

**MUSEO-ACUARIO**  
**RESCATE ECOLÓGICO XOCHIMILCO**

**Facultad de Arquitectura**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

Tesis Profesional

Laura Elena Ramírez Plata



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

186  
2ej

**SINODALES**

Arq. Miguel Pérez y González.

Arq. Manuel Suinaga Gaxiola.

Arq. Octavio Gutiérrez Pérez.

1994

**A Dios.**

**A mis papás**

porque han sido mi mejor ejemplo y gracias  
a ellos he logrado llegar hasta aquí.

**A mis hermanos**

Bertha, Polo, Juan, Eduardo y Lupita

por su cariño y apoyo durante toda mi vida.

**A Pedro**

por su apoyo.

Al Arq. **Francisco de la Vega Aragón**  
Subdelegado de Obras y Servicios  
Delegación Xochimilco y sus colabora-  
dores

por su ayuda tan valiosa.

**A Maru**

**A Juiy**

**A mis maestros y amigos**

durante toda mi carrera.

## **INDICE**

SINODALES	1
PROLOGO	8
INTRODUCCION	10
ANTECEDENTES HISTORICOS	12
MARCO SOCIAL DISTRITO FEDERAL	15
Estructura de la población.	19
Lengua Indígena.	19
MARCO CULTURAL DISTRITO FEDERAL.	22
Aptitud para leer y escribir y condición de alfabetismo	22
MARCO ECONOMICO DISTRITO FEDERAL.	29
Ocupación principal.	32
Sectores de actividad.	32
Ingreso.	33

MARCO FISICO.	40
LA INFRAESTRUCTURA.	45
LA ECOLOGIA.	48
PARQUE ECOLOGICO DE XOCHIMILCO.	50
Zona Recreativa.	52
Jardín Botánico.	54
Jardín Xochilla.	56
Reserva Natural de Aves.	56
RESCATE HIDRAULICO.	57
RESCATE ARQUEOLOGICO.	58
RESCATE AGRICOLA .	60
JUSTIFICACION DEL TEMA	62
ANTECEDENTES DE MUSEOS EN LA CIUDAD DE MEXICO.	63
JUSTIFICACION DE LOS ACUARIOS .	65

ACUARIOS.	66
Calidad del agua.	66
Educación y conservación.	67
CONCLUSIONES DEL ANALISIS TOPOLOGICO DE LOS MUSEOS INVESTIGADOS.	69
CONDICIONES GENERALES DE UN ACUARIO.	71
Densidad de agua.	71
Temperatura.	71
Iluminación.	72
Areación.	72
Filtración.	72
CARACTERISTICAS GENERALES DEL TERRENO	74
PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.	75
Área pública.	75
Área privada	79
DESCRIPCION DEL PROYECTO.	82
Forma del edificio.	82
Descripción del proyecto.	82
CRITERIO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	85
CRITERIO DE INSTALACION HIDRAULICA	87

CRITERIO ESTRUCTURAL	89
Componentes:	90
Módulo de diseño:	91
Resistencia al fuego:	91
Opinión técnica:	91
Mano de obra:	92
Instalaciones:	92
Características acústicas y térmicas:	92
Durabilidad:	92
CONCLUSIONES	94
BIBLIOGRAFIA.	95

## PROLOGO

Sabiendo que uno de los grandes problemas de la actualidad es la falta de esparcimiento y cultura al aire libre y conociendo la problemática de Xochimilco, así como su carácter turístico internacional; pensé, que la construcción de un museo acuario en la zona del Rescate Ecológico sería útil a la comunidad de esta delegación; inculcando a los jóvenes y niños el respeto por su entorno al conocer las especies acuáticas que existen en esta zona y que incluso algunas están en peligro de extinción; así como el museo que servirá para conservar los vestigios de las culturas prehispánicas encontrados durante estos trabajos del Rescate Ecológico.

Como miembro de esta delegación quisiera que este trabajo aportara beneficios a la comunidad apoyando la obra delegacional.

## INTRODUCCION

Xochimilco es historia, arqueología y naturaleza, Xochimilco es agua, chinampas y trajineras, Xochimilco es flor silvestre y paisaje, así como un referente obligado de nuestra identidad cultural mexicana. Xochimilco es, también, el último reducto tangible y vivo de lo que fue este valle de México hasta hace poco menos de 500 años. Es por eso que en 1987 fue declarado por la UNESCO «Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad».1

Xochimilco, es una de las zonas más importantes del Distrito Federal ya que en el se encuentran las raíces del México Prehispánico y es el último vestigio de lo que fue México en su fundación.

Desgraciadamente la urbanización ha hecho presa a Xochimilco y solo un plan enérgico podría salvarlo.

La población tradicionalista por excelencia veía con tristeza perder todo lo que poseían, su actividad agrícola ya no era posible; los canales con agua contaminada e invasión de lirio eran intransitables, los campesinos no podían llegar a sus chinampas, y por lo tanto fueron abandonadas, su mundo se desmoronaba.

Cuando se dió a conocer el plan de Rescate Ecológico de Xochimilco, la gente tuvo miedo de perder lo poco que le quedaba, sus tradiciones, sus tierras, inútiles la mayoría de las veces, por lo tanto se les entregó al plan, se les hizo participar y conocerlo, se tomaron en cuenta sus opiniones y éstas enriquecieron el proyecto; sus pueblos, sus barrios participaron y juntos iniciaron esta obra, que se logró gracias al esfuerzo de todos los Xochimilcas unidos a las autoridades.

La chinampa ha vuelto a ser productiva, Xochimilco se ha convertido en un sitio que beneficia al área metropolitana de la Ciudad de México, además de ser un centro turístico nacional importante en el que se localiza el Parque Ecológico más grande de América Latina.

## ANTECEDENTES HISTORICOS

Xochimilco, lugar de flores, lugar en que se asentó la primera de las tribus nahuatlacas, formando una cultura ribereña pero integrada a la vida del lago; su alimentación, su medio de comunicación a través del agua, hizo que poco a poco el xochimilca formara parte de este lago uniendosele intimamente al utilizar la chinampa, ya que esta es un sistema de cultivo basado en la construcción de una enramada custodiada por ahuejotes, eternos vigilantes de la siembra y abonada con la misma producción del lago, tierra, lirio, etc.

Esta chinampa es una comunión del hombre con el agua, ya que el xochimilca parece acariciar la tierra suave y frágil cuando siembra, y ésta le agradece unida al agua dotándolo de lo necesario.

Esta unión mística hombre-lago, da como resultado una cultura llena de tradiciones, de religiosidad y de producción única en el mundo, puesto que en Europa pueden existir culturas que le han ganado tierra al agua, pero ninguna de ellas ha formado parte del lago mismo.

El hombre prehispánico amó al lago de tal forma que lo protegió y cuidó en extremo, sabiendo que de él dependía su vida y su cultura. Se evitó su contaminación con aguas saladas haciendo

grandes obras hidráulicas y con aguas negras, puesto que estas eran recogidas en grandes ollas de barro traídas en canoas que pasaban diariamente por los canales; evitaban la desecación prohibiendo el uso de sus aguas para el consumo doméstico, para lo cual se repartía agua potable también en canoas; conservando así su belleza las grandes ciudades que conocieron los europeos.

Los cronistas de la conquista se maravillaron al llegar a estas ciudades. Su cultura casi acuática no llegó a ser comprendida por ellos, acostumbrados a calles secas su mente no concebía «calles de agua» además de una agricultura que daba como resultado «jardines flotantes», la cultura europea era una cultura seca en su concepto por lo que no comprendió la cultura del lago, esto unido al crecimiento de la población, ocasionó la desecación o cierre de los canales, construyendo una ciudad de calles «secas».

Esta zona lacustre poco a poco dejó de existir quedando solamente un pequeño reducto aunque gigante por su grandeza que fue Xochimilco; aquí sus habitantes conservaron sus tradiciones acuáticas, su cultura, por lo que su vida con tinuó.

Pero la «modernidad» mal entendida hizo su aparición y Xochimilco no fue la excepción. La ciudad crecía y tenía mayor necesidad de agua dando Xochimilco la solución, aún a costa de su propio desequilibrio ecológico, éste que se había conservado desde la época prehispánica, ya que aunque hubo cambios en el ecosistema estos fueron hechos «consin tiendo» el medio, protegiendolo, amándolo y dotándolo de nuevas formas, pero ahora fue maltratado, estrujado, se le arrebató la parte medular de su ecosistema, el agua; aunque conservó su vida en cada uno de los xochimilcas,

que no podían dejar morir solo a Xochimilco que ahora estaba convertido (en la década pasada) en un lugar sucio, maloliente, los canales invadidos por el lirio que bajo su verdor escondían muerte, las especies que formaban el ecosistema desaparecieron o emigraron, las chinampas empezaron a ser abandonadas rompiendo esa unidad mística hombre-lago. Esto no podía suceder porque se desmoronarían nuestras raíces grandes y profundas como las del ahuejote y moriríamos.

En 1987 Xochimilco, el gran agonizante, es nombrado por la UNESCO Patrimonio de la Humanidad, su grandeza ya no era regionalista, había que salvarlo.

Esto preocupó grandemente a las autoridades que sabiendo que los únicos que podían salvarlo serían los mismo xochimilcas, los invitaron a participar para elaborar un plan de rescate ya que significaría la salvación de ellos mismos, de su cultura, de sus tradiciones, de Xochimilco.

El lago con su misticismo se levantaba y pedía vivir, para dar a conocer su grandeza a la humanidad.

Los trabajos fueron arduos, la tecnología hizo su aparición benéfica y ayudó. No se podía pensar que se lograra pero xochimilcas y gobierno, corazón y técnica dieron resultados, hoy Xochimilco se levanta, se engrandece, sus habitantes han recuperado sus raíces y surgen del lago como antes, como una unidad, acariciando su tierra, amándola y siendo parte de ella.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Revista Artes de México, Xochimilco/edición especial, 1993.

## MARCO SOCIAL DISTRITO FEDERAL

El XI Censo General de Población y Vivienda, (12 de marzo de 1990), registró un total de 8,235,744 habitantes en el Distrito Federal; de los cuales 3,939,911 son hombres y 4,295,833 mujeres.

Considerando los resultados de los últimos censos de población y vivienda, se observa que, si bien el volúmen de la población total del Distrito Federal se ha casi septuplicado entre 1930 y 1990, la tasa de crecimiento intercensal muestra una clara tendencia descendente.

Las delegaciones centrales (Benito Juárez, Cuauhtémoc Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza) han perdido peso relativo; mientras que en 1950 contenían al 73% de la población total del Distrito Federal, en 1990 albergan únicamente al 23%. En cambio, para 1990, las delegaciones de Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Coyoacán y Alvaro Obregón incrementan su participación relativa, conteniendo ahora el 49% de la población total.

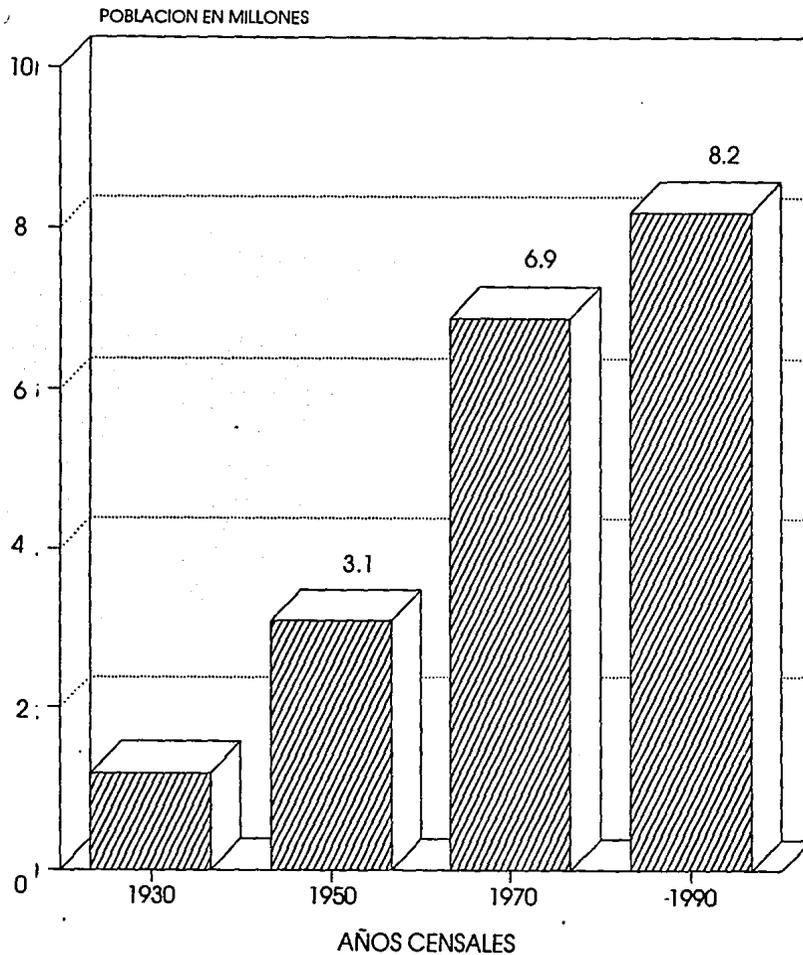
Por el fenómeno de conurbación con varios municipios del Estado de México, el análisis del crecimiento y distribución de la población del Distrito Federal requerirá complementarse con un tratamiento integral para el Area Metropolitana de la Ciudad de México.<sup>1</sup>

---

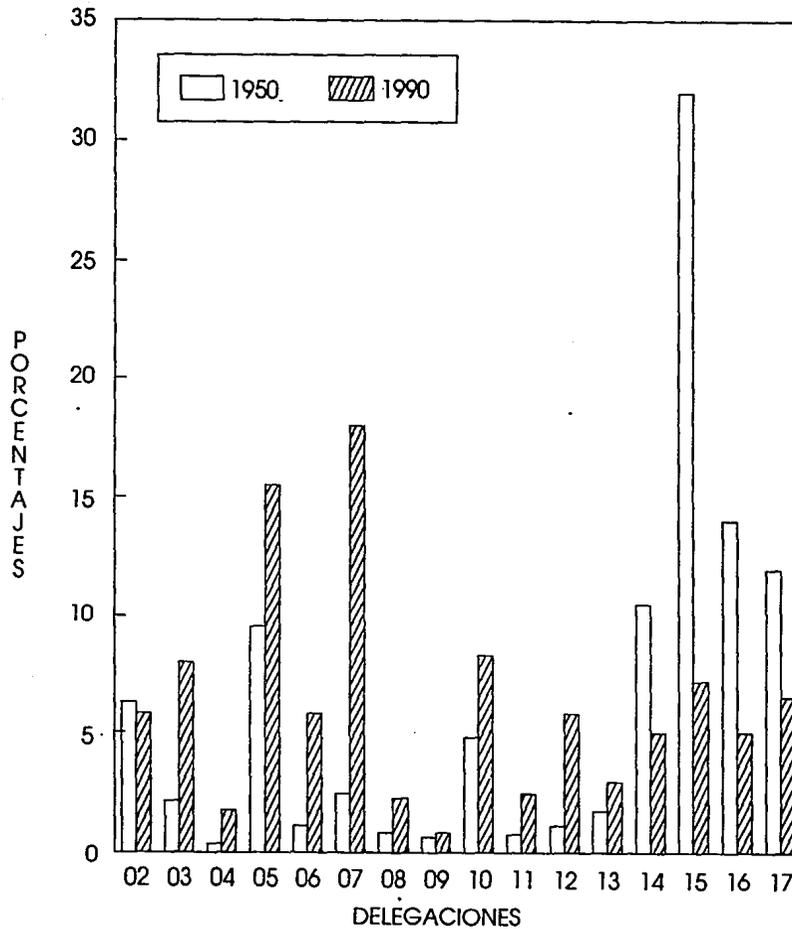
<sup>1</sup>INEGI, 1990. *XI Censo de Población y Vivienda*. 12 de marzo de 1990, pág. 1.

La población en el D.F. ha tenido un crecimiento acelerado

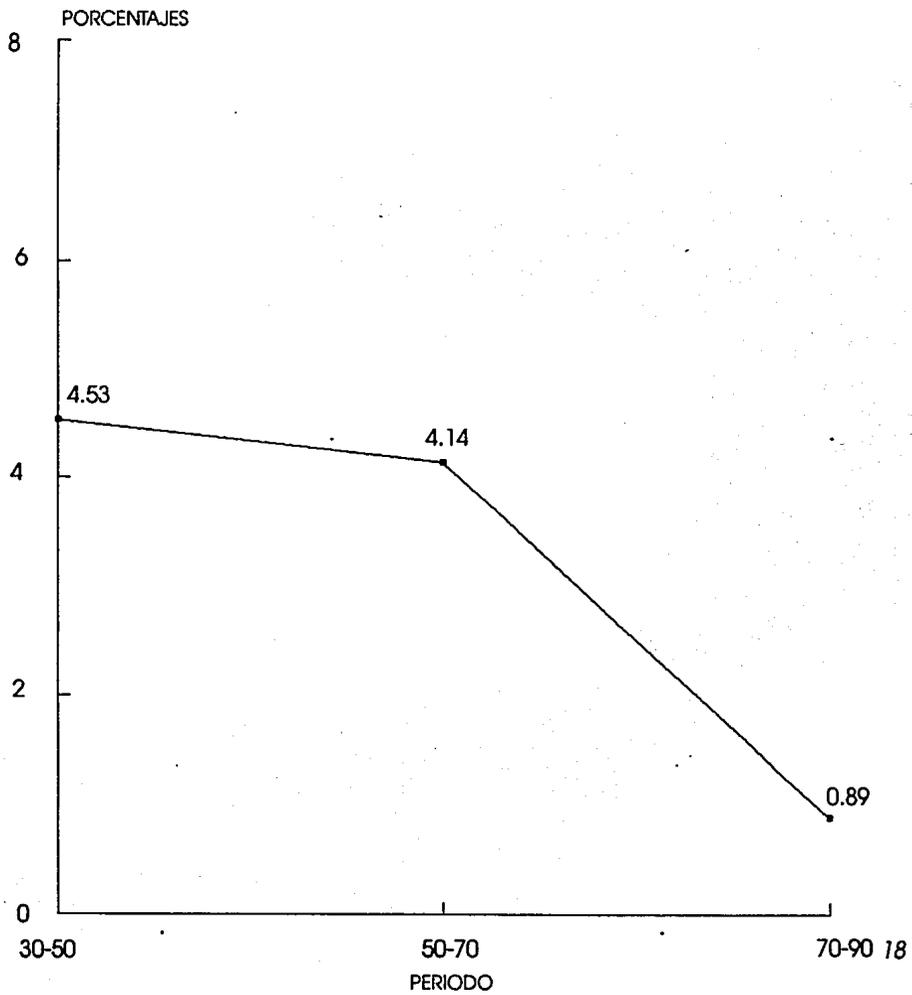
EVOLUCION DE LA POBLACION  
1930-1990  
DISTRITO FEDERAL



DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA  
POBLACION POR DELEGACIONES  
RESPECTO AL D.F., 1950 Y 1990



TASAS DE CRECIMIENTO INTERCENSALES  
DISTRITO FEDERAL 1930-1990



## **Estructura de la población.**

En 1990, los grupos de edad 0-4 y 5-9 años se reducen considerablemente en los últimos 20 años, indicando con esto un descenso en la fecundidad.

El mayor porcentaje de la población se concentra en los grupos de edad 15-19 y 20-24 años; a diferencia de las décadas anteriores, donde el mayor porcentaje de la población se concentraba en los tres primeros grupos de edad. Aunque aumentó la población de 65 años y más, ésta no llega a compensar el descenso de la población de 0 a 14 años.

Como resultado del cambio estructural, el índice de dependencia, ha disminuido significativamente. Corresponden a las delegaciones del sur del Distrito Federal los índices más altos, en contraste con las delegaciones del centro que presentan los más bajos.<sup>1</sup>

## **Lengua Indígena.**

Dadas las características pluriétnicas y culturales de nuestra población, en los censos mexicanos se han captado datos para conocer el volumen, características y ubicación de los grupos indígenas

---

<sup>1</sup> INEGI, 1990. XI Censo de Población y Vivienda. 12 de marzo de 1990. Pág. 8

El índice de dependencia es la relación entre el número de personas de menos de 15 años y mayores de 65.

que habitan en el país. Para esto es fundamental la información sobre población que habla lengua indígena.

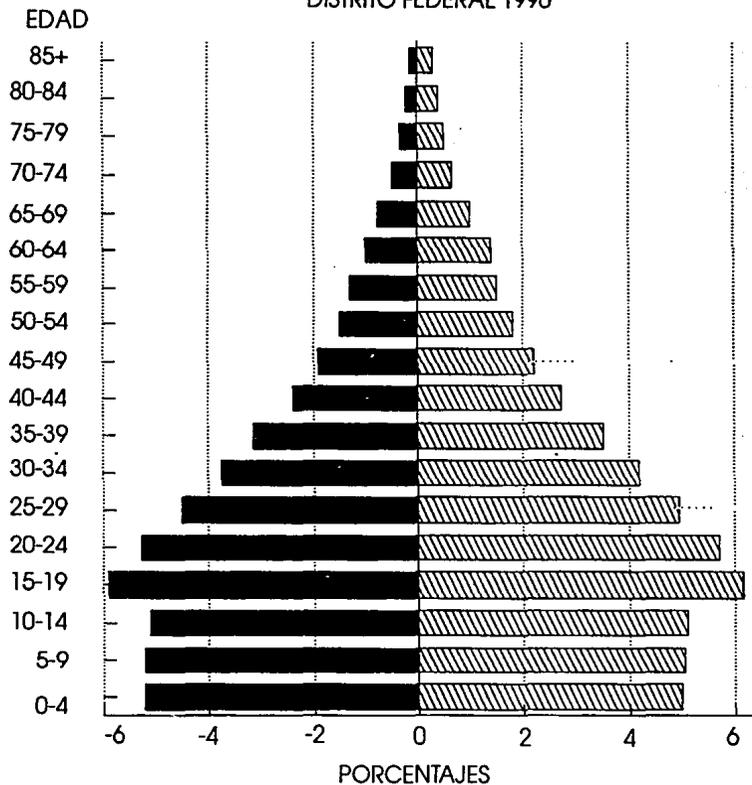
Para el caso del Distrito Federal, el Censo de 1990 registró un total de 111,559 personas de 5 años y más que hablan lengua indígena, cifra que constituye el 3.5% de la población de 5 años y más. Se destacan las delegaciones de Iztapalapa y Gustavo A. Madero, por los mayores efectivos de esta población.

En cuanto a las lenguas indígenas, predominan el náhuatl, otomí, zapoteco, mixteco y mazahua.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> INEGI, 1990. *XI Censo de Población y Vivienda*. 12 de marzo de 1990. Pág. 21

PIRAMIDE DE POBLACION  
 POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO  
 DISTRITO FEDERAL 1990



 HOMBRES

 MUJERES

## MARCO CULTURAL DISTRITO FEDERAL.

### **Aptitud para leer y escribir y condición de alfabetismo**

El porcentaje de la población de 6 a 14 años que sabe leer y escribir, en 1990 es de 93.2%. Entre las delegaciones existen diferencias, dándose porcentajes más bajos en las del sur. Las diferencias entre los sexos no son significativas.

En relación con el alfabetismo, el Distrito Federal tiene 95.9% de población de 15 años y más alfabetizada, cifra que es significativamente alta.

La diferencia de alfabetismo entre los sexos disminuye en cuatro puntos porcentuales entre 1970 y 1990. En el grupo de edad 15-19 es donde se da la menor diferencia entre los sexos; en 1990, el porcentaje de alfabetismo masculino es apenas un 0.4% mayor que el femenino.

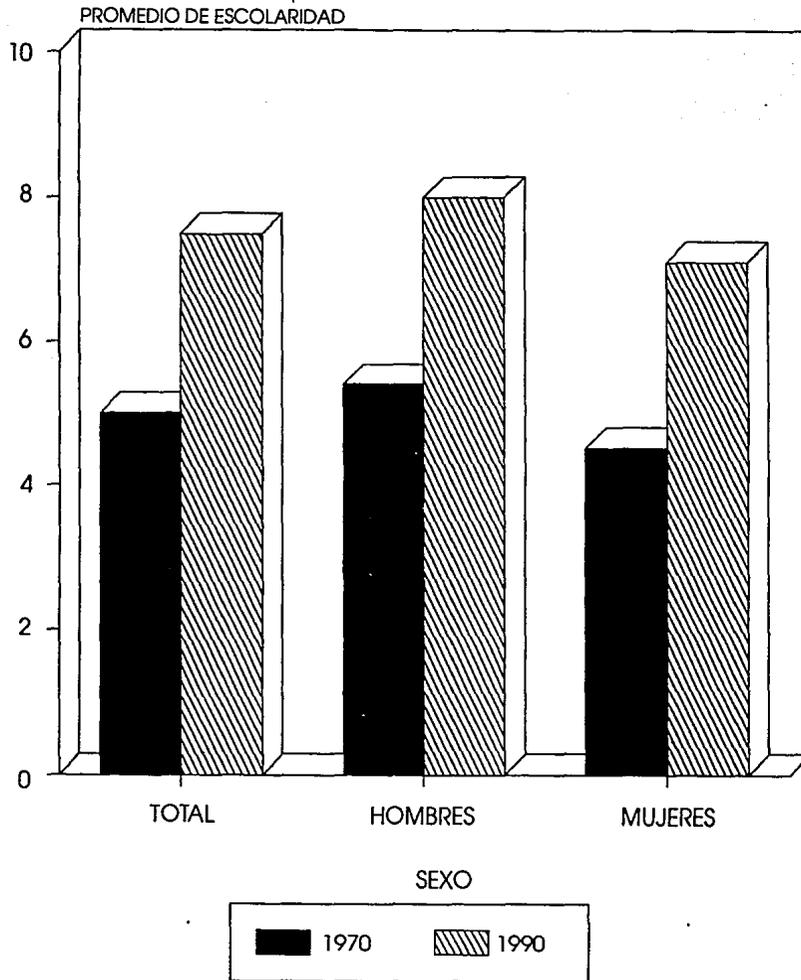
Las delegaciones que conformaban la antigua Ciudad de México y la delegación Coyoacán son las que presentan el índice de alfabetismo más alto; en ellas también se da la menor diferencia entre los sexos.<sup>1</sup>

---

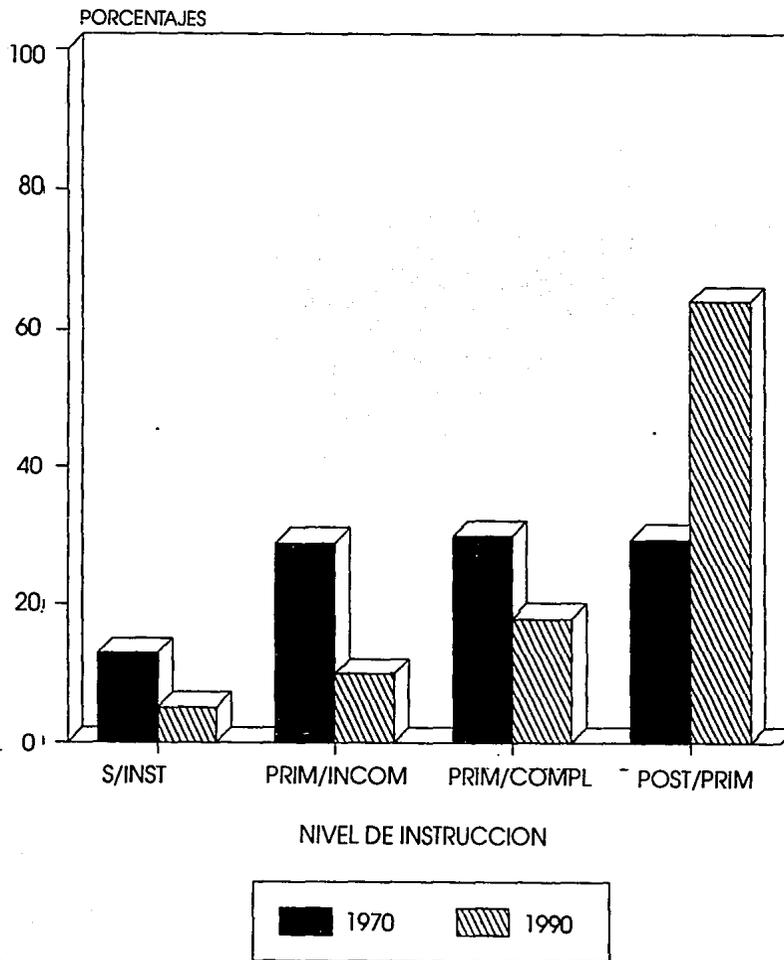
<sup>1</sup> INEGI, 1990. XI Censo de Población y Vivienda 1990. 12 de marzo de 1990, pág. 28

En la actualidad ya no existe tanta diferencia de alfabetismo entre los sexos.

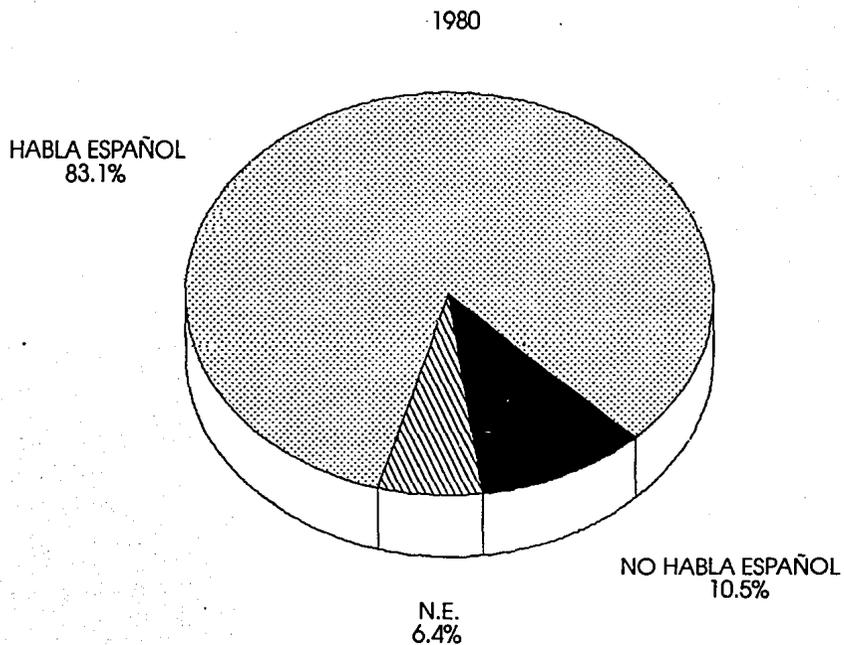
PROMEDIO DE ESCOLARIDAD, POR SEXO.  
DISTRITO FEDERAL, 1970-1990



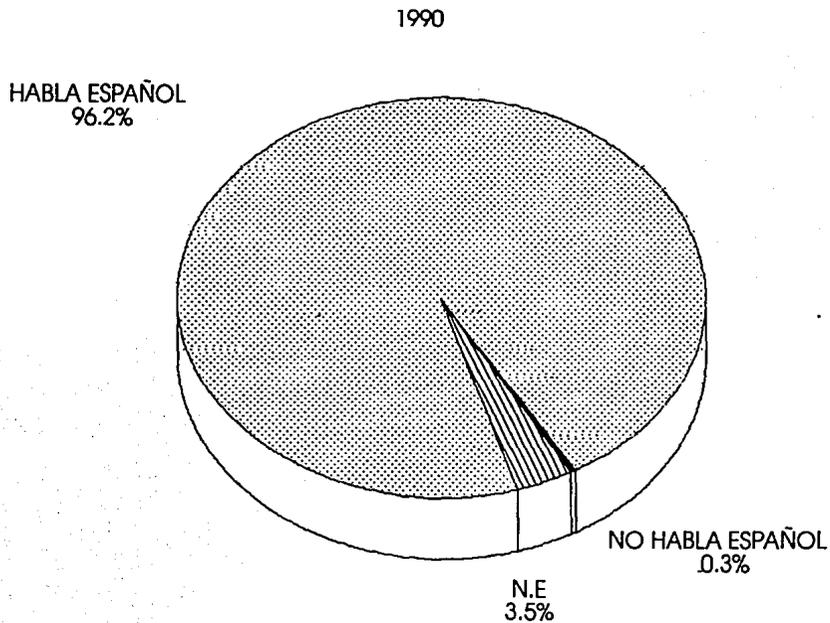
DISTRIBUCION DE LA POBLACION DE 15 AÑOS  
Y MAS, SEGUN NIVEL DE INSTITUCION.  
DISTRITO FEDERAL, 1970 Y 1990



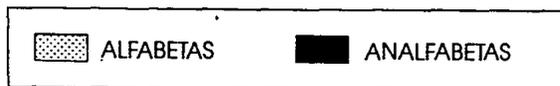
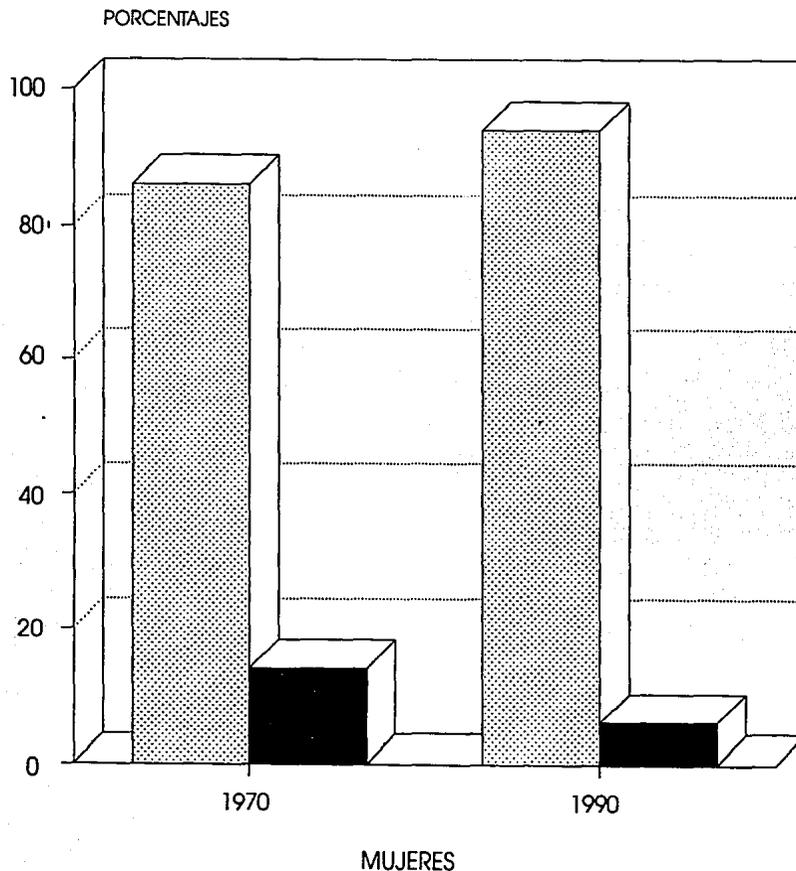
DISTRIBUCION DE LA POBLACION DE 5 AÑOS Y MAS  
QUE HABLA LENGUA INDIGENA, SEGUN  
CONDICION DE HABLA ESPAÑOLA, 1980. D.F



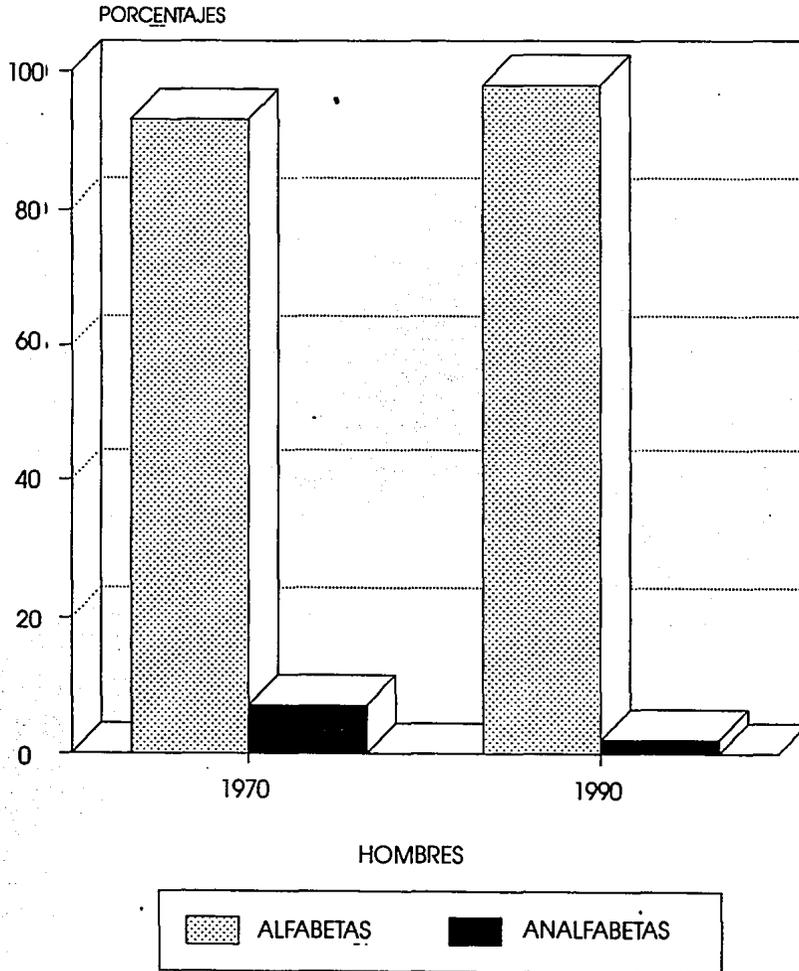
DISTRIBUCION DE LA POBLACION DE 5 AÑOS Y MAS  
QUE HABLA LENGUA INDIGENA, SEGUN  
CONDICION DE HABLA ESPAÑOLA, 1990. D.F.



DISTRIBUCION DE LA POBLACION DE 15 AÑOS  
Y MAS, SEGUN CONDICION DE ALFABETISMO  
DISTRITO FEDERAL, 1970 Y 1990



DISTRIBUCION DE LA POBLACION DE 15 AÑOS  
Y MAS, SEGUN CONDICION DE ALFABETISMO  
DISTRITO FEDERAL, 1970 Y 1990



## **MARCO ECONOMICO DISTRITO FEDERAL.**

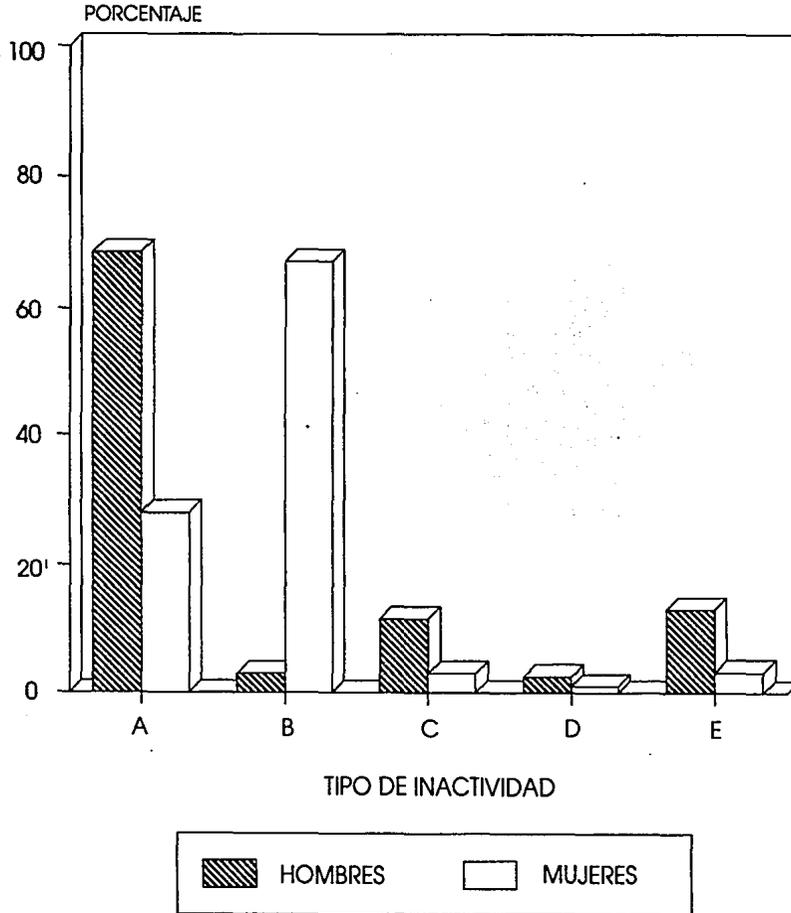
El Censo registró un total de 6,217,435 personas de 12 años y más en el Distrito Federal, de las cuales el 47.6% es económicamente activa. Del total de activos, la población ocupada constituye el 97.4%, mientras que la desocupada es de tan solo el 2.6%.

En cuanto a las diferencias por sexo, el 65.8% de los activos son hombres y el 34.2% son mujeres.

La población económicamente activa se concentra principalmente en las edades de 20 a 39 años.

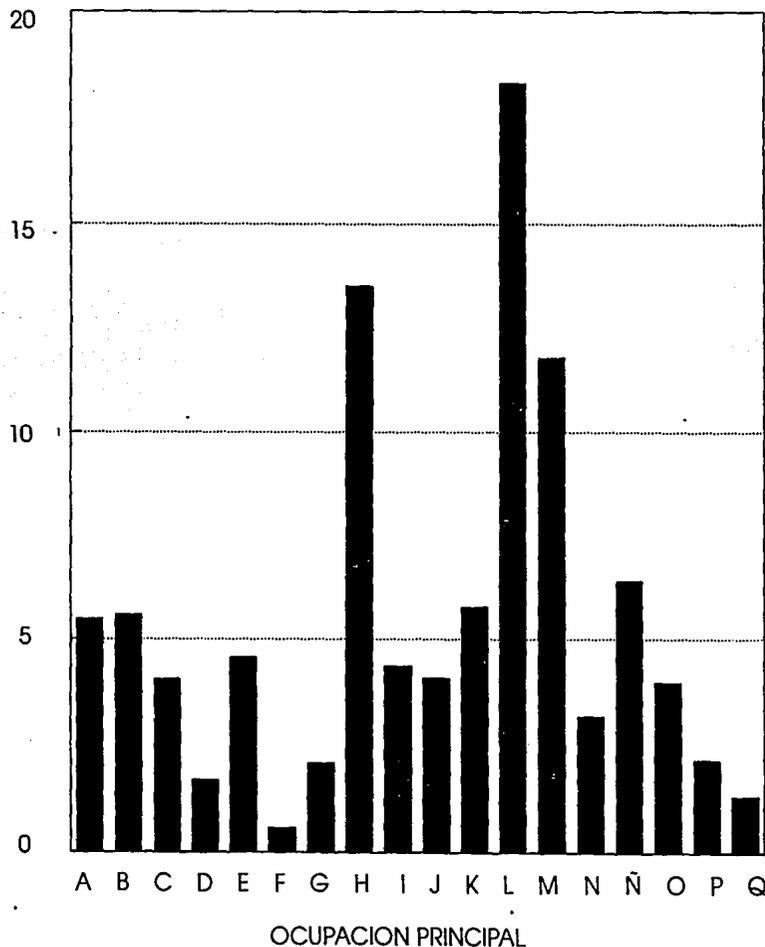
En lo que se refiere a la población económicamente inactiva, cuyo porcentaje respecto a la población de 12 años y más es de 51%, muestra también diferencias marcadas por sexo, ya que el 71% del total de inactivos son mujeres. Se destaca que para los hombres inactivos el mayor porcentaje corresponde a la categoría de estudiantes, mientras que en las mujeres corresponde a la de quehaceres del hogar.

POBLACION ECONOMICAMENTE INACTIVA POR  
SEXO, SEGUN TIPO DE INACTIVIDAD,  
DISTRITO FEDERAL 1990



A: ESTUDIANTES    B: AL HOGAR    C: JUB/PENS  
D: INCAPACITADOS    E: OTROS INACTIVOS

DISTRIBUCION DE LA POBLACION OCUPADA,  
SEGUN OCUPACION PRINCIPAL  
DISTRITO FEDERAL 1990



- A PROFESIONALES
- B TECNICOS
- C TRAB. EDUCATIVOS
- D TRAB. ARTE
- E FUNCION. Y DIREC.
- F TRAB. AGRICOLAS
- G INSPECTORES Y SUP.
- H ARTESANOS Y OBREROS
- I OPER. MAQ. FIJA
- J AYUDANTES Y SIM.
- K CONDUCTORES
- L OFICINISTAS
- M COMERCIANTES
- N VEND. AMBUL.
- Ñ TRAB. SERV. PUBLICOS
- O TRAB. DOMESTICOS
- P PROTECCION
- Q NO ESPECIFICADO

## **Ocupación principal.**

En el Distrito Federal se destacan entre la diversidad de ocupaciones, las de oficinistas, artesanos y obreros, comerciantes y empleados. Se observan además diferencias marcadas entre los sexos; así, los hombres tienen una mayor participación en el grupo de artesanos y obreros, en tanto que las mujeres sobresalen en el grupo de oficinistas.<sup>1</sup>

## **Sectores de actividad.**

En el sector terciario o de servicio están concentradas más de las dos terceras partes de la población ocupada. Más de las tres cuartas partes de la población ocupada femenina se encuentran en este sector.

Los porcentajes más altos de la población ocupada masculina se presentan en la industria manufacturera y el comercio.

---

<sup>1</sup> INEGI, 1990. *XI Censo de Población y Vivienda*. 12 de marzo de 1990, págs. 53, 64, 66.

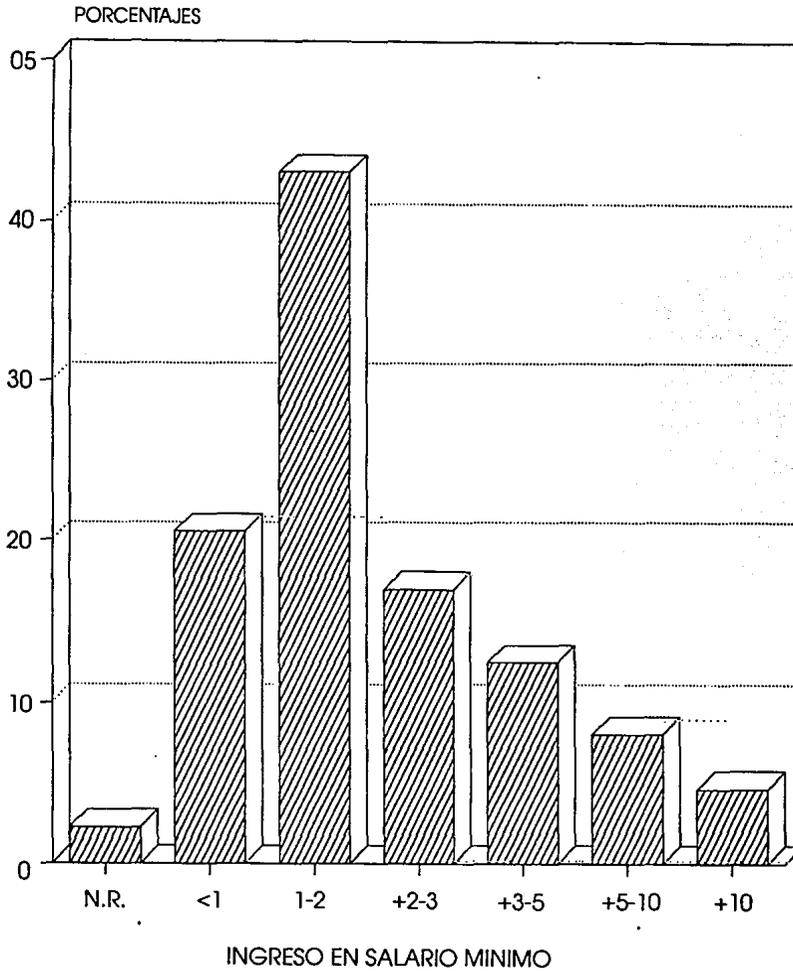
Las dos terceras partes de la población están concentradas en el sector terciario.

La población ocupada femenina se concentra en servicios comunales, y tienen una importante participación en el comercio y la industria manufacturera.

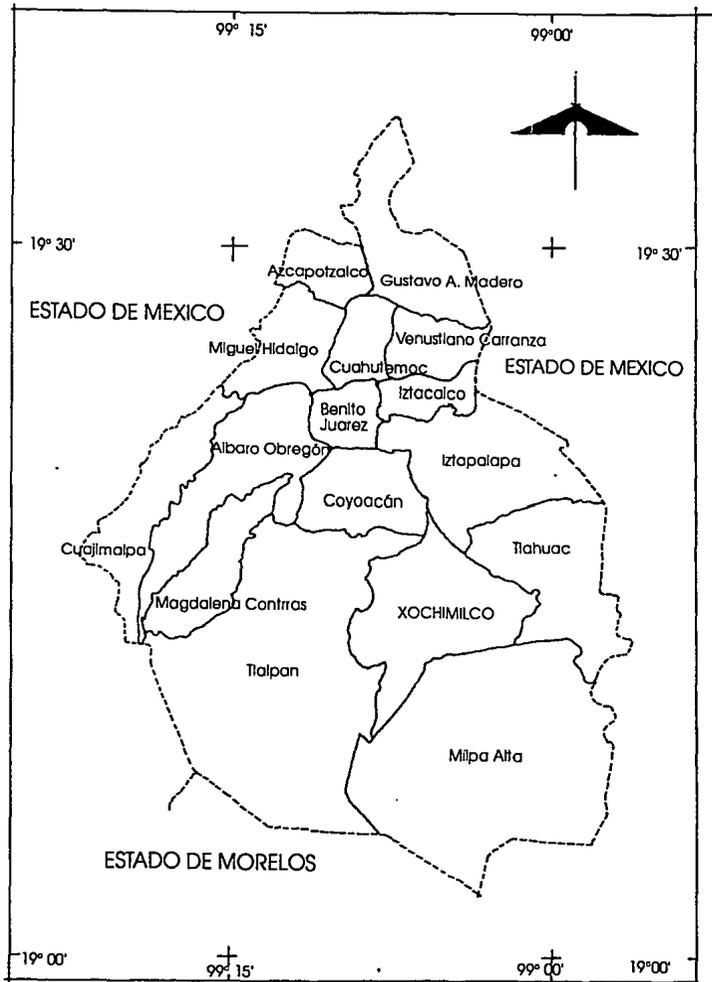
### **Ingreso.**

Los datos de 1990 indican que el 18.9% de la población ocupada recibe salarios inferiores al mínimo, mientras que el 40.5% recibe ingresos entre el 1 y 2 veces este salario. En un nivel medio se ubica el 26.4% de la población ocupada, con ingresos superiores a dos salarios mínimos y hasta cinco veces ese salario. En el otro extremo se ubica el 10.1% de la población ocupada, con ingresos superiores a cinco veces el salario mínimo.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION OCUPADA  
POR GRUPOS DE INGRESO MENSUAL  
DISTRITO FEDERA, 1990



# LOCALIZACION GEOGRAFICA



# LOCALIDADES



## SIMBOLOGIA

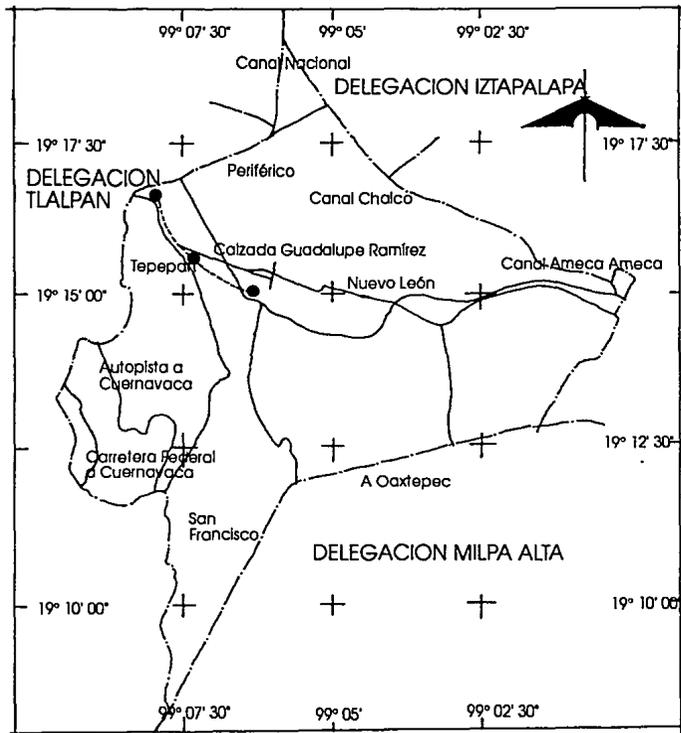
Colonias

La concepción

Límite Delegacional

-----

# VIAS DE COMUNICACION



## SIMBOLOGIA

Ejes viales y avenidas



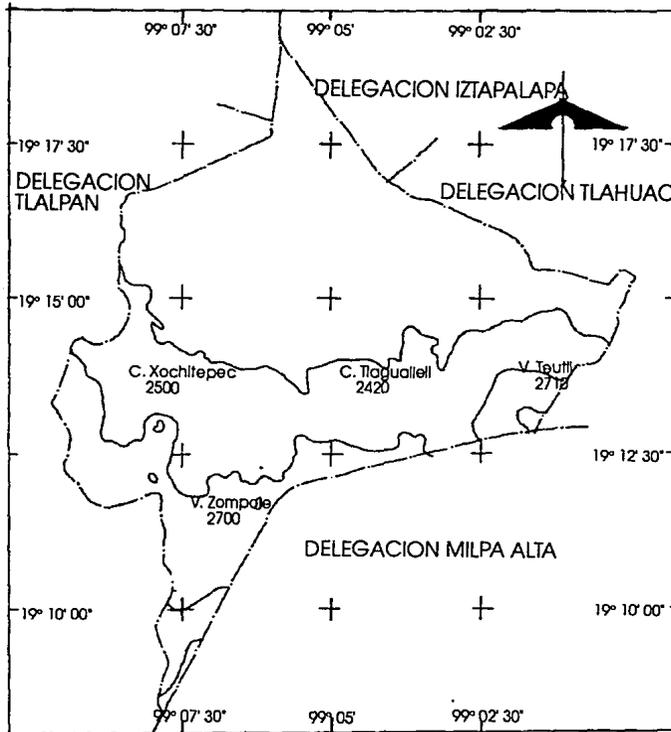
S.T.C. tren ligero



Límite Delegacional



# OROGRAFIA



## SIMBOLOGIA

Curvas de nivel



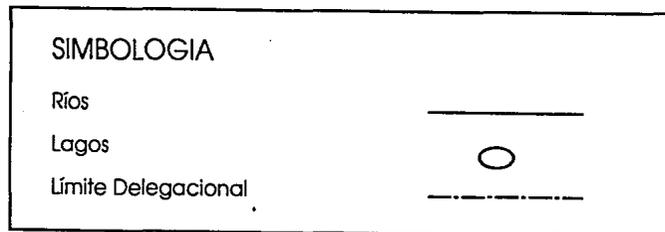
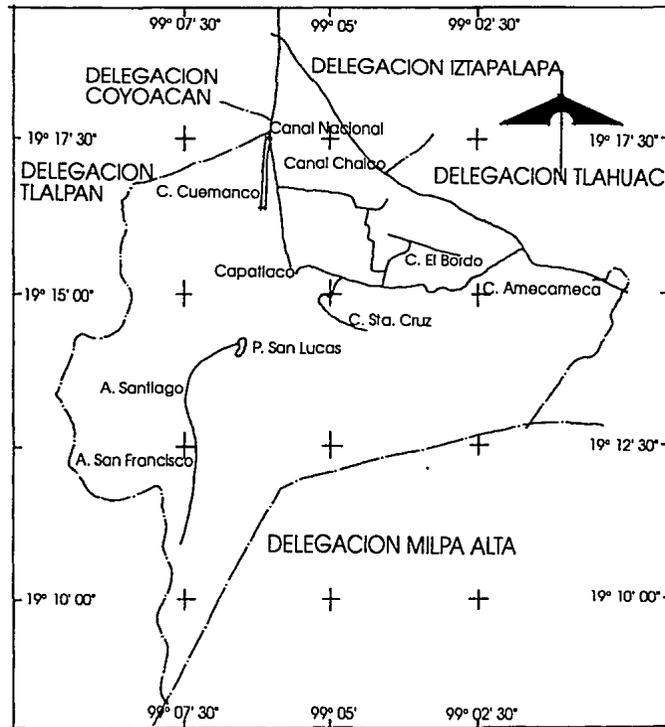
Cota en m sobre el nivel del mar

2700

Límite Delegacional



# HIDROGRAFIA



## MARCO FÍSICO.

### Ubicación, extensión y límites.

De las 16 delegaciones del Distrito Federal, Xochimilco constituye una excepción porque en ella pertenece todavía de la red de canales precortesianos. Se localiza en el sur del Distrito Federal, y ocupa el tercer lugar entre las 16 delegaciones debido a su extensión territorial de 128.1 km<sup>2</sup>, que representa el 8.9% de la superficie total del Distrito Federal.

Colinda al norte con las delegaciones de Coyoacán, Iztapalapa y Tláhuac; al sur con Milpa Alta; al oriente con Tláhuac y al poniente con Tlalpan.

Su sistema orográfico se ha dividido en tres zonas principales: Media Boreal de la Sierra del Ajusco, Tlalpan-Xochimilco y del Valle. Las elevaciones de estas zonas van de los 2,000 a los 2,500 metros sobre el nivel del mar, destacando por su altura el volcán Teutli y el cerro de Xochitepec.

De los 128.1 km<sup>2</sup> de la delegación, 79.0 km<sup>2</sup> son agrícolas y forestales; de éstos, 12 km<sup>2</sup> están ocupados por acuíferos y canales, y el resto por la zona urbanizada, en general las pendientes topográficas son leves, salvo en las estribaciones de la Sierra del Ajusco<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Atlas de la Ciudad de México. Departamento del Distrito Federal. Capítulo 7. Organización especial del área urbana de la Ciudad de México. Número 18, pág. 320.

Al norte de Xochimilco se encuentra el área de los canales, rodeada a su vez al poniente, al sur y al oriente por la zona urbana y al poniente, al norte y al oriente por los ejidos de Xochimilco y San Gregorio.

Las tierras de la zona de canales, conocidas como chinampas, tienen un carácter histórico por ser únicas en el mundo, además de poseer un gran valor para el cultivo, debido a que su suelo es de gran calidad. El problema principal que afectó a esta zona fue la sobreexplotación hidráulica, la cual agotó los manantiales y provocó también hundimientos diferenciales del terreno, así como la reducción en el volumen y calidad del agua de los canales. Los hundimientos del terreno provocaban inundaciones, afectando por una parte a zonas habitacionales y por otra parte a la zona chinampera, inutilizando y reduciendo considerablemente la zona agrícola.

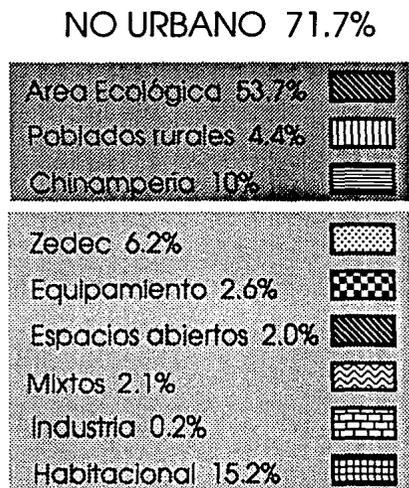
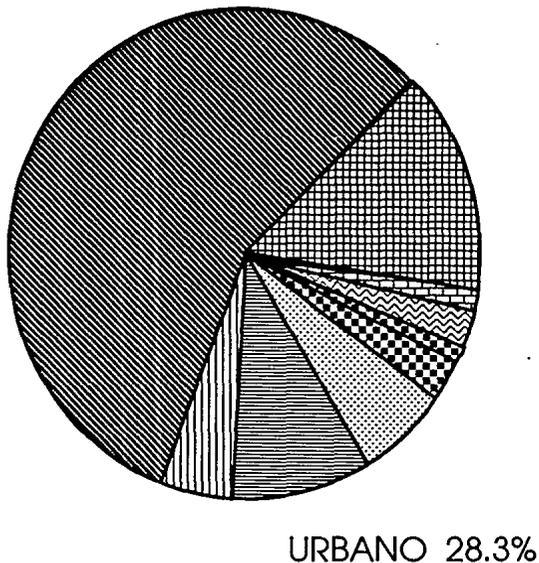
Todos los afluentes naturales del Lago de Xochimilco, que existieron hasta fines del siglo XVII, se fueron agotando o desviando hacia otros rumbos. Por ello, se buscó mantener artificialmente los niveles apropiados del agua en los canales, suministrándoles agua tratada de nivel terciario, proveniente de las plantas de tratamiento de aguas residuales de San Luis Tlaxialtemalco en Xochimilco y Cerro de la Estrella, en Iztapalapa. El agua tratada de nivel terciario es un efluente de alta calidad para las actividades agrícolas y para la recarga del manto acuífero<sup>1</sup>.

---

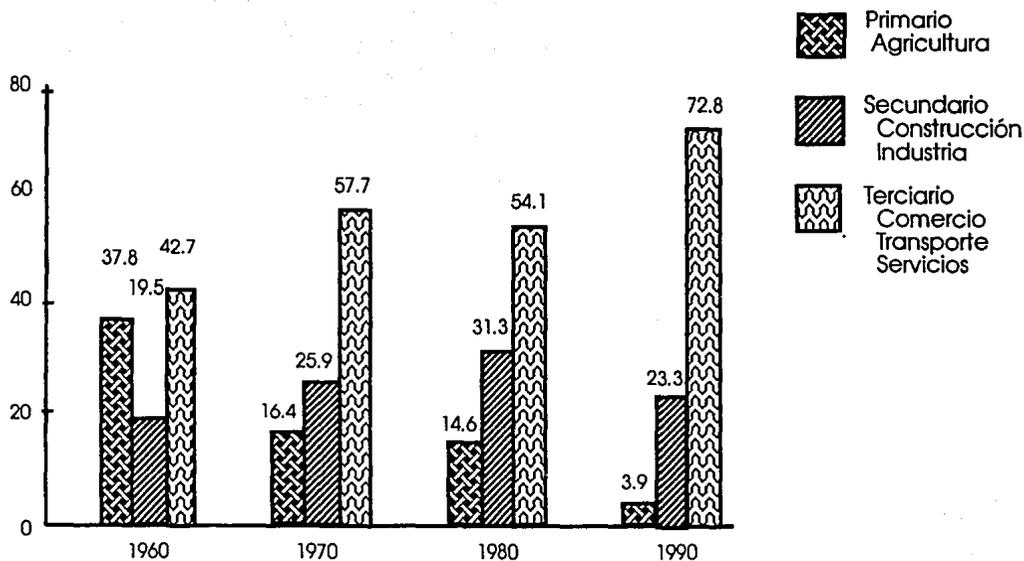
<sup>1</sup> Memoria técnica. El Rescate Ecológico de Xochimilco. Departamento del Distrito Federal. Ciudad de México. Págs. 9 y 10.

Adicionalmente, para mantener niveles adecuados, tanto para las actividades turísticas como para asegurar el grado de humedad requerida para el cultivo de las chinampas, se realizaron las obras necesarias para contar con seccionamientos y esclusas.

# XOCHIMILCO: USO DE SUELO



# XOCHIMILCO: POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA POR RAMAS DE ACTIVIDAD



## LA INFRAESTRUCTURA.

Xochimilco ha avanzado considerablemente en la dotación de agua potable, drenaje y energía eléctrica a su población,

Ha habido avances en estos campos, para 1990 la cobertura alcanzada en agua potable fue de 90.4%, en drenaje 80.6% y en energía eléctrica 97.2%. El déficit registrado, responde a la dificultad y alto costo que representa dotar de servicios a los asentamientos en proceso de regularización .

Para reforzar el sistema de drenaje, cuyo funcionamiento era de tipo combinado, se introdujo la red de drenaje pluvial, logrando con ello, separar las aguas residuales de las aguas de lluvia, aprovechando estas últimas para ser suministradas a la zona lacustre.

La zona lacustre y chinampera de Xochimilco, se había degradado sistemáticamente, debido a las descargas de aguas residuales de los asentamientos irregulares .

Esta situación se agravó por la permeabilidad del suelo que facilita el contacto de las aguas residuales con los mantos acuíferos<sup>1</sup>.

Cabe destacar que el drenaje en la cabecera de Xochimilco en donde se ubican los 17 barrios tradicionales de la localidad, había ido perdiendo su capacidad original, debido a los asentamientos

---

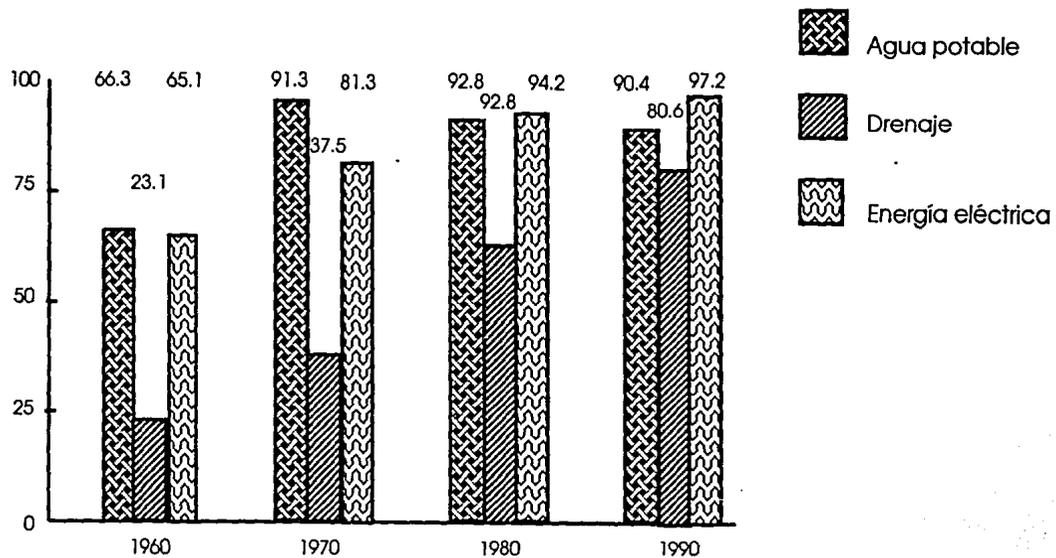
<sup>1</sup> Memoria técnica. El Rescate Ecológico de Xochimilco. Departamento del Distrito Federal. Ciudad de México. Págs. 21 y 23

del subsuelo, por lo que se efectuó la reestructuración del sistema, que incluyó la ampliación de la red de colectores primarios y la rehabilitación de plantas de bombeo<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Información de la Delegación de Xochimilco.

# XOCHIMILCO; COBERTURA DE LA INFRAESTRUCTURA



## LA ECOLOGIA.

El agua se ha relacionado en Xochimilco de manera estrecha con evolución histórica y dinámica económica.

Desde los asentamientos de los Xochimilcas, una de las siete tribus nahuatlacas, su base económica se interrelacionó con el uso y protección de los recursos hidráulicos existentes. Fue entorno del Lago de Xochimilco donde se construyeron las chinampas y fueron los manantiales existentes los que daban de beber a la población y riego a los canales.

La flora y la fauna eran abundantes y muy variadas. Existían bosques mixtos, con árboles de madera dura como el encino o blanda como el pino. La vegetación estaba formada principalmente por ahuejotes, siendo Xochimilco el único lugar del país en donde se puede apreciar este árbol de singulares características. La principal función del ahuejote es fijar las chinampas al fondo del lago, sin quitar demasiada luz a los cultivos, ya que su ramaje es vertical.

La fauna estaba constituida por un importante grupo de animales terrestres, peces y aves. En los bosques había coyotes, ardillas, tlacuaches, armadillos, conejos y ratones en el lago había carpas, truchas, tortugas, almejas, acociles y ranas. Llegaban aves migratorias como las gallinas de agua, agachonas y patos silvestres<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Memoria técnica. El Rescate Ecológico de Xochimilco. Departamento del Distrito Federal. Ciudad de México. Pág.. 13.

Desde los asentamientos de los Xochimilcas se ha caracterizado por su riqueza natural; y era una lástima ver su decadencia.



## PARQUE ECOLOGICO DE XOCHIMILCO.

El Parque Ecológico de Xochimilco fue ideado con la finalidad de rescatar la cultura ecológica y botánica de la región. Se busca, a través del Parque, reproducir y dar a conocer los tipos de vegetación encontradas a través del tiempo en Xochimilco y en las regiones aledañas; dando especial énfasis al sistema agrícola chinampero.

Este por siglos ha mostrado sus bondades como método alternativo de cultivo, lo que es especialmente válido en la actualidad.

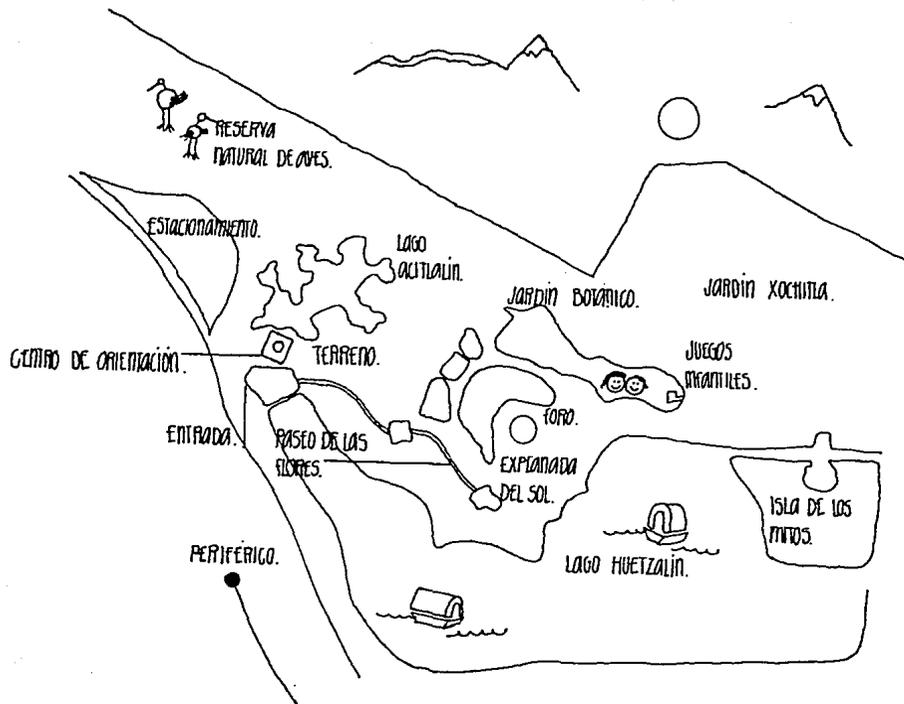
El parque, con una superficie de 189 has., comprende cuatro zonas; cada una de ellas con atractivos propios que permitirá disfrutar ampliamente el tiempo libre e incrementar los conocimientos sobre el mundo vegetal.

El Parque Ecológico de Xochimilco se localiza en la Delegación de Xochimilco, al sur del Distrito Federal y al pie de la sierra Chichinantzin, a una altura de 2,300 sobre el nivel del mar.

El lugar cuenta con un clima templado húmedo con lluvias en verano, en donde se registra una temperatura media anual de 15 grados centígrados, y una precipitación pluvial anual media de 620 mm.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Guía Botánica.-Turística. Parque Ecológico de Xochimilco.



PARQUE ECOLÓGICO DE XOCHIMILCO.

## **Zona Recreativa.**

Esta zona abarca la explanada de Acceso que, si camina a la derecha, lo conducirá por dos vías diferentes: al Paseo de las Flores y el Paseo Riverense.

El Paseo de las Flores está constituido por 435 metros adornados por pérgolas en las que se enredan bugambilias y glorias que dan como resultado un auténtico espectáculo visual lleno de colorido. Por si no fuera suficiente este colorido, a los lados de las pérgolas hay una combinación perfecta de flores exóticas y sencillas, indicando de que flor o planta se trata.

El Paseo Ribereño está a la derecha del Paseo de las Flores. Este recorrido mide aproximadamente 1,510 metros. Caminando despacio, se percibirá la tranquilidad del lago Huetzalin que da nombre a este paseo, bautizado Huetzalin en honor del guía y primer Señor de los Xochimilcas.

Al lado izquierdo de este paseo se verá una enorme ciénega en la que se han instalado garzas, zanates y otras aves. En la orilla del lago también se encuentran plantas como el alcatraz, hortalizas como la espinaca, el romerito, etc.

Así, llegará al kiosco de los Chichicuilotes, pudiendo comer ahí. Al lado del kiosco está el embarcadero de donde saldrán trajineras que lo transportarán no solo al interior del lago si no al mismísimo pasado del Señorío Xochimilca<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Guía Botánica.-Turística. Parque Ecológico de Xochimilco.

Al lado opuesto de este embarcadero se localiza la Explanada del Sol, zona de usos múltiples, para disfrutar de los espectáculos populares que se realizarán en el foro central,

Si cruzas el Paseo a los Volcanes llegará a la sección de juegos infantiles; aprovechando este momento para observar las especies vegetales que se han plantado en esta zona, algunas desconocidas como los arbustos xalapensis (madrño).

La sección más lejana de la zona recreativa es la Isla de los Mitos, se encuentra en el extremo sur del Parque y está destinada para plantar las especies de otras partes de la Cuenca de México y del mundo, que ya se han adaptado plenamente al suelo xochimilca<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Rescate Ecológico de Xochimilco. Distrito Federal. Departamento del Distrito Federal 1992.

## **Jardín Botánico.**

Aquí se mostraran los diferentes tipos de vegetación representativa del lago de Xochimilco y sus regiones aledañas.

Tendrá acceso por la salida posterior (que da al Este) del Centro de información, o por la vía vehicular principal que está a la derecha al bajar del mirador, internándose por cualquiera de los andadores que desembocan a esta vía.

Esta zona la integran el arboretum Juan Badiano, está dividido por secciones. En cada una de ellas se conservan diferentes especies del mundo vegetal:

### a) Sección lacustre de Xochimilco.

La más parecida al Xochimilco prehispánico en donde observará especies de la vegetación acuática del lago, como el ahuejote y tule.

### b) Sección matorral de senecio.

Donde apreciará la vegetación que nace en la zona del Pedregal de la Ciudad de México, como el senecio propiamente.

### c) Sección de Terrazas.

Es una muestra de la vegetación originaria de Mixquic, Distrito Federal, como los magueyes, nopales y agaves.

d) Sección Bosques.

Aquí están las plantas representativas de la zona de Tlalpan,

e) Sección Etnobotánica.

Es una sección importantísima, ya que en ella verá aquellas plantas que de una u otra manera son útiles para el hombre, bien porque le han servido de alimento y/o medicina o por que le han ayudado para alimentar y curar a sus animales e incluso han hecho artesanías con ellas.

f) Sección Taxonómica.

Se exhiben plantas de la Cuenca de México. Con el tiempo, también se usará esta sección para mostrar plantas de otras partes de México y del mundo.

El Jardín Botánico es una de las zonas que más tiempo y atención requieren debido a su extensión y la variedad de vegetales exhibidos.

Juan Badiano fue la primera persona que puso nombre en latín a las especies vegetales de Xochimilco y en su honor se llama así esta zona, en cuyo centro se localiza el Lago Acitlalin.

Parte importante y bellísima de esta zona son tres jardines:

Xiuhtlati (diosa que cuida las plantas),

Tamatani (tranquilo, dulce) y

Quiyotl (retoño).

A los que llegará si cruza el paseo de los Volcanes. Cada uno le brindará un paisaje exquisito a través de la combinación perfecta de plantas y flores.

### **Jardín Xochilla.**

Es una muestra del pasado de Xochimilco, se encuentra atrás de los juegos infantiles.

En el lindero con la zona chinampera productiva, antes del Canal del Bordo, se encuentra una extensión de 3 hectáreas de chinampería demostrativa. Esta se elaboró con toda la técnica tradicional indígena y muestra productos desde la época prehispánica hasta la actualidad.

### **Reserva Natural de Aves.**

Esta zona fue planeada para fomentar en ella la vida animal representativa de la región. Como se trata de una reserva, el paso a visitantes no está permitido en toda su extensión. Es un área de rescate e investigación de la fauna originales de Xochimilco. Este lugar queda a la izquierda y al fondo de la explanada de Acceso<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Guía Botánica.-Turística. Parque Ecológico de Xochimilco.

## RESCATE HIDRAULICO.

La estrategia para resolver esta situación fue la siguiente : lograr un uso eficiente del agua potable en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México; restablecer progresivamente el equilibrio hidrológico de la región suroriental, disminuir la extracción del agua proveniente del acuífero de la cuenca suroriental del Valle de México, en forma paralela a la reutilización y racionalización del consumo de agua en la zona; incrementar el uso de agua residual tratada en los sectores industriales, agrícola y recreativo del Valle de México; atender la limpieza y mantenimiento de los canales y cuerpos de agua ubicados en Xochimilco; proteger e inducir la recarga natural del acuífero del Valle de México y ampliar la infraestructura hidráulica de la zona a través de la construcción de redes primarias y secundarias de agua potable y drenaje, lagunas de regulación, sistemas de bombeo y mantenimiento preventivo y correctivo de las redes<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Memoria técnica. El Rescate Ecológico de Xochimilco. Departamento del Distrito Federal. Ciudad de México. Pág. 29.

## RESCATE ARQUEOLOGICO.

La pérdida acelerada de vestigios arqueológicos del postclásico mexica y de los asentamientos humanos que crearon los sistemas de cultivo a base de chinampas y canales; la desaparición de las características históricas de los poblados lacustres que se originaron en la zona hace 3,500 años, y el deterioro gradual de diversos inmuebles de los siglos XVI al XIX que conforman el Patrimonio Histórico de Xochimilco, constituyeron las principales razones para emprender el rescate arqueológico y del patrimonio histórico.

Es por esto que se diseñó la estrategia para llevar a cabo esta parte del Rescate Ecológico de Xochimilco:

salvaguarda y protección de vestigios arqueológicos, evitando que las obras de infraestructura que se desarrollaron en la zona afectaran su rescate y/o salvamento; ejecución de trabajos de rescate y salvamento de vestigios arqueológicos, de forma tal que no se afectaran por las obras hidráulicas, vialidades o equipamiento; salvaguardando el patrimonio histórico construido en los barrios y pueblos tradicionales de Xochimilco.

Para llevar a cabo el rescate arqueológico y del patrimonio histórico se fijaron metas para el período 1990-1992:

Determinar sectores de trabajo en el área de los ejidos Xochimilco y San Gregorio para desarrollar búsquedas arqueológicas y recorridos de superficie; elaborar planos topográficos; localizar y

delimitar los sitios, señalando su extensión y complejidad (se atendieron 40 sitios, compuestos por 117 montículos con alturas no mayores a 1.5 metros y 20 metros promedio de radio, recuperando 15 toneladas de material arqueológico, incluyendo el hallazgo de 6 entierros) y realización de fotografía aérea mediante globo cautivo, que permitió realizar estudios fotogramétricos de los sitios y áreas arqueológicas durante el recorrido de superficie<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Xochimilco. Imágenes de un Rescate. Jean Sidaner, Editor. México, Nov. 1991.

Memoria técnica. El Rescate Ecológico de Xochimilco. Departamento del Distrito Federal. Ciudad de México. Págs. 44 y 45.

En relación con figurillas de arcilla con restos de estuco y pintura encontradas de la época postclásica, cultura Mexica. (Museo Arqueológico de Santa Cruz Acalpixca, pág. 99.

## RESCATE AGRICOLA .

La actividad agrícola fue durante muchos años la divisa fundamental de Xochimilco.

Sin embargo, esta decreció en las últimas décadas, principalmente por la insuficiencia cualitativa y cuantitativa del agua en la zona canalera, la sustitución de agua de manantiales por agua tratada pero en cantidad insuficiente y calidad inadecuada, la salinidad de los suelos y los hundimientos diferenciales en la superficie de cultivos

Lo anterior propició la extinción de flora y fauna lacustre que equilibraba el ecosistema. Esto se debió también al crecimiento de asentamientos humanos que además de extenderse sobre el área agrícola son fuente de contaminación del agua.

Las principales acciones estratégicas definidas para llevar a cabo el rescate agrícola fueron : utilizar las aguas residuales provenientes de los barrios y pueblos para ser tratadas y mejorar su calidad mediante plantas de tratamiento; aprovechar las aguas pluviales captadas en barrios y pueblos aledaños a la zona chinampera, para incrementar la cantidad de agua que recibe la zona canalera; restablecer el flujo de agua y el tránsito de canoas en los canales del sistema lacustre, mediante la construcción de seccionamientos y esclusas para garantizar el mantenimiento de un nivel óptimo del agua respecto del suelo agrícola.

Asi mismo, inducir la oxigenación y limpieza de las aguas del sistema lacustre y cancelar 20 mil descargas domiciliarias, industriales, artesanales, de establos y porquerizas, conectándola a la nueva red primaria y secundaria de drenaje.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Memoria técnica. El Rescate Ecológico de Xochimilco. Departamento del Distrito Federal. Ciudad de México. Págs. 35, 37 y 39.

## JUSTIFICACION DEL TEMA

Xochimilco, delegación donde existe el mayor número de visitantes tanto mexicanos como extranjeros, siendo un Patrimonio Cultural de la Humanidad, se plantea desarrollar un museo y un acuario debido a la falta de espacios de comunicación y encuentro cultural dentro de esta delegación; es necesario pensar en la creación de un lugar en donde la gente además de disfrutar del espacio arquitectónico, aprenda aspectos generales de la cultura xochimilca, y al mismo tiempo conozca la flora y fauna existentes, que algunos de estos están en peligro de extinción. Pensé en este proyecto porque en toda la delegación solo existe un museo en Santa Cruz Acalpixtla, y no hay acuarios; en este proyecto era necesario reunir algunos requisitos de tipo ecológico, ya que se encuentra en el Proyecto del Rescate Ecológico, tratando de integrar lo ya construido, logrando así obtener una respuesta volumétrica y formal, además de una funcionalidad arquitectónica y estructural; esperando que sea el principio de una arquitectura en Xochimilco que trate de dar el carácter actual de una nueva cultura mexicana.

## **ANTECEDENTES DE MUSEOS EN LA CIUDAD DE MEXICO.**

La Ciudad de Mexico ha tenido un crecimiento poblacional muy alto en las últimas décadas, por lo cual, el estado trata de cumplir las necesidades de la sociedad en las áreas de esparcimiento, educación, cultura y salud. La cultura contribuye al enriquecimiento intelectual de una sociedad, permitiéndole tener un panorama más amplio del medio que lo rodea.

A partir de la administración gubernamental del Lic. Adolfo López Mateos, surge la preocupación por crear nuevos centros museográficos. En este período se construye el Museo Nacional de Antropología (1964), siendo uno de los mas relevantes dentro de su género; así como el Museo de Historia Natural, el Museo del Caracol y el de la Comisión Federal de Electricidad, situados dentro del Bosque de Chapultepec.

Existen también en esta zona construcciones mas recientes como el Museo de Arte Moderno y el Rufino Tamayo, realizados especialmente para este fin. También se encuentran adaptaciones de edificios para museos como lo son el Castillo de Chapultepec y el Centro Cultural de Arte Contemporáneo. En el centro de la Ciudad encontramos edificios de este tipo como el Museo de Arte, Museo Nacional de las Culturas, Museo de la Ciudad de México, Museo Nacional de Arte; excepto el Museo del Templo Mayor de reciente creación.

En el sur se localizan el Museo de Artes Populares, Museo Carrillo Gil, Poliforum Cultural Siqueiros, Museo Anahuacalli, Estudio Diego Rivera, Museo de la Acuarela y otros.

Por lo que hemos visto nuestra Ciudad cuenta con una gran variedad de museos que nos muestra el arte humano y sus costumbres. Tomando en cuenta todo esto es necesario crear un espacio cultural en una zona tan importante como es Xochimilco, que reúne características ecológicas que pueden servir de pulmón a la Ciudad de México, siendo fuente de trabajo para los chinamperos, ayudando a la problemática del desempleo en México; aunándose la gran afluencia nacional y extranjera, con lo que se puede formar un emporio cultural y turístico.

## JUSTIFICACION DE LOS ACUARIOS .

Existen en este mundo animales sumamente raros a los que es imposible asegurar un mantenimiento en el acuario. Sin embargo, el tiempo de vida de los peces varía entre las especies. Algunos han logrado vivir más de 50 años en cautiverio.

Dentro de los acuarios, este grupo de animales dan rienda suelta a la imaginación, por la diversidad de formas, tamaños, colores y habitats.

En los acuarios modernos, se muestran especies colectadas en diferentes partes del mundo, zonas polares, templadas y tropicales, tanto de ambientes dulceacuícolas como salobres y marinos. Cada exhibición trata de imitar el ambiente original de las especies favoreciendo su aclimatación, desarrollo y hasta su reproducción.

La influencia de las condiciones ambientales como la radiacion, lluvia, vientos, mareas y otros factores sobre los organismos, pueden lograrse en este ambiente artificial gracias a la ayuda de la tecnología. <sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> La era del acuario. Vida bajo el agua. Mújica Jorquera E. Natura-Caracas. 1991. N° 93. pág. 15.

Al entrar en contacto directo con ciertos animales, los niños comprenden la necesidad de conservar los habitantes del ecosistema marino.

## **ACUARIOS.**

El agua si bien constituye un elemento indispensable para el funcionamiento del organismo humano, representa un medio de transporte, un factor determinante en la economía de los países y, complementando la gama de actividades que se desenvuelven en su entorno, el hombre ha encontrado en ella un medio de recreación.

En forma instintiva el hombre encuentra 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 importante terapia de reposo, tan necesario en la actualidad.<sup>1</sup>

### **Calidad del agua.**

Para los animales acuáticos la calidad del agua es de suma importancia, para la prevención y control de enfermedades debe existir un reemplazo constante de aire y agua limpia con la temperatura adecuada. Dentro de los acuarios se tienen enormes sistemas de filtración, necesarios para el equilibrio de los parámetros fisicoquímicos tanto de agua dulce como marina. Los diferentes tipos de

---

<sup>1</sup> A dos mil doscientos metros sobre el nivel del mar. Obras Vol. 14 N° 164, 1986. Pág. 33

filtros (biológicos, de carbono activado, ultravioleta, ozono y otros) utilizados dependerán del volumen y tipo de agua de cada una de las exhibiciones.<sup>1</sup>

La mayoría de los acuarios con ambientes marinos utilizan agua de mar preparada artificialmente, combinando agua dulce con más de 76 compuestos, donde están presentes todos los oligoelementos necesarios para la vida. Otros acuarios toman directamente el agua del mar, considerando siempre zonas donde la contaminación y la turbidez sean mínimas.

Igualmente en los terrarios y acuarios reciben las exhibiciones suficiente luz natural, mediante grandes ventanales en los techos además de un sistema de iluminación artificial. Todos los avances tecnológicos son utilizados en beneficio de las especies.

### **Educación y conservación.**

La educación en los acuarios está dirigida a la conservación y apreciación de la vida animal y vegetal de los ecosistemas acuáticos, pues en nuestra era existe un deterioro progresivo de éstos. Saber quienes viven y el desarrollo de la vida de las especies en el acuario, a través de una visita es una manera de ayudar a comprender sobre la necesidad que tiene el ser humano de no contaminar ríos, lagos y océanos en resguardo de su propia vida.

---

<sup>1</sup> La era del acuario. Vida bajo el agua. Mújica Jorquera E. Natura-Caracas, 1991. Nº 93, pág. 15.

Los programas de educación dentro de los acuarios tienen por objetivo inducir a los visitantes a identificar y conocer las características más resaltantes del medio acuático; a observar y comprender la importancia de los procesos vitales de los organismos; a analizar la importancia de estos organismos dentro de la trama alimenticia y el equilibrio ecológico; a evitar las actividades que alteren las condiciones ambientales e impacten negativamente las poblaciones animales y vegetales del medio acuático; a desarrollar una actitud de respeto hacia la vida y se genere un deseo de protección y explotación racional de este ambiente<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> La era del acuario. Vida bajo el agua. Mújica Jorquera E. Natura-Caracas, 1991. N° 93, pág. 16.

## CONCLUSIONES DEL ANALISIS TOPOLOGICO DE LOS MUSEOS INVESTIGADOS.

Se obtuvo como conclusión, que la mayoría de los museos investigados anteriormente cuentan con algunas semejanzas. En cuanto a las formas de las plantas arquitectónicas, se cuentan con espacios irregulares, trazados por medio de una retícula ortogonal y simétrica; excepto el Poliforum Cultural Siqueiros, el de Arte Moderno de la Ciudad de México y el Rufino Tamayo, ubicado en el Bosque de Chapultepec, en los cuales se recurre a retículas de 30° y 60°, circulares y mixtas respectivamente.

Algunos de los museos estudiados presentan una volumetría sobria y sin complicaciones, predominando siempre el vano sobre el macizo y empleando acabados aparentes.

En casi todos los casos coinciden en el empleo de una escalinata o rampa para llegar al acceso principal, haciéndolo en forma directa y clara. En algunos otros casos el acceso es inducido por medio de muros laterales que guían al visitante, (como el Rufino Tamayo, donde por medio de un muro, por disposición a 45°, se accede al interior del local.

Los recorridos que se efectúan para contemplar la exposición son, en la mayoría de los casos, secuencias directas y claras para el espectador, no siendo el caso de los museos de la Comisión Federal de Electricidad, Rufino Tamayo y Anahuacalli, donde el recorrido de las salas se lleva a cabo con retrocesos y dificultades que rompen la continuidad de la exposición.

Casi todos los muros tienen el concepto «de vida interior» enfatizándole de esta manera sin el empleo de vanos, casi siempre usando iluminación de tipo artificial, que consta en la mayoría de reflectores y acentos dirigibles, siendo la excepción el Museo de Arte Moderno donde la iluminación es de tipo natural, empleando grandes paredes de vidrio y el Anahuacalli por medio de vanos regulares. Por estructura, el sistema más utilizado consta de una retícula ortogonal y un sembrado regular de columnas y trabes, en combinación de muros de cargas perimetrales, siendo la disposición bien definida de estos elementos, siguiendo un patrón simétrico.

Todos estos edificios fueron construídos contemporaneamente, siguiendo un estilo de arquitectura que va desde la funcionalista, hasta llegar a la postmoderna (Museo Nacional de Antropología e Historia y Museo Rufino Tamayo respectivamente).

En cambio el Museo de la Ciudad de México fue ubicado en una construcción del siglo XVIII, dándosele el uso de museo posteriormente.

## **CONDICIONES GENERALES DE UN ACUARIO.**

Un acuario requiere condiciones físicas, químicas, técnicas etc. siendo las principales la densidad del agua, temperatura, iluminación, areación, filtración, presión, salinidad etc.

### **Densidad de agua.**

El agua de mar debe tener una densidad media de 1,020 pero no mayor de 1,022 ni menor de 1,017 excepto en casos especiales en que la especie del animal lo amerite.

Por la evaporación natural del agua del mar, la salinidad tiende a aumentar, por lo que es necesario agregar agua dulce para lograr la densidad requerida.

### **Temperatura.**

No se debe mezclar animales de procedencia de diferentes zonas marinas, los animales de zonas frías viven a una temperatura entre los 2°C y los 13°C, los peces de zonas templadas viven entre los 13°C y los 20°C, y por último las de zonas tropicales es entre los 20°C y 24°C.

### **Iluminación.**

La luz es indispensable para la vida de ciertos organismos acuáticos, requiriendo los marinos menor luminosidad que los de agua dulce.

Desde el punto de vista de exhibición la luz artificial es preferible a la luz natural en un acuario y especialmente la luz fluorescente que hace crecer más lentamente la flora marina, haciendo más fácil su control. (Luz ultravioleta)

### **Aereación.**

Todos los animales acuáticos, requieren de oxígeno, pero en general los marinos lo requieren en mayor cantidad que los animales de agua dulce, se puede aprovechar de algas marinas como la alga verde o alga ulva; que son útiles productoras de oxígeno .

### **Filtración.**

La limpieza del agua es necesaria tanto para la higiene de los animales, como para la mayor visibilidad del espectador.

Existen varios tipos de filtración:

a) Biológica. Para la filtración biológica se pone en el fondo de la pecera una rejilla de acrílico y una cama de arena.

b) Mecánica. Por medio de un motor se hace que el agua circule varias veces, logrando con esto que la materia grande se desaga y sea más fácil la filtración biológica.

c) Filtros de carbono activado. este filtro funciona como filtro mecánico y filtro químico, ya que neutralizan los tóxicos.<sup>1</sup>

Además de estas condiciones, se debe prestar especial atención a aquellas secciones en las que se localizan los ventanales, ya que aquí se presentan diferentes problemas como la cualidad impermeable de las juntas y la pérdida de temperatura que afecta el habitat artificial de la especie en cautiverio.

Lo anterior se resuelve mediante la colocación de dos cristales o acrílicos con una separación entre ellos para conservar un colchón térmico de aire.

Los acrílicos deberán ser fabricados en forma especial para que resistan la abrasión propia de las sales en suspensión en el agua y la provocada por los observadores al aproximarse a las ventanillas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mediante una fuente de información primaria. Acuario Coyoacán.

<sup>2</sup> A dos mil doscientos metros sobre el nivel del mar. Obras Vol. 14 N° 164, 1986. Págs. 41 y 42.

## CARACTERISTICAS GENERALES DEL TERRENO

El terreno se encuentra ubicado en el Rescate Ecológico de Xochimilco en la delegación del mismo nombre.

La superficie total del terreno es de cuarenta mil ochocientos metros cuadrados, es plano sin pendiente alguna.

La principal vía de acceso es la continuación del periférico sur a la derecha, es decir en la parte oriente del conjunto del Rescate Ecológico.

Se localiza al pie de la Sierra Chichinautzin, a una altura de 2,300 metros sobre el nivel del mar. Tiene un clima templado húmedo con lluvias en verano, con una temperatura media anual de 15°C y una precipitación pluvial anual media de 620 mm.

«El paisaje es la primera forma de la arquitectura»

Frank Lloyd Wright.

## PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.

### Área pública.

A) Acceso peatonal.

+ Plaza de acceso.	.2700 m <sup>2</sup> .
+ Acceso al edificio.	360 m <sup>2</sup> .
+ Taquilla.	81 m <sup>2</sup> .
+ Módulo de Información.	90 m <sup>2</sup> .
+ Baños hombres.	
•2 mingitorios   •2 W.C.   •4 lavabos	48 m <sup>2</sup> .
+ baños mujeres.	
•4 W.C.   •4 lavabos	48 m <sup>2</sup> .
+ Vestíbulo de distribución	400 m <sup>2</sup> .
	TOTAL 3727 m <sup>2</sup> .



### C)Acuario

+ Vestíbulo acuario	320 m2.
+ Salas de exhibición	1480 m².
°Zona fría	
°Zona templada	
°Zona semitropical	
°Zona tropical	
· °Zona Marina	
+ 1º nivel del acuario	400 m².
	1880 m².
+ Tienda de souvenirs	70 m².

TOTAL 2270 m².

D) Teatro al aire libre	400 m <sup>2</sup> .
+ Zona de espectadores	300 m <sup>2</sup> .
	TOTAL 700 m <sup>2</sup> .

E) Cafetería	432 m <sup>2</sup> .
+ Vestibulo	36 m <sup>2</sup> .
+ caja	36 m <sup>2</sup> .
+ Cocina      cocina fría	72 m <sup>2</sup> .
+ Sanitarios hombres	
•2 W.C.    •3 lavabos      •2 mingitorios	72 m <sup>2</sup> .
+ Sanitarios mujeres	
•4 W.C.    •3 lavabos	
	TOTAL 648 m <sup>2</sup> .

Área privada.

A) Oficinas		600 m <sup>2</sup> .
+ Recepción		24 m <sup>2</sup> .
+ Museógrafos	difusión	50 m <sup>2</sup> .
+ 3 oficinas		
°administrador		25 m <sup>2</sup> .
°contador		25 m <sup>2</sup> .
°subdirector		25 m <sup>2</sup> .
+ Sanitarios hombres		
•2 mingitorios	•1 W.C.	•2 lavabos
		18 m <sup>2</sup> .
+ Sanitarios mujeres.		
•3 W.C.	•2 lavabos	
		18 m <sup>2</sup> .
+ Sala de juntas		40 m <sup>2</sup> .

+ Oficina del director	35 m <sup>2</sup> .
°Secretaria particular	20 m <sup>2</sup> .
+ Secretarias	30 m <sup>2</sup> .
+ Sala de espera	25 m <sup>2</sup> .
	TOTAL 600 m <sup>2</sup> .

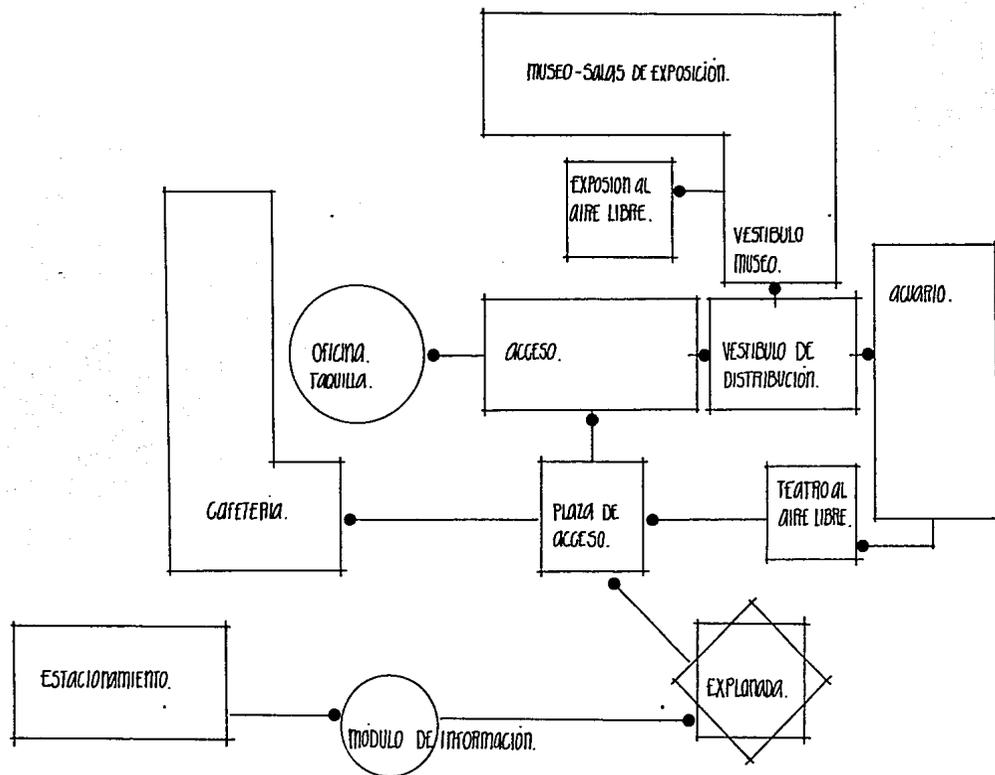
B)Control.

+ Bodega de piso	6 m <sup>2</sup> .
+ Conserjería	9 m <sup>2</sup> .
+ Cuarto de máquinas	80 m <sup>2</sup> .
+ Tratamiento de agua	45 m <sup>2</sup> .
+ Cisterna	81 m <sup>2</sup> .
+Filtro	- 45 m <sup>2</sup> .
+Cisterna del acuario	•agua dulce      •agua de mar

TOTAL 266 m<sup>2</sup>.

TOTAL METROS CONSTRUIDOS 12 891 m<sup>2</sup>.

DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO.  
MUSEO-ACUARIO RESCATE ECOLÓGICO DE XOCHIMILCO.



## **DESCRIPCION DEL PROYECTO.**

El proyecto parte de dos círculos tangentes utilizando sus ejes principales como ejes de todo el conjunto arquitectónico, intentando con esto una integración con la naturaleza; logrando así una armonía entre las curvas dibujadas del mismo terreno y las del proyecto en sí.

### **Forma del edificio.**

La forma escalonada y cilíndrica que se muestra en la planta se repite incansablemente en los alzados, logrando así un volumen armónico, actual y sobretodo se justifica la forma e, los volúmenes que integran el proyecto.

### **Descripción del proyecto.**

El proyecto trata de crear espacios abiertos por lo que propongo como acceso una gran plaza, donde el usuario se sienta en total libertad frente a la naturaleza, rodeado por áreas verdes y espejos de agua.

Siendo el acceso una parte tan importante del proyecto su majestuosidad remata con un gran espacio abierto pergolado, creando un estado de tranquilidad absoluta, de donde se pasará a un

vestíbulo general con una doble altura, lo que prolonga la sensación de tranquilidad y libertad del espacio anterior.

De este vestíbulo de distribución se podrá llegar a un segundo vestíbulo por planta baja teniendo el acceso a las salas del museo.

El concepto museográfico que se ha determinado usar, partirá del estudio del flujo que se pretenda sigan los visitantes creando espacios en donde el usuario pueda pasar por las salas o tenga la posibilidad de salir a un espacio creado para poder disfrutar del entorno ecológico, utilizando algunos elementos tan importantes como es el agua.

En la planta alta se pensó darle también un tratamiento especial a las salas, para evitar la monotonía se utilizarán espejos de agua, muretes, y juego de luces entre otras.

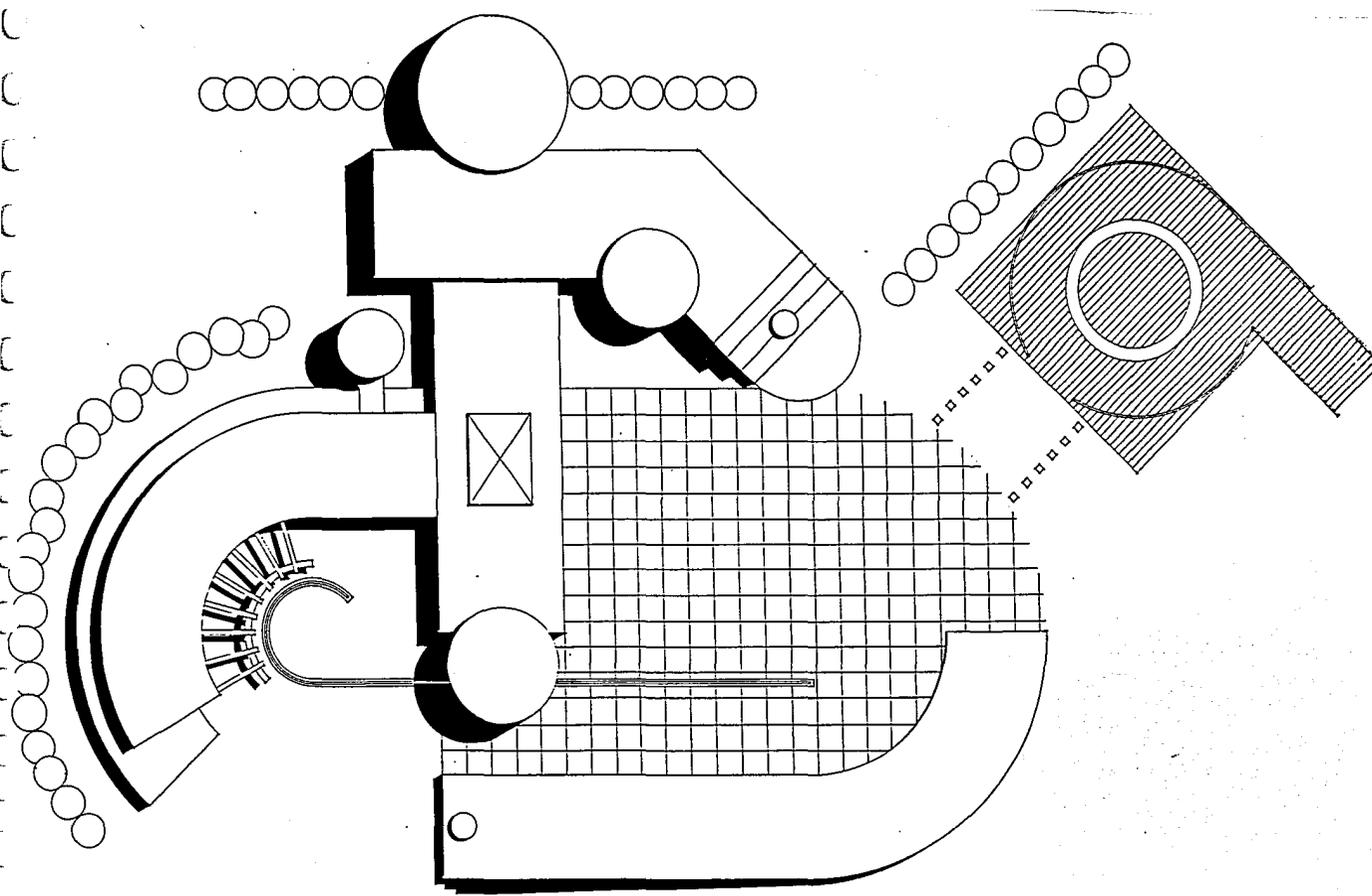
El acuario tendrá acceso en planta baja y en primer nivel Este estará dividido en cinco zonas marcando un recorrido (en donde se irá cambiando de zona, desde la zona fría, pasando por la templada, semitropical, tropical, hasta llegar a la zona marina) a base de túneles y puentes para dar mayor vida y movimiento al acuario.

Al final del recorrido habrá una concesión de recuerdos, en donde los turistas tendrán la opción de comprar objetos relacionados con la cultura Xochimilca o el mundo acuático.

Al salir de este recorrido estará un teatro al aire libre en donde el espectador al mismo tiempo de disfrutar del evento podrá apreciar el entorno ecológico.

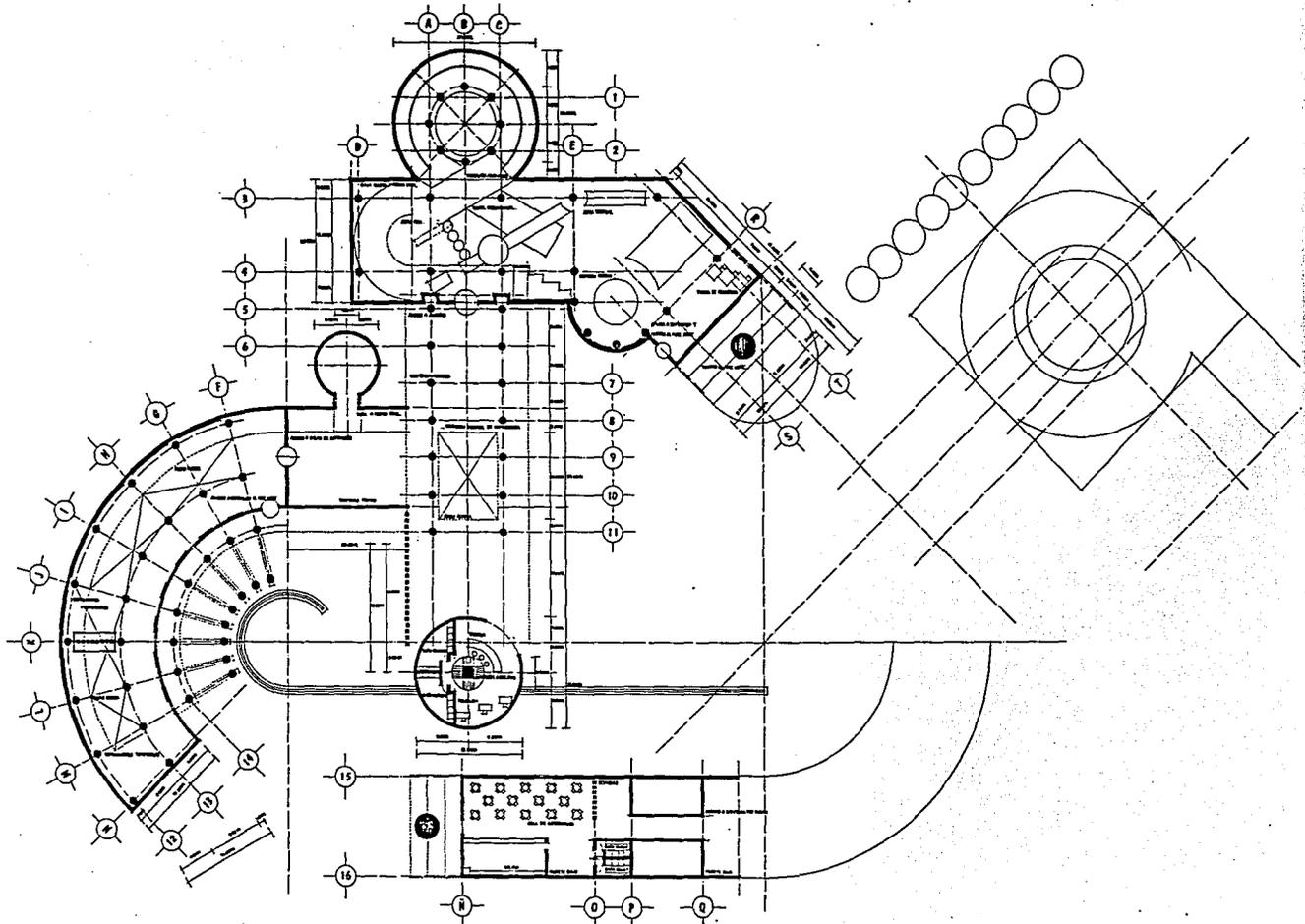
Al acabar el recorrido se llegará a la gran plaza, en donde el usuario tendrá la posibilidad de ir a la cafetería.

La cafetería es un volumen compuesto que crece uniformemente por lo que su acceso es por medio de una rampa; teniendo la posibilidad de subir a un mirador y desde ahí admirar la grandeza de Xochimilco.



TESIS PROFESIONAL - FACULTAD DE ARQUITECTURA - UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
MUSEO - ACUARIO RESCATE ECOLOGICO XOCHIMILCO.  
LAURA ELENA RAMIREZ PLATA.



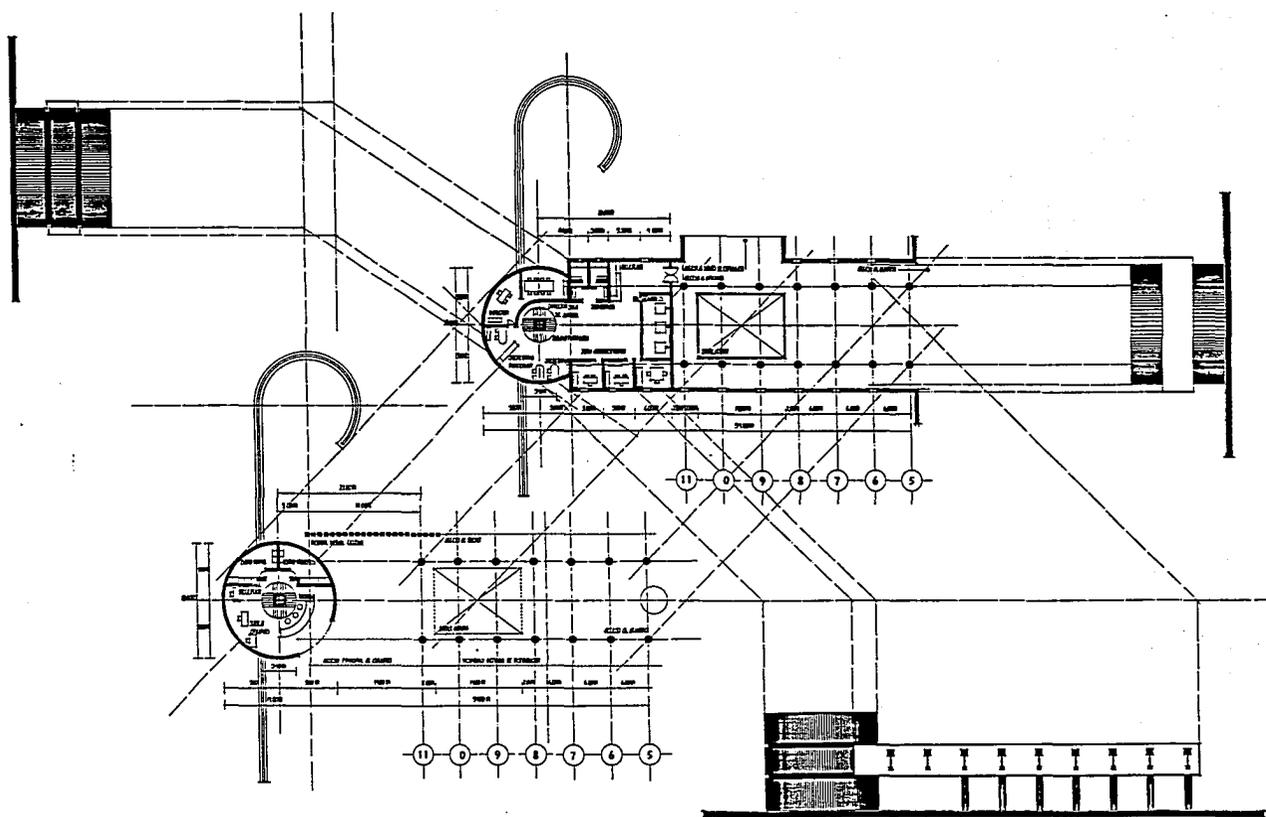


TESIS PROFESIONAL • FACULTAD DE ARQUITECTURA • UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

MUSEO - ACUARIO RESCATE ECOLÓGICO XOCHIMILCO.

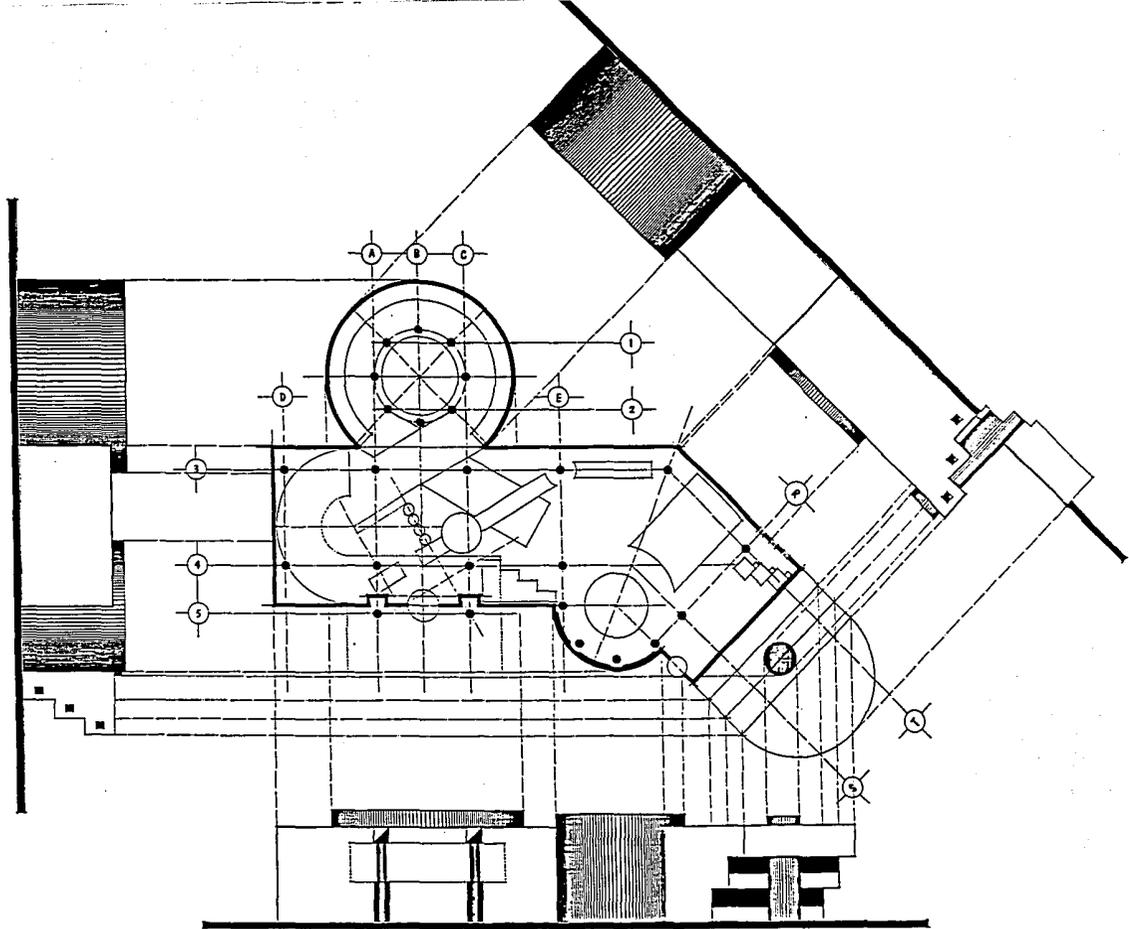
LAURA ELENA RAMÍREZ PLATA.

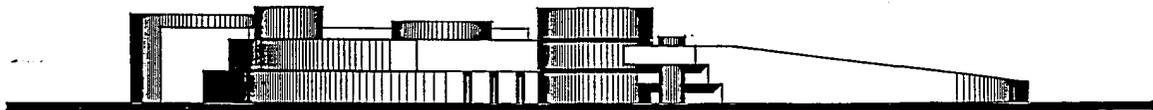




TESIS PROFESIONAL - FACULTAD DE ARQUITECTURA - UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
 MUSEO - ACUARIO RESCATE ECOLOGICO XOCHIMILCO.  
 LAURA ELENA RANIREZ PLATA.







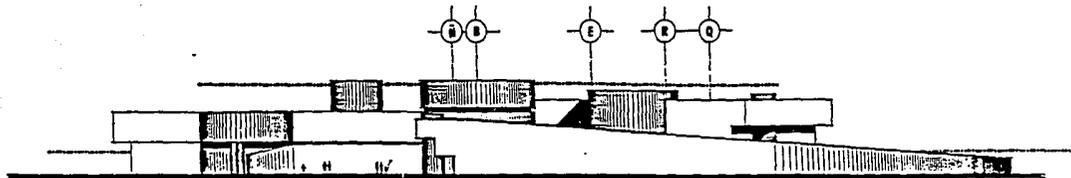
F. SUR



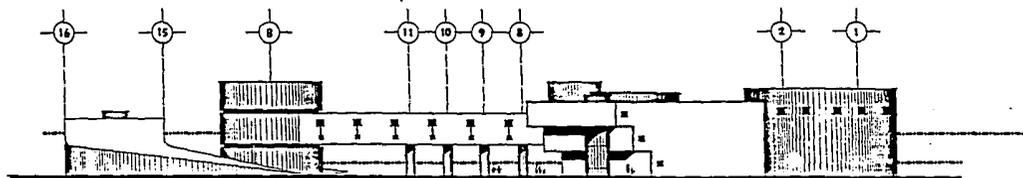
F. NORTE



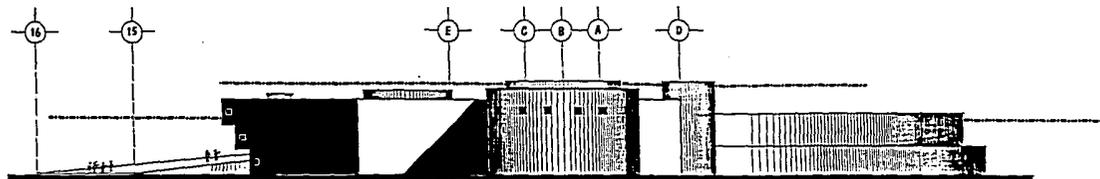
F. SUROESTE



F. SURESTE

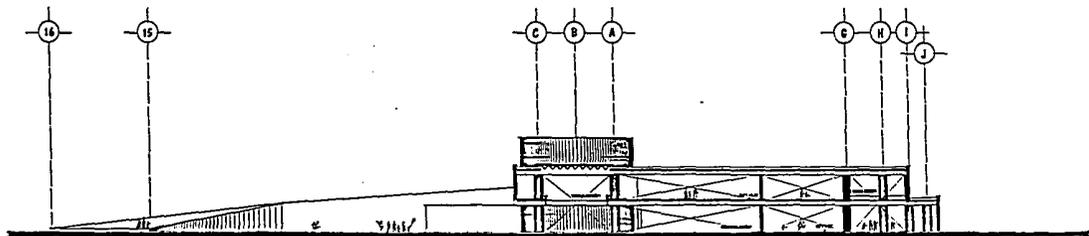
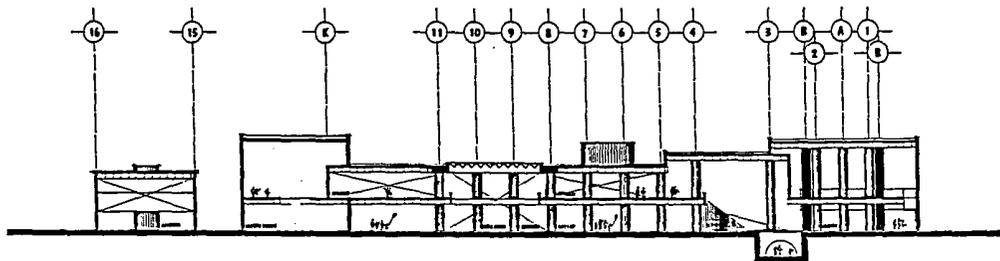


F. NORESTE



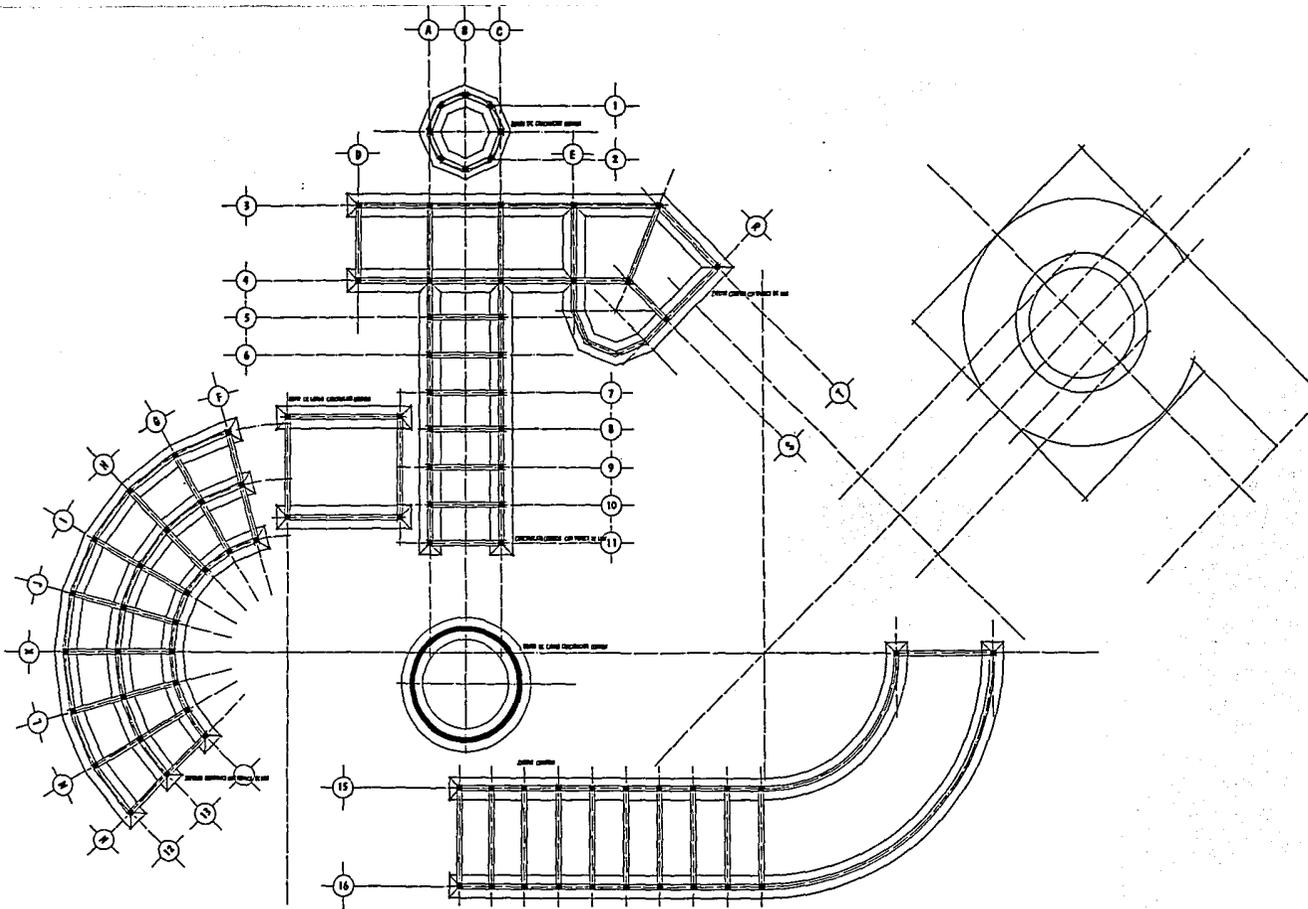
FACHADA NORDESTE

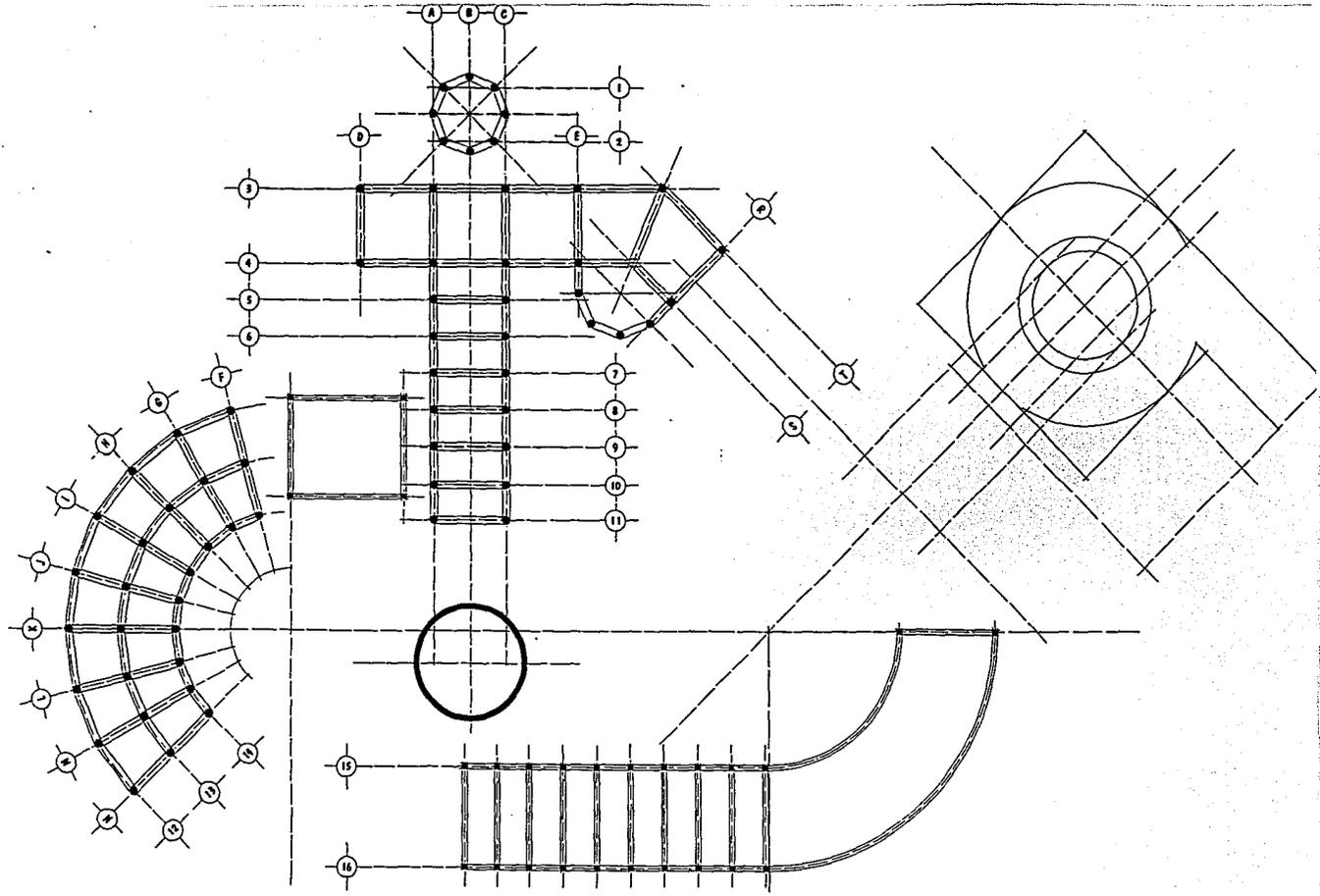
TESIS PROFESIONAL - FACULTAD DE ARQUITECTURA - UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
 MUSEO - ACUARIO RESCATE ECOLOGICO XOCHIMILCO.  
 LAURA ELENA RAMIREZ PLATA.

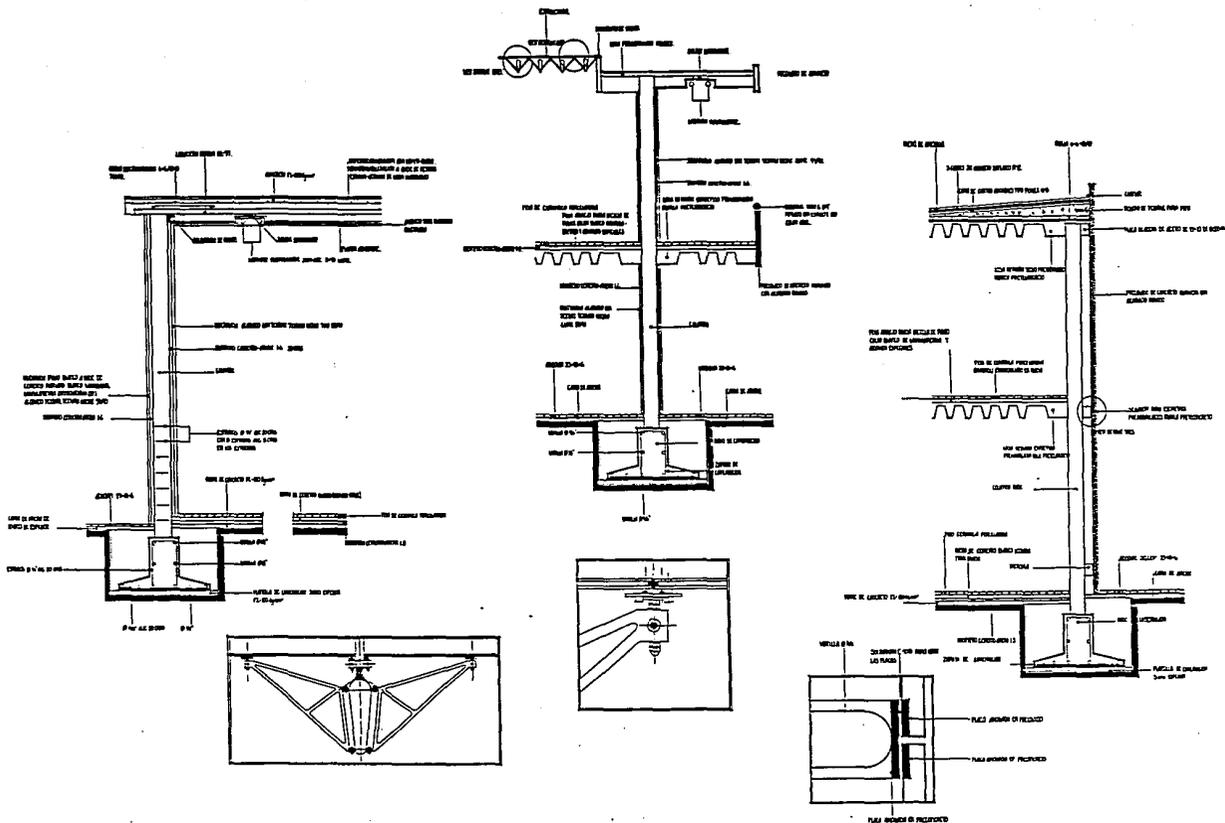


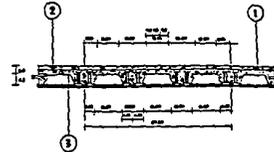
TESIS PROFESIONAL - FACULTAD DE ARQUITECTURA - UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
 MUSEO - ACUARIO RESCATE ECOLOGICO XOCHIMILCO.  
 LAURA ELENA RAMIREZ PLATA.





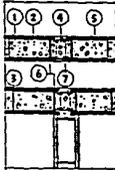




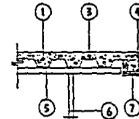
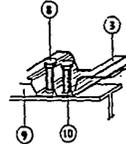
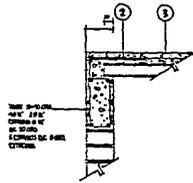


1. COLUMNA FC-400 40x40
2. BARRA DE ACERO
3. BARRAS DE ACERO QL-99
4. BARRAS
5. BARRAS
6. BARRAS
7. BARRAS
8. BARRAS
9. BARRAS
10. BARRAS
11. BARRAS

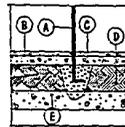
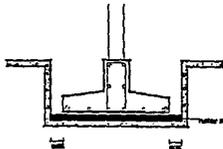
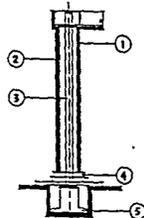
SISTEMA FE. CE. TL.



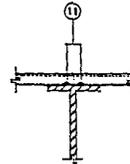
1. BARRA DE ACERO
2. BARRAS DE ACERO
3. BARRAS DE ACERO
4. BARRAS DE ACERO
5. BARRAS DE ACERO
6. BARRAS DE ACERO
7. BARRAS DE ACERO



1. BARRA DE ACERO
2. BARRAS DE ACERO
3. BARRAS DE ACERO
4. BARRAS DE ACERO
5. BARRAS DE ACERO



1. BARRA DE ACERO
2. BARRAS DE ACERO
3. BARRAS DE ACERO
4. BARRAS DE ACERO
5. BARRAS DE ACERO







## CRITERIO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

La instalación eléctrica es el conjunto de tuberías conduit, cajas de conexión, registros, elementos de unión y accesorios de control y protección que forman la red que va a constituir una parte fundamental del proyecto arquitectónico.

Una instalación debe presentar las siguientes características seguridad (contra accidentes e incendios), eficiencia, economía, mantenimiento, distribución de elementos y accesibilidad, sobre todo en un proyecto como es el que forma el Museo-acuario de Xochimilco.

El suministro general de electricidad para cada uno de los edificios, vendrá por medio de una acometida proporcionada por la Compañía de Luz o C.F.E., que es conducida a un pozo seleccionador para alta tensión, éste va a transmitir a una subestación eléctrica, que llega a tableros de distribución en cada uno de los edificios (acuario, museo, acceso y oficinas, y cafetería), estos tableros están ligados a cada una de las líneas. El tendido de la tubería para la instalación se realiza con cables del tipo THW # 12 y tubería conduit de acero pared delgada Mco. Omega, así como conexiones Galvanizadas Mca. Omega del mismo material. Están entubadas por pisos y muros, y en el falso plafón también para de ahí mediante cajas de conexiones localizadas de antemano se hacen las tomas necesarias.

El suministro y colocación de la iluminación que va a influir sobremanera en la forma y decoración del proyecto es a base de equipo tipo Slim-line.

La iluminación de la zona de exposiciones temporales y permanentes es con lámparas fluorescentes 2x74 y 2x40 watts Mca. Slim-line y equipo incandescente cuadrado empotrado en cada uno de los lugares especificados para enmarcar lo expuesto y también se utiliza luminaria incandescente a bajo nivel.

Existen en este mismo inmueble salidas especiales que se especifican en el plano, salidas que se utilizan para proyectores, cámaras e instalaciones temporales.

Los demás accesorios eléctricos como contactos, apagadores y contactos polarizados son sencillos, de tres vías o escaleras.

El acuario cuenta con iluminación (spot) por medio de arbotantes fluorescentes para no interferir con la fauna marina, y una salida principal de centro incandescente.

La cafetería tiene luminaria incandescente con tubería entubada por piso, el contacto es de tres vías o escalera con tubería conduit pared delgada THW # 12, bifásica.

En la explanada se usan lámparas de vapor de sodio y de halógeno de 1000 watts para dar iluminación exterior y en los jardines, con esto además de proporcionar un aspecto agradable, se va a facilitar la vigilancia del lugar, y de cada uno de los edificios.

## CRITERIO DE INSTALACION HIDRAULICA

La acometida de agua potable llegará a la cisterna, depósito en donde se almacena el agua que va a abastecer a todo el proyecto, para posteriormente pasar al sistema de tratamiento de agua que consta de las siguientes secciones: decantación, filtración y cloración por medio de las cuales se eliminan las impurezas que pudiera llegar a tener. De ahí se bombeará el agua en dos direcciones: Una hacia la zona del acuario en cada una de sus secciones y la segunda abastecerá a la zona de servicios tanto de cafetería como de módulo sanitario.

El equipo de bombeo es un sistema hidroneumático, que se localiza en el cuarto de máquinas, en donde el agua se conduce y se eleva por la acción del aire. Debido a las características y en particular al volumen de agua necesario, se tendrá un sistema de recirculación o retorno de agua en el acuario así como también la captación de aguas pluviales las que serán conducidas hacia un proceso de filtración en donde el agua tendrá una primera etapa de tratamiento para posteriormente incorporarse al agua potable de la cisterna.

Se consideró además la salida de las aguas a un pozo de absorción cuando éstas ya no puedan ser tratadas nuevamente porque sus características ya son muy desfavorables; logrando con ésto contribuir a preservar el nivel freático de la Delegación Xochimilco.

La tubería para la instalación hidráulica será de cobre tipo L de 1/2" hasta 1 1/2" con conexiones en cobre o bronce soldables Mca. Nacobre o similar.

La red de agua potable será con tubería de asbesto-cemento desde 10 cms. de  $\phi$  hasta 20 cms. Mca. Eureka , con registros de doble tapa en los cambios de dirección y a cada 10 mts.

Se tendrán bombas de 2 y 3 H.P. Mca. Erro o similar.

La cisterna será construída a base de muros, losa y tapa de concreto armado con f'c: 250 kg/cm<sup>2</sup> con aditivo Mca. Fester.

Los muebles y accesorios de baño serán Mca. Vitromex o similar.

## CRITERIO ESTRUCTURAL

La cimentación como se sabe es la base de cualquier obra y sirve para repartir el peso de las construcciones en el terreno, debido a la localización del proyecto en la zona de Xochimilco cuyo tipo de suelo presenta consolidaciones y grietas dignas de consideración es decir es un terreno blando; se diseñó la cimentación a base de zapatas corridas y/o aisladas de concreto  $f'c: 250 \text{ kg/cm}^2$  armado con varillas de  $1/2"$ . Lo que evita el hundimiento o empuje del terreno ya que existe una mayor superficie de contacto pudiendo distribuir así las cargas a lo largo de la cimentación.

En cada una de las partes del proyecto se diseñó un tipo de estructura de acuerdo a las necesidades arquitectónicas de funcionalidad teniéndose como sistema principal el llamado Lasacero Romsa QL-99.

Este es un subsistema para entrepisos y cubiertas que consiste principalmente del elemento lámina de acero, que actúa como viga.

Las «identaciones» formadas en la lámina de acero, en las caras horizontales superiores y los relieves en las caras verticales, actúan como conectores mecánicos transfiriendo el corte horizontal entre el concreto y la lámina.

Asimismo, los relieves longitudinales formados en las paredes de cada canal de la lámina actúan como conectores mecánicos que unen el acero y el concreto evitando la separación vertical.

El concreto actúa como un elemento de compresión efectivo y rellena los canales de la lámina, proporcionando una superficie plana para acabados.

La Losacero Romsa está diseñada para soportar la carga muerta completa del concreto antes del fraguado. Además, puede usarse como una plataforma de trabajo y almacenaje, antes de vaciar el concreto.

Después de que éste adquiere su resistencia propia, la sobrecarga de diseño es soportada por la sección compuesta de acero y el concreto.

### **Componentes:**

La Losacero es un diafragma metálico formado de acero laminado en frío, el cual es rolado en continuo configurando el acanalado trapezoidal, provisto de una serie de «identaciones» y realzados que permiten la unión mecánica y transmisión recíproca de esfuerzos rasantes entre la Losacero y el concreto.

### **Elementos:**

A) Pieza de Losacero calibre 18, 20 y 22 de longitud variable por un ancho constante de 0.875 m, cuya unión entre ellas es mediante un ensamble engargolable lateral, siendo las juntas transversales a tope.

B) Concreto hidráulico cuyo espesor y resistencia a la compresión, varían en función de los claros y las cargas impuestas de proyecto.

C) Malla electrosoldada de alta resistencia. I

**Módulo de diseño:**

Las unidades de Losacero manufacturadas con una longitud máxima de 10 m, estarán formadas de tal manera que su sección transversal tenga un módulo de sección y un momento de inercia óptimos, los cuales son determinados por las condiciones de carga y deflexión.

**Resistencia al fuego:**

Tres horas con un concreto de 10 cm de espesor, dos horas con uno de 6 cm (arriba de la lámina).

**Opinión técnica:**

Según los fabricantes, el sistema es recomendado en el mercado por su menor peso propio, elimina el uso de cimbras tradicionales y el armado con varilla, consiguiendo aumentar la velocidad del avance hasta en 50%, ahorro en estructura y cimentación, reduce el peso propio de la losa hasta en 25%.

**Mano de obra:**

Convencional, no se requiere de mano de obra especializada.

**Instalaciones:**

Bajo la losa, instalaciones fijas mediante tensores o formando ductos en el canalado de la lámina.

**Características acústicas y térmicas:**

Favorable debido a los elementos que forman el subsistema

**Durabilidad:**

Alta, prácticamente perenne.

A la vez se consideró en claros mayores de 6 mts. un sistema estructural a base de elementos prefabricados Mca. Preteconcreto, en el sentido horizontal y un sistema constructivo tradicional en sus elementos verticales (columnas de forma circular de  $60 \phi$  promedio  $f'c$ :  $250 \text{ kg/cm}^2$  varilla de  $1/2"$  con estribos sunchados de varilla  $1/4"$  a cada 20 cms. de separación.)

En el Museo y en el Acuario se colocarán castillos en los remates de los muros así como cadenas de desplante y de serramiento en cada uno de ellos.

Tanto las cadenas como los castillos serán de 15 x 15 con cuatro varillas del N° 3 ó 3/8" y estribos de 1/4" a cada 20 cms. como máximo.

## CONCLUSIONES

La necesidad de opciones de recreación didácticas es latente no sólo en la Ciudad de México, si no a lo largo de la República Mexicana. El espectador obtiene como intercambio de su entretenimiento y esparcimiento mayores conocimientos, enriqueciendo su acervo cultural.

El Parque Ecológico de Xochimilco proyecto llevado a cabo bajo este concepto, brinda la oportunidad de ampliarse mediante cada una de las facetas que la ciencia y la cultura presentan.

El Museo Rescate Ecológico de Xochimilco complementa el aspecto cultural del programa, mostrando a un Xochimilco pleno de historia, folklor y tradiciones y abriendo las puertas a exposiciones temporales de diversa índole.

El Acuario Rescate Ecológico Xochimilco dará la bienvenida a una enorme diversidad de animales acuáticos tanto de la región como de otros puntos del mundo, apoyando paralelamente la no extinción de los mismos.

El Museo-Acuario Rescate Ecológico de Xochimilco bajo el entorno mágico que en sí el paradisíaco lugar representa, logrará ser un punto turístico internacional.

## **BIBLIOGRAFIA.**

\*Revista Entorno Inmobiliario

Año 1- Número 6

nov/dic. 1993

\*Revista Artes de México

Xochimilco/edición especial

1993

\*El Rescate Ecológico de Xochimilco

Memoria técnica

Jean Sidaner editor

Departamento del Distrito Federal

México, julio 1993.

\*A 2200 metros sobre el nivel del mar

Obras 14, 16

Agosto, 1986.

\*La era del acuario, vida bajo el agua

Mujica Jorquera E.

Natura-Venezuela. 1993

\*Age of Aquariums

Gunts, Edward

Architecture, num.9 vol. 81 p.56

sept. 1992

\*Roman fishtanks of the late republic and early empire in Italy aspects of their desing and function.

American Journal of Archaeology 1990.

vol. 94 N°.2 p.304

\*Ring of fire aquarium Osaka, Japan.

Gaskie M.

Architectural Record 1991.

vol.179 p.64-71

\*XI Censo General de población y vivienda 1990.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

\*Reglamento de Construcciones para el D.F.

México D.F. Diario Oficial de la Federacion.

Lunes 2 agosto 1993.

\*INEGI «Xochimilco, Cuaderno de información básica delegacional»,

México 1992.

\*Xochimilco. Imágenes de un Rescate

Jean Sidaner Editor

México, noviembre 1991.

\*Rescate Ecológico de Xochimilco

Distrito Federal

Departamento del Distrito Federal 1992.

\*Normas de construcción S.C.T.

primera edición. México 1981.

\*Revista Obras

vol. XVII. Nº195

marzo 1989.