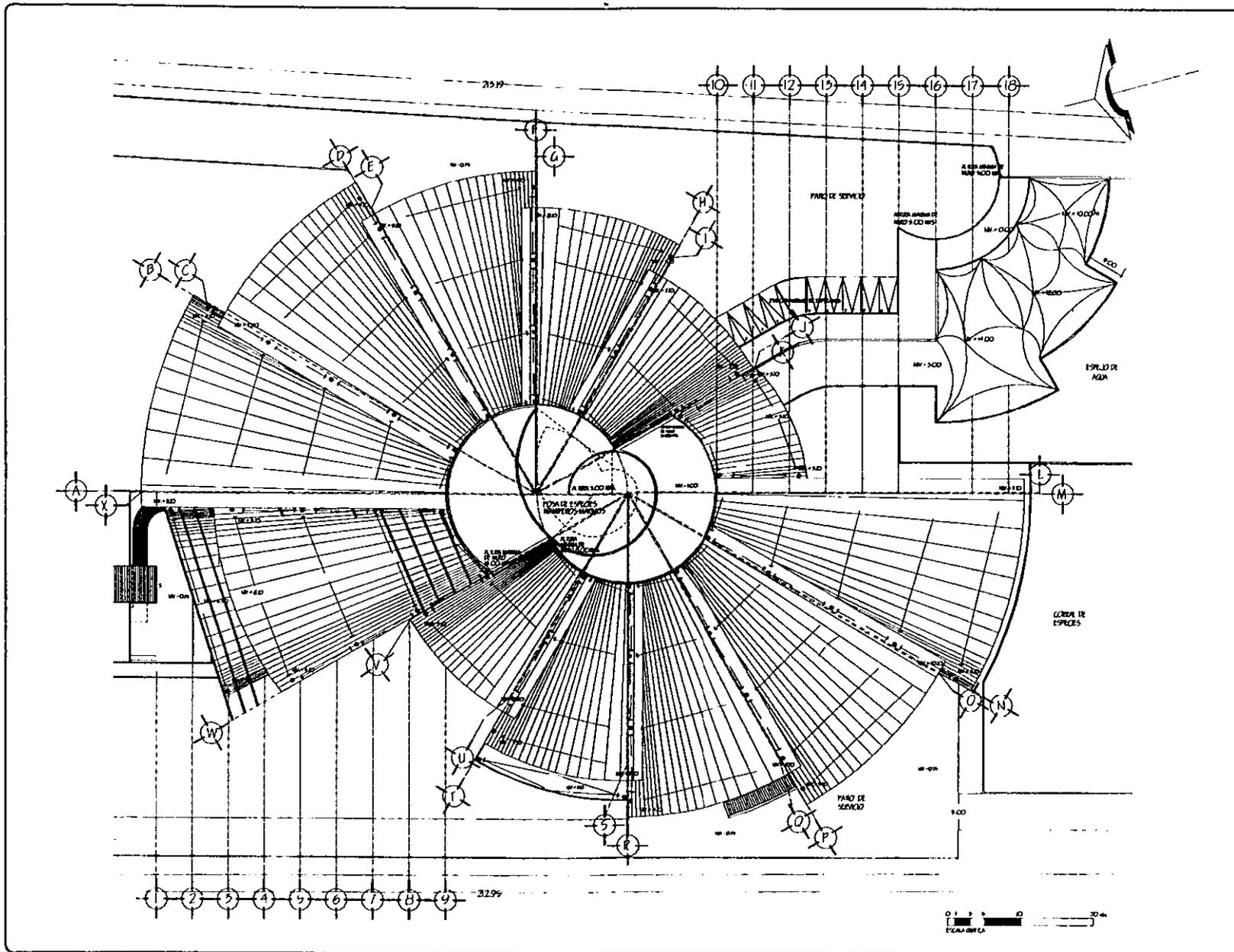
El volumen total de esta agua sera de 115,771.50 litros/día (Ver dotación de agua potable en capitulo de instalación hidraulica)

Por lo que el diseño de la capacidad de las cisternas se realizara para almacenar, agua suficiente para dar servicio a 3 dias, el excedente de agua que se produce se enviará a un pozo de absorción y cuando el volumen se elevado se canalizara hacia el mar.

$$\text{Volumen total} = 115.78 \text{ m}^3 \times 3 = 347.34 \text{ m}^3$$

$$\text{Esta cantidad se dividirá en 2 cisternas; por lo tanto: } 347.34 \text{ m}^3 / 2 = 173.67 \text{ m}^3 \text{ c/u}$$

Dimensiones de cisterna : Base: 10.00 x 10.00 m; Altura de agua: 1.80 m; Altura total: 2.40 m. (Se considerán medidas interiores)





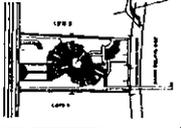


ACUARIO  
TETAPA



DIAZ CASTILLO SERGIO

COORDINACIÓN DE LOCALIZACIÓN



**NOTAS**

- BAJADA PLUVIAL
- DIRECCIÓN DE FLUJO DE AGUA

CON LA TUBERÍA SERÁ DE P.V.C. DE DIÁMETRO DE 100 MM.

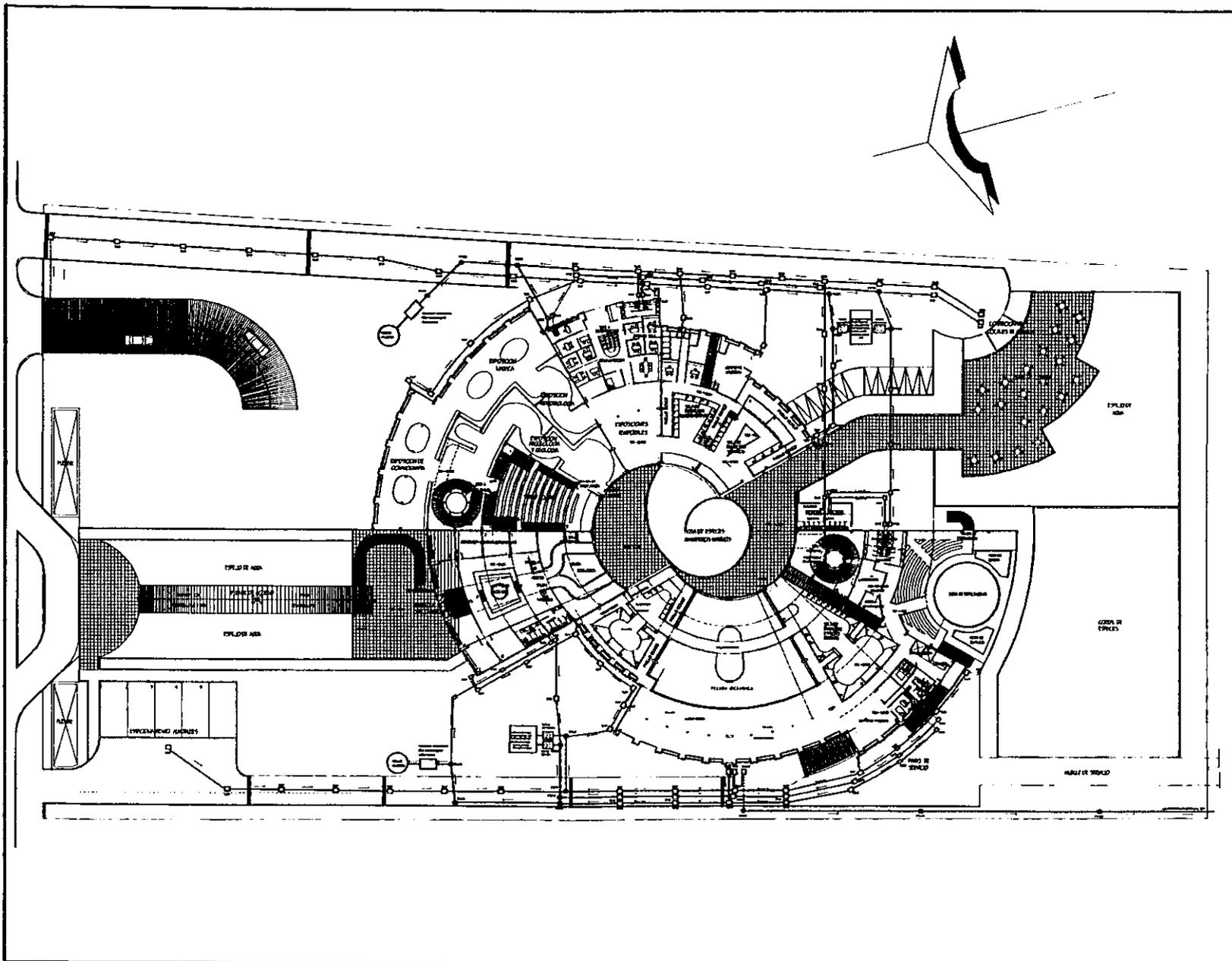
TESIS PROFESIONAL  
PROFESOR DR. DIEGO DE  
**ARQUITECTO**

PLANO  
**BAJADAS PLUVIALES**  
INSTALACIÓN SANITARIA

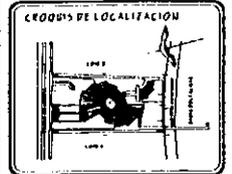
ESCALA  
1:100

CLAVE  
15-1

FECHA  
00/00/00



PIAZ CASTILLO SERGIO



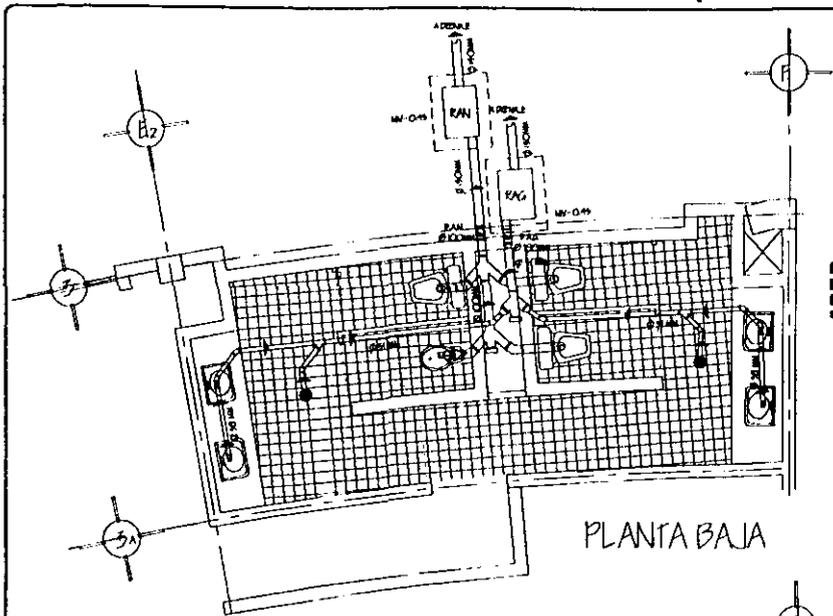
NOTAS

---	SEÑAL DE AGUA CALIENTE
---	SEÑAL DE AGUA FRÍA
---	SEÑAL DE AGUA PLUVA
---	SEÑAL DE AGUA SUCIA (SUCIO)
■	SEÑAL DE AGUA CALIENTE
■	SEÑAL DE AGUA FRÍA
■	SEÑAL DE AGUA PLUVA
■	SEÑAL DE AGUA SUCIA (SUCIO)
●	POZO DE AGUA

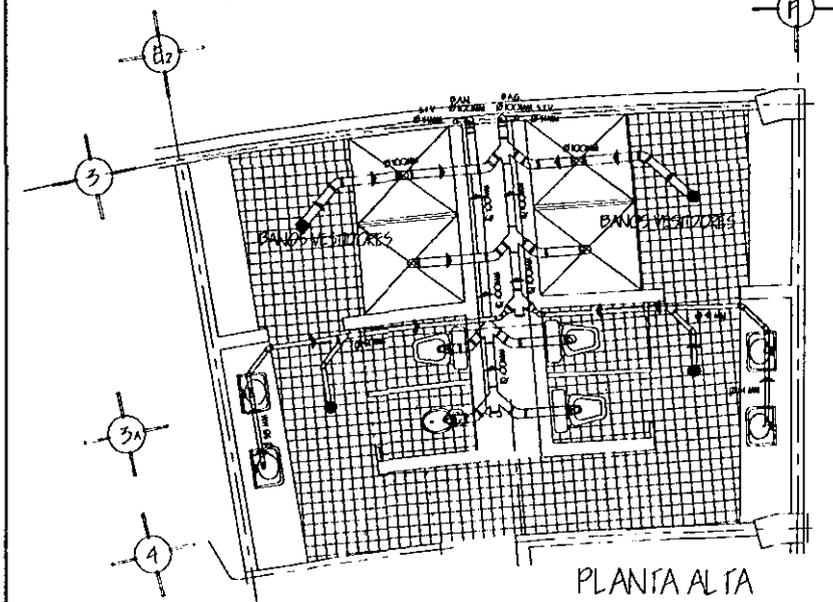
TESIS PROFESIONAL  
 INGENIERO EN PLUMBOS  
 ARQUITECTO

PLANO  
 INSTALACION SANITARIA  
 CONJUNTO

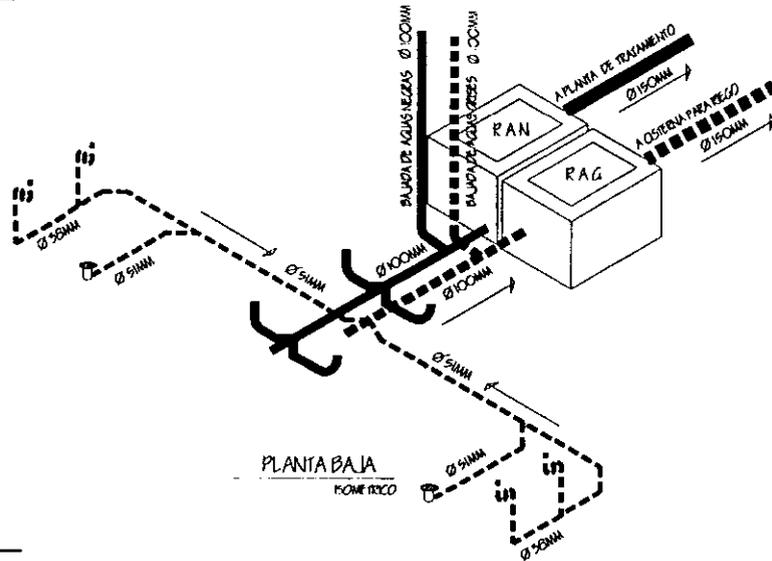
ESCALA 1:000	CLAVE
COPIAS NUL	15-2
FECHA 01/1/00/90	



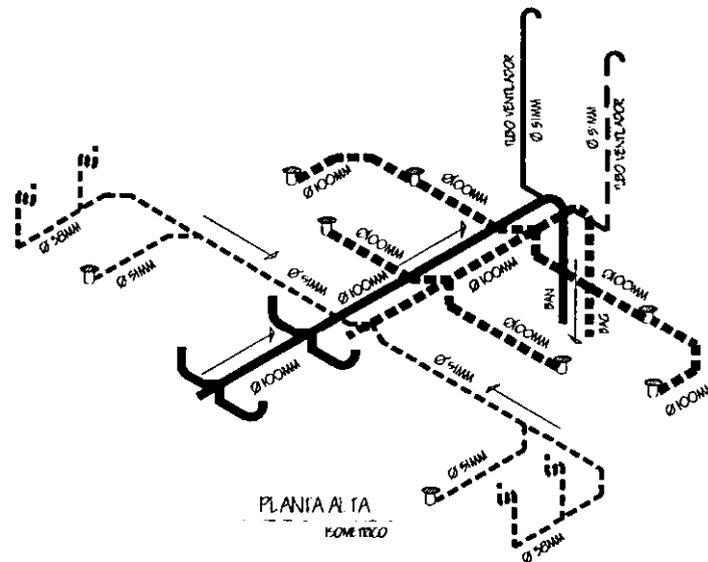
PLANTA BAJA



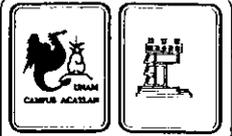
PLANTA ALTA



PLANTA BAJA  
RAN/RAG

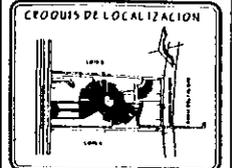


PLANTA ALTA  
RAN/RAG



ACUARIO  
ESTABA

DIAZ CASTILLO SERGIO



NOTAS

— TUBERIA AGUAS NIEGROS  
 - - - TUBERIA AGUAS GRISAS

EN SU INTERIOR SÍLA QUE EN TUBERIA P.V. E  
 EN SU INTERIOR SÍLA QUE EN TUBERIA P.V. E  
 LA PLANTA SE EN EL 2º

TESIS PROFESIONAL  
 PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
 ARQUITECTO

PLANO  
 EDIFICIO E I  
 INSTALACION SANITARIA

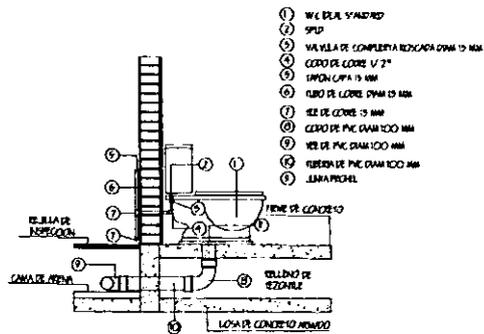
ESCALA  
 1:1000

FECHA  
 1975

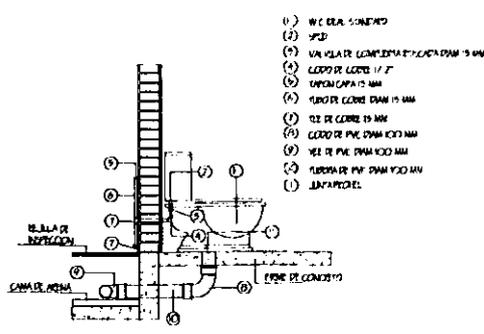
HOJA  
 001/007

CLAVE

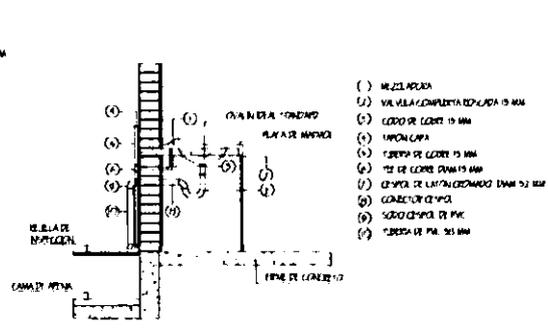
1H-3



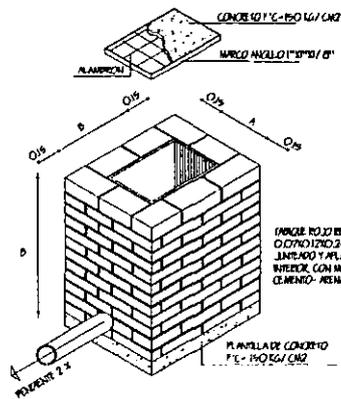
WC CON CAJA EN PLANTA ALTA



WC CON CAJA EN PLANTA BAJA

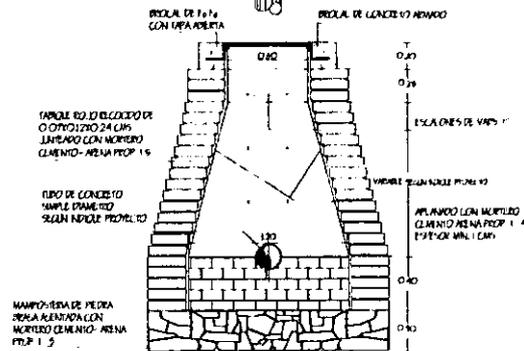
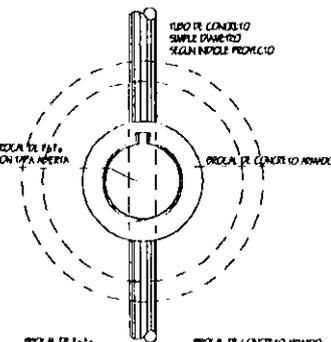
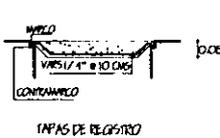


LAVABOS



REGISTRO DE 0.40 X 0.60

REGISTRO DE ALBAÑAL	
DIMENSIONAMIENTO	PROFUNDIDAD
40 X 60 CMS	HASTA UN METRO
50 X 70 CMS	DE 1 A 1.5 METROS
60 X 80 CMS	HASTA DOS METROS



POZO DE VISITA

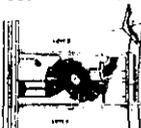



ACUARIO  
INSTAPA



DIAZ CASTILLO SERGIO

CRONIS DE LOCALIZACION



NOTAS

TESTIS PROFESIONAL  
PARA CONSULTA DEL PROYECTO

**ARQUITECTO**

PLANO  
INSTALACION SANITARIA  
DETALLES

ESCALA  
1:100

CLAVE  
15-4

ALTURA  
METROS

ESCALA  
0.01/0.02/0.05

## CRITERIO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La energía eléctrica, es suministrada al conjunto por la compañía de luz. Se trata de una acometida de alta tensión trifásica a 440 volts en corriente alterna y el calibre del cableado de ésta, será determinada por la propia compañía de luz, en base a la carga estimada, que en este caso es de 330 kva. De esta acometida, se llega a una subestación, localizado en el cuarto de máquinas, donde también se encuentra la planta de emergencia. La subestación contara con un transformador principal, cuya intensidad de corriente principal será dada por C.F.E, la cual reducirá a 220/110 volts y capacidad de carga antes mencionada, de esta subestación se derivará la alimentación en baja tensión hacia el tablero general de distribución, para de ahí ser conducida la corriente eléctrica a los diferentes tableros de distribución, ubicados en los diferentes edificios del conjunto, localizados en un lugar visible, seguro y registrable

La red de emergencia, será totalmente independiente, que tiene una carga de 150 kva. La red de emergencia se alimenta mediante una planta generadora de motor de combustión (diesel), de arranque automático en caso de falla de servicio normal y el instante en que el generador empiece a operar, no debe de ser mayor a 10 segundos, capaces de suministrar potencia al menos 2 horas de operación a plena capacidad. Esta dará servicio a iluminación de pasillos y a los equipos de cuartos de máquinas para garantizar el adecuado funcionamiento del acuario.

Dentro del edificio existirán cuatro tipos de iluminación:

- Iluminación de trabajo en zonas de mantenimiento y oficinas, esta iluminación se propone a base de lamparas fluorescentes, con tubos de 40 y 90 watts según sea el caso, además de contar con diversos contactos repartidos en toda el área y protegidos contra la humedad y corrosión, la carga considerada para contactos fue de 250 watts, en oficinas y 500 watts en cuartos de máquinas.
- En áreas de exhibiciones se propone iluminación a base de luz indirecta con lamparas incandescentes de halógeno de haz concentrado apuntando a los paneles explicativos que se encuentran a un costado de las peceras, estas lámparas con potencia máxima de 75 watts.
- Las lámparas de las peceras y de los estanques son especiales para uso de peceras y consisten en dos lámparas fluorescentes de halide y dos lamparas fluorescentes acline. Cada conjunto de estos es un módulo con un gasto de 280 watts y su propio ventilador para enfriarlas. La cantidad de lámparas depende del tamaño de la pecera.
- En las zonas de exposiciones se hacen combinaciones de luces incandescentes, fluorescentes y aditivos metálicos.

Los conductores de baja tensión serán de cobre suave, con aislamiento tipo TW, resistente al calor, a la humedad y a los agentes químicos, de calibres según indique proyecto y cuyas características son: tensión nominal = 600 volts, temperatura máxima 60°C.

Los ductos en áreas interiores serán metálicos en áreas que por el numero de conductores lo exija y el resto de las canalizaciones se realizara por medio de tubo conduit metálico de pared delgada y donde exista junta constructiva será del tipo flexible, diámetros según indique proyecto. Para proteger a los circuitos contra la sobrecorriente se utilizarán interruptores termomagnéticos (de tiempo inverso).

*En las áreas exteriores ( áreas verdes, plazoletas y circulaciones ) la iluminación se realizara por medio de luminarias solares, que funciona a partir de la conversión de la energía solar en energía eléctrica, cuyas características de cada unidad son:*

- *La lámpara de 50 watts, cuenta con un circuito electrónico de encendido y apagado automático, así se emplea una fotoresistencia que opera con el umbral de luz natural y que dispara el circuito ajustado a 9 hrs / día, el ciclo es repetitivo y automático, estos circuitos se emplean alojados dentro de la caja de la batería y están adosados a una placa de control que contiene los fusibles y un piloto que indica que el sistema opera en buenas condiciones.*
- *Generador solar fotovoltaico, se emplearán 4 fotoceldas de 20 watts/pico cada una, se encuentran montadas en la parte superior de la torre, orientadas hacia el sur con una inclinación de 20°.*
- *La batería automotriz tiene en realidad una respuesta plan y constante de solo 60% de su capacidad total, no pudiendo exigirse más de esto para evitar descargas profundas que afecten su vida útil, que en este tipo de aplicación debe de ser mínimo de 3 años y hasta 5 años como máximo.*



Zona	España	Superficie	Costo	Costo/m <sup>2</sup>	Costo total	Material	Presupuesto	Presupuesto/m <sup>2</sup>	No de salones
<b>Administración</b>									
	Oficina Dir. Gral	400	0.50	11.8 m <sup>2</sup>	13 500	LFD	4320	80	3
	Sanatorio Dir. Gral	100	0.45	5.25 m <sup>2</sup>	1 666.66	LFD	4320	80	1
	Oficina Subdirector	400	0.47	13.5 m <sup>2</sup>	16 413.40	LFD	4320	80	4
	Secretaria	400	0.45	6.00 m <sup>2</sup>	7 619.05	LFD	4320	80	2
	Oficinas	400	0.50	9.00 m <sup>2</sup>	10 285.71	LFD	4320	80	2
	Bodega	80	0.50	14.28 m <sup>2</sup>	3 264	LFD	4320	80	1
	Sala de Juntas	300	0.50	22.50 m <sup>2</sup>	19 286	LFD	4320	80	5
	Sanitarios	100	0.53	23.60 m <sup>2</sup>	6 367	LFD	4320	80	2
	Circulacion	80	0.54	55.53 m <sup>2</sup>	10 976.90	LID	790	75	14
<b>Investigación</b>									
	Oficina Dir. Gral	400	0.50	8.75 m <sup>2</sup>	10 000	LFD	4320	80	3
	Sanatorio Dir. Gral	100	0.45	3.75 m <sup>2</sup>	1 190	LID	630	60	2
	Oficina Subdirector	400	0.45	9.40 m <sup>2</sup>	11 904.80	LFD	4320	80	3
	Laboratorio	500	0.43	33.00 m <sup>2</sup>	47 142.8	LFD	9080	180	6
	Bodega	80	0.33	5.60 m <sup>2</sup>	1 939.00	LFD	4320	80	1
	Oficinas	400	0.33	6.75 m <sup>2</sup>	11 688	LFD	4320	80	3
	Sanitarios	100	0.33	15.17 m <sup>2</sup>	6 818.19	LFD	4320	80	2
	Circulacion	80	0.50	87.50 m <sup>2</sup>	20 000	LID	1530	100	13
<b>Biblioteca</b>									
	Sala de Lectura	400	0.59	180 m <sup>2</sup>	174 334.2	LFD	9080	180	20
	Déposito	100	0.41	26.25 m <sup>2</sup>	9146.50	LFD	4320	80	2
	Control	200	0.41	23.25 m <sup>2</sup>	16 202.1	LFD	4320	80	4
	Cabina de proyeccción	75	0.50	9 m <sup>2</sup>	1 928.57	LFD	4320	80	1
<b>Auditorio</b>									
	Auditorio	100	0.50	148 m <sup>2</sup>	42 285.71	LFD	4320	80	10
	Circulación	50	0.46	36 m <sup>2</sup>	5 217.00	LID	790	60	7
<b>Museo</b>									
	<b>Exposición Náutica, Hidrobiología, Arqueología y Geología</b>								
	Iluminación general	100	0.58	540.75 m <sup>2</sup>	124 310.34	LID	5050	300	23
	Iluminación Exposición	500	0.72	180.25 m <sup>2</sup>	166 898.15	LID	2450	150	68
	<b>Exposición Oceanografía</b>								
	Iluminación general	100	0.67	243.75 m <sup>2</sup>	1 979.00	LID	2450	150	20
	Iluminación Exposición	500	0.72	81.25 m <sup>2</sup>	75 231.48	LID	2450	150	31
	<b>Exposición Temporales</b>								
	Iluminación general	100	0.62	102.74 m <sup>2</sup>	28 144.60	LID	2450	150	12
	Iluminación Exposición	500	0.58	51.35 m <sup>2</sup>	56 168.70	LID	2450	150	23
<b>Terrarios e</b>									
	<b>Invertebrados</b>								
	Cúbiculo Investigador	300	0.45	10.125 m <sup>2</sup>	9 642.85	LFD	4320	80	2
	Laboratorio	500	0.53	42.00 m <sup>2</sup>	56 603.77	LFD	9080	180	6
	Cto. De máquinas	300	0.45	60.75 m <sup>2</sup>	57 857.14	LFD	9080	180	6
	Pasillo acceso	80	0.33	15.00 m <sup>2</sup>	5 194.8	LFD	4320	80	2
	Pasillo Técnico	80	0.33	20.00 m <sup>2</sup>	6 926.4	LFD	4320	80	2
	Módulos de exhibición	500	0.50	1.00 m <sup>2</sup>	1 428	LFD	4320	100	1
	Circulación	100	0.50	72.00 m <sup>2</sup>	20 571.4	LID	5050	300	4
		100	0.50	109.37 m <sup>2</sup>	31 250	LID	5050	300	6



Zona	Especie	Cantidad	Coeficiente	Superficie m <sup>2</sup>	Costo	Material	Presupuesto	Presupuesto	Número de unidades
<b>Acceso conjunto</b>									
	Locales Comerciales	300	0.41	20.25 m <sup>2</sup>	21 167.24	LFD	9080	180	3
	Taquilla	200	0.46	7.30 m <sup>2</sup>	4 239.13	LFD	4320	80	1
	Vestíbulo	200	0.50	164.00 m <sup>2</sup>	87 466.6	LID	5050	300	18
	Senda Ecológica	200	0.50	149.30 m <sup>2</sup>	79 600	LID	5050	300	16
	Sanitarios	80	0.50	20.00 m <sup>2</sup>	457.14	LTD	790	60	1
<b>Cto. máquinas</b>									
	Cuarto de Máquinas	300	0.53	374.50 m <sup>2</sup>	302 830	LFD	9080	180	34
	Taller Mantenimiento	500	0.59	35.63 m <sup>2</sup>	43 129.50	LFD	9080	180	5
<b>Acuario Marino</b>									
	Pecera Oceánica	300	0.58	443.00 m <sup>2</sup>	305 517	LID	8 800	500	35
	Pasillos Mantenimiento	100	0.50	120.00 m <sup>2</sup>	34 285.70	LFD	4320	80	8
	Circulación	100	0.50	125.00 m <sup>2</sup>	35 714.28	LID	5050	300	7
<b>Area Técnica</b>									
	Hospital de Especies	500	0.50	34.90 m <sup>2</sup>	49 821.40	LFD	9080	180	6
	Cúbiculo Investigador	300	0.50	10.50 m <sup>2</sup>	9 000	LFD	4320	80	2
	Tanque Aclimatación	300	0.50	35.00 m <sup>2</sup>	30 000	LFD	9080	180	4
	Sanitarios	100	0.50	15.84 m <sup>2</sup>	4 525.70	LID	790	75	4
<b>Acuario Agua Dulce</b>									
	Pasillos mantenimiento	80	0.33	106.00 m <sup>2</sup>	42424.23	LFD	4320	80	10
	Hospital de Especies	500	0.33	21.60 m <sup>2</sup>	46 753.24	LFD	9080	180	5
	Cúbiculo Investigador	300	0.33	9.00 m <sup>2</sup>	11 688.31	LFD	4320	80	3
	Tanque Aclimatación	300	0.33	33.60 m <sup>2</sup>	43 636.36	LFD	9080	180	5
	Laboratorio alimentos	500	0.33	60.84 m <sup>2</sup>	131 688.31	LFD	9080	180	15
	Bodega General	100	0.33	9.00 m <sup>2</sup>	3898.00	LFD	4320	80	1
	Calidad de agua	200	0.33	8.00 m <sup>2</sup>	6924.00	LFD	4320	80	2
<b>Océanario</b>									
	Zona de Espectáculo	200	0.54	350.60 m <sup>2</sup>	185 502.6	LID	8 800	500	21
	Zona de Gradas	100	0.54	314.00 m <sup>2</sup>	83 068.78	LID	8 800	500	9
	Cúbiculo Investigador	300	0.50	10.50 m <sup>2</sup>	9 000	LFD	4320	80	2
	Laboratorio	500	0.54	31.00 m <sup>2</sup>	41 005.29	LFD	9080	180	5
	Baños Vestidores	100	0.54	45.00 m <sup>2</sup>	11 904.76	LID	4320	100	8

**Calculo de las corrientes primaria y secundaria del transformador**

Transformador trifásico de 330.5 KVA, 440/220 volts

Corriente primaria

Fórmula:  $I_p = KVA \times 1000 / V_p \sqrt{3}$  Sustituyendo:  $330.5 \times 1000 / 440 \times 1.732 = 433.68 A$

Corriente secundaria

Fórmula:  $I_s = KVA \times 1000 / V_s \sqrt{3}$  Sustituyendo:  $330.5 \times 1000 / 220 \times 1.732 = 867.37 A$

**Cálculo de conductores en circuitos de transformadores**

Lado primaria:

Como la carga opera en forma continua ( por el funcionamiento de 24 hrs de los motores para el correcto funcionamiento del acuario) se toma el 125% de la corriente nominal. Por lo tanto:  $I = 1.25 \times 433.68 = 542.1 A$

Por lo tanto:  $I = 1.25 \times 433.68 = 542.1 A$

Se utilizaran conductores TW calibre 2 000 que trasportan hasta 560 A

Lado secundario

Se calcula la corriente al 125 % Por lo tanto:  $I = 1.25 \times 867.37 = 1084.21 A$

Se utilizaran conductores de cobre VNICON LS alta capacidad, de tipo THW calibre 1 000 que trasportan hasta 1 175 A

**Calculo de calibres de conductores electricos para cargas derivadas**

Esquema	Carga total (Watts)	Sistema	Voltaje (V)	Factor potencia (F.U.)	Corriente (A)	Corriente (A)	Calibre de conductor (Cable)	Calibre de conductor (Cable)	Área de conductor (mm <sup>2</sup> )	Área de conductor (mm <sup>2</sup> )	Diámetro (")	Material (termo magnético)
A - B	21,350.00	trifásico (4H)	220	0.85	65.92	46.14	# 6	# 8	147.78 mm <sup>2</sup>	29.70 mm <sup>2</sup>	1 "	3 x 70
C - D	18,540.00	trifásico (4H)	220	0.85	57.24	40.07	# 8	# 6	89.10 mm <sup>2</sup>	49.26 mm <sup>2</sup>	3 / 4 "	3 x 70
E - F	33,950.00	trifásico (4H)	220	0.85	104.82	73.37	# 2	# 4	196.83 mm <sup>2</sup>	65.61 mm <sup>2</sup>	1 1 / 4 "	3 x 125
G - H	17,390.00	trifásico (4H)	220	0.85	53.69	37.58	# 8	# 6	89.10 mm <sup>2</sup>	49.26 mm <sup>2</sup>	3 / 4 "	3 x 70
G - H motores	11,750.00	trifásico (4H)	220	0.85	36.28	25.39	# 10	# 12	49.20 mm <sup>2</sup>	12.32 mm <sup>2</sup>	1 / 2 "	3 x 40
I - J	10,620.00	trifásico (4H)	220	0.85	32.79	22.95	# 10	# 12	49.20 mm <sup>2</sup>	12.32 mm <sup>2</sup>	1 / 2 "	3 x 40
M - N	19,500.00	trifásico (4H)	220	0.85	60.21	42.14	# 6	# 8	147.78 mm <sup>2</sup>	29.70 mm <sup>2</sup>	1 "	3 x 70
O - P	24,310.00	trifásico (4H)	220	0.85	75.06	52.54	# 6	# 8	147.78 mm <sup>2</sup>	29.70 mm <sup>2</sup>	1 "	3 x 100
Q - T	34,370.00	trifásico (4H)	220	0.85	106.12	74.28	# 2	# 4	196.83 mm <sup>2</sup>	65.61 mm <sup>2</sup>	1 1 / 4 "	3 x 125
Q - T motores	70,250.00	trifásico (4H)	220	0.85	216.89	151.83	# 000	# 000	603.18 mm <sup>2</sup>	169.72 mm <sup>2</sup>	2 "	3 x 225
U - V	10,170.00	trifásico (4H)	220	0.85	31.40	21.98	# 10	# 12	49.20 mm <sup>2</sup>	12.32 mm <sup>2</sup>	1 / 2 "	3 x 40
W - X	34,570.00	trifásico (4H)	220	0.85	106.73	74.71	# 2	# 4	196.83 mm <sup>2</sup>	65.61 mm <sup>2</sup>	1 1 / 4 "	3 x 100

Notas :

Se utiliza el sistema trifásico a cuatro hilos ( tres hilos de corriente y uno neutro )

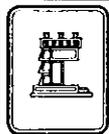
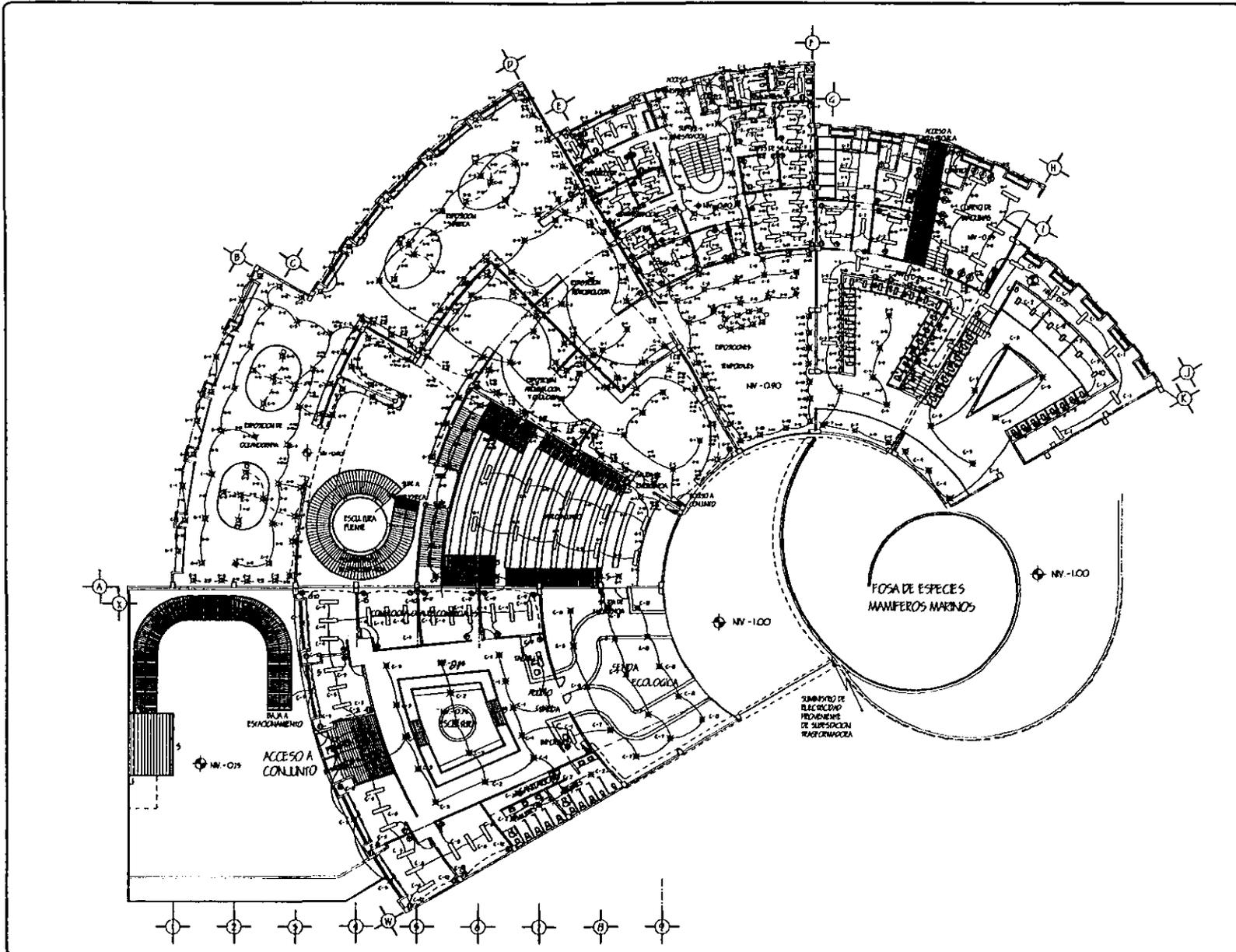
Factor de potencia: se supone un valor normalmente de 0.85, ya que en nungún caso la carga total instalada es puramente resistiva

Factor de utilización ( F. U. ) como en ninguna instalación eléctrica se utiliza la carga total instalada en forma simultanea se aplicara F:U=0.70

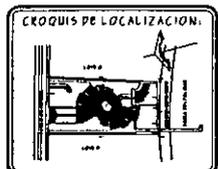
El conductor será de cobre con aislamiento TW y el área considerada es con todo y aislamiento.

Se utilizara tubo conduit de pared delgada





DIAZ CASTILLO SERGIO



- NOTAS:**
- 1. SIMBOLOGIA
  - 2. CERRADO (SHIELDED)
  - 3. CERRADO (SHIELDED)
  - 4. INTERRUPTOR
  - 5. INTERRUPTOR
  - 6. INTERRUPTOR
  - 7. INTERRUPTOR
  - 8. INTERRUPTOR
  - 9. INTERRUPTOR
  - 10. INTERRUPTOR
  - 11. INTERRUPTOR
  - 12. INTERRUPTOR
  - 13. INTERRUPTOR
  - 14. INTERRUPTOR
  - 15. INTERRUPTOR
  - 16. INTERRUPTOR
  - 17. INTERRUPTOR
  - 18. INTERRUPTOR
  - 19. INTERRUPTOR
  - 20. INTERRUPTOR
  - 21. INTERRUPTOR
  - 22. INTERRUPTOR
  - 23. INTERRUPTOR
  - 24. INTERRUPTOR
  - 25. INTERRUPTOR
  - 26. INTERRUPTOR
  - 27. INTERRUPTOR
  - 28. INTERRUPTOR
  - 29. INTERRUPTOR
  - 30. INTERRUPTOR
  - 31. INTERRUPTOR
  - 32. INTERRUPTOR
  - 33. INTERRUPTOR
  - 34. INTERRUPTOR
  - 35. INTERRUPTOR
  - 36. INTERRUPTOR
  - 37. INTERRUPTOR
  - 38. INTERRUPTOR
  - 39. INTERRUPTOR
  - 40. INTERRUPTOR
  - 41. INTERRUPTOR
  - 42. INTERRUPTOR
  - 43. INTERRUPTOR
  - 44. INTERRUPTOR
  - 45. INTERRUPTOR
  - 46. INTERRUPTOR
  - 47. INTERRUPTOR
  - 48. INTERRUPTOR
  - 49. INTERRUPTOR
  - 50. INTERRUPTOR
  - 51. INTERRUPTOR
  - 52. INTERRUPTOR
  - 53. INTERRUPTOR
  - 54. INTERRUPTOR
  - 55. INTERRUPTOR
  - 56. INTERRUPTOR
  - 57. INTERRUPTOR
  - 58. INTERRUPTOR
  - 59. INTERRUPTOR
  - 60. INTERRUPTOR
  - 61. INTERRUPTOR
  - 62. INTERRUPTOR
  - 63. INTERRUPTOR
  - 64. INTERRUPTOR
  - 65. INTERRUPTOR
  - 66. INTERRUPTOR
  - 67. INTERRUPTOR
  - 68. INTERRUPTOR
  - 69. INTERRUPTOR
  - 70. INTERRUPTOR
  - 71. INTERRUPTOR
  - 72. INTERRUPTOR
  - 73. INTERRUPTOR
  - 74. INTERRUPTOR
  - 75. INTERRUPTOR
  - 76. INTERRUPTOR
  - 77. INTERRUPTOR
  - 78. INTERRUPTOR
  - 79. INTERRUPTOR
  - 80. INTERRUPTOR
  - 81. INTERRUPTOR
  - 82. INTERRUPTOR
  - 83. INTERRUPTOR
  - 84. INTERRUPTOR
  - 85. INTERRUPTOR
  - 86. INTERRUPTOR
  - 87. INTERRUPTOR
  - 88. INTERRUPTOR
  - 89. INTERRUPTOR
  - 90. INTERRUPTOR
  - 91. INTERRUPTOR
  - 92. INTERRUPTOR
  - 93. INTERRUPTOR
  - 94. INTERRUPTOR
  - 95. INTERRUPTOR
  - 96. INTERRUPTOR
  - 97. INTERRUPTOR
  - 98. INTERRUPTOR
  - 99. INTERRUPTOR
  - 100. INTERRUPTOR

TESIS PROFESIONAL  
PARA OBTENER EL TITULO DE  
**ARQUITECTO**

PLANO  
**ZONA - A**  
INSTALACION ELECTRICA

ESCALA  
1:100

CLAVE  
E-1

FECHA  
05/00/98









235

Motor	Unidades	HP	Demanda	Total HP	Watts
C-1	1	2	10	2	1472
C-2	1	2	10	2	1472
C-3	1	2	10	2	1472
C-4	1	2	10	2	1472
C-5	1	2	10	2	1472
C-6	1	2	10	2	1472
C-7	1	2	10	2	1472
C-8	1	2	10	2	1472
C-9	1	2	10	2	1472
C-10	1	2	10	2	1472
C-11	1	2	10	2	1472
C-12	1	2	10	2	1472
C-13	1	2	10	2	1472
C-14	1	2	10	2	1472
C-15	1	2	10	2	1472
C-16	1	2	10	2	1472
C-17	1	2	10	2	1472
C-18	1	2	10	2	1472
C-19	1	2	10	2	1472
C-20	1	2	10	2	1472
C-21	1	2	10	2	1472
C-22	1	2	10	2	1472
C-23	1	2	10	2	1472
C-24	1	2	10	2	1472
C-25	1	2	10	2	1472
C-26	1	2	10	2	1472
C-27	1	2	10	2	1472
C-28	1	2	10	2	1472
C-29	1	2	10	2	1472
C-30	1	2	10	2	1472
C-31	1	2	10	2	1472
C-32	1	2	10	2	1472
C-33	1	2	10	2	1472
C-34	1	2	10	2	1472
C-35	1	2	10	2	1472
C-36	1	2	10	2	1472
C-37	1	2	10	2	1472
C-38	1	2	10	2	1472
C-39	1	2	10	2	1472
C-40	1	2	10	2	1472
C-41	1	2	10	2	1472
C-42	1	2	10	2	1472
C-43	1	2	10	2	1472
C-44	1	2	10	2	1472
C-45	1	2	10	2	1472
C-46	1	2	10	2	1472
C-47	1	2	10	2	1472
C-48	1	2	10	2	1472
C-49	1	2	10	2	1472
C-50	1	2	10	2	1472
C-51	1	2	10	2	1472
C-52	1	2	10	2	1472
C-53	1	2	10	2	1472
C-54	1	2	10	2	1472
C-55	1	2	10	2	1472
C-56	1	2	10	2	1472
C-57	1	2	10	2	1472
C-58	1	2	10	2	1472
C-59	1	2	10	2	1472
C-60	1	2	10	2	1472
C-61	1	2	10	2	1472
C-62	1	2	10	2	1472
C-63	1	2	10	2	1472
C-64	1	2	10	2	1472
C-65	1	2	10	2	1472
C-66	1	2	10	2	1472
C-67	1	2	10	2	1472
C-68	1	2	10	2	1472
C-69	1	2	10	2	1472
C-70	1	2	10	2	1472
C-71	1	2	10	2	1472
C-72	1	2	10	2	1472
C-73	1	2	10	2	1472
C-74	1	2	10	2	1472
C-75	1	2	10	2	1472
C-76	1	2	10	2	1472
C-77	1	2	10	2	1472
C-78	1	2	10	2	1472
C-79	1	2	10	2	1472
C-80	1	2	10	2	1472
C-81	1	2	10	2	1472
C-82	1	2	10	2	1472
C-83	1	2	10	2	1472
C-84	1	2	10	2	1472
C-85	1	2	10	2	1472
C-86	1	2	10	2	1472
C-87	1	2	10	2	1472
C-88	1	2	10	2	1472
C-89	1	2	10	2	1472
C-90	1	2	10	2	1472
C-91	1	2	10	2	1472
C-92	1	2	10	2	1472
C-93	1	2	10	2	1472
C-94	1	2	10	2	1472
C-95	1	2	10	2	1472
C-96	1	2	10	2	1472
C-97	1	2	10	2	1472
C-98	1	2	10	2	1472
C-99	1	2	10	2	1472
C-100	1	2	10	2	1472

ZONA	MOTORES	UNIDADES	HP	DEMANDA	TOTAL HP	WATTS
ZONA 1	EMP-1	2	2HP	30.3	2HP	1472
ZONA 1	EMP-2	2	1.5HP	30.3	1.5HP	896
ZONA 1	EMP-3	2	10HP	30.3	10HP	7360
ZONA 1	EMP-4	2	2HP	78.3	0.75HP	5448
ZONA 1	EMP-5	2	1HP	78.3	0.75HP	5448
ZONA 2	EMP-1	2	20HP	30.3	20HP	14720
ZONA 2	EMP-2	2	18HP	30.3	18HP	13024
ZONA 2	EMP-3	2	2HP	30.3	2HP	1472
ZONA 2	EMP-4	2	30HP	30.3	30HP	21960
ZONA 2	EMP-5	2	7HP	30.3	7HP	5096
ZONA 2	EMP-6	2	7.5HP	30.3	7.5HP	5448
ZONA 2	EMP-7	2	2HP	30.3	2HP	1472
ZONA 2	EMP-8	2	1.5HP	30.3	1.5HP	896
ZONA 2	EMP-9	2	1HP	30.3	1HP	736
ZONA 2	EMP-10	2	0.75HP	30.3	0.75HP	5448
ZONA 2	EMP-11	2	0.75HP	78.3	0.75HP	5448
ZONA 2	EMP-12	2	0.75HP	78.3	0.75HP	5448
ZONA 2	EMP-13	2	0.75HP	30.3	0.75HP	5448
ZONA 2	EMP-14	2	0.75HP	78.3	0.75HP	5448

CARGA TOTAL ED F.C.O.A-X- 224950 WATTS  
 CARGA TOTAL DE MOTORES - 87996 WATTS  
 CARGA TOTAL ESTACIONAMIENTO-17900 WATTS  
 CARGA TOTAL DE CONJUNTO - 330046 WATTS  
 FACTOR DE DEMANDA 70% - 23103220 WATTS  
 DEMANDA MAXIMA APROX WADA - 23103220 WATTS



ACUARIO  
XITAPA



D. AZCASILLO SERGIO



CROQUIS DE LOCALIZACION

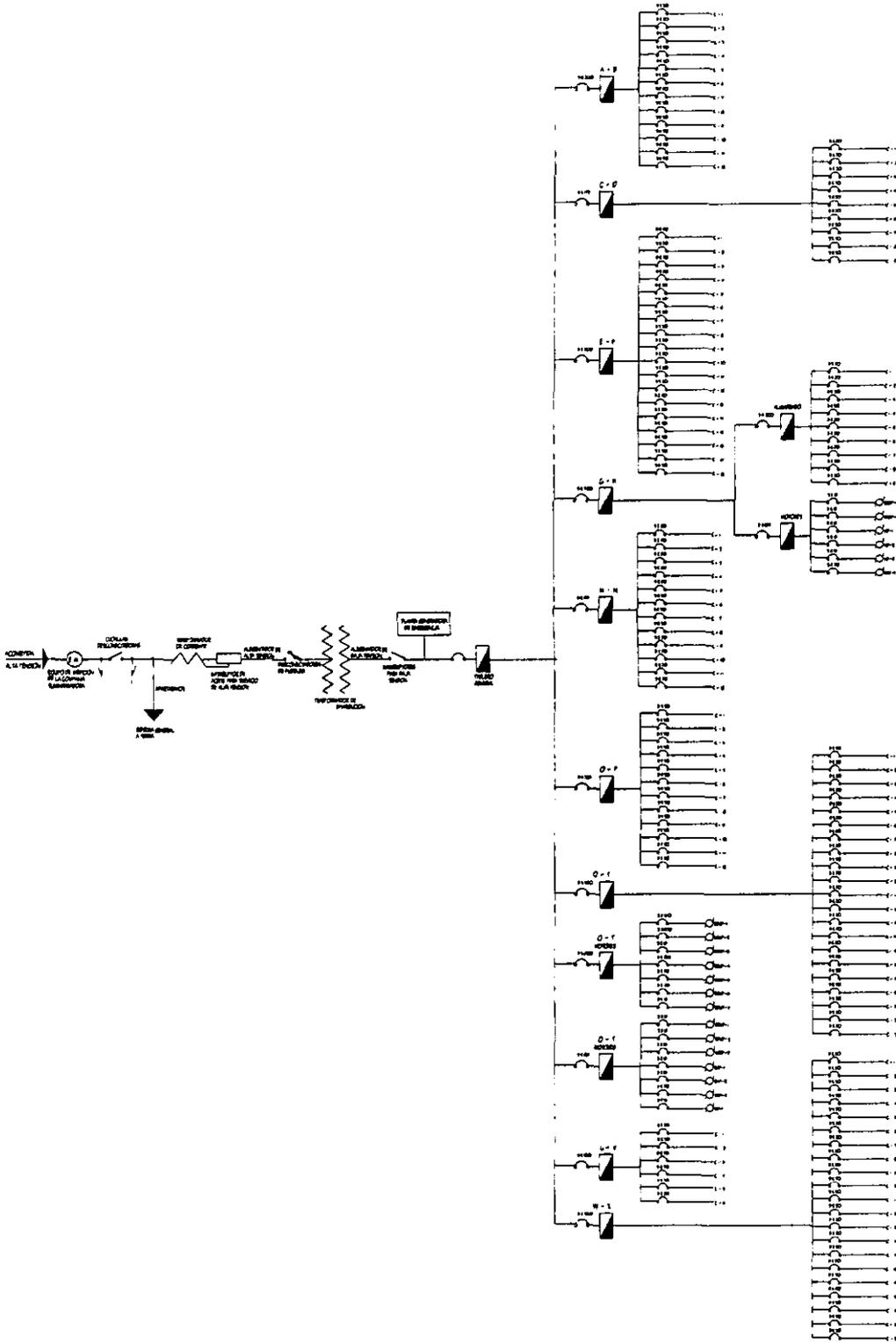
NOTAS

PLANO  
CUADRO DE CARGAS

ESCALA  
1:1000

CLAVE

3-6



ACUARIO  
CAYAMA

D. AZ CASTILLO SERGIO  
CROQUIS DE LOCALIZACION

NOTAS

PLANO  
D. AGRANA J. P. LAP

ESCALA  
000

CLAVE  
E-7

FECHA  
00/00/00

**CRITERIO DE SISTEMA CONTRA INCENDIO.**

*Existen tres grandes accidentes; Conato, incendio y conflagración.*

*En caso de conato, se utilizarán extinguidores portátiles tipo "ABC" que podrán contener polvo o gas, de acuerdo al daño que podrían causar al activarlos, siguiendo el siguiente criterio.*

- *Polvo PQS (bicarbonato de Sodio) en biblioteca, subestación, cuarto de máquinas y en áreas donde existan sustancias químicas.*
- *Gas halón 1211 o bióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), en áreas de equipo electrónico, o en equipo que se puede dañar con el polvo o agua.*

*Los laboratorios cuentan con las siguientes medidas de seguridad :*

- *Extinguidores tipo "ABC" con polvo PQS*
- *Regadera de presión de 38 mm. en el acceso de cada uno de ellos.*
- *Mantas de emergencia para uso personal adosadas en muros.*
- *Red de hidrantes a cada 30 mts.*

*En caso de incendio la cisterna está provista de una reserva de esta red, la cual funciona con dos bombas automáticas autocebantes; una eléctrica y otra con un motor de combustión interna, con succiones independientes para surtir a la red con presión constante entre 2.5 y 4.2 kg / cm<sup>2</sup>.*

*En los edificios se ubicaron cuidadosamente gabinetes contra incendio con mangueras de 30 m. de longitud, con alimentación de 38 mm. de diámetro y extinguidores tipo ABC. Se instalarán reductores de presión para evitar que en cualquier toma de salida para manguera de 38 mm. se exceda la presión de 4.2 kg/m<sup>2</sup>.*

*En el exterior, la red de hidrantes alimentará directa y exclusivamente las mangueras contra incendio, dotadas de toma siamesa de 64 mm. de diámetro con válvulas de no retorno en ambas entradas, para evitar que el agua pase por la cisterna. La tubería será de fierro galvanizado C-40 pintada con pintura de esmalte rojo.*



**CRITERIO DE AIRE ACONDICIONADO**

Dado las características constructivas del proyecto, al presentarse juntas constructivas entre cada edificio, se plantea la necesidad de instalar un equipo de aire acondicionado independiente para cada edificio.

Razón por la cual se propone instalar una Unidad Manejadora de Aire independiente en cada uno de los edificios, colocada en el espacio diseñado para tal efecto, así se podrá regular simultáneamente la temperatura, humedad, pureza y movimiento, para conseguir las condiciones óptimas de confort necesarias a las personas que lo ocupen.

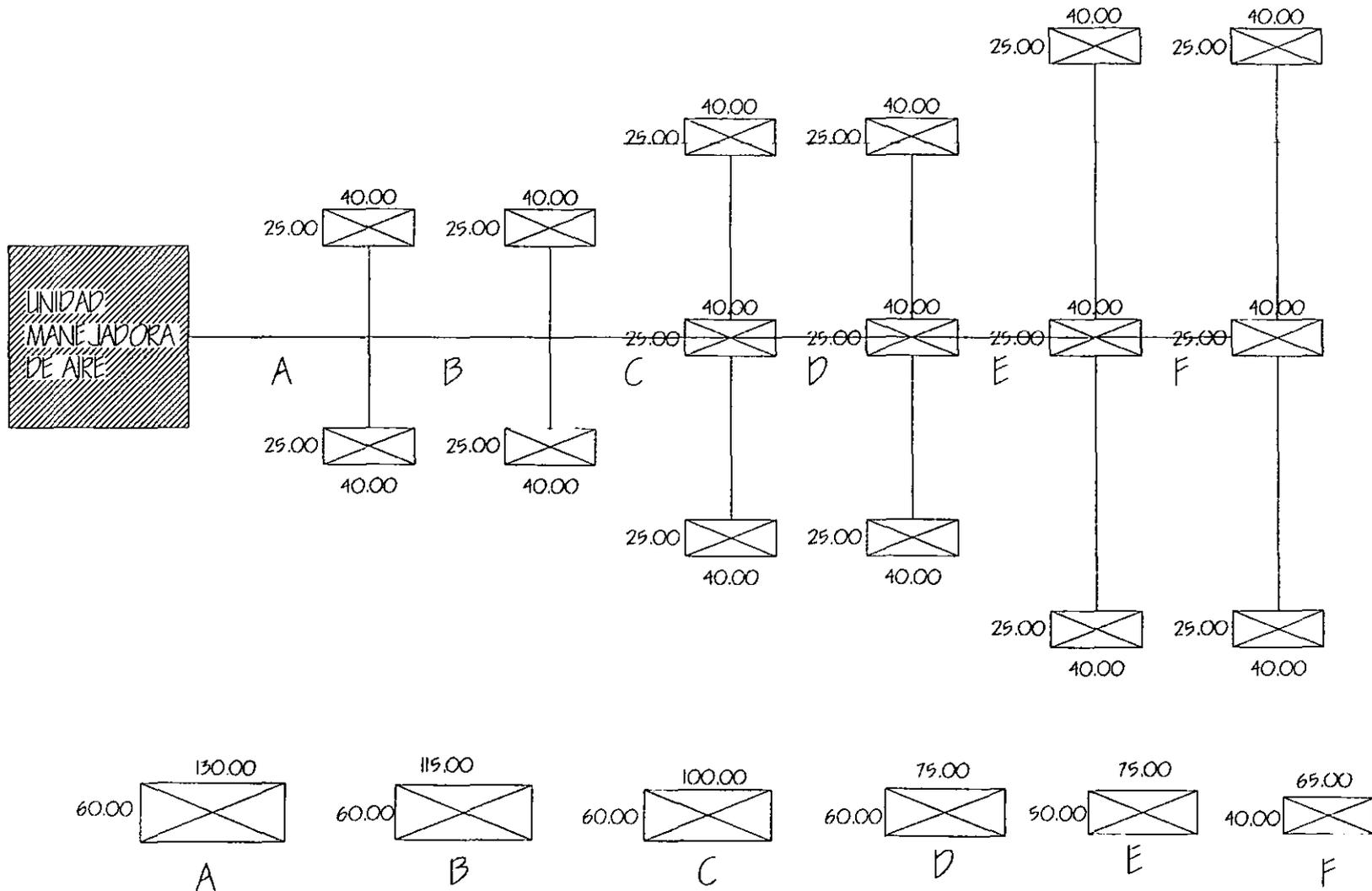
Se realizó un cálculo aproximado para el dimensionamiento de ductos. Se tomó el edificio C – D (Museo)

- Superficie total : 573.125 m<sup>2</sup>
- Altura promedio de plafón : 7.5 m
- Volumen total de aire: 4298.43 m<sup>3</sup>
- Cambios de aire : 6 cambios por hora
- Volumen total de aire : C.F.M. = Volumen m<sup>3</sup> x 35.31 x N° de cambios / 60 Sustituyendo C.F.M. = 4,298.43 x 35.31 x 6 / 60 = 15,177.75
- Proponiendo 16 salidas: C.F.M. / N° de salidas = Volumen por cada salida

N° Salida.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
C.F.M.	15177	14229	13280	12331	11383	10434	9486.1	8537.4	7588.8	6640.2	5691.6	4743.0	3794.4	2845.8	1897.2	948.60

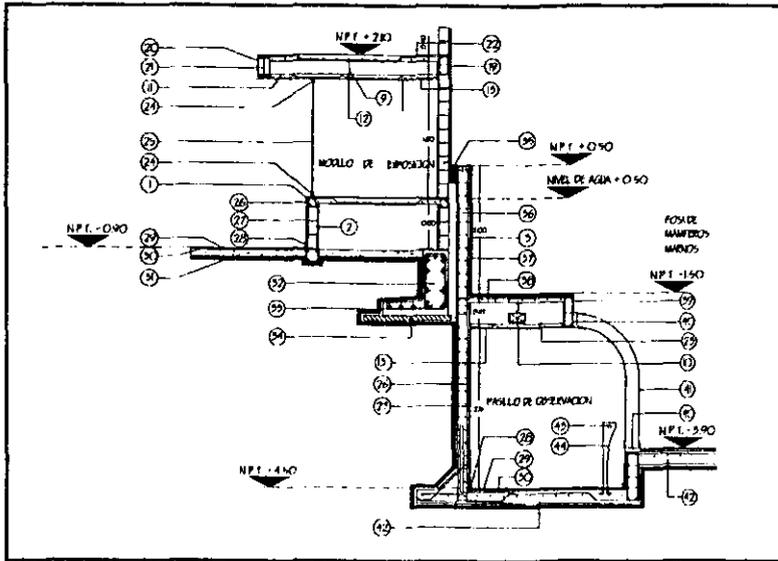
Una vez obtenido la cantidad de aire que se ha de hacer circular por cada salida ( difusor ) por medio de tablas podremos saber a manera de anteproyecto el dimensionamiento de ductos.

### DIMENSIONAMIENTO DE DUCTOS



ACUARIO  
TETAPÁ  
NOTA: LAS COTAS ESTAN EN CMS.





LOS ACABADOS

**Áreas exteriores****Pisos**

<b>Espacio</b>	<b>Acabado Base</b>	<b>Acabado Intermedio</b>	<b>Acabado Final</b>
Explanadas y área de comida	Terreno compactado al 95 % prueba proctor estándar, humedad óptima 20 %	Firme de concreto $f_c = 150 \text{ kg/cm}^2$ espesor 10 cms.	Loseta de barro 40 x 40 x 4 cms juntado con cemento blanco y color en las juntas
Puente peatonal	Losa de concreto armado espesor $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ espesor 10 cms.	Mortero cemento - arena proporción 1 - 3	Loseta de barro 40 x 40 x 4 cms juntado con cemento blanco y color en las juntas
Áreas verdes	Terreno compactado al 90 % prueba proctor estándar, humedad óptima 20 %	Tierra vegetal espesor 12 cms.	Pasto en rollo
Áreas verdes	Losa reticular concreto armado $f_c 250 \text{ kg/cm}^2$ peralte 60 cms.	Impermeabilizante de fieltro o cartón asfáltico Tierra vegetal espesor 12 cms.	Pasto en rollo
Patios de servicio y vialidades	Terreno compactado al 95 % prueba proctor estándar, humedad óptima 20 %	Firme de concreto $f_c = 150 \text{ kg/cm}^2$ espesor 10 cms.	Loseta de basalto de 40 x 40 x 6 cms
Fuentes y espejos de agua	Muro de concreto armado $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$	Repellado de mortero cemento - arena proporción 1 - 3 de 1 cm. de espesor	Mosaico Veneciano de 2.5 x 2.5 asentado con pegazulejo, lechareado con cemento blanco verificar diseños
<b>Muros</b> Muros diafragma	Muro de block de concreto grado intermedio 20 x 40 x 15 cms juntado con cemento-cal-arena 1:1:10, espesor de junta de 6mm de espesor	Aplanado fino de mortero cemento-arena prop. 1-3 con espesor promedio de 2 cms.	Pintura vinilica
Nichos	Muro de concreto armado $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ agregado grueso de grano de mármol		Martelinado de concreto
Azoteas	Cascarón de concreto armado	Aplicación de primario Bituminoso Aplicación de primera capa de impermeabilizante Bituminoso Colocación de tela sintética Aplicación de segunda capa impermeabilizante Bituminoso	Pintura impermeabilizante con propiedades térmicas y reflectivas (FLEXACRYL - TERMICO)
Azotea plana	Losa reticular peralte 60 cms.	Repleno de tezontle 9 cms. promedio Entortado mortero cemento-cal-arena proporción 1-1-10 espesor 3 cms. Impermeabilizante de fieltro o cartón asfáltico Mortero cemento-arena proporción 1 - 3	Ladrillo de 12 x 24 x 1.5, lechareado con cemento gris

**Áreas interiores**

<b>Espacios</b>	<b>Acabado base</b>	<b>Acabado intermedio</b>	<b>Acabado final</b>
<b>Vestibulo de acceso</b> <b>Pisos</b>	Firme de concreto $f'c=150$ kg/cm <sup>2</sup> , en 6 cms de espesor	Pega mármol de 3 mm	Parquet de mármol de 40x40x2cms lechareado con cemento blanco
<b>Muros</b>	<b>Muros diafragma</b> : muro de block de concreto grado intermedio 20 x 40 x 15 cms junteado con cemento-cal-arena 1:1:10, espesor de junta de 6mm de espesor <b>Muros divisorios</b> : Muros de tablaroca	Aplanado fino, con mortero cemento - arena proporción 1 : 4 con espesor promedio de 2 cms  Capa Dorock de 1.5 mm de espesor	Pintura vinilica  Pintura vinilica
<b>Plafones</b>	Cubierta de cascarón armado $f'c=250$ kg/cm <sup>2</sup> peralte 5 cms.	Bastidor metálico	Plafón de placas de yeso de 61 x 61 cms 3 cms de espesor
<b>Senda ecológica</b> <b>Pisos</b>	Firme de concreto $f'c = 150$ kg/cm <sup>2</sup> espesor 10 cms.		Colocación de cantera con junta de 5 mm
<b>Muros</b>	<b>Muros diafragma</b> : muro de block de concreto grado intermedio 20 x 40 x 15 cms junteado con cemento-cal-arena 1:1:10, espesor de junta de 6mm de espesor	Aplanado fino, con mortero cemento - arena proporción 1 : 4 con espesor promedio de 2 cms	Pintura vinilica
<b>Plafones</b>	Cubierta de cascarón armado $f'c=250$ kg/cm <sup>2</sup> peralte 5 cms.	Bastidor metálico	Plafón de placas de yeso de 61 x 61 cms 3 cms de espesor
<b>Auditorio</b>			
<b>Pisos</b>	Firme de concreto $f'c = 150$ kg/cm <sup>2</sup> espesor 10 cms.	Bajo alfombra de guata de coco	Alfombra
<b>Muros</b>	<b>Muros diafragma</b> : muro de block de concreto grado intermedio 20 x 40 x 15 cms junteado con cemento-cal-arena 1:1:10, espesor de junta de 6mm de espesor	Bastidores metalicos Colchoneta de fibra de vidrio	Placas de yeso 1.22 x 2.44 cms ( tablaroca ) con tela
<b>Plafones</b>	Cubierta de cascarón armado $f'c=250$ kg/cm <sup>2</sup> peralte 5 cms.	Bastidor metálico	Plafón de placas de yeso acústico de 61 x 61 cms 3 cms de espesor

**Áreas interiores**

<b>Espacios</b>	<b>Acabado base</b>	<b>Acabado intermedio</b>	<b>Acabado final</b>
<b>Museo</b>			
<b>Pisos</b>	Firme de concreto $f_c=150$ kg/cm <sup>2</sup> , en 6 cms de espesor	Pega mármol de 3 mm	Parquet de mármol de 40x40x2cms lechareado con cemento blanco
<b>Muros</b>	<b>Muros diafragma:</b> muro de block de concreto grado intermedio 20 x 40 x 15 cms juntado con cemento-cal-arena 1:1:10, espesor de junta de 6mm de espesor <b>Muros divisorios:</b> Muros de tablaroca	Aplanado fino, con mortero cemento - arena proporción 1 : 4 con espesor promedio de 2 cms  Capa Dorock de 1.5 mm de espesor	Pintura vinilica  Pintura vinilica
<b>Plafones</b>	Cubierta de cascarón armado $f_c= 250$ kg/cm <sup>2</sup> peralte 5 cms	Bastidor metálico	Plafón de placas de yeso de 61 x 61 cms 3 cms de espesor
<b>Salas de Exhibición de especies menores Acuarios</b>			
<b>Pisos</b>	Firme de concreto $f_c=150$ kg/cm <sup>2</sup> , en 6 cms de espesor	Pega mármol de 3 mm	Parquet de mármol de 40x40x2cms lechareado con cemento blanco
<b>Muros</b>	<b>Muros diafragma:</b> muro de block de concreto grado intermedio 20 x 40 x 15 cms juntado con cemento-cal-arena 1:1:10, espesor de junta de 6mm espesor <b>Peceras:</b> Muros de concreto armado con impermeabilizante integral	Aplanado fino, con mortero cemento - arena proporción 1 : 4 con espesor promedio de 2 cms  Repellado de mortero cemento - arena proporción 1 - 3 de 1 cm. de espesor	Pintura vinilica  Mosaico Veneciano de 2.5 x 2.5 asentado con pegazulejo, lechareado con cemento blanco
<b>Plafones</b>	Cubierta de cascarón armado	Bastidor metálico	Plafón de placas de yeso de 61 x 61 cms 3 cms de espesor
<b>Estanques de Exhibición de especies grandes</b>			
<b>Pisos</b>	Losa de concreto armado $f_c=250$ kg/cm <sup>2</sup> con impermeabilizante integral	Repellado de mortero cemento - arena proporción 1 - 3 de 1 cm. de espesor con impermeabilizante integral	Mosaico Veneciano de 2.5 x 2.5 asentado con pegazulejo, lechareado con cemento blanco
<b>Muros</b>	Muros de concreto armado $f_c= 250$ kg/cm <sup>2</sup> con impermeabilizante integral	Repellado de mortero cemento - arena proporción 1 - 3 de 1 cm. de espesor con impermeabilizante integral	Mosaico Veneciano de 2.5 x 2.5 asentado con pegazulejo, lechareado con cemento blanco
<b>Plafones</b>	Cubierta de cascarón armado	Bastidor metálico	Plafón de placas de yeso de 61 x 61 cms 3 cms de espesor
<b>Pasillos de Exhibición en estanques de especies grandes</b>			
<b>Pisos</b>	Losa de concreto armado $f_c=250$ kg/cm <sup>2</sup> con impermeabilizante integral	Pega mármol de 3 mm	Parquet de mármol de 40x40x2cms lechareado con cemento blanco
<b>Muros</b>			Hojas de acrílico de espesor de 25 cms
<b>Techos</b>			Hojas de acrílico de espesor de 25 cms

## Áreas interiores

Partes	Acabados	Elementos	Acabados
<b>Ofinas administrativas</b>			
<b>Pisos</b>	<b>Circulaciones y vestíbulo:</b> Firme de concreto $f'c=150$ kg/cm <sup>2</sup> , en 6 cms de espesor <b>Oficinas:</b> Firme de concreto $f'c=150$ kg/cm <sup>2</sup> , en 6 cms de espesor	Pega mármol de 3 mm  Bajo alfombra de guata de coco	Parquet de mármol de 40x40x2cms lechareado con cemento blanco  Alfombra
<b>Muros</b>	<b>Muros diafragma:</b> muro de block de concreto grado intermedio 20 x 40 x 15 cms junteado con cemento-cal-arena 1:1:10, espesor de junta de 6mm de espesor <b>Muros divisorios:</b> Muros de tablaroca	Aplanado fino, con mortero cemento - arena proporción 1 : 4 con espesor promedio de 2 cms  Capa Dorock de 1.5 mm de espesor	Pintura vinilica  Pintura vinilica
<b>Plafones</b>	Losa reticular peralte 60 cms	Bastidor metálico	Plafón de placas de yeso de 61 x 61 cms 3 cms de espesor
<b>Biblioteca</b>			
<b>Pisos</b>	Losa reticular peralte 60 cms	Bajo alfombra de guata de coco	Alfombra
<b>Muros</b>	<b>Muros diafragma:</b> muro de block de concreto grado intermedio 20 x 40 x 15 cms junteado con cemento-cal-arena 1:1:10, espesor de junta de 6mm de espesor <b>Muros divisorios:</b> Muros de tablaroca	Aplanado fino, con mortero cemento - arena proporción 1 : 4 con espesor promedio de 2 cms  Capa Dorock de 1.5 mm de espesor	Pintura vinilica  Pintura vinilica
<b>Plafones</b>	Cubierta de cascarón armado	Bastidor metálico	Plafón de placas de yeso de 61 x 61 cms 3 cms de espesor
<b>Investigación y área técnica</b>			
<b>Pisos</b>	<b>Circulaciones y vestíbulo:</b> Losa reticular peralte 60 cms  <b>Oficinas</b> Losa reticular peralte 60 cms <b>Laboratorios</b> Losa reticular peralte 60 cms	Firme de mortero cemento arena proporción 1 - 4 espesor 3 cms  Bajo alfombra de guata de coco  Firme de mortero cemento arena proporción 1 - 4 espesor 3 cms	Piso de mosaico pasta liso 30 x 30 x 2 cms lechareado con cemento blanco  Alfombra  Piso de mosaico pasta liso 30 x 30 x 2 cms lechareado con cemento blanco
<b>Muros</b>	<b>Muros diafragma:</b> muro de block de concreto grado intermedio 20 x 40 x 15 cms junteado con cemento-cal-arena 1:1:10, espesor de junta de 6mm espesor	Aplanado fino, con mortero cemento - arena proporción 1 : 4 con espesor promedio de 2 cms	Pintura vinilica

## Áreas interiores

Espesor		Acabado intermedio	Acabado final
<b>Investigación y área técnica</b>			
	Muros divisorios oficinas: Muros de tablaroca Muros divisorios laboratorios: Muros de tablaroca de yeso resistente a la humedad	Capa Dorock de 1.5 mm de espesor  Pegazulejo	Pintura vinilica  Azulejo de 11 x 11 x 0.5 cms lechareado con cemento blanco
Plafones	Cubierta de cascarón armado $f_c=250$ kg/cm <sup>2</sup> peralte de 5cms	Bastidor metálico	Plafón de placas de yeso de 61 x 61 cms 3 cms de espesor
<b>Sanitarios y Baños</b>			
Pisos	Firme de concreto $f_c=150$ kg/cm <sup>2</sup> , en 6 cms de espesor o losa de concreto armado peralte de 10 cms	Pegazulejo	Piso de mosaico pasta liso 30 x 30 x 2 cms lechareado con cemento blanco
Muros	Muros diafragma: muro de block de concreto grado intermedio 20 x 40 x 15 cms junteado con cemento-cal-arena 1:1:10, espesor de junta de 6mm de espesor Muros divisorios: Muros tablaroca de yeso resistente a la humedad	Repellado de mortero cemento - arena proporción 1 - 3 de 1 cm. de espesor  Pegazulejo	Azulejo de 11 x 11 x 0.5 cms asentado con pegazulejo y lechareado con cemento blanco  Azulejo de 11 x 11 x 0.5 cms lechareado con cemento blanco
Plafones	Cubierta de cascarón armado o losa reticular peralte 60 cms.	Bastidor metálico	Plafón de placas de yeso de 61 x 61 cms 3 cms de espesor
<b>Cuarto de máquinas Zona "A"</b>			
Pisos	Firme de concreto armado $f_c=250$ kg/cm <sup>2</sup> , con malla electrosoldada 6-6 10-10 cms de espesor		Fino de mortero - arena proporción 1 - 3 con color mineral
Muros	Muros diafragma: muro de block de concreto grado intermedio 20 x 40 x 15 cms junteado con cemento-cal-arena 1:1:10, espesor de junta de 6mm de espesor Muros divisorios: de taquibe rojo 7 x 14 x 28, junteado con mortero cemento-arena 1:5 juntas de 6 mm	Aplanado fino, con mortero cemento - arena proporción 1 : 4 con espesor promedio de 2 cms  Aplanado fino, con mortero cemento - arena proporción 1 : 4 con espesor promedio de 2 cms	Pintura vinilica  Pintura vinilica
Plafones	Cubierta de cascarón armado $f_c=250$ kg/cm <sup>2</sup> peralte de 5cms	Bastidor metálico	Plafón de placas de yeso de 61 x 61 cms 3 cms de espesor

**Áreas interiores**

Especificación		Acabado	Acabado final
<b>Cuarto de máquinas Zona "B"</b>			
<b>Pisos</b>	Losa reticular peralte 60 cms $f_c = 250 \text{ kg/vm}^2$		Fino de mortero - arena proporción 1 - 3 con color mineral
<b>Muros</b>	Muros diafragma : muro de block de concreto grado intermedio 20 x 40 x 15 cms juntas con cemento-cal-arena 1:1:10, espesor de junta de 6mm espesor Muros divisorios: de taquibe rojo 7 x 14 x 28, juntas con mortero cemento-arenal : 5 juntas de 6 mm	Aplanado fino, con mortero cemento - arena proporción 1 : 4 con espesor promedio de 2 cms  Aplanado fino, con mortero cemento - arena proporción 1 : 4 con espesor promedio de 2 cms	Pintura vinilica  Pintura vinilica
<b>Plafones</b>	Losa reticular peralte 60 cms		Pintura vinilica
<b>Delfinario área de espectadores</b>			
<b>Pisos</b>	Losa de concreto armado 10 cms. $f_c = 250 \text{ kg/vm}^2$	Firme de mortero cemento arena proporción 1 - 4 espesor 3 cms	Loseta de granito de 30 x 30 x 2 cms lechareado con cemento blanco
<b>Muros</b>	Muros diafragma : muro de block de concreto grado intermedio 20 x 40 x 15 cms juntas con cemento-cal-arena 1:1:10, espesor de junta de 6mm espesor	Aplanado fino, con mortero cemento - arena proporción 1 : 4 con espesor promedio de 2 cms	Pintura vinilica
<b>Plafones</b>	Cubierta de cascarón armado	Bastidor metálico	Plafón de placas de yeso de 61 x 61 cms 3 cms de espesor

## **ELEMENTOS DE DISEÑO DEL PAISAJE DENTRO DEL PROYECTO**

*Dentro del conjunto, el espacio público es un componente fundamental de la integración social, de las relaciones interpersonales y del descanso al aire libre, debe de ser parte integral del medio y del proyecto, restableciendo la armonía formal, ecológica y sensorial, entre el hombre y su medio ambiente natural.*

*Diseñar el paisaje urbano es vital, en las sociedades urbanizadas, el hombre de las grandes ciudades se aparta cada vez más de la naturaleza, por ello es importante incorporar espacios verdes al área urbana, razón por la cual nuestro medio ambiente día con día requiere de mayor estudio, y no se puede pasar por alto el paisaje, debemos de intervenir en él de manera favorable para no deteriorarlo y lograr una armonía y unidad con la arquitectura.*

### **Los pavimentos dentro del paisaje.**

*En las plazas y a lo largo de las circulaciones, la pavimentación cumple con la función muy importante en el diseño del paisaje, delimitando los lugares para la circulación de personas y articulando el movimiento, sugiriendo los puntos de reunión y los caminos a seguir a través del jardín*

*El pavimento da una estructura fundamental, tanto visual como espacial ya que conduce al ojo tan efectivamente como conduce a los pies. (Ver capítulo referente a acabados para materiales a utilizar)*

### **Iluminación.**

*Ésta será utilizada para resaltar elementos vegetales, creando y acentuando efectos de sombras en los árboles, configuraciones de ramas y follaje, elementos arquitectónicos interesantes, resaltando fachadas, además de dar visibilidad y seguridad al usuario creando una atmósfera mágica y bella en la oscuridad de la noche.*

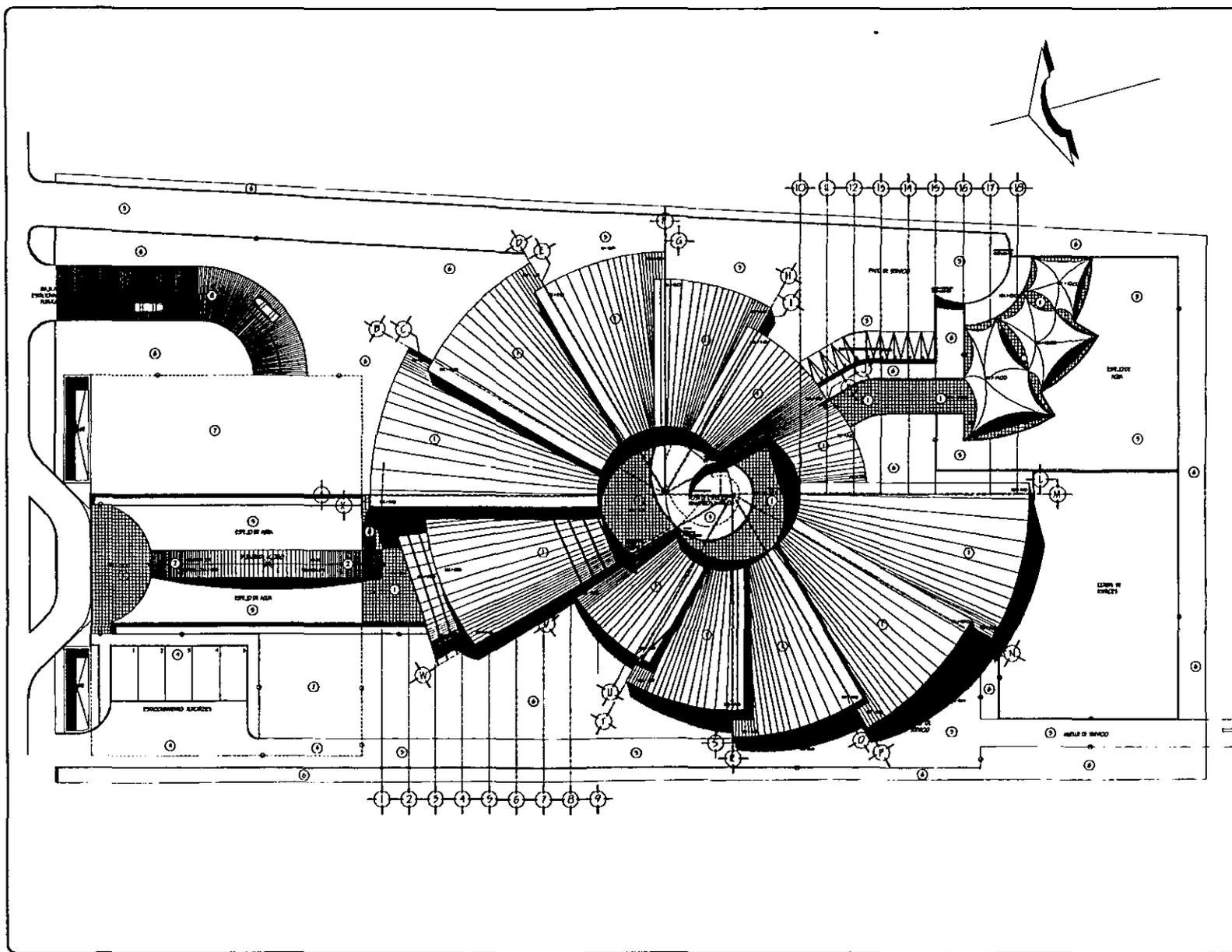
### **Elementos vegetales en el diseño**

*Se propone la plantación de especies que sean representativas de la región y sean compatibles, realizando un diseño del paisaje que no altere el movimiento formal del edificio, sino todo lo contrario que se integre. Agrupando a los elementos vegetales en zonas donde el aspecto visual sea lo más interesante y agradable posible, así mismo se manejarán tapetes de flores con gran colorido y vivacidad, contrarrestando con el área verde dominante de plantación de pasto. Se analizarán los ángulos visuales, la funcionalidad y la estética, en el diseño de jardines, con lo que se complementará con un elemento característico del proyecto, el agua, a base de espejos de agua y fuentes. A continuación se muestra una tabla con la vegetación que se propone sembrar en el conjunto.*

	Nombre común	Nombre científico	Fitonomía	Cualidades funcionales	Cualidades estéticas	Uso recomendable
Arboles	Laurel de la India	<i>Ficus retusa</i>	Follaje muy denso Raíz múltiple	Proporciona sombra integrada	Se presta para recortar follaje en diversas formas	Media sombra y lugares calientes
	Almendra	<i>Terminalia catappa</i>	Deciduo. Hojas de 15 a 30 cm. De largo. Crece horizontal	Por su hábito de crecimiento horizontal proporciona sombra peatonal muy deseada.	Follaje en forma de paraguas es atractivo. Las hojas delgadas permiten luminosidad en la base	Terrazas
	Palma areca	<i>Chrysalida carpus lucte moes</i>	Tamaño mediano, Múltiples especies, puede tener uno o varios troncos	Palma comercial de muchos tamaños	Sus hojas nacen en la base y lucen como penachos tropicales	Jardinera en primer término o remates visuales a distancia media.
Arbustos	Alamanda copa de oro	<i>Allamanda cathartica</i>	Ramas leñosas, crecimiento de enredadera. Hojas brillantes	Se extienden bien	Hojas brillantes y flores llamativas de color amarillo	Pueden estar cerca del mar si en su base hay tierra vegetal
	Tulipán	<i>Habiseus syriacus</i>	Deciduo. Ramas delgadas de tamaño mediano, hojas dentadas	Pueden crecer libremente	Floración con flores simples o dobles durante el verano	Para conformar setos o remates medianos en tamaño y profundidad
	Aralia japónica	<i>Polyscia</i>	Hoja redonda. Verde oscuro con manchas blancas	Necesita luz brillante	Hojas muy atractivas y follaje vertical le dan buena aceptación	Lugares abiertos y bien soleados
	Akalifa o planta de fuego	<i>Acalypha hispida</i>	Altura no más de 95 cms.	Pueden podarse logrando follaje boleado	Hojas con tonos verdes y púrpuras casi rojas	Lugares calientes y abiertos
Cubridoras	Salvia	<i>Salvia</i>	Siempre verde	Fácil trasplante y mantenimiento	Floración roja todo el año	Formando manchones de color o bajo árboles de poco follaje
	Pasto San Agustín	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Hojas ásperas y anchas	Se propaga por cuñas, tolera tránsito. Necesita poco abono	Textura rugosa y tono verde claro son atractivos	Para cubrir grandes áreas de jardines

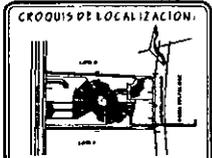
Manual de criterios de Diseño Urbano. Jan Bazant S. (Pae.325-325)





ACUARIO  
1ª ETAPA

PLAZA CASTILLO SERGIO



- PIEDS**
1. Muro de contención de la zona de estacionamiento
  2. Muro de contención de la zona de estacionamiento
  3. Muro de contención de la zona de estacionamiento
  4. Muro de contención de la zona de estacionamiento
  5. Muro de contención de la zona de estacionamiento
  6. Muro de contención de la zona de estacionamiento
  7. Muro de contención de la zona de estacionamiento
  8. Muro de contención de la zona de estacionamiento
  9. Muro de contención de la zona de estacionamiento
  10. Muro de contención de la zona de estacionamiento
  11. Muro de contención de la zona de estacionamiento
  12. Muro de contención de la zona de estacionamiento
  13. Muro de contención de la zona de estacionamiento
  14. Muro de contención de la zona de estacionamiento
  15. Muro de contención de la zona de estacionamiento
  16. Muro de contención de la zona de estacionamiento
  17. Muro de contención de la zona de estacionamiento
  18. Muro de contención de la zona de estacionamiento
  19. Muro de contención de la zona de estacionamiento
- AZULEJOS**
1. Azulejo de cerámica blanca
  2. Azulejo de cerámica blanca
  3. Azulejo de cerámica blanca
  4. Azulejo de cerámica blanca
  5. Azulejo de cerámica blanca
  6. Azulejo de cerámica blanca
  7. Azulejo de cerámica blanca
  8. Azulejo de cerámica blanca
  9. Azulejo de cerámica blanca
  10. Azulejo de cerámica blanca
  11. Azulejo de cerámica blanca
  12. Azulejo de cerámica blanca
  13. Azulejo de cerámica blanca
  14. Azulejo de cerámica blanca
  15. Azulejo de cerámica blanca
  16. Azulejo de cerámica blanca
  17. Azulejo de cerámica blanca
  18. Azulejo de cerámica blanca
  19. Azulejo de cerámica blanca

TESIS PROFESIONAL  
PROYECTO DE RELOJE  
ARQUITECTO

PLANO  
CONJUNTO  
ACABADOS

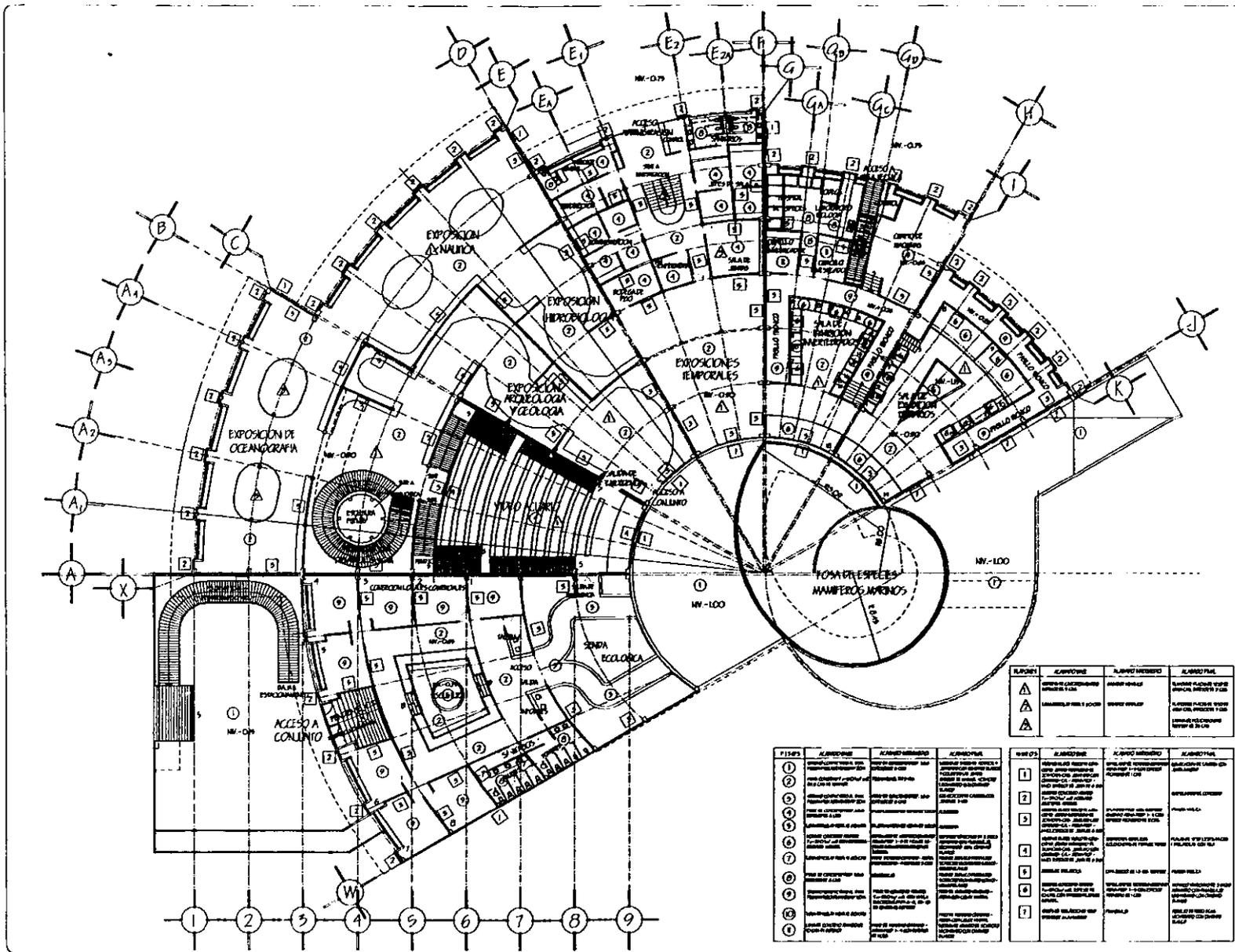
ESCALA: 1:300

CLAVE:

LEYENDA  
M.T.S.

AC-1

FECHA: 00/00/98



CAMPUS ACATLÁN

ACUARIO IXTAPA

ACUARIO IXTAPA

ACUARIO IXTAPA

DIAZ CASTILLO SERGIO

ACUARIO IXTAPA

CRONOGRAMA DE LOCALIZACION

ACUARIO IXTAPA

NOTAS

- ▲ INDICADOR DE SERVICIO DE ALMACEN
- INDICADOR DE SERVICIO DE OFICINA
- INDICADOR DE SERVICIO DE LABORATORIO

ACUARIO IXTAPA

TESTIS PROFESIONAL PARA COPIAR EL TITULO DE ARQUITECTO

ACUARIO IXTAPA

PLANO ZONA - A ACABADOS

ESCALA 1:100

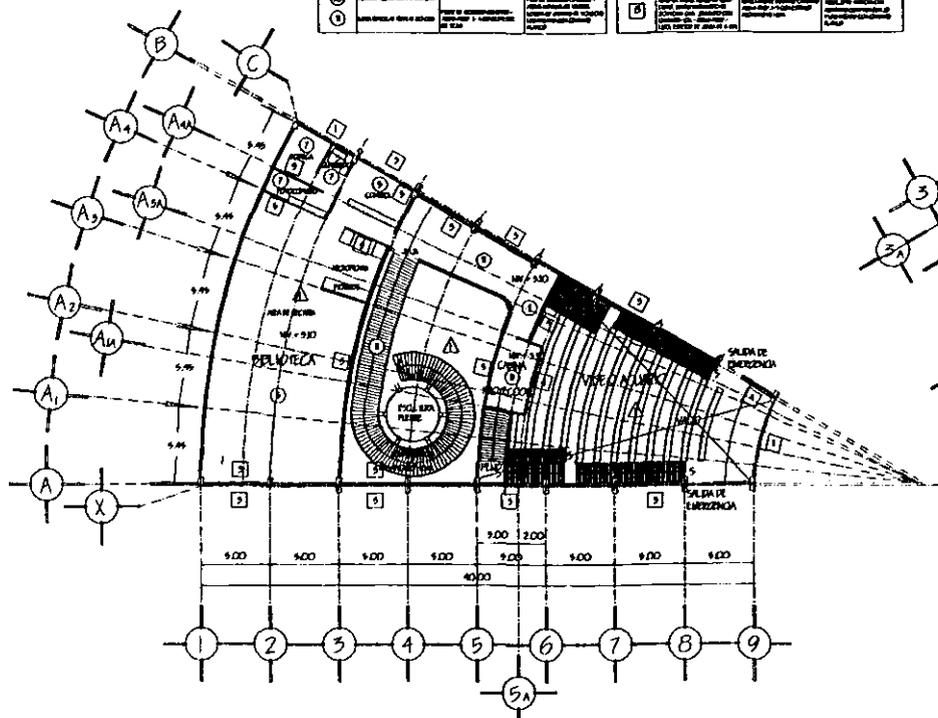
CLAVE AC-2

FECHA 00/00/00

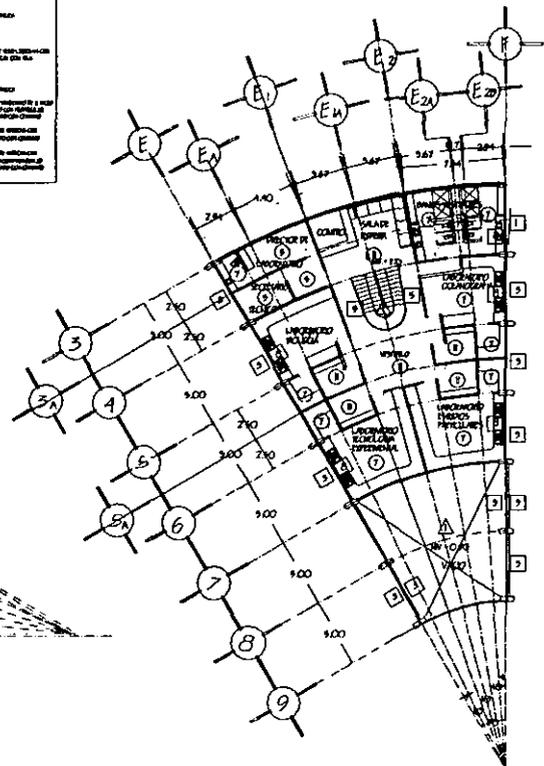
AC-2

ALFABETOS	ACERVO DE LINEAS	ACERVO DE MEDIDAS	ACERVO DE TIPO
▲	SEÑALES DE ADVERTENCIA	LINEAS DE BARRERA	ALFABETOS PARA USAR EN LOS PLANOS
▲	SEÑALES DE ADVERTENCIA	LINEAS DE BARRERA	ALFABETOS PARA USAR EN LOS PLANOS

FIGURAS	ACERVO DE LINEAS	ACERVO DE MEDIDAS	ACERVO DE TIPO
①	SEÑALES DE ADVERTENCIA	LINEAS DE BARRERA	ALFABETOS PARA USAR EN LOS PLANOS
②	SEÑALES DE ADVERTENCIA	LINEAS DE BARRERA	ALFABETOS PARA USAR EN LOS PLANOS
③	SEÑALES DE ADVERTENCIA	LINEAS DE BARRERA	ALFABETOS PARA USAR EN LOS PLANOS
④	SEÑALES DE ADVERTENCIA	LINEAS DE BARRERA	ALFABETOS PARA USAR EN LOS PLANOS
⑤	SEÑALES DE ADVERTENCIA	LINEAS DE BARRERA	ALFABETOS PARA USAR EN LOS PLANOS
⑥	SEÑALES DE ADVERTENCIA	LINEAS DE BARRERA	ALFABETOS PARA USAR EN LOS PLANOS
⑦	SEÑALES DE ADVERTENCIA	LINEAS DE BARRERA	ALFABETOS PARA USAR EN LOS PLANOS
⑧	SEÑALES DE ADVERTENCIA	LINEAS DE BARRERA	ALFABETOS PARA USAR EN LOS PLANOS
⑨	SEÑALES DE ADVERTENCIA	LINEAS DE BARRERA	ALFABETOS PARA USAR EN LOS PLANOS
⑩	SEÑALES DE ADVERTENCIA	LINEAS DE BARRERA	ALFABETOS PARA USAR EN LOS PLANOS



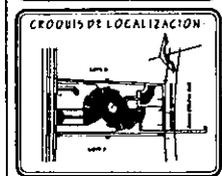
BIBLIOTECA



INVESTIGACION



ACUARIO IXTAPA



NOTAS.

- ▲ SEÑALES DE ADVERTENCIA
- SEÑALES DE ADVERTENCIA
- SEÑALES DE ADVERTENCIA

TESIS PROFESIONAL  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
ARQUITECTO

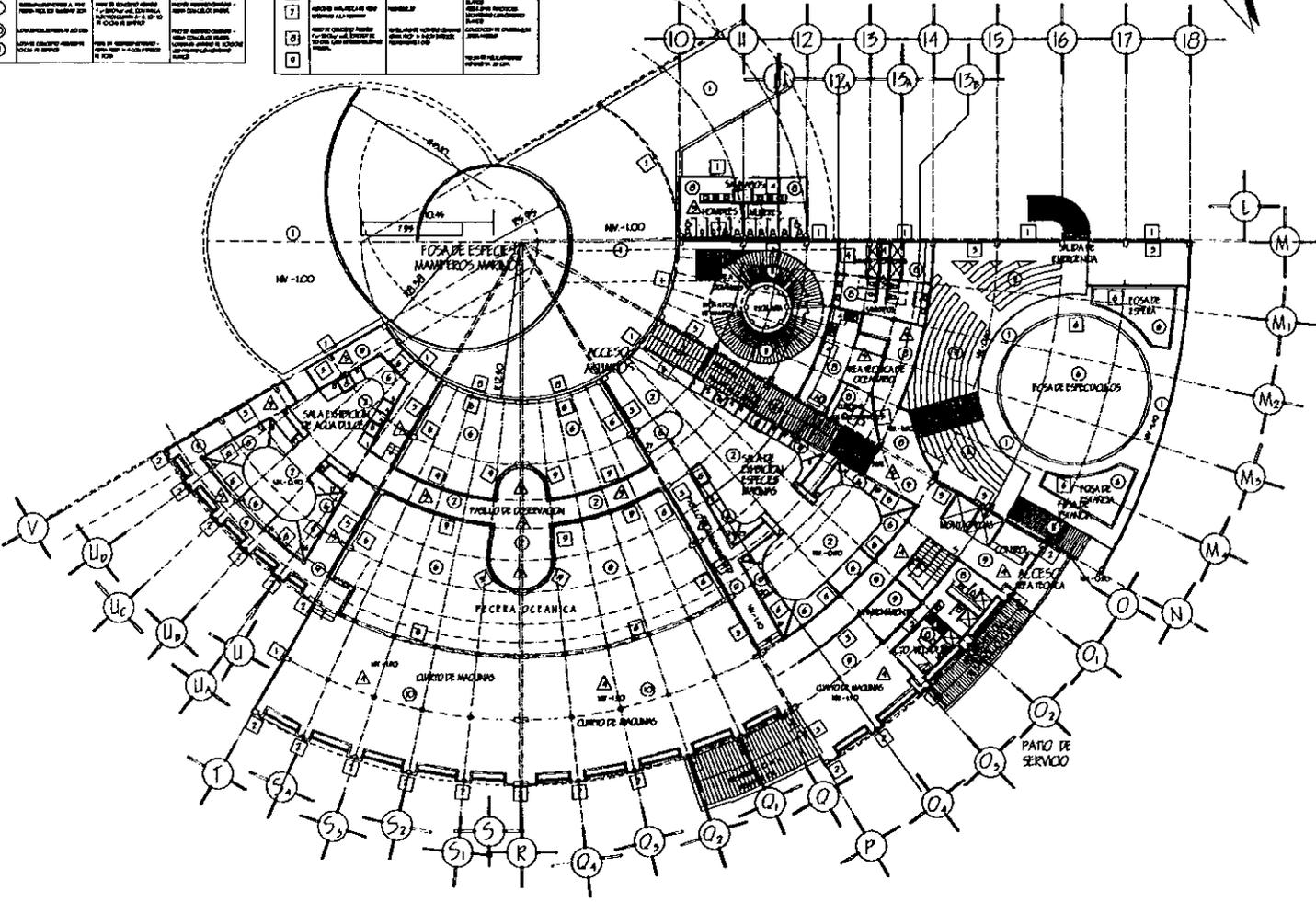
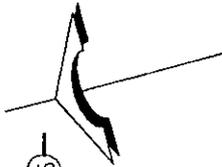
PLANO  
ZONA - APLANTAMIENTO  
ACABADOS

ESCALA 1:150  
CLAVE AC-3

ALABRADO	ALABRADO MEDIO	ALABRADO FIN
1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12
13	14	15
16	17	18
19	20	21
22	23	24
25	26	27
28	29	30
31	32	33
34	35	36
37	38	39
40	41	42
43	44	45
46	47	48
49	50	51
52	53	54
55	56	57
58	59	60
61	62	63
64	65	66
67	68	69
70	71	72
73	74	75
76	77	78
79	80	81
82	83	84
85	86	87
88	89	90
91	92	93
94	95	96
97	98	99
100	101	102

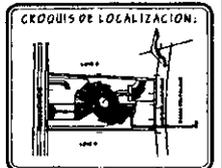
ALABRADO	ALABRADO MEDIO	ALABRADO FIN
1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12
13	14	15
16	17	18
19	20	21
22	23	24
25	26	27
28	29	30
31	32	33
34	35	36
37	38	39
40	41	42
43	44	45
46	47	48
49	50	51
52	53	54
55	56	57
58	59	60
61	62	63
64	65	66
67	68	69
70	71	72
73	74	75
76	77	78
79	80	81
82	83	84
85	86	87
88	89	90
91	92	93
94	95	96
97	98	99
100	101	102

ALABRADO	ALABRADO MEDIO	ALABRADO FIN
1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12
13	14	15
16	17	18
19	20	21
22	23	24
25	26	27
28	29	30
31	32	33
34	35	36
37	38	39
40	41	42
43	44	45
46	47	48
49	50	51
52	53	54
55	56	57
58	59	60
61	62	63
64	65	66
67	68	69
70	71	72
73	74	75
76	77	78
79	80	81
82	83	84
85	86	87
88	89	90
91	92	93
94	95	96
97	98	99
100	101	102



ACUARIO  
IXTAPA

DIAZ CASTILLO SERGIO



NOTAS

- ▲ ALABRADO MEDIO
- ALABRADO FIN
- ALABRADO MEDIO

TESIS PROFESIONAL  
FRENTE AL DISEÑO  
ARQUITECTO

PLANO:  
ZONA - B  
ACABADOS

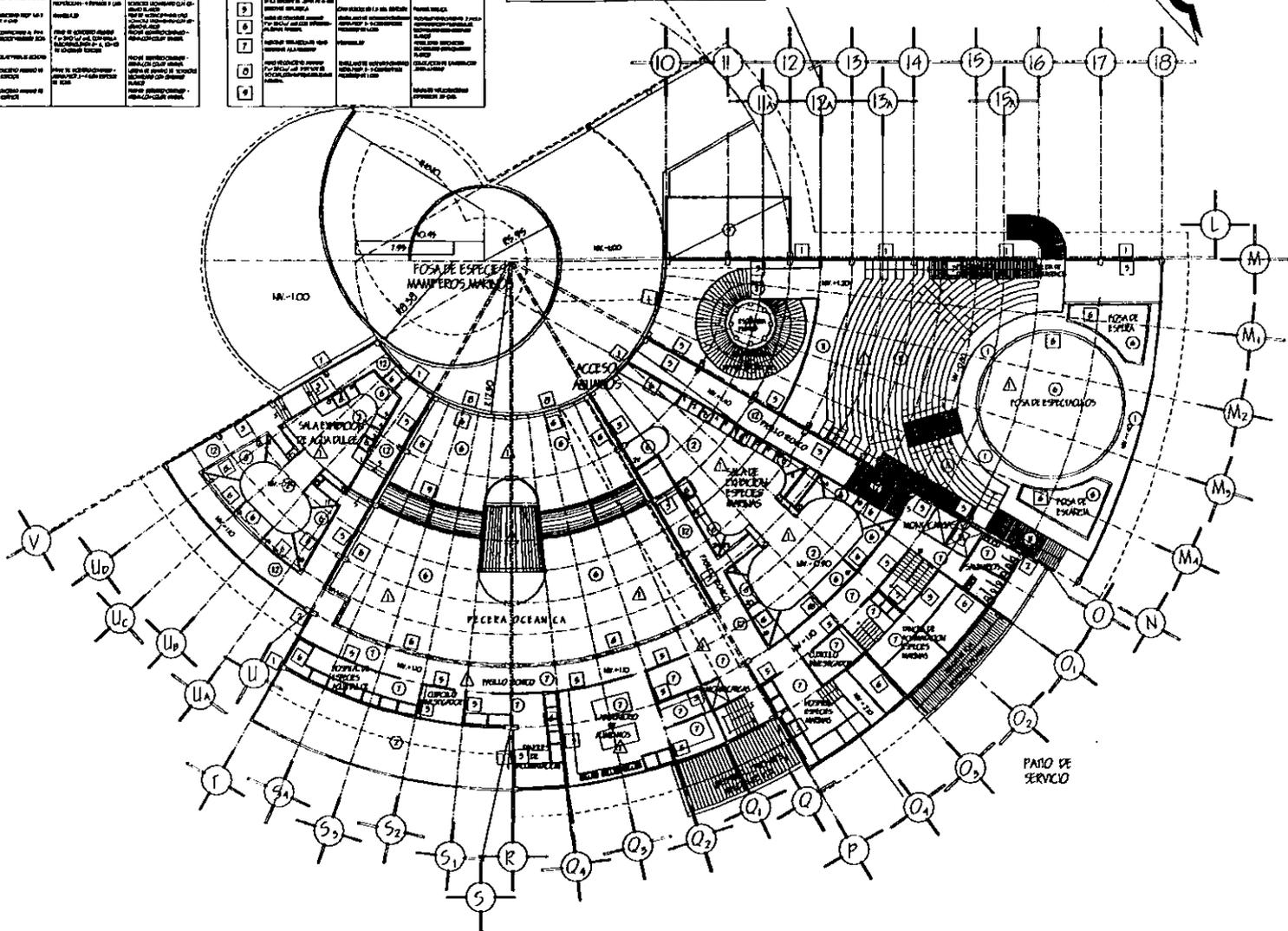
ESCALA 1:000  
COTAS 0.15  
FECHA 00/00/00

CLAVE  
AC-4

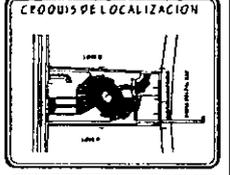
PISTON	ACERVOBASE	ACERVOINTERNO	ACERVOEXTERNO
1	... (text)	... (text)	... (text)
2	... (text)	... (text)	... (text)
3	... (text)	... (text)	... (text)
4	... (text)	... (text)	... (text)
5	... (text)	... (text)	... (text)
6	... (text)	... (text)	... (text)
7	... (text)	... (text)	... (text)
8	... (text)	... (text)	... (text)
9	... (text)	... (text)	... (text)
10	... (text)	... (text)	... (text)
11	... (text)	... (text)	... (text)
12	... (text)	... (text)	... (text)
13	... (text)	... (text)	... (text)
14	... (text)	... (text)	... (text)
15	... (text)	... (text)	... (text)
16	... (text)	... (text)	... (text)
17	... (text)	... (text)	... (text)
18	... (text)	... (text)	... (text)

PISTON	ACERVOBASE	ACERVOINTERNO	ACERVOEXTERNO
1	... (text)	... (text)	... (text)
2	... (text)	... (text)	... (text)
3	... (text)	... (text)	... (text)
4	... (text)	... (text)	... (text)
5	... (text)	... (text)	... (text)
6	... (text)	... (text)	... (text)
7	... (text)	... (text)	... (text)
8	... (text)	... (text)	... (text)
9	... (text)	... (text)	... (text)
10	... (text)	... (text)	... (text)
11	... (text)	... (text)	... (text)
12	... (text)	... (text)	... (text)
13	... (text)	... (text)	... (text)
14	... (text)	... (text)	... (text)
15	... (text)	... (text)	... (text)
16	... (text)	... (text)	... (text)
17	... (text)	... (text)	... (text)
18	... (text)	... (text)	... (text)

PISTON	ACERVOBASE	ACERVOINTERNO	ACERVOEXTERNO
1	... (text)	... (text)	... (text)
2	... (text)	... (text)	... (text)
3	... (text)	... (text)	... (text)
4	... (text)	... (text)	... (text)
5	... (text)	... (text)	... (text)
6	... (text)	... (text)	... (text)
7	... (text)	... (text)	... (text)
8	... (text)	... (text)	... (text)
9	... (text)	... (text)	... (text)
10	... (text)	... (text)	... (text)
11	... (text)	... (text)	... (text)
12	... (text)	... (text)	... (text)
13	... (text)	... (text)	... (text)
14	... (text)	... (text)	... (text)
15	... (text)	... (text)	... (text)
16	... (text)	... (text)	... (text)
17	... (text)	... (text)	... (text)
18	... (text)	... (text)	... (text)



DIAZ CASTILLO SERGIO

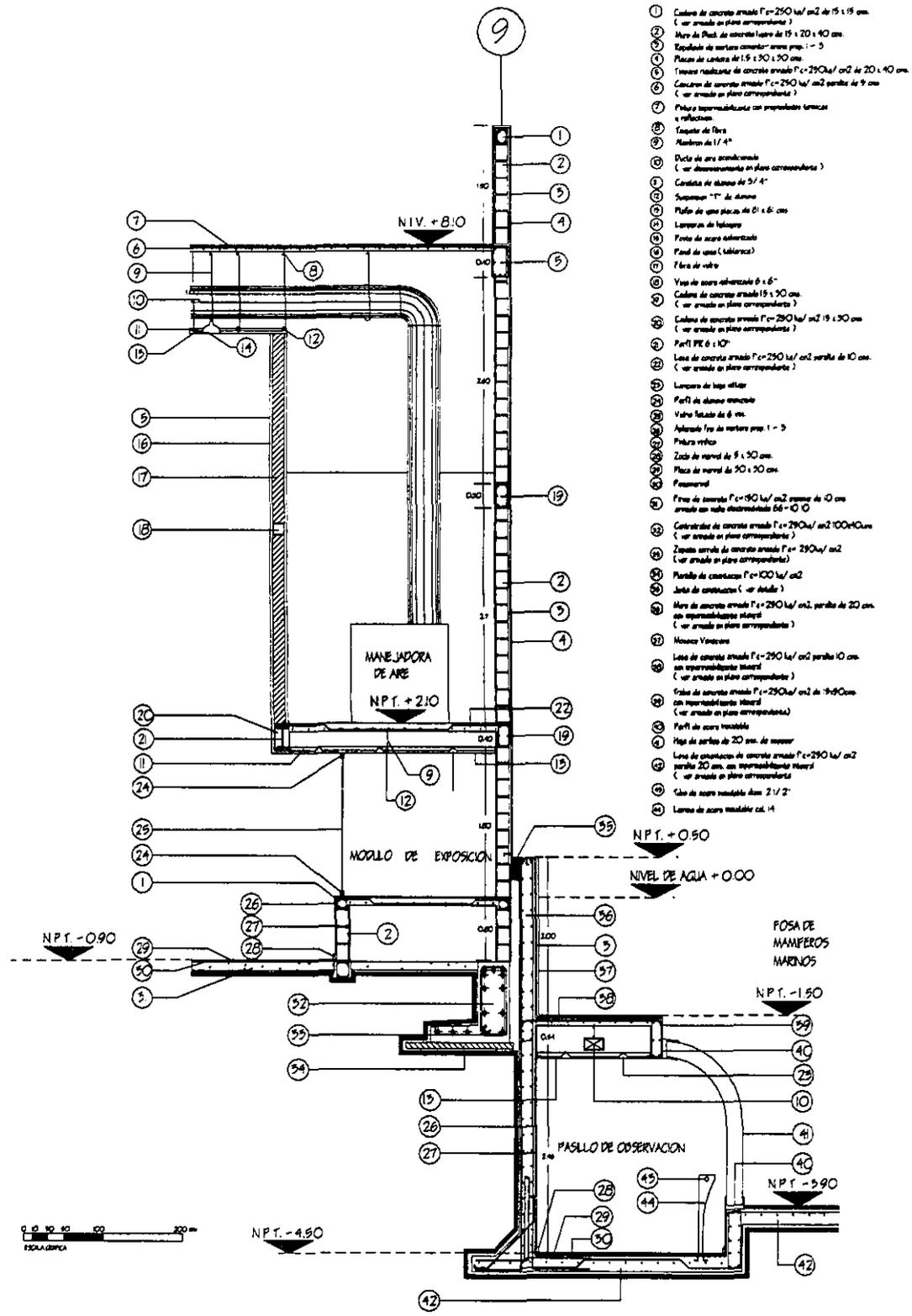


NOTAS:  
AZOQUEAS:  
1. ... (text)  
2. ... (text)  
3. ... (text)  
4. ... (text)  
5. ... (text)  
6. ... (text)  
7. ... (text)  
8. ... (text)  
9. ... (text)  
10. ... (text)  
11. ... (text)  
12. ... (text)  
13. ... (text)  
14. ... (text)  
15. ... (text)  
16. ... (text)  
17. ... (text)  
18. ... (text)

TESIS PROFESIONAL  
PARA OBTENER EL TITULO DE  
ARQUITECTO

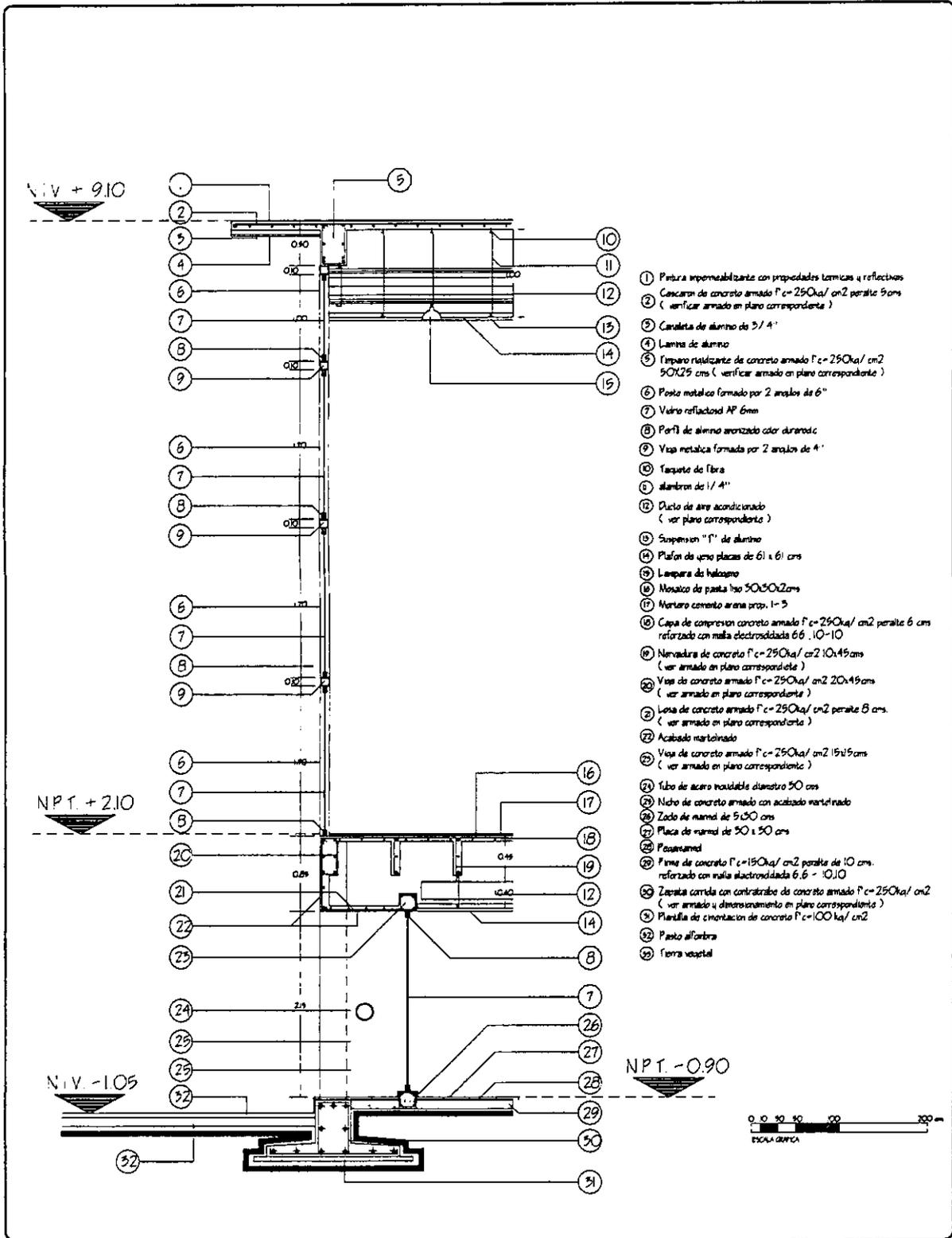
PLANO  
ZONA - PLANIMETRIA  
ACABADOS

ESCALA: 1:100  
COPIA: MTS  
FOLIO: 007/007/90  
CLAVE: AC-5



- 1 Colado de concreto armado  $f_c=250 \text{ kg/cm}^2$  esp. de 15 x 15 cm. (ver armado en plano correspondiente)
- 2 Muro de Placa de concreto ligero de 19 x 20 x 40 cm.
- 3 Espaldado de mortero con arena prop. 1 - 3
- 4 Placa de concreto de 15 x 30 x 30 cm.
- 5 Travesaños realizados de concreto armado  $f_c=250 \text{ kg/cm}^2$  esp. de 20 x 40 cm.
- 6 Colado de concreto armado  $f_c=250 \text{ kg/cm}^2$  esp. de 9 cm. (ver armado en plano correspondiente)
- 7 Fibra impermeabilizante con propiedades térmicas e reflectivas.
- 8 Tapete de fibra.
- 9 Madera de 1 1/4"
- 10 Pista de arena autocurable (ver desmenuzamiento en plano correspondiente)
- 11 Cerditas de aluminio de 3/4"
- 12 Suspensor "T" de aluminio
- 13 Placa de una placa de 6 x 6 cm.
- 14 Laminado de polipropileno
- 15 Finta de acero galvanizado
- 16 Panel de yeso (latencia)
- 17 Fibra de vidrio
- 18 Vaso de acero reforzado 6 x 6"
- 19 Colado de concreto armado  $f_c=250 \text{ kg/cm}^2$  esp. de 15 x 30 cm. (ver armado en plano correspondiente)
- 20 Colado de concreto armado  $f_c=250 \text{ kg/cm}^2$  esp. de 15 x 30 cm. (ver armado en plano correspondiente)
- 21 Perfil PK 6 x 10"
- 22 Lazo de concreto armado  $f_c=250 \text{ kg/cm}^2$  esp. de 10 cm. (ver armado en plano correspondiente)
- 23 Laminado de bajo módulo
- 24 Perfil de aluminio extruado
- 25 Vaso forjado de 6 cm.
- 26 Adhesivo tipo de mortero prop. 1 - 3
- 27 Fibra vitrea
- 28 Zed de metal de 5 x 30 cm.
- 29 Placa de metal de 30 x 30 cm.
- 30 Frenosmetal
- 31 Fina de concreto  $f_c=190 \text{ kg/cm}^2$  esp. de 10 cm. armado en malla electrosoldada 66 - 10 x 10
- 32 Contraluz de concreto armado  $f_c=250 \text{ kg/cm}^2$  esp. de 100 x 100 cm. (ver armado en plano correspondiente)
- 33 Zedado armado de concreto armado  $f_c=250 \text{ kg/cm}^2$  (ver armado en plano correspondiente)
- 34 Perfilado de construcción  $f_c=100 \text{ kg/cm}^2$
- 35 Junta de construcción (ver detalle)
- 36 Muro de concreto armado  $f_c=250 \text{ kg/cm}^2$  esp. de 20 cm. en impermeabilizante bituminoso (ver armado en plano correspondiente)
- 37 Mosaico Vitreos
- 38 Lazo de concreto armado  $f_c=250 \text{ kg/cm}^2$  esp. de 10 cm. en impermeabilizante bituminoso (ver armado en plano correspondiente)
- 39 Faja de concreto armado  $f_c=250 \text{ kg/cm}^2$  esp. de 100 x 100 cm. en impermeabilizante bituminoso (ver armado en plano correspondiente)
- 40 Perfil de acero inoxidable
- 41 Hoja de aluminio de 20 cm. de espesor
- 42 Lazo de construcción de concreto armado  $f_c=250 \text{ kg/cm}^2$  esp. de 20 cm. en impermeabilizante bituminoso (ver armado en plano correspondiente)
- 43 Codo de acero inoxidable diam. 2 1/2"
- 44 Laminado de acero inoxidable esp. 1/4"

	<b>ACUARIO</b> XTAPA	<b>DIAZ CASTILLO SERGIO</b> CROQUIS DE LOCALIZACION	NOTAS	PLANO CORTE POR FACHADA
				ESCALA: 1:500 FECHA: 09/00/88



NOTAS

PLANO  
CORTE POR FACHADA

ESCALA: 1:100

FECHA: 00/00/98

CLAVE  
CF-2

**PRESUPUESTO**

Debido a su complejidad y al no estar en los alcances de este trabajo, no se realizó un presupuesto detallado del presupuesto real, pero a continuación se mencionaran los puntos que se deberían de tomar en cuenta para su desarrollo.

Para desarrollar de manera óptima un presupuesto se realizó un estudio según especificaciones, cuantificaciones y análisis de costos. Procurando tener la mayor información posible que contenga todos los conceptos, detalles y especificaciones de todos los procesos constructivos que se realizarán, para una cuantificación más exacta.

En la siguiente tabla se enumeran los factores que determinan el costo de edificación.

**INTEGRACIÓN DETALLADA DE COSTOS DE EDIFICACIÓN**

<b>Costos Indirectos</b>	De operación	1.-Cargos técnicos y/o administrativos 2.-Alquileres y/o depreciaciones 3.-Obligaciones y seguros 4.-Materiales de consumo 5.-Capacitación y promoción	
	De obra	1.-Cargos de campo	Técnicos y/o administrativos Traslados de personal Comunicaciones y fletes Construcciones provisionales Consumos y varios
		2.-Imprevistos 3.-Financiamiento 4.-Utilidad 5.-Fianzas 6.-Impuestos reflejables	
<b>Costos directos</b>	Preliminares	1.-Lechadas 2.-Pastas 3.-Morteros 4.-Concretos 5.-Aceros de refuerzo 6.-Cimbras 7.-Equipos	
	Finales	1.-Preliminares 2.-Cimentaciones 3.-Drenajes 4.-Estructura 5.-Muros, dadas y castillos 6.- Pisos 7.- Recubrimientos 8.- Colocaciones 9.-Azoteas	10.-Instalación hidráulica 11.-Instalación sanitaria 12.-Instalación eléctrica 13.-Instalaciones especiales 14.-Herrería 15.-Aluminio 16.-Carpintería 17.-Obras exteriores

**ESTIMADO DE COSTO**

Para tener una idea de un costo aproximado del proyecto, se realizó un análisis económico en base a la cuantificación de metros cuadrados de construcción, junto con una investigación por metro cuadrado de acuerdo al sistema constructivo, y tipo de acabado

Concepto	Costo directo x m <sup>2</sup>	Factor de indirectos	Costo total x m <sup>2</sup>	Superficie construida m <sup>2</sup>	Costo total
Terreno			N\$ 4,000.00	22,595.00	N\$90,380,000.00
Edificio A - B	N\$ 6,000.00	30%	N\$ 7,920.00	902.50	N\$7,147,800.00
Edificio C - D	N\$ 6,000.00	30%	N\$ 7,920.00	552.13	N\$4,372,869.60
Edificio E - F	N\$ 6,000.00	30%	N\$ 7,920.00	691.90	N\$5,479,848.00
Edificio G - H	N\$ 6,000.00	30%	N\$ 7,920.00	327.50	N\$2,593,800.00
Edificio I - J	N\$ 6,000.00	30%	N\$ 7,920.00	236.00	N\$1,869,120.00
Edificio K - L	N\$ 4,000.00	30%	N\$ 5,280.00	162.50	N\$858,000.00
Edificio M - N	N\$ 6,000.00	30%	N\$ 7,920.00	816.25	N\$6,464,700.00
Edificio O - P	N\$ 6,000.00	30%	N\$ 7,920.00	853.40	N\$6,758,928.00
Edificio Q - T	N\$ 6,000.00	30%	N\$ 7,920.00	1,644.50	N\$13,024,440.00
Edificio U - V	N\$ 6,000.00	30%	N\$ 7,920.00	236.00	N\$1,869,120.00
Edificio W - X	N\$ 6,000.00	30%	N\$ 7,920.00	566.25	N\$4,484,700.00
Fosa de Mamíferos Marinos	N\$ 6,000.00	30%	N\$ 7,920.00	275.40	N\$2,181,168.00
Estacionamiento	N\$ 4,000.00	30%	N\$ 5,280.00	3,850.00	N\$20,328,000.00
Plazoletas	N\$ 250.00	30%	N\$ 330.00	3,764.00	N\$1,242,120.00
Jardines	N\$ 100.00	30%	N\$ 132.00	10,000.00	N\$1,320,000.00
<b>Costo total estimado</b>					<b>N\$170,374,613.60</b>

**CRITERIO DE FINANCIAMIENTO.**

*Un proyecto como lo es el del Acuario Ixtapa, de tales dimensiones implica una gran inversión que solamente se podría realizar por medio de diferentes sectores públicos y privados, que aportarán el capital necesario, por medio de créditos. Así Fonatur estaría en condiciones de aportar el terreno, ya que dentro del plan de desarrollo se contempla la construcción de un acuario. Para poder ejecutar las obras, y parte de la infraestructura serían divididos en varias partes, de las cuales una podría ser amortizada por el gobierno del estado de Guerrero, y la otra parte junto con la infraestructura, las instalaciones especiales y todo lo relacionado con las exposiciones y el material para que el acuario funcione como tal, lo aportarían empresas de la iniciativa privada.*

*Estos proyectos a pesar de ser una gran inversión inicial, han demostrado ser redituables. En proyectos similares en la actualidad se llega a pagar de 10 a 40 dólares por un boleto para el acceso a un conjunto semejante.*

*Por lo que se pretende que dicha inversión se pueda recuperar en un plazo razonable por lo que a continuación presento un sencillo estudio económico que pretende demostrar la factibilidad del proyecto.*

*Me enfocare al principal sector que visitaría el conjunto, que es el turismo, en las perspectivas de desarrollo la afluencia turística a Ixtapa Zihuatanejo, entre nacionales y extranjeros asciende a 1,848,000 visitantes anuales, por lo que se deduce el promedio diario será de 5,064 visitantes, si se considerará que solo el 30 % de turistas asistiera al Acuario Ixtapa se tendría una afluencia diaria de 1,519 visitantes.*

*Proponiendo que se cobrará una admisión de \$50.00 multiplicado por el numero de visitantes, tendríamos un ingreso diario de \$75,960.00, a lo que anualmente se lograría recaudar \$27,725,400.00. Esto sin considerar a la población permanente, también se deberán de considerar la aportación que traerá consigo, las concesiones de locales comerciales, la tienda de suvenirs y los locales para comida.*

*Por lo tanto  $\$170,374,613.60$  (costo estimado de la obra) /  $\$27,725,400.00$  (cantidad captada anualmente) = 6.14 años.*

*Es decir el costo de la obra se podría amortizar en teoría en un tiempo de 6 años y medio. Desde luego aún habría de considerar los costos por concepto de mantenimiento, salarios de personal, adquisición de equipo y de especies, elaboración de material impreso. Así como los costos de operación tales como agua y energía eléctrica. Todo esto extendería el tiempo de amortización.*

*Aún considerando que todos los gastos operativos antes mencionados (el analisis completo de éstos está más allá de los alcances de este trabajo) duplicarían el tiempo de amortización, éste se extendería a 12 años, lo cual no representa un tiempo excesivamente largo tratándose de un proyecto tan trascendental.*



## CONCLUSIONES

*El proceso académico en el presente trabajo, me oriento de una manera más clara para poder abordar un tema específico, como es el desarrollo de un Acuario, en Ixtapa Zihuatanejo: el cual me proporciono una experiencia diferente a la obtenida en la vida académica dentro de la Universidad, porque se aborda el problema de una manera más profesional y ordenada como así lo exigía nuestro interés por la profesión.*

*Esto permitió que sé interactuara con los futuros usuarios de nuestro proyecto, de tal manera que se evaluarán las ideas, así como realizar una investigación profunda. Este trabajo, que como futuro profesional me condujo a aplicar todos los conocimientos que se requieren en la vida profesional y a obtener o ampliar la experiencia que se necesita para afrontar temas como este.*

*La información que se requiere para la elaboración del proyecto ejecutivo, implica tomar en cuenta la normatividad de la zona, antecedentes históricos, climáticos, sociales, políticas de desarrollo, etc., así como, recurrir a otras fuentes de información.*

*La cantidad de trabajo que se requiere para la elaboración de un proyecto de este tipo y el interés que mostremos, para estar situados en la dinámica de nuestro tiempo, implica el uso de herramientas modernas que reducen el tiempo y el trabajo, esto nos permite adentrarnos en las nuevas técnicas que se utilizan en los despachos de arquitectura.*

*El proceso de investigación y de proyecto utilizado, me permitió tener una idea más cercana a la realidad, de la manera como se debe de proceder en el ámbito profesional. El tener la oportunidad de establecer contacto con las diferentes dependencias gubernamentales, enseña la forma de interactuar con los funcionarios públicos, de conocer como es el funcionamiento de cada una de las dependencias en donde se obtuvo gran parte de la información que se necesitaba para conseguir nuestros objetivos y alcanzar la meta establecida en todo el desarrollo de la tesis.*

*El poder ubicar el proyecto en un contexto urbano, y en un terreno real, da la posibilidad de poder imaginar la ubicación de los edificios, la dirección del viento, del sol, las vistas, para marcar los ejes de composición, y determinar las mejores vistas para las fachadas.*

*Proyectos de este tipo, deben de ser aplicados en el transcurso de formación del arquitecto, debido a que el desarrollo de proyectos turísticos, atraen y por lo tanto generan divisas para el país, y empleos, sobre todo ahora por momentos en que la economía tiene una recesión. Nosotros los arquitectos debemos de dar respuesta a este problema, por medio de la técnica, porque no solo hay que desarrollar edificios, sino que hay que desarrollar una nueva arquitectura, que responda a las demandas actuales, con una cultura ecológica y respeto al contexto urbano; sin olvidar nuestros orígenes y situar nuestros proyectos en el tiempo actual, con las necesidades espaciales y visuales que nuestro tiempo exige; desarrollando proyectos funcionales, pero también formales agradables a la vista.*

*El conocer los espacios, sus dimensiones y características, implica vivirlos, recorrerlos y analizarlos de una manera diferente a la acostumbrada, con una visión completa y definida que permita su comprensión y desarrollo adecuado, al momento de proyectar un espacio.*

*De una adecuada planeación, pueden surgir proyectos factibles, para su realización y construcción, que permita establecer modelos a seguir; esta debe de ser la forma de pensar de arquitecto, buscar el equilibrio para tener la capacidad creativa sin salir de la realidad y materializar las ideas en propuestas concretas.*

## BIBLIOGRAFÍA

- ◆ *Programa de Desarrollo Urbano de Ixtapa Zihuatanejo / FONATUR / 1998*
- ◆ *Restricciones Complementarias / FONATUR / 1998*
- ◆ *F. Ching /Arquitectura Forma, Espacio y Orden / Ed. Adolfo Gilly*
- ◆ *E. Neuffer /Arte de Proyectar en la Arquitectura / Ed. Adolfo Gilly*
- ◆ *Plazola y Cisneros /Arquitectura Deportiva / Ed. Cescsa*
- ◆ *Creixell M. José / Estabilidad en las Construcciones / Ed. Limusa*
- ◆ *Colin Faber / Las Estructuras de Candela / Ed. Continental*
- ◆ *Parker Ambrose / Diseño Simplificado de Concreto Reforzado / Ed. Limusa / México, 1994*
- ◆ *Vicente Pérez Alamá / El Concreto Armado en las Estructuras / Ed. Trillas / México, 1996*
- ◆ *Esteban Villasante Sánchez / Mampostería y Construcción / Ed. Trillas / México, 1995*
- ◆ *A. R. Spampinato / Cálculo de Cascarones Cilíndricos / Ed. Trillas*
- ◆ *Suárez Salazar / Costo y Tiempo en Edificación / Ed. Limusa / México 1996*
- ◆ *Barbara Zetina / Procedimientos de Construcción /*
- ◆ *Alfredo Plazola / Normas y Costos de la Construcción / Ed. Limusa / México, 1997*
- ◆ *Ing. Becerril L. Diego. Onésimo / Instalaciones Eléctricas Prácticas / Ed. Limusa / México,*
- ◆ *Enriquez Harper / Guia Práctica para el Cálculo de Instalaciones Eléctricas / Ed. Limusa / México, 1998*
- ◆ *Ing. Becceril L. Diego Onesimo / Datos Prácticos de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias / Ed. Limusa*
- ◆ *Gay Fawcett / Instalaciones en los Edificios / Ed. Adolfo Gilly*
- ◆ *Armando Deffis Caso / La casa ecológica autosuficiente / Ed. Árbol / México, 1994*
- ◆ *Fabre Henry /El Acuario Instalación y Conservación / Ed. Daimon*
- ◆ *Sorin Saúl L / Instalaciones y Mantenimiento de Acuarios / Ed. Albatros*
- ◆ *Roberto Torres / Los peces de México / AGT Editor / México 1991*
- ◆ *Ing. Baltasar Pazos de la Torre / Acuario de Veracruz / Folleto informativo.*



PROLÓGO.....	1
INTRODUCCIÓN.....	3

PRIMERA PARTE : INVESTIGACION.....	5
------------------------------------	---

1.0 DEFINICION DEL PROYECTO.....	7
----------------------------------	---

- ◆ *Objetivo General*
- ◆ *Objetivo Particular*
- ◆ *Objetivo Especifico*
- ◆ *Tema*
- ◆ *Temática*
- ◆ *Justificación Del Proyecto*
- ◆ *Referencia Histórica*

2.0 EL SITIO.....	13
-------------------	----

◆ <i>IXTAPA ZIHUATANEJO GRO. ....</i>	<i>15</i>
---------------------------------------	-----------

- ◆ *Antecedentes Históricos*
- ◆ *Localización Geográfica*
- ◆ *Atractivos De La Región*
- ◆ *Vegetación*

◆ <i>CLIMA .....</i>	<i>18</i>
----------------------	-----------

- ◆ *Temperatura*
- ◆ *Precipitación Pluvial*
- ◆ *Vientos Dominantes*
- ◆ *Trayectorias Ciclónicas*
- ◆ *Nubosidad*
- ◆ *Asoleamiento*

◆ <i>EI TURISMO .....</i>	<i>25</i>
---------------------------	-----------

- ◆ *Atractivos de la región*
- ◆ *Perspectivas de desarrollo*
- ◆ *Afluencia turística*
- ◆ *Población*

◆ <i>INFRAESTRUCTURA .....</i>	<i>31</i>
--------------------------------	-----------

- ◆ *Agua Potable Y Drenaje Sanitario*
- ◆ *Electrificación*
- ◆ *Telecomunicaciones*
- ◆ *Vialidades Y Puentes*
- ◆ *Aeropuerto*
- ◆ *Dragados Y Rellenos*

◆ <i>REGLAMENTACION .....</i>	<i>36</i>
-------------------------------	-----------

- ◆ *Reglamentación De Uso Del Suelo*
- ◆ *Afijidad y compatibilidad de Uso de suelo*
- ◆ *Equipamiento*
- ◆ *Zonificación general*
- ◆ *Localización de nuevos proyectos*
- ◆ *Compatibilidad De Usos Contra Usos Zona Turística*



♦ EL TERRENO .....	47
♦ REQUERIMIENTOS ESPECIFICOS EN UN ACUARIO .....	51
♦ El agua como medio	
♦ La técnica del acuario	
♦ Especies a exhibir	
<b>SEGUNDA PARTE: DISEÑO DEL PROYECTO .....</b>	<b>63</b>
3.0 ANALOGIAS .....	65
4.0 PROGRAMA ARQUITECTONICO .....	66
5.0 EL CONCEPTO .....	73
6.0 EL PROYECTO .....	77
♦ Descripción Del Proyecto	
♦ Planos Arquitectónicos	
♦ Perspectivas	
7.0 LA ESTRUCTURA .....	113
♦ Criterio Estructural	
♦ Memoria Descriptiva Estructural	
♦ Planos Estructurales	
8.0 LAS INSTALACIONES .....	181
♦ Criterio De Instalaciones.	
♦ Memoria Descriptiva De Instalaciones Hidrosanitarias	
♦ Planos Instalaciones Hidrosanitarias	
♦ Memorias Descriptivas De Instalaciones Eléctricas	
♦ Planos De Instalaciones Eléctricas	
♦ Memorias Descriptivas De Instalaciones Especiales	
♦ Planos De Instalaciones Especiales	
9.0 LOS ACABADOS .....	243
♦ Memoria Descriptiva De Acabados	
♦ Plano De Especificaciones De Acabados	
♦ Elementos De Diseño Del Paisaje Dentro Del Proyecto	
10.0 PRESUPUESTO .....	267
♦ Presupuesto	
♦ Financiamiento Del Proyecto	
11.0 CONCLUSIONES .....	271
12.0 BIBLIOGRAFIA .....	273