



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ACATLÁN"



MUSEO DE HISTORIA NATURAL

EN CUAUTITLÁN IZCALLI ESTADO DE MÉXICO

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ARQUITECTO

PRESENTA: **ARRIOLA MORA AQUILES MARCOS**

ASESOR: **ARQ. VÍCTOR VALLEJO AGUIRAE**



SEPTIEMBRE DEL 2000



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.



- ABO. MA. LUISA SÁNCHEZ GUERRERO
- M. EN ABO. CLARA ELENA MARTÍN DEL CAMPO ROMERO
- ABO. PABLO GUZMÁN MORALES
- ABO. VÍCTOR VALLEJO AGUIRRE (ASESORA)
- ABO. RAFAEL ALVARADO ARREDONDO



Su amor, comprensión, apoyo, consejos, a lo largo de mi vida, han hecho que un deseo, motivado por el anhelo de ver conseguida una meta, de ver logrado un propósito, tuviera el poder de convertir un sueño en realidad.

Gracias: Papá , Mamá

Primero un sueño, luego la visualización de este sueño visto por todas sus facetas y deseado y acariciado todos los días hasta que se cristaliza gracias al cariño y ayuda que incondicionalmente me han brindado.

Gracias: Claudia, Fernando, Ulises y Sandra

Cada paso, cada meta lograda con el apoyo de personas con una gran virtud "solidaridad", es un éxito por sí mismo porque me permite avanzar hacia adelante en el camino de la vida.

Gracias: Familiares, Amigos, Profesores



Introducción.....	1
PARTE I ANTECEDENTES DEL PROYECTO	
CAPITULO 1. DEFINICIÓN, JUSTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	3
1.1. Definición del proyecto.....	4
1.1.1. Tema.....	4
1.1.2. Objetivo general.....	4
1.1.3. Objetivos particulares.....	4
1.2. Justificación del proyecto.....	5
1.2.1. Déficit.....	5
1.2.1.1. Investigación del déficit.....	5
1.2.1.2. Cálculo del déficit.....	6
1.2.2. Importancia del tema.....	7
1.2.2.1. Definición de museo.....	7
1.2.2.2. Antecedentes históricos.....	7
1.2.2.2.1. En el mundo.....	7
1.2.2.2.2. En México.....	9
1.2.2.3. La arquitectura y los museos.....	10
1.2.2.4. La importancia de un museo.....	13
1.3. Localización del proyecto.....	16
1.3.1. Localización regional.....	16
1.3.2. Localización en la estructura urbana.....	16
1.3.3. Croquis de localización.....	17
PARTE II DETERMINANTES DEL PROYECTO	
CAPITULO 2. ASPECTOS SOCIO – DEMOGRÁFICOS.....	20
2.1. Diagnóstico del municipio.....	21
2.1.1. Estructura por edad de la población.....	21
2.1.2. Crecimiento natural – fecundidad.....	22
2.1.3. Mortalidad.....	22
2.1.4. Crecimiento social.....	23
2.1.5. Economía.....	23
2.1.6. Población económicamente activa por sectores.....	23
2.1.7. Educación.....	24

CAPITULO 3. ANÁLISIS NORMATIVO.....	25
3.1. Normas jurídicas.....	26
3.1.1. Municipio de Cuautitlán Izcalli.....	26
3.1.2. Reglamento del Distrito Federal.....	26
3.2. Normas técnicas.....	26
3.2.1. SEDESOL.....	26
3.2.2. Manual de criterios de diseño urbano.....	26
3.2.3. INAH - museos.....	26
CAPITULO 4. ANÁLISIS DEL CLIMA.....	32
4.1. Asoleamiento.....	33
4.2. Temperatura.....	34
4.3. Vientos.....	34
4.4. Precipitación pluvial.....	35
4.5. Humedad relativa.....	35
4.6. Resumen.....	36
CAPITULO 5. ANÁLISIS DEL ENTORNO.....	37
5.1. Medio físico natural.....	38
5.1.1. Topografía.....	38
5.1.2. Vegetación.....	39
5.2. Medio físico artificial.....	40
5.2.1. Vialidad y transporte.....	40
5.2.2. Infraestructura.....	41
5.2.3. Equipamiento.....	42
CAPITULO 6. ANÁLISIS DEL TERRENO.....	43
6.1. Terreno.....	44
6.2. Topografía.....	45
6.3. Suelo y subsuelo.....	46
6.4. Hidrografía.....	47
6.5. Vegetación.....	48
6.6. Paisaje.....	49
6.7. Vocación de usos de suelo.....	50



CAPITULO 7. MODELOS ANÁLOGOS.....	51	CAPITULO 9. PROYECTO ARQUITECTÓNICO EJECUTIVO.....	78
7.1. Museo de Historia Natural de la Ciudad de México.....	52	9.1. Planta de conjunto.....	79
7.1.1. Descripción.....	52	9.2. Plantas arquitectónicas.....	80
7.1.2. Diagrama de funcionamiento.....	54	9.3. Cortes.....	83
7.1.3. Criterio de diseño.....	55	9.4. Fachadas.....	85
7.2. Museo de Historia Natural de Ciudad Universitaria.....	57	CAPITULO 10. ESTRUCTURA.....	87
7.2.1. Descripción.....	57	10.1 Memoria de cálculo estructural.....	88
7.2.2. Diagrama de funcionamiento.....	58	10.2. Planos estructurales.....	97
7.2.3. Criterio de diseño.....	59	CAPITULO 11. INSTALACIÓN HIDRÁULICA.....	101
7.3. Tabla resumen.....	60	11.1. Memoria de cálculo de instalación hidráulica.....	102
PORTE III DISEÑO DEL PROYECTO		11.2. Bajada de agua pluvial.....	105
CAPITULO 8. PROCESO DE DISEÑO.....	62	11.3. Instalación contra incendio.....	105
8.1. Necesidades.....	63	11.4. Planos de instalación hidráulica.....	106
8.2. Programa arquitectónico.....	65	CAPITULO 12. INSTALACIÓN SANITARIA.....	113
8.3. Diagrama de interrelación.....	67	12.1. Memoria de cálculo de instalación sanitaria.....	114
8.4. Diagrama de funcionamiento.....	68	12.2. Planos de instalación sanitaria.....	116
8.5. Estudio de áreas.....	69	CAPITULO 13. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	122
8.6. Concepto de diseño.....	71	13.1. Memoria de cálculo de instalación eléctrica.....	123
8.6.1. Condicionantes técnicas para el diseño.....	71	13.2. Planos de instalación eléctrica.....	130
8.6.1.1. Criterio de espacios destinados para la exhibición.....	71	CAPITULO 14. ACABADOS.....	132
8.6.1.2. Museografía.....	71	14.1. Planos de acabados.....	133
8.6.1.3. Circulación.....	71	CAPITULO 15. COSTOS GENERALES.....	137
8.6.1.4. Demostración.....	71	CAPITULO 16. FINANCIAMIENTO.....	138
8.6.1.5. Exposición.....	71	ANEXO FOTOGRÁFICO.....	139
8.6.1.6. Guión museográfico.....	71	BIBLIOGRAFIA.....	150
8.6.1.7. Normas técnicas.....	72		
8.6.2. Método de diseño.....	73		
8.6.3. Tipo de diseño.....	74		
8.6.4. Dualidad y museo de Historia Natural.....	75		
8.7. Tipo de exhibiciones para el museo de Historia Natural.....	76		



Los museos siempre han reflejado la historia. Ésta es la consecuencia del concepto mismo de "museo" y de la evolución de las colecciones. Aunque los cambios del entorno pueden aumentar el valor científico de las colecciones y el valor informativo de las exposiciones de los museos de Historia Natural, hoy en día la situación mundial exige, ante todo y sobre todo, situar al museo de Historia Natural en un contexto de responsabilidad y compromiso con el futuro.



Nuestra comprensión de la naturaleza y de los procesos naturales, así como nuestra percepción del mundo y del lugar de la humanidad en la naturaleza, han cambiado radicalmente, sin embargo en la actualidad las actividades de la humanidad modifican el suelo, el agua y la atmósfera, recurriendo a su extraordinaria "inteligencia e ingenio", los seres humanos han convertido a la tierra en una probeta de ensayos, un experimento en curso que, de hecho, ha durado milenios y ha engendrado muchos resultados irreversibles. Por primera vez en la historia del planeta, un organismo, la especie *homo sapiens*, se ha convertido en el agente de la extinción masiva de otros organismos. Las extinciones anteriores se debieron a hechos capitales como el cambio climático o el choque con meteoritos, pero no sucede así hoy en día. Ahora el experimento es capitalizado por la sobre explotación de los recursos, la contaminación, el exceso de población y el egoísmo de los seres humanos. Se desconoce con precisión los efectos y las consecuencias de esta vasta supresión de información biológica de la biosfera, lo mismo que la propia evolución es impredecible. Lo que sí se, en cambio, es que en las extinciones anteriores modificaron sustancialmente la vida sobre la tierra. Lo que sucederá mañana será consecuencia de lo que hagamos o no hagamos hoy.

En la actualidad la responsabilidad de educar a las personas sobre el medio ambiente, recae en parte sobre los museos de Historia Natural, emprendiendo la tarea de comunicar información y crear conciencia al público, pero hay que tener cuidado, no obstante, de que la realidad virtual no suplante a la realidad efectiva, y de que el entusiasmo y la fascinación que despierta la nueva tecnología en los museos no desvíe la atención de las más graves cuestiones que afrontamos hoy en día.

Es por ello el interés de proponer un museo de Historia Natural en el municipio de Cuautitlán Izcalli, con el objeto de contribuir a la alfabetización ecológica⁽¹⁾, y contrarrestar poco a poco "la crisis ecológica" que existe en nuestro país, sin dejar atrás el desarrollo económico del mismo municipio, porque en una sociedad moderna, es preciso saber leer, escribir y tener conocimientos básicos de aritmética. Ahora bien, la ineficacia con que la humanidad administra la tierra me dice que es igualmente importante tener perspicacia ecológica.

Para desarrollar el proyecto del museo de Historia Natural se elaboró esta tesis profesional, la cual se basa en tres partes principales: Parte I Antecedentes del proyecto, Parte II Determinantes del proyecto y Parte III Diseño del proyecto. Cada una de estas partes está enfocada para proyectar un museo con las características que en la actualidad, los museos de Historia Natural están demandando, no solo en México sino en todo el mundo y evitar con esto que se genere un museo obsoleto.

El proyecto del museo de Historia Natural en Cuautitlán Izcalli propone conceptos que se derivan de información recopilada de museos y sobre el campo de la arquitectura, que pueden ser retomados para la proyección de este género de museos y también contribuir al rescate de otros museos de nuestro país.

**DIOS PERDONA SIEMPRE
LOS HOMBRES A VECES
PERO LA NATURALEZA NUNCA.**

(1) Término denominado por el Ecólogo estadounidense Garrett Hardin ecológica (liter-acy = alfabetización; ecol-acy = alfabetización ecológica).



PARTE I ANTECEDENTES DEL PROYECTO





PARTE I

ANTECEDENTES

DEFINICIÓN, JUSTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

1.1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

- 1.1.1. TEMA
- 1.1.2. OBJETIVO GENERAL
- 1.1.3. OBJETIVOS PARTICULARES

1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1.2.1. DÉFICIT

1.2.1.1. INVESTIGACIÓN DEL DÉFICIT

1.2.1.2. CÁLCULO DEL DÉFICIT

1.2.2. IMPORTANCIA DEL TEMA

1.2.2.1. DEFINICIÓN DE MUSEO

1.2.2.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

1.2.2.3. LA ARQUITECTURA Y LOS MUSEOS

1.2.2.4. LA IMPORTANCIA DE UN MUSEO

1.2.2.2.1. EN EL MUNDO
1.2.2.2.2. EN MÉXICO

1.3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

1.3.1. LOCALIZACIÓN REGIONAL

1.3.2. LOCALIZACIÓN EN LA ESTRUCTURA URBANA

1.3.3. CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

Este primer apartado ANTECEDENTES DEL PROYECTO lo conforma el capítulo 1 denominado Definición, Justificación y Localización del proyecto, cuya función de cada uno de estos temas es el de exponer la información necesaria reforzándose mutuamente, para dar un panorama

1.1. Definición del proyecto



1.1.1. Tema

MUSEO DE HISTORIA NATURAL:

El proyecto será un museo de Historia Natural en Cuautitlán Izcalli Estado de México, el cual ofrecerá a los visitantes un espacio para la presentación histórica de la vida sobre la tierra y comunicar la importancia de proteger el medio ambiente, por medio de exhibiciones interactivas. El proyecto arquitectónico se basará en recorridos a través de diversos espacios y ambientes, recurriendo a unos instrumentos compositivos como intensa relación con el entorno y el paisaje para que exista una integración con el contexto urbano inmediato y una configuración del edificio por medio de la articulación de volúmenes autónomos, cada uno de ellos con formas características que respondan a su función estimulando así la permanencia del visitante. ⁽¹⁾

1.1.2. Objetivo general

Proyectar un espacio arquitectónico denominado museo de Historia Natural a nivel regional en el municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México, enfocado a la población en general, adecuándolo al contexto urbano inmediato por medio de la forma, haciendo énfasis en el proyecto arquitectónico hasta llegar al proyecto ejecutivo, desarrollando por tanto planos arquitectónicos, estructurales, de instalaciones (hidráulica, sanitaria eléctrica y especiales) con sus cálculos correspondientes, acabados y criterio de costos generales.

1.1.3. Objetivos particulares

Diseño

- Diseñar un espacio arquitectónico que cumpla con las necesidades básicas de un museo de Historia Natural.
- Aplicar el criterio de diseño urbano para integrar el museo de Historia Natural al entorno inmediato existente (Casa de Cultura y Parque de las Esculturas).
- Diseño volumétrico del museo para un mejor estudio de su forma.

Estructura

- Criterio de cálculo del proyecto arquitectónico, desarrollando la parte más crítica de un entre eje de forma independiente.

Instalaciones

- Cálculo de la instalación hidráulica, sanitaria y eléctrica.

Materiales

- Aplicar los acabados de acuerdo a las necesidades y funcionamiento de cada área del proyecto arquitectónico.

Costos

- Criterio de costo del proyecto por medio de los precios paramétricos.

(1) M.º Montaner Josep Museums for the new century. Barcelona. 1995

1.2. Justificación del proyecto

UNAM



1.2.1. Déficit

Por la importancia que tiene el justificar un proyecto arquitectónico es imprescindible conocer el déficit que se tiene en la entidad para comprobar la necesidad de este, es por ello que esta investigación esta realizada con base a una investigación del déficit con datos obtenidos del Plan de Desarrollo Municipal correspondiente y a un cálculo de déficit para corroborar numéricamente, apoyado en el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano (SEDESOL).

1.2.1.1. Investigación del déficit

La necesidad de proyectar un museo de Historia Natural regional en el municipio de Cuautitlán Izcalli, se debe principalmente a que no existe uno con estas características en el municipio, ni en las entidades aledañas.

Por otra parte en Cuautitlán Izcalli, el rubro turístico se encuentra desatendido y no es competitivo regionalmente ya que no están difundidos los centros de recreación, ni aun entre los propios habitantes, con el proyecto del museo de Historia Natural se pretende crear un núcleo recreativo - cultural junto con el Parque de las Esculturas y la Casa de Cultura y lograr así un nodo, que servirá de interés para los habitantes y a la iniciativa privada con el fin de fomentar las actividades turísticas aumentando el monto de los ingresos y disminuyendo así el índice de desempleo.

Tomando como base las consideraciones anteriores, Cuautitlán Izcalli en el plan de desarrollo municipal, cuenta con un programa de fortalecimiento a la identidad municipal, la promoción del arte, la cultura y el fomento al turismo, aspectos primordiales para todas las poblaciones, en donde se puede observar lo siguiente:

CONSULTA CIUDADANA
 Durante un periodo comprendido del 15 de febrero al 7 de marzo de 1997, se llevaron a cabo un conjunto de acciones con el fin de captar la problemática de la ciudadanía

MECANISMOS	RUBROS A TRATAR
<ul style="list-style-type: none"> - Foros de consulta. - Buzones. - Módulos de atención. - Línea telefónica 	<ul style="list-style-type: none"> - Educación: Capacitación al docente y alumnado sobre la educación ambiental. - Cultura: Extensión de los servicios culturales y talleres de capacitación artística. - Económico: Fomentar el turismo ecológico. - Ecológico: Actualización referente a la educación ambiental.

Los resultados obtenidos de la consulta ciudadana lograron que el ayuntamiento de Cuautitlán Izcalli reconozca como aspectos primordiales la promoción del arte, la cultura y estímulo a la expresión cultural, por lo tanto el municipio llevará acabo estrategias de desarrollo para impulsar nuevos programas, como es el fortalecimiento de la entidad municipal e impulso de la educación, cultura y la preservación del medio ambiente y por lo tanto, los siguientes problemas recibirán una atención prioritaria :

Fomento al turismo: Definir y aumentar la infraestructura y actividades turísticas, explotando al máximo el uso de los recursos naturales y culturales.

Identidad municipal, arte y cultura: Difundir y fortalecer el conocimiento de la historia municipal y difusión del desarrollo artístico cultural.

Conservación y mejoramiento ambiental: Preservar y restaurar el medio ambiente, promoviendo una adecuada inversión económica.

SEDESOL



Teniendo todos estos datos como antecedentes, si se justifica la realización del museo de Historia Natural en el municipio de Cuautitlán Izcalli ya que tendrá mayor apoyo y aceptación por las autoridades y la población de esta entidad.

(1) Plan de Desarrollo Municipal de Cuautitlán Izcalli, Estado de México, 1997 - 2000

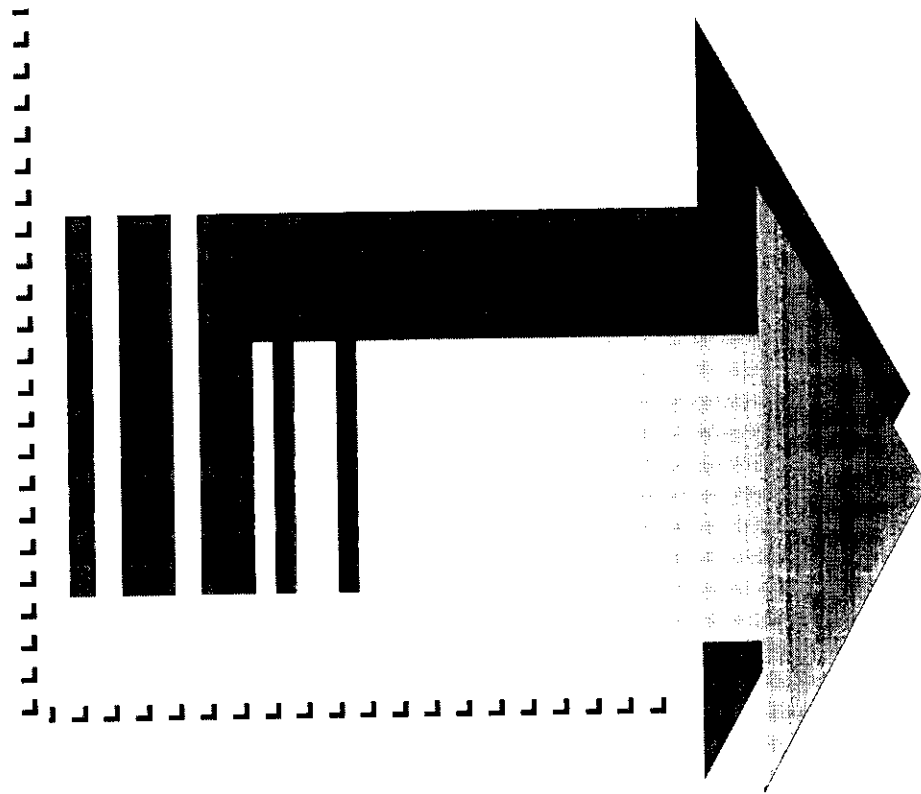
(2) Plan de Desarrollo Municipal de Cuautitlán Izcalli, Estado de México, 1997 - 2000

1.2. Justificación del proyecto



1.2.1.2. Cálculo del déficit

Otra forma de justificar el proyecto de un Museo de Historia Natural es realizando un cálculo de déficit mediante lo estipulado en el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano (SEDESOL), en localización y dotación regional, hoja 1/11 folio 215.



DEFICIT DE UN MUSEO DE HISTORIA NATURAL EN CUAUTITLÁN IZCALLI	
UNIDAD BÁSICA DE SERVICIOS UBS ⁽¹⁾	CALCULO
<ul style="list-style-type: none"> Unidad básica de servicios (UBS) metro cuadrado construido 	<ul style="list-style-type: none"> Numero total de habitantes⁽²⁾ 425000
	$425000 \text{ Hab.} / 166 \text{ UBS} =$
<ul style="list-style-type: none"> Población atendida (Habitantes / UBS) 166 	<ul style="list-style-type: none"> Déficit = 2560.24 m^2 de espacio requerido en el municipio de Cuautitlán Izcalli.

Existe un déficit de 2560.24 m^2 de espacio requerido en el municipio de Cuautitlán Izcalli, por lo que se justifica por esta otra forma la falta de un museo de Historia Natural.

(1) Sistema Normativo de Equipamiento Urbano (SEDESOL). Hoja 1/11. Unidad Básica de Servicios UBS

(2) Censo de Población y Vivienda (INEGI) 1995

1.2. Justificación del proyecto

UNAM



1.2.2. Importancia del tema

El conocer más a fondo el tema elegido permitirá tener una noción más amplia sobre la importancia de un museo (museo de Historia Natural) en la actualidad y cuales deben ser sus características que le permitan un desarrollo efectivo para la sociedad. Por lo tanto este apartado está desplegado en 4 puntos, los cuales son:

- Definición de museo.
- Antecedentes históricos.
 - En el mundo.
 - En México.
- La arquitectura y los museos.
- Importancias de un museo.

1.2.2.1. Definición de museo

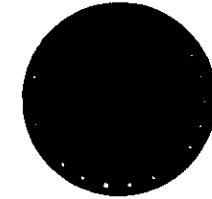
Museo es una institución permanente dedicada a conservar, estudiar y dar a conocer al público el testimonio material de una cultura o una parte especializada de este testimonio heredable.

Las funciones fundamentales de un museo son:

- Rescatar y conservar los objetos que tengan el valor de testimonio dentro de su especialidad y los que le sirvan de complemento.
- Estudiar y fomentar la investigación acerca de los conocimientos derivados de estos testimonios.
- Darlos a conocer al público junto con los conocimientos que de ellos se derivan de una manera didáctica y fomentando la participación del visitante.

1.2.2.2. Antecedentes históricos

1.2.2.2.1. En el mundo



El museo público moderno proviene del antiguo "Museion" griego, lugar de las Musas, las nueve hijas de Zeus y Mnemosine, la Memoria; lugar, por lo tanto, de la creación artística y de la memoria. Los inicios y la evolución de los museos a lo largo de la historia definen su esencia misma: la diversidad. Diversidad de orígenes, diversidad creciente con el paso de los tiempos. Sin embargo, a pesar de dicha diversidad, existe una idea arquetípica de museo que se desvela en las primeras fases de sus diversas existencias: el museo como caja opaca y compartimentada, como tesoro, como receptáculo, como secreto. Esta idea irá perviviendo al mismo tiempo que la evolución intenta ponerlo en crisis en ciertas ocasiones.⁽¹⁾

- Egipcios

En el siglo III, Ptolomeo Filadelfo representante de los egipcios funda el primer museo del que se tiene conocimiento El Palacio de Alejandría, donde se reunieron a los sabios y filósofos más célebres de la época manteniendo el culto a las letras y de la filosofía. Dicho museo comprendía: biblioteca, observatorio, anfiteatro, salas de estudio, salas de trabajo, jardín botánico, colección zoológica y una extensa colección de obras de arte.

- Griegos

Ya para el siglo V se daba el nombre de Pinacoteca a una sala de los Propileos de la Acrópolis de Atenas, y Pausanias cuenta que en ellos se guardaban pinturas de Polignoto y de otros artistas.

(1) M.º Montaner Josep. Museums for the new century. Barcelona. 1995

1.2. Justificación del proyecto

UNAM



● Romanos

Los romanos desarrollaron la costumbre del coleccionismo de obras de arte, especialmente con el producto de los saqueos de las ciudades que conquistaban. Pompeyo, Cicerón y Julio César se enorgullecían de sus propias colecciones.

● Edad media

Durante la Edad Media, algunos templos famosos acumularon conjuntos de objetos artísticos, como San Marcos en Venecia, Saint - Denis, cerca de París, mientras determinados reyes, amantes de la cultura, creaban sus propias colecciones.

● Renacimiento

La pasión por el coleccionismo de obras de arte, aumentó en el Renacimiento. Es famosa la colección que reunieron los Médicis en Florencia, para el cuidado de la cual, Lorenzo el Magnífico nombró al escultor Donatello. Otras familias florentinas poseían verdaderos museos privados, como los Strzzi, los Queratesi y los Rucellai. En diversos palacios de príncipes italianos había estancias dedicadas a guardar colecciones de obras de arte antiguas que se hicieron famosas, como las de los Gonzaga de Mantua, de los Montefeltro en Urbino, del Este en Ferrara y de los Visconti en Milán. En 1471, el Papa Sixto IV fundó un Antiquarium abierto al público en el Capitolio de Roma.

● Viena

Durante los siglos XVI y XVII, las colecciones reales no dejaron de aumentar en importancia. Fernando de Habsburgo reunió grandes cantidades de libros, cuadros, medallas, bronce, cerámicas y tapices. Todo ello fue trasladado a Viena, como la colección de Rodolfo II, que había reunido en Praga. Pero el verdadero fundador del museo de Viena, fue el Archiduque Leopoldo Guillermo. En el siglo XVIII, todos estos tesoros fueron instalados en el palacio del Belvedere, de Viena, y abierto al público en 1783 por orden del Emperador José II.

● España

Los reyes españoles Felipe III y Felipe IV, enriquecieron la colección formada por Felipe II mediante compras realizadas en Italia. Así, por ejemplo, se sabe que Velázquez fue enviado a Italia en 1649 para comprar obras de arte. Todo ello fue la base del actual museo del Prado, cuyo edificio se construyó en 1785 y cuyas colecciones dejaron de ser propiedad nacional en 1868.

● Francia

Las colecciones de los reyes de Francia instaladas en el palacio de Louvre las confiscó el Gobierno Revolucionario u fueron abiertas al público bajo el nombre de museo de la República. Estas series se enriquecieron rápidamente gracias a la política de Napoleón que, en sus tratados de paz, obligaba a los vencidos a entregar grandes cantidades de obras de arte.⁽²⁾

● Inglaterra

En Inglaterra se construyó el Museo Británico, acabado en 1847, en Londres, un edificio que quería recordar los Propileos de la Acrópolis ateniense.

● Alemania

En 1830, en Alemania, Luis II de Baviera (el rey psicópata) mandó construir la Gliptoteca de Múnich.

● Rusia

En 1852, en Rusia, se abrió al público el Museo del Ermitage el la actual Leningrado, uno de los más completos del mundo.

● Norteamérica

En Norteamérica se construyeron los primeros museos en la segunda mitad del siglo XIX, a partir de colecciones privadas, como en el caso del Museo de la Universidad de Yale. Pero es en el siglo XX cuando los grandes financieros hacen donaciones extraordinarias que originan los grandes museos, como la Galería Nacional de Arte de Washington, El Museo de la Universidad de Harvard, etc.⁽³⁾

(2) Tesis profesional de la Facultad de Arquitectura. Museo de Historia Natural de Ciudad Universitaria UNAM Méx. D.F. 1996

(3) Trepot Joan. Como visitar un Museo. Barcelona España. 1991

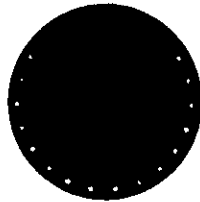
1.2. Justificación del proyecto

UNAM



TESIS PROFESIONAL
MUSEO DE HISTORIA NATURAL

1.2.2.2. Los museos en México



- Papel de la Universidad en México

En México la Universidad jugó un papel decisivo e importante en la creación del primer museo del país, por habersele hecho el encargo de conservar estudiar los objetos del pasado histórico de México. Así empezó la formación de colecciones y posteriormente por razones de orden administrativo, se separó el contingente histórico de la Universidad y se entregó a un Departamento Oficial convertido en el Instituto Nacional.

- Museo Nacional

En 1833 se hizo un intento de funcionamiento como museo, pero su vida fue efímera. En 1863 se abrió con el nombre de Museo Nacional que posteriormente se cambió por el de Nacional de Arqueología, Historia y Etnografía, el cual permaneció, con muchos cambios, hasta el año de 1964 en que se trasladó al actual Museo Nacional de Antropología e Historia, en Chapultepec.

- Museo de Geología de la Universidad Nacional

El Museo de Geología de la Universidad Nacional, en la colonia Sta. María la Rivera, considerado su edificio como una de las joyas arquitectónicas más importantes construidas a principios de este siglo en la ciudad de México.

El estilo del inmueble está inspirado en una corriente conocida como historicismo ecléctico, cuyo principio fundamental combina lo clásico con elementos prehispánicos. En la fachada destacan frisos y amonites que eluden a figuras labradas de pterodáctilos, peces, crustáceos y organismos primitivos. Los muros de las oficinas conservan la decoración de principios del siglo, en finas maderas talladas; el mobiliario especialmente diseñado para los fines museográficos y el piso de parquet conjugan el lugar. El museo es una muestra de armonía entre ciencia y arte. La construcción se inició en 1900 y fue concluida en 1906 por el arquitecto Carlos Herrera.

Se trata, pues, del primer edificio que se construyó con fines museísticos en México. Consta de un sótano y dos pisos. En el primer nivel se ubican las salas del museo: Geología, Minerología, Paleontología y Petrografía. En el segundo piso se encuentran las oficinas, laboratorios y biblioteca.

- Museo Nacional de Historia Natural

El Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnografía, por razones de funcionamiento se divide y se crea el 28 de Enero de 1909 el Museo Nacional de Historia Natural, que tendría a su cargo los 90 mil ejemplares del área de ciencias naturales del primero, que fueron trasladados en 1931 (año en que se inauguró oficialmente el Museo de Historia Natural), a una estructura metálica, goticista, que se había erigido para una exposición japonesa, ubicada en las calles del Chopo, hoy calle de Enrique González Martínez. La solución arquitectónica del Museo del Chopo, se inscribe dentro del Art Nouveau, con fuertes influencias del ecléctico metalífero propio del finales del siglo pasado. Las cuatro naves que forman la planta cruciforme, logran salvar grandes claros, lo que permite mayor fluidez en el montaje de exhibiciones. En los años sesentas es clausurado el edificio y sus colecciones son trasladadas a un nuevo local más funcional y de acuerdo a las necesidades expositivas de los objetos, ubicado en la segunda sección del Bosque de Chapultepec.

1.2. Justificación del proyecto

UNAM



- Museo Universitario del Chopo

Posteriormente es restaurado el edificio por la Universidad Nacional Autónoma de México y en 1975 el antiguo museo inicia una nueva etapa como Museo Universitario del Chopo, en el que se llevan a cabo exposiciones temporales y difusión de eventos culturales.

- Periodo de muy poca construcción de museos

Durante el periodo que va de 1900 a 1960, es muy poca la construcción de museos. Sin olvidar el de Bellas Artes (1905 - 1929). El programa inicial de Adamo Boari no tomaba en cuenta áreas para exhibición museográfica, pero el arquitecto Federico Mariscal las incluyó al terminar las obras.

- Auge inusitado en México

A partir de 1960 los museos tienen un auge inusitado en México. Edificios antiguos son restaurados y arreglados con finalidades museográficas, se mejoran los existentes y sobre todo, la creación de nuevos espacios y métodos de trabajo para el género de museos

- Clasificación de museos en México

Los museos en México se clasifican en: Nacionales, Regionales, Locales, de Sitios Históricos y de Temática, entre éstos se incluye a los antropológicos, científicos, tecnológicos, de arte, etc. Dentro de los 57 museos con que cuenta la ciudad de México, 10 de ellos manejan las ciencias antropológicas, destacándose el Museo Nacional de Antropología e Historia, el de las Culturas que maneja la etnología internacional; el Museo Anahuacalli, que alberga la colección donada por Diego Rivera y el del Templo Mayor.

- Importancia del Museo Nacional de Antropología e Historia

Cabe señalar la importancia que ha tenido el Museo Nacional de Antropología e Historia, porque en su momento sentó las bases de la museografía contemporánea en el mundo, y además con las mejores instalaciones, convirtiéndose en un centro de investigación y de estudio para quienes proyectan museos en el extranjero.⁽¹⁾

(1) Tesis profesional de la Facultad de Arquitectura. Museo de Historia Natural de Ciudad Universitaria UNAM Méx. D.F. 1996

1.2.2.3. La arquitectura y los museos

A lo largo del tiempo y con tantos antecedentes históricos, los museos han adoptado un papel importante, ya que en un principio no eran edificios concebidos para tal uso, sino por lo general se acondicionaban palacios o casas de personajes importantes, adecuando los espacios para ser ocupados por las colecciones, dichos edificios eran considerados de por sí, como una verdadera obra de arte arquitectónica.

Como consecuencia de esto se suscitó un problema que aún en la actualidad sigue considerándose, en el cual compete de alguna manera la obra arquitectónica con la obra de arte expuesta temporalmente o definitivamente, con esto cabe la posibilidad en algún momento de olvidar lo que el edificio está exponiendo para poder dedicar más tiempo a observar el edificio por sí mismo, cosa que con frecuencia sucede en algunos museos del mundo.

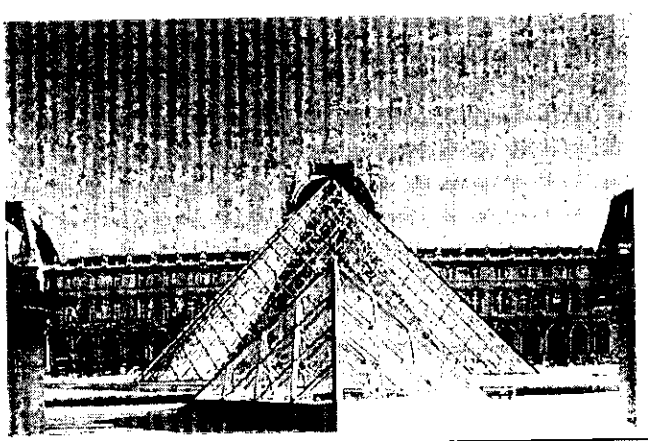
El criterio de tener exposiciones para el público, data apenas del principio del siglo pasado y origina la necesidad de plantearse una arquitectura específica para los museos.

1.2. Justificación del proyecto

UNAM

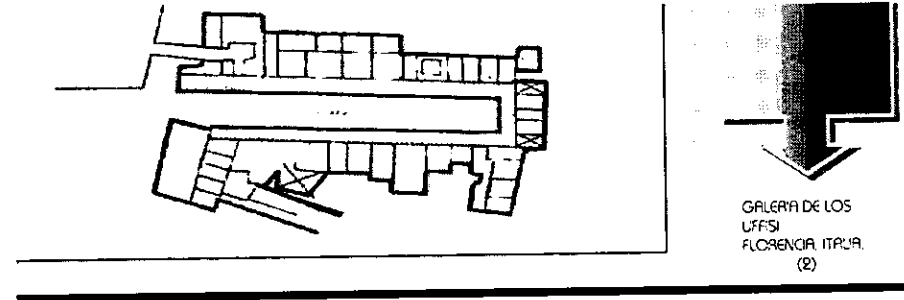


Un ejemplo característico de edificio adaptado a una nueva función de Museo fue el Louvre, en París, que además está reconocido entre otros como uno de los Museos más importantes del mundo; este Museo es del año 1200 d.c., fue una fortaleza medieval, posteriormente se convirtió en residencia real, hasta aparecer a finales del siglo XVIII como Museo. En este caso fue necesaria una buena adaptación con finalidad de lograr las condiciones más óptimas que para la creación del Museo se requieren. (1)



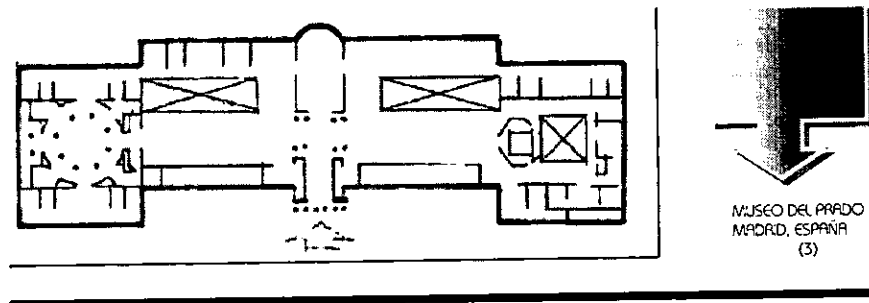
MUSEO DE LOUVRE
PARIS, FRANCIA.
(1)

En el siglo XVI cuando la historia de la Arquitectura de Museos concebida como construcción de edificios específicamente destinados a este fin cobra vida con la construcción de los UFFISI, de Florencia, por Vasari, consistiendo el proyecto en dos plantas: la planta baja destinada a las oficinas de la administración de la ciudad, de aquí su nombre: UFFISI - oficinas, y el primer nivel destinado a albergar las colecciones de arte de los Médicis. (2)



GALERIA DE LOS
UFFISI
FLORENCIA, ITALIA.
(2)

En la misma época surgen edificios con una gran exquisitez arquitectónica ya destinados para albergar colecciones, como ejemplo de esto tenemos al Museo del Prado, inaugurado en Madrid en 1819 (3). La Galería Nacional Británica inaugurada en 1838, diseñada con un vestíbulo general y un acceso principal, alrededor de dicho vestíbulo se encuentran salas de exposición, aquí el recorrido se vuelve tedioso ya que son un gran número de salas, olvidando los lugares de descanso.



MUSEO DEL PRADO
MADRID, ESPAÑA
(3)

1.2. Justificación del proyecto

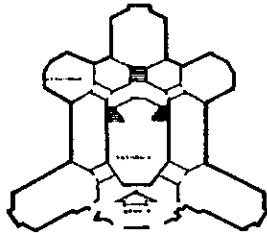
UNAM



TESIS PROFESIONAL
MUSEO DE HISTORIA NATURAL

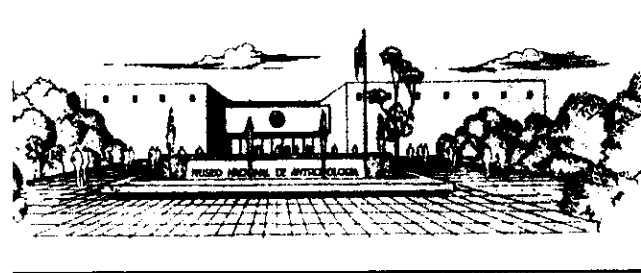
El tipo de circulación predominante en estos Museos es el denominado "circulación lineal" que consiste en una planta por lo general rectangular, con iluminación central y rodeado de salas con iluminación lateral, obligando al espectador a tener un recorrido ya establecido.

Se diseñó también el Museo Tournai, en Bélgica, ejemplo característico de "circulación libre", ya que dicho Museo consta de un gran vestíbulo central conectando sus diferentes salas de exposición, no obligando al espectador a tener un recorrido tedioso, y pudiendo este tener un control de todas las salas a la vez (4)



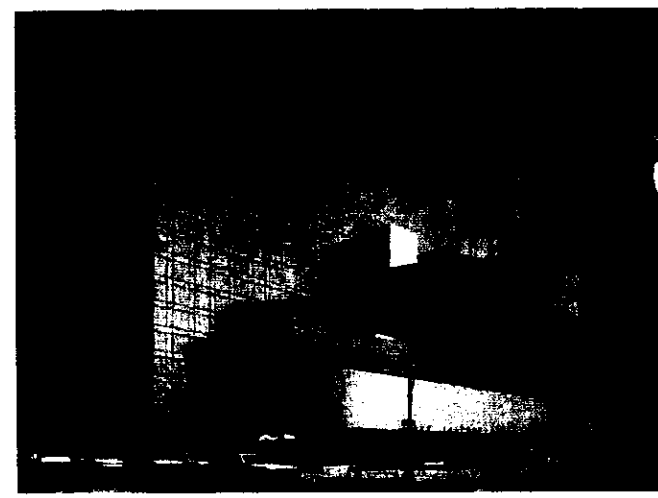
MUSEO TOURNAI
BELGICA
(4)

Un ejemplo más actual de Museo, es el diseñado por el Arquitecto Pedro Ramírez Vázquez, para la creación del Museo de Antropología e Historia aquí en México, dicho Museo ofrece al espectador una gran libertad de circulación ya que existe un patio central de una magnitud considerable, al que se ordenan sus salas perimetralmente, teniendo la particularidad de que el espectador no está condicionado a tener un recorrido forzoso, sino que el mismo plantea con libertad total. Además este gran patio es utilizado para llevar a cabo un sin número de programas de actividades culturales. (5)



MUSEO DE
ANTROPOLOGIA
D.F. MÉXICO
(5)

Otro ejemplo de concepto moderno de Museo es entre otros el Museo Guggenheim, en Nueva York, proyectado por el Arquitecto Frank Lloyd Wright para el cual la circulación es tan importante que condiciona la forma al diseñarlo como un espiral, conteniendo simultáneamente las salas y el sistema de circulación que a su vez participan en un vestíbulo de seis pisos de altura, logrando así una vista continua. (6)



MUSEO DE
GUGGENHEIM,
NUEVA YORK, U.S.A.
(6)

(1) Tesis profesional de la Facultad de Arquitectura. Museo de Historia Natural de Ciudad Universitaria UNAM Méx. D.F. 1996

1.2. Justificación del proyecto

UNAM



1.2.2.4. Importancias de un museo

- Importancia como idea arquetípica de museo

Desde sus inicios el museo tiene un valor eminentemente simbólico. Se trata de una de las más genuinas heterotopías o analogías de todo el conjunto de la sociedad; se configura como un simulacro de espacio sagrado. El origen de los museos está enraizado en el proceso de elección y protección de los tótems en las sociedades primitivas; objetos bellos, raros, curiosos, estén o no relacionados con los mitos.

Desde el principio se han desarrollado una variedad de discursos museísticos en los que lo coleccionable no solo han sido las piezas artísticas. La esencia de las primeras colecciones está en la mezcla. En el inicio encontramos cámaras de tesoros, cámaras artísticas y cámaras de maravillas, gabinetes de curiosidades - con objetos raros y pertenecientes a la historia natural - "antiquariums", lapidarios, galerías de pinturas y de esculturas, bibliotecas, jardines botánicos y zoológicos.

La idea primigenia de museo destaca, por su alto valor simbólico. El museo parte de una idea seminal que está ya presente en los armarios de los tesoros o en los recipientes de lo sagrado.

Dicha idea se ha mantenido hasta la actualidad, e incluso ha sido revalorizada. El ritual de acceso al museo comporta la rememoración de este significado inicial: una caja ornamentada que se franquea para ir desvelando con la mirada atenta un saber escondido, velado hasta entonces.

Es esta experiencia primigenia la que recuerda el museo. Y esta opacidad de la caja ha venido expresada al límite tanto en los interiores obigarrados de los gabinetes de los coleccionistas o de los museos históricos - de una acumulación sin precedentes en la historia con los cuadros llenando todos los paños de las paredes -

En la actualidad, autores como James Stirling y Robert Venturi han demostrado con vestíbulos, escalinatas y ascensores que la emoción que produce el acceso al contenedor arquitectónico es una ayuda en la preparación para el proceso de contemplación de la obra de arte.

- Importancia como el futuro de la diversidad

Aunque el museo como caja haya pervivido hasta hoy, revalorizado como reacción a ideas dominantes de transparencia y demostrando hasta que punto la idea de neutralidad puede ser solo un simulacro, no hay duda de que a partir de la ruptura de las vanguardias, de la disolución de esta caja cerrada, se han abierto nuevas vías que han continuado sus propios caminos de expansión.

En muchos aspectos, el museo contemporáneo ha roto su esclavitud respecto a la caja. Los museos urbanos pueden ser cajas tan transparentes como un show-room. Y los museos no urbanos, esparcidos en el paisaje, están en contacto directo con el lugar al que se refieren. No solo esto, la misma existencia de museos al aire libre y de esculturas en los espacios públicos de la ciudad, demuestra la disolución del contenedor. La caja, convertida en cristal, al final se ha diluido. Los objetos antes albergados en el museo se han liberado y caracterizan abiertamente la ciudad y el paisaje.

- Importancia como criatura aditiva

El museo contemporáneo necesita modernizarse en su interior para irse adaptando a las siempre cambiantes ideas museográficas de cómo presentar las obras o de cómo explicar los fenómenos. Todo gran museo ha necesitado en las últimas décadas integrar los servicios de atención al público y de mantenimiento anexas a las salas de exposición, que continuamente aumentan de importancia, salas de conferencias y de prensa, auditorios y teatros, aulas para seminarios, programas educativos y debates, centros de información interactiva y descanso, bibliotecas y mediatecas, bares, y restaurantes, tiendas y librerías, oficinas de ⁽¹⁾

(1) M.º Montaner Josep. Museums for the new century. Barcelona. 1995

1.2. Justificación del proyecto

UNAM



dirección y administración, talleres para artistas, conservadores, restauradores montadores, y fotógrafos, espacios para la reserva. Si en el siglo XIX la relación entre estos espacios colaterales y los espacios de exposición era de 1 a 9, hoy tiende a ser de 3 a 1, es decir, solamente un tercio del espacio total se dedica a la exhibición.

- Importancia del predominio de los museos

Un hecho es evidente: Ya no es suficiente para una ciudad de primer y segundo rango competir sólo con argumentos económicos. Los recursos culturales - nos referimos a los valores históricos, la presencia de artistas y colecciones, la arquitectura de calidad, los restos arqueológicos, la riqueza antropológica, la calidad de los centros urbanos y del medio ambiente, la existencia de espacio públicos, la oferta musical y teatral, etc. - se convierten en un factor complementario imprescindible en la competencia entre ciudades que posean recursos y problemas similares, que quieran evitar el peligro del declive.

- Importancia como monumento y foco urbano

Además de todos estos factores generales que han potenciado el protagonismo de los edificios culturales, se han manifestado otros factores más disciplinares. En la ciudad, la arquitectura de los museos es arquitectura pública por excelencia. Por lo tanto, debe responder a una doble función: ser caja que alberga y preserva los objetos de las colecciones y, al mismo tiempo, ser ella misma objeto cultural que asume su dimensión de monumento urbano.

A partir de los años setenta los museos han desarrollado una nueva sensibilidad urbana. No son sólo monumentos, que era el atributo de los museos del siglo XIX, sino que configuran como focos urbanos integrados al lugar, que articulan las diversas piezas ya existentes y que configuran incluso espacios al aire libre: patios, plazas, calles, rampas, jardines con esculturas.

- Importancia como museo de ciencia y de la técnica

La idea de museo como compendio de conocimientos ha sido históricamente desarrollada en los museos de Ciencias Naturales y en los de Tecnología, los cuales se han mantenido como receptáculos de los inventos del hombre, de su capacidad transformadora y de su constante evolución en la interpretación del universo. El museo de Historia Natural en Londres (1881) el Deutsches Museum en Munich (1921) y el Exploratorium en San Francisco (1969) serían algunos de los hitos y modelos más emblemáticos.

Estos edificios exigen una escala gigante de los espacios para facilitar tanto la instalación de piezas de gran tamaño como el acceso de los grupos de escolares. Deben articular grandes espacios de circulación junto a las salas de gran escala y, al mismo tiempo, espacios menores, pensados para la instalación de maquinas, módulos o dioramas explicativos. Todos estos museos destacan por su función didáctica y divulgativa, por su influencia social y por sus espacios configurados en torno a la fascinación por la máquina. Si en todos los museos predomina su carácter aditivo y su conformación de contenedor en transformación, en los museos científicos este fenómeno es aún, si cabe, más crucial. Su contenido debe ser variable ya que la explicación del mundo de la naturaleza, la ciencia y la técnica, nunca es definitivo ni está cerrado sino que está en continuo proceso de transformación.⁽¹⁾

Las actividades de estos centros de ciencia en la actualidad, se componen fundamentalmente de exhibiciones interactivas y programas de educación informal que invitan y permiten al visitante a participar en ellos libre, y a veces divertidamente, para comprender fenómenos naturales, ideas y principios científicos, inventos tecnológicos, dispositivos industriales o artefactos históricos, bajo la premisa de que el aprendizaje de la ciencia es una empresa activa. El propio diseño del o los edificios donde estará el centro, el espacio en el que se ubicará, la forma de sus exteriores y de sus interiores deben de estar de acuerdo al medio que los rodea, y en el interior los temas y contenidos que ocuparán cada sala imponen diferente composición.⁽²⁾

(1) M.º Montaner Josep Museums for the new century. Barcelona. 1995

(2) Revista Investigación hoy Instituto Politécnico Nacional Enero - Febrero 1998

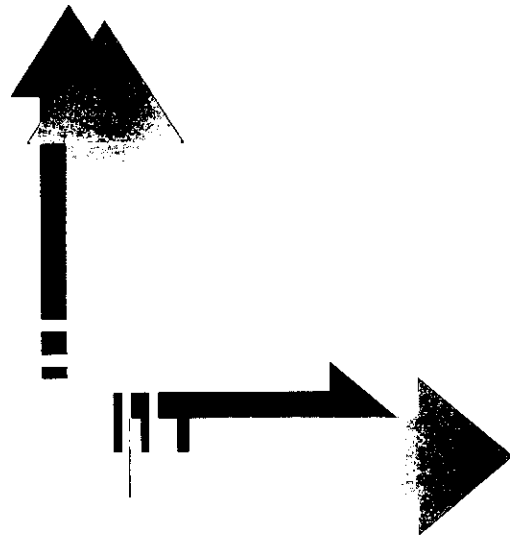
1.2. Justificación del proyecto



CONCLUSION

La curiosidad por conocer más acerca de la vida, es una actitud innata del ser humano, por ello que con el transcurso del tiempo se crearán espacios ex profesos para la exhibición de piezas.

En la actualidad la importancia de un museo es fundamental (museo de Historia Natural) en un mundo como el nuestro, esto con la finalidad de satisfacer las necesidades que la sociedad exige en estos tiempos y poder obtener un desarrollo de la entidad donde este sea ubicado.



IMPORTANCIA	CONCLUSIÓN (espacios)*
COMO EL FUTURO DE LA DIVERSIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar abiertamente la ciudad y el paisaje
COMO CRIATURA ADITIVA	<ul style="list-style-type: none"> • Salas de conferencias, Salas de prensas, Auditorios, Teatros, Aulas para seminarios, Centros de información interactiva y descanso, Bibliotecas, Mediatecas, Bares, Restaurantes, Cafeterías, Tiendas, Librerías, Oficinas de dirección y administración, Talleres para artistas, Conservadores, Restauradores, Montadores y espacios para la reserva. <p>LA RELACIÓN ENTRE ESTOS ESPACIOS COLATERALES Y LOS ESPACIOS DE EXHIBICIÓN, HOY TIENDE A SER : 3 A 1</p>
DEL PREDOMINIO DE LOS MUSEOS	<ul style="list-style-type: none"> • Los recursos culturales deben de ser un factor complementario imprescindible en la competencia entre ciudades, para evitar el peligro del dedive.
COMO MONUMENTO Y FOCO URBANO	<ul style="list-style-type: none"> • Es arquitectura pública por excelencia. • Monumento urbano, foco urbano integrado al lugar. • Configuración de espacios al aire libre – Patios, Plazas, Calles, Rampas y Jardines con esculturas.
COMO MUSEO DE CIENCIA Y DE LA TÉCNICA	<ul style="list-style-type: none"> • Escala gigante de los espacios para facilitar la instalación de las piezas, el acceso y la circulación de grupos de escolares. • Espacios menores para la instalación de máquinas, módulos o dioramas explicativos. • Exhibiciones interactivas, programas de educación informal y con un contenido variable.

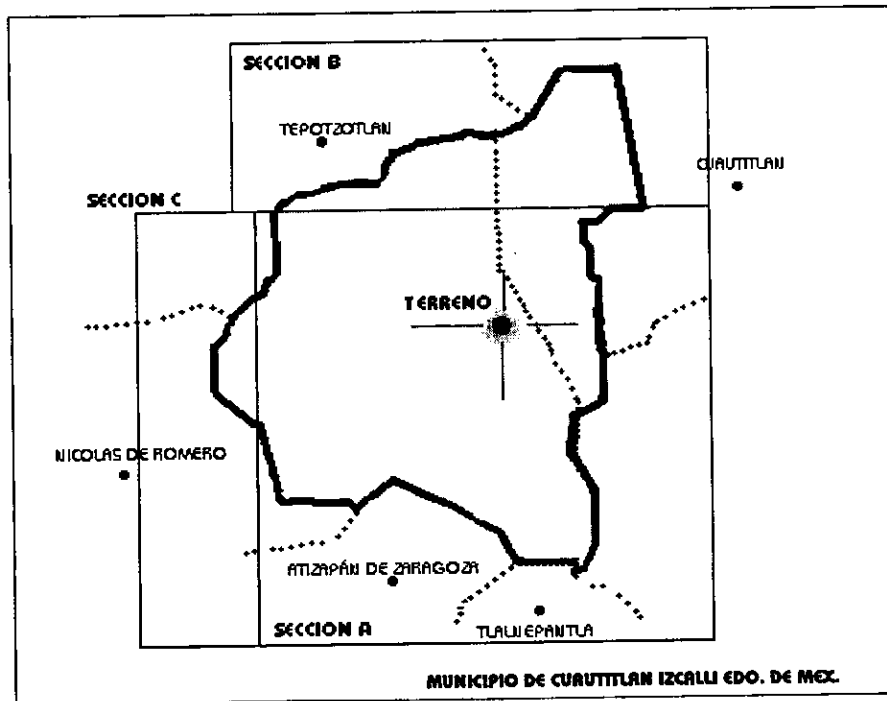
* En el cuadro se encuentran espacios que se recomiendan en la actualidad para un museo de Histori Natural, los cuales ayudaran más adelante para el desarrollo del proyecto.

1.3. Localización del proyecto

1.3.1. Localización regional

El terreno está ubicado en el municipio de Cuautitlán Izcalli Estado de México en la parte Este, teniendo como vialidad principal para llegar la autopista México - Querétaro.⁽¹⁾

- En el municipio de Cuautitlán Izcalli si se justifica el proyecto de un museo de Historia Natural a nivel Regional por la norma de jerarquía urbana y nivel de servicio.⁽²⁾
 - ➔ Rango de población + de 500,000 ha
- Cobertura regional: 60 kilómetros o dos horas.⁽²⁾ (no existe en el municipio de Cuautitlán Izcalli otro elemento arquitectónico con estas características)



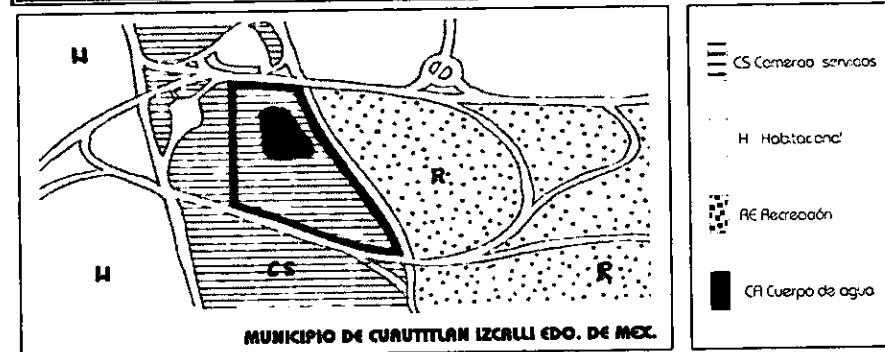
(1) Plan de Desarrollo Municipal de Cuautitlán Izcalli. 1997 - 2000
 (2) Sistema Normativo de Equipamiento Urbano SEDESOL. Hoja 1/11. Localización (Rango de poblac.)



1.3.2. Localización en la estructura urbana

El sistema normativo de SEDESOL menciona que el predio a escoger deberá de contar con los siguientes requerimientos:

REQUERIMIENTOS ⁽³⁾	TERRENO
<ul style="list-style-type: none"> Uso de suelo apto Escala urbana de inserción (Centro Urbano) Contar con vías circundantes principales ó secundarias. Infraestructura: agua potable, drenaje, energía eléctrica, alumbrado público, teléfono, pavimentación, recolección de basura y transporte público. Equipamiento compatible No deberá tener afectaciones 	<ul style="list-style-type: none"> CS: Comercio y servicios - uso general del suelo - Centro cultural y social Centro Urbano Vialidades primarias: Av. Constitución, Av. Dr. Jorge Jiménez Cantú y la Av. Huixquilucan * Cuenta con todos los servicios * El equipamiento existente es compatible * No tiene * * Ver capítulo Análisis del Entorno



Lineamientos normativos.⁽⁴⁾

C. Z	DENSIDAD	ALTURA MÁX.	DIMENSIÓN MÍNIMA DEL LOTE		INTENSIDAD	A. LIBRE
			FRENTE	SUPERFICIE		
CS	324 HAB/HA	5NIV.O 15 MTS.	15m	500m ²	3 (media)	20%

(3) Sistema Normativo de Equipamiento Urbano SEDESOL. Hoja 3,4,5 y 6/11
 (4) Lineamientos Normativos del Plano del Centro de Población de Cuautitlán Izcalli

1.3. Localización del proyecto

UNAM

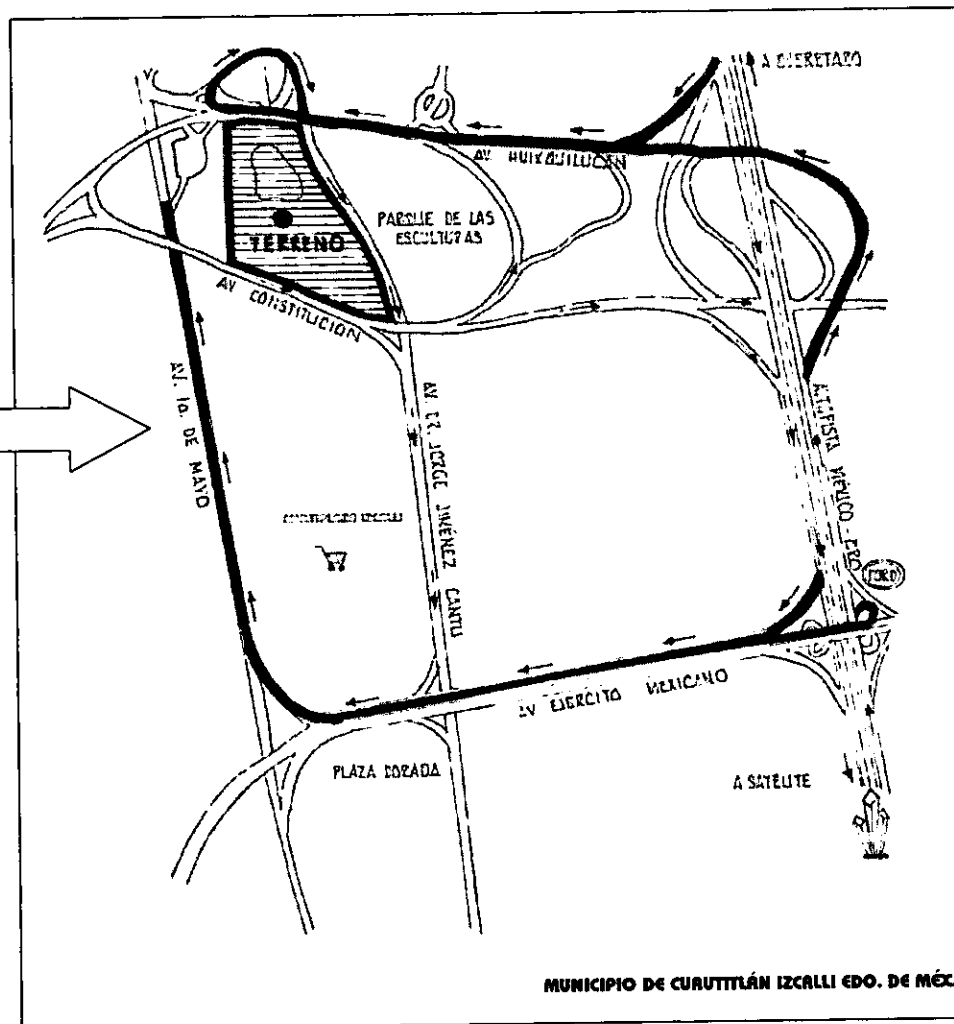


1.3.3. Croquis de localización

Dirección: Av. Dr. Jorge Jiménez Cantú, esquina con la Av. Constitución y Av. Huixquilucan, Col. Centro Urbano, Cuautitlán Izcalli, Estado de México.

- Como llegar al terreno: Para llegar al terreno propuesto, por la autopista México Querétaro ya sea del sur o del norte, tomar la desviación a Cuautitlán Izcalli a la altura de la Ford, seguir por la Av. José María Morelos hasta unirse con el entronque con la Av. 1ro. De Mayo y sobre esta Av. seguir hasta llegar al palacio municipal y aun costado se localizo el terreno

El terreno ubicado en el centro urbano del municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México cumple con todos los requerimientos normativos y las características que presenta son las óptimas para realizar un museo de Historia Natural, permitiendo a su vez conformar un núcleo recreativo - cultural aprovechando el equipamiento ya existente.



MUSEO DI
STORIA NATURALE

PARTÈ II DETERMINANTES DEL PROYECTO





CAPÍTULO 2. ASPECTOS SOCIO-DEMOGRÁFICOS

CAPÍTULO 3. ANÁLISIS NORMATIVO

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DEL CLIMA

CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DEL ENTORNO

CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DEL TERRENO

CAPÍTULO 7. MODELOS ANÁLOGOS

2.1. DIAGNOSTICO DEL MUNICIPIO

- 3.1. NORMAS JURÍDICAS
- 3.2. NORMAS TÉCNICAS

- 4.1. ASOLEAMIENTO
- 4.2. TEMPERATURA
- 4.3. VIENTOS
- 4.4. PRECIPITACIÓN PLUVIAL
- 4.5. HUMEDAD RELATIVA
- 4.6. RESUMEN

- 5.1. MEDIO FÍSICO NATURAL
- 5.2. MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL

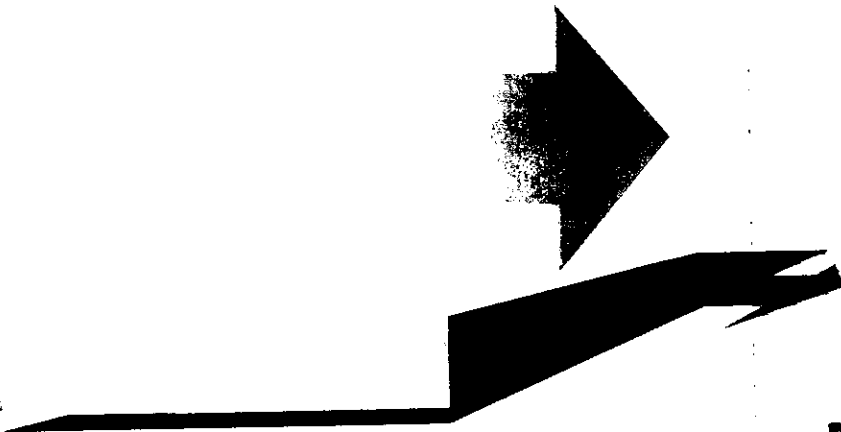
- 6.1. TERRENO
- 6.2. TOPOGRAFÍA
- 6.3. SUELO Y SUBSUELO
- 6.4. HIDROGRAFÍA
- 6.5. VEGETACIÓN
- 6.6. PAISAJE
- 6.7. VOCACIÓN DE USOS DE SUELO

- 7.1. M.H.N. DE LA CIUDAD DE MÉXICO
- 7.2. M.H.N. DE CIUDAD UNIVERSITARIA
- 7.3. TABLA RESUMEN

Este segundo apartado DETERMINANTES DEL PROYECTO lo conforman 6 capítulos denominados: capítulo 2 aspectos socio-demográficos, capítulo 3 análisis normativo, capítulo 4 análisis del clima, capítulo 5 análisis del entorno, capítulo 6 análisis del terreno y el capítulo 7 modelos análogos. La función de cada uno es el obtener la información necesaria correspondiente a su tema para generar a su vez una relación simbiótica entre todos los



**CONSEJO
NACIONAL DE
DESARROLLO URBANO Y
MEDIO AMBIENTE**



CAPITULO 2 ASPECTOS SOCIO DEMOGRÁFICOS

2.1. DIAGNOSTICO DEL MUNICIPIO

- 2.1.1. ESTRUCTURA POR EDAD DE LA POBLACIÓN**
- 2.1.2. CRECIMIENTO NATURAL FECUNDIDAD**
- 2.1.3. MORTALIDAD**
- 2.1.4. CRECIMIENTO SOCIAL**
- 2.1.5. ECONOMÍA**
- 2.1.6. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR SECTORES**
- 2.1.7. EDUCACIÓN**

La importancia de recurrir a los aspectos socio - demográficos en el municipio de Cuautitlán Izcalli se fundamenta en la necesidad de obtener datos sobre la población para definir sus características y con base en la información generar conclusiones que ayuden al desarrollo del proyecto.

2. Aspectos socio-demográficos

UNAM



MUSEO DE HISTORIA NATURAL
MUSEO PROFESIONAL

2.1. Diagnóstico del municipio

De acuerdo con estudios de la ASTC*, el promedio de edad de los visitantes de un centro de ciencias interactivo (museo de Historia Natural) oscila entre los 17 años de edad.

Además, un 10 por ciento de los visitantes de un museo regresa en los próximos seis meses, y quizá vuelva con sus amigos o familiares a las exhibiciones que más le gustaron.⁽¹⁾

Es por ello que los aspectos socio - demográficos que integran al municipio de Cuautitlán Izcalli son un aspecto esencial de tomar en cuenta para la realización de un museo de Historia Natural ya que los datos que arrojen ayudaran al desarrollo de proyecto.

Los puntos a tratar en este capítulo son los siguientes:

- Estructura por edad de la población
- Crecimiento natural - fecundidad
- Mortalidad
- Crecimiento social
- Economía
- PEA por sector
- Educación

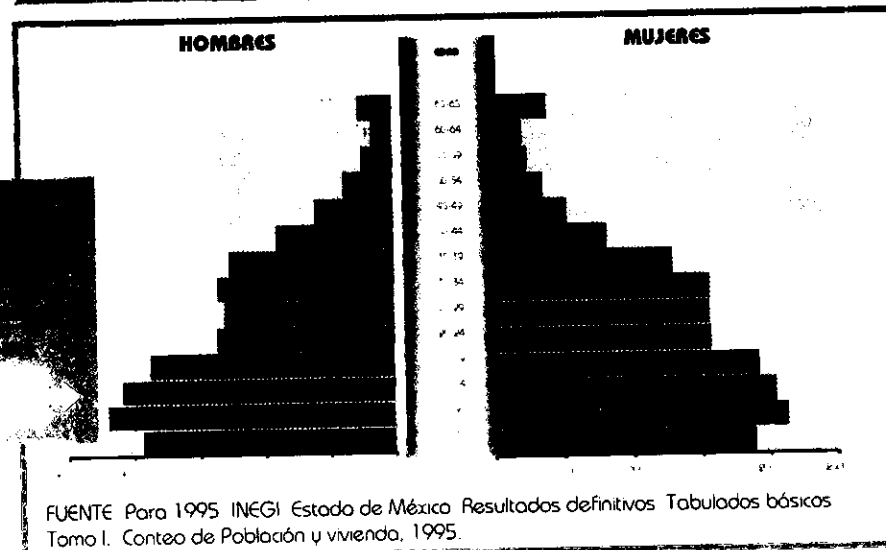


2.1.1. Estructura por edad de la población

Atendiendo a la estructura por edad de la población, el municipio muestra en la década de los noventa una tendencia en donde predomina la población entre 5 y 19 años.

Con base en el Censo de Población y Vivienda 1995, el 62.78% de la población no superaba los 29 años y 91.07% era menor de 50 años. Lo anterior refleja que solo una pequeña proporción de la población del municipio es de edad avanzada, alcanzando 8.93% del total municipio.

* (ASTC) Asociación de Centros de Ciencia y Tecnología, organización no lucrativa fundada en 1973 en Estados Unidos y que integra cerca de quinientos centros de todo el mundo.



2.1.2. Crecimiento natural - fecundidad

Las tendencias recientes de la natalidad en el municipio de Cuautitlán Izcalli revelan un ligero ascenso: la tasa de natalidad pasó de 18.55 nacidos vivos por cada mil habitantes en 1990 a 20.80 en 1995. De mantenerse esta situación podría presentarse cambios demográficos que afectarían la estructura y distribución de los grupos de edad, en particular de la población con edades de 0 a 4 y 19 años, lo que va a ser un aspecto fundamental. Esto podría repercutir, en el mediano y largo plazo, en un aumento del equipamiento urbano del municipio, como en la demanda de espacios educativos (museo de Historia Natural), y en la necesidad de satisfacer demandas más complejas referidas a empleo, educación media superior y superior, capacitación, salud e infraestructura urbana.⁽²⁾ (ver gráfico 1).

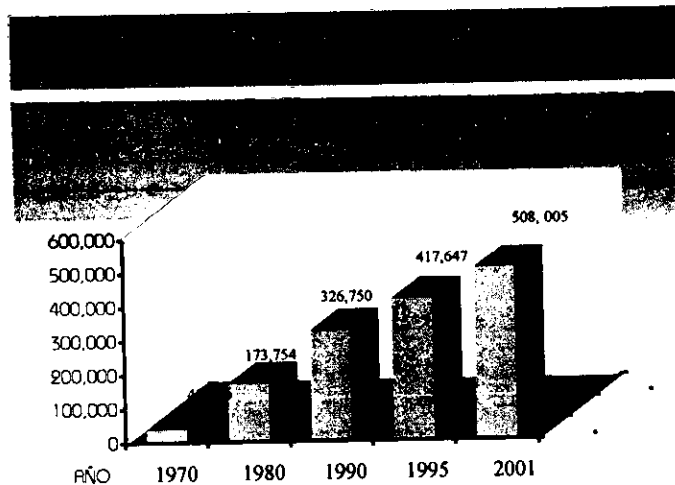
(1) Revista Investigación hoy, Instituto Politécnico Nacional. Enero - Febrero 1998
(2) Plan de Desarrollo Municipal de Cuautitlán Izcalli 1997 - 2000

2. Aspectos socio-demográficos

UNAM



Con base a la gráfica de proyección de población del municipio de Cuautitlán Izcalli 1970 - 2001 el museo de Historia Natural se define como REGIONAL - más de 500,001 habitantes ⁽¹⁾ para satisfacer las demandas a largo plazo de la población de Cuautitlán Izcalli y los municipios calindantes

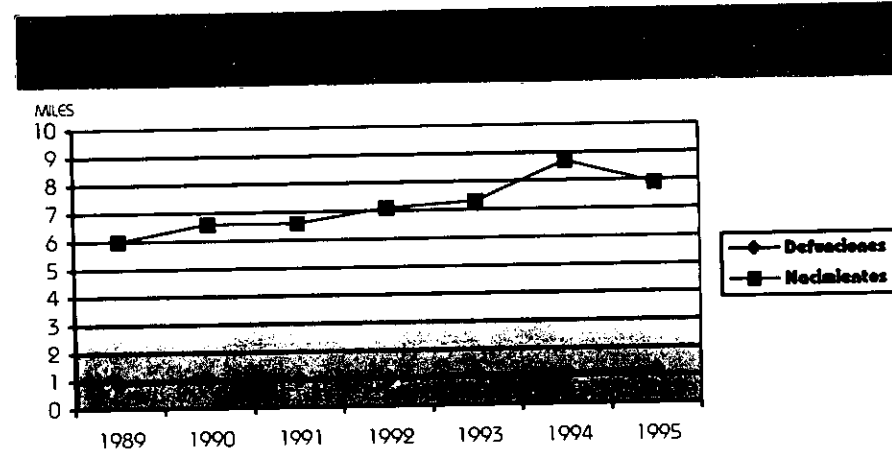


Fuente: Elaboración propia basándose en datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informativa 1996 (INEGI).

2.1.3. Mortalidad

La tasa bruta de mortalidad (TBM) en el municipio representó un comportamiento descendente entre 1990 y 1995, pasando de 3.38 a 2.69 defunciones por cada 1,000 habitantes; esta tendencia es inferior a la registrada en el Estado en este mismo periodo, con 3.9 en 1990 y 4.2 en 1995, lo que significa un aumento en las expectativas y calidad de vida. (Ver la gráfica 3)

(1) Sistema Normativo de Equipamiento SEDESOL Hoja 1/11 Jerarquía urbana y nivel de servicio.
 (2) Manual de Investigación Urbana. Teodoro Oseas Martínez, Eto Mercado M. pag. 23-24. 1992.



a/ La información considera el lugar de residencia habitual de las personas sujetas de cada hecho vital.
 Fuente: INEGI. Dirección Regional Centro Sur, Subdirección de Estadística.

2.1.4. Crecimiento social

El comportamiento de la migración en el municipio de Cuautitlán Izcalli durante el periodo 1980 - 1990 expresa una tendencia positiva en cuanto a su crecimiento social, con una tasa de 4.23% mientras que entre 1990 - 1995 esta disminuyó a 3.14%. Al compararse con otros municipios del Estado de México, se ubica entre las 15 más altas de la entidad. ⁽³⁾

(3) Plan de Desarrollo Municipal de Cuautitlán Izcalli 1997 - 2000

2. Aspectos socio-demográficos

UNAM



2.1.5. Economía

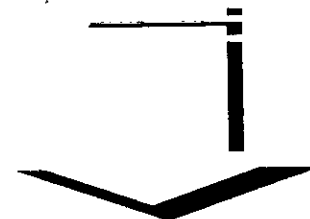
El municipio de Cuautitlán Izcalli tiene una importancia y un alto potencial económico con respecto al Estado de México, dado su alto nivel competitivo, entendiendo a este como el conjunto de actividades en que se presentan los mayores niveles de productividad.

Esto a su vez es indicativo de la mejor utilización de los recursos productivos (humanos y materiales), y propiciatorio de tendencias hacia procesos de especialización productiva de mayores y relativamente estables niveles de ganancia; y con ello, de posibilidades más sólidas de elevar los niveles de vida y empleo municipales.

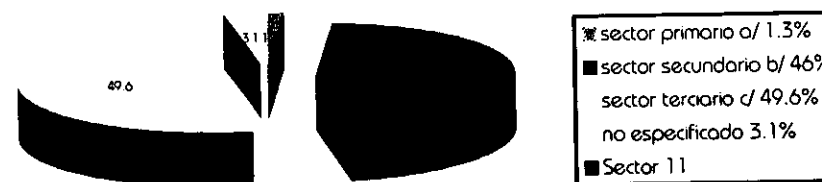
Las variables que permiten identificar a estas actividades potencialmente competitivas, y que a su vez constituyen sus soportes, son de índole económico (dinamismo local y nacional de la actividad y mejoramiento de los procesos productivos), así como territorial (niveles de concentración de la actividad y localización con respecto a sus mercados de insumos y productos).⁽¹⁾

2.1.6. Población Económicamente Activa por sectores

De acuerdo con la información proporcionada por la Dirección General de Planeación⁽²⁾ el municipio de Cuautitlán Izcalli, contaba con una población económicamente activa de 97,764 personas en 1990, la cual se encontraba laborando en los siguientes sectores: 1,227 personas en el sector primario que son aquellas actividades esencialmente agrícolas, lo que represento el 1.3% del total 45,028 personas en el sector secundario que son las actividades industriales, con un porcentaje del 46%, 48,462 en el sector terciario que es el de servicios y actividades comerciales con un 49.6%, 15,224 personas se encontraban laborando en sectores no indicados y finalmente 350 desocupados.



Para 1990, la población económicamente activa fue de 97,764 personas en total, con las siguientes características: el sector primario baja a 1,227 personas, y que en términos porcentuales significa que tan solo en diez años, se reduce a menos de la mitad con el 1.3%, sin embargo, el sector secundario continua con la tendencia natural de crecimiento con 45,028 personas y un 46% igual que el terciario con 48,462 personas y un 49%, siendo este el más importante de la economía izcallense y con un 3.1% el no especificado. (ver gráfica 4)



a/ Comprende: Agricultura, Ganadería, Silvicultura, Caza, Pesca.

b/ Comprende: Minería, Extracción de petróleo y Gas, Ind. Manufacturera, Generación de energía eléctrica y Construcción.

c/ Comprende: Comercio y Servicios.

Fuente: INEGI. Estado de México, Resultados definitivos. XI Censo General de Población y Vivienda 1990.

(1) Plan de Desarrollo Urbano de Cuautitlán Izcalli 1997 - 2000

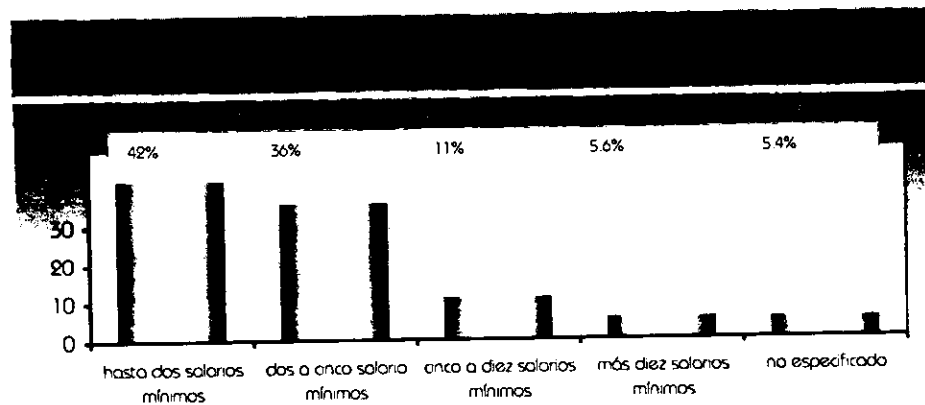
(2) Basado en datos de INEGI, 1984 y 1991: X y XI censos generales de población y vivienda 1980 y 1990, Estado de México.

2. Aspectos socio-demográficos

UNAM



El nivel de ingreso que percibió la población económicamente ocupada para 1990 tuvo el siguiente comportamiento: 41,828 personas recibieron hasta dos salarios mínimos, 35,934 recibieron de dos a cinco salarios mínimos, 10,999 personas recibieron de cinco a diez salarios mínimos, y 5,569 recibieron más de diez salarios, el resto no está especificado, todos con los siguientes porcentajes, 42%, 36%, 11%, 5.6%, y 5.4%, respectivamente. (ver gráfica 5)



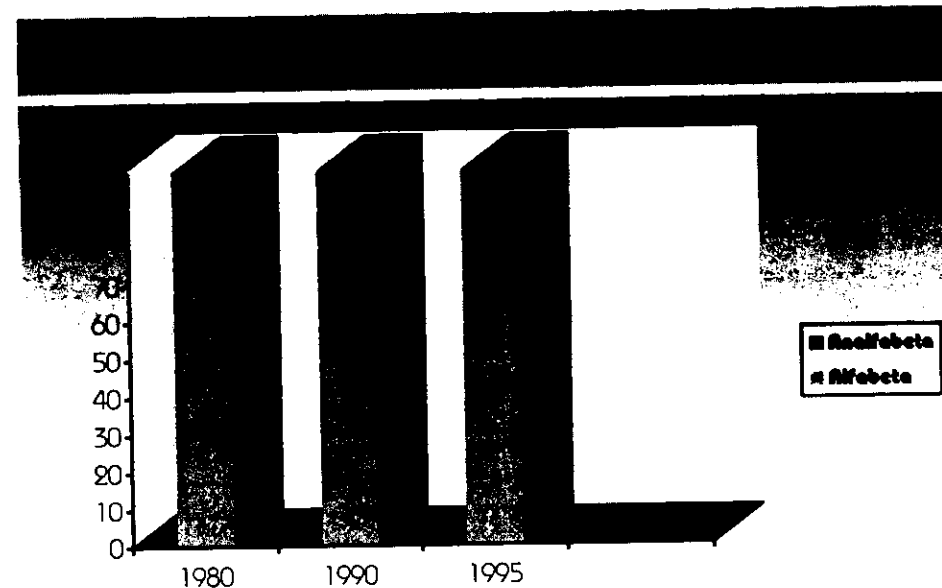
Fuente: INEGI. Estado de México, Resultados definitivos. XI Censo General de Población y Vivienda 1990.

Esta proporción nos refleja un nivel de vida superior, característico de las zonas urbanas.

2.1.7. Educación

En Cuautitlán Izcalli el analfabetismo ha disminuido en la población de 15 años y más, siendo esto un factor que hay que considerar para conocer la formación escolarizada de los visitantes con los que contará el museo de Historia Natural.⁽¹⁾ (ver gráfica 6).

(1) Plan de Desarrollo Urbano de Cuautitlán Izcalli 1997 - 2000



Fuente: Para 1980-1990: INEGI. Estado de México, Resultados definitivos. X y XI Censos Generales de población y Vivienda, 1980 y 1990.

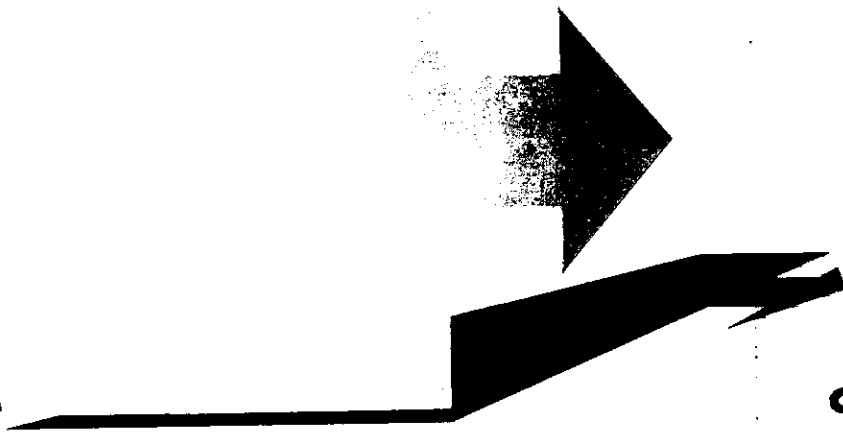
Para 1995: INEGI. Estado de México, Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. Tomo I. Censo de Población y Vivienda, 1995.

CONCLUSIONES

En el municipio de Cuautitlán Izcalli existe la factibilidad de que el desarrollo de un museo de Historia Natural tenga éxito a corto, mediano y largo plazo por las características que presenta la población, ya que este va dirigido principalmente a los niños y jóvenes de acuerdo a los estudios realizados por la ASTC, mismos que tienen los recursos y la formación escolarizada para ingresar a este tipo de equipamiento.



NORMAS



CAPITULO 3 ANÁLISIS NORMATIVO

Por la gran importancia que tienen las normatividades dentro del proyecto para demostrar de manera fehaciente que el desarrollo del mismo es el correcto, en este capítulo se tratan las normas dentro de un cuadro resumen para apreciar conjuntamente que temas tratan cada una de ellas.

De las normatividades contenidas en el cuadro resumen se desarrollan con gráficos tres de las más importantes (municipio de Cuautitlán Izcalli, reglamento del D.F. y SEDESOL) para una mejor comprensión.

Las normas se aplican en el capítulo que lo solicite a lo largo de todo el proceso.

3.1. NORMAS JURÍDICAS

- 3.1.1. MUNICIPIO DE
CUAUTITLÁN IZCALLI
- 3.1.2. REGLAMENTO DEL
DISTRITO FEDERAL

3.2. NORMAS TÉCNICAS

- 3.2.1. SEDESOL
- 3.2.2. MCDU
- 3.2.3. MUSEOS INAH

3. Análisis Normativo

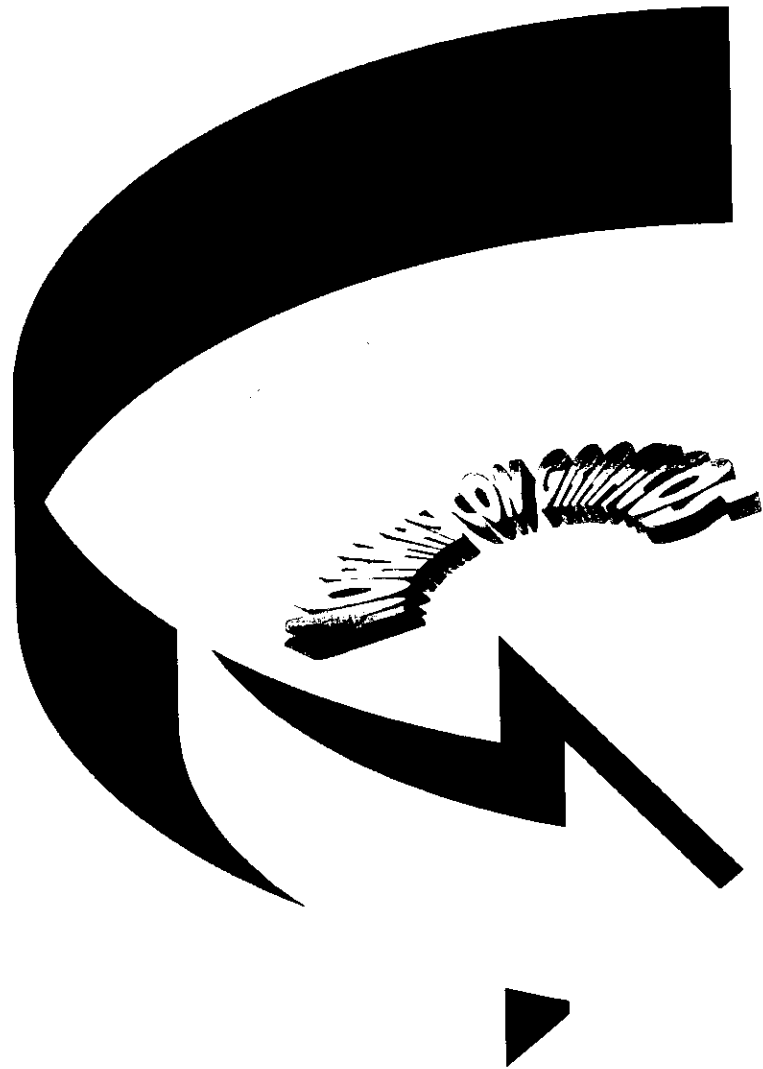
UNAM



MUSEO DE HISTORIA NATURAL

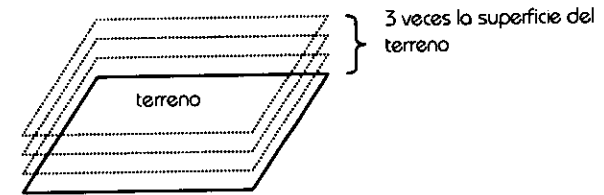
TESIS PROFESIONAL

TEMAS		3.1. NORMAS JURÍDICAS		3.2. NORMAS TÉCNICAS		
		3.1.1. MUNICIPIO DE CUAUTITLAN IZCALLI	3.1.2. REGLAMENTO DEL D.F.	3.2.1. SEDESOL	3.2.2. MCDU*	3.2.3. MUSEOS INHA
PRECIO	Uso de suelo	❖		❖		
	Escala urbana			❖		
	Proporción del predio			❖		
	Frente mínimo			❖		
	Numero de frentes			❖		
	Pendientes			❖	❖	
	Resistencia mínima del suelo			❖		
	Densidad	❖	❖			
	Redes y canalizaciones			❖	❖	
	Ubicación con respecto a la vialidad			❖		
	Equipamiento			❖	❖	
	Clima				❖	
	Sitio				❖	
PROYECTO	Intensidad	❖	❖			
	Altura	❖	❖	❖		
	Area libre	❖	❖			
	Estacionamiento		❖	❖		
	COS			❖		
	CUS			❖		
	Desarrollo		❖			❖



3.1.1. Municipio de Cuautitlán Izcalli⁽¹⁾

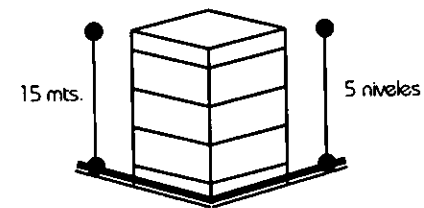
Intensidad de construcción equivalente a tres veces la superficie del predio = 270,000m²



Área libre mínima 20% = 18000m²



Altura máxima, 5 niveles o 15 metros, sin incluir tinacos



(1) Datos del Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Cuautitlán Izcalli

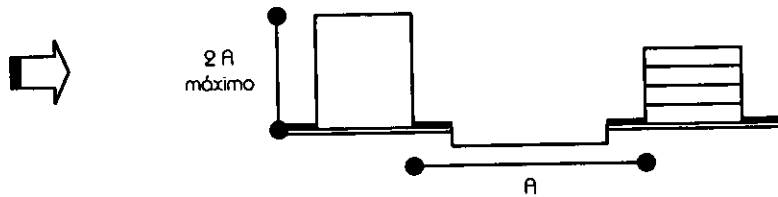
3. Análisis Normativo



3.1.2. Reglamento de construcción del Distrito Federal⁽¹⁾

Art. 5.- Género del edificio: Educación y Cultura.

Art. 74.- Ningún punto del edificio podrá estar a mayor altura que dos veces su distancia mínima a un plano virtual vertical que se localice sobre el alineamiento de la calle.



Art. 75.- Cuando una edificación se encuentre ubicada en una esquina de dos calles de anchos diferentes, la altura máxima de la edificación con frente a la calle angosta podrá ser igual a la correspondiente a la calle más ancha, hasta una distancia equivalente a dos veces el ancho de la calle angosta, medida a partir de la esquina.



Art. 76.- Superficie construida máxima:
Intensidad de uso de suelo

Terreno 3 (media)

Densidad máxima permitida

400 HAB/HA

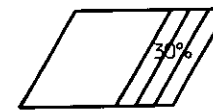
Sup. construida máxim



Art. 77.- Se deberá permitir la filtración de agua de lluvia al subsuelo, para lograr la recarga de los mantos acuíferos:

Superficie del predio más de 5,500m²

Área libre 30%



Art. 158.- Queda prohibido el uso de gárgolas o canales que desaguen agua a chorro fuera de los límites propios de cada predio.



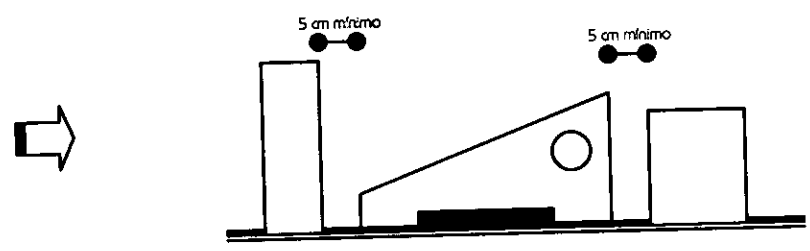
(1) Reglamento de Construcción para el Distrito Federal 1996

3. Análisis Normativo



Art. 177.- Toda construcción deberá separarse de sus linderos con predios vecino a una distancia cuando menos igual a la que se señala en el art. 211.

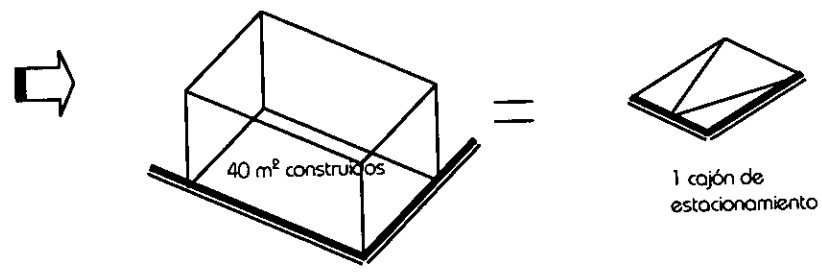
Art. 211.- Toda edificación deberá separarse de sus linderos con los predios vecinos una distancia no menor de 5cm.



Transitorios

Requisitos mínimos para estacionamiento:
Instalaciones para exhibiciones.

1 cajón de estacionamiento por 40m² construidos

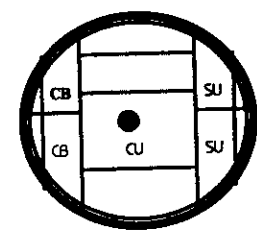


3.2.1. SEDESOL⁽¹⁾

Rango de población: Más de 500, 000 habitantes

Localización

Localización del elemento: Centro Urbano o Corredor Urbano



● INDICA LOCALIZACIÓN DEL MUSEO
 C.U. = CENTRO URBANO O CORREDOR URBANO
 S.U. = SUBCENTRO URBANO
 C.B. = CENTRO DE BARRIO

Cobertura regional: 60 kilómetros o dos horas.

Radio de servicio urbano recomendable: El centro de Población

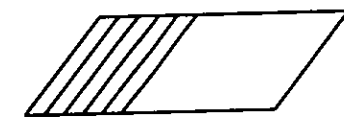
Dotación:

Unidad Básica de Servicio (UBS): M² de área de exhibición (ver cálculo del déficit).

Dimensionamiento:

M² construidos por UBS: 1.35 a 1.65 (m² construidos por m² de área de exhibición)

M² de terreno por UBS : 2.7 a 3.3 (m² de terreno por m² de área de exhibición)



m² construidos 1.35 a 1.65

Prefactibilidad urbana

CUS: Coeficiente de Utilización del Suelo.

COS: Coeficiente de Ocupación del Suelo

ACT= Área de Construcción Total

ATP= Área Total del Predio

AC = Área Construida

CUS= 50%

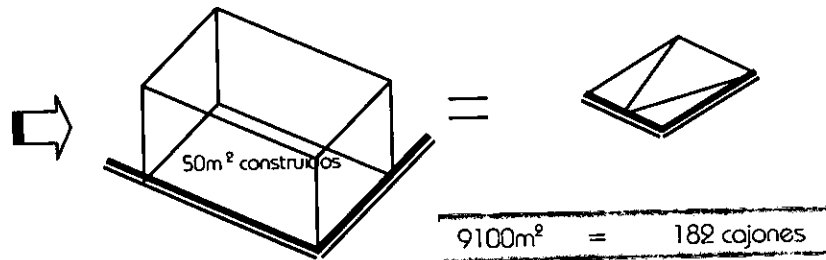
COS= 30%

(1) Sistema Normativo de Equipamiento Urbano SEDESOL. Subsistema: cultura. Elemento: muse educativo

3. Análisis Normativo



Cajones de estacionamiento por UBS : 1 cajón por cada 30 a 35m² de área de exhibición (1 cajón por cada 50m² construidos).

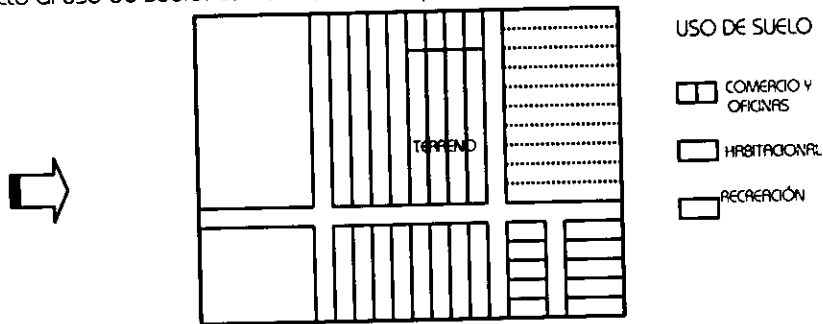


Dosificación:

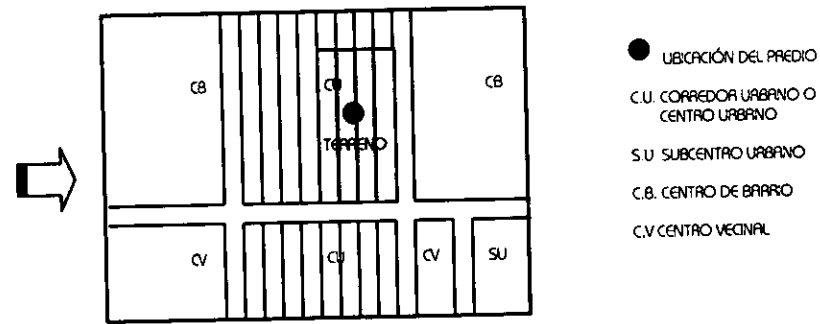
- Cantidad de UBS requeridos (M2c): 3,012 a(+)
- Modulación genérica del elemento (M2c): 3,000
- No. de módulos: 1 a (+)
- Turnos de operación: 1
- Población atendida por módulo (habitantes): 500,000

Ubicación urbana

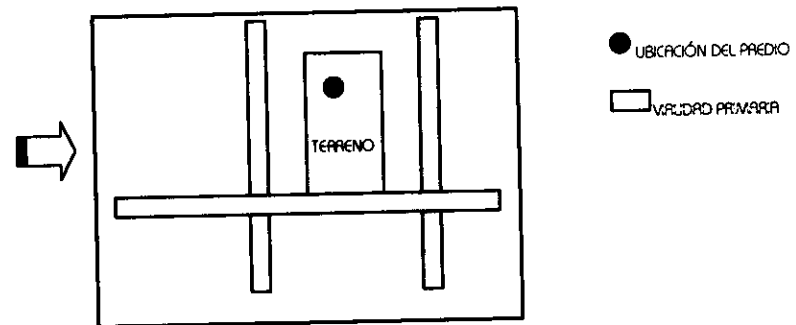
Respecto al uso de suelo: comercio, oficinas y servicios



En núcleos de servicio: Centro Urbano, Corredor Urbano o Localización Especial



En relación a la vialidad: Av. principal o Av. secundaria

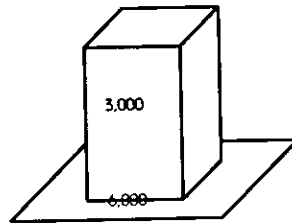


3. Análisis Normativo

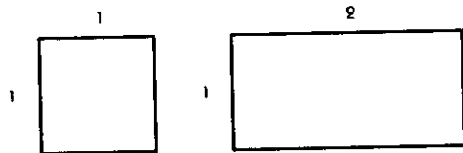


Selección del predio

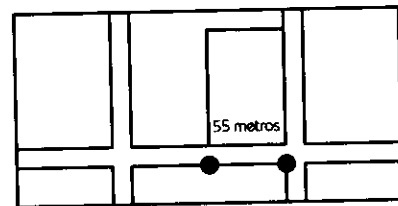
Características físicas:
M² construidos por módulo: 3,000
M² de terreno por módulo: 6,000



Proporción del predio (ancho / largo): 1:1 a 1:2



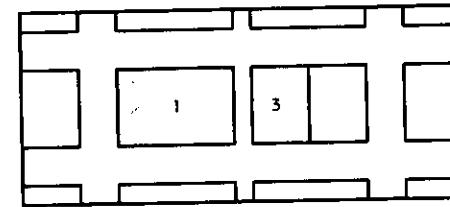
Frente mínimo recomendable (mts): 55



Número de frentes recomendables: 3 a 4



1 = 4 FRENTES
2 = 3 FRENTES



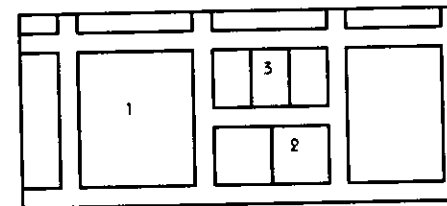
Pendientes recomendables (%): del 2 al 8 %



Posición de manzana: completa o en cabecera



1 = MANZANA COMPLETA
2 = CABECERA DE MANZANA
3 = MEDIA MANZANA

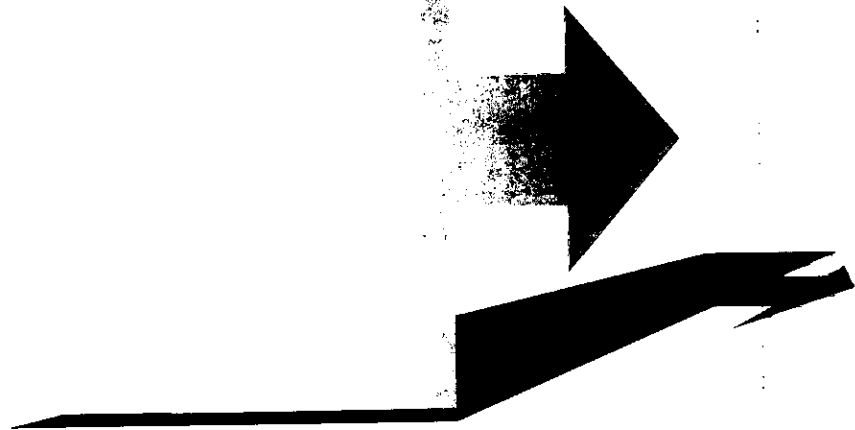


Requerimientos de infraestructura y servicios:

Agua potable, Alcantarillado y/o Drenaje, Energía Eléctrica, Alumbrado público, Teléfono, Pavimentación, Recolección de basura y Transporte público



CLIMA



CAPITULO 4 ANÁLISIS DEL CLIMA

El capítulo 4 tiene como finalidad el estudio del asoleamiento temperatura, vientos, precipitación pluvial y la humedad relativa del lugar para aprovechar las condiciones climáticas favorables y matizar las condiciones desfavorables en el proyecto, por medio del diseño.

La incorporación en términos de diseño de estos elementos del clima se traduce también en beneficio económico, pues se reducen gastos de mantenimiento en áreas verdes, así como de aire acondicionado en el proyecto.

4.1. ASOLEAMIENTO

4.2. TEMPERATURA

4.3. VIENTOS

4.4. PRECIPITACIÓN PLUVIAL

4.5. HUMEDAD RELATIVA

4.6. RESUMEN

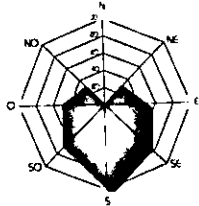
4. Análisis del clima



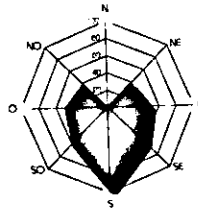
4.1. Asoleamiento

Cardioides (1)

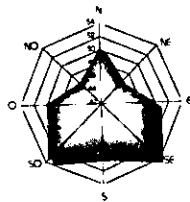
ENERO 21



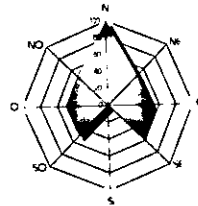
MARZO 21



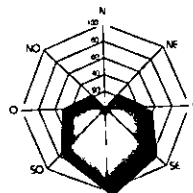
MAYO 21



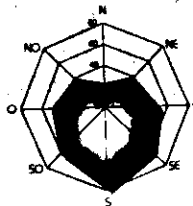
JUNIO 21



NOVIEMBRE 21



ANUAL



En un país con diversidad de climas, en el que el asoleamiento varía de estación en estación y de hora en hora, es importante considerarlo dentro de la información del proyecto para resolver problemas de exposición solar y sombras.

- Asoleamiento: Una distribución uniforme entre días asoleados y nublados durante el año. Los días de mayor claridad son de septiembre a diciembre y los de menor claridad durante la época de lluvia.

RECOMENDACIONES PARA EL ASOLEAMIENTO (2)

VARIABLES	CARACTERÍSTICAS	APLICACIÓN AL DISEÑO	PROBLEMAS POR RESOLVER
DIRECTO	Radiación franca exposición	Espacios de deporte al aire libre Áreas de recreación Usar valados, aleros, vegetación para procurar sombras	Sombras indeseable y aprovechar la deseable orientación
TANGENTE ○ INDIRECTO	Exposición media reflejos	Equipamiento urbano Usar partersoles para matizar reflejos	reflejos

El cardiode permite cuantificar gráficamente el grado de asoleamiento que se tiene durante todo el año.

Pera efectos de este tema se tomaron en cuenta los meses más significativos del año que son los que proporcionaron datos importantes, la suma de todos ellos genero el cardiode anual el cual arrojó las siguientes consideraciones:

TIPOS DE ASOLEAMIENTO DE ACUERDO A LOS CARDIOIDES

	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	NORESTE	SUROESTE	NOOESTE
ASOLEAMIENTO	INDIRECTO	DIRECTO	INDIRECTO	INDIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	DIRECTO

NOTA: Ver plano resumen

(1) Elaboración propia basándose en datos obtenidos de la SARH Dirección general. Servid meteorológico nacional. 1981-1990.

(2) Bazant S. Jan. Manual de criterios de diseño urbano. Parte I. Análisis Preliminares. Capítulo 5 Análisis del sitio. Clima.

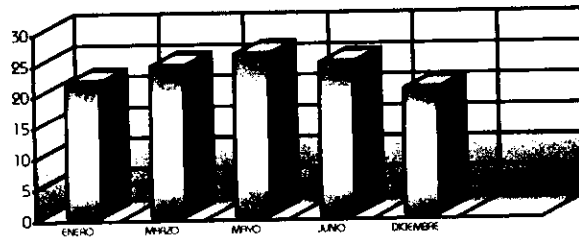
4. Análisis del clima



4.2. Temperatura

- **Temperatura:** Las temperaturas promedio en el año fluctúan entre 15° y 25° C que caen dentro del rango de confort humano, con temperaturas máximas en 35°C y mínimas en 10°C.

TEMPERATURA EN CUAUTITLÁN IZCALLI 1981-1990
GRÁFICA 1



Obsérvese como la temperatura fluctúa entre los 20 a 25 grados centígrados durante todo el año.

Elaboración propia basándose en datos obtenidos por la SARH. Dirección general. Servicio meteorológico nacional. 1981-1990

RECOMENDACIONES PARA LA TEMPERATURA⁽¹⁾

	VARIABLES	CARACTERÍSTICAS	APLICACIÓN AL DISEÑO	PROBLEMAS POR RESOLVER
TEMPERATURA	MEDIA 20°-30°	Calor soportable Lluvia regular Humedad media	Espacios abiertos Muros delgados Ventanas grandes	Sombras

NOTA: Ver plano resumen

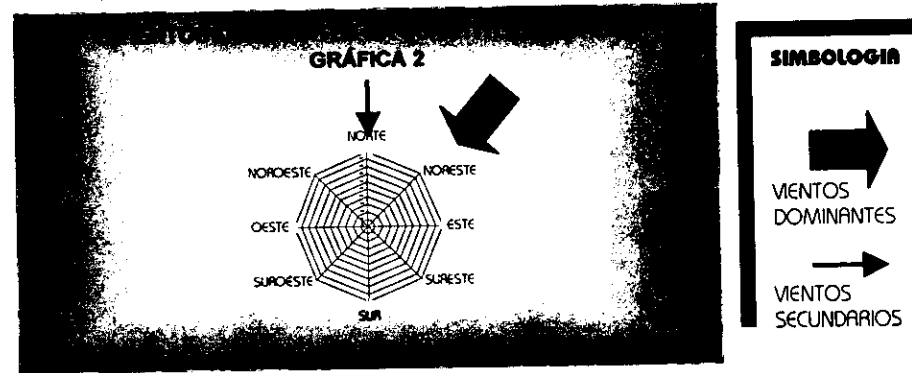
(1) Bazant S. Jan. Manual de criterios de diseño urbano. Parte I. Análisis Preliminares. Capítulo 5 Análisis del sitio. Clima.

4.3. Vientos

Después del asoleamiento, los vientos son el factor climático más importante a considerar dentro del diseño, ya que el manejo combinado de ambos puede dar por resultado espacios abiertos o cerrados, dentro del rango de confort de temperatura.

- **Viento:** Las velocidades del viento son estables durante el año fluctuando de 10 a 20 Km/hr, aunque en los meses de enero a marzo es mayor. La dirección predominante es Norte, Noreste y Noroeste, y es cambiante en los meses de verano. Viento frío del Norte en invierno. El viento en los primeros meses del año provoca tolvaneras.

GRÁFICA 2



Elaboración propia basándose en datos obtenidos del Plan de desarrollo municipal de Cuautitlán Izcalli, Estado de México. 1997-2000

RECOMENDACIONES PARA VIENTOS⁽¹⁾

	VARIABLES	CARACTERÍSTICAS	APLICACIÓN AL DISEÑO	PROBLEMAS POR RESOLVER
VIENTOS	DOMINANTES	Buena ventilación Através lluvia Disminuyen la contaminación	Aprovechamiento para condiciones de confort en los espacios	Ventilación de espacios
	SECUNDARIOS	Ventilación variable o de temporal Mantienen la temperatura	Aprovechamiento al máximo	Obstaculizar vientos indeseables Erosión

NOTA: Ver plano resumen

(1) Bazant S. Jan. Manual de criterios de diseño urbano. Parte I. Análisis Preliminares. Capítulo 5 Análisis del sitio. Clima.

4. Análisis del clima

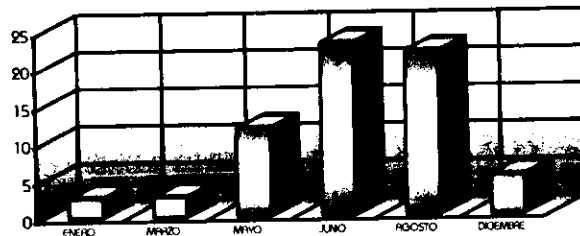


4.4. Precipitación pluvial

Las lluvias revitalizan el medio ambiente natural y un buen tratamiento generará beneficios importantes para el proyecto.

- Precipitación: El periodo de lluvias se concentra en unos cuantos meses de mayo a agosto, con lluvias esporádicas el resto del año. El promedio de precipitación pluvial anual fluctúa de 200 a 700 mm.

PRECIPITACIÓN EN CUAUTTLÁN IZCALLI 1981-1990
GRÁFICA 3



Obsérvese como la precipitación pluvial se concentra en unos cuantos meses

Elaboración propia basándose en datos obtenidos por la SARH. Dirección general. Servicio meteorológico nacional. 1981-1990

	VARIABLES	CARACTERÍSTICAS	APLICACIÓN AL DISEÑO	PROBLEMAS POR RESOLVER
LLUVIAS	PRECIPITACIÓN MEDIA 250-750MM	Lluvia de temporal unos meses del año	Concentrar el agua en canales y presas	Almacenamientos

NOTA: Ver plano resumen

(1) Bazont S. Jan. Manual de criterios de diseño urbano. Parte I. Análisis Preliminares. Capítulo 5 Análisis del sitio. Clima.

4.5. Humedad relativa

- Humedad relativa: el promedio anual de humedad fluctúa en el rango de 40-60%, siendo baja en primavera y alta en verano.

Las regiones templadas se caracterizan por un clima moderado a lo largo del año, lo cual permite que la construcción de edificios sea bastante flexible. Solamente habría que cuidar el asoleamiento del poniente, que en verano puede ser molesto.

Para el manejo de los torrenciales aguaceros de verano, se debe procurar el escurrimiento de las aguas hacia zonas bajas para evitar los encharcamientos e inundaciones.

El objetivo general de diseño debe buscar el balance entre los periodos de bajo calentamiento con los de sobrecalentamiento, reduciendo o propiciando para cada estación del año la incidencia del asoleamiento en la producción de calor.

	VARIABLES	CARACTERÍSTICAS	APLICACIÓN AL DISEÑO	PROBLEMAS POR RESOLVER
HUMEDAD	MEDIANA 30-60%	Asoleamiento bueno poco lluvioso	Provocar ventilación	Asoleamiento

NOTA: Ver plano resumen

(1) Bazont S. Jan. Manual de criterios de diseño urbano. Parte I. Análisis Preliminares. Capítulo 5 Análisis del sitio. Clima.

4. Análisis del clima



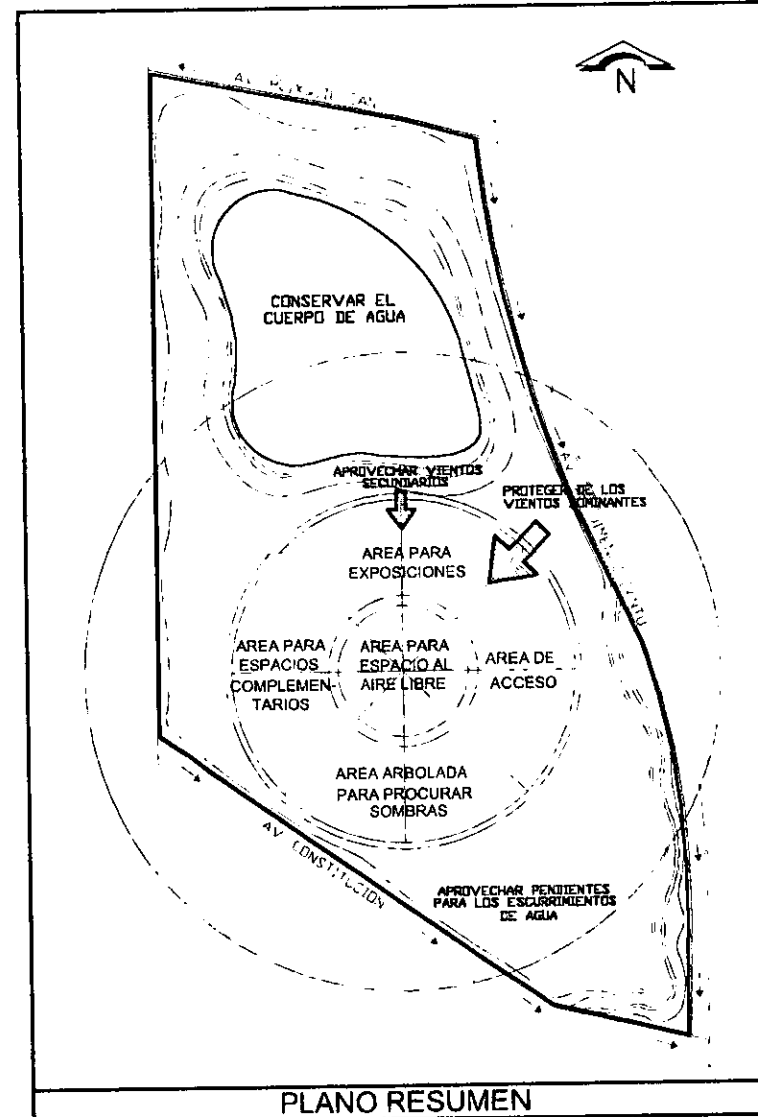
4.6. Resumen

- **CLIMA:** templado con lluvias en verano
- **ASOLAMIENTO:** uniforme
- **TEMPERATURA:** 15°-25°C
- **VIENTOS:** dominantes noreste
- **PRECIPITACIÓN PLUVIAL:** 200-700mm
- **HUMEDAD RELATIVA:** 40-60%



CRITERIOS DE DISEÑO⁽¹⁾

diseño urbano	<ul style="list-style-type: none"> • Selección del predio: Pendientes hacia el Sureste son recomendadas. • Estructura: Una distribución abierta y flexible en la que el edificio tienda a mezclarse con la naturaleza. • Espacios exteriores: Áreas jardinadas provistas con grupos de árboles. Distancias variables ya que el clima permite trayectorias peatonales confortables. • Paisaje: Se debe procurar una relación entre exteriores e interiores; los espacios exteriores pueden servir como extensión de los espacios interiores durante buena parte del año. • Vegetación: Proponer rompevientos contra los vientos fríos del noreste, sin estropear las brisas de verano; los árboles de follaje tupido y perenne puede colocarse sobre el lado sur, y los de hoja caducifolia al norte.
diseño arquitectónico	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo: El clima permite disposiciones muy flexibles. Es deseable propiciar una relación cercana entre el proyecto y la naturaleza. • Planta: Hay libertad de diseño. Es conveniente buscar la conexión espacial entre exteriores e interiores. • Orientación: Puede ser flexible • Color: Se pueden usar colores medianos indistintamente; pero es recomendable emplear los colores oscuros en lugares sombreados o protegidos del sol de verano y colores claros sobre los techos.

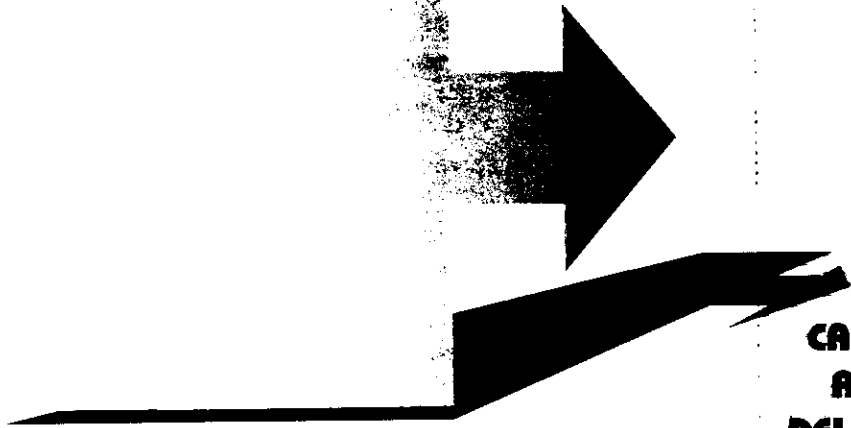


PLANO RESUMEN

(1) Bazant S. Jan. Manual de criterios de diseño urbano. Parte I. Análisis Preliminares. Capítulo 4. Análisis del clima. Criterios particulares de diseño.



ENTORNO



CAPITULO 5 ANÁLISIS DEL ENTORNO

Este capítulo se compone de dos partes: El medio físico natural y el medio físico artificial, mismas que a su vez tienen otras subdivisiones.

La importancia de este capítulo radica en el estudio de los elementos naturales y artificiales (construidos) que constituyen el entorno del terreno, para así definir el carácter de la imagen urbana. Esta definición permite obtener una relación simbiótica de lo artificial, lo natural aunado al terreno para lograr un conjunto visual lógico y agradable.

5.1. MEDIO FÍSICO NATURAL

5.1.1. TOPOGRAFÍA

5.1.2. VEGETACIÓN

5.2. MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL

5.2.1. VIALIDAD Y
TRANSPORTE

5.2.2. INFRAESTRUCTURA

5.2.3. ENTORNO



5.1. Medio físico natural

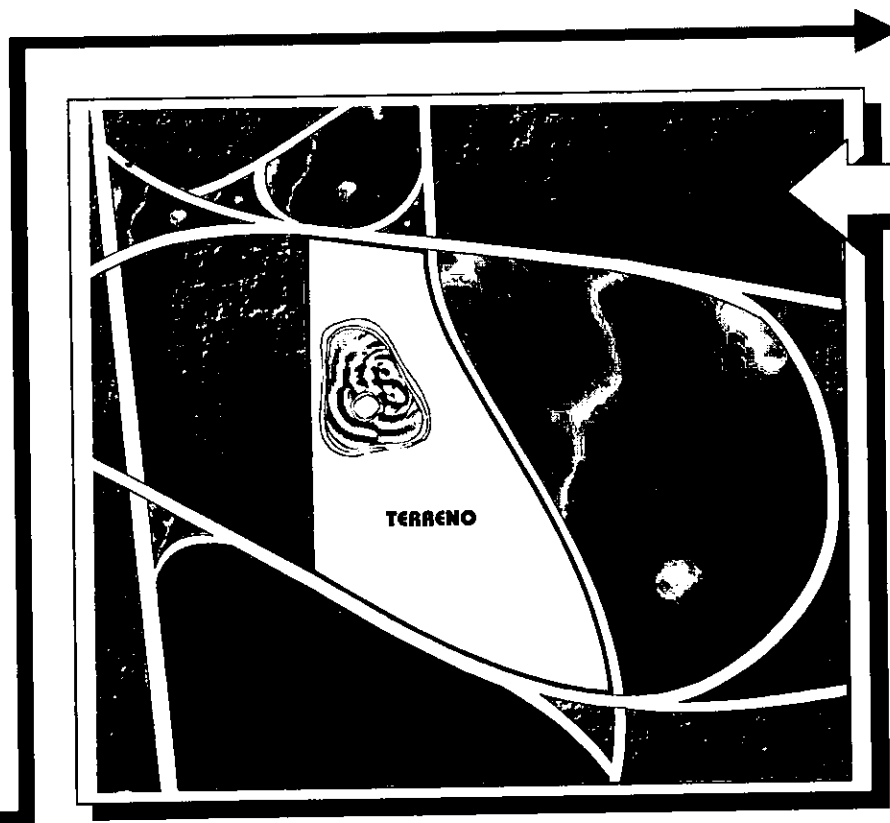
5.1.1. Topografía

La topografía es un elemento muy importante que condiciona en gran medida la disposición del asentamiento, aportándole un carácter particular.⁽¹⁾

La topografía del terreno circundante no es muy accidentada y el asentamiento en general se adecua a la topografía respetando sus características naturales.

La gran parte de la topografía circundante al terreno no lo afecta y tiene la factibilidad de ser manipulada para beneficio en caso de que este lo requiera, con el fin de incrementar su valor.

TOPOGRAFÍA



Obsérvese como la topografía del entorno puede ser utilizada para incrementar el carácter paisajístico del lugar.

CONCLUSIÓN

La topografía al no ser muy accidentada y por respetar en gran parte su fisonomía, propicia que el carácter general del paisaje del entorno se conserve. La topografía del entorno se considerará como un recurso natural del paisaje aprovechando sus cualidades para incrementar el carácter paisajístico del lugar.

(1) Secretaría de Turismo y Programa de Ciudades Coloniales y Centros Urbanos. La imagen Urbana en Ciudades Turísticas con Patrimonio Histórico. (Manual de protección y Mejoramiento). México, 1997.

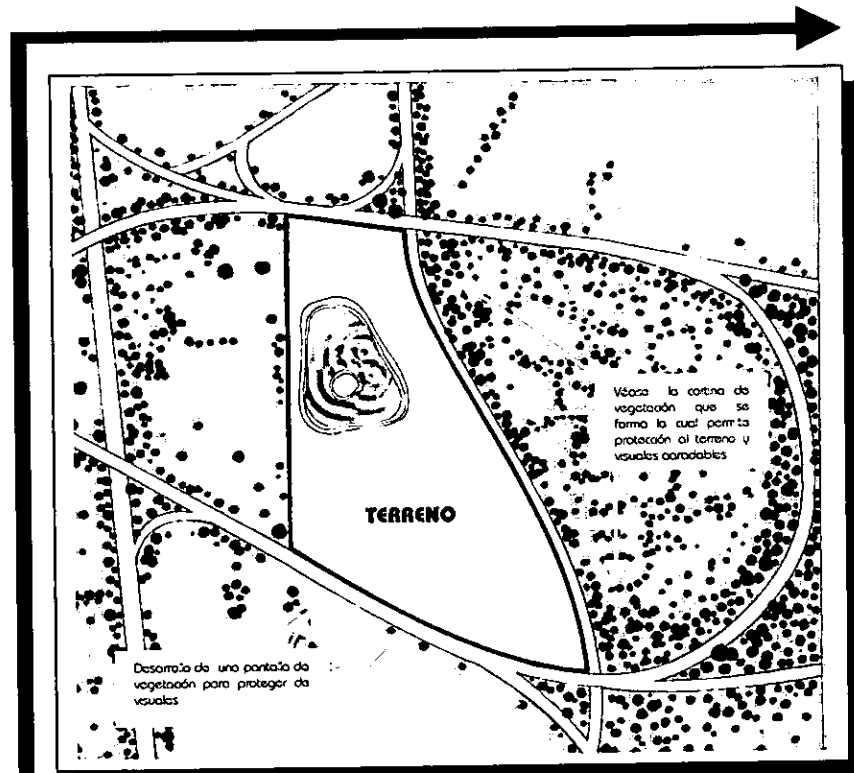


5.1.2. Vegetación

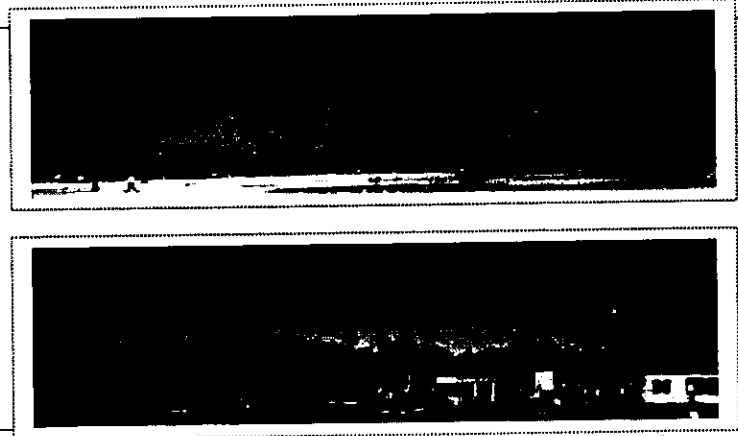
La vegetación tiene una importancia para la conservación del medio ambiente. Además de su valor paisajístico, constituye una protección de vientos dominantes, ruidos, visuales y olores indeseables. Su cuidado y conservación es fundamental para la ecología y la imagen del campo y la ciudad.⁽¹⁾

La vegetación del entorno se caracteriza por tener en su mayoría árboles de especie Pirul, Eucalipto, uno que otro Pino y arbustos siendo estos los apropiados por el tipo de clima del lugar. Las visuales que esta ofrece para el terreno son agradables exceptuando la vista sur en donde se creará con vegetación una pantalla para que bloquee visualmente lo indeseable, además con el propósito de proteger del viento, polvo, asoleamiento y ruido incrementando con esto los efectos visuales del entorno. La vegetación que se utilice se seleccionará con base en: la dureza, la forma y estructura y el follaje, las flores y los frutos.⁽²⁾

VEGETACIÓN



En estas imágenes se puede observar las características del tipo de vegetación del entorno y las vistas que este ofrece al terreno.



CONCLUSIONES

La vegetación del entorno va de acuerdo al clima y las características proporcionan visuales atractivas por el tipo de follaje. Para el mejoramiento de algunas zonas del entorno se colocará vegetación explotando sus cualidades estéticas, para lograr una mayor calidad al espacio, protegiendo a su vez del viento, polvo, asoleamiento y ruido.

(1) Secretaría de Turismo y Programa de Ciudades Coloniales y Centros Urbanos. La imagen Urbana en Ciudades Turísticas con Patrimonio Histórico, (Manual de protección y Mejoramiento). México, 1997.

(2) Para mayor información ver Bazant S. Jan. Manual de Criterios de Diseño Urbano. Parte II. Diseño urbano. Cap. 13 Paisaje (Manejo espacial de vegetación).

5. Análisis del entorno



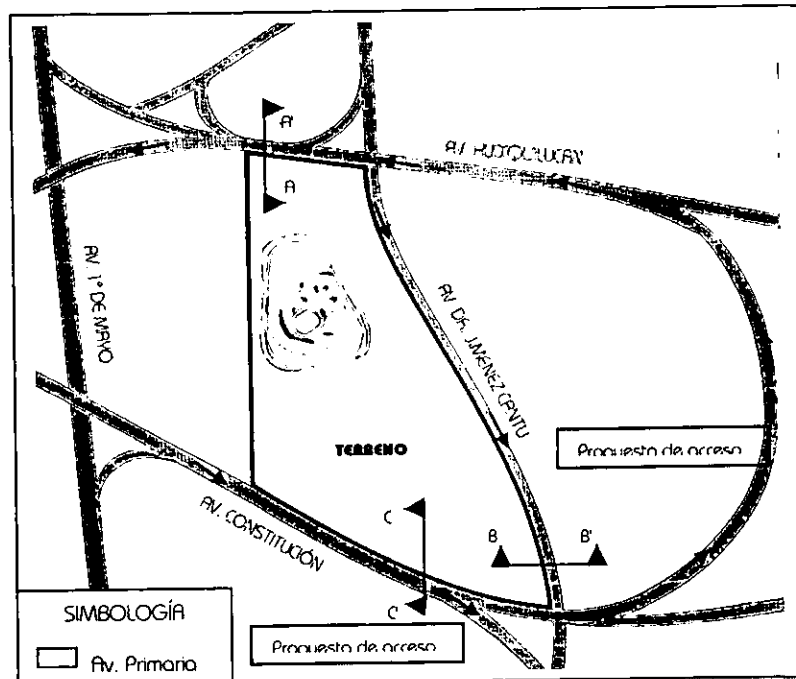
5.2. Medio físico artificial

5.2.1. Vialidad y transporte

El sistema de circulación de una zona específica forma parte de un sistema general de circulación de una región. Por lo tanto, es sistema local de circulación debe responder a la estructura vial de la ciudad.

El sistema vial esta compuesto por varios subsistemas, y cada uno depende de la modalidad de circulación. Éstos deben de ser funcionalmente congruentes o compatibles entre sí.⁽¹⁾

VIALIDAD Y TRANSPORTE



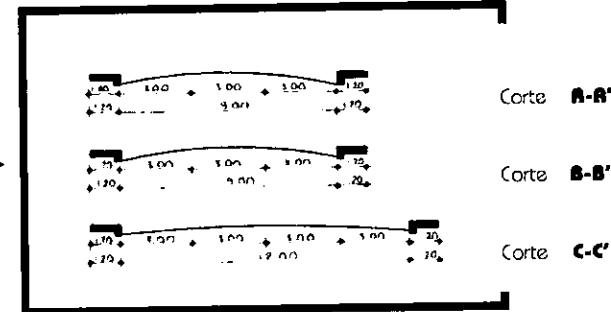
Las vialidades que circundan al terreno son: al norte con la Av. Huixquilucan, al este con la Av. Dr. Jorge Jiménez Cantu y al norte con la Av. Constitución, teniendo todas ellas como jerarquía vial la primaria. El sistema normativo de equipamiento urbano SEDESOL pide el siguiente requerimiento.

UBICACIÓN DEL PREDIO CON RESPECTO A LA VIALIDAD ⁽²⁾		
• Av. principal	→ CONVENIENTES	Las avenidas con las que cuenta el terreno son primarias (convenientes).
• Av. secundaria		
• Transporte público	INDISPENSABLE	Si cuenta con transporte público

Todas las avenidas cuentan con transporte público, por lo que los visitantes tendrán facilidad de acceso al museo de Historia Natural. El acceso peatonal principal al museo se procurará que de preferencia se tomen como punto de referencia las paradas de transporte público ya existentes con el fin de que su identificación se logre con mayor fuerza. (ver terreno).

SECCIONES DE CALLES

Las características de las secciones corresponden a una avenida primaria.



La jerarquía vial con la que cuenta el terreno es la recomendable por el sistema normativo de equipamiento urbano (SEDESOL), por ende las características de las avenidas generarán un rápido y fácil acceso para los visitantes del museo de Historia Natural en el municipio de Cuautitlán Izcalli.

(1) Bazant S. Jan., Manual de Criterios de Diseño Urbano, Parte II. Diseño Urbano Cap. 8 Vialidad (Principios de Diseño).

(2) Sistema Normativo de Equipamiento Urbano (SEDESOL). Requerimientos de infraestructura y servicios públicos. (Ubicación con respecto a la vialidad). Hoja 6/11. Folio 220.

5. Análisis del entorno



5.2.2. Infraestructura

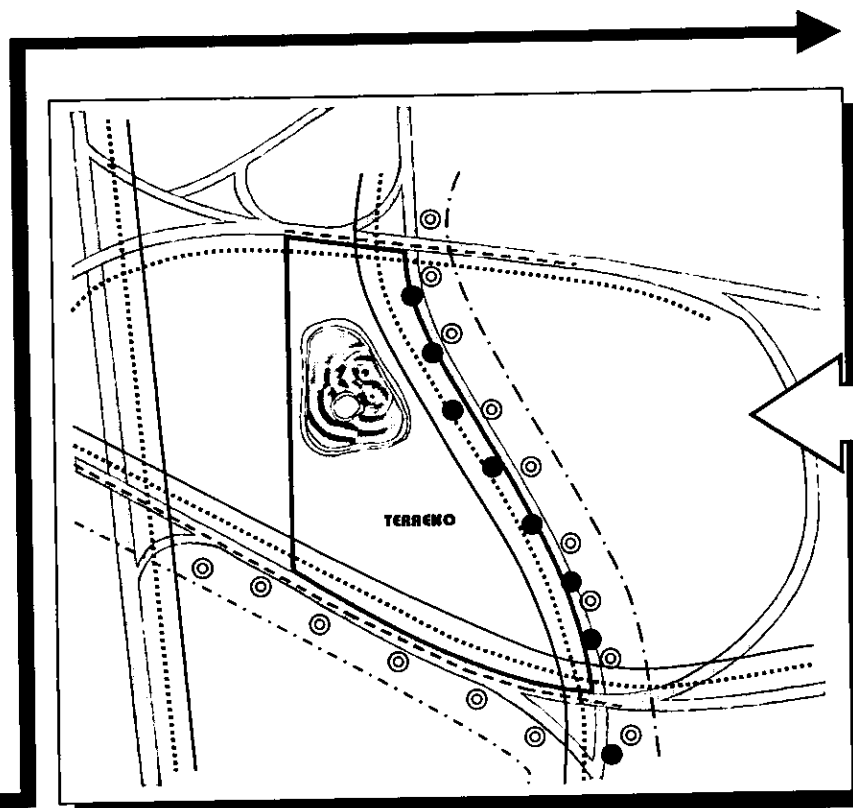
Es fundamental determinar los niveles de satisfacción de infraestructura y servicios públicos (agua potable, energía eléctrica, alcantarillado, alumbrado público, pavimentación, teléfono, gas, recolección de basura, transporte público y vigilancia) con los que cuenta un terreno para abastecer correctamente las necesidades que se generen.

El terreno al estar ubicado en el corredor urbano de Cuautitlán Izcalli tiene la ventaja de contar con requerimientos de infraestructura y de servicios públicos, estos servicios cumplen con lo requerido por el sistema normativo de equipamiento urbano SEDESOL.

REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS (1)		
Redes y canalizaciones	INDISPENSABLE →	<ul style="list-style-type: none"> • Agua potable • Alcantarillado • Energía eléctrica • Alumbrado público • Teléfono • Pavimentación
Servicios urbanos		<ul style="list-style-type: none"> • Recolección de basura • Transporte público* • Vigilancia
		El terreno cuenta con toda la infraestructura y los servicios urbanos.

* Ver Análisis del Entorno en Vialidad y transporte.

INFRAESTRUCTURA



SIMBOLOGÍA	
---	Agua potable prof 1.50 m
—	Alcantarillado prof 2.00m
.....	Energía eléctrica @ 39 m
- . - . - .	Alumbrado público @ 39 m
—	Teléfono
—	Pavimentación
●	Gas subterráneo

En el terreno se puede apreciar como la infraestructura y los servicios urbanos lo rodean, facilitando con esto la construcción de un Museo de Historia Natural.

CONCLUSIÓN

El terreno cuenta con la infraestructura y servicios públicos que se requiere para un museo de Historia Natural para satisfacer sus necesidades por el sistema normativo de equipamiento urbano SEDESOL.

(1) Sistema Normativo de Equipamiento Urbano (SEDESOL). Requerimientos de infraestructura y servicios públicos. (Redes y Canalizaciones - Servicios Urbanos). Hoja 6/11. Folio 220.

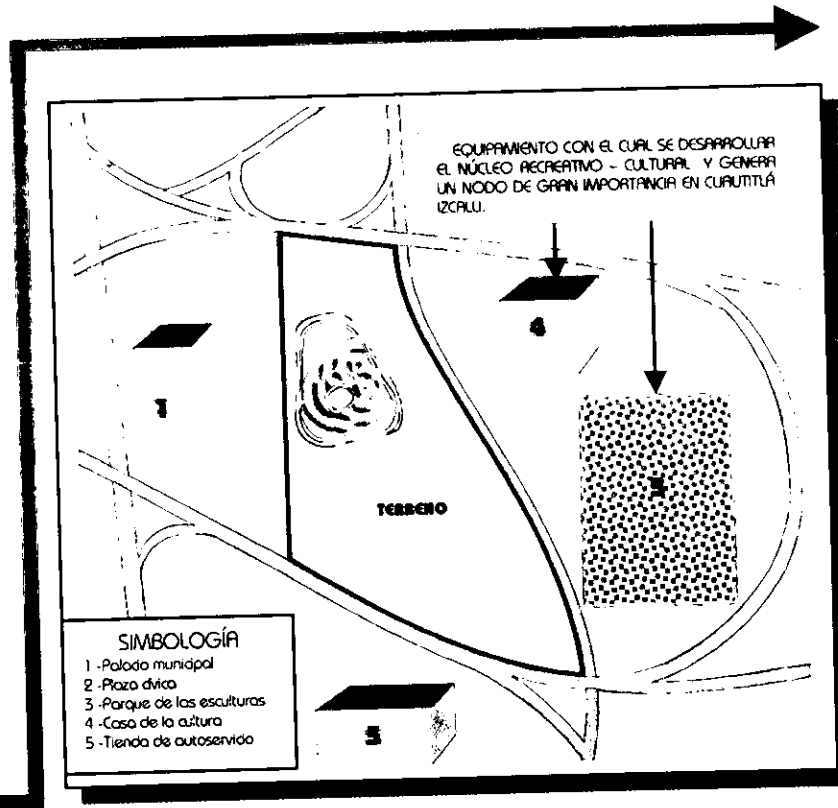
5. Análisis del entorno



5.2.3. Equipamiento.

El equipamiento juega un rol importante de consolidación en el desarrollo urbano y como apoyo a su población, su dosificación debe estar planeada para asegurar que sus áreas y localización sean lo más apropiadas para generar un mejor servicio a la comunidad.

EQUIPAMIENTO



(1) Bazant s. Jan. Manual de Criterios de Diseño Urbano. Parte II. Diseño Urbano. Cap. Equipamiento.

El tipo de equipamiento existente es muy variado por estar ubicado en el centro urbano de Cuautitlán Izcalli. Se tendrá como objeto que la localización del museo dentro del contexto urbano este bien adecuada y la compatibilidad con el equipamiento del contorno sea la mejor posible para dar un mejor servicio a la población.

La integración del equipamiento circundante con el museo de Historia Natural por el sistema normativo de equipamiento urbano SEDESOL es la siguiente:

EQUIPAMIENTO CIRCUNDANTE (2)			
EQUIPAMIENTO	INTEGRABLE	COMPATIBILIDAD LIMITADA	NO COMPATIBLE
1 - PALACIO MUNICIPAL			
2 - PLAZA CÍVICA	•		
3 - PARQUE DE LAS ESCULTURAS	•		
4 - CASA DE LA CULTURA			•
5 - TIENDA DE AUTOSERVICIO			

La incompatibilidad de la tienda de autoservicio no generará problema por dos razones principalmente:

- Primera.- El acceso a la tienda es por la parte posterior al terreno.
- Segunda.- Existe el espacio suficiente entre el terreno y la tienda para que funcione como amortiguador para evitar malas visuales. (Ver Cap. Análisis del entorno - Vegetación.

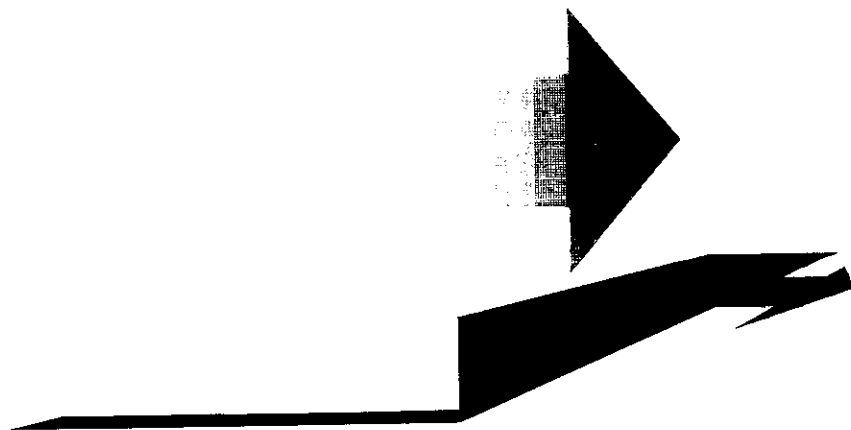
El mayor número de equipamiento es compatible, esto permitirá que se pueda desarrollar un Núcleo Recreativo - Cultura (Museo de Historia Natural - Parque de las Esculturas - Casa de la Cultura), lo cual ayudará a reforzar los elementos visuales del lugar para generar con esto un nodo de importancia en la Ciudad de Cuautitlán Izcalli que se caracterice por:

- Ser un punto estratégico de mucha actividad cultural.
- Tener atracción intensiva hacia y desde donde el observador viaja para lograr así un mayor interés para los visitantes.

(2) Sistema Normativo de Equipamiento Urbano (SEDESOL). Integración con otros equipamientos Hoja.10-11/1.1. Folio 224-225.



TERRENO



CAPITULO 6 ANÁLISIS DEL TERRENO

El presente capítulo tiene como objetivos principales:

- Describir y valorizar los diferentes elementos naturales y artificiales del terreno.
- Determinar al final del análisis la vocación de usos de suelo del terreno en función de sus aspectos naturales y ambientales para efectuar la zonificación natural del terreno.

6.1. TERRENO

6.2. TOPOGRAFIA

6.3. SUELO Y SUBSUELO

6.4. HIDROGRAFÍA

6.5. VEGETACIÓN

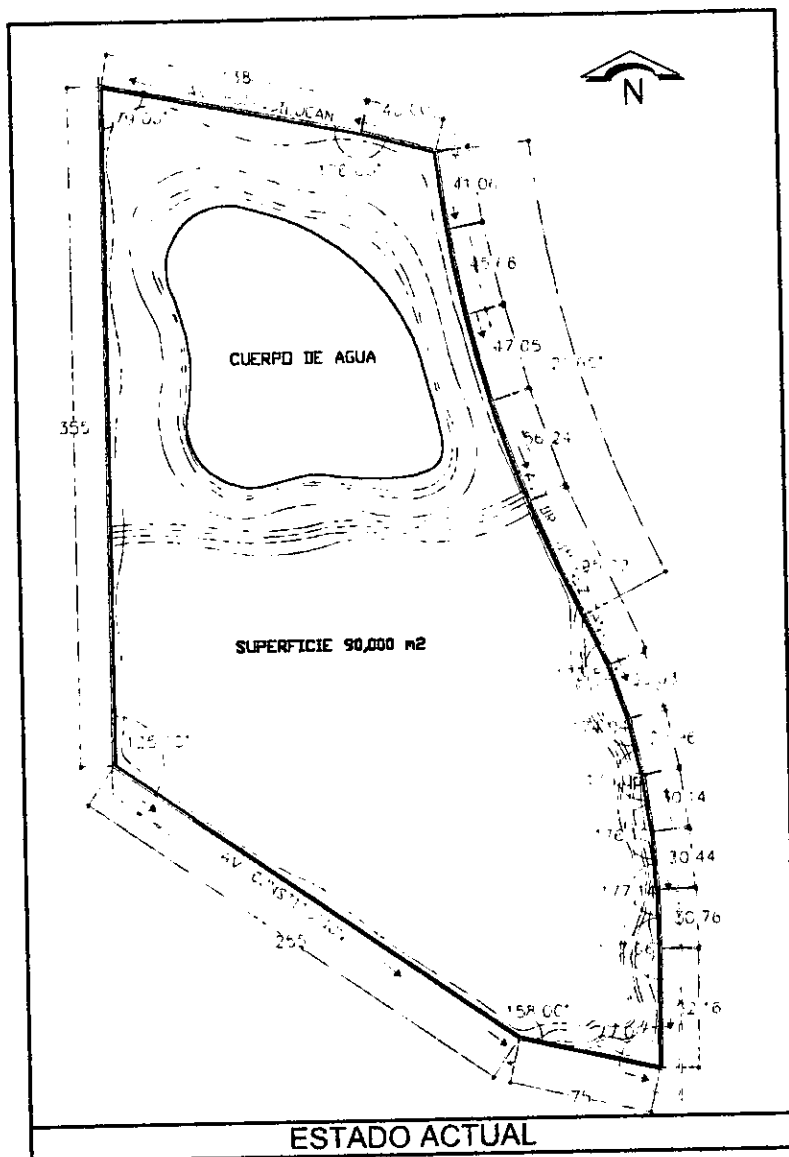
6.6. PAISAJE

6.7. VOCACIÓN DE USOS DE SUELO

6. Análisis del terreno



6.1. Terreno



Más del 50% del terreno es aprovechable, ya que el demás porcentaje cuenta con restricciones como son la vegetación y cuerpo de agua. (Ver Cap. 6 Análisis del terreno – Terreno).

El terreno colinda:

- Al norte: Con la Av. Huixquilucan, area verde y un estacionamiento.
- Al sur : Con la Av. Constitución y con una tienda de autoservicio
- Al este : Con la Av. Dr. Jiménez Contú, el Parque de las Esculturas y una Casa de Cultura.
- Al oeste: Con una Plaza cívica y el Palacio Municipal de Cuautitlán Izcalli.

Las características que debe de tener el terreno por el sistema normativo de equipamiento urbano SEDESOL son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO ⁽¹⁾		
• Proporción del terreno	1:1 a 1:2	SI cumple
• Frente mínimo recomendable(mts.)	55	SI cumple
• Número de frentes recomendables	3 a 4	SI cumple
• Resistencia mínima del suelo (tons/m ²)	10	SI cumple

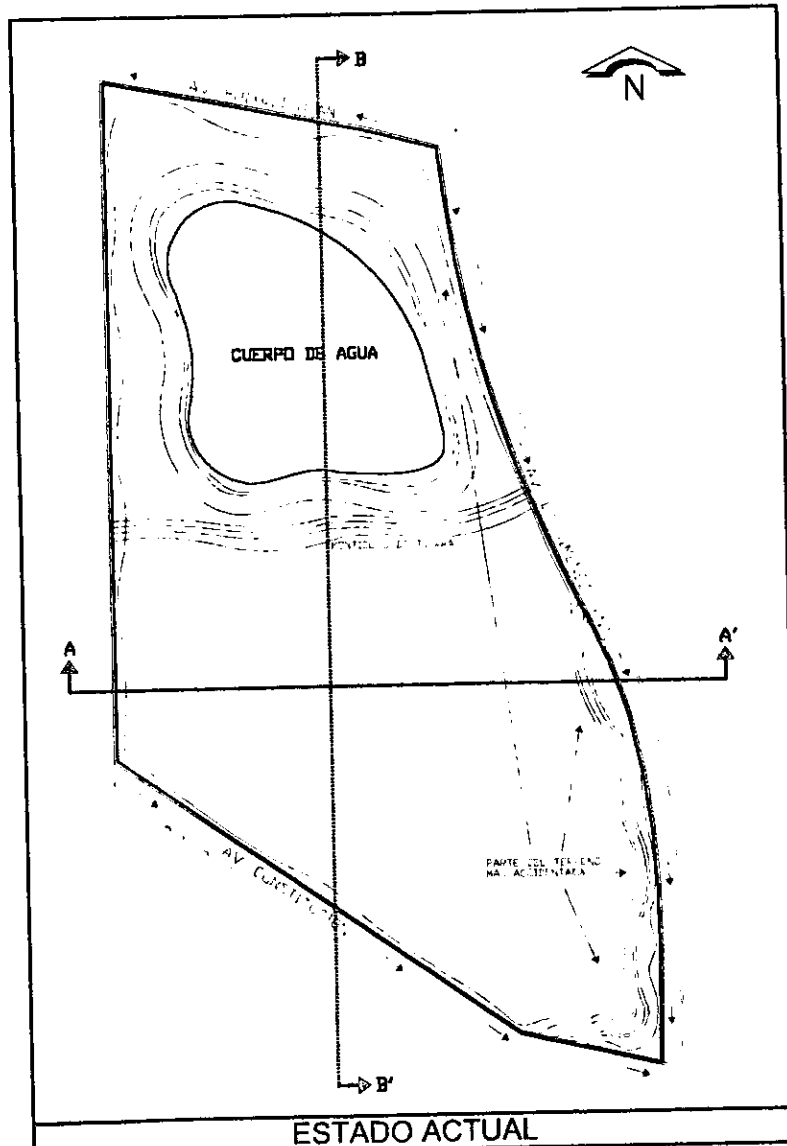
Las características del terreno son las apropiadas por el sistema normativo de equipamiento urbano SEDESOL para poder construir un museo de Historia Natural.

(1) Sistema Normativo de Equipamiento Urbano (SEDESOL). Selección de predio. Características del predio. Hoja 6/11. Folio 220.

6. Análisis del terreno



6.2. Topografía



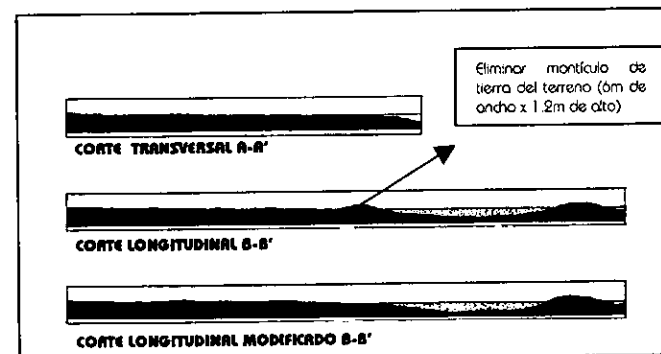
La topografía del terreno en donde se construirá el museo de Historia Natural es de 0% al 6%. La parte del cuerpo de agua y en algunas orillas la pendiente es un poco mas accidentada, no afectando al terreno.

La normatividad de SEDESOL recomienda que la pendiente para un museo será:

PENDIENTE RECOMENDABLE PARA EL TERRENO ⁽¹⁾		
PENDIENTE	2% A 8%	POSITIVA

De acuerdo a la topografía existente se tiene la siguiente tabla.

CARACTERÍSTICAS Y RECOMENDACIONES DE ACUERDO A LA TOPOGRAFIA ⁽²⁾		
PENDIENTE	CARACTERÍSTICAS	USO RECOMENDABLE
0% - 6%	<ul style="list-style-type: none"> Sensiblemente plano Drenaje adaptable Estancamiento de agua Asoleamiento regular Visibilidad limitada Se puede reforestar Se puede controlar la erosión Ventilación media-adecuado 	<ul style="list-style-type: none"> Agricultura Zonas de recarga acuífera Construcción de baja y mediana densidad Recreación intensiva Preservación ecológica



Obsérvese como la topografía del terreno no es muy accidentada.

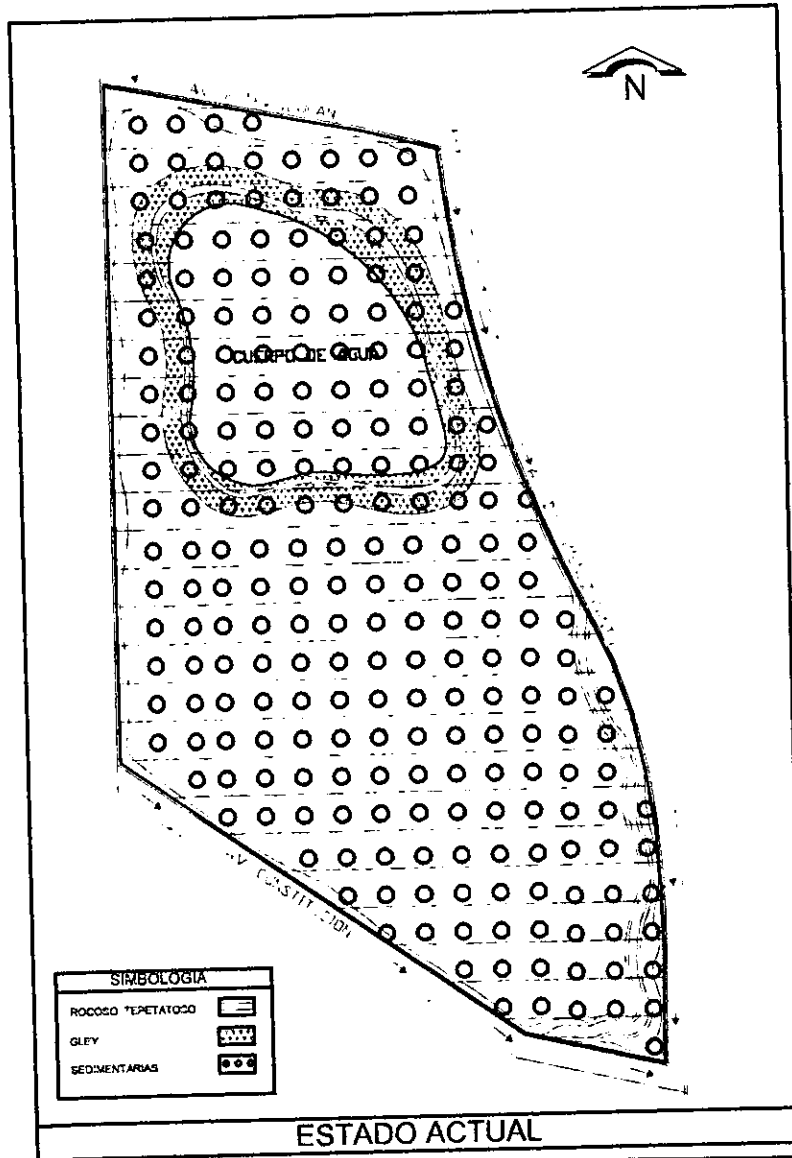
Tomando en cuenta los datos anteriores se obtuvo el siguiente plano. (ver plano 2)

(1) Sistema Normativa de Equipamiento Urbano (SEDESOL). Selección de predio. Carac. Del predio.
 (2) Bazant S. Jan Manual de criterios de Diseño Urbano. Parte I. Cap. 5. Análisis del sitio. Topografía.

6. Análisis del terreno



6.3. Suelo y Subsuelo



Los suelos están determinados por las condiciones del clima, la topografía y la vegetación cuando varían estas determinantes, los suelos experimentan cambios.

La gran parte del terreno el suelo se caracteriza por ser rocoso tepetatoso exceptuando el alrededor del cuerpo de agua, siendo en este lugar un suelo de tipo gley.

El tipo de subsuelo en el terreno se caracteriza por ser tipo de roca sedimentaria.

El manual de criterios de diseño urbano de Jan Bazant establece las siguientes características y recomendaciones para suelos y subsuelos.

CARACTERÍSTICAS Y RECOMENDACIONES PARA SUELOS Y SUBSUELOS ⁽¹⁾		
SUELO	CARACTERÍSTICAS	USO RECOMENDABLE
ROCOZO O TEPETATOSO	<ul style="list-style-type: none"> Alta compresión Impermeable Duro Cimentaciones y drenaje difícil 	<ul style="list-style-type: none"> Cimentación fácil Drenaje difícil (por excavación) Construcción de alta densidad
SEDIMENTARIAS CLÁSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> Son sedimentos de plantas acumuladas en lugares pantanosos Caliza Yeso Solgema Mineral de hierro, magnesio y silicio Arenisco Travertino Conglomerado 	<ul style="list-style-type: none"> Agrícola Zonas de conservación o recreación Urbanización de baja densidad

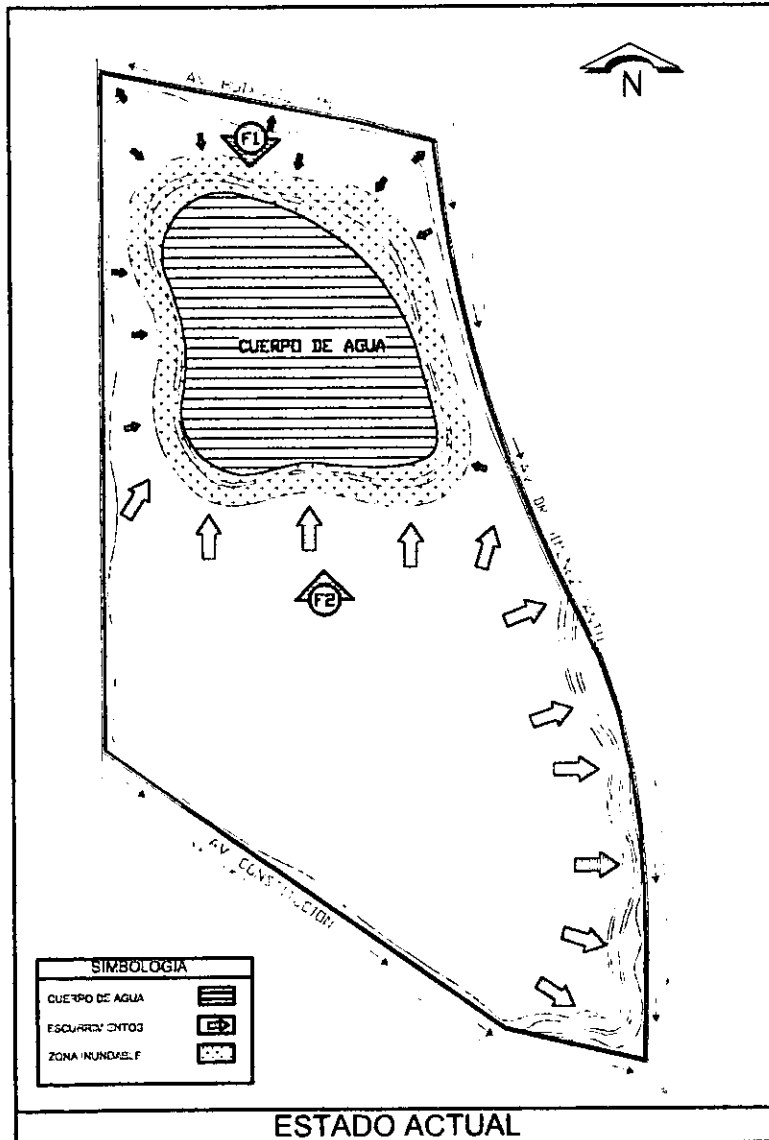
Tomando en cuenta los datos anteriores se puede concluir lo siguiente (ver plano 3).

(1) Bazant S. Jan Manual de criterios de Diseño Urbano. Parte I. Cap. 5. Análisis del sitio. Suelos y Subsuelos.

6. Análisis del terreno



6.4. Hidrografía



En el terreno se localiza un cuerpo de agua, su conservación influirá determinadamente en el proyecto.

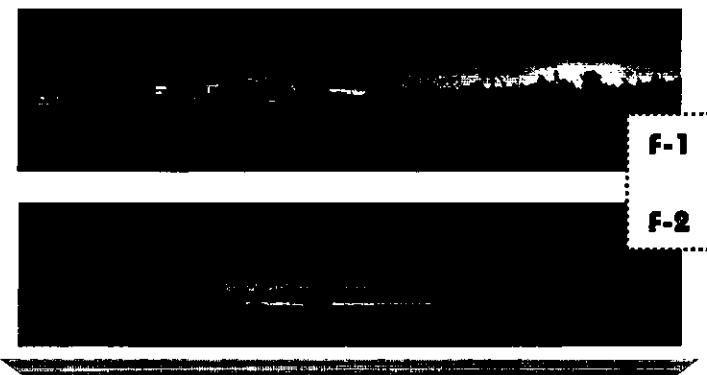
Por estar considerado el cuerpo de agua como bien de dominio público de la federación se tiene que considerar una restricción, que es una franja que fluctúa entre 10 a 20 mts. de ancho de tierra firme contigua que debe ser transitable a partir del nivel de crecientes máximas ordinarias.⁽¹⁾

Otros elementos importantes para tomar en consideración en este tema son los escurrimientos de agua que existen en el terreno para evitar problemas de inundaciones.

El manual de criterios de diseño urbano de Jan Bazant cita los siguientes datos.

CARACTERÍSTICAS Y RECOMENDACIONES PARA CUERPOS DE AGUA Y ESCURRIMIENTOS ⁽²⁾		
HIDROGRAFÍA	CARACTERÍSTICAS	USO RECOMENDABLE
ZONAS INUNDABLES	<ul style="list-style-type: none"> Drenes y erosión no controlada Suelo impermeable Vegetación escasa Tepetate o rocas 	<ul style="list-style-type: none"> Zonas de recreación Zonas de preservación Zonas para hacer drenes Almacenaje de agua Para cierto tipo de agricultura
CUERPOS DE AGUA	<ul style="list-style-type: none"> Vegetación variable Suelo impermeable 	<ul style="list-style-type: none"> Almacenar agua en temporal Uso agrícola Uso en ganadería Vistas

Véase dos vistas del cuerpo de agua, el cual será integrado al museo de Historia Natural



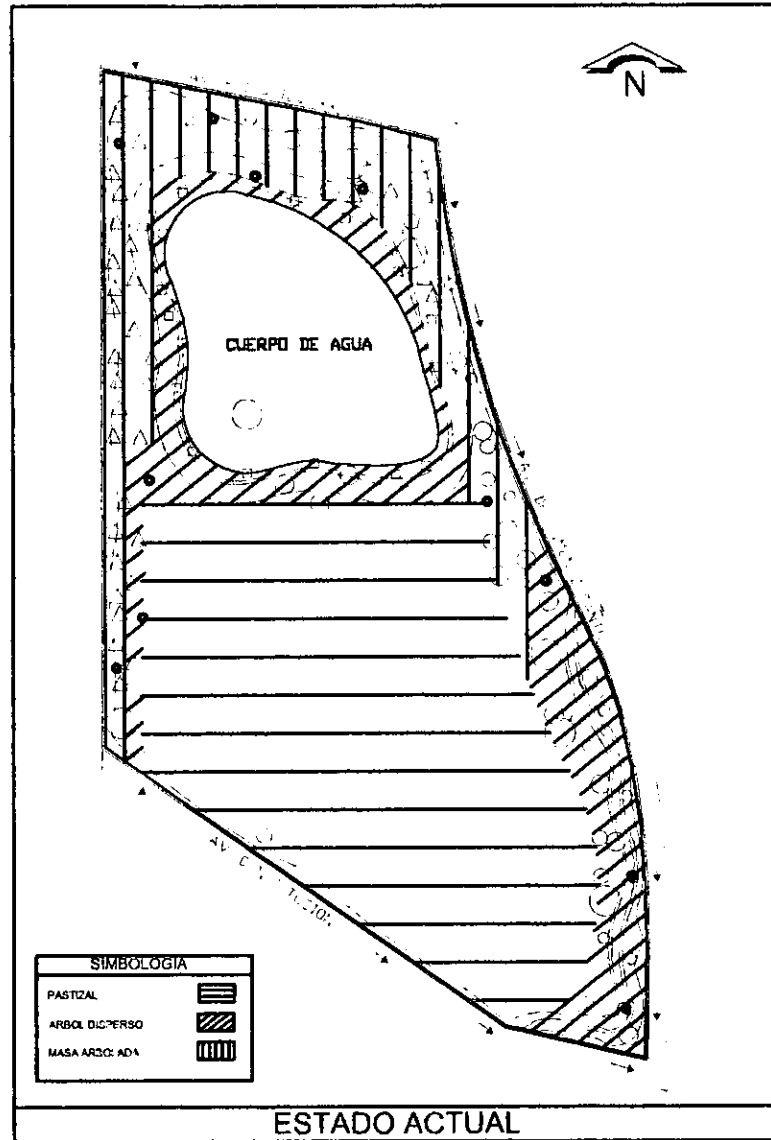
Con respecto a los datos anteriores se tiene el siguiente resultado (ver plano 4).

(1) Bazant S. Jan Manual de criterios de Diseño Urbano. Parte I. Cap. 5. Análisis del sitio. Restricc. Fed.
 (2) Bazant S. Jan Manual de criterios de Diseño Urbano. Parte I. Cap. 5. Análisis del sitio. Hidrografía

6. Análisis del terreno



6.5. Vegetación



En términos generales, por su valor funcional como elemento estabilizador micro-climático y por sus cualidades estéticas, enfáticamente se recomienda respetar la vegetación existente en el terreno, sobre todo aquella de difícil sustitución como un árbol, debiendo incorporarse con diseño dentro del proyecto.

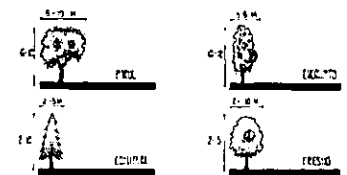
El manual de criterios de diseño urbano de Jan Bazant establece lo siguiente:

CARACTERÍSTICAS Y USOS RECOMENDABLES PARA VEGETACIÓN ⁽¹⁾		
VEGETACIÓN	CARACTERÍSTICAS	USO RECOMENDABLE
Pastizal	<ul style="list-style-type: none"> Vegetación de fácil sustitución Asoleamiento constante Temporal de lluvias Control de la erosión 	<ul style="list-style-type: none"> Agrícola y ganadera Urbanización sin restricción Industria

Para efectos de reforestación según se necesite al finalizar el proyecto, se tomará en cuenta los siguientes tipos de vegetación que corresponden con el tipo de clima del lugar.

VEGETACIÓN RECOMENDABLE PARA CLIMA Templado ⁽²⁾				
N. COMÚN	FITONOMÍA	CUALIDADES	C. ESTÉTICAS	U. RECOMENDABLE
PARUL	Ramos colgantes. Los tallos producen botas rojas en invierno.	Ya sembrado resiste bien la temporada de sequía.	Atractivo punto focal por su follaje colgante.	A la larga da comestibles y como elemento aislado en amplios jardines.
CIPRÉS	Conífero. Siempre verde. Forma columnar.	Se logran altas remates visuales al plantarlo como arbolito.	Follaje muy denso y atractivo.	Barreras visuales combinado con otras coníferas.
PALMA HOENIX	Crecimiento rápido. Ramos curvos.	Puede soportar viento alcatrón. Resistencia a la sequía.	Follaje vertical que enmarca bien edificios o espacios exteriores.	Jardines con toques tropicales.

* NOTA: Para ver más árboles, arbustos y enredaderas representativos del clima templado, recurrir al manual de criterios de diseño urbano Bazant S. Jan. Parte I: Diseño Urbano. Cap. 13. Paisaje. Vegetación por tipo de clima.



SIMBOLOGÍA

- Parul ○
- Eucalipto ●
- Coníferas ▲
- Fresno □

- Valor paisajístico
- Control de ruido (5- 12 decibeles)
- Control de vientos
- Control de visuales indeseables
- Control de olores indeseables
- Plusvalía
- Mejoramiento del medio ambiente
- Beneficio Psicológico

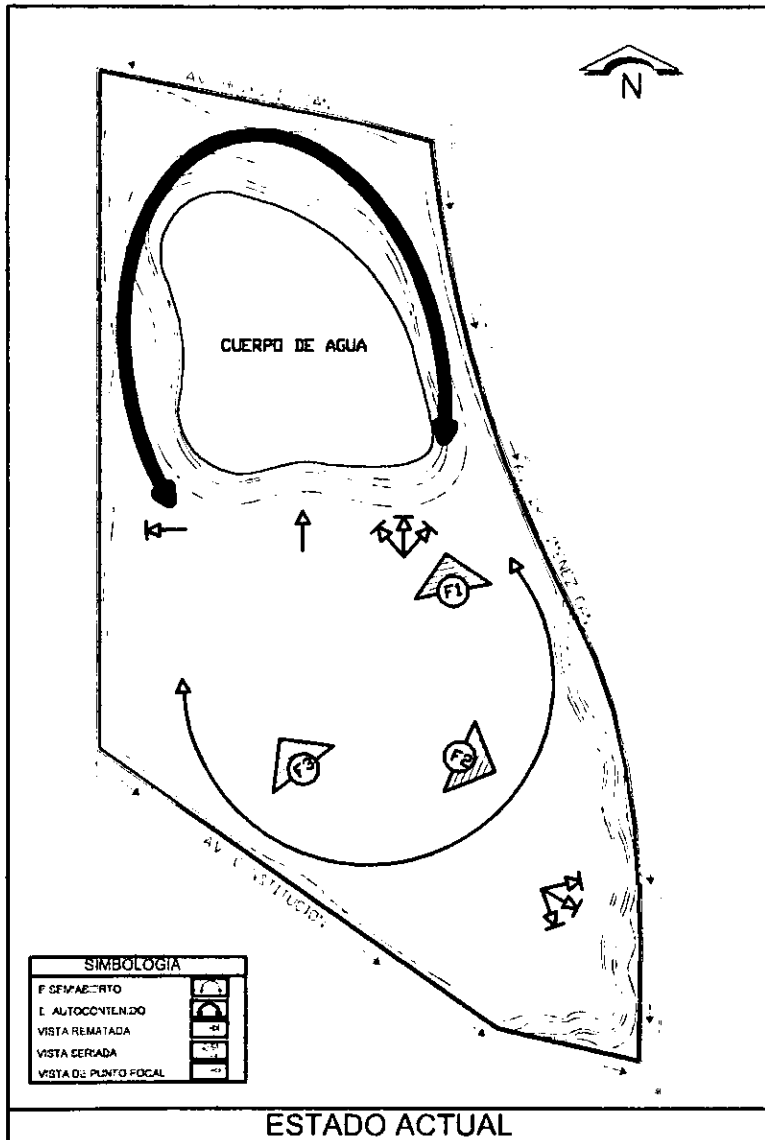
Ver análisis final (plano 5)

(1) Bazant S. Jan Manual de criterios de Diseño Urbano. Parte I. Cap. 5. Análisis del sitio. Vegetación.
(2) Los cuadros fueron elaborados por el arquitecto paisajista Eduardo Flores Calderón

6. Análisis del terreno

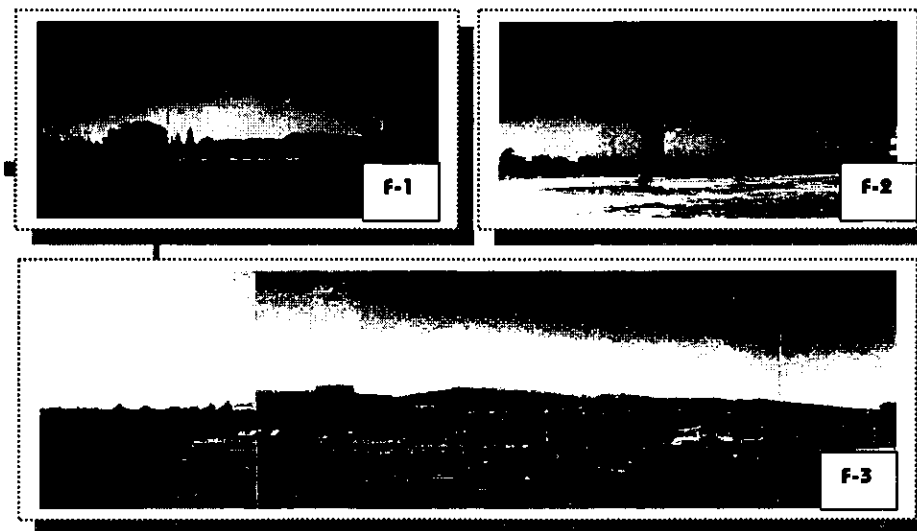


6.6. Paisaje



La diversidad en la fisiografía del terreno ofrece la posibilidad de incorporar al proyecto algunos factores como perspectivas y vistas hacia el cuerpo de agua y montañas. El aprovechamiento del paisaje natural hará más agradables y amenos los recorridos por el museo de Historia Natural.

ASPECTOS VISUALES Y PAISAJE ⁽¹⁾		
TIPO	CARACTERÍSTICAS	
ESPACIOS	SEMIENCERRADO	Espacio parcialmente cerrado Vistas interiores con perspectivas hacia puntos abiertos importantes
	AUTOCONTENIDO	Espacio bien delimitado o cerrado, claramente definible por su escala Vistas interiores
VISTAS	REMATADA	Visual impedida por algún elemento urbano o natural importante, como una montaña o una gran edificación
	SERPIEDA	Visión secuenciada, como un recorrido en que se van descubriendo nuevos elementos o atributos espaciales
	DE PUNTO FOCAL	Vista con interés en un elemento natural o urbano que por su belleza o significado vale la pena resaltar y enfatizarlo visualmente



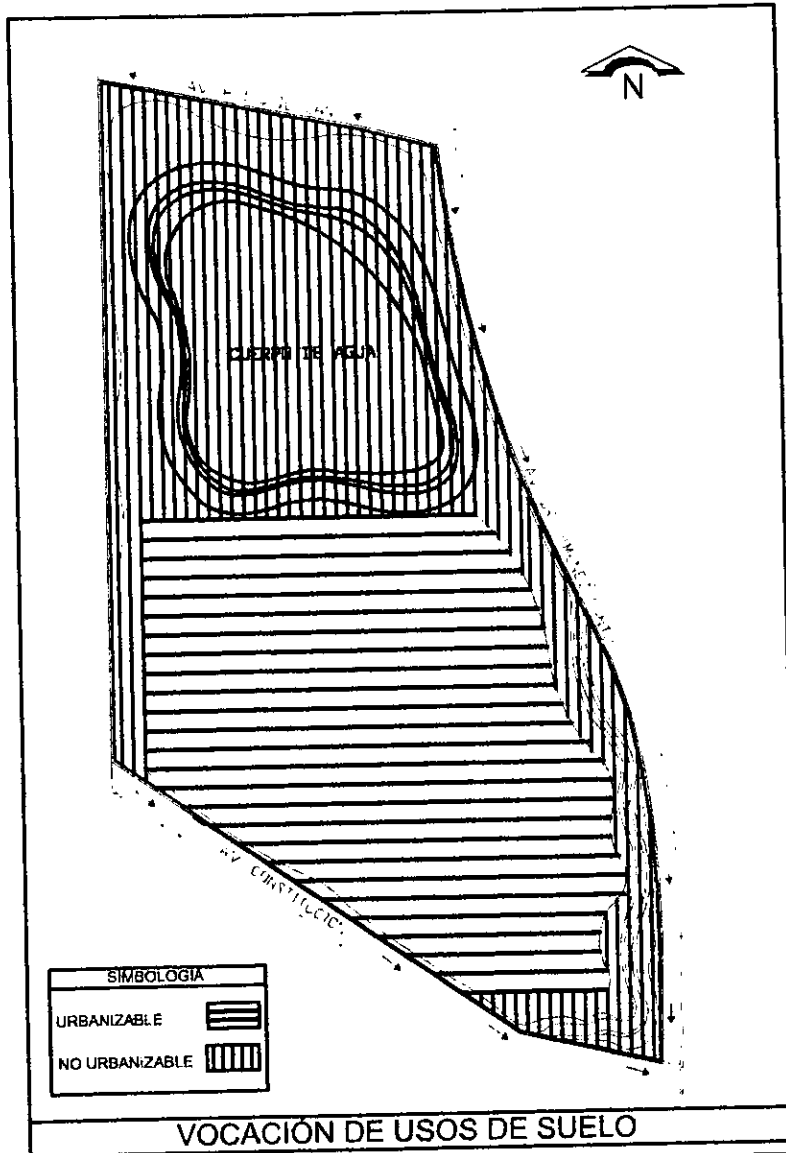
(1) Bozant S. Jan Manual de criterios de Diseño Urbano. Parte I. Cap. 5 Análisis del sitio. Aspectos visuales y paisaje

6. Análisis del terreno

UNAM

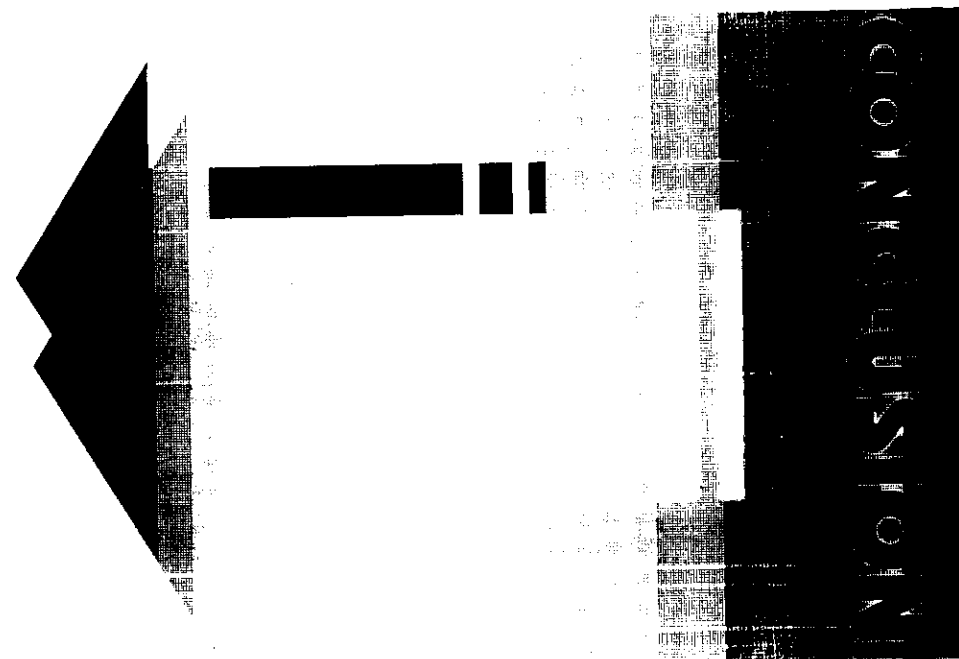


6.7. Vocación de usos de suelo



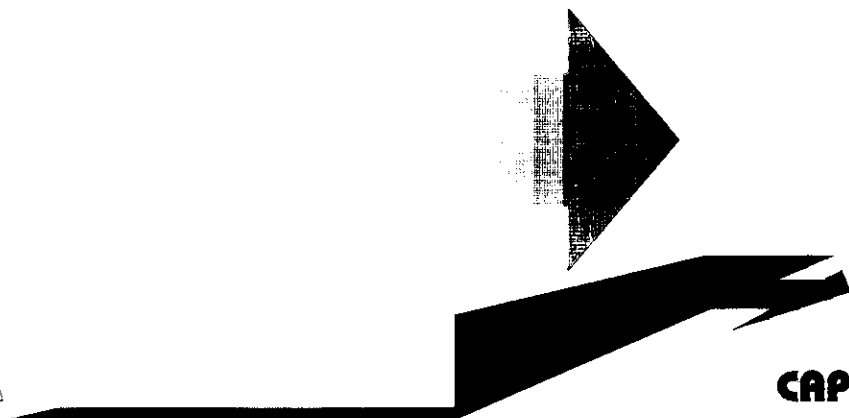
Los diferentes planos presentados anteriormente en papel transparente, fueron traslapados unos sobre otros para poder apreciar visualmente que porciones del terreno ofrecen mayores ventajas naturales para la urbanización, en cuáles se concentran las peores desventajas para ella, y cuáles porciones del terreno se pueden urbanizar con restricciones si es necesario.

Posteriormente se "interpreta" el contenido de los planos junto con su información correspondiente y se elabora como conclusión un plano de VOCACIÓN DE USOS DE SUELO. Este plano sirve de base para definir la "zonificación" natural del terreno y poder desarrollar el proyecto.





Modelos análogos



CAPITULO 7 MODELOS ANÁLOGOS

El estudio de los modelos análogos es una forma de obtener datos generales tanto positivos como negativos sobre determinado edificio y la información adquirida ayudará en el proceso para el desarrollo del proyecto del museo de Historia Natural.

La adquisición de los modelos análogos se hizo por dos medios:

- Museo de Historia Natural de la Ciudad de México (investigación de campo)
- Museo de Historia Natural de Ciudad Universitaria (investigación documental)

Como conclusión la tabla resumen pretende que se puedan comparar las características de ambos museos y aprovechar las positivas para el museo de Historia Natural de Cuautitlán Izcalli.

7.1. MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO

- 7.1.1. DESCRIPCIÓN
- 7.1.2. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO
- 7.1.3. CRITERIO DE DISEÑO

7.2. MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE CIUDAD UNIVERSITARIA

- 7.2.1. DESCRIPCIÓN
- 7.2.2. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO
- 7.2.3. CRITERIO DE DISEÑO

7.3. TABLA RESUMEN

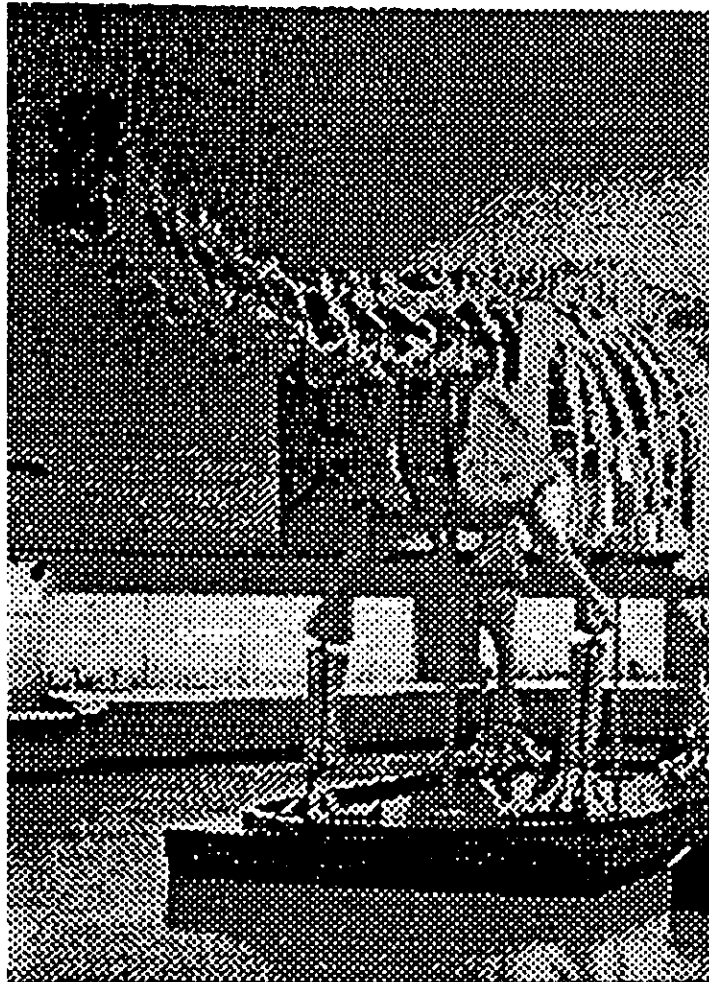
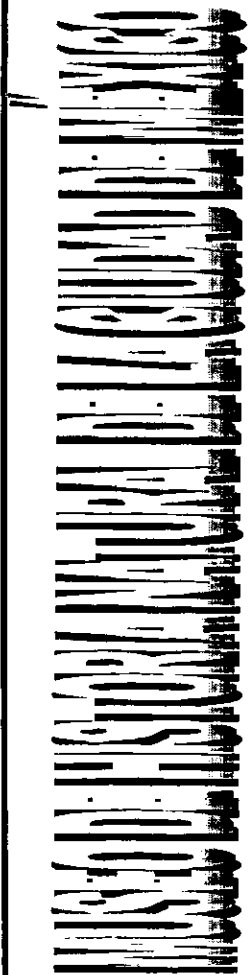
7. Modelos análogos

UNAM



TESIS PROFESIONAL
MUSEO DE HISTORIA NATURAL

7.1. Museo de Historia Natural de la Ciudad de México



7.1.1. Descripción

El museo de Historia Natural fue inaugurado, como parte integrante de la ampliación del bosque de Chapultepec, el día 24 de octubre de 1964, siendo presidente de la República el Licenciado Adolfo López Mateos. La construcción del edificio, las instalaciones de talleres, estuvo a cargo del D.D.F. siguiendo el proyecto del Arquitecto Lonides Guadarrama y el proyecto técnico museográfico elaborado por el Arquitecto Ernesto Valdés y un grupo de asesores de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del I.P.N. dirigido por el Licenciado en Ciencias Naturales, Dionisio Peláez Fernández.

Este museo es una dependencia de la oficina de SOCICULTUR, es por tanto un centro de acción educativa y de orientación popular. Las salas de exhibición y dentro de ellas los temas tratados en sus cuadros, dispositivos mecánicos, dioramas y vitrinas siguen un plan o secuencia didáctica que permite al visitante informarse con amenidad, acerca de los conocimientos, de las hipótesis y teorías más aceptadas sobre el origen del universo y de la tierra, así como aprender cómo ha surgido y cuáles son las múltiples manifestaciones de la vida que son consecuencia de las condiciones ambientales de nuestro planeta.

No todo el material es puesto en exhibición, por una parte se trata de explicar de una manera objetiva, mediante una selección cuidadosa de los ejemplares más representativos, los diferentes temas que corresponden a cada gran capítulo de las ciencias naturales.

Desde el punto de vista arquitectónico, el conjunto de salas de exposición del museo no solo como edificio diseñado exprofeso a servir como museo, sino en general por su ingeniería y por la composición estética de sus elementos. Todo el proceso de construcción y montaje duró cerca de 12 meses. Las cubiertas de las diez grandes salas del museo son bóvedas de concreto de 34 mts. de diámetro por 8 mts. de altura en la cúspide, desplantadas desde el piso.

7. Modelos análogos

UNAM



Estas forman cuatro conjuntos de una, dos, tres y cuatro bóvedas interseccionadas, los cuales se encuentran unidos entre sí por cuatro andadores cubiertos por una serie de arcos y que forman un cuadrángulo. En el centro del mismo existe una plazuela con siete fuentes que se utiliza como espacio alternativo para eventos al aire libre. En total las salas de exposición representan una superficie de exhibición de aproximadamente 7500 m².

En la sala que sirve de acceso, la bóveda se desplanta a 2.50 mts. del suelo, es la única que tiene ventanas al exterior, en ella además se encuentra el gran vestíbulo que puede servir para exposiciones temporales, una pequeña estancia fumador, los servicios sanitarios para uso del público, la taquilla y mesa de información, la tienda del museo, una pequeña sala de conferencias (65 butacas), un guardarropa, una pequeña bodega. En el mezzanine de este módulo se localiza la sala para ciegos y débiles visuales; un salón pequeño para usos múltiples y las oficinas de mantenimiento museográfico.

En un edificio adyacente, se encuentra la biblioteca, ocupa una área pequeña que es insuficiente, tanto para acervo, como para consulta. El pasillo cubierto formado por arcos que antiguamente comunicaba el trenecito de Chapultepec con el museo, con el tiempo se transformó en oficinas, mediante el montaje de cancelerías para cerrarlo. Allí se encuentra la sección educativa del museo, los cubículos de los investigadores y el taller de diseño gráfico.

Los talleres que originalmente tenía el museo y algunos patios se cerraron y se fueron ampliando para dar cabida a otras áreas. Actualmente en estos espacios se encuentra la dirección del museo, las oficinas administrativas, una biblioteca especializada asociada a la colección de estudio y talleres. En el único sitio que tiene cubierta de losa y se encuentra la colección de insectos.

En una construcción anexa se instalaron los baños públicos que sustituyeron a los que se encontraban en el vestíbulo; estos son insuficientes.

Al nivel de piso, la circunferencia de las demás bóvedas está circunscrita en un cuadro de 24 mts. por lado, cuyos puntos de tangencia son también puntos de intersección cuando se unen dos o más bóvedas en los conjuntos ya mencionados que forman a su vez arcos libres de 24 mts. de largo por 4 mts. de altura. Los arcos de las intersecciones se diseñaron de modo que trabajaran a la flexo – compresión.

En todas las bóvedas el cascarón de concreto tiene un espesor de 12 cms. en el arranque y de 6 cms. en la clave. Los cascarones se apoyan en un anillo contratrabaje que absorbe el caceo de los arcos, de este modo la forma de la estructura de las bóvedas y el cálculo de arcos y columnas a un coeficiente sísmico de C.O. 15, responde perfectamente a las condiciones sísmicas de la Ciudad de México.

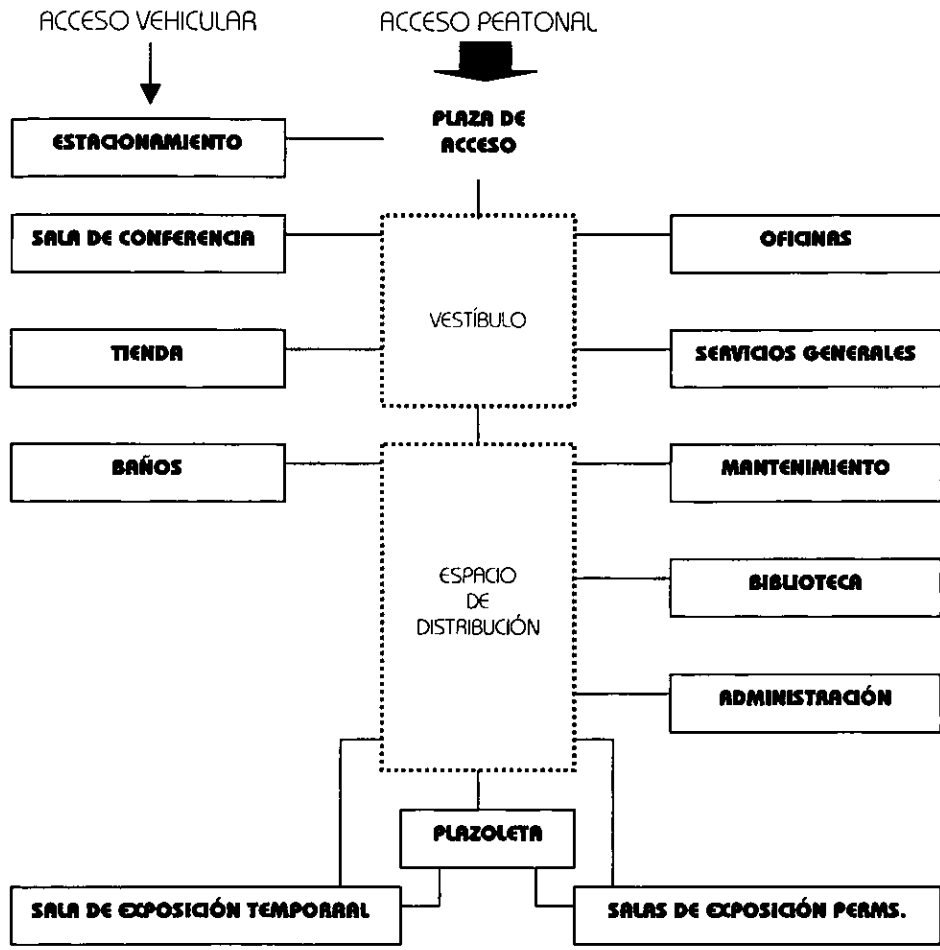
Los cascarones, por otra parte, están protegidos contra la radiación solar por una capa exterior de material plástico aislante de cerca de 30 cms. de grueso, están recubiertos en su interior con una mezcla que evita ecos y resonancias acústicas. Este ya no existe, por lo que el ruido rebasa los estándares de comodidad.

Cuenta con un ducto perimetral de 2.50 mts. de ancho por el cual corren los ductos de electricidad y de aire acondicionado, de este modo, las colecciones de las salas de exposiciones están protegidas del medio ambiente, estos elementos son: 26 dioramas a escala natural, 35 maquetas de diversos tamaños y cerca de 80 vitrinas con diferentes materiales en exhibición, se encuentran distribuidos siguiendo una especial secuencia lógica y didáctica en las 9 salas.

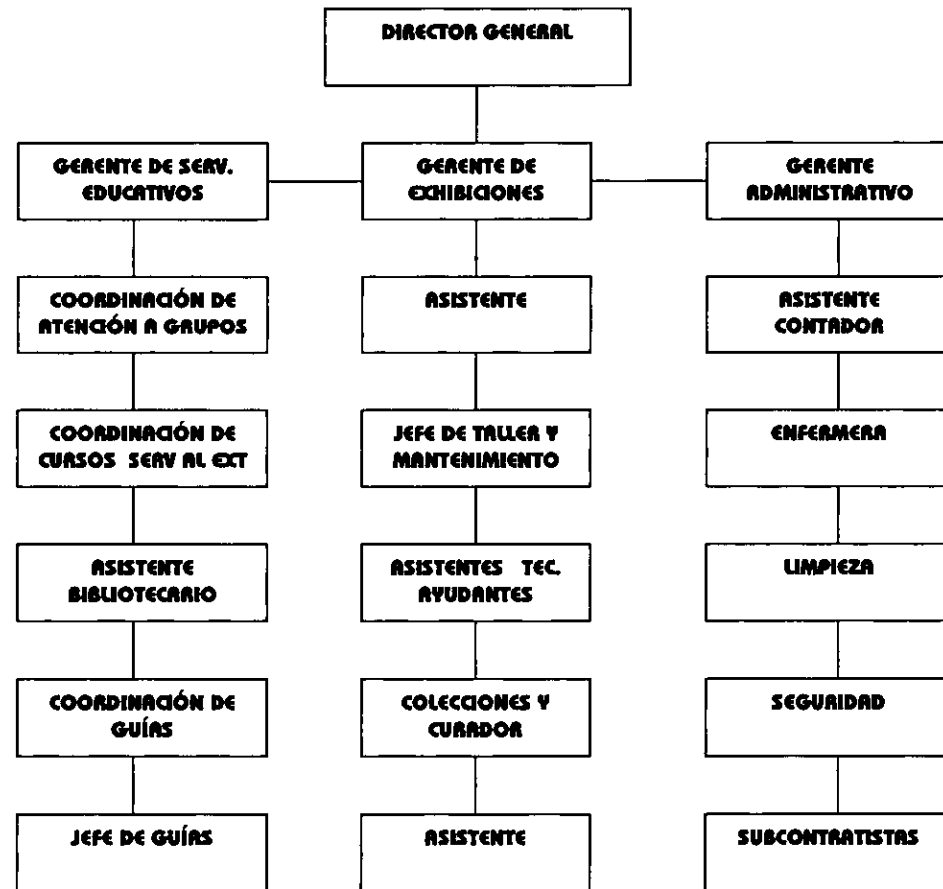
7. Modelos análogos



7.1.2. Diagrama de funcionamiento



Organigrama



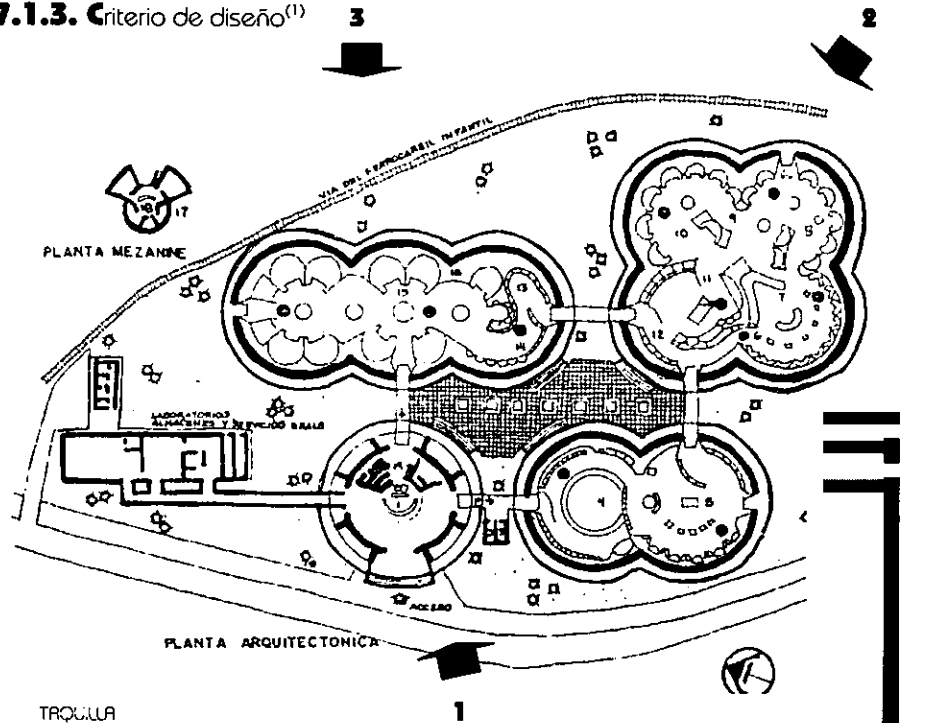
7. Modelos análogos

UNAM



TESIS PROFESIONAL
MUSEO DE HISTORIA NATURAL

7.1.3. Criterio de diseño⁽¹⁾



1. TRUQUILLA
2. ENTRADA
3. SANITARIO
4. SALA DEL UNIVERSO
5. SALA DE LA TIERRA
6. ORIGEN DE LA VIDA
7. TAXONOMÍA
8. MEDIO MARINO
9. ECOLOGÍA
10. MEDIO TERRESTRE
11. EVOLUCIÓN
12. BIOGRAFÍAS
13. BIOLOGÍA GENERAL
14. SALA DEL HOMBRE
15. SALA DE BIOGEOGRAFÍA
16. MANTENIMIENTO
17. MEZZANINE
18. OFICINAS DE SECCIÓN ESCOLAR
19. DULCERÍA
20. PLAZOLETA AL AIRE LIBRE

DATOS GENERALES

- SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO: 19,914.00 M²
- **SUPERFICIE TOTAL DE CONSTRUCCIÓN: 10,113.00M²**
- PLAZAS ABIERTAS, ESTACIONAMIENTO Y ANDADORES: 4,100.00M²
- ÁREAS VERDES: 6,400.00M²
- ÁREAS BARDEADAS: 510.90M²
- VISITANTES AL AÑO: CERCA DE 350MIL VISITANTES



• Acceso al museo de Historia Natural. Obsérvase que la plaza de acceso es reducida, para la cantidad de gente que lo visita y no existe una zona de arribo y desembarque para los camiones.

• En esta imagen se puede ver la forma orgánica del museo de Historia Natural, logrando un conjunto arquitectónico agradable.

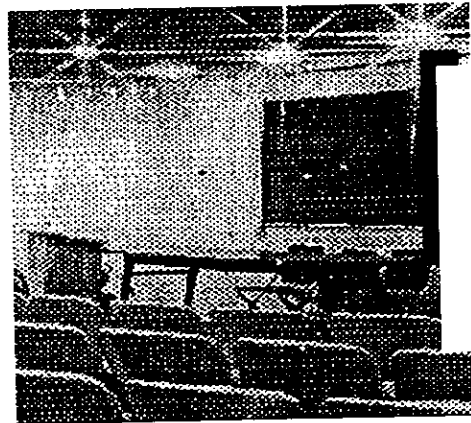
• Parte posterior del museo. Véase una correcta integración del conjunto arquitectónico al terreno.

(1) Información recabada de la visita hecha al museo de Historia Natural de la Ciudad de México



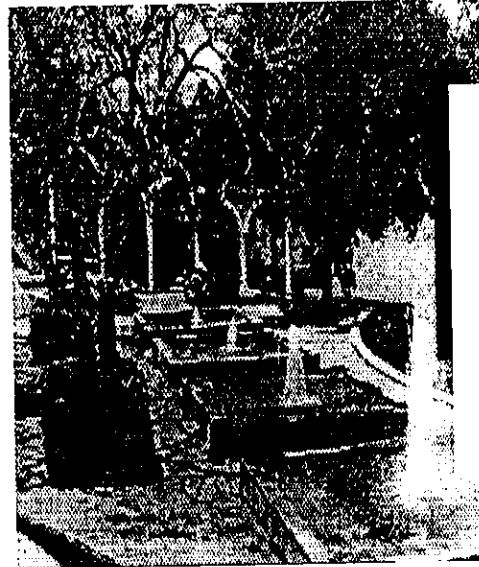
VESTIBULO:

- Imagen del vestíbulo. El área de 90m² que también hace la función como lugar para exposiciones temporales, es en la actualidad un espacio insuficiente para las necesidades que requiere el museo.
- En el vestíbulo no existe algún espacio donde el visitante pueda orientarse y decidir que zona del museo visitará



AUDITORIO "Francisco Hdez."

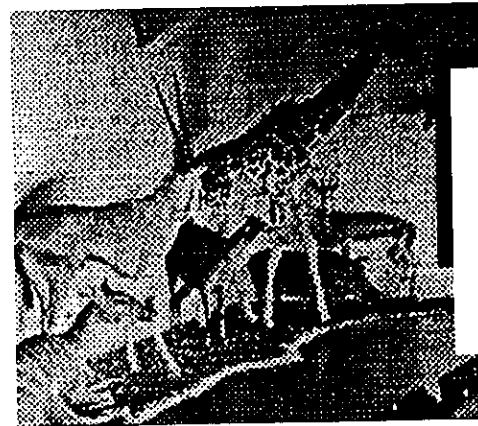
- Vista del interior del auditorio. El auditorio del museo no cuenta con los requerimientos adecuados.
- La capacidad que tiene es solo para 65 personas siendo insuficiente para el número de visitantes



PLAZOLETA:

- En el centro de las nueve salas de exposición permanente junto con el vestíbulo, se localiza una plazoleta con siete fuentes que es un espacio para alternativo para eventos especiales al aire libre. Su función no puede ser llevada a cabo por la deficiencia de área del lugar

Véase la falta de información gráfica y señalización para orientarse dentro y fuera del museo.



SALA DE EXPOSICIÓN:

(Distribución de los seres vivos)

- La sala muestra una serie de dioramas para conocer las diferentes regiones biogeográficas de la Tierra, así como la distribución de los seres vivos que la caracterizo, desafortunadamente todas las salas del museo ya no satisfacen las necesidades del público en general.



7.2. Museo de Historia Natural de Ciudad Universitaria



MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE CIUDAD UNIVERSITARIA

7.2.1. Descripción.

El museo de Historia Natural se divide en 5 partes que son las siguientes:

- 1) Exposición
 - 2) Administración y dirección
 - 3) Investigación
 - 4) Servicios complementarios
 - 5) Servicios generales
- 1) La zona de exposiciones estará configurada por dos áreas, una de exposiciones temporales y la otra de exposiciones permanentes. Estas dos áreas son la parte característica del museo, ya que en estas áreas es donde se crea un diálogo entre el espectador y la obra expuesta del museo.

- 2) La administración y dirección son las responsables del manejo y operación de todos los servicios dentro del museo, en sí se puede decir que operan como el cerebro del museo.
- 3) La zona de investigación es la que realizará numerosas actividades y tareas en su propio campo como son la investigación científica, la conservación de colecciones, y además algunas referentes a técnica de función del museo.
- 4) La zona de servicios complementarios de apoyo estará constituida principalmente por una biblioteca, un auditorio, una librería y una cafetería.

La biblioteca constituye un elemento indispensable para lograr una motivación e iniciativa de aprendizaje del museo. El auditorio es otro elemento importante, ya que a través de él, se complementarán los conocimientos adquiridos en las salas de exposición mediante audiovisuales y conferencias sobre temas exhibidos en las salas del museo.

La librería es un medio para adquirir material importante que amplíe el panorama de cada uno de los aspectos vistos en las salas del museo. La cafetería en cambio, tiene una función social dentro del museo ya que es el lugar donde se entabla el diálogo y comentario entre los visitantes, además de ser un lugar de descanso, una vez concluida la visita.

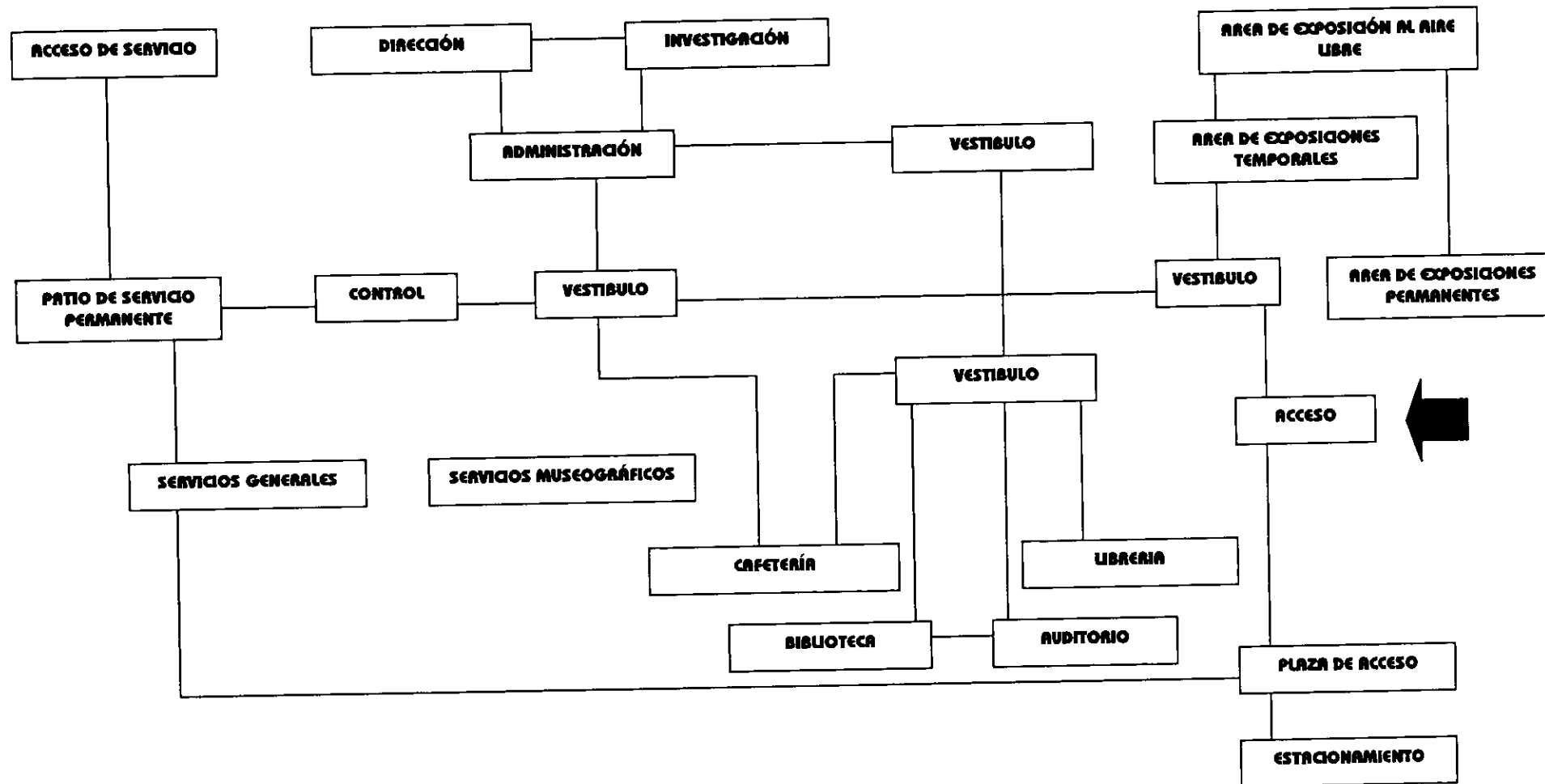
- 5) Los servicios generales cumplen una función muy importante, ya que sin ellos no podrían funcionar correctamente todos los espacios del museo.

Los patios y plazas adquieren dentro del diseño del museo características muy importantes, ya que son los elementos que van a distribuir al visitante a cada uno de los espacios del museo, además de servir como zonas de descanso. En este caso el patio es la continuación del interior del edificio, lográndose una integración entre el espacio interior y exterior del museo.

7. Modelos análogos



7.2.2. Diagrama de funcionamiento

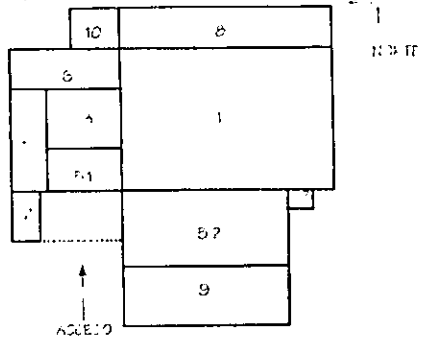


7. Modelos análogos

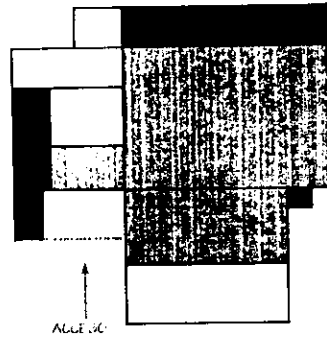


7.2.3. Criterio de diseño

Esquema Percentual de Zonificación



Esquema de Zonificación



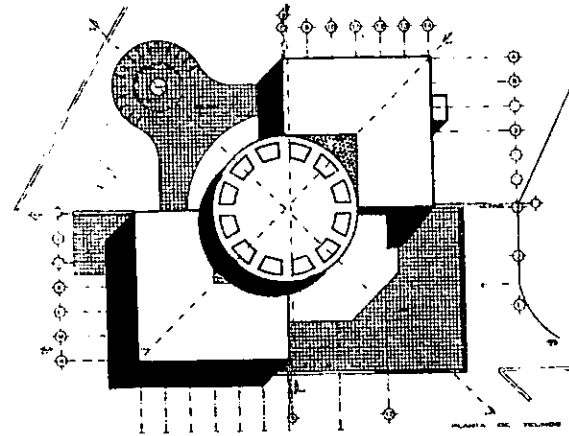
CLASE	COMPLEMENTO	SUPERFICIE m ²	PORCENTAJE
1	Área de Exposiciones	3187.13	44.56%
2	Área de Investigación	0.00	1.5%
3	Servicios Museográficos	424.00	6%
4	Administración y Dirección	271.00	4%
5.1	Servicios Complementarios	265.00	4.3%
5.2	Servicios de Apoyo	1223.00	16.32%
6	Servicios Generales	586.00	8.27%
7	Esp. Complementarios de Emergencia	32.12	0.50%
8	Áreas Exteriores	1516.63	12.7%
9	Estacionamiento	ya existe	
10	Equipos e Instalaciones	144.00	2%

Superficie total de construcción: 7757.88m² = 100%

El esquema porcentual de zonificación de la parte superior demuestra la importancia que tienen los componentes complementarios con respecto al área de exposición.

La superficie de construcción que maneja el museo de Historia Natural obedece a características del lugar ya que servirá como complemento del equipamiento existente en el lugar.

Las características en general del museo son buenas exceptuando las salas de exposición, las cuales carecen de diseño.



PLANTA DE CONJUNTO:

- En esta imagen se puede apreciar los dos ejes de composición y la simetría que rige al museo de Historia Natural a nivel de planta.
- La forma trata de integrarse a la arquitectura circundante del lugar.



FACHADAS:

- En las fachadas del museo se puede ver el diferente juego de volúmenes de cada uno de los cuerpos para evitar la monotonía y hacer más agradable al edificio.
- El carácter del edificio se muestra rígido para no integrarse a la arquitectura del lugar.

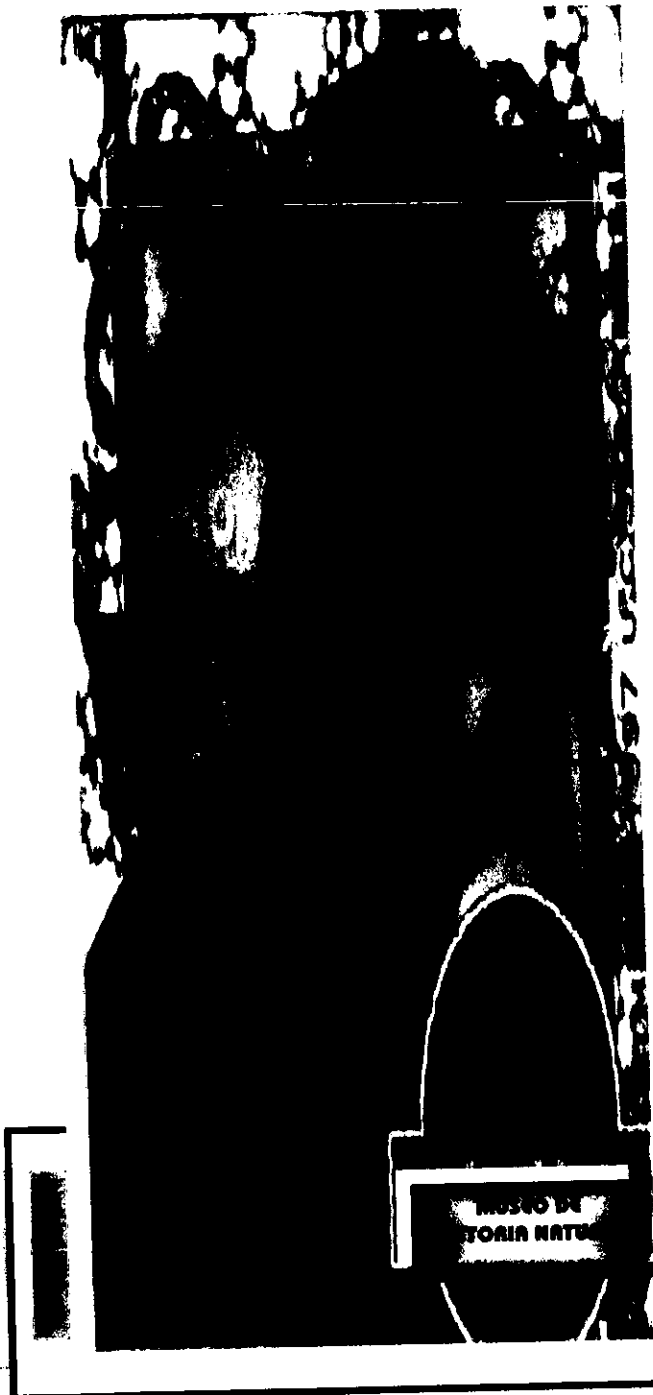
7. Modelos análogos



7.3. TABLA RESUMEN DE MODELOS ANÁLOGOS

CONCEPTO		MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO	MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE CIUDAD UNIVERSITARIA	
		OBSERVACIONES	OBSERVACIONES	
DISEÑO URBANO	UBICACIÓN	Excelente ubicación del museo	Buena ubicación del museo	
	INTEGRACIÓN	Buena integración del conjunto arquitectónico al terreno	La integración es buena con el contexto que lo rodea	
	CARÁCTER	Si tiene el carácter de un museo de Historia Natural	Si se logra el carácter	
	FORMA	Forma orgánica a base de bóvedas, agradable a la vista	Forma simétrica, rígida, agradable a la vista	
DISEÑO ARQUITECTÓNICO	COMPONENTES	ÁREA M2	ÁREA M2	
		ACCESO	No tiene un espacio amplio el cual permita la organización de los grupos, tanto a la entrada como a la salida.	Es adecuado
		AREA DE EXPOSICIONES	7500 Numerosas colecciones. Las exposiciones no cumplen con las necesidades del público en general.	3187.13 Falta de diseño. Espacio reducido
		AREA DE INVESTIGACIÓN	N	99.00 Bien
		SERVICIOS MUSEOGRAFICOS	N	424.00 Bien
		ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN	1000.00 Espacio adaptado, no ex profeso para su uso.	275.00 Bien
		SERVICION COMPLEMENTARIOS	300.00 Auditorio con capacidad insuficiente (65 butacas). No hay una zona de alimentos para los visitantes. La tienda no esta actualizada. Los servicios sanitarios son insuficientes. No hay talleres. Guardarropa insuficiente para los visitantes.	403.00 Bien
		SERVICIOS DE APOYO	N	1091.00 Bien
		SERVICIOS GENERALES	N	586.00 Bien
		ESPACIO DE EMERGENCIA	N	32.12 Bien
		AREAS EXTERIORES	6400.00 La plazoleta para los eventos al aire libre es inadecuada	1516.63 Bien
		ESTACIONAMIENTO	4100.00 No hay una zona de arribo y desembarque para el transporte, lo cual provoca el entorpecimiento de la circulación por los camiones de las escuelas a la llegada y salida siendo un riesgo para los visitantes.	4475.00 Bien
		EQUIPO E INST.	N	144.00 Bien
		ÁREA TOTAL	10113.00	7757.88
GENERALES		No existe ningún espacio en el cual el visitante pueda orientarse y decidir que zona del museo visitará. Falta de información gráfica y señalización para orientarse fuera y dentro del museo. No hay áreas de reunión de grupos escolares para dinámicas de trabajo. Sistemas de seguridad caducos.		

NOTA: N significa que el espacio no existe o que son improvisados



PARTE III DISEÑO DEL PROYECTO





PARTE III DISEÑO DEL

PROYECTO

CAPÍTULO 8. PROCESO DE DISEÑO

- 8.1. NECESIDADES
- 8.2. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO
- 8.3. DIAGRAMA DE INTERRELACIÓN
- 8.4. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO
- 8.5. ESTUDIO DE ÁREAS
- 8.6. CONCEPTO DE DISEÑO
- 8.7. TIPO DE EXHIBICIONES PARA EL MUSEO DE HISTORIA NATURAL

CAPÍTULO 9. PROYECTO ARQUITECTÓNICO

- 9.1. PLANTA DE CONJUNTO
- 9.2. PLANTAS ARQUITECTÓNICAS
- 9.3. CORTES
- 9.4. FACHADAS

CAPÍTULO 10. ESTRUCTURA

- 11.2. BAJADA DE AGUAS PLUVIALES
- 11.3. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIO

CAPÍTULO 11. INSTALACIÓN HIDRÁULICA

CAPÍTULO 12. INSTALACIÓN SANITARIA

CAPÍTULO 13. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CAPÍTULO 14. ACABADOS

CAPÍTULO 15. COSTOS GENERALES

CAPÍTULO 16. FINANCIAMIENTO

Esta tercera parte DISEÑO DEL PROYECTO contiene los últimos 9 capítulos, donde la finalidad es la de concluir el diseño y desarrollo del museo de Historia Natural. Cada capítulo se enfoca a resolver una parte específica del museo y hacer de este un proyecto realizable.

8. Proceso de diseño



8.1. Necesidades

Todo proyecto arquitectónico surge de una necesidad. Al detectar esta necesidad y tratar de solucionarla es cuando empieza la investigación para resolver dicha función. El hombre requiere satisfacer sus necesidades en todos los sentidos, ya sean utilitarias, emocionales o de alguna otra índole. Por lo tanto, necesita de espacios muy diversos para cumplir tal fin.

Como necesita abrigo y protección contra la intemperie, resuelve su problema con una casa. Para proveerse de alimento crea granjas en donde cultiva la tierra y cría animales. Para aprender necesita de escuelas y museos. Para sus prácticas religiosas requiere espacios que satisfagan dicha necesidad. Para curar sus enfermedades necesita un hospital.

Como se ve, la lista de necesidades comprende campos muy diversos. De una necesidad general pueden establecerse necesidades secundarias y clasificarlas para deducir que función resuelve una necesidad.⁽¹⁾

Las necesidades que tiene el museo de Historia Natural genera espacios, que a su vez necesita de muebles, los cuales serán presentados en una tabla. En este apartado se incluirá paralelamente las necesidades arquitectónicas del museo para complementar este desarrollo.

NECESIDADES	ESPACIO QUE GENERA	MOBILIARIO
ZONA DE ACCESO		
Vestibular. Punto de partida al recorrido del museo.	Vestíbulo	
Vender el boleto de entrada	Taquilla	Barra de cobra, bancos
CONTINUACIÓN▶		

(1) Plazola Cisneros Alfredo. Arquitectura Habitacional. Proyecto y composición (pagina - 457). 1992

NECESIDADES	ESPACIO QUE GENERA	MOBILIARIO
Vigilancia e información al público	Recepción	Barra de información, bancos
Guardar objetos del público	Guardarropa	Barra para recibir objetos, anaqueles
Descanso y servicio telefónico para el público	Área de estar y de teléfonos	Sillones, aparatos telefónicos
Aseo personal	Sanitarios	Excusados, lavabos, mingitorios
ZONA DE EXHIBICIÓN		
Exponer, difundir y educar al visitante	Salas de exposición permanentes, temporales y al aire libre	Vitrinas, paneles, dioramas, variado
Lugar para descansar	Sala de descanso	Sillones
Aseo personal	Sanitarios	Excusados, lavabos, mingitorios
Limpieza para locales del museo	Cuarto de aseo	Tarja
Guardar material que no se expone	Almacén	
ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS		
Informarse y leer sobre temas relacionados con las exposiciones	Biblioteca	Anaqueles, barra de entrega, mesas, sillas
Alimentación a los visitantes	Cafetería	Mesas, sillas, Estufa, fregadero, mesas de preparado, refrigerador, alacena
Preparación de alimentos	Cocina	
Dar conferencias y audiovisuales acerca de todo lo relacionado con lo que se expone en el museo	Auditorio	Butacas, plataforma
Venta de productos relacionados con el museo	Tienda	Estantes, vitrinas
Reforzar de forma práctica los conocimientos obtenidos en las exposiciones	Talleres	Mesas, bancos, estantes
Orientar al visitante	Modulo de orientación	
CONTINUACIÓN▶		

8. Proceso de diseño



NECESIDADES	ESPACIO QUE GENERA	MOBILIARIO
ZONA ADMINISTRATIVA		
Dirigir y coordinar los trabajos derivados del tratamiento administrativo y técnico de los fondos. Organizar y gestionar la presentación y servicios del museo.	Dirección general	Escritorio, sillas, sillones, librero
Atención de personas ajenas al museo y visitantes	Recepción Sala de espera	Barra de atención, banco, sillones, mesa
Servicios públicos	Servicios educativos	Escritorio, silla, librero
Coordinación museográfica Difusión	Museografía	Escritorio, silla, librero
Tratamiento administrativo de los fondos Seguridad de las colecciones Gestión económico-administrativa	Departamento administrativo	Escritorio, silla, librero
Reunión de personal administrativo	Sala de juntas	Mesa, sillas, gaveta
Aseo personal	Sanitarios	Excusados, lavabos, mingitorios
ZONA DE SERVICIOS MUSEOGRÁFICOS		
Restauración y cuidados a las especies que fueron expuestas y las que lo van a ser	Taller de restauración y conservación de piezas	Escritorio, mesas de trabajo, barra de trabajo con tarja, sillas, bancos
Investigación de especies	Laboratorio	Escritorio, mesas de trabajo, barra de trabajo con tarja, sillas, bancos
Realización de arreglos para museografía.	Taller de museografía	Escritorio, mesas de trabajo, restridores, barra de trabajo, sillas, bancos
Guardar especies que no se exponen	Bodega para colecciones	Gavetas, anaqueles
Guardar especies y mobiliario que no se expone	Almacén general	Anaqueles
CONTINUACIÓN		

NECESIDADES	ESPACIO QUE GENERA	MOBILIARIO
SERVICIOS GENERALES		
Cuidado de las instalaciones y acervo del museo	Intendencia - vigilancia	Escritorio, sillas
Asearse	Baños - vestidores	Excusados, lavabos, mingitorios, regaderas, casilleros
Guardar material de limpieza	Bodega	Anaqueles
Limpieza de locales del museo	Cuarto de aseo	Tarja
Control de entrada y salida de personal - vigilancia	Control	Barra de información, bancos
ZONA DE ESTACIONAMIENTO		
Estacionar vehículos y camiones de los visitantes	Estacionamiento público	
Estacionar vehículos del personal	Estacionamiento para el personal del museo	
ZONA EXTERIOR		
Actividades al descubierto	Plazo de acceso	
Actividades al descubierto	Andadores peatonales	
Actividades al descubierto	Áreas verdes	
Movimiento de equipo	Patio de maniobras	
Llegada y salida de equipo	Patio de servicio	
ZONA DE EQUIPOS E INSTALACIÓN		
Funciones técnicas	Subestación eléctrica	Instalaciones eléctricas
Funciones técnicas	Cuarto de máquinas	Equipo hidroneumática, bombas Aire acondicionado

AREA	NATURALEZA	RELACION CON
I VESTIBULAR (1)	Servicio públicos para todo tipo de usuario (8)	Tienda, Guardarropa, Auditorio, Cafetería, Biblioteca, Sanitarios, Administración, Exposiciones permanentes, temporales y al aire libre, Tarjetas, Seguridad y vigilancia. (9)
II SALAS DE EXPOSICIONES PERMANENTES, TEMPORALES Y AL AIRE LIBRE (4)	VISITANTES (5) Visitas: Turismo, Guías, Explicados, Minusválidos, Espaciales (PÚBLICA)	Vestibulo, Tienda, Etc Ver (3) (6)
III VITERNAS (7) 1. Investigación, 2. Bodegas de colecciones, 3. Bodegas de materiales, 4. Tarjetas de conservación y restauración, 5. Laboratorios	(RESERVADA) (8)	Con la (4) principalmente (9)
IV DIFUSIÓN CULTURAL Y SERVICIOS EDUCATIVOS (10)	(PÚBLICA) (11)	Con la (1) y la (4) principalmente (12)

FUENTE: Sánchez de Madrid Nilda. Manual Básico para Museos. Cuadro Necesidades Arq. 1995

(1) Plazola Cisneros Alfredo. Arquitectura Habitacional. Proyecto y composición (pagina - 457). 1992



8.2. Programa arquitectónico

El programa arquitectónico es un listado de los espacios requeridos para el proyecto en cuestión.

La elaboración del programa se realiza previendo en el mismo las necesidades futuras del problema, ya que de no hacerlo, la solución resultará inadecuada en un lapso más o menos largo. Si se desprende la solución del problema con un programa deficiente, el proyecto resultará al final también deficiente.⁽¹⁾

El proceso para la elaboración del programa arquitectónico del museo de Historia Natural en Cuautitlán Izcalli, requirió de un estudio previo sobre las tendencias de los museos contemporáneos en el mundo y la consulta de especialistas en esta labor, para satisfacer las necesidades de los visitantes.

El programa arquitectónico del Museo de Historia Natural se divide en 9 zonas:

- ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS:** Espacios que proporcionan información expuesta en las exposiciones, así como "satisfacer necesidades del visitante".
4. **ZONA ADMINISTRATIVA:** Es la responsable del manejo y operación de todos los servicios dentro del museo, en sí se puede decir que opera como el cerebro del museo.
 5. **ZONA DE SERVICIOS MUSEOGRÁFICOS:** En esta zona se realizarán numerosas actividades y tareas en su propio campo como son la investigación científica, la conservación de las colecciones, y algunas referentes a técnica de función del museo
 6. **ZONA DE SERVICIOS GENERALES:** Cumplen una función muy importante, ya que sin ellos no podrían desarrollarse correctamente las actividades dentro del museo.
 7. **ZONA DE ESTACIONAMIENTO:** Satisface necesidades tanto de los visitantes del museo como del personal del mismo.
 8. **ZONA EXTERIOR:** Los patios y plazas adquieren dentro del programa y el diseño del museo características muy importantes, ya que son los elementos que van a distribuir al visitante a cada uno de los espacios del museo. Además de servir como zonas de descanso. En este caso el patio será la continuación del interior del museo, para integrar el espacio interior con el exterior
 9. **ZONA DE EQUIPOS E INSTALACIONES:** Su función es la de generar un correcto funcionamiento en todos los espacio del museo.

(1) Plazola Cisneros Alfredo. Arquitectura Habitacional. Proyecto y composición (pagina - 461). 1992

1. ZONA DE ACCESO

- 1.1. VESTÍBULO
- 1.2. TAQUILLA
- 1.3. RECEPCIÓN
- 1.4. GUARDARROPA
- 1.5. ÁREA DE TELÉFONOS Y ESTAR
- 1.6. SANITARIOS PÚBLICOS
 - 1.6.1. SANITARIOS MUJERES
 - 1.6.2. SANITARIOS HOMBRES

2. ZONA DE EXHIBICIÓN

- 2.1. SALA DE EXPOSICIÓN TEMPORAL
- 2.2. SALAS DE EXPOSICIONES PERMANENTES
 - 2.2.1. ORIGEN DEL UNIVERSO
 - 2.2.2. ORIGEN DE LA TIERRA
 - 2.2.3. LA VIDA EN EL PLANETA
 - 2.2.4. ECOLOGÍA
 - 2.2.5. BIOMAS
 - 2.2.6. EL HOMBRE
- 2.3. EXHIBICIÓN AL AIRE LIBRE
- 2.4. SALAS DE DESCANSO
- 2.5. SANITARIOS PÚBLICOS
- 2.6. CUARTO DE ASEO
- 2.7. ALMACEN

3. ZONA DE SERVICIOS GENERALES - COMPLEMENTARIOS

- 3.1. BIBLIOTECA
 - 3.1.1. VESTÍBULO
 - 3.1.2. RECEPCIÓN
 - 3.1.3. PRESTAMO
 - 3.1.4. FICHERO
 - 3.1.5. ACERVO
 - 3.1.6. SALA DE CONSULTA
 - 3.1.7. FOTOCOPIADO
 - 3.1.8. JEFE DE ADQUISICIONES Y CONTROL

8. Proceso de diseño

UNAM



3.2. CAFETERÍA

- 3.2.1. VESTÍBULO
- 3.2.2. CAJA
- 3.2.3. ÁREA DE COMENSALES Y BARRA
- 3.2.4. COCINA
- 3.2.5. SANITARIOS
 - 3.2.5.1. SANITARIOS MUJERES
 - 3.2.5.2. SANITARIOS HOMBRES

3.3. AUDITORIO

- 3.3.1. VESTÍBULO
- 3.3.2. CABINA
- 3.3.3. BUTACAS
- 3.3.4. SANITARIOS
 - 3.3.4.1. SANITARIOS MUJERES
 - 3.3.4.2. SANITARIOS HOMBRES

3.4. TIENDA

- 3.5. TALLERES
- 3.6. ORIENTACIÓN AL PÚBLICO

4. ZONA ADMINISTRATIVA

4.1. DIRECCIÓN GENERAL

- 4.1.1. PRIVADO DIRECTOR
- 4.1.2. BAÑO DIRECTOR
- 4.1.3. ALMACÉN
- 4.1.4. ÁREA DE SECRETARÍA CON ESPERA

4.2. SERVICIOS EDUCATIVOS

- 4.2.1. CUBÍCULO JEFE
- 4.2.2. ÁREA SECCRETARÍA

4.3. MUSEOGRAFÍA

- 4.3.1. CUBÍCULO

4.4. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO

- 4.4.1. PRIVADO ADMINISTRATIVO

4.5. SALA DE JUNTAS

4.5. SANIATRIOS

- 4.5.1. SANITARIOS MUJERES
- 4.5.2. SANITARIOS HOMBRES

5. ZONA DE SERVICIOS MUSEOGRÁFICOS

- 5.1. TALLER DE RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DE PIEZAS
- 5.2. LABORATORIO
- 5.3. TALLER DE MUSEOGRAFÍA
- 5.4. BODEGA PARA COLECCIONES
- 5.5. ALMACEN GENERAL

6. ZONA DE SERVICIOS GENERALES

- 6.1. INTENDENCIA - VIGILANCIA
 - 6.1.1. LUGAR DE INTENDENCIA Y VIGILANCIA
 - 6.1.2. BAÑOS Y VERTIDORES
- 6.2. BODEGA
- 6.3. CUARTO DE ASEO
- 6.4. AREA DE CONTROL
- 6.5. CASETA DE VIGILANCIA
- 6.6. ESTACIONAMIENTO
 - 6.6.1. ESTACIONAMIENTO PÚBLICO
 - 6.6.1.1. ESTACIONAMIENTO PARA AUTOBUSES
 - 6.6.2. ESTACIONAMIENTO PARA PERSONAL
- 6.7. EQUIPOS E INSTALACIÓN
 - 6.7.1. CUARTO DE MÁQUINAS
 - 6.7.1.1. EQUIPO HIDRONEUMÁTICA
 - 6.7.1.2. SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

7. ZONA EXTERIOR

- 7.1. PLAZA DE ACCESO
- 7.2. ANDADORES PEATONALES
- 7.3. ÁREAS VERDES
- 7.4. PATIO DE MANIOBRAS
- 7.5. PATIO DE SERVICIO
- 7.6. FUENTE

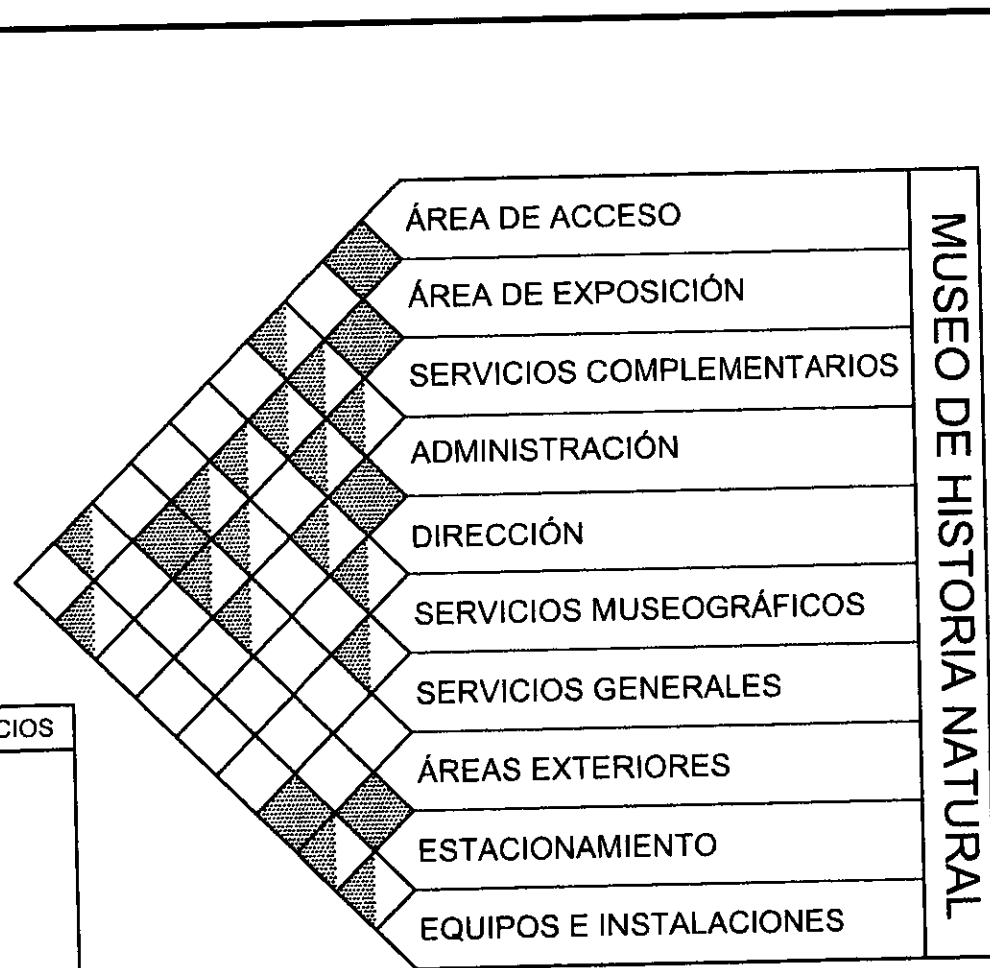
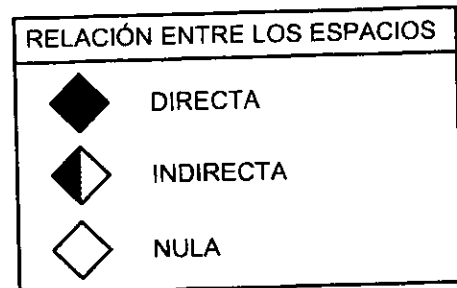
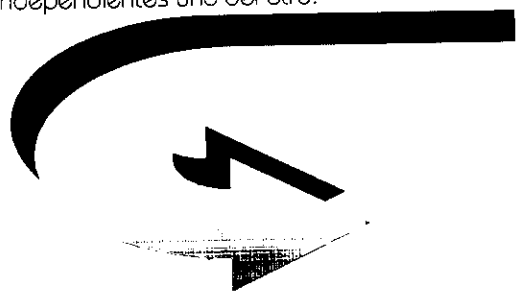


8.3. Diagrama de interrelación

Una vez obtenido el programa arquitectónico, es necesario interrelacionar cada parte del proyecto. Ésta interrelación ayuda a que no se entorpezca las relaciones entre los diferentes espacios y se puede desarrollar a diferentes escalas según se requiera.

Siguiendo con el listado por zonas, se relaciona un espacio con otro mediante un esquema en que se crucen uno con otro para colocar un símbolo que nos indique su relación. Previamente se estableció una simbología para jerarquizar que relación tiene uno con otro

La relación DIRECTA entre los espacios se da cuando es muy estrecho su funcionamiento o, en algunos casos, no funciona uno sin el otro. La relación INDIRECTA se da cuando los dos lugares funcionan por separado pero sus actividades se relacionan de algún modo. La relación NULA se aplica a espacios que actúan casi totalmente independientes uno del otro.⁽¹⁾



(1) Piazola Cisneros Alfredo. Arquitectura Habitacional. Proyecto y composición (pagina - 463). 1992

8. Proceso de diseño

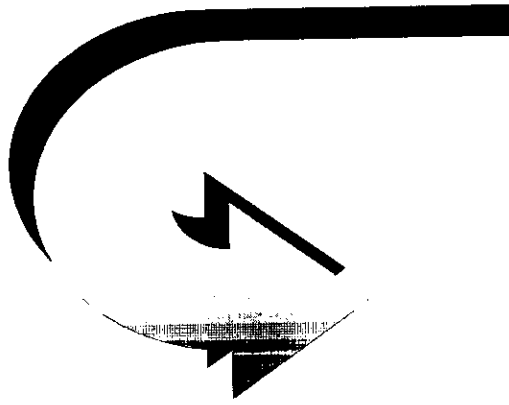


8.4. Diagrama de funcionamiento

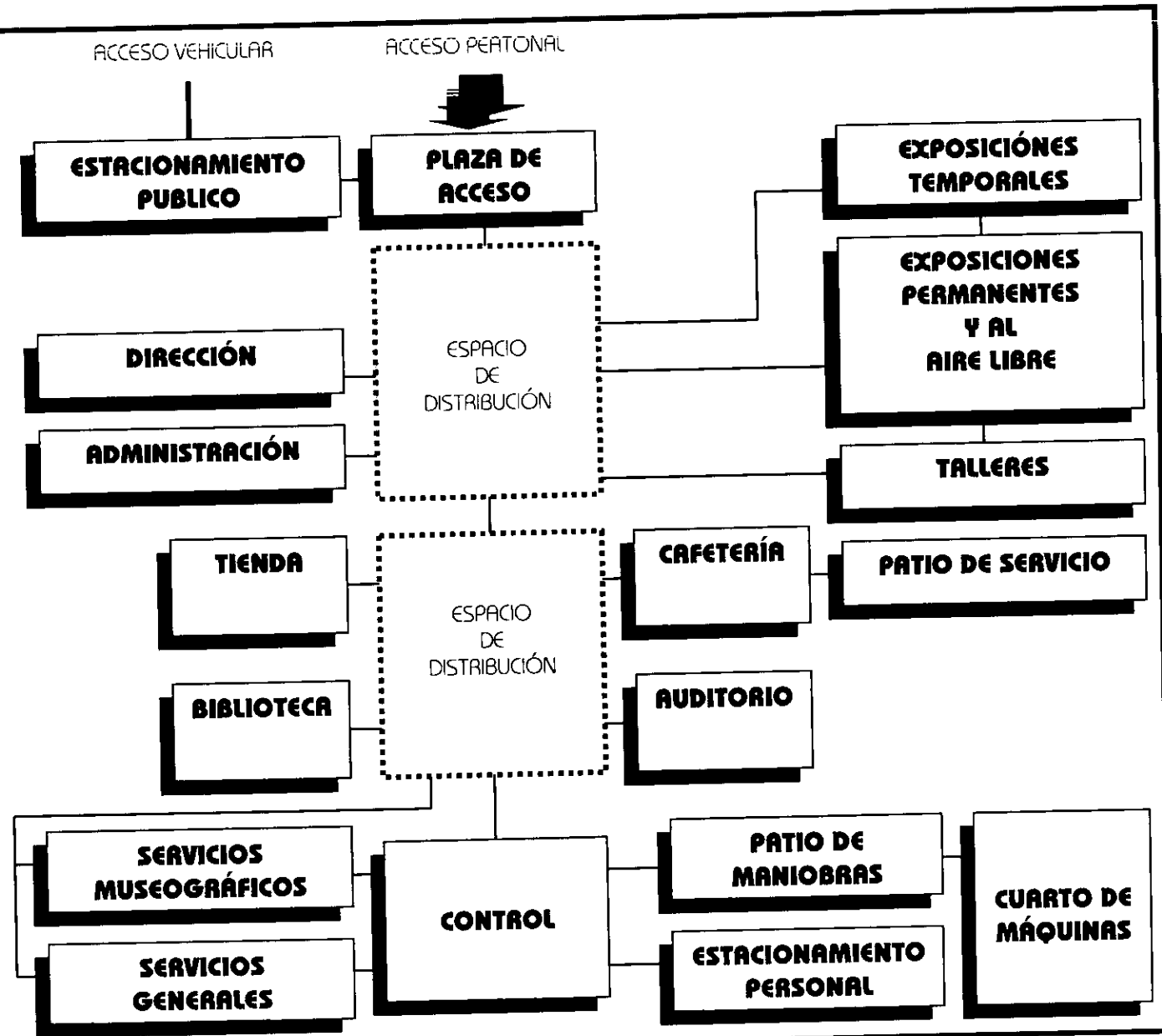
Una vez que se conocen las relaciones entre los espacios, la información se transfirió a un diagrama de funcionamiento en donde se observan las ligas entre los diferentes espacios por medio de líneas que significan circulaciones.

Este estudio de áreas previo significa que uno debe de hacer un análisis de funcionamiento que sin duda ayudará a encontrar la solución más adecuada para el proyecto.

El desarrollo del diagrama de funcionamiento tiene una estrecha relación para el desarrollo del partido arquitectónico.⁽¹⁾



(1) Plazola Cisneros Alfredo. Arquitectura Habitacional. Proyecto y composición (pagina - 464). 1992



8. Proceso de diseño

UNAM



MUSEO DE HISTORIA NATURAL

TESIS PROFESIONAL

8.5 Estudio de áreas

El objetivo de esta parte de la investigación, como se puede deducir del nombre, es el determinar el área útil que se requiere para cada necesidad y función específica de todo el listado por separado del programa arquitectónico. En este estudio se consideran seis aspectos fundamentales:

1. Mobiliario
2. Maquinaria
3. Equipo
4. Espacios de trabajo
5. Circulaciones particulares
6. Circulaciones generales

La circulación se estudia desde el punto de vista de su eficiencia. Las circulaciones correctamente resueltas habrán de ser lo más cortas posibles y, de preferencia, sin interferencias.⁽¹⁾

Por la cantidad de información generada por el estudio de áreas del museo de Historia Natural, se resumen todos los datos en una sola tabla, considerando en ella solo el área que se deberá destinar a cada espacio de acuerdo al resultado de su respectivo estudio de áreas.

En la tabla también estará acompañada del área real de cada espacio en m² y en porcentaje del museo de Historia Natural.



ÁREAS DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL
ÁREAS DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL

ESPACIO	ESTUDIO DE ÁREAS EN M ²	ÁREA REAL EN M ²	PORCENTAJE %
1. ZONA DE ACCESO	380.6	390.62	4.29
1.1. VESTÍBULO	215.00	225.00	2.47
1.2. TAQUILLA	15.60	15.62	0.1716
1.3. RECEPCIÓN	12.50	12.50	0.14
1.4. GUARDARROPA	37.50	37.50	0.41
1.5. ÁREA DE TELÉFONOS Y ESTAR	25.00	25.00	0.27
SANITARIOS MUJERES (6)	37.50	37.50	0.41
SANITARIOS HOMBRES (6)	37.50	37.50	0.41
2. ZONA DE EXHIBICIÓN	3765.5	3853.125	42.34
2.1. SALA DE EXPOSICIÓN TEMPORAL	400.00	403.125	4.43
2.2. SALAS EXPOSICIONES PERMANENTES	3195.00	3187.50	35.02
ORIGEN DEL UNIVERSO	500.00	500.00	5.49
ORIGEN DE LA TIERRA	500.00	500.00	5.49
LA VIDA EN EL PLANETA	450.00	450.00	4.90
ECOLOGÍA	330.00	337.50	3.70
BIOMAS	1160.00	1150.00	12.64
EL HOMBRE	250.00	250.00	2.74
2.3. EXHIBICIÓN AL AIRE LIBRE	variable	Variable	
2.4. SALAS DE DESCANSO	108.00	200.00	2.20
2.5. SANITARIOS PÚBLICOS (5M - 5H)	50.00	50.00	0.54
2.6. CUARTO DE ASEO	12.50	12.50	0.14
2.7. ALMACÉN	Integrado	Integrado	
3. ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENT.	1555	1911	21.00
3.1. BIBLIOTECA 50 personas	400.00	500.00	5.49
VESTÍBULO	25.00	25.00	0.27
RECEPCIÓN	12.00	12.50	0.14
PRESTAMO	12.00	13.75	0.15
FICHERO	12.50	12.50	0.14
ACERVO	160.00	225.00	2.47
SALA DE CONSULTA	160.00	180.00	1.98
FOTOCOPIADO	6.00	6.25	0.06
ADQUISICIONES Y CONTROL	12.50	25.00	0.27

(1) Plazola Cisneros Alfredo. Arquitectura Habitacional. Proyecto y composición (pagina - 466). 1992

8. Proceso de diseño

UNAM



TESIS PROFESIONAL
MUSEO DE HISTORIA NATURAL

CONTINUACIÓN DE LA TABLA ÁREAS DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL

ESPACIO	ESTUDIO DE ÁREAS EN M ²	ÁREA REAL EN M ²	PORCENTAJE %
3.2. CAFETERÍA 108 personas	350.00	498.00	5.47
VESTÍBULO	50.00	75.00	0.82
CAJA	6.25	6.25	0.06
COMENSALES Y BARRA	184.25	291.75	3.20
COCINA	72.00	87.50	0.96
SANITARIOS MUJERES (3)	18.75	18.75	0.20
SANITARIOS HOMBRES (3)	18.75	18.75	0.20
3.3. AUDITORIO 230 personas	400.00	500.50	5.50
VESTÍBULO	100.00	125.00	1.37
CABINA	12.00	18.75	0.20
BUTACAS	238.00	296.25	3.25
SANITARIOS MUJERES	25.00	30.25	0.33
SANITARIOS HOMBRES	25.00	30.25	0.33
3.4. TIENDA	130.00	137.50	1.51
3.5. TALLERES	137.50	137.50	1.51
3.6 ORIENTACIÓN AL PÚBLICO	137.00	137.50	1.51
4. ZONA ADMINISTRATIVA	240.85	283.50	3.11
4.1. DIRECCIÓN GENERAL	41.50	50.00	0.54
PRIVADO DIRECTOR	29.00	37.50	0.41
BAÑO DIRECTOR	6.25	6.25	0.06
ALMACÉN	6.25	6.25	0.06
4.2. SERVICIOS EDUCATIVOS	9.30	9.375	0.10
CIBICULO JEFE	9.30	9.375	0.10
4.3. MUSEOGRAFÍA	9.30	9.375	0.10
CUBICULO	9.30	9.375	0.10
4.4. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO	18.75	18.75	0.20
PRIVADO ADMINISTRATIVO	18.75	18.75	0.20
4.5. SALA DE JUNTAS	48.50	62.50	0.68
SANITARIOS MUJERES (2)	16.75	16.75	0.18
SANITARIOS HOMBRES (2)	16.75	16.75	0.18
4.6 RECEPCIÓN-SALA DE ESPERA	80.00	100.00	1.10

ESPACIO	ESTUDIO DE ÁREAS EN M ²	ÁREA REAL EN M ²	PORCENTAJE %
5.ZONA SERVICIOS MUSEOGRÁFICOS	540	563.125	6.18
5.1. RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN	70.00	85.00	0.93
5.2. LABORATORIO	100.00	106.25	1.16
5.3. TALLER DE MUSEOGRAFÍA	100.00	96.875	1.06
5.4. BODEGA PARA COLECCIONES	70.00	75.00	0.83
5.5. ALMACÉN GENERAL	200.00	200.00	2.19
6. ZONA DE SERVICIOS GENERALES	161.125	161.45	1.77
6.1. INTENDENCIA - VIGILANCIA	129.50	125.00	1.37
LUGAR DE INTENDENCIA Y VIGILANCIA	12.50	12.50	0.13
BAÑOS Y VESTIDORES	117.00	112.5	1.23
6.2. BODEGA	6.125	6.125	0.06
6.3. CUARTO DE ASEO	6.00	6.125	0.06
6.4. ÁREA DE CONTROL	7.50	7.70	0.08
6.5. CASETA DE VIGILANCIA	12.00	16.50	0.18
7. ZONA DE ESTACIONAMIENTO			
7.1 ESTACIONAMIENTO PÚBLICO 182-228			
ESTACIONAMIENTO PARA AUTOUSES			
7.2. ESTACIONAMIENTO PERSONAL -20		537.50	
8. ZONA EXTERIOR		950.00	10.44
8.1. PLAZA DE ACCESO	variable	1257.00	
8.2. ANDADORES PEATONALES	variable	950.00	
8.3. ÁREAS VERDES	variable	Variable	
8.4. PATIO DE MANIOBRAS		150.00	
8.5. PATIO DE SERVICIO		150.00	
8.6. FUENTE		175.00	
9. ZONA DE EQUIPOS E INSTALACION		42.00	0.47
9.1. SUBESTACIÓN ELÉCTRICA		21.00	
9.2. CUARTO DE MÁQUINAS		21.00	
CIRCULACIÓN INTERNA		945.18	10.39
M CONSTRUIDOS TOTALES			
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON AYUDA DE LAS ÁREAS DE LOS MODELOS PNA.CCGOS 1999			



8.6. Concepto de diseño

8.6.1. Condicionantes técnicas para diseño⁽¹⁾

8.6.1.1. Criterio de espacios físicos destinados para la exhibición

Uno de los aspectos más importantes que se deben considerar en el diseño de cualquier inmueble destinado para la exhibición de colecciones, es el que se refiere a la flexibilidad de sus espacios para ajustarse a las transformaciones continuas y caprichosas de los museográficos. Esto se traduce en tomar diversas consideraciones, de las cuales a continuación se ejemplifican algunas:

1. Plantear espacios en los cuales el sentido y aprovechamiento de la circulación sean fundamentales para lograr un buen éxito en las exposiciones.
2. Diseñar los espacios mencionados en el punto anterior, de fácil acceso y libres de obstáculos en las áreas destinadas para la exhibición de colecciones.
3. Definir, desde el anteproyecto, los espacios físicos según el tipo de mobiliario con el que se contará para la exposición de las colecciones.

8.6.1.2. Museografía

Se denomina Museografía a la teoría y a la práctica de la construcción de museos, incluyendo los aspectos arquitectónicos, de circulación y las instalaciones técnicas. Pero todo ello más los problemas de adquisición, métodos de presentación, almacenamiento de reservas, conservación y restauración de colecciones, actividades culturales paralela dentro del museo y medidas de seguridad, constituye una nueva disciplina, la Museografía.

8.6.1.3. Circulación

En museos, el sentido y aprovechamiento de la circulación son fundamentales para lograr un buen éxito en las exposiciones. La circulación deberá procurar llevar un sentido de izquierda a derecha. Esto se fundamenta en que nuestra cultura se basa en los ordenamientos que tienen ese sentido. Así como también son válidos los sentidos de circulación derecha – izquierda para expresiones culturales que leen y escriben en ese sentido o cuando se exponen objetos por su simple naturaleza de tales: exposiciones de bellas artes, artesanías, ciencias naturales, etc., en las que no hay secuencia numérica o cronológica e histórica.

8.6.1.4. Demostración

En museografía es toda acción técnica con fundamentos didácticos encaminados a probar o poner en manifiesto las propiedades, virtudes o características de un fenómeno con él relacionado.

8.6.1.5. Exposición

Es uno de los 3 fines principales del Museo como tal, y la más directamente relacionada con el público. Debe reunir 3 condicionantes básicas: tiempo, orden y accesibilidad. Para su estudio y clasificación se encuentra ordenada en los siguientes géneros:

1. Por su desarrollo histórico – cronológico
2. Por su duración
3. Por su ámbito de desarrollo o lugar de manifiesto
4. Por la forma o modo de transporte, próximo o alejado
5. Por el tipo de mobiliario empleado. (terrestre, marítimo o aéreo)
6. Por sus finalidades

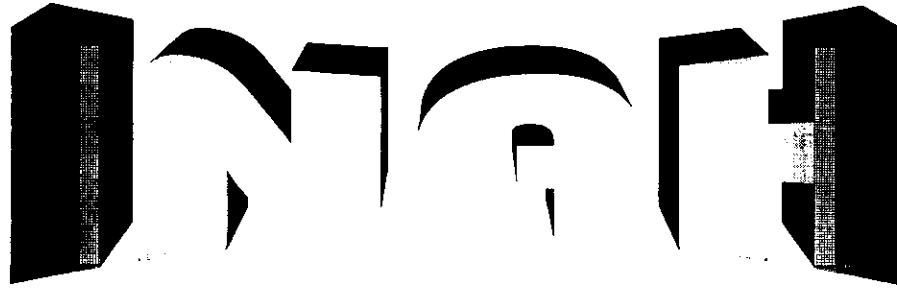
8.6.1.6. Guión museográfico

Se refiere al estudio previo de antecedentes y documentación y el desarrollo ordenado de secuencias de objetos y colecciones para el montaje o armado de una colección. El guión puede ser de dos formas: científico o museológico, y técnico o museográfico. El primero reúne la información teórica y documental que permite, con posterioridad, evaluar las características de las piezas para el montaje de la exposición. El segundo determina la clase o géneros de piezas; así como los accesorios y el apoyo técnico necesario para plasmar la idea generalizada de exposición.

(1) Tesis profesional de la Facultad de Arquitectura. Museo de Historia Natural de Ciudad Universitaria. Cap. 8 Condicionantes técnicas para diseño. UNAM Méx. D.F. 1996



8.6.1.7. Normas técnicas⁽¹⁾



El INHA a través del Área de Coordinación de Exposición y Museos determina las siguientes normas básicas de diseño:

1. En cuanto a la iluminación se refiere:
 - Se deberá de contar con sistema de luz de emergencia en las zonas principales con una capacidad mínima de 30 minutos.
 - El área de exposición deberá tener iluminación indirecta y del tipo murcurial.
 - La iluminación natural nunca deberá ser directa al elemento de exposición.
 - Las ventanas deberán estar perfectamente selladas y con filtro solar, a una distancia no menor de 3 metros del elemento de exposición.
2. Las instalaciones eléctricas deberán ser a prueba de explosión y con red de tierras y sistemas de pararrayos.
3. Los sistemas de ventilación deberán ser de aire acondicionado, filtrado, con salidas laterales y nunca por el techo. Para el caso de zonas de apoyo como alimentos, sanitarios, se deberán considerar zonas de transición y extracción de aire.
4. En cuanto a los acabados:
 - Los acabados deberán ser térmicos y acústicos.
 - Los acabados deberán de ser resistentes al fuego con una duración de por lo menos 30 minutos.
 - Los pisos podrán ser alfombrados sin contenidos plásticos, y se deberá considerar bajo alfombra de baja combustión.
 - Los pisos de tránsito pesado podrán ser de mármol, en placas mínimos de 50x50 cms.
5. En cuanto a la instalación contra incendios:
 - La distribución de la red contra incendios será a relación de 5mts. entre cada aspersor.
 - Dependiendo del largo de los recorridos, se deberá contar por lo menos con 1 extensor de CO₂ de 5 Kg. A cada 25 mts.
 - Las salidas de emergencia se deberán indicar claramente durante todo su trayecto.
6. En cuanto a la protección de propiedad.
 - En el caso de una ventana próxima a algún elemento de exposición, se deberá colocar capelos o cristal para evitar la filtración de polvos.
 - Los capelos de protección a elementos de exposición podrán ser de acrílico o cristal de por lo menos 6mm. de espesor.
 - Por motivos de seguridad ninguna sala de exposiciones deberá tener frente a alguna vía pública.
 - Se deberá considerar sistema de vigilancia por video en todas las salas y deberá tener alimentación independiente a todo el conjunto, así como también sistema de alarmas en todas las elementos de exposición y en todas las ventanas de fachadas.
 - El INHA se reserva el derecho de determinar características de alta seguridad para determinados elementos de exposición

(1) Tesis profesional de la Facultad de Arquitectura. Museo de Historia Natural de Ciudad Universitaria. Cap. 8 Condicionantes técnicas para diseño. UNAM Méx. D.F. 1996



8.6.2. Método de diseño.

El método que se emplea para el desarrollo del museo de Historia Natural fue el de CALCA -SUCESIVA⁽¹⁾. Uno de los aspectos que ocupa un papel central en el método de calca - sucesiva, es que permite desarrollar y formar el pensamiento arquitectónico.

El método de calca - sucesiva se fundamenta en la manipulación de elementos gráficos, cuyo significado está asociado a las partes materiales del objeto a diseñar. De este modo, los primeros gráficos se elaboran con la intención de llegar a un primer nivel de solución, tratando de relacionar las partes más importantes del problema. Así, en un segundo nivel se buscará su lógica dimensional y constructiva. En tercer nivel se hará clara la búsqueda formal, a la vez que se verificará la estructura de relaciones del sistema edificatorio. En un cuarto nivel se abordará el diseño a detalle. Ahora bien, este proceso que hemos descrito de manera sucinta es abordado en un sinnúmero de formas distintas, dependiendo de cada diseñador, pero en todos los casos se da como constante una estrategia de diseño que va de lo general al detalle.⁽²⁾

Características del proceso de diseño de calca - sucesiva⁽²⁾

1. Permite desarrollar y formar el pensamiento arquitectónico a través del acto de diseño.
2. El acto de diseño, parte de las experiencias tenidas por el diseñador para confrontarlas y aplicarlas mediante abstracciones ante un problema nuevo.
3. Manipulación del lenguaje gráfico - arquitectónico como herramienta de diseño.
4. La estrategia de diseño de lo general al detalle.
5. La relación entre pensamiento y graficación arquitectónica, permite establecer una lingüística arquitectónica.

(1) Método aportado por Antonio Rivas Mercado a México que sigue siendo empleado por los arquitectos no solo de México sino de todo el mundo.

(2) García Salgado Tomás. Notas sobre Teoría del Diseño Arquitectónico. Facultad de arquitectura UNAM 1986

Cabe subrayar, que el método de calca - sucesiva es el más usado en el acto de diseño, debido a que el lenguaje que emplea es el gráfico - arquitectónico, a diferencia de los lenguajes usados en los métodos cuantitativos, y al darse de esta manera y no universal, propicia que varíe de diseñador a diseñador.⁽²⁾

La aplicación de este método para empezar el desarrollo del museo de Historia Natural se logra tomando como analogía un fósil de un dinosaurio (ALLOSAURIO), ya que:

- Es un elemento de mucho interés relacionado con los temas expuestos en el museo.
- Permite por su forma gran flexibilidad para manipular los diferentes espacios.
- Respeta las tendencias que requieren en la actualidad los museos de Historia Natural.

Empero, para que el desarrollo del concepto arquitectónico tuviera más solidez se busco algún concepto que ayudara en el proceso del proyecto, integrándose a la forma conseguida por el fósil del dinosaurio y que conservara los ejes de composición principales. Se aplicó en el museo una forma aditiva⁽³⁾ - (forma agrupada), ya que se caracteriza por congregarse las formas conforme a unas exigencias de tipo funcional referentes al tamaño, a la forma o a la proximidad. Ausente de todo el carácter introvertido y toda la regularidad geométrica de que gozan las formas centralizadas, la organización agrupada es lo suficientemente flexible como para incorporar en su estructura elementos de distinta forma, dimensión y orientación.

Según la flexibilidad de las organizaciones agrupadas, las formas que las componen pueden disponerse de las siguientes maneras:

- Pueden unirse, a modo de apéndices, a una forma o espacio origen de mayor tamaño.
- Su relación puede ser únicamente de proximidad a fin de articular y poner de manifiesto sus volúmenes como entidades individuales.

Estas dos formas de organizaciones empleadas en el desarrollo del museo de Historia de Historia Natural, justifican y complementan el concepto de diseño del proyecto.

(2) García Salgado Tomás. Notas sobre Teoría del Diseño Arquitectónico. Facultad de arquitectura UNAM 1986

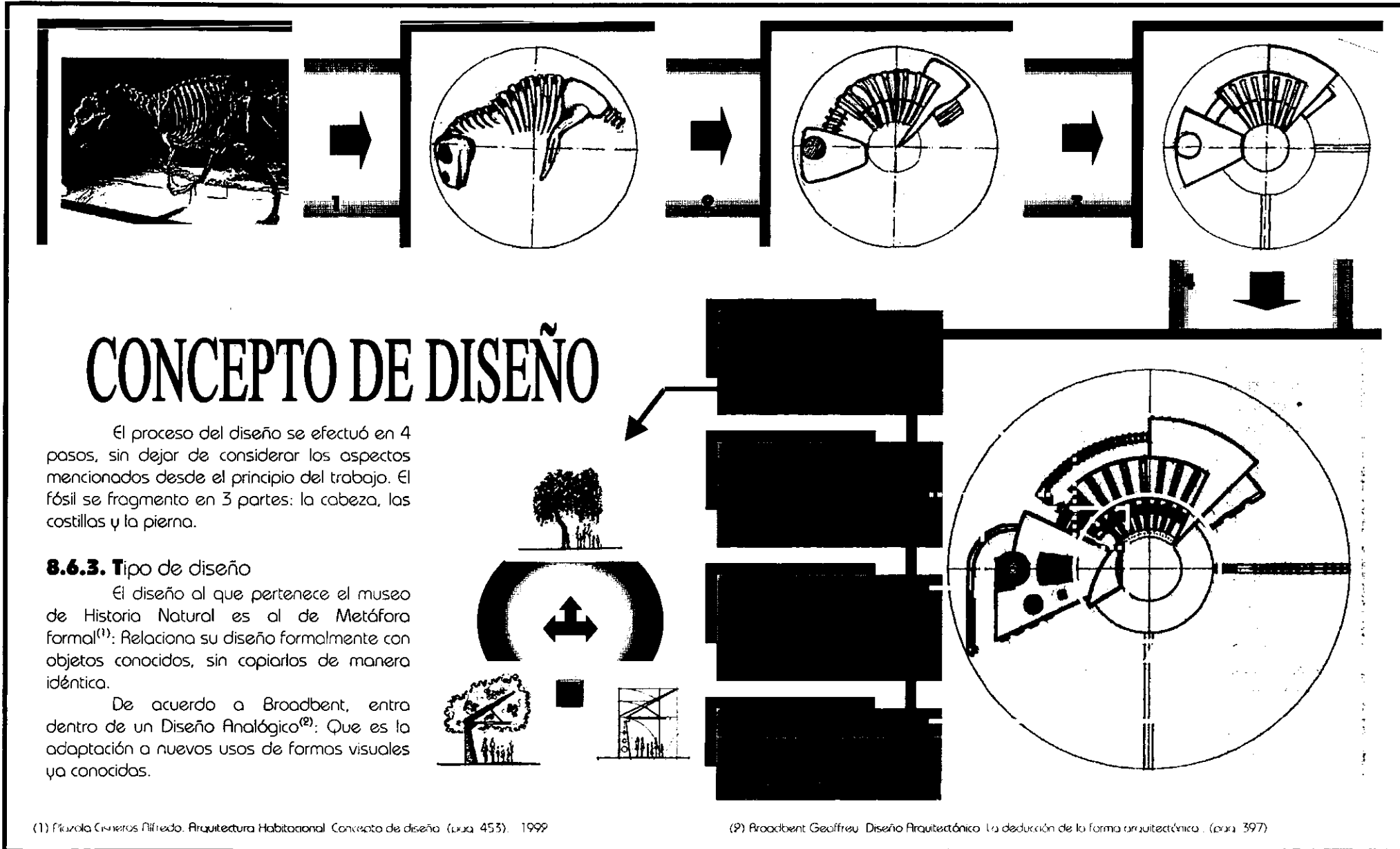
(3) Ching Francis Arquitectura: forma, espacio y orden. 2. Forma. Las formas aditivas - formas agrupadas. (pag. 82). GG/México 1994.

8. Proceso de diseño

UNAM



MUSEO DE HISTORIA NATURAL
TESIS PROFESIONAL



8. Proceso de diseño



Para poder explicar este concepto de DUALIDAD aplicado en el museo de Historia Natural, es imprescindible mencionar la importancia de introducir esta concepción dentro del proyecto.

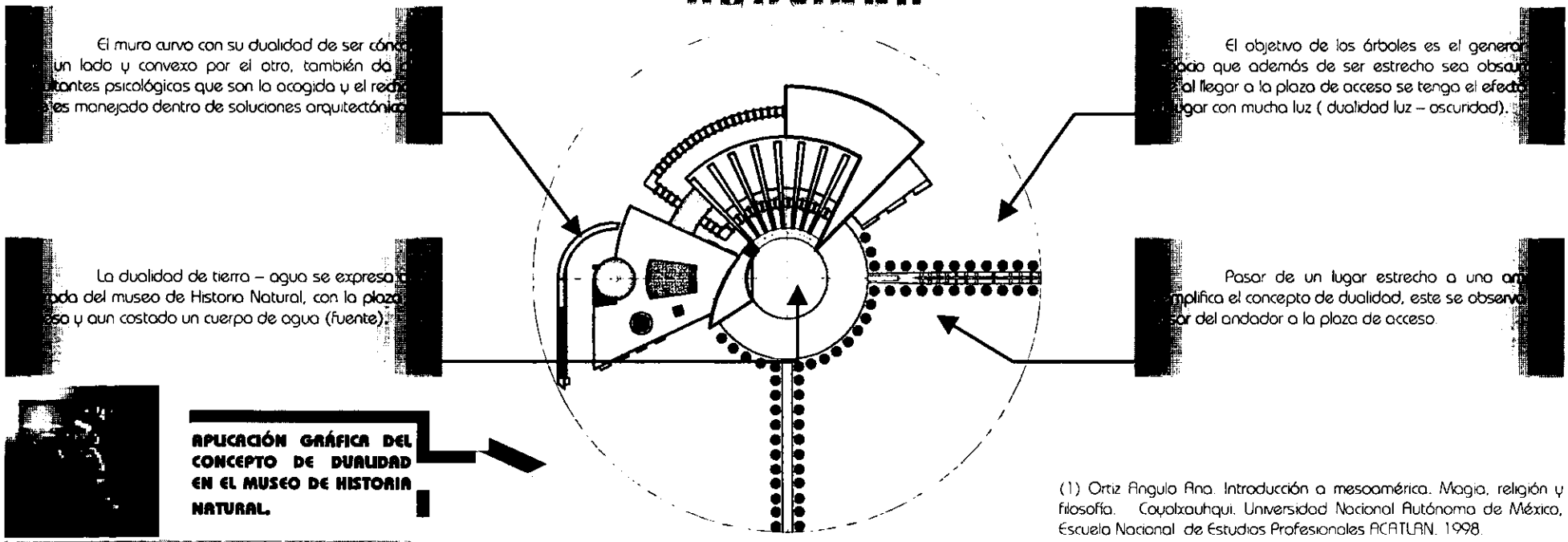
El concepto de DUALIDAD se extrajo de lo que en este capítulo se nombra como Método de diseño (ver apartado 8.6.2.), sin que esto quiera decir que son aspectos que se tratan por separado, ya que ambos trabajan de forma simbiótica en el proceso de desarrollo del proyecto, básicamente se separó para una mejor comprensión de su aplicación.

El generar un nuevo proyecto pretende que además de cumplir con sus respectivas necesidades, su concepto de diseño muestre el origen de sí mismo.

conceptos más interesantes. Para los indígenas la creación, mejor dicho, formación no es de una vez y para siempre, era una creación constante que requería un enfrentamiento de fuerzas antagónicas. De ahí el concepto de DUALIDAD: el dos que hace al uno, cada caracterización de estas fuerzas hace un día que es doble, cada uno existe por su contrario.

Esta cosmovisión indígena basada en el principio de la DUALIDAD contradictoria que se produce, a través de luchas: luz-oscuridad, tierra-agua, amplio-estrecho, cielo-inframundo... que dan origen a un equilibrio dinámico (no es una lucha entre el bien y el mal) se trata de expresar en el proyecto, con el objetivo de traer el pensamiento de nuestros antepasados aplicado a la arquitectura de hoy en día.⁽¹⁾

DUALIDAD



(1) Ortiz Angulo Ana. Introducción a mesoamérica. Magia, religión y filosofía. Coyolxauhqui. Universidad Nacional Autónoma de México, Escuela Nacional de Estudios Profesionales ACATLÁN. 1998.

8. Proceso de diseño

UNAM



8.7. Tipo de exhibiciones para el museo de Historia Natural

Es misión de los museos de Historia Natural mostrar la riqueza natural del planeta a través de la exhibición.

Sin embargo la visión contemporánea exige que al visitante se le haga trascender del nivel de mero espectador, para llevarlo al nivel de la participación individual en la formación de su propio conocimiento.

Luego entonces el museo contemporáneo debe ofrecer al visitante los medios para lograr esta participación activa y directa. Estos medios son las exhibiciones en sus diferentes modalidades.

Esta concepción contemporánea de un museo de Historia Natural nos demanda combinar de manera balanceada los siguientes tipos de exhibiciones:

- Dioramas y reproducciones de habitats.
- Exhibiciones interactivas en sus cuatro modalidades:

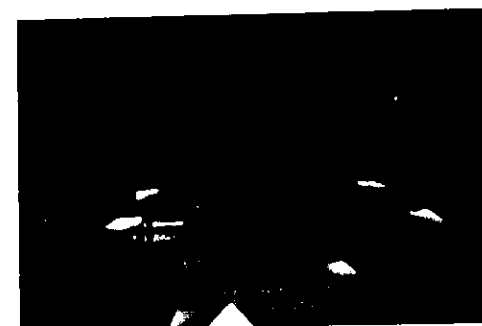
Interactivos mecánicos
Interactivos mecánicos de respuesta eléctrica
Interactivos electrónicos y de computadora, incluyendo video interactivo
Interactivos computanzados

- Exhibiciones tradicionales.

DIORAMAS Y REPRODUCCIONES DE HABITATS

Las reproducciones deberán ser perfectas, totalmente apegadas a la realidad, conforme a descripciones científicas. Al estar en la reproducción de estos habitats, tendrán que dar la impresión de estar dentro del ecosistema mismo.

Las reproducciones deben reforzar su carácter dramático con el uso de luz y sonido ambiental. El diseño permitirá que el visitante entre en contacto directo con la exhibición, caminar a través de ellas, para romper con el concepto del ecosistema detrás de una vitrina.



Imágenes que ejemplifican forma en que se realizaron exhibiciones del museo de Historia Natural Cuautitlán Izcalli

AMBIENTACIONES BIDIMENSIONALES.

La transmisión de la sensación de realismo, de estar junto con el objeto de estudio, no siempre se resuelve a través del uso de reproducciones de habitats o dioramas abiertos, temas como el origen del Universo y el Sistema Solar son ideales para el tratamiento bi dimensional.

Estas exhibiciones se logran con base en placas fotográficas, con iluminación de fondo que pueden tener movimiento. Su éxito se apoya fuertemente en el uso teatral de la luz y el sonido para lograr su efecto impresionante y sorpresivo.⁽¹⁾

(1) Biólogo Adame Juárez Hetmenegildo. Director. Rescate del museo de Historia Natural de la Ciudad de México.

8. Proceso de diseño

UNAM



EXHIBICIONES INTERACTIVAS

A pesar de que los museos de ciencias del mundo entero llevan ya más de dos décadas de trabajar a base de exhibiciones interactivas, los museos de Historia Natural, arrastran una tradición de varios siglos que no les ha permitido modernizar sus métodos con la misma celeridad.

La introducción de interactivos es hasta cierto punto reciente en muchos de los grandes museos de Historia Natural del mundo, éstos al conocer las experiencias de los museos de ciencias se han preocupado por dar a sus exhibiciones un carácter interesante, completo tratando de ahondar en este tipo de exhibiciones.

- Interactivos mecánicos

Estos son aparatos en donde el usuario lleva a cabo una operación manual, para producir una reacción de tipo mecánica, desencadenada con su propia fuerza. Es un juego de acción y reacción. Si se construyen de manera robusta son de fácil factura y mantenimiento. Por su simplicidad se utilizan en temas en donde las respuestas que busca el usuario son de tipo si o no, o bien en donde se provoca una cuidadosa observación de algún objeto; acercarse, alejarse, por ejemplo.

- Interactivos mecánico - eléctricos

En este caso la respuesta que provoca el usuario se expresa de manera eléctrica, ya sea a través de una luz que se prende se apaga, o de una segunda acción que se desencadena de manera automática. Este tipo de interactivos permiten respuestas múltiples y son muy llamativos en su presentación. Debido al mecanismo eléctrico su mantenimiento es ligeramente más complicado.

- Interactivos electrónicos

Mucho más interesantes por el tipo de respuestas que se generan después de la manipulación, estos interactivos requieren del diseño de mecanismos más sofisticados, que por lo general tienen un "cerebro electrónico de control". Su mantenimiento es bajo cuando son de buena factura.

- Interactivos computarizados

Su diseño y fabricación implica las técnicas de multimedia que plantean una serie de necesidades totalmente diferentes. Estos interactivos son muy socorridos porque dan la imagen de modernidad que muchos museos buscan, pero hay que ser cuidadosos al seleccionar y decidir su uso. Se trata de una excelente herramienta educativa para abordar los temas más complejos a muy diversos niveles en un solo aparato. Su producción es de costo elevado, sin embargo se abarata al producir más de un ejemplar.

EXHIBICIONES TRADICIONALES

Aún cuando no sean muchas las exhibiciones de este tipo, es importante incluirlas para recordar el origen de las exhibiciones de los museos de Historia Natural.

GENERALIDADES

GRÁFICOS Y TEXTOS EN LAS EXHIBICIONES

Los textos e información gráfica juegan también un papel fundamental, su diseño y realización, así como su ubicación dentro de las exhibiciones refuerzan la parte estrictamente educativa de la visita al museo.

El museo debe presentarse accesible a todo tipo de público, cumplir con las expectativas de aprendizaje de un espectro amplio de la población.

El contenido, la tipografía e incluso su ubicación en la exhibición deben corresponder a los diferentes tipos de edad, de instrucción e intereses y a la vez permitir al visitante elegir. La biblioteca móvil es un elemento totalmente diferente, se trata de textos especialmente escritos y diseñados, que se encontrarán en sitios especiales de las salas de exhibiciones, la información se referirá únicamente al tema de la sala.



UBICACIÓN

La ubicación de las exhibiciones en las distintas salas del museo, no solo deberá corresponder a un cierto orden temático, sino fundamentalmente a un diseño o plan maestro de museografía. Este diseño garantizará que al visitar el museo sea una experiencia vivencial, básicamente sensorial. Una experiencia que logre estimular en el visitante sensaciones, sorpresas y reflexión.

COLOR, LUZ, OSCURIDAD Y SONIDO

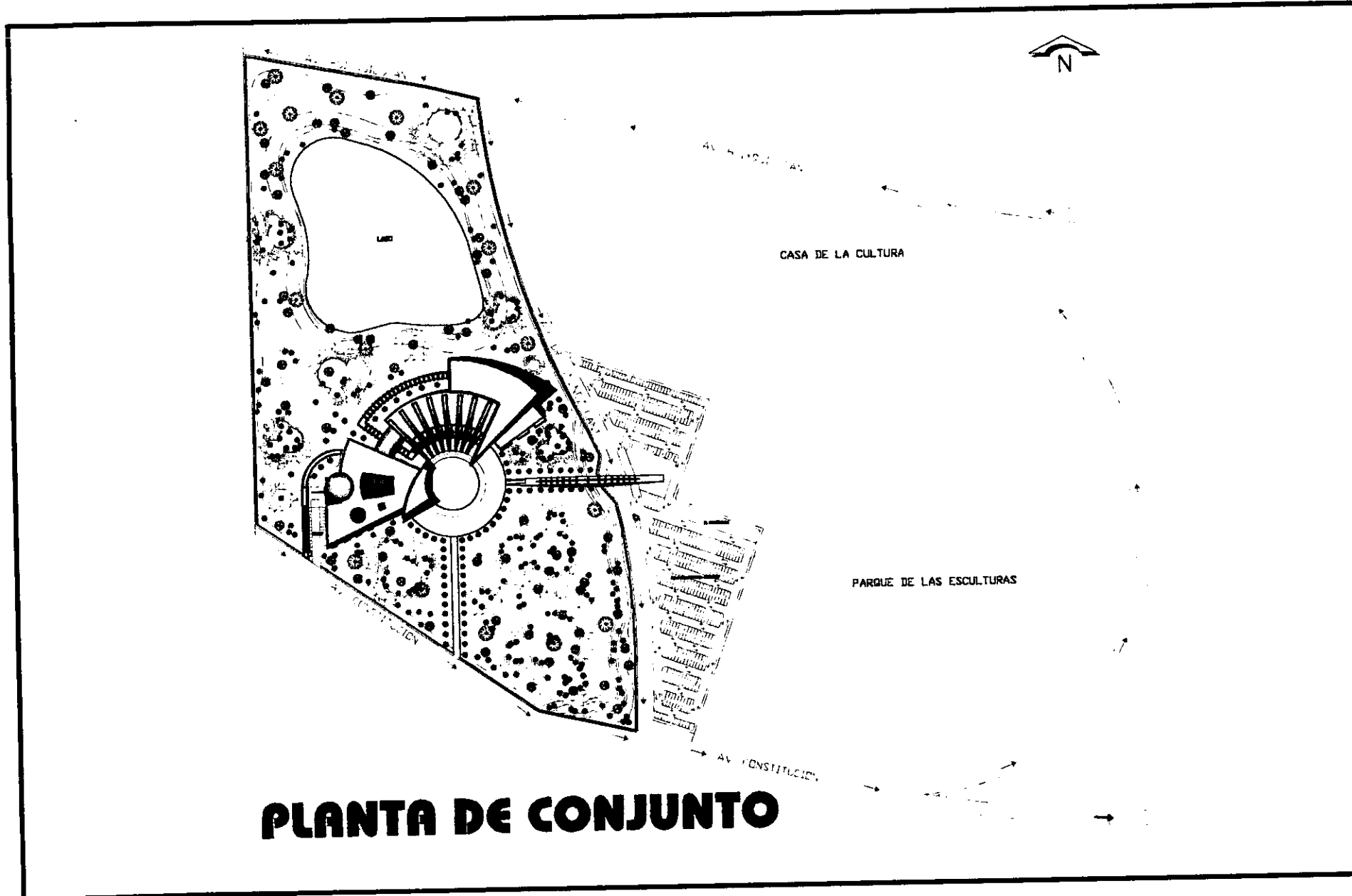
El uso del color, de la luz, la oscuridad y del sonido refuerzan la idea que se quiere dar o expresar en las diferentes exposiciones, además que facilita el aprendizaje del público. La disposición espacial o sembrado de las exhibiciones confieren ritmo a la vista.

PROYECTO ARQUITECTÓNICO



9. Planos arquitectónicos

UNAM



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

NOTAS:
Los rígrafos rigen al dibujo

MUSEO DE HISTORIA NATURAL
CUAUTITLÁN IZCALLI

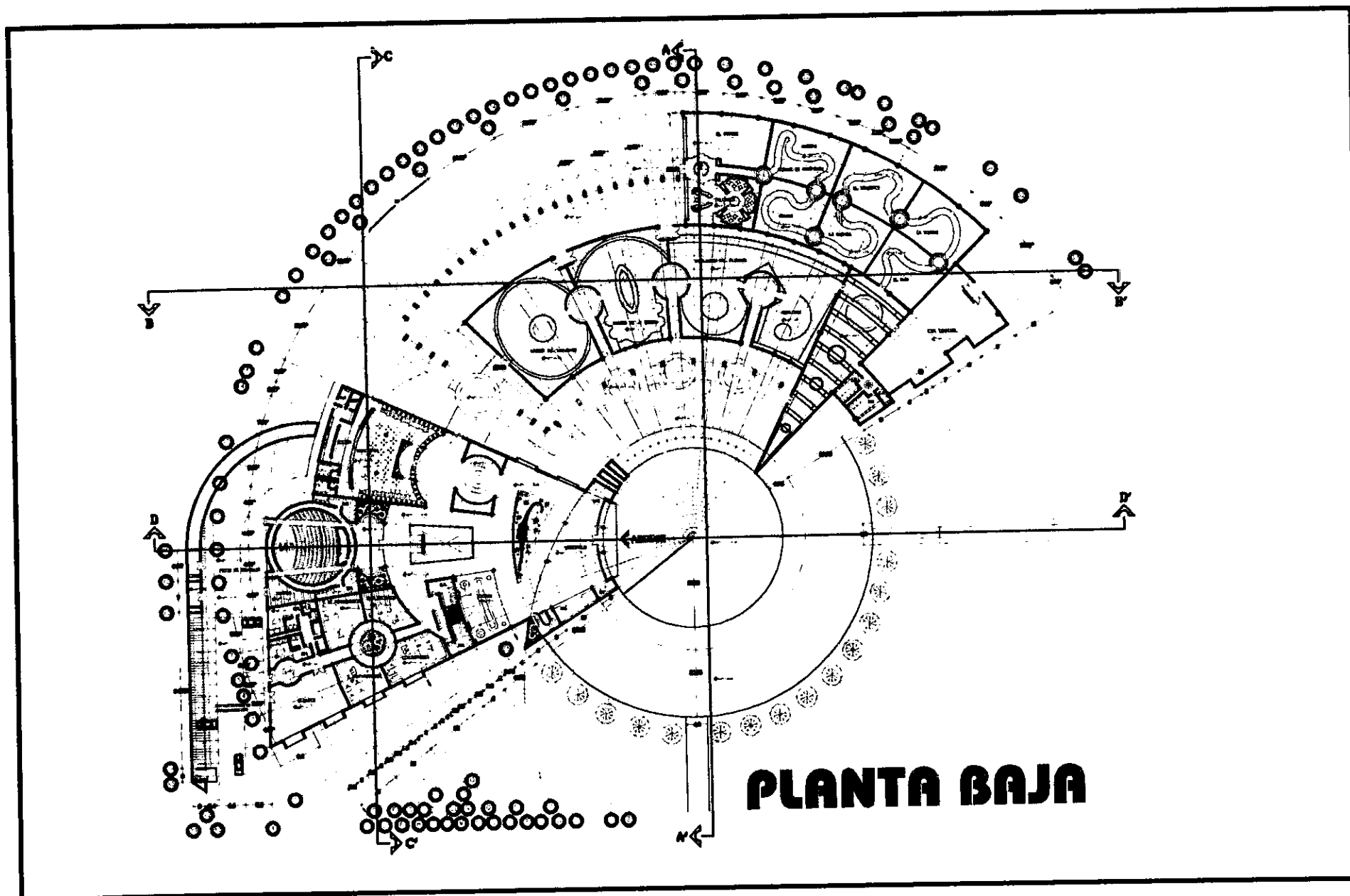
UBICACIÓN: ENTRE LAS AVS. BUENAVISTA Y CONSTITUCIÓN Y DR. JAVIER CANTU ECHEMÚN

ESCALA: SIN ESCALA

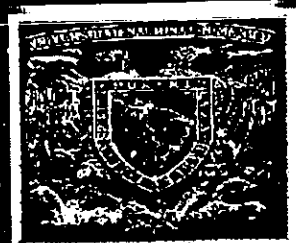
UNIDAD DE MEDIDA: METROS

PROYECTO: ROQUE BARROJA MO

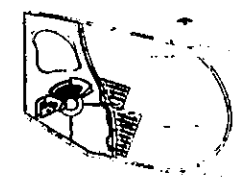
A-1



PLANTA BAJA



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS:

datos rigen al dibujo.

**MUSEO DE HISTORIA
NATURAL
CUAUTITLÁN IZCALLI**

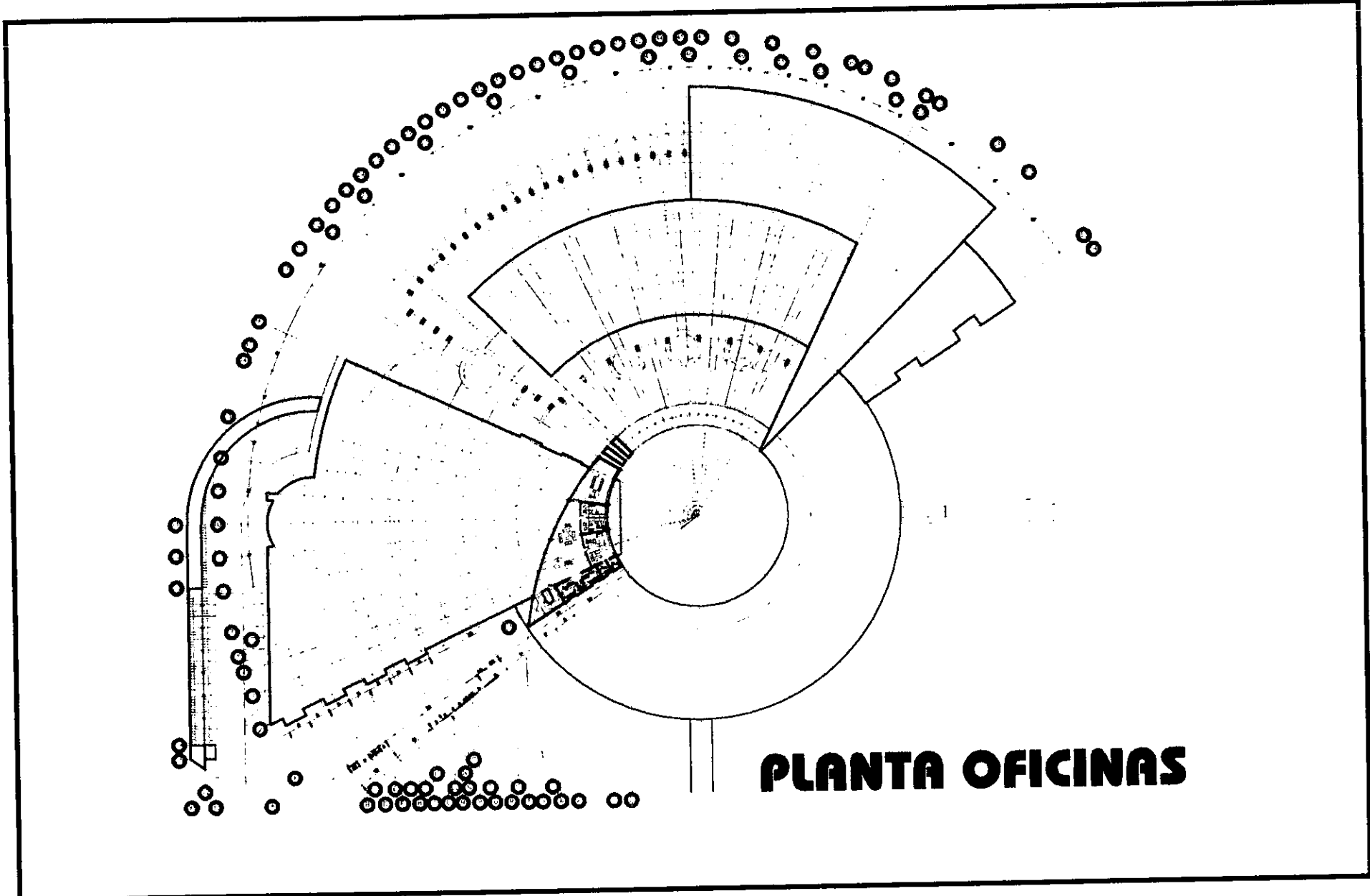
DIRECCIÓN: ENTRE LAS FMS. 14 REQUILCAN,
INSTITUCIÓN Y DR. JAVIER ZARAGOZA DE MÉXICO

ESCALA: SIN ESCALA

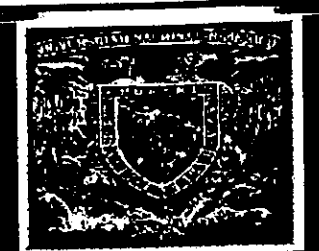
CONTRACCIÓN: MITBOS

DISEÑÓ: ROQUELES ARRIOLA MORALES

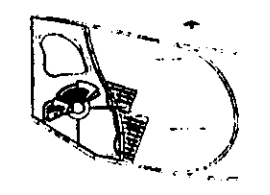
A-2



PLANTA OFICINAS



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS:
Los rasgos rigen al dibujo

**MUSEO DE HISTORIA
NATURAL
CUAUTILÁN IZCALLI**

UBICACIÓN: ENTRE LAS AVS. HUITOQUILCAN
INSTITUCIÓN Y DR. JAVIER CANTU ECOLOGÍA DE MÉXICO

ESCALA: SIN ESCALA

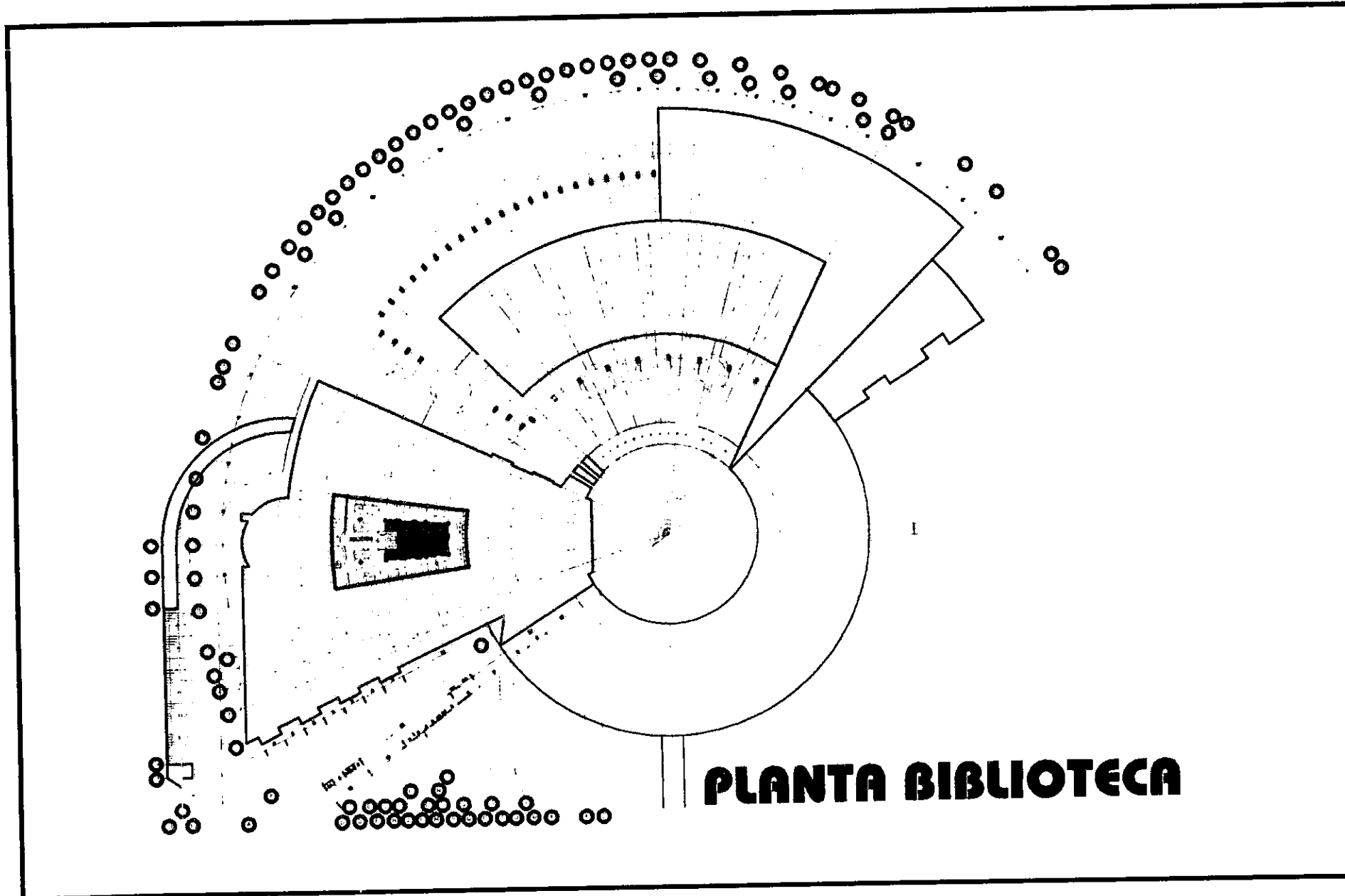
UNIDAD: METROS

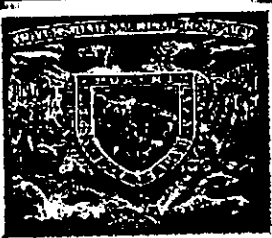
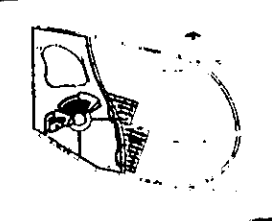
PROYECTÓ: AGUILERAS ARRIOLA MORENO

A-3

9. Planos arquitectónicos

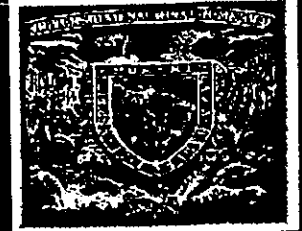
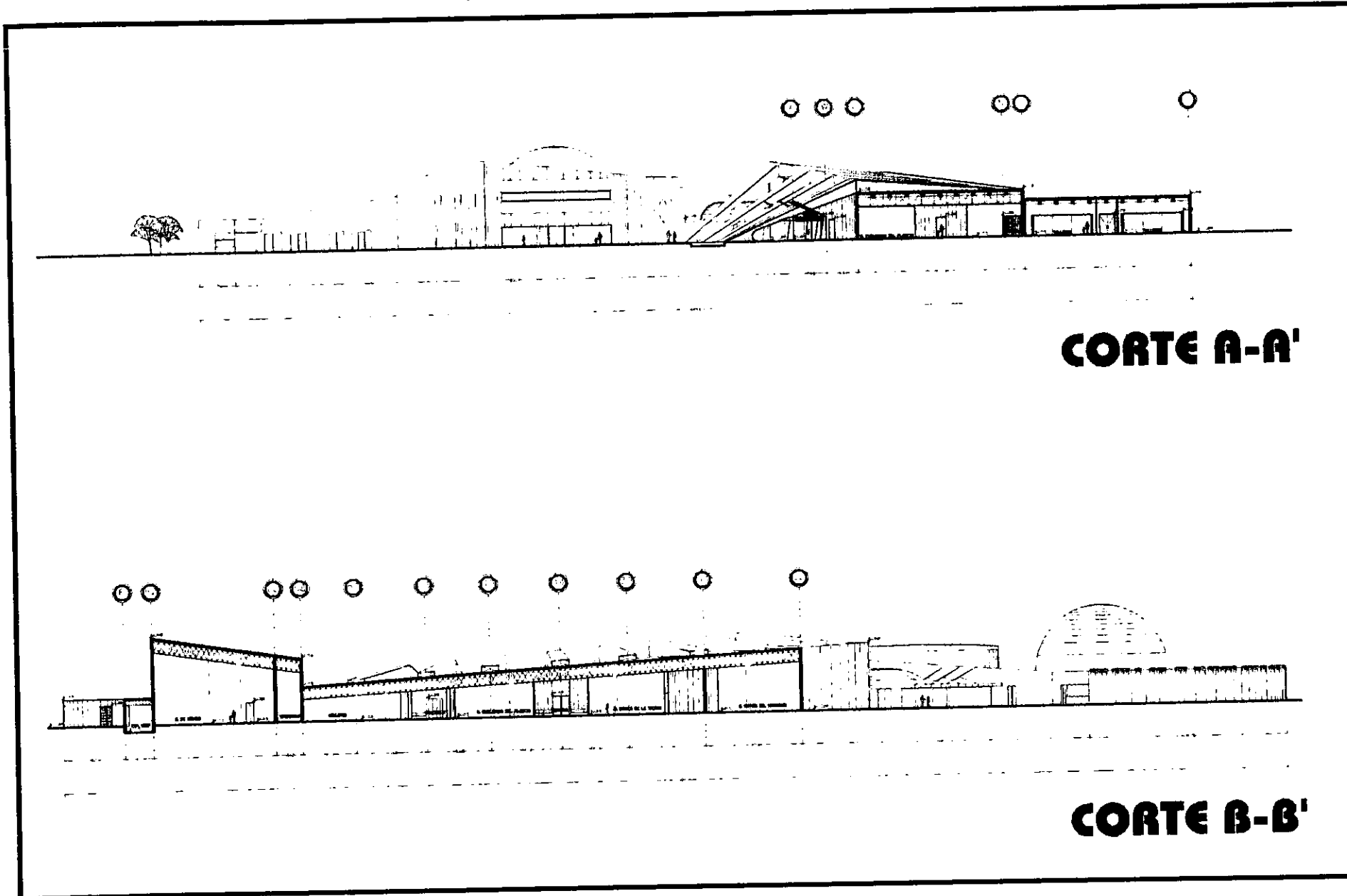
UNAM



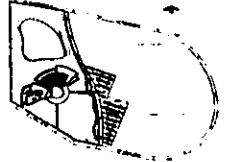

CRONOGRAMA DE LOCALIZACIÓN

NOTAS:
Los datos rigen al dibujo
MUSEO DE HISTORIA NATURAL
CUAUTITLÁN IZCALLI
DIRECCIÓN: ENTRE LAS AVS. 14 EXCOURSIÓN
INSTITUCIÓN V. DR. JOSÉ ANTONIO DE MEXICO
ESCALA: SIN ESCALA
UNIDAD: METROS
PROYECTO: ROQUELES ARRIOLA MORALES
A-4

9. Planos arquitectónicos

UNAM



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS:

Los ejes rigen al dibujo

**MUSEO DE HISTORIA
NATURAL
CUAUTITLÁN IZCALLI**

LOCALIZACIÓN: ENTRE AVISPA Y IZCALLI
INSTITUCIÓN Y DR. JAVIER ZEPATU ECOLOGÍA DE MÉXICO

ESCALA: SIN ESCALA

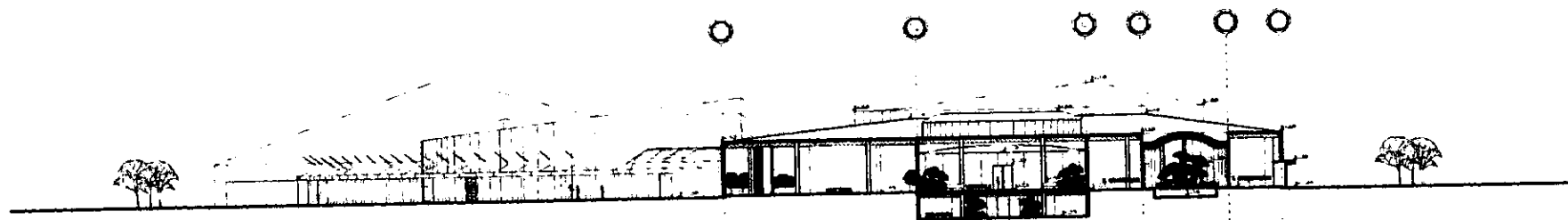
COTACIÓN: METROS

PROYECTÓ: ÁGUILAS ARBOLERA MOD.

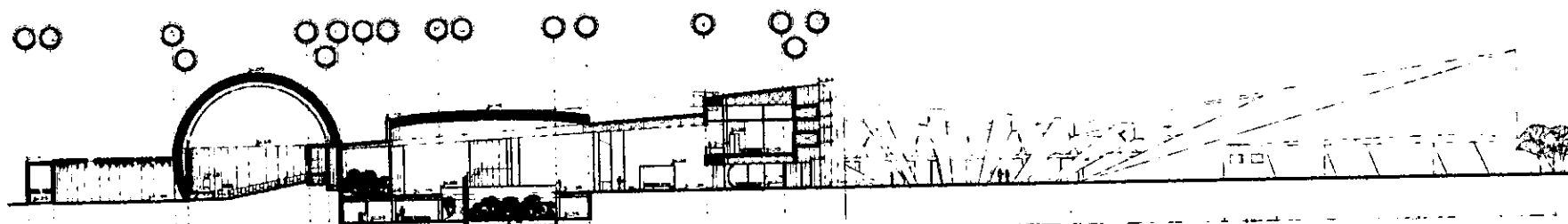
A-5

9. Planos arquitectónicos

UNAM



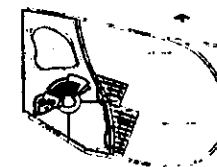
CORTE C-C'



CORTE D-D'



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS:

Los datos rigen al dibujo

**MUSEO DE HISTORIA
NATURAL**
CUAUTITLÁN IZCALLI

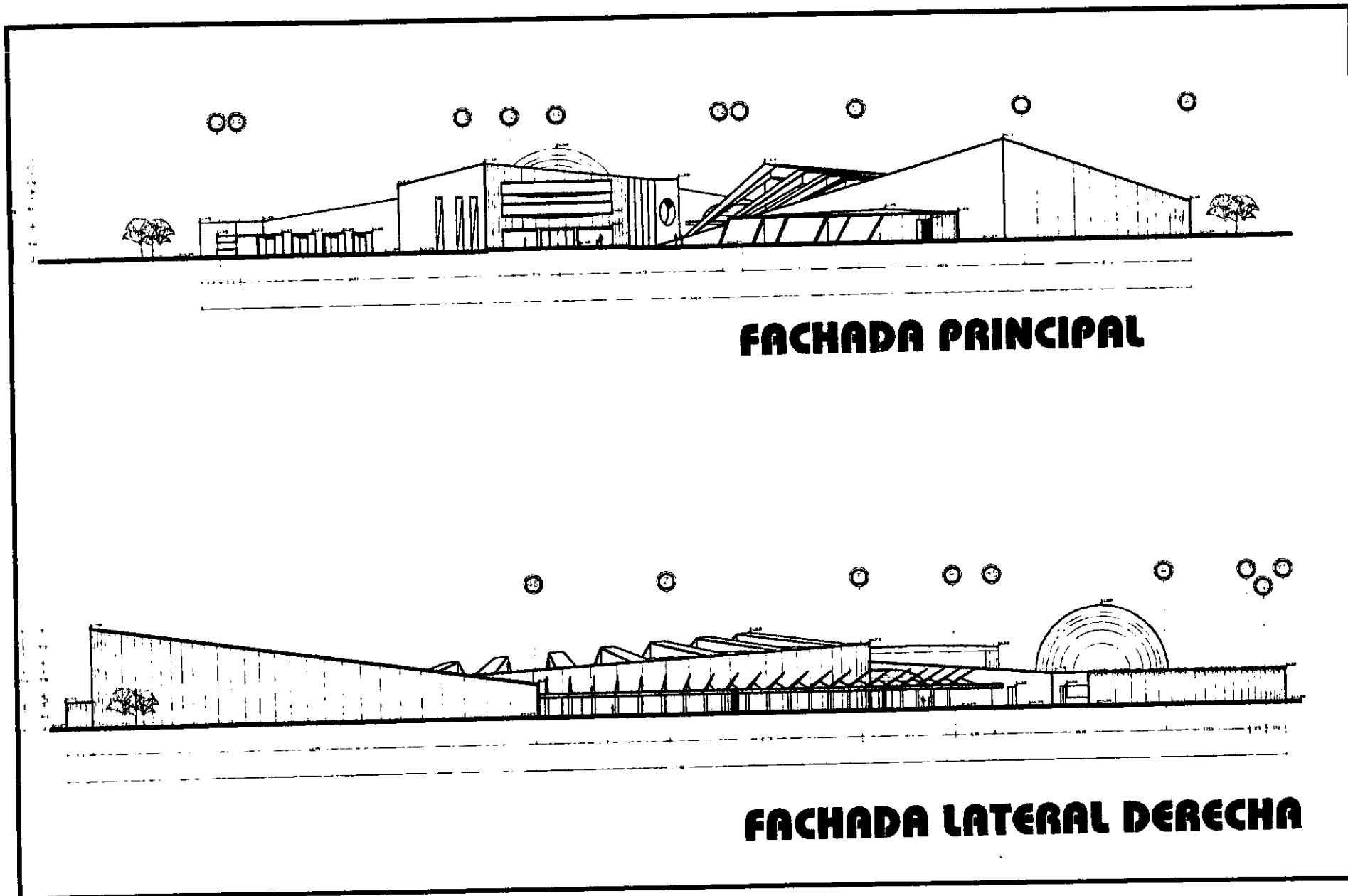
UBICACIÓN: ENTRE LAS AVS. MIXCOALTEPEC,
INSTITUCIÓN V. DR. AMARZU (CANTO) CD. DE MÉXICO

ESCALA: SIN ESCALA

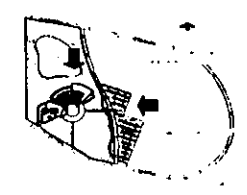
CONTROLES: METROS

DISEÑADOR: ROQUELES ARRIOLA MORALES

A-6



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS:

Todas las medidas rigen al dibujo

MUSEO DE HISTORIA NATURAL
CUAUTITLÁN IZCALI

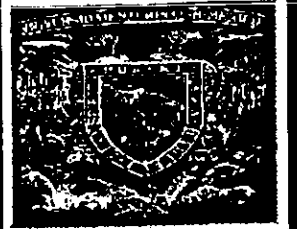
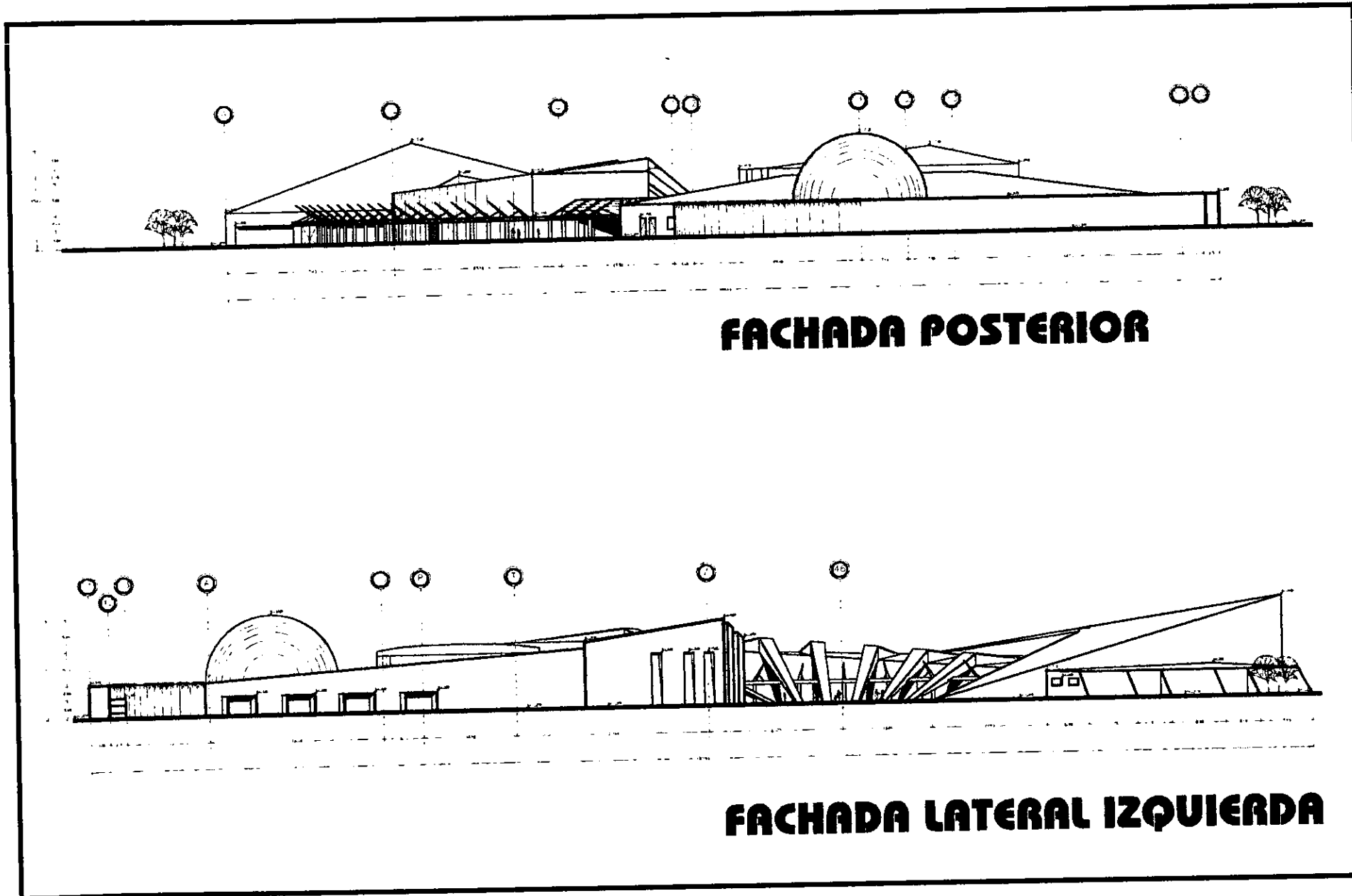
UBICACIÓN: ENTRE LAS AVS. FASEO ALICIA
CONSTITUCIÓN Y DEL AM. N. 2 CHINTU EDO. DE MÉXICO

ESCALA: SIN ESCALA

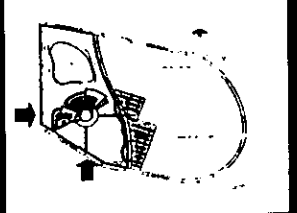
UNIDAD: METROS

PROYECTO: DOYULAS MARCELA MOA

A-7



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS:
Todos rigen al dibujo

**MUSEO DE HISTORIA NATURAL
CUAUTITLÁN IZCALI**

UBICACIÓN: ENTRE LAS AVS. HAZQUELIERAN,
INSTITUCIÓN Y DR. JIMÉNEZ CANTU (CD. DE MÉXICO)

ESCALA: SIN ESCALA

CONTORNO: METROS

PROYECTO: RAQUEL ARRIOLA BOND

A-8

ESTRUCTURA





10.1 Memoria de cálculo estructural

La memoria de criterio de calculo para efectos de este proyecto se desarrolla es 5 etapas, tratando de llevar una secuencia estructural con la finalidad de que se pueda seguir un proceso en el desarrollo del proyecto.

Estos etapas son:

1. Descripción del sistema estructural
2. Análisis de cargas
3. Calculo de armaduras (Método de NEUMARCH)
4. Calculo de columnas
5. Cimentación

1. Descripción del sistema estructural:

Subestructura:

La cimentación fue resuelta mediante zapatas aisladas, zapatas corridas, losas de cimentación y un muro perimetral de contención en la zona de la biblioteca, todos estos elementos de concreto armado ($f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$). La resistencia del terreno considerada fue de 10 Ton / m^2 .

Superestructura:

La estructura general se resolvió por medio de un sistema de marcos con armaduras de cuerdas paralelas resueltas con base en ángulos de lados iguales⁽¹⁾ apoyadas en columnas circulares de concreto armado.

El sistema de losas y entrepisos se resolvieron mediante armaduras secundarias y largueros apoyadas en las armaduras principales de los marcos, sobre los cuales se colocó losacero de sección 4, lámina de acero galvanizada ZINTRO ASTM A-446 calibre 20-22 y un concreto sobre cresta de 6 cms. en capa de compresión.

(1) Para mayor información ver, Manual para Constructores Monterrey, México Distrito Federal, Edición 1950.

2. Análisis de cargas

AZOTEA

Losacero calibre 20 y capa de compresión	238 Kg/m ²
Peso aproximado de la estructura (armaduras y largueros)	80 Kg/m ²
Plafón	22.5 Kg/m ²
Instalaciones	40 Kg/m ²
Impermeabilizante	5 Kg/m ²
Carga Muerta ⁽¹⁾	385.5 Kg/m ²
Carga Viva ⁽¹⁾	40 Kg/m ²
Carga Total =	425.5 Kg/m ²
Carga Total x Factor de Seguridad ⁽²⁾	425.5 Kg/m ² x 1.4 = 596 Kg/m²

ENTREPISO (oficinas)

Losacero calibre 22 y capa de compresión	236 Kg/m ²
Peso aproximado de la estructura (armaduras y largueros)	80 Kg/m ²
Plafón	22.5 Kg/m ²
Instalaciones	40 Kg/m ²
Alfombra	5 Kg/m ²
Carga Muerta ⁽¹⁾	383.5 Kg/m ²
Carga Viva ⁽¹⁾	250 Kg/m ²
Carga Total =	633.5 Kg/m ²
Carga Total x Factor de Seguridad ⁽²⁾	633.5 Kg/m ² x 1.4 = 886.9 Kg/m²

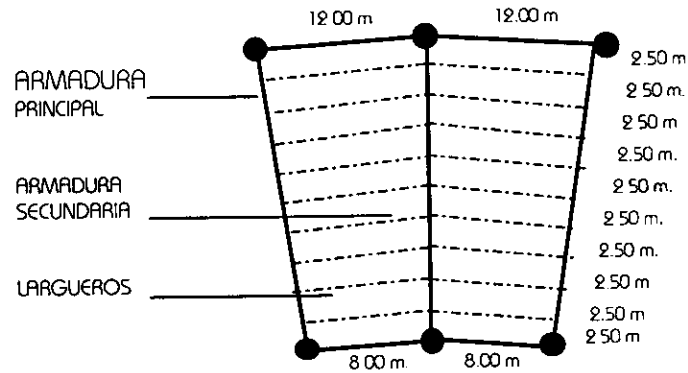
ENTREPISO (andador)

Losacero calibre 22 y capa de compresión	236 Kg/m ²
Peso aproximado de la estructura (armaduras y largueros)	80 Kg/m ²
Plafón	22.5 Kg/m ²
Instalaciones	40 Kg/m ²
Mosaico	15 Kg/m ²
Carga Muerta ⁽¹⁾	393.5 Kg/m ²
Carga Viva ⁽¹⁾	350 Kg/m ²
Carga Total =	743.5 Kg/m ²
Carga Total x Factor de Seguridad ⁽²⁾	743.5 Kg/m ² x 1.4 = 1040.9 Kg/m²

(1) Para mayor información ver Reglamento de Construcciones para el D.F. 1996. Artículos 196 al 199
 (2) Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. 1996 Artículo 194 (1)



Eje analizado

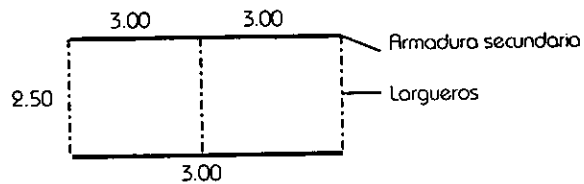


EJE ANALIZADO
48 entre LL - U

3. Cálculo de armaduras (Método de NEUMARCK).

CALCULO DEL LARGUERO

1. Análisis de áreas



Area tributaria
 $A_t = 3 \times 2.5 = 7.5 (596) =$
 $A_t = 4470 \text{ Kg}$
 $W = \text{carga unitaria}$
 $W = \frac{4470 \text{ Kg}}{2.5 \text{ m}} = 1788 \text{ Kg/m}$

Momento flexionante
 $M = \frac{w l^2}{8} = 12572 \text{ Kg} \cdot \text{m}$

Modulo se sección necesario :

$$S = \frac{M}{f} = \frac{1257200}{2100} = 599 \text{ cm}^3$$

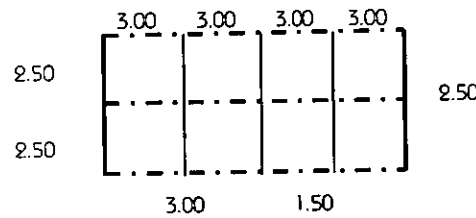
= 2100 Kg/cm² para perfiles

Del Manual de Monterrey Edición 1950. Se propone canal que cubra el S necesario Pag 80



CALCULO DE ARMADURA SECUNDARIA

1. Análisis de cargas



Area tributaria

$$A_{t1} = 3.00 \times 2.50 = 7.50 \text{ m}^2$$

$$A_{t2} = 1.50 \times 2.50 = 3.75 \text{ m}^2$$

Carga por nodo:

$$W_{n1} = 7.50 \text{ m}^2 \times 596 \text{ Kg/m}^2 = 4470 \text{ Kg}$$

$$W_{n2} = 3.75 \text{ m}^2 \times 596 \text{ Kg/m}^2 = 2235 \text{ Kg}$$

2. Obtención de elementos mecánicos de diseño

	2.235	4.470	4.470	4.470	2.235	
I		3	3	3	3	m
C	-2.235	-4.470	-4.470	-4.470	-2.235	ton
V	8.94	6.705	2.235	-2.235	-6.705	-8.94 ton
AV		20.115	6.705	-6.705	-20.115	ton . m
M	0	20.115	26.82	20.115	0	ton . m



3. Obtención de esfuerzos

- 3.1. Cuerda superior

$$\text{Compresión} = \frac{M \max}{h} = \frac{26.821}{1.80} = 14.9 \text{ ton}$$

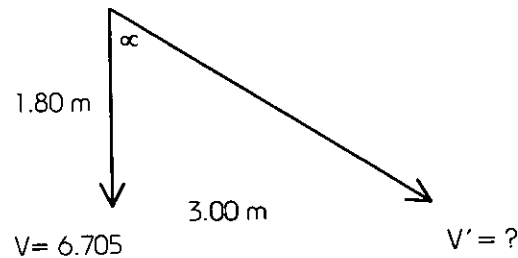
- 3.2. Cuerda inferior

$$\text{Tracción} = 14.9 \text{ ton}$$

- 3.3. Montante extremo

$$\text{Compresión} = 6.705 \text{ ton}$$

- 3.4. = Diagonal extrema



$$\text{Tang. } \alpha = \frac{3.00}{1.80} = 1.6667 \therefore \alpha = 59.04^\circ$$

$$\text{Cos. } 59.04 = 0.5145$$

$$\text{Cos. } \alpha = \frac{V}{V'} \therefore V' = \frac{V}{\text{Cos } \alpha}$$

$$V' = \frac{6.705}{0.5145} = 13.04 \text{ ton}$$

4. Diseño

- 4.1. Cuerda superior

Compresión = 14900 Kg.
 Longitud = 3.00 mts.

$$\frac{L}{r} = 120$$

$$r = \frac{L}{120}$$

$$r = \frac{300}{120} = 2.50 \text{ cm}$$

De la página 86 del Manual de Monterrey Edic. 1950. Se propone :

1 L 31/2 x 1/2

$$A = 20.97 \text{ cm}^2$$

$$r = 2.69 \text{ cm}$$

$$l/r = 3.00 / 2.69 = 112 : \text{ de la página 194 del Manual de Monterrey Edic. 1950.}$$

$$f_{adm} = 768 \text{ Kg./cm}^2$$

Capacidad de carga:

$$\text{Capacidad} = 20.97 \times 768 = 16105 \text{ Kg.}$$

$$\underline{16105 \text{ Kg.} > 14900 \text{ Kg.} \therefore \text{es correcto } \checkmark}$$

- 4.2. Cuerda inferior

$$\text{Tracción} = 14900 \text{ Kg.}$$

Area de acero necesaria:

$$A_s = W / 1520 = 14900 / 1520 = 9.8 \text{ cm}^2$$

De la página 86 del Manual de Monterrey Edic. 1950. Se propone :

1 L 2 1/2 x 3/8

$$A = 11.16 \text{ cm}^2$$

$$\underline{11.16 \text{ cm}^2 > 9.8 \text{ cm}^2 \therefore \text{es correcto } \checkmark}$$

10. Estructura



4.3. Montante extremo

Compresión = 6705 Kg.
 Longitud = 1.80 m
 $l/r = 120$

$$r = l / 120$$

$$r = 180 / 120 = 1.5 \text{ cm}$$

De la página 86 del Manual de Monterrey Edic 1950. Se propone :

1 L 2 1/2 x 1/4

$A = 7.68 \text{ cm}^2$
 $r = 1.96 \text{ cm}$
 $l/r = 180 / 1.96 = 92$

De la página 194 del Manual de Monterrey. Edic. 1950.

$f_{adm} = 907 \text{ Kg./cm}^2$
 Capacidad de carga:
 Capacidad = $7.68 \times 907 = 6965.76 \text{ Kg.}$

$6965.76 \text{ Kg.} > 6705 \text{ Kg.} \therefore \text{es correcto } \checkmark$

4.4. Diagonal extrema.

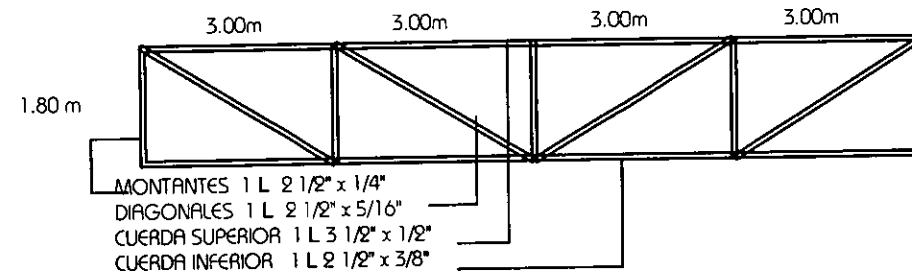
Tracción = 13040 Kg
 Área de acero necesaria :
 $A_s = 13040 / 1520 = 8.6 \text{ cm}^2$

De la página 86 del Manual de Monterrey. Edic. 1950. Se propone :

1 L 2 1/2 x 5/16

Área = 8.6 cm^2
 $9.48 \text{ cm}^2 > 8.6 \text{ cm}^2 \therefore \text{es correcto } \checkmark$

5. Perfiles de armadura secundaria



ARMADURA PRINCIPAL

1. Análisis de cargas

Las armaduras secundarias intermedias canalizan a la armadura principal una carga de:
 $P = 8.94 \text{ ton}$; y en los extremos una de
 $P = 4.47 \text{ ton}$

2. Obtención de elementos mecánicos de diseño

	4.47	8.94	8.94	8.94	8.94	8.94	8.94	8.94	8.94	8.94	8.94	4.47	
I	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	m
C	-4.47	-8.94	-8.94	-8.94	-8.94	-8.94	-8.94	-8.94	-8.94	-8.94	-8.94	-4.47	ton
V	44.7	40.23	31.29	22.35	13.41	4.47	4.47	-13.41	-22.35	-31.29	-40.23	-44.7	
AV	100.575	78.225	55.875	33.525	11.175	-11.175	-33.525	-55.875	-78.225	-100.575			
M	0	100.575	178.8	234.675	268.2	279.375	268.2	234.675	178.8	100.575	0		

10. Estructura



3. Obtención de esfuerzos

3.1. Cuerda superior

$$\text{Compresión} = \frac{M_{\max}}{h} = \frac{279.375}{1.8} = \underline{155.3 \text{ ton}}$$

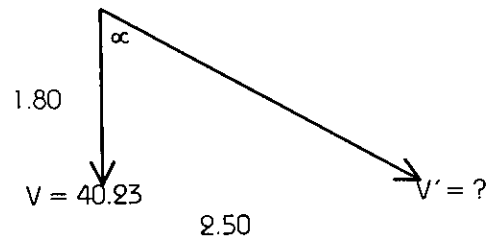
3.2. Cuerda inferior

$$\text{Tracción} = \frac{M_{\max}}{h} = \frac{279.375}{1.8} = \underline{155.3 \text{ ton}}$$

3.3. Montante extremo

$$\text{Compresión} = \underline{40.23 \text{ ton}}$$

3.4. Diagonal extrema



$$\begin{aligned} \text{Tang. } \alpha &= 2.50 / 1.80 = 1.38889 \\ \text{Tang } \alpha &= 1.38889 \therefore \alpha = 54.25^\circ \end{aligned}$$

$$\text{Cos } 54.25^\circ = 0.5844$$

$$\text{Cos } \alpha = \frac{V}{V'}$$

$$V' = \frac{V}{\text{cos}}$$

$$V' = \frac{40.23}{0.5844} = 68.86 \text{ ton}$$

$$\therefore \text{Tracción} = \underline{68.86 \text{ ton}}$$

4. Diseño

4.1. Cuerda superior

Compresión = 155300 Kg.
Longitud = 2.50 mts.

$$\frac{L}{r} = 120$$

$$r = \frac{L}{120}$$

$$r = \frac{250}{120} = \underline{2.09 \text{ cm}}$$

De la página 86 del Manual de Monterrey Edic. 1950. Se propone :

$$2 \text{ } \Gamma \text{ } 6 \times 1$$

$$A = 141.94 \text{ cm}^2$$

$$r = 4.57 \text{ cm}$$

$$l/r = 2.50 / 4.57 = 54 : \text{ de la página 194 del Manual de Monterrey Edic. 1950.}$$

$$f_{adm} = 1096 \text{ Kg. /cm}^2$$

Capacidad de carga:

$$\text{Capacidad} = 141.94 \times 1096 = 155300 \text{ Kg.}$$

$$\underline{155566.24 \text{ Kg.} > 155300 \text{ Kg.} \therefore \text{es correcto } \checkmark}$$

4.2. Cuerda inferior

$$\text{Tracción} = 155300 \text{ Kg.}$$

Area de acero necesaria:

$$A_s = W / 1520 = 155300 / 1520 = \underline{102.18 \text{ cm}^2}$$

De la página 86 del Manual de Monterrey Edic. 1950. Se propone

$$2 \text{ } \Gamma \text{ } 6 \times 3/4$$

$$A = 108.9 \text{ cm}^2$$

$$\underline{108.9 \text{ cm}^2 > 102.18 \text{ cm}^2 \therefore \text{es correcto } \checkmark}$$

10. Estructura



4.3. Montante extremo

Compresión = 40230 Kg.

Longitud = 1.80 m

$l/r = 120$

$r = l/120$

$r = 180/120 = 1.5 \text{ cm}$

De la página 86 del Manual de Monterrey Edic 1950. Se propone :

1 L 5 x 3/4

$A = 37.81 \text{ cm}^2$

$r = 3.86 \text{ cm}$

$l/r = 180/3.86 = 47$; De la página 194 del Manual de Monterrey. Edic. 1950.

$f_{adm} = 1120 \text{ Kg./cm}^2$

Capacidad de carga:

Capacidad = $37.81 \times 1120 = 42347.2 \text{ Kg.}$

$42347 \text{ Kg.} > 40230 \text{ Kg.} \therefore \text{es correcto } \checkmark$

4.4. Diagonal extrema.

Tracción = 68860 Kg

Area de acero necesaria :

$A_s = 68860 / 1520 = 45.31 \text{ cm}^2$

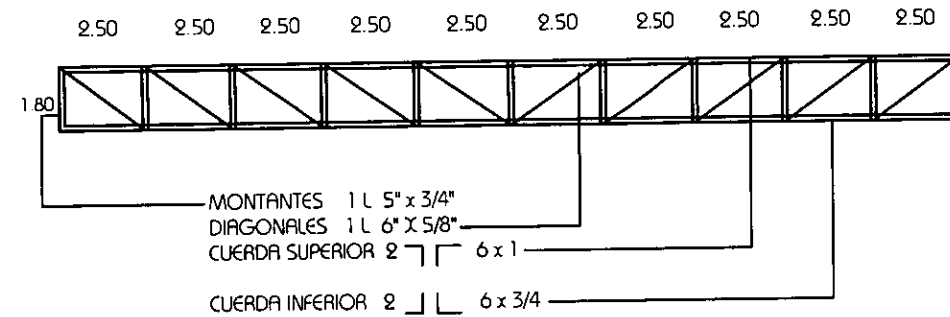
De la página 86 del Manual de Monterrey. Edic. 1950. Se propone

1 L 6 x 5/8

Area = 45.87 cm^2

$45.87 \text{ cm}^2 > 45.31 \text{ cm}^2 \therefore \text{es correcto } \checkmark$

5. Perfiles de armadura principal



EL PROCESO QUE SE ESCOGIO PARA CALCULAR LAS ARMADURAS FUE EL MÉTODO DE NEUMARC.

ESTE MÉTODO ANALIZA A LA ARMADURA POR LAS DIFERENTES PARTES EN QUE ESTA COMPUESTA.

DE ESTA MANERA SE TIENE UN RESULTADO RÁPIDO DEL CALCULO.

10. Estructura

UNAM



TESIS PROFESIONAL
MUSEO DE HISTORIA NATURAL

5. Cimentación

1. Calculo de zapatas

CLAVE	UBICACIÓN	CARGA
Z-1	LL-48	122.6 t

$P = 111750 \text{ Kg}$
 Peso de la columna = $3.1416 \times 0.40^2 \times 9.00 \times 2400 = 10857.4 \text{ Kg}$

Carga sobre el cimiento
 $P = 10857.4 \text{ Kg.} + 111750 \text{ Kg.} = 122607.4 \text{ Kg.}$
 $R_t = 10000 \text{ Kg. / m}^2$
1. $A = P / R_t \quad A = 122.61 \text{ Ton} / 10.00 \text{ ton} = 12.261 \text{ m}^2$

2. $L = \sqrt{A} \quad L = \sqrt{12.261 \text{ m}^2} = 3.50 \text{ m.}$

3. $M = 50 (R_t) (L) (C)^2 \quad M = 50 (10000 \text{ Kg. / cm}^2) (3.50 \text{ m}) (1.35)^2$
 $M = 3189375 \text{ Kg. . cm}$

4. $d = \sqrt{M / R \times b}$
 $d = \sqrt{3189375 \text{ Kg. . cm} / (20 \text{ Kg./cm}) (350 \text{ cm})} = 21.34 \text{ cm}$

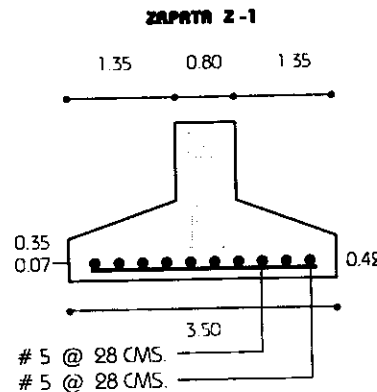
5. $V = R_t \times C \times L$
 $V = 10000 \text{ Kg/m}^2 \times 1.35 \times 3.50 = 47250 \text{ Kg}$

$V = 47250 \text{ Kg.} / 350 (21.34) = 6.33$
 $\therefore V = 47250 / 350 (35.00) = 3.86 \leq 4 \checkmark$

6. $A_s = M / f_s \times j \times d$
 $A_s = \frac{3189375 \text{ Kg. cm}}{4200 \text{ Kg.cm}^2 (0.8756) (35)} = 24.78 \text{ cm}^2$

7. $A_v = 24.78 \text{ cm}^2 / 1.99 = 12.45 \text{ piezas}$

8. $\text{Varillas } \#4@ = 350 / 12.45 \text{ pzas.} = 28.11$
 $\therefore = @28 \text{ cms. en ambos lados}$



CLAVE	UBICACIÓN	CARGA
Z-2	LL-38	86.6 t

1. Calculo de zapatas

$P = 74500 \text{ Kg}$
 Peso de la columna = $3.1416 \times 0.40^2 \times 10.00 \times 2400 = 12063.7 \text{ Kg}$

Carga sobre el cimiento
 $P = 74500 \text{ Kg.} + 12063.7 \text{ Kg.} = 86563.7 \text{ Kg.}$
 $R_t = 10000 \text{ Kg. / m}^2$
1. $A = P / R_t \quad A = 86.6 \text{ Ton} / 10.00 \text{ ton} = 8.66 \text{ m}^2$

2. $L = \sqrt{A} \quad L = \sqrt{8.66 \text{ m}^2} = 2.95 \text{ m.}$

3. $M = 50 (R_t) (L) (C)^2 \quad M = 50 (10000 \text{ Kg. / cm}^2) (2.95 \text{ m}) (1.075)^2$
 $M = 1704546.9 \text{ Kg. . cm}$

4. $d = \sqrt{M / R \times b}$
 $d = \sqrt{1704546.9 \text{ Kg. . cm} / (20 \text{ Kg./cm}) (295 \text{ cm})} = 16.99 \text{ cm}$

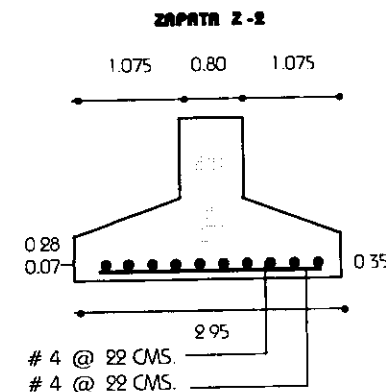
5. $V = R_t \times C \times L$
 $V = 10000 \text{ Kg/m}^2 \times 1.075 \times 2.95 = 31712.5 \text{ Kg}$

$V = 31712.5 \text{ Kg.} / 295 (16.99) = 6.32$
 $\therefore V = 31712.5 / 295 (28.00) = 3.83 \leq 4 \checkmark$

6. $A_s = M / f_s \times j \times d$
 $A_s = \frac{1704546.9 \text{ Kg. cm}}{4200 \text{ Kg.cm}^2 (0.8756) (30)} = 16.55 \text{ cm}^2$

7. $A_v = 16.55 \text{ cm}^2 / 1.27 = 13.03 \text{ piezas}$

8. $\text{Varillas } \#4@ = 295 / 13.03 \text{ pzas.} = 22.64$
 $\therefore = @22 \text{ cms.}$





1. Calculo de zapatas

CLAVE	UBICACIÓN	CARGA
Z-3	U-8	60.05 t

$$P = 56620 \text{ Kg}$$

$$\text{Peso de la columna} = 3.1416 \times 0.30^2 \times 8.00 \times 2400 = 5429 \text{ Kg.}$$

$$\text{Carga sobre el cemento}$$

$$P = 56620 \text{ Kg.} + 5429 \text{ Kg.} = 62049 \text{ Kg.}$$

$$R_t = 10000 \text{ Kg. / m}^2$$

$$1. A = P / R_t \quad A = 62.05 \text{ Ton} / 10.00 \text{ ton} = 6.205 \text{ m}^2$$

$$2. L = \sqrt{A} \quad L = \sqrt{6.205 \text{ m}^2} = \underline{2.49 \text{ m.}}$$

$$3. M = 50 (R_t) (L) (C)^2 \quad M = 50 (10000 \text{ Kg. / cm}^2) (2.50 \text{ m}) (0.95)^2$$

$$M = 1128125 \text{ Kg. cm}$$

$$4. d = \sqrt{M / R \times b}$$

$$d = \sqrt{1128125 \text{ Kg. cm} / (20 \text{ Kg./cm}) (250 \text{ cm})} = 15.02 \text{ cm}$$

$$5. V = R_t \times C \times L$$

$$V = 10000 \text{ Kg/m}^2 \times 0.95 \times 2.50 = 23750 \text{ Kg.}$$

$$V = 23750 \text{ Kg.} / 250 (15.02) = 6.32$$

$$\therefore V = 23750 / 250 (24.00) = \underline{3.9 \leq 4 \checkmark}$$

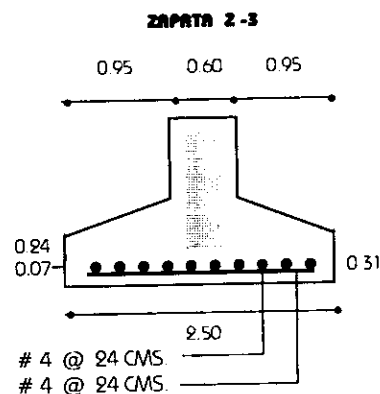
$$6. A_s = M / f_s \times j \times d$$

$$A_s = \frac{1128125 \text{ Kg. cm}}{4200 \text{ Kg.cm}^2 (0.8756) (24)} = 12.78 \text{ cm}^2$$

$$7. A_v = 12.78 \text{ cm}^2 / 1.27 = \underline{10.06 \text{ piezas}}$$

$$8. \text{Varillas } \#4@ = 250 / 10.06 \text{ pzas.} = 24.77$$

$$\therefore = \underline{@24 \text{ cms.}}$$



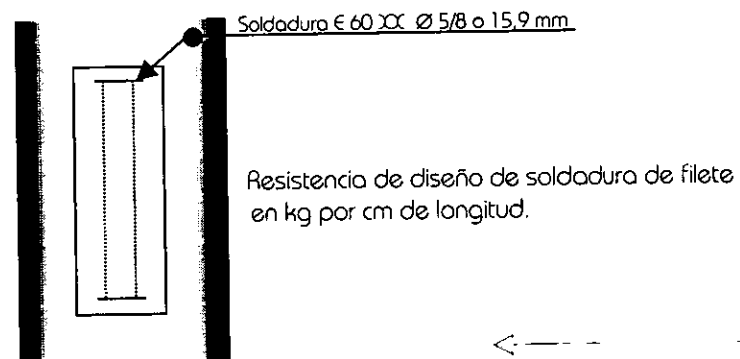
SOLDADURA

Tratando la soldadura como una línea. Fuerza, en kg/cm lineal

FLEXIÓN

$$f = \frac{M}{S_s} \quad f = \frac{27937500 \text{ kg cm}}{12629 \text{ cm}^2} = \underline{2212.18 \text{ kg/cm}} \quad \therefore$$

$$S_s = 2bd + \frac{d^2}{3} \quad S_s = 2 (5.08) (180) + \frac{180^2}{3} = 12629 \text{ cm}^2$$



Donde:

f = Fuerza en la fórmula estándar de diseño, en kg/cm.
 M = Momento flexionante, en kg cm
 S_s = Módulo de sección de la soldadura, en cm²

FUENTE: Tablas de soldadura de las Normas Técnicas Complementarias, 1984



4. Cálculo de columna

1. Momento

Coefficiente sísmico = 0.08

Fuerza horizontal

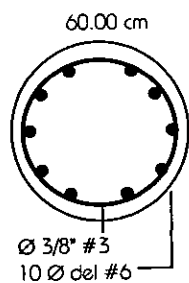
$$F = P \times CS = 74500 \text{ Kg.} \times 0.08 = 5960 \text{ Kg.}$$

$$M = F \times l = 5960 \text{ Kg.} \times 7.00 \text{ m} = \underline{41720 \text{ Kg.m}}$$

2. Diseño

$$P = 74500 \text{ Kg.}$$

$$M = 41720 \text{ Kg.m} \therefore C = M / P = 41720 / 74500 = \underline{0.56} \rightarrow \text{Dimensión de la columna}$$



10 Ø del #6
 $f'c = 250 \text{ Kg./cm}^2$ $f_y = 4225 \text{ Kg./cm}^2$ $f_s = 1690 \text{ Kg./cm}^2$

El refuerzo espiral se hará de alambre estirado en frío, cuyo $f_y = 4225 \text{ Kg./cm}^2$

$$As \text{ Ø del \#6} = 2.87 \text{ cm}^2$$

$$As \text{ total} = 28.7 \text{ cm}^2$$

$$\text{Diámetro de la columna} = 60 \text{ cm}$$

$$Ag = 0.7854 \times D^2$$

$$Ag = 0.7854 \times 60^2 = 2827.44 \text{ cm}^2$$

$$Pg = Ast / Ag = 28.7 / 2827.44 = 0.01015$$

$$P = Ag (0.25 f'c + fs \times Pg)$$

$$P = 2827.44 (0.25 \times 250) + (1690 \times 0.01015)$$

$$P = \underline{3031280 \text{ Kg.}} > 74500 \text{ Kg.} \checkmark \therefore \text{La columna propuesta resiste el peso requerido}$$

3. Refuerzo espiral

$$Ps = 0.45 (Ag / Ac - 1) f'c / fy$$

$$Ps = 0.45 (2827.44 / 1963.5 - 1) (250 / 4225) = 0.011716$$

$$Ac = (0.7854) (50^2) = 1963.5 \text{ cm}^2$$

$$Ps \times Ac = 0.011716 \times 1963.5 = 23.00 \text{ cm}^3$$

$$\text{Ø } 3/8" \text{ As} = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$\text{Longitud} = 50 \times 3.1416 = 157.08$$

$$157.08 \times 0.71 = 111.5268 \text{ cm}^3$$

$$\text{Espiral centro a centro } 111.5268 / 23.0 = 4.85 \therefore \underline{\text{el refuerzo espiral será de Ø } 3/8}$$

\#3 u con un paso de la espiral de 5 cm centro a centro.

1. Momento

Coefficiente sísmico = 0.08

Fuerza horizontal

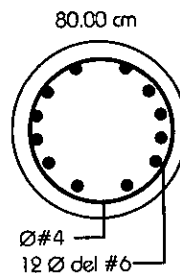
$$F = P \times CS = 111750 \text{ Kg.} \times 0.8 = 8940 \text{ Kg.}$$

$$M = F \times l = 8940 \text{ Kg.} \times 9.00 \text{ m} = \underline{80460 \text{ Kg.m}}$$

2. Diseño

$$P = 111750 \text{ Kg.}$$

$$M = 80460 \text{ Kg.m} \therefore C = M / P = 80460 / 111750 = \underline{0.72} \rightarrow \text{Dimensión de la columna}$$



12 Ø del #6
 $f'c = 250 \text{ Kg./cm}^2$ $f_y = 4225 \text{ Kg./cm}^2$ $f_s = 1690 \text{ Kg./cm}^2$

El refuerzo espiral se hará de alambre estirado en frío, cuyo $f_y = 4225 \text{ Kg./cm}^2$

$$As \text{ Ø del \#6} = 2.87 \text{ cm}^2$$

$$As \text{ total} = 28.7 \text{ cm}^2$$

$$\text{Diámetro de la columna} = 80 \text{ cm}$$

$$Ag = 0.7854 \times D^2$$

$$Ag = 0.7854 \times 80^2 = 5026.56 \text{ cm}^2$$

$$Pg = Ast / Ag = 28.7 / 5026.56 = 0.0057$$

$$P = Ag (0.25 f'c + fs \times Pg)$$

$$P = 5026.56 (0.25 \times 250) + (1690 \times 0.0057)$$

$$P = \underline{330439 \text{ Kg.}} > 111750 \text{ Kg.} \checkmark \therefore \text{La columna propuesta resiste el peso requerido}$$

3. Refuerzo espiral

$$Ps = 0.45 (Ag / Ac - 1) f'c / fy$$

$$Ps = 0.45 (5026.56 / 3848.46 - 1) (250 / 4225) = 0.0081$$

$$Ac = (0.7854) (70^2) = 3848.46 \text{ cm}^2$$

$$Ps \times Ac = 0.0081 \times 3848.46 = 31.17 \text{ cm}^3$$

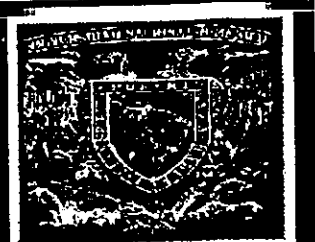
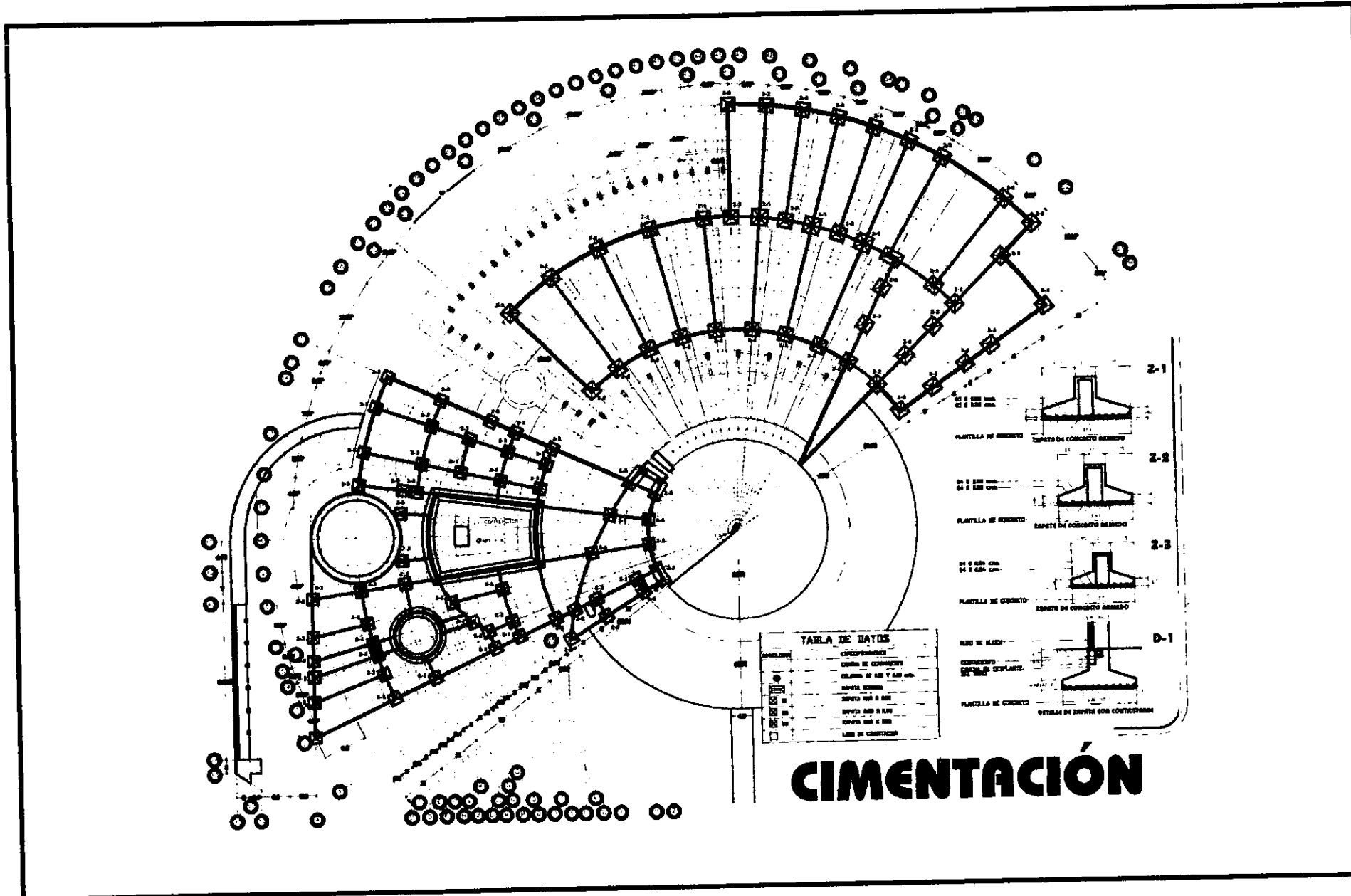
$$\text{Ø } \#4 \text{ As} = 1.27 \text{ cm}^2$$

$$\text{Longitud} = 70 \times 3.1416 = 219.912$$

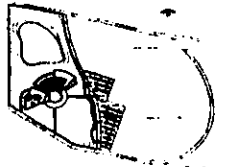
$$219.912 \times 1.27 = 279.288 \text{ cm}^3$$

$$\text{Espiral centro a centro } 279.288 / 31.17 = 8.9 \therefore \underline{\text{el refuerzo espiral será de Ø } \#4}$$

y con un paso de la espiral de 9 cm centro a centro.



CRONOGRAMA DE LOCALIZACIÓN

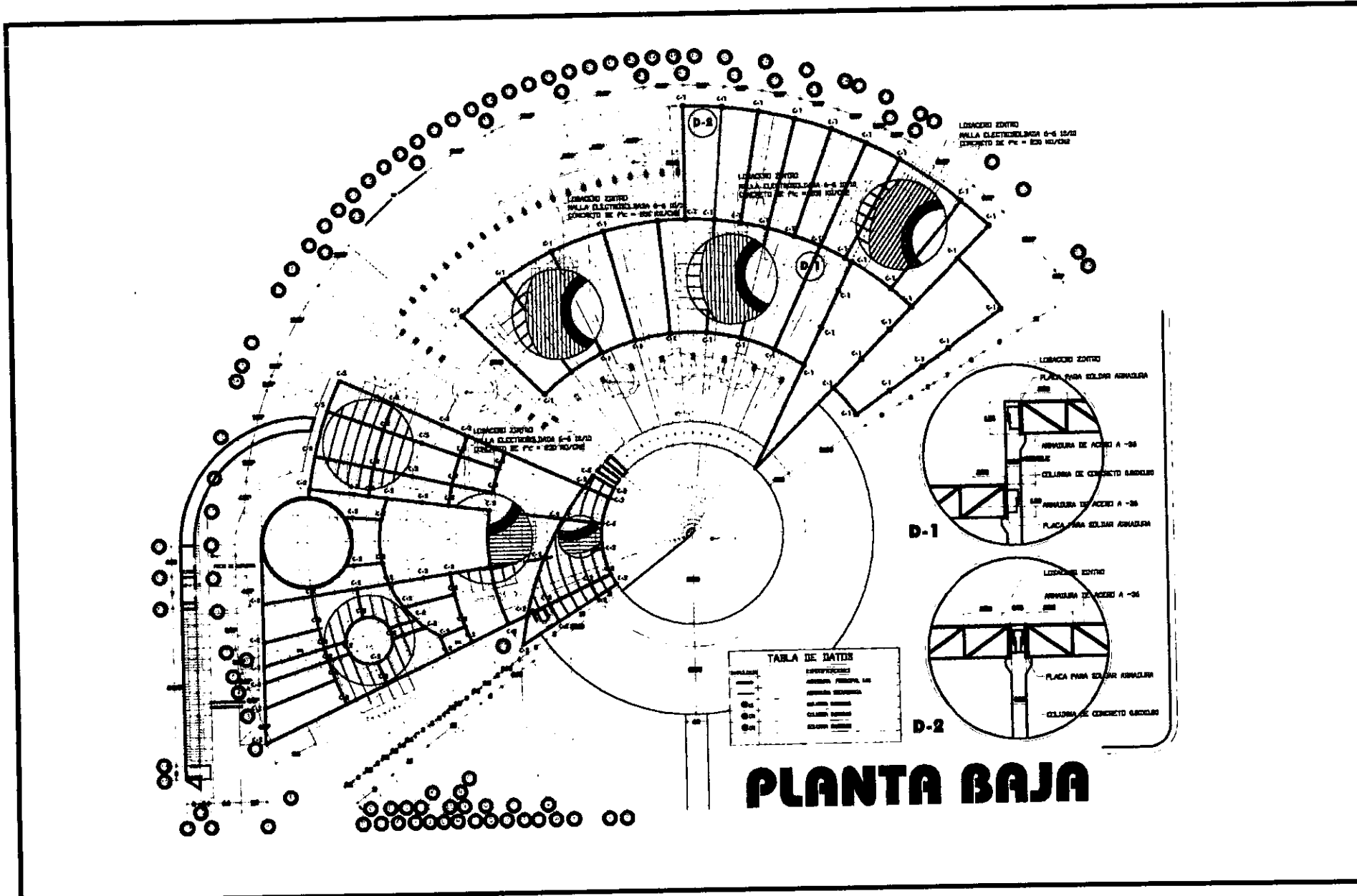


OTROS:
... más especificaciones consultadas
... manual de cálculo
... resistencia de concreto a utilizar
... = 250 Kg/cm²

MUSEO DE HISTORIA NATURAL CUAUTITLÁN IZCALI

... ENTREGA ENTRE DISEÑOS, Trazo, Colores, ...
... INSTITUCIÓN Y DR. JAVIER ZAMUDIO DE MEXICO
... ESCALA: SIN ESCALA
... COPIA: EN BLANCO
... DISEÑO: AQUILAS ARRIOLA MORALES

E-1



CIBOQUIS DE LOCALIZACIÓN

NOTAS:
 Para más especificaciones consultar memoria de cálculo.
 Resistencia de concreto a utilizar $f_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$

MUSEO DE HISTORIA NATURAL
 CUAUTITLÁN IZCALI

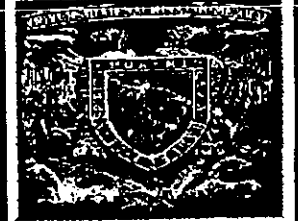
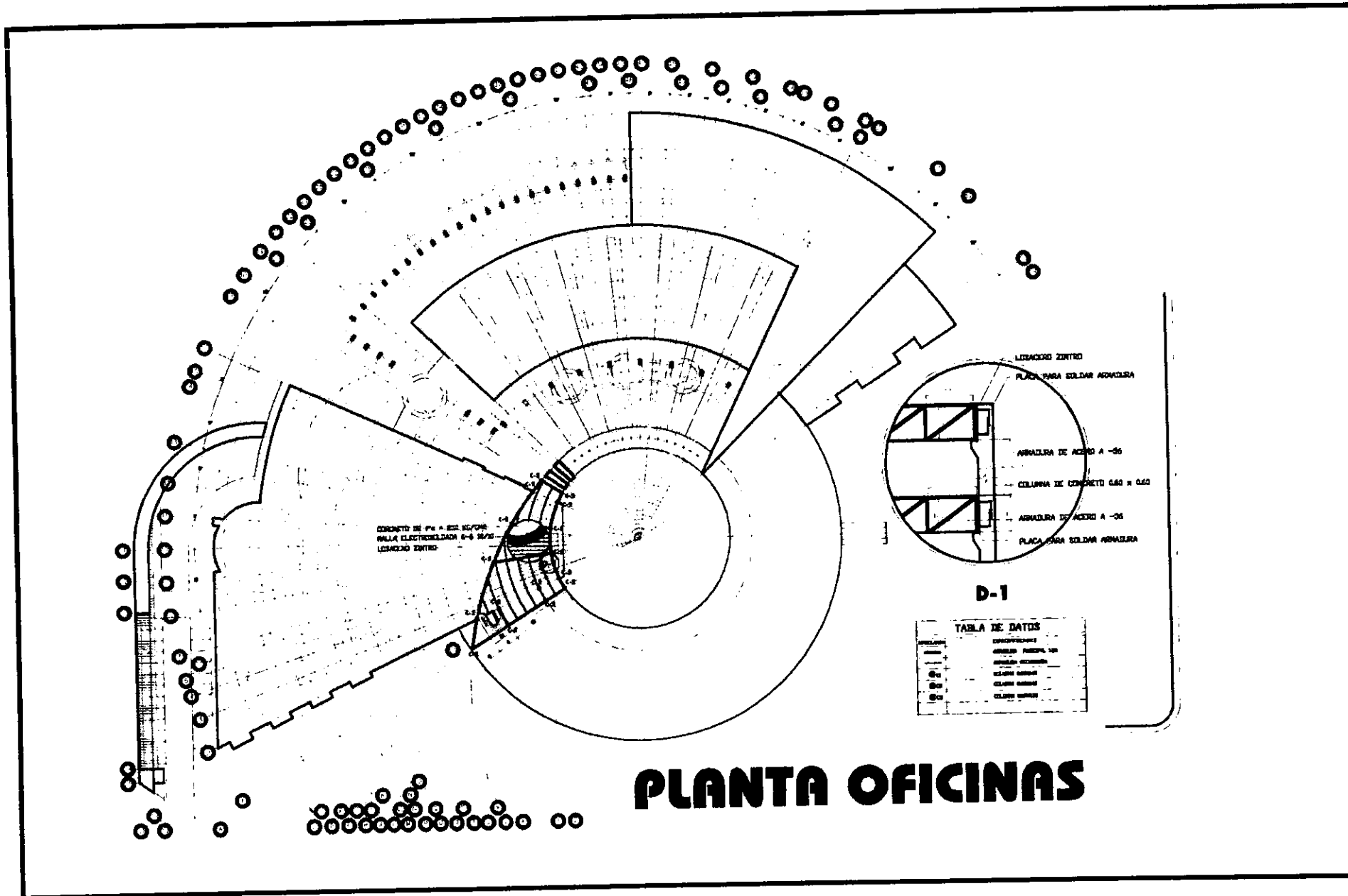
PROYECTO: ENTRENAMIENTO DE INVESTIGACIÓN Y DR. JAVIER CHANTU COLO DE MÉXICO

ESCALA: SIN ESCALA

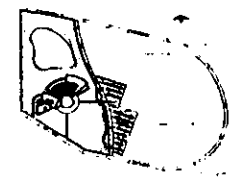
NOTACIÓN: METROS

PROYECTO: ROLITAS ARMOLA MOG

E-2



CRUCIOS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS:
Para más especificaciones consultar memoria de cálculo

Resistencia de concreto a utilizar $f_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$

**MUSEO DE HISTORIA NATURAL
CUAUTITLÁN IZCALLI**

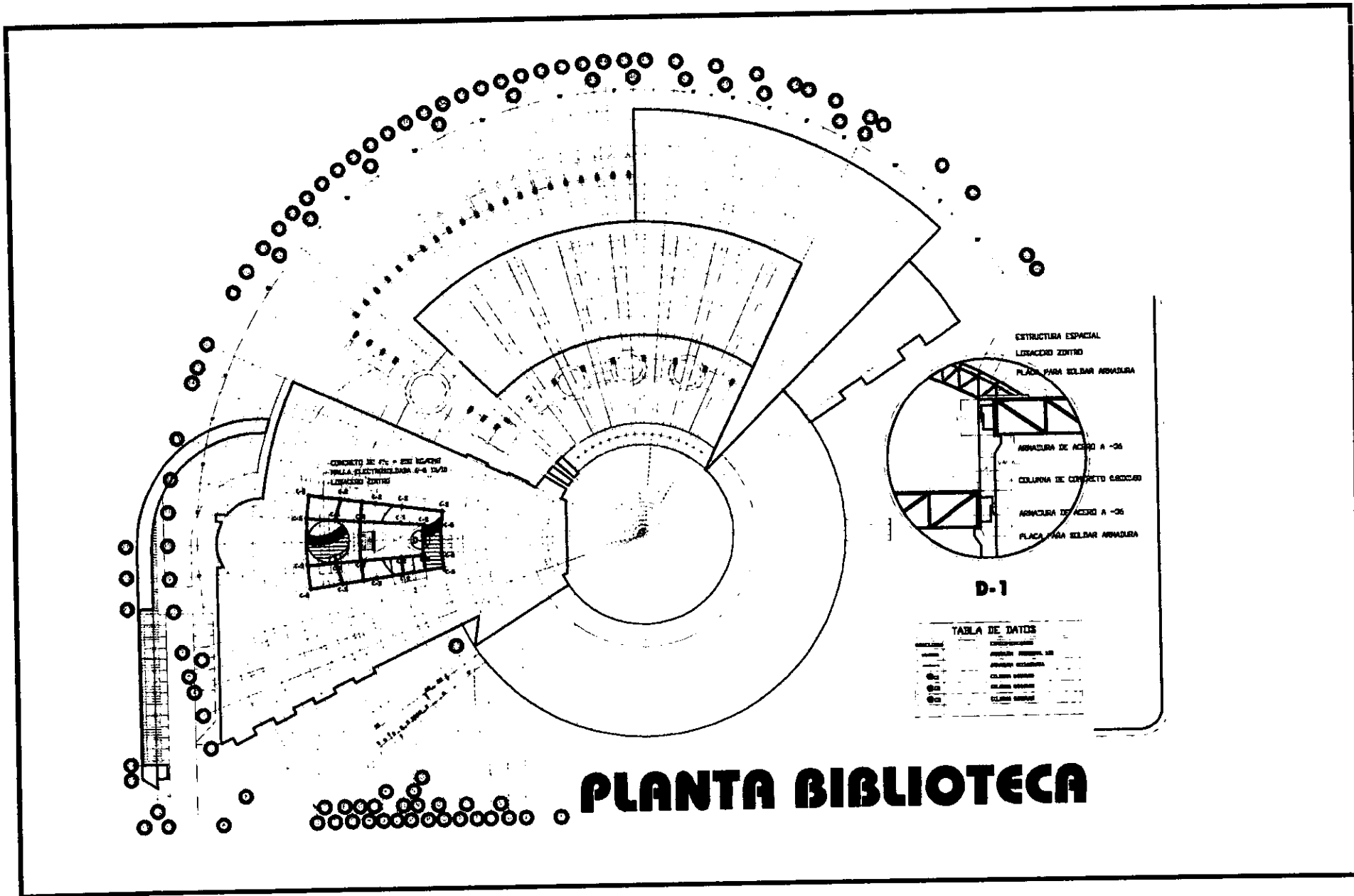
UBICACIÓN ENTRE LOS PAYS TOLUCA Y CUERNAVACA
DISTRIBUCIÓN Y DR. AM. M. ZI PANU EDO. DE MÉXICO

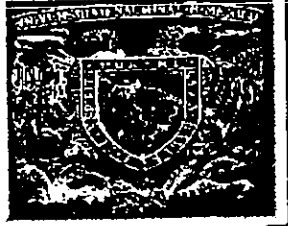
ESCALA: SIN ESCALA

PROYECCIÓN: METROS

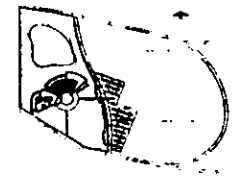
PROYECTO: ROQUELBA RAMOS MOG

E-3





CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS:

Para más especificaciones consultar memoria de cálculo

Existencia de concreto a utilizar $f_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$

MUSEO DE HISTORIA NATURAL
CUAUTITLÁN IZCALI

UBICACIÓN: ENTRE LAS PISAS, FOLIO CULTURAL INSTITUCIÓN Y C/RA. 100 M/21 PANTUÉCOLO DE MÉXICO

FORMA: SIN ESCALA

UNIDAD: METROS

PROYECTO: AQUILES ARBOLIZ MO...

E-4

INSTALACIÓN HIDRÁULICA



11. Instalación hidráulica

UNAM



El objetivo de la instalación hidráulica es representar la planeación de las redes de agua que conforman la alimentación de la construcción. De forma general en las plantas de conjunto y arquitectónicas se establecen las redes principales, y los detalles constructivos individuales se hacen en los núcleos sanitarios, cocinas, y aquellos espacios que requieran de instalación hidráulica de importancia.

11.1 Memoria de cálculo de instalación hidráulica

La memoria de cálculo de instalación hidráulica se presenta en 7 pasos, con el objetivo de facilitar el procedimiento de cálculo y a la vez que sirva como guía para quienes requieran información sobre como se calcula.

1. Determinar los requerimientos de servicio de agua potable⁽¹⁾

TABLA DE REQUERIMIENTO MÍNIMO DE AGUA POTABLE	
TIPOLOGÍA	DOTACIÓN MÍNIMA
Exposiciones temporales	10 lts. / 500 A = 5000 lts.
Oficinas	20 lts. / 275 m ² = 5500 lts.
Auditorio	6 lts. / 230 A = 1380 lts.
Biblioteca	20 lts. / 50 Alum. = 1000 lts.
Tienda	6 lts. / 126 m ² = 756 lts.
Cafetería	16 lts. / 108 A = 1728 lts.
Laboratorio	100 lts. / 4 T = 400 lts.
Talleres	20 lts. / 100 A = 2000 lts.
Intendencia	100 lts. / 20 T = 2000 lts.
Estacionamiento	2 lts. / 600 m ² = 1200 lts.
Patio	2 lts. / 6362 m ² = 1272 lts.
Consumo Diario total =	33,688 = 33,690 lts.

(1) Datos obtenidos del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal. Transitorios. Requerimientos mínimos de servicio de agua potable. Editorial POARÚA, S. A. México 1996

2. Cálculo de la cisterna

2 veces el consumo diario

$$CD \times 2 = 33,690 \times 2 =$$

Consumo Diario = CD

$$67,380 \text{ lts.} = 67.38 \text{ m}^3$$

3. Cálculo contra incendio

5 litros por metro cuadrado construido

$$\text{Capacidad de la cisterna} = 9100 \text{ m}^2 \times 5 \text{ lts.} = 45,500 \text{ lts.} = 45.50 \text{ m}^3$$

4. Capacidad total de cisterna

Cálculo de consumo diario + Cálculo contra incendio

$$67,380 \text{ lts.} + 45,500 \text{ lts.} = 112,880 \text{ lts.} = 112.88 \text{ m}^3$$

5. Cálculo del diámetro de la toma domiciliaria

Formula = $Q = v / t$ → donde: $Q =$ gasto
 $v =$ consumo diario
 $t =$ tiempo

$$Q = 33,690 \text{ lts.} / 60 \text{ minutos} \times 60 \text{ minutos} \times 12 \text{ horas}$$

$$Q = 0.78 \text{ lts. / seg.} = \text{Diámetro} = 25 \text{ mm} - 1''$$

CORRE TIPO M

11. Instalación hidráulica



6. Cálculo de la tubería por el método de **HUNTER** el proceso consiste en:

- I. Asignarle a cada mueble dependiendo de sus características un valor, llamado UNIDAD MUEBLE (UM)⁽¹⁾
- II. La UNIDAD MUEBLE se multiplicará por el número de muebles al que corresponda
- III. Teniendo el total de UNIDADES MUEBLES se utilizará la curva de equivalencias dada por el sistema de HUNTER sacando un valor
- IV. Con el valor obtenido se conocerá el diámetro de la tubería

TABLA DE EQUIVALENCIA DE LOS MUEBLES EN UNIDADES MUEBLE			
MUEBLE	SERVICIO	TIPO	UNIDAD MUEBLE
EXCUSADO	PÚBLICO	FLUXOMETRO	10
MINGITORIO	PÚBLICO	FLUXOMETRO	5
LAVABO	PÚBLICO	LLAVE	2
FREGADERO	PÚBLICO	LLAVE	4
TARJA	PÚBLICO	LLAVE	3
REGADERA	PÚBLICO	MEZCLADORA	4

Constantes obtenidos del método de HUNTER

CÁLCULO DE TUBERÍA DE LA INSTALACIÓN HIDRÁULICA				
SANITARIOS GENERALES				
BAÑO HOMBRES		BAÑO MUJERES		
CÁLCULO	DIÁMETRO	CÁLCULO	DIÁMETRO	
4 W.C. X 10 UM = 40 UM	50 MM	6 W.C. X 10 UM = 60 UM	50 MM	
2 MING. X 5 UM = 10 UM	38 MM	4 LAVABOS X 2 UM = 8 UM	32 MM	
4 LAVABOS X 2 UM = 8 UM	32 MM			
	58 UM		68 MM	
	50 MM		50 MM	
TOTAL	126 UM		50 MM	
SANITARIOS AUDITORIO				
BAÑO HOMBRES		BAÑO MUJERES		
CÁLCULO	DIÁMETRO	CÁLCULO	DIÁMETRO	
3 W.C. X 10 UM = 30 UM	38 MM	5 W.C. X 10 UM = 50 UM	50 MM	
2 MING. X 5 UM = 10 UM	38 MM	4 LAVABOS X 2 UM = 8 UM	32 MM	
4 LAVABOS X 2 UM = 8 UM	32 MM			
	48 UM		68 UM	
	50 MM		50 MM	
TOTAL	106 UM		50 MM	

CÁLCULO DE TUBERÍA DE LA INSTALACIÓN HIDRÁULICA				
CAFETERÍA				
BAÑO HOMBRES		BAÑO MUJERES		
CÁLCULO	DIÁMETRO	CÁLCULO	DIÁMETRO	
2 W.C. X 10 UM = 20 UM	38 MM	3 W.C. X 10 UM = 30 UM	38 MM	
1 MING. X 5 UM = 5 UM	32 MM	3 LAVABOS X 2 UM = 6 UM	32 MM	
3 LAVABOS X 2 UM = 6 UM	32 MM			
	31 UM		36 MM	
	38 MM		38 MM	
COCINA				
2 FREG. X 4 UM = 8 UM	32 MM			
2 TARJAS X 3 UM = 6 UM	32 MM			
	14 UM			
	38 MM			
TOTAL GENERAL	81 UM		50 MM	
ADMINISTRACIÓN				
BAÑO HOMBRES		BAÑO MUJERES		
CÁLCULO	DIÁMETRO	CÁLCULO	DIÁMETRO	
1 W.C. X 10 UM = 10 UM	38 MM	2 W.C. X 10 UM = 20 UM	38 MM	
1 MING. X 5 UM = 5 UM	32 MM	2 LAVABOS X 2 UM = 4 UM	19 MM	
2 LAVABOS X 2 UM = 4 UM	19 MM			
	19 UM		24 UM	
	38 MM		38 MM	
TOTAL	43 UM		50 MM	
BAÑO DIRECTOR				
1 W.C. X 10 UM = 10 UM	38 MM			
1 LAVABO X 2 UM = 2 UM	13 MM			
	12 UM		38 MM	
CUARTO DE ASEO				
1 TARJA X 3 UM = 3 UM	13 MM			
TOTAL GENERAL	58 UM		50 MM	
LABORATORIO				
2 TARJAS X 3 UM = 6 UM	32 MM			
TALLER DE RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN				
1 TARJA X 3 UM = 3 UM	13 MM			
INTENDENCIA				
CUARTO DE ASEO				
CÁLCULO	DIÁMETRO	CÁLCULO	DIÁMETRO	
2 TARJAS X 3 UM = 6 UM	32 MM			

CONTINUACIÓN>

11. Instalación hidráulica



CALCULO DE TUBERÍA DE LA INSTALACIÓN HIDRÁULICA			
INTENDENCIA			
BAÑO HOMBRES		BAÑO MUJERES	
CALCULO	DIÁMETRO	CALCULO	DIÁMETRO
2 WC X 10 UM = 20 UM	38 MM	3 WC X 10 UM = 30 UM	38 MM
1 MING. X 5 UM = 5 UM	32 MM	3 LAVABOS X 2 UM = 6 UM	19 MM
2 LAVABOS X 2 UM = 4 UM	19 MM		
3 REGAD. X 4 UM = 12 UM	38 MM	3 REGAD. X 4 UM = 12 UM	38 MM
	50 MM		50 MM
TOTAL = 87 UM	50 MM		
TOTAL GENERAL = 93 UM	50 MM		
SALAS DE EXPOSICIONES			
BAÑO HOMBRES		BAÑO MUJERES	
CALCULO	DIÁMETRO	CALCULO	DIÁMETRO
3 WC X 10 UM = 30 UM	38 MM	5 WC X 10 UM = 50 UM	50MM
2 MING X 5 UM = 10 UM	38 MM	5 LAVABOS X 2 UM = 10 UM	38 MM
5 LAVABOS X 2 UM = 10 UM	38 MM		
	50 MM		50 MM
TOTAL = 110 UM	64 MM		
CUARTO DE ASEO			
2 TARJAS X 3 UM = 6 UM	32 MM		
TOTAL GENERAL = 116 UM	64 MM		
TOTAL = 589 UM = 75 MM			
Elaboración propia basado en el método de HUNTER			

El proceso de cálculo antes presentado se desarrollo de lo particular a lo general, con la finalidad de que se pudieran obtener con precisión los datos y con esto poder indicar adecuadamente el diámetro de cada tubería según vaya aumentando la capacidad de requerimiento de agua hasta obtener el total general.

PROCESO DE CALCULO

- 1 Mueble
- 2 Modulo
- 3 Local
- 4 Suma de locales
- 5 Total general

7. Calculo agua caliente:

Se requiere 100 lts./trabajador día
 100 lts. x 20 trabajadores = 2000 lts.

Consumo diario por persona:
 $\frac{2000 \text{ lts.}}{3} = 667 \text{ lts. / día}$

Consumo máximo diario en relación al consumo diario
 $\frac{667}{7} = 95.29 \text{ lts./ hrs.}$

Duración del periodo del consumo máximo / hrs.
 95.29 lts. / hrs. x 4 hrs. = 381 lts.

Capacidad de almacenamiento en relación al consumo diario
 $\frac{300 \text{ hrs.}}{5} = 60 \text{ hrs.}$

Capacidad del calentador en relación al consumo diario
 $\frac{667}{7} = 95.29 \text{ lts.}$



Modelo E - 15P / 120 / 2000 - capacidad 65 lts.
 Altura (cm) : 104 diámetro
 Peso (kgs) : 29

* El tercer calentador es para la cocina de la cafetería.

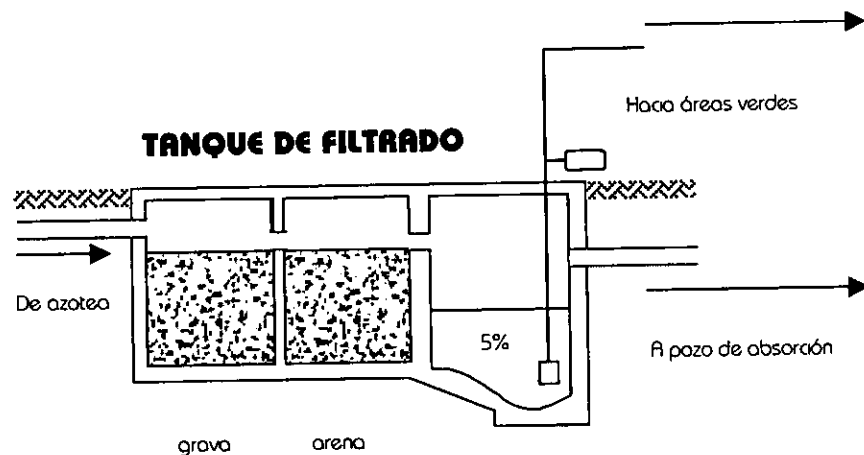


11.2. Bajada de agua pluvial

Calculo del diámetro de la tubería para la bajadas de agua.

- Ø 2" x 2 = 4 + 0 = 40m² de captación de agua
- Ø 4" x 4 = 16 + 0 = 160m² de captación de agua
- Ø 6" x 6 = 36 + 0 = 360m² de captación de agua
- Ø 8" x 8 = 64 + 0 = 640m² de captación de agua

Se utilizara solo el agua pluvial que provenga del cuerpo principal donde se localizan las salas de exposición del museo, canalizándose a un tanque de filtrado, para después poder hacer uso de ella en el riego de las áreas verdes del museo de Historia Natural.



(1) Método de HUNTER

11.3. Instalación contra incendio

Al considerarse el museo de Historia Natural como una construcción de riesgo mayor por ser:

- Una edificación con más de 3,000 m² construidos⁽¹⁾ requiere de las instalaciones y los equipos necesarios para prevenir y combatir los incendios.

El museo de Historia Natural deberá de disponer de las siguientes instalaciones, equipos y medidas preventivas.⁽²⁾



1. Contar en cada piso con extintores contra incendio adecuados al tipo de incendio que puede producirse en el museo. (su acceso desde cualquier punto del museo no mayor de 30 m.)

2. Redes de hidrantes con las siguientes características:

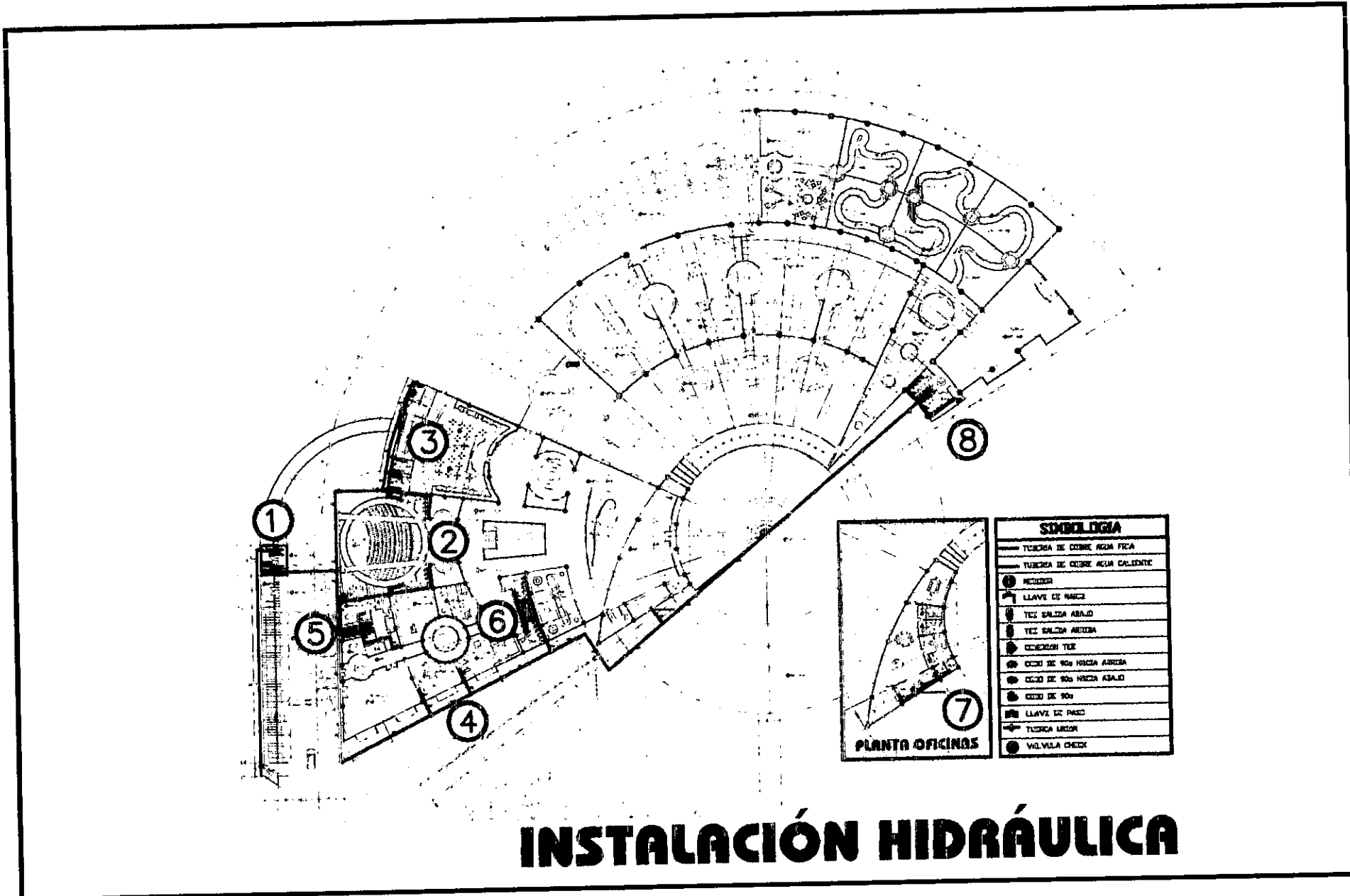
- Cisterna para almacenar agua exclusivamente para surtir red interna para combatir incendios (ver paso 3 de instalación sanitaria).
- 2 bombas automáticas autocebantes, una eléctrica y una de combustión interna con succiones independientes para surtir a la red con una presión entre 2.5 a 4.2 Kg/m²
- Red hidráulica para alimentar directa y exclusivamente las mangueras contra incendio, dotadas de toma siamesa de 64mm. de diámetro con válvulas de no retorno en ambas entradas, 7.5 cuerdas por cada 25mm., cople movable y tapón macho. Se colocará por lo menos una toma de este tipo en cada fachada y en su caso, una a cada 90 m. Lineales de fachada, y se ubicará al paño del alineamiento a un metro de altura sobre el nivel de la banqueta. Estará equipada con válvula de no retorno, de manera que el agua que se inyecte por la toma no penetre a la asterna; la tubería de la red hidráulica estar pintadas con pintura de esmalte color rojo:
- En cada piso los gabinetes con salidas contra incendios dotadas con conexiones contra mangueras las cuales deben de cubrir un área de 30m. de radio y su superación no sea mayor de 60m
- Las mangueras serán de 38mm de diámetro, de material sintético.

INSTALACIONES, EQUIPOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

(1) P. Contra Incendio. Art. 117 del Reglamento de Construcciones para el Distrito federal Méx. 1996
 (2) P. Contra Incendio. Art. 122 del Reglamento de Construcciones para el Distrito federal Méx. 1996

11. Instalación hidráulica

UNAM





CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS:

- diámetro de entrada en todos los casos
- WC - 32mm
- lavabos - 13mm
- sanitarios - 32mm
- regadera y tanjos - 13mm
- regadera - 19mm

MUSEO DE HISTORIA NATURAL CUAUTITLÁN IZCALLI

RELACION ENTRE LAS PARTES DEL MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN Y DEL MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN DE MÉXICO

ESCALA: SIN ESCALA

CONTORNO: METROS

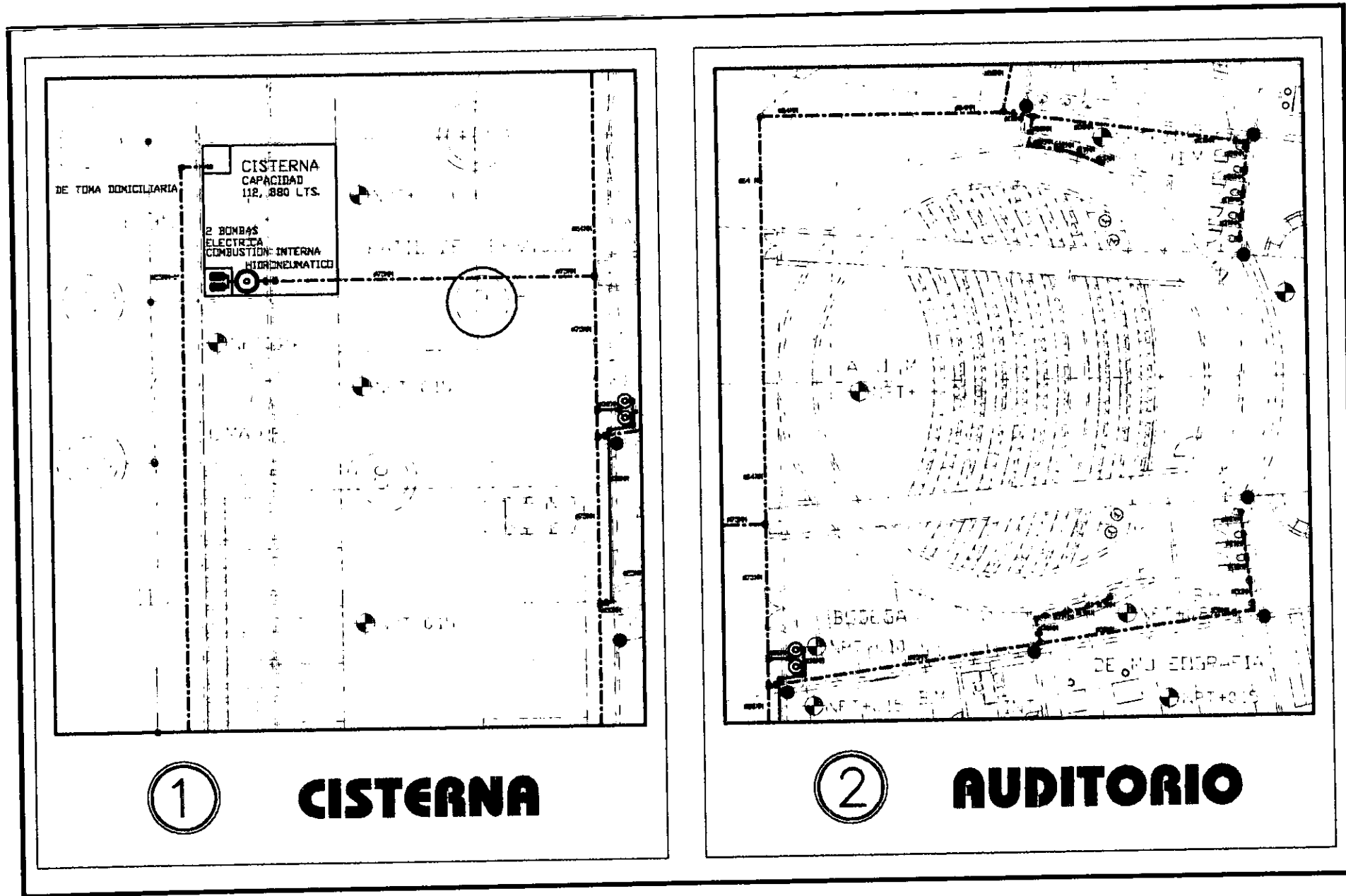
PROYECTO: ROQUE BARROSA MORA

IH-1

INSTALACIÓN HIDRÁULICA

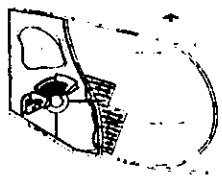
11. Instalación hidráulica

UNAM





CRUQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS:

- diámetro de entrada en todos los casos
- WC - 32mm
- lavabos - 13mm
- sanitarios - 32mm
- regadero y tarjos - 13mm
- regadero - 19mm

MUSEO DE HISTORIA NATURAL
CUAUTITLÁN IZCALI

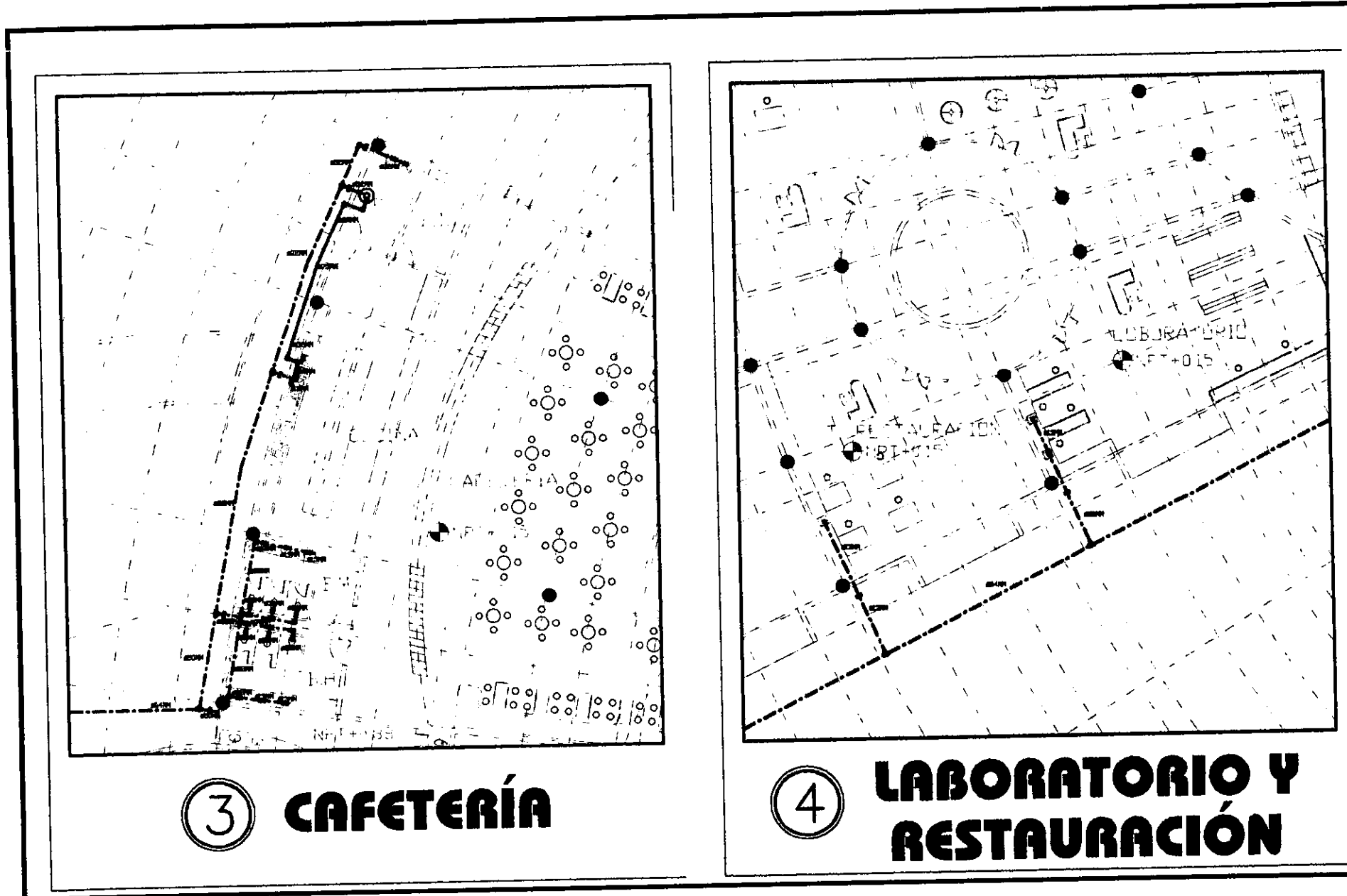
SECCIÓN: ENTRE LAS AVS. HIZQUILIPÁN
INSTITUCIÓN Y DR. JUAN M. ZENTENO LEO DE MÉXICO

ESCALA: SIN ESCALA

COLOCACIÓN: METROS

PROYECTÓ: AGUILAS ARMOLA MORALES

IH-2





CRUQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS:

- diámetro de entrada en todos los casos
- WC - 32mm
- lavabos - 13mm
- ringieros - 32mm
- regadera y tarjos - 13mm
- regadera - 19mm

MUSEO DE HISTORIA NATURAL
CUAUTITLÁN IZCALLI

OPERACIÓN: ENTRENAMIENTO PARA EL TRABAJO
INSTITUCIÓN Y C.A.: UNAM / CUANTITLÁN IZCALLI

ESCALA: SIN ESCALA

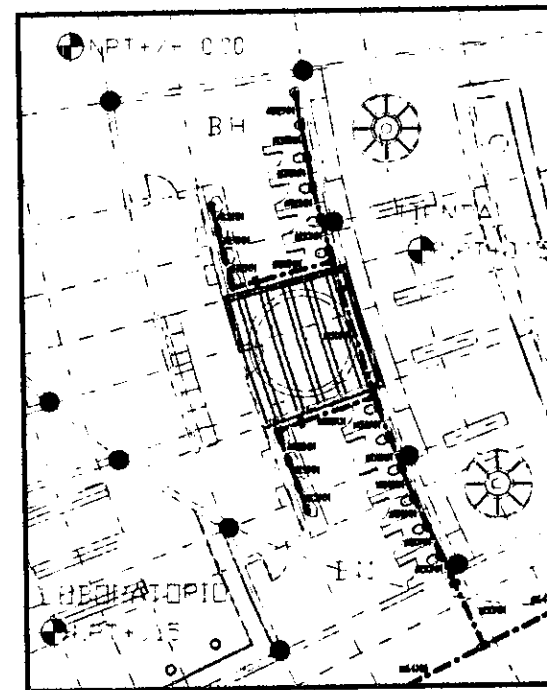
COTACIÓN: METROS

PROYECTO: AGUILAR ARRIOLA MO...

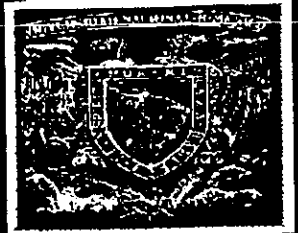
IH-3



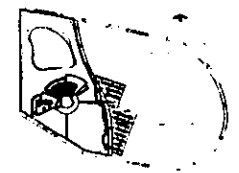
⑤ INTENDENCIA



⑥ BAÑOS GENERALES



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS:

diámetro de entrada en todos los casos	
WC	32mm
cuabos	13mm
registros	32mm
regadera y tarjas	13mm
regadera	19mm

MUSEO DE HISTORIA
NATURAL
CUAUTITLÁN IZCALLI

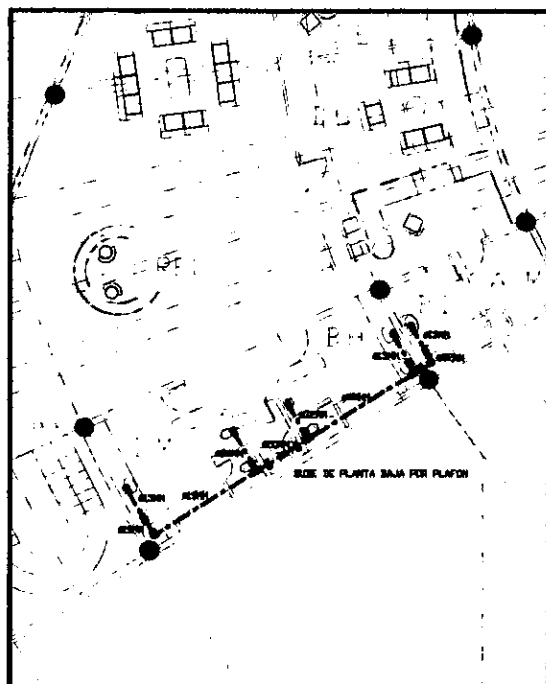
DIRECCIÓN: ENTRE LAS AVS. HAZOBUEREN
INSTITUCIÓN Y DR. ARVENZAR EN TU COLONIA MÓDULO

ESCALA: SIN ESCALA

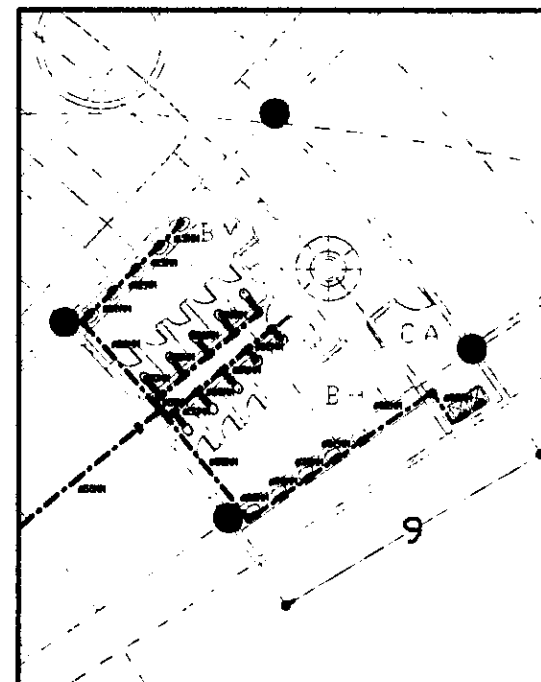
UNIDAD: METROS

PROYECTO: AQUILES ARRIOLA BO...

IH-4



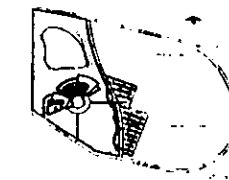
7 OFICINAS



8 EXPOSICIONES



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



- NOTAS:**
- diámetro de entrada en todos los casos
 - WC - 32mm
 - lavabos - 13mm
 - sanitarios - 32mm
 - regadera y tarjas - 13mm
 - regadera - 19mm

**MUSEO DE HISTORIA
NATURAL
CUAUTITLÁN IZCALI**

INSTITUCIÓN EN LAS AVS. TERCERAJULIAN
INSTITUCIÓN Y DR. JAVIER ZARATE COLODE MÉXICO

ESCALA: SIN ESCALA

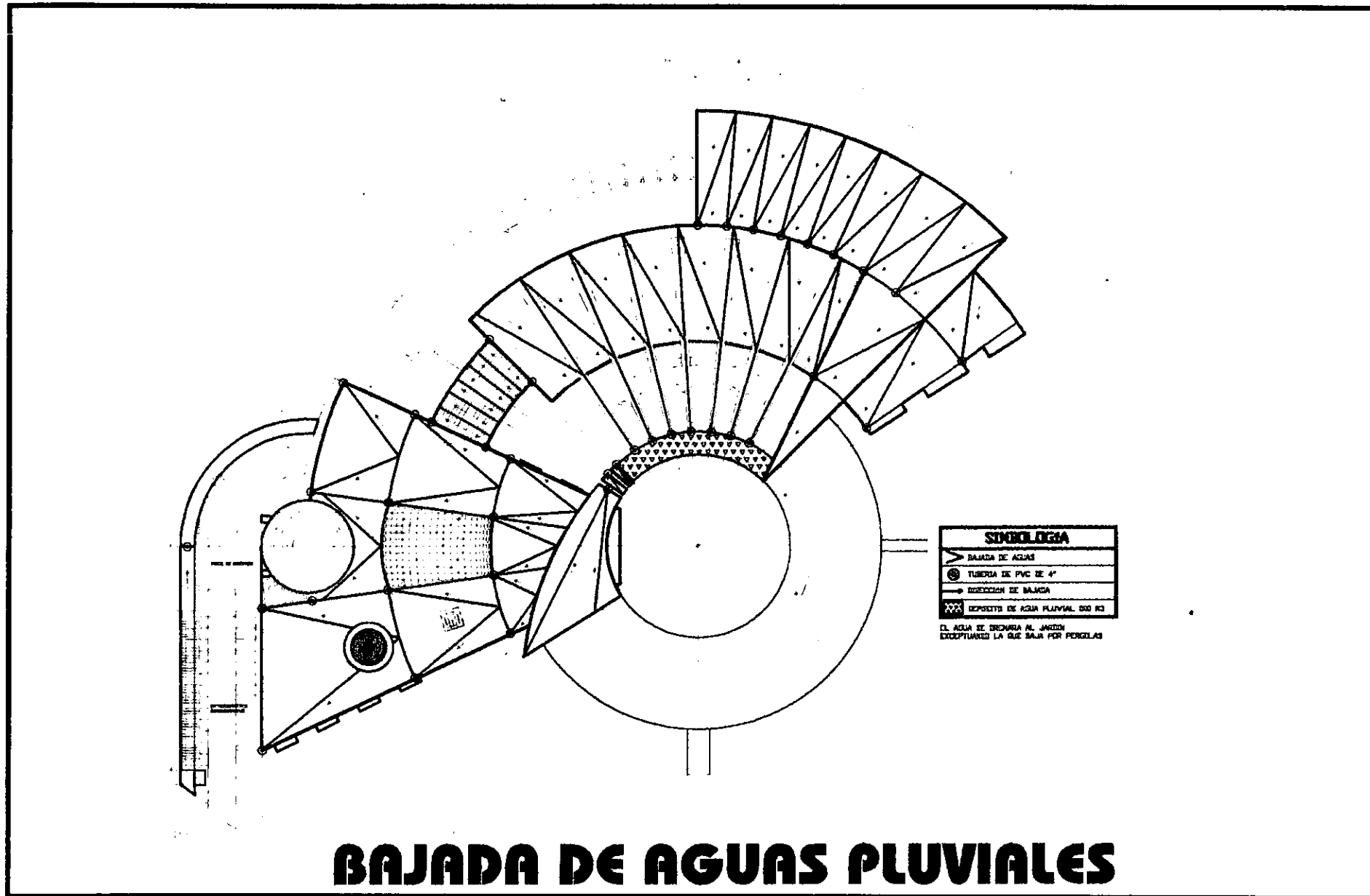
CONTORNO: METROS

PROYECTÓ: AGUILAS ARRIOLA BONA

IH-5

11.1 Bajada de aguas pluviales

UNAM



BAJADA DE AGUAS PLUVIALES

CRONOS DE LOCALIZACIÓN

NOTAS:
Se utilizará en todos los casos tubería de PVC.

MUSEO DE HISTORIA NATURAL CUAUTITLÁN IZCALI

DIRECCIÓN: ENTRE LAS AVS. HAZCEN Y FERRIL INSTITUCIÓN Y DR. JIM. NIZCANTU (CDO. DE MÉXICO)

ESCALA: SIN ESCALA

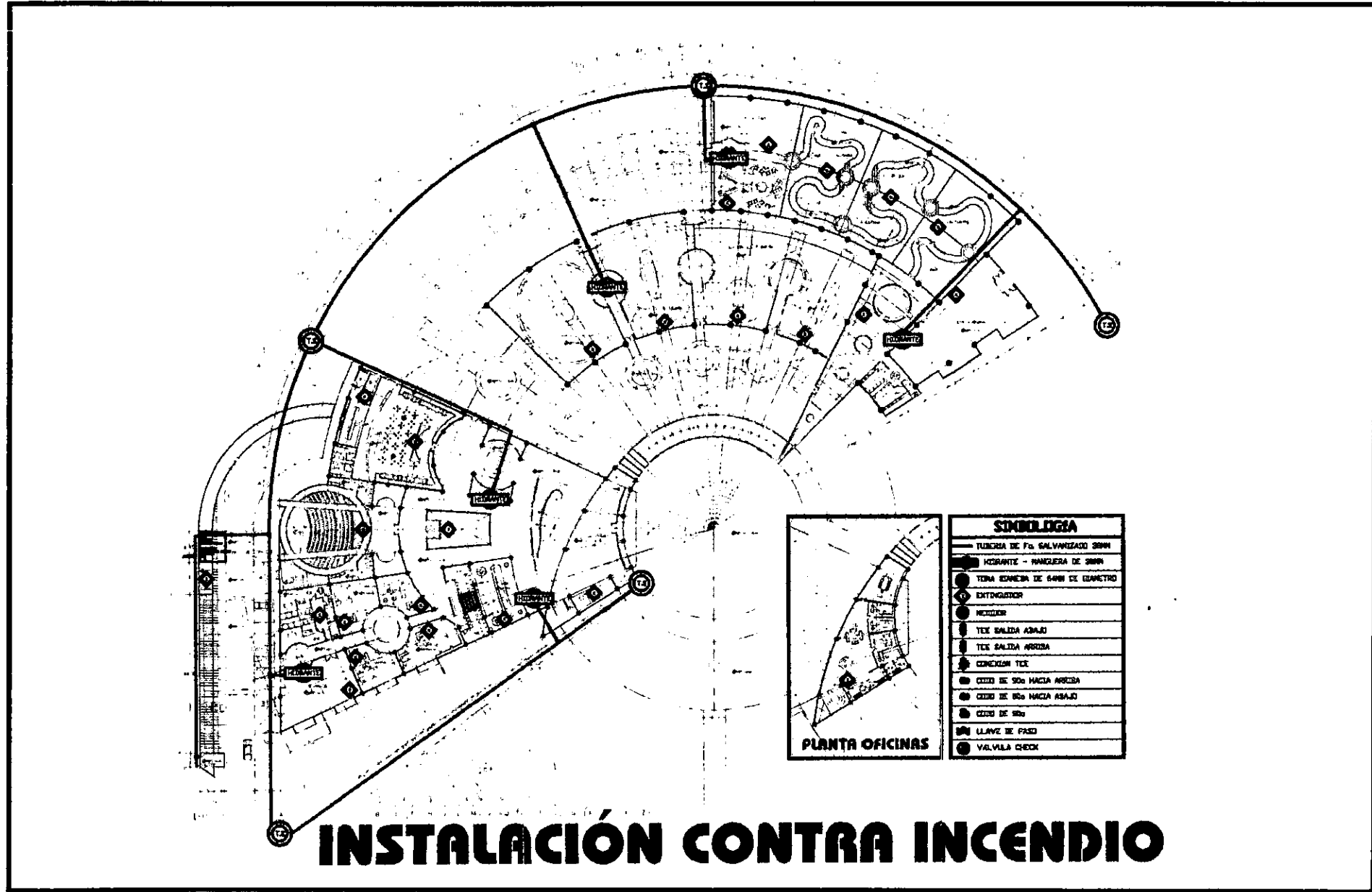
PROYECCIÓN: METROS

DISEÑÓ: ROQUELES ARRIOLA BARRERA

IH-6

11.2 Instalación contra incendio

UNAM





CRONQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS:
En planta de Biblioteca se tendrán extintores.

MUSEO DE HISTORIA NATURAL CUAUTITLÁN IZCALLI

UBICACIÓN: ENTRE LAS AVS. TIZCUILUCÁN, CONSTITUCIÓN Y DR. RAMÓN ZAPATA CDO DE MÉXICO

ESCALA: SIN ESCALA

COPIACIÓN: INTROS

PROYECTO: ROQUE RAMOLA MORA

IH-7

INSTALACIÓN SANITARIA



12. Instalación sanitaria



La finalidad de la instalación sanitaria es solucionar de manera eficaz el desalojo de las aguas negras, pluviales u otro tipo de fluido, ya sea para canalizarse al drenaje general, para reciclarse o para asignársele otro uso, como riego de jardines, en el caso de aguas pluviales. Se realizará la red de drenaje a partir de los núcleos sanitarios y de las bajadas de aguas pluviales, pudiendo mezclarse en la misma red o diseñar la tubería de manera separada. Se enunciarán los materiales y si es necesario se dibujarán detalles constructivos para poder ser ejecutados en la obra.

Memoria de cálculo de instalación sanitaria

El cálculo de la instalación sanitaria se efectúa mediante el método de UNIDAD DESAGÜE, el proceso se desarrolla de la siguiente manera:

- Determinar la UNIDAD DESAGÜE de cada mueble conforme a la tabla de equivalencia ⁽¹⁾:

(1) TABLA DE EQUIVALENCIA DE LOS MUEBLES EN UNIDAD DESAGÜE	
MUEBLE	UNIDAD DESAGÜE (UD)
WC FLUXOMETRO	8 UD
MINGITORIO	4 UD
LAVABO	2 UD
TARJA	3 UD
FREGADERO	4 UD
REGADERA	3 UD
Constantes obtenidas del método de HUNTER	

(1) Método de Unidad desagüe HUNTER

2. Cálculo de la tubería

- Asignación a cada mueble una UNIDAD DESAGÜE
- Multiplicar la UNIDAD DESAGÜE por el número de muebles al que corresponda
- Con el valor obtenido se conocerá el diámetro de la tubería

NOTA: Se utilizará una tubería para

- WC de 4"
- Todos los demás muebles de 2"



CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE LA INSTALACIÓN SANITARIA			
SANITARIOS GENERALES			
BAÑO HOMBRES		BAÑO MUJERES	
CÁLCULO	DIÁMETRO	CÁLCULO	DIÁMETRO
4 WC X 8 UD = 32 UD	100MM - 4"	6 WC X 8 UD = 48 UD	100MM - 4"
2 MING. X 4 UD = 8 UD	60MM - 2 1/2"	4 LAVABOS X 2 UD = 8 UD	60MM - 2 1/2"
4 LAVABOS X 2 UD = 8 UD	60MM - 2 1/2"		
		= 56 UD	100MM - 4"
TOTAL = 104 UD	125MM - 6"		
AUDITORIO			
BAÑO HOMBRES		BAÑO MUJERES	
CÁLCULO	DIÁMETRO	CÁLCULO	DIÁMETRO
3 WC X 8 UD = 24 UD	100MM - 4"	5 WC X 8 UD = 40 UD	100MM - 4"
2 MING. X 4 UD = 8 UD	60MM - 2 1/2"	4 LAVABOS X 2 UD = 8 UD	60MM - 2 1/2"
4 LAVABOS X 2 UD = 8 UD	60MM - 2 1/2"		
		= 48 UD	100MM - 4"
TOTAL = 88 UD	100MM - 4"		
CONTINUACIÓN			

12. Instalación sanitaria



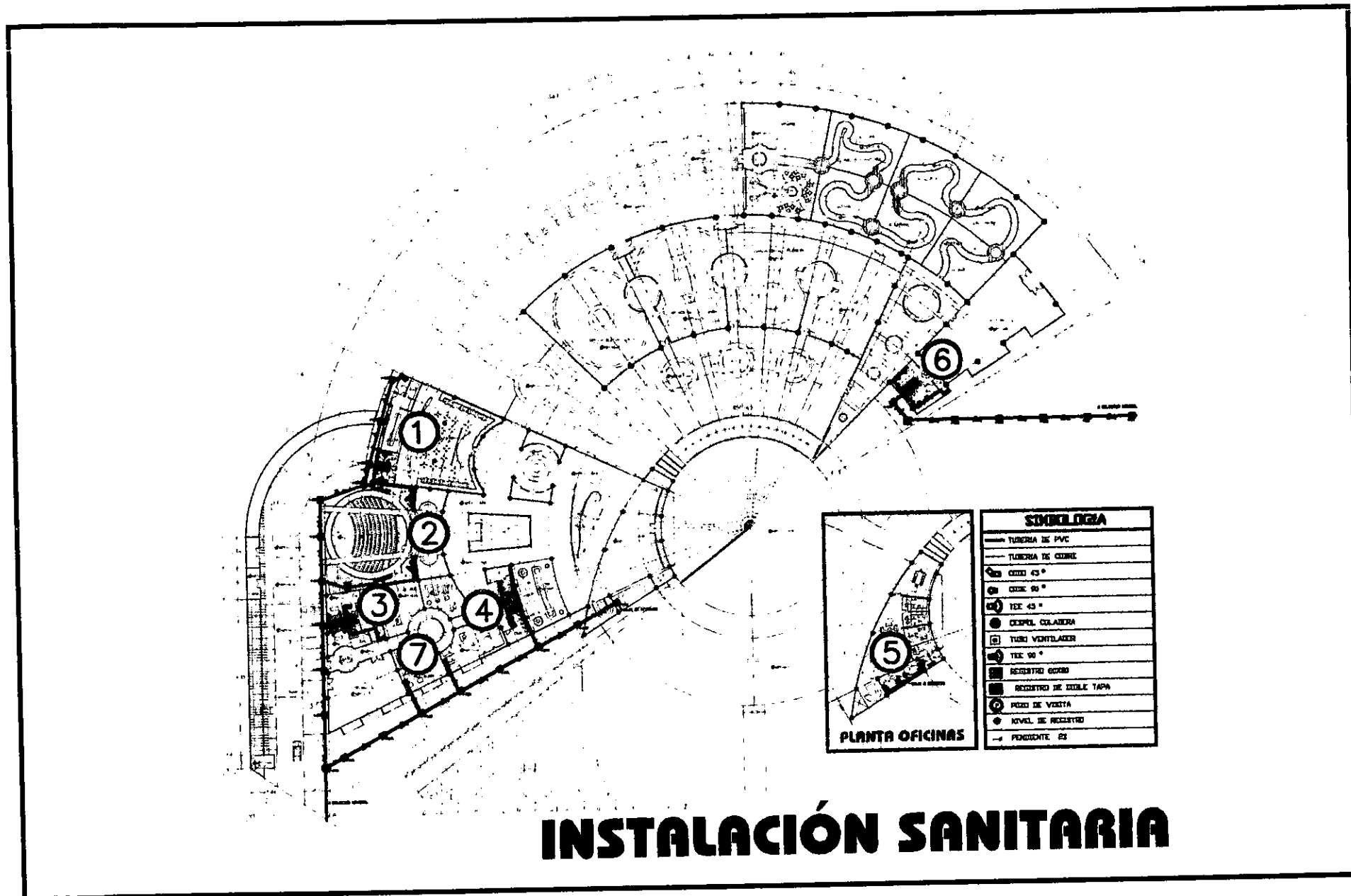
CALCULO DE LA TUBERÍA DE LA INSTALACIÓN SANITARIA			
CAFETERÍA			
BAÑO HOMBRES		BAÑO MUJERES	
CALCULO	DIÁMETRO	CALCULO	DIÁMETRO
2 W.C. X 8 UD = 16 UD	100MM - 4"	3 W.C. X 8 UD = 24 UD	100MM - 4"
1 MING. X 4 UD = 4 UD	50MM - 2"	3 LAVABOS X 2 UD = 6 UD	50MM - 2"
3 LAVABOS X 2 UD = 6 UD	50MM - 2"		
		= 26 UD	100MM - 4"
			= 30 UD
TOTAL = 56 UD	100MM - 4"		
COCINA			
CALCULO	DIÁMETRO		
2 FREG. X 4 UD = 8 UD	60MM - 2 1/2"		
2 TARJAS X 3 UD = 4 UD	50MM - 2"		
		= 14 UD	75MM - 3"
TOTAL GENERAL = 68 UD	100MM - 4"		
ADMINISTRACIÓN			
BAÑO HOMBRES		BAÑO MUJERES	
CALCULO	DIÁMETRO	CALCULO	DIÁMETRO
1 W.C. X 8 UD = 8 UD	100MM - 4"	2 W.C. X 8 UD = 16 UD	100MM - 4"
1 MING. X 4 UD = 4 UD	50MM - 2"	2 LAVABOS X 2 UD = 4 UD	50MM - 2"
2 LAVABOS X 2 UD = 4 UD	50MM - 2"		
		= 16 UD	75MM - 3"
			= 20 UD
TOTAL = 36 UD	100MM - 4"		
BAÑO DIRECTOR			
CALCULO	DIÁMETRO		
1 W.C. X 8 UD = 8 UD	100MM - 4"		
1 LAVABO X 2 UD = 2 UD	50MM - 2"		
		= 10 UD	100MM - 4"
CUARTO DE ASEO			
CALCULO	DIÁMETRO		
1 TAJA X 3 UD = 3 UD	50MM - 2"		
TOTAL GENERAL = 49 UD	100MM - 4"		
LABORATORIO			
CALCULO	DIÁMETRO		
2 TARJAS X 3 UD = 6 UD	50MM - 2"		
TALLER DE RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN			
CALCULO	DIÁMETRO		
1 TAJA X 3 UD = 3 UD	50MM - 2"		
CONTINUACIÓN			

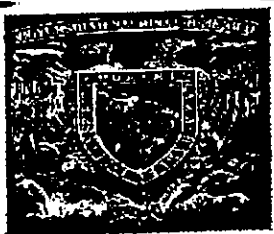
CALCULO DE LA TUBERÍA DE LA INSTALACIÓN SANITARIA			
INTENDENCIA			
BAÑO HOMBRES		BAÑO MUJERES	
CALCULO	DIÁMETRO	CALCULO	DIÁMETRO
2 W.C. X 8 UD = 16 UD	100MM - 4"	3 W.C. X 8 UD = 24 UD	100MM - 4"
1 MING. X 4 UD = 4 UD	50MM - 2"	2 LAVABOS X 2 UD = 4 UD	50MM - 2"
2 LAVABOS X 2 UD = 4 UD	50MM - 2"	3 REGAD. X 3 UD = 9	60MM / 2 1/2"
			= 37 UD
			100MM - 4"
		= 33 UD	100MM - 4"
TOTAL = 70 UD	100MM - 4"		
CUARTO DE ASEO			
CALCULO	DIÁMETRO		
2 TARJAS X 3 UD = 6 UD	50MM - 2"		
TOTAL GENERAL = 76 UD	100MM - 4"		
SALA DE EXPOSICIONES			
BAÑO HOMBRES		BAÑO MUJERES	
CALCULO	DIÁMETRO	CALCULO	DIÁMETRO
3 W.C. X 8 UD = 24 UD	100MM - 4"	5 W.C. X 8 UD = 40 UD	100MM - 4"
2 MING. X 4 UD = 8 UD	60MM - 2 1/2"	5 LAVABOS X 2 UD = 10 UD	75MM - 3"
5 LAVABOS X 2 UD = 10 UD	75MM - 3"		
		= 42 UD	100MM - 4"
			= 50 UD
TOTAL GENERAL = 92 UD	125MM - 6"		
CUARTO DE ASEO			
CALCULO	DIÁMETRO		
2 TARJAS X 3 UD = 6 UD	50MM - 2"		
TOTAL GENERAL = 98 UD	125MM - 6"		
TOTAL = 492 UD	= 200MM - 8"		

El cálculo anterior obedece a un orden, de manera que se pueda ir de lo particular a lo general y con esto obtener con mayor precisión los datos para poder indicar adecuadamente el diámetro de cada tubería

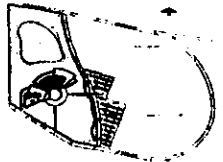
- 1 Mueble
- 2 Modulo
- 3 Local
- 4 Suma de locales
- 5 Total general

PROCESO DE CALCULO





CRUQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS:
 Se utilizará una tubería para :
 LWC de 4"
 Todos los demás muebles de P.

**MUSEO DE HISTORIA NATURAL
 CUAUTITLÁN IZCALLI**

UBICACIÓN: ENTRE LAS AVS. FLOZGUILICAN
 INSTITUCIÓN Y DR. JIMÉNEZ CRANTU EDOLE MÉXICO

ESCALA: 1:1000

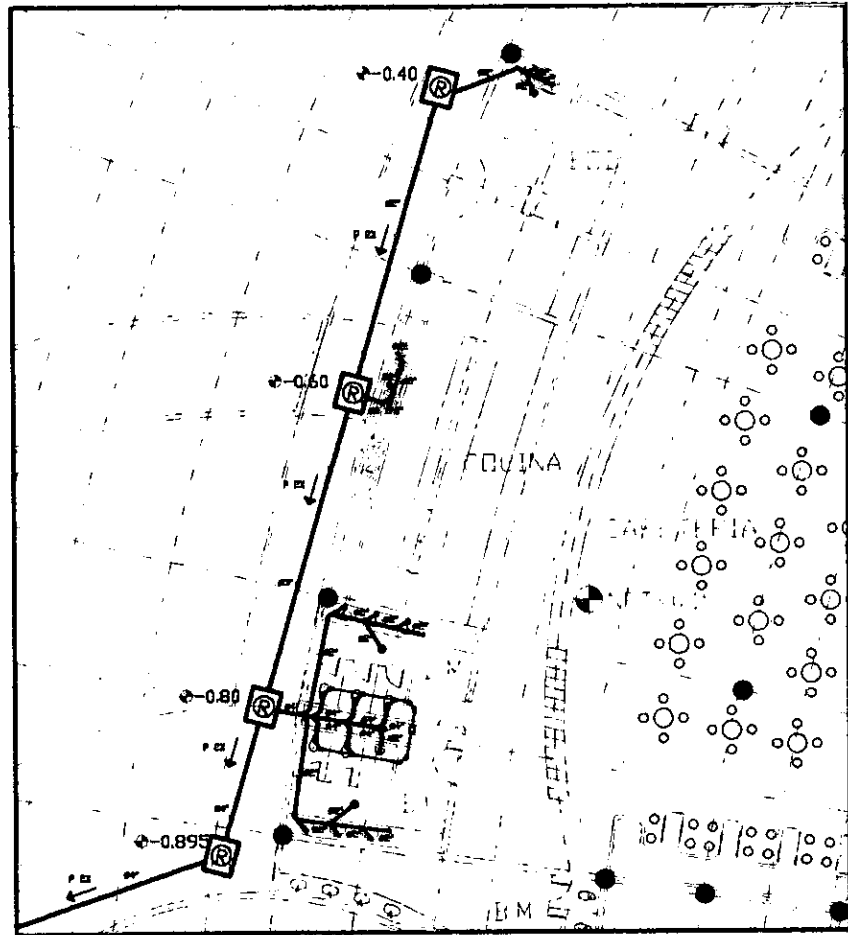
CONTORNO: METROS

PROYECTO: AQUILAS ARMOLLA MO...

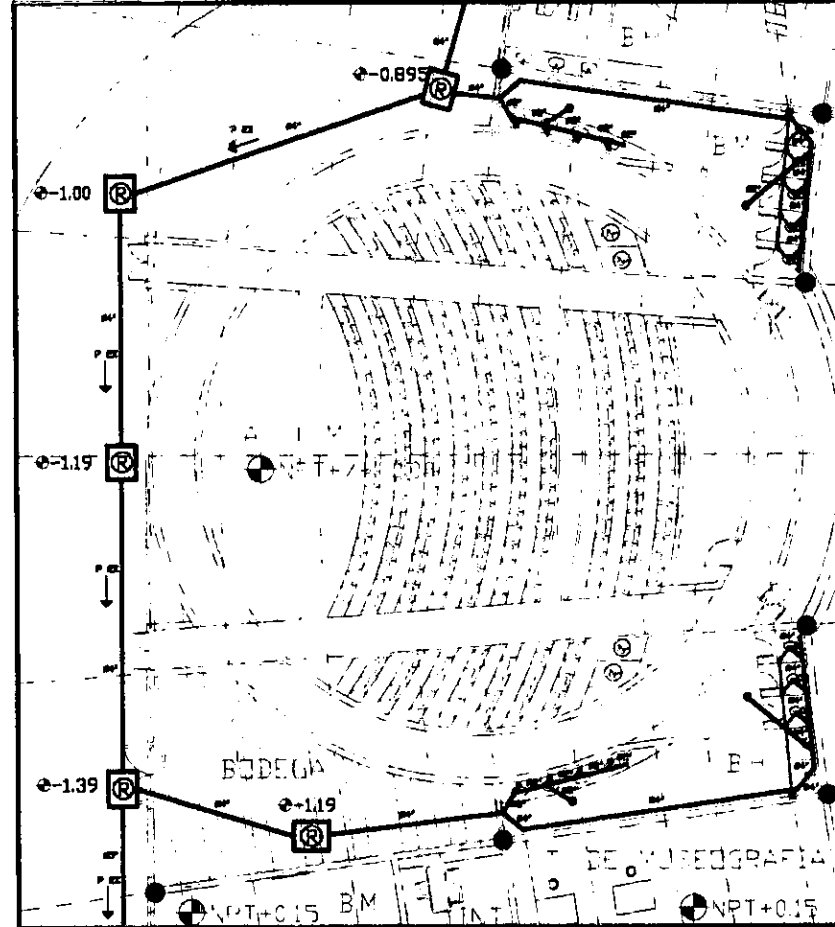
IS-1

12. Instalación sanitaria

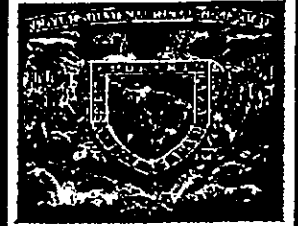
UNAM



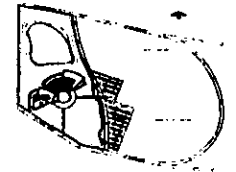
① **CAFETERÍA**



② **AUDITORIO**



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS:

Se utilizará una tubería para :
 UIC de 4"
 Todos los demás muebles de 2"

**MUSEO DE HISTORIA
 NATURAL
 CUATITLÁN IZCALLI**

UBICACIÓN: ENTRE LAS AVS. HUIZQUILICAN
 INSTITUCIÓN Y DR. JIMENEZ CAPTULO ECOLOGIA DE MÉXICO

FORMA: SIN ESCALA

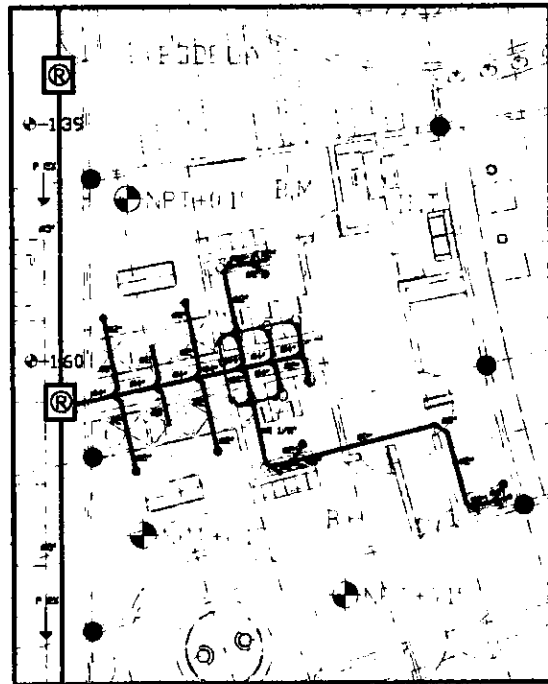
ESCALA: METROS

DISEÑÓ: DOULAS ARRIOLA MORA

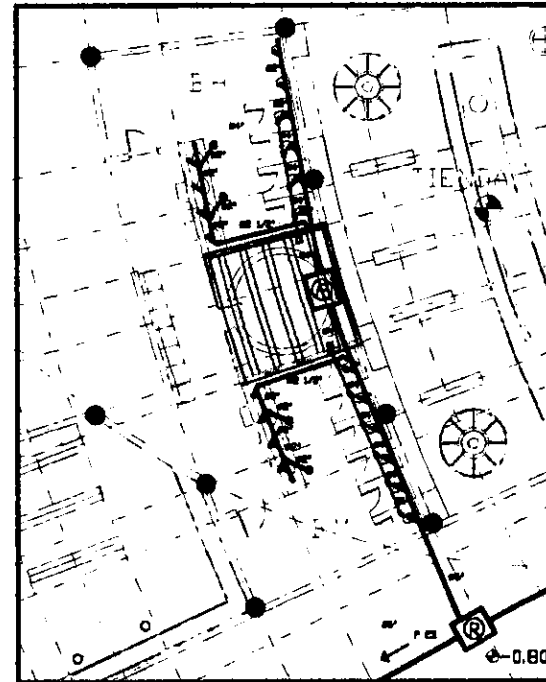
IS-2

12. Instalación sanitaria

UNAM



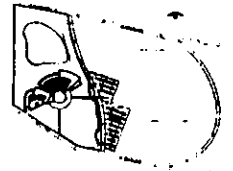
③ INTENDENCIA



④ BAÑOS GENERALES



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS:

Se utilizará una tubería para:

LWC de 4"

Todos los demás muebles de 2"

**MUSEO DE HISTORIA
NATURAL**

CUAUTILÁN IZCALI

UBICACIÓN: ENTRE LAS AVIS 14 Y 15 DE CALLE DE CALLE
INSTITUCIÓN Y DR. JAVIER PANTUÉ DE CALLE DE MÉXICO

ESCALA: SIN ESCALA

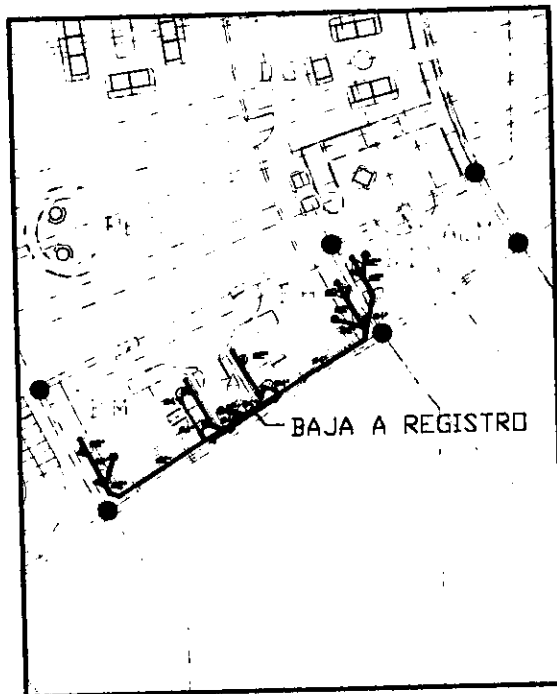
UNIDAD: METROS

PROYECTO: ROQUE BARBOLA MORALES

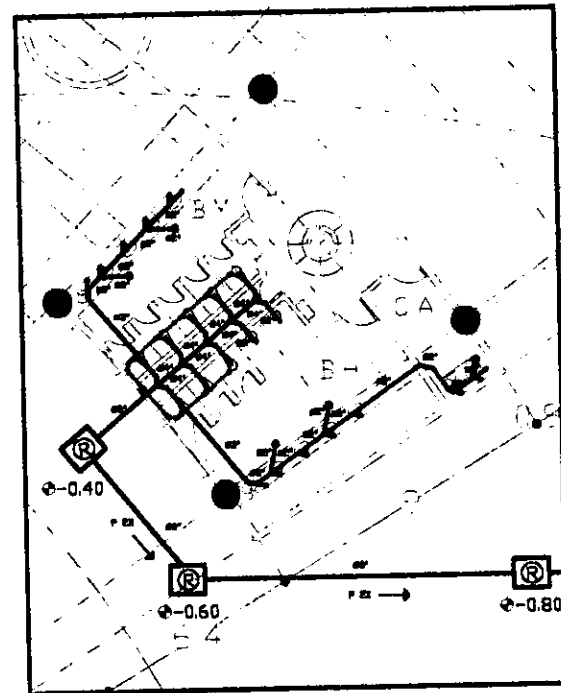
IS-3

12. Instalación sanitaria

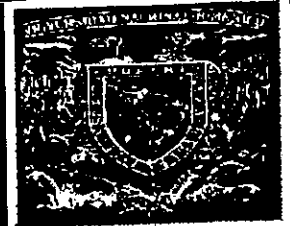
UNAM



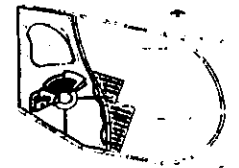
⑤ **OFICINAS**



⑥ **EXPOSICIONES**



CRONOGRAMA DE LOCALIZACIÓN



NOTAS:

Se utilizará una tubería para:

W/C de 4"

Todos los demás muebles de 2"

MUSEO DE HISTORIA

NATURAL

CUAUTITLÁN IZCALLI

DIRECCIÓN: ENTRE LAS AVS. HUICUILUCAN
INSTITUCIÓN V. DR. JUAN N. ZEPATU ECO. DE MÉXICO

ESCALA: SIN ESCALA

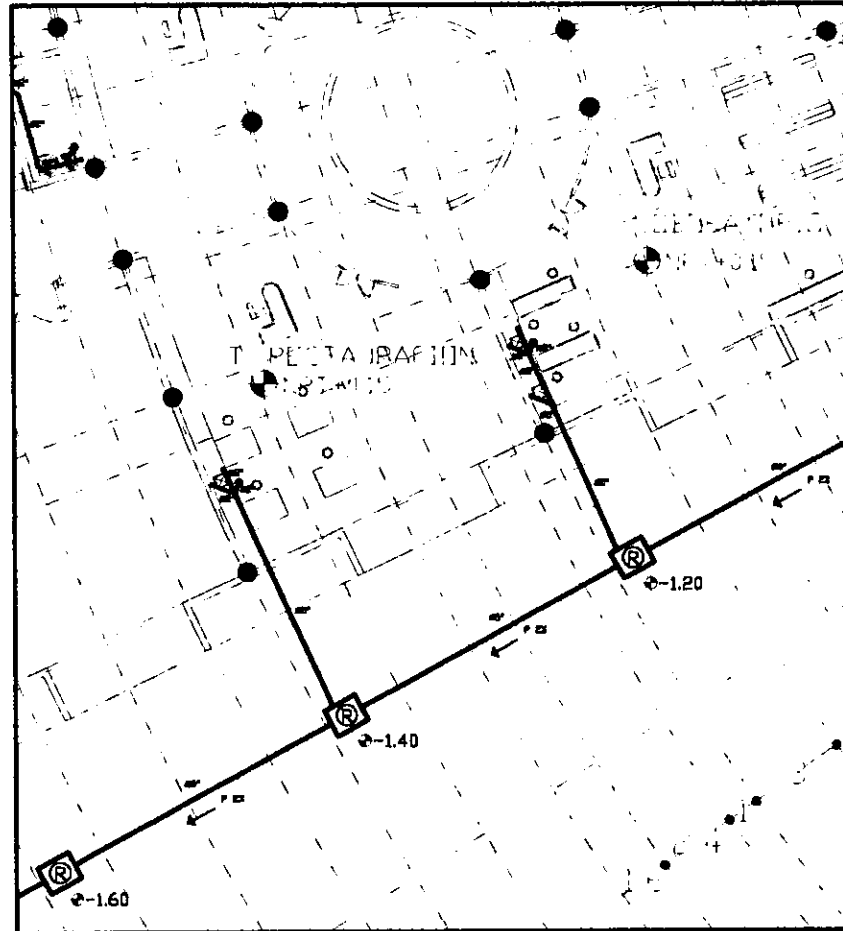
CONTRATACIÓN: MITROS

DISEÑÓ: RAQUEL BARRERA MORALES

IS-4

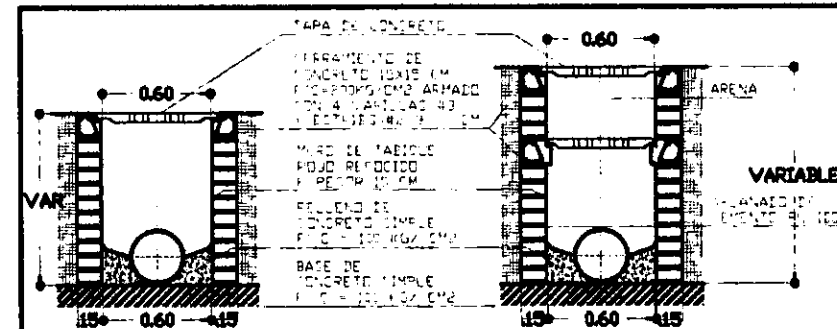
12. Instalación sanitaria

UNAM



7

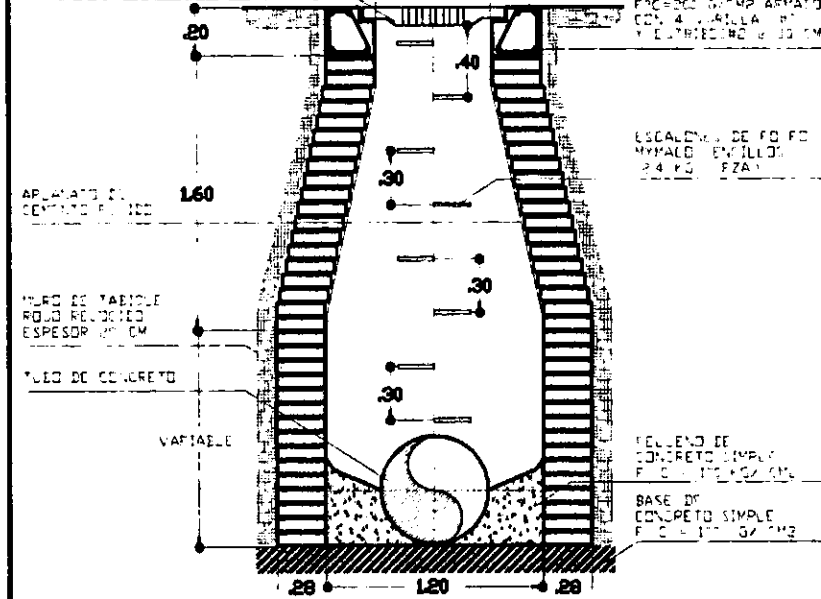
LABORATORIO Y RESTAURACIÓN



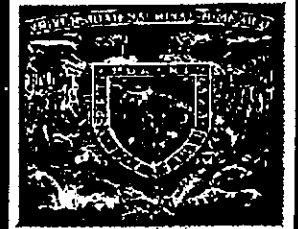
REGISTRO TIPO

REGISTRO DOBLE TAPA

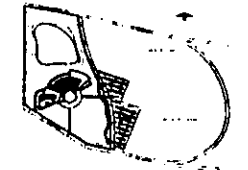
INCLAL DE FOLIO
MAYOR CON
REF. BOLA REF. 500



POZO DE VISITA



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



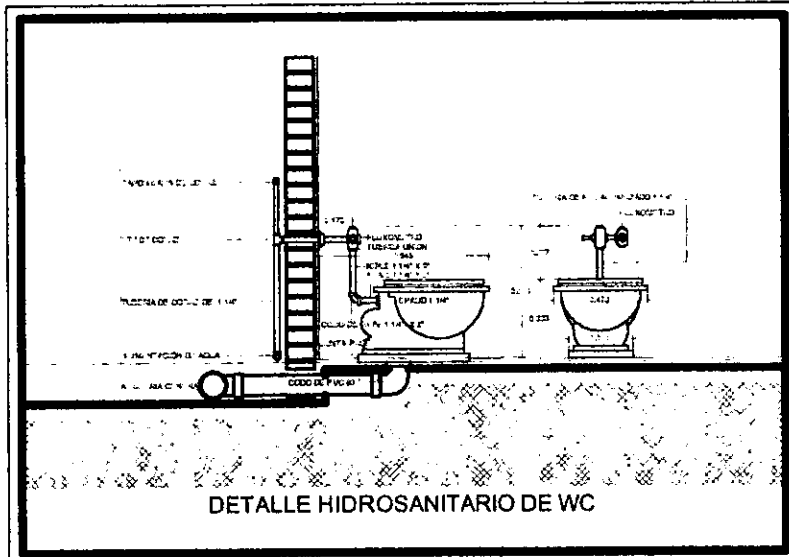
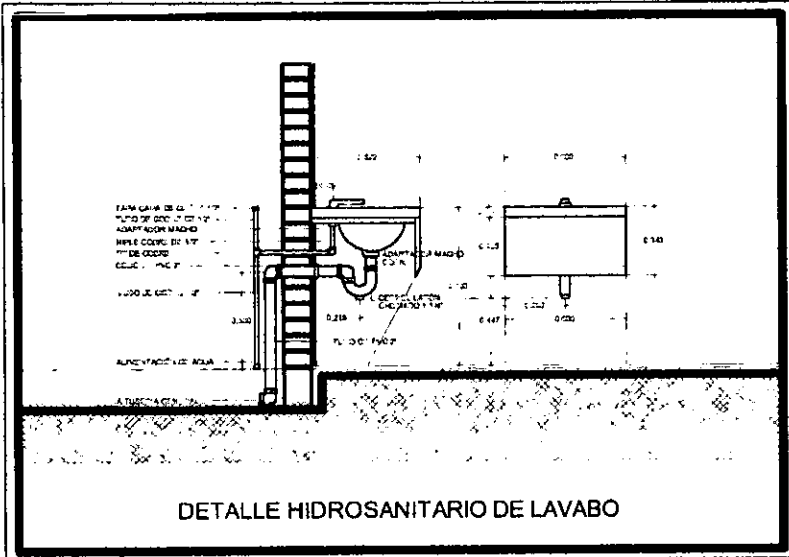
OTROS:
Utilizará una tubería para:
LUC de 4"
Todos los demás muelles de 2"

MUSEO DE HISTORIA NATURAL CUAUTILÁN IZCALLI

DIRECCIÓN: ENTRE LAS AVS. HUEHUACUILCO
INSTITUCIÓN Y DR. JAVIER ZEPATU EDO. DE MÉXICO

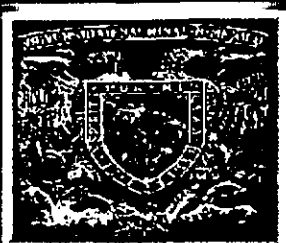
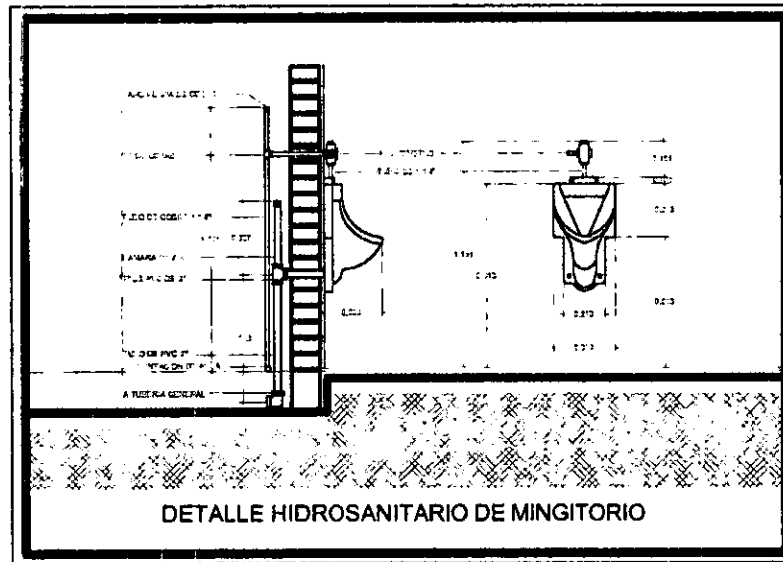
FORMA: SIN ESCALA
COTIZACIÓN: METROS
PROYECTÓ: GUILLES ARRIOLA MORALES

IS-5

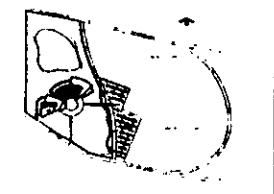


1

DETALLES HIDROSANITARIOS



CRONOLOGIA DE LOCALIZACION



NOTAS:

**MUSEO DE HISTORIA
NATURAL
CUAUTITLÁN IZCALI**

COLOCACIÓN ENTRE LAS P.M.S. HUIZQUILCAN
INSTITUCIÓN Y DR. AMANZOCANTU EDO. DE MÉXICO
ESCALA: SIN ESCALA
UNIDAD: METROS
PROYECTO: AQUELLOS ANAOLIA BOG...

HS-1

INSTALACIÓN ELÉCTRICA



13. Instalación eléctrica



El objetivo de la instalación eléctrica, es dar a conocer la planificación del suministro de instalación eléctrica en el museo para poder ser ejecutada en obra. La información esencial consiste en señalar las acometidas, red principal de distribución indicando ductos por donde deberán ir, tablero general y tableros secundarios, subestaciones y equipo especial, todo esto se indicará mediante una simbología acusada en el plano, y complementando la información con catálogos o referencias a equipo y material existente en el mercado y especificaciones de calidades.

Memoria de cálculo de instalación eléctrica

La memoria de cálculo de instalación eléctrica se desarrolla en 8 pasos, cada uno se aplica en el orden en el que se presentan para cada uno de los locales del museo de Historia Natural.

- Pasos para el cálculo de la instalación eléctrica

1. Seleccionar el nivel de iluminación en luxes de cada local⁽¹⁾

NIVEL MINIMO DE ILUMINACION EN LUXES					
Exhibiciones	general	100	Sala de espera	100	
	especiales	300	Baños	80	
Oficinas		250	Espacios para servicios		
Biblioteca	préstamo	400		pasillos	50
	sala de consulta	400		vestibulos	50
	acervo	200		escaleras	100
Auditorio		200		almacenes	50
Tienda		600		cuartos de aseo	100
Cafetería	cocina	300			
	comensales	100			
Talleres		500			
Guardarropa		50	Constantes obtenidas del Reglamento del Distrito Federal y de la revista de Ingeniería de iluminación.		
Taquilla		50			
Recepción		60			
Salas de descanso		50			

(1) Datos obtenidos del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal. Transitorios Requisitos mínimos de iluminación. Editorial PORRÚA, S.A. México 1996. y de la SMII. A.C. Ing. De iluminación 1967

- Establecer las reflexiones. (se aplicarán en todos los casos reflexiones techo del 80% y paredes 50%).

REFLEXIONES	
TECHO	80%
PAREDES	50%

- Determinar el índice de cuarto de acuerdo al tipo de iluminación

TIPO DE ILUMINACIÓN	DIRECTO	$IC = \frac{LARGO \times ANCHO}{h (LARGO + ANCHO)}$	Donde:
	SEMIDIRECTO		IC = Índice de cuarto
	INDIRECTO	$IC = \frac{3 (LARGO \times ANCHO)}{2h (LARGO + ANCHO)}$	h = altura
	SEMIINDIRECTO		

INDICE DE CUARTO	
J	Menos de 0.7
I	0.7 a 0.9
H	0.9 a 1.12
G	1.12 a 1.38
F	1.38 a 1.75
E	1.75 a 2.25
D	2.25 a 2.75
C	2.75 a 3.5
B	3.5 a 4.5
A	Más de 4.5

SELECCIONAR CONFORME AL RESULTADO OBTENIDO, EL RESPECTIVO INDICE DE CUARTO.

• Constantes para el calculo de la instalacion eléctrica

- Con base al INDICE DE CUARTO determinar el coeficiente de utilización (depende de las características del tipo de luminaria).

- Fijar el factor de mantenimiento

Factor de mantenimiento (FM) = Medio 0.60

Constante que se utiliza en todos los casos

13. Instalación eléctrica



6. Calcular la cantidad de lúmenes a emitir:

$$C.L.E. = \frac{NI \times S}{CU \times FM}$$

Donde:
 C.L.E. = Cantidad de Lúmenes a Emitir
 NI = Nivel de Iluminación
 S = Superficie
 CU = Coeficiente de Utilización
 FM = Factor de Mantenimiento

7. Cálculo de número luminarias

$$N.L. = \frac{C.L.E.}{\text{Lúmenes de luminaria}}$$



13.2. Recomendaciones de iluminación para las exhibiciones del museo de Historia Natural

RECOMENDACIONES DE ILUMINACIÓN PARA LAS EXHIBICIONES⁽¹⁾

1. Evitar que los rayos solares incidan directamente sobre los objetos.

2. Neutralizar la luz natural ocasionada por grandes ventanales utilizando vidrios polarizados o filtros para rayos ultravioleta (UV). Son recomendables los filtros de marca Rosco o 3M, modelos P-12, P-18, P-20 y P-40, los cuales pueden ser colocados en las ventanas, en las vitrinas o en los objetos mismos (en caso de ser acuarelas, libros, estampas o textiles).

3. No utilizar lámparas incandescentes en vitrinas. En caso de no poder evitar su uso deben mantenerse lo más alejadas posibles de los objetos expuestos.

4. Debe preferirse el uso de lámparas fluorescentes (como la P-37 de marca Phillips) o la luz de halógeno, puesto que reducen los rayos UV.

La lámpara seleccionada deberá tener las dos cualidades siguientes:

- Buen rendimiento de color
- Emisión controlada de rayos ultravioleta (UV)

5. Los rayos ultravioleta pueden ser eliminados mediante:

- Filtros especiales
- Iluminando los objetos mediante reflejos de luz sobre una pared blanca, ya que este color absorbe los rayos UV.

6. A fin de lograr uniformidad en la iluminación, la luz artificial debe ser recibida por el objeto por vía indirecta.

7. Durante el tiempo que el museo esté cerrado al público, se recomienda apagar las luces. También se utilizan sistemas de control de luz específicamente en aquellas salas que contengan colecciones con materiales muy sensibles.

- Desarrollo del cálculo de la instalación eléctrica de los locales del museo de Historia Natural:

LOCAL		ZONA DE ACCESO		CALCULO	
VESTÍBULO	c.1	$CLE = \frac{50 \times 225}{0.64 \times 0.60} = 31250$	$NL = \frac{31250}{1560 L} = 20$ luminarias incandescentes de 100 W • 35/67 Conolita*		
TAQUILLA	c.2	$CLE = \frac{50 \times 15.62}{0.40 \times 0.60} = 3254$	$NL = \frac{3254}{1560 L} = 6$ luminarias incandescentes de 50 W • 33/61 Polita*		
RECEPCIÓN	c.2	$CLE = \frac{60 \times 12.50}{0.40 \times 0.60} = 3125$	$NL = \frac{3125}{1560 L} = 4$ luminarias incandescentes de 50 W • 33/61 Polita*		
GUARDARROPA	c.2	$CLE = \frac{50 \times 37.50}{0.48 \times 0.60} = 6510$	$NL = \frac{6510}{1560 L} = 10$ luminarias incandescentes de 50 W • 33/61 Polita*		
AREA DE TELÉFONO Y ESTAR	c.2	$CLE = \frac{50 \times 25}{0.40 \times 0.60} = 5208$	$NL = \frac{5208}{1560 L} = 8$ luminarias incandescentes de 50 W • 33/61 Polita*		
BAÑO MUJERES	c.2	$CLE = \frac{80 \times 37.50}{0.64 \times 0.60} = 7812$	$NL = \frac{7812}{1560 L} = 6$ luminarias incandescentes de 100 W • 35/67 Conolita*		
BAÑO HOMBRES	c.3	$CLE = \frac{80 \times 37.50}{0.64 \times 0.60} = 7812$	$NL = \frac{7812}{1560 L} = 6$ luminarias incandescentes de 100 W • 35/67 Conolita*		

(1) Dirección general sectorial de museos. Normas técnicas para museos. Sistema nacional de museos 1994.

13. Instalación eléctrica



ZONA DE EXHIBICIÓN		
LOCAL	CALCULO	
SALA ORIGEN DEL UNIVERSO → c.32,33,34,35	$CLÉ = \frac{100 \times 400}{0.60 \times 0.60} = 111111$	NL = $\frac{111111}{2300 L} = 48$ luminarias incandescentes de 150 W • 76/2H Sigma*
SALA ORIGEN DE LA TIERRA → c.36,37,38,39	$CLÉ = \frac{100 \times 400}{0.60 \times 0.60} = 111111$	NL = $\frac{111111}{2300 L} = 48$ luminarias incandescentes de 150 W • 76/2H Sigma*
SALA LA VIDA EN EL PLANETA → c.40,41,42,43	$CLÉ = \frac{100 \times 450}{0.65 \times 0.60} = 115384$	NL = $\frac{115384}{2300 L} = 51$ luminarias incandescentes de 150 W • 76/2H Sigma*
SALA DE ECOLOGÍA → c.45,45,46	$CLÉ = \frac{100 \times 337.5}{0.60 \times 0.60} = 93750$	NL = $\frac{93750}{2300 L} = 40$ luminarias incandescentes de 150 W • 76/2H Sigma*
SALA DE BIOMAS → c.51,52,53,54,55,56,57,58,59	$CLÉ = \frac{100 \times 1000}{0.60 \times 0.60} = 277777$	NL = $\frac{277777}{2300 L} = 121$ luminarias incandescentes de 150 W • 76/2H Sigma*
SALA DEL HOMBRE → c.60,61,62	$CLÉ = \frac{100 \times 250}{0.58 \times 0.60} = 71839$	NL = $\frac{71839}{2300 L} = 31$ luminarias incandescentes de 150 W • 76/2H Sigma*
SALA DE DESCANSO → c.63,64	$CLÉ = \frac{50 \times 50}{0.51 \times 0.60} = 8169$	NL = $\frac{8169}{1560 L} = 6$ luminarias incandescentes de 100 W • 35/67 Conolita*
BAÑO MUJERES → c.65	$CLÉ = \frac{80 \times 25}{0.48 \times 0.60} = 6944$	NL = $\frac{6944}{1560 L} = 5$ luminarias incandescentes de 100 W • 35/67 Conolita*
BAÑO HOMBRES → c.65	$CLÉ = \frac{80 \times 25}{0.48 \times 0.60} = 6944$	NL = $\frac{6944}{1560 L} = 5$ luminarias incandescentes de 100 W • 35/67 Conolita*
CUARTO DE ASEO → c.65	$CLÉ = \frac{150 \times 8}{0.40 \times 0.60} = 5000$	NL = $\frac{5000}{1560 L} = 3$ luminarias incandescentes de 100 W • 35/67 Conolita*

• NOTA: En las salas de exposición, el tipo de luminaria se puede cambiar de acuerdo al tipo de exhibición.

ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS		
BIBLIOTECA		
LOCAL	CALCULO	
VESTÍBULO → c.25	$CLÉ = \frac{50 \times 25}{0.32 \times 0.60} = 6510$	NL = $\frac{6510}{2 \times 825 L} = 4$ luminarias fluorescentes de 2 x 13 W • 20/60 Reflector
RECEPCIÓN-PRÉSTAMO → c.26	$CLÉ = \frac{400 \times 24}{0.36 \times 0.60} = 44444$	NL = $\frac{44444}{2 \times 1800 L} = 13$ luminarias fluorescentes de 2 x 26 W • 4D/60 Reflector
FICHERO FOTOCOPIADO → c.25	$CLÉ = \frac{100 \times 12.5}{0.32 \times 0.60} = 6510$	NL = $\frac{6510}{2 \times 1800 L} = 2$ luminarias fluorescentes de 2 x 26 W • 4D/60 Reflector
ACERVO → c.25	$CLÉ = \frac{200 \times 160}{0.41 \times 0.60} = 130081$	NL = $\frac{130081}{2 \times 3100 L} = 20$ luminarias fluorescentes de 2 x 40 W • 52/59 Géminis
SALA DE CONSULTA → c.26,27	$CLÉ = \frac{400 \times 160}{0.53 \times 0.60} = 201257$	NL = $\frac{201257}{2 \times 3100 L} = 32$ luminarias fluorescentes de 2 x 40 W • 52/59 Géminis
ADQUISICIONES Y CONTROL → c.27	$CLÉ = \frac{100 \times 12.5}{0.26 \times 0.60} = 8012$	NL = $\frac{8012}{2 \times 3100 L} = 3$ luminarias fluorescentes de 2 x 26 W • 4D/60 Reflector
CAFETERIA		
VESTÍBULO → c.15	$CLÉ = \frac{50 \times 65}{0.40 \times 0.60} = 13541$	NL = $\frac{13541}{1000 L} = 14$ luminarias halógena de 50 W • 79/65 Anillo dirigible
COMENSALES Y BARRA → c.15	$CLÉ = \frac{100 \times 250}{0.51 \times 0.60} = 81699$	NL = $\frac{81699}{2 \times 1800 L} = 23$ luminarias fluorescentes de 2 x 26 W • 79/502 Polaris
COCINA → c.16	$CLÉ = \frac{300 \times 60}{0.42 \times 0.60} = 71428$	NL = $\frac{71428}{2 \times 1800 L} = 19$ luminarias fluorescentes de 2 x 26 W • 4D/60 Reflector
BAÑO MUJERES → c.16	$CLÉ = \frac{80 \times 15}{0.40 \times 0.60} = 5000$	NL = $\frac{5000}{1560 L} = 4$ luminarias incandescentes de 100 W • 35/67 Conolita
BAÑO HOMBRES → c.16	$CLÉ = \frac{80 \times 15}{0.40 \times 0.60} = 5000$	NL = $\frac{5000}{1560 L} = 4$ luminarias incandescentes de 100 W • 35/67 Conolita

CONTINUACIÓN →

13. Instalación eléctrica



AUDITORIO			
LOCAL	CALCULO		
VESTIBULO C-17	$CLÉ = \frac{50 \times 125}{0.42 \times 0.60} = 24801$	$NL = \frac{24801}{1000} = 24.8$	25 luminarias halógenas de 50W • 42/E3 Spia*
CABINA C-18	$CLÉ = \frac{50 \times 18.75}{0.40 \times 0.60} = 3906$	$NL = \frac{3906}{1560} = 2.5$	3 luminarias incandescentes de 100 W • 35/67 Conolita*
BUTACAS C-19,20	$CLÉ = \frac{200 \times 201}{0.32 \times 0.60} = 209375$	$NL = \frac{209375}{2 \times 1800} = 59$	59 luminarias fluorescentes de 2 x 26 W • 4D/60 reflector*
BAÑO MUJERES C-18	$CLÉ = \frac{80 \times 30}{0.40 \times 0.60} = 10000$	$NL = \frac{10000}{1560} = 6.4$	7 luminarias incandescentes de 100 W • 35/67 Conolita*
BAÑO HOMBRES C-18	$CLÉ = \frac{80 \times 30}{0.40 \times 0.60} = 10000$	$NL = \frac{10000}{1560} = 6.4$	7 luminarias incandescentes de 100 W • 35/67 Conolita*
TIENDA C-7,8,9,10,11	$CLÉ = \frac{600 \times 100}{0.58 \times 0.60} = 172413$	$NL = \frac{172413}{2300} = 75$	70 luminarias incandescentes de 150 W • 76/2H Sigma*
TALLERES C-30,31	$CLÉ = \frac{500 \times 100}{0.43 \times 0.60} = 193798$	$NL = \frac{193798}{2 \times 1800} = 54$	54 luminarias fluorescentes de 2 x 26 • 4D/60 Reflector*
ORIENTACIÓN AL PÚBLICO C-12,13	$CLÉ = \frac{100 \times 137.5}{0.55 \times 0.60} = 41666$	$NL = \frac{41666}{1560} = 27$	27 luminarias incandescentes de 100 W • 35/67 Conolita*
ZONA DE SERVICIOS MUSEOGRÁFICOS			
RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN C-23,24	$CLÉ = \frac{300 \times 85}{0.36 \times 0.60} = 118055$	$NL = \frac{118055}{2 \times 3100} = 19$	20 luminarias fluorescente de 2 x 40 W • 56/601 Soft light*
LABORATORIO C-21,22	$CLÉ = \frac{500 \times 106.25}{0.46 \times 0.60} = 192481$	$NL = \frac{192481}{2 \times 3100} = 31$	32 luminarias fluorescentes de 2 x 40 W • 56/601 Soft light*
TALLER DE MUSEOGRAFÍA C-23	$CLÉ = \frac{300 \times 96}{0.40 \times 0.60} = 120000$	$NL = \frac{120000}{2 \times 3100} = 19$	20 luminarias fluorescentes de 2 x 40 W • 56/601 Soft light*
BODEGA PARA COLECCIONES C-22	$CLÉ = \frac{300 \times 75}{0.40 \times 0.60} = 93750$	$NL = \frac{93750}{2 \times 3100} = 15$	16 luminarias fluorescentes de 2 x 40 W • 56/601 Soft light*
ALMACEN GENERAL C-24	$CLÉ = \frac{50 \times 200}{0.31 \times 0.60} = 53763$	$NL = \frac{53763}{2 \times 3100} = 9$	9 luminarias fluorescentes de 2 x 40 W • 52/59 Géminis

ZONA ADMINISTRATIVA			
LOCAL	CALCULO		
PRIVADO DIRECTOR C-3	$CLÉ = \frac{250 \times 37.5}{0.41 \times 0.60} = 38109$	$NL = \frac{38109}{2 \times 3100} = 6.1$	7 luminarias fluorescentes de 2 x 40 W • 52/59 Géminis*
BAÑO DIRECTOR C-3	$CLÉ = \frac{80 \times 6.25}{0.40 \times 0.60} = 2083$	$NL = \frac{2083}{1560} = 1.3$	2 luminarias incandescentes de 100 W • 35/67 Conolita*
ALMACEN C-3	$CLÉ = \frac{50 \times 6.25}{0.40 \times 0.60} = 1302$	$NL = \frac{1302}{1560} = 0.8$	1 luminaria incandescente de 100 W • 35/67 Conolita*
SERVICIOS EDUCATIVOS C-3	$CLÉ = \frac{250 \times 9.375}{0.31 \times 0.60} = 12600$	$NL = \frac{12600}{2 \times 3100} = 2$	2 luminarias fluorescentes de 2 x 40 W • 52/59 Géminis*
MUSEOGRAFÍA C-3	$CLÉ = \frac{250 \times 9.375}{0.31 \times 0.60} = 12600$	$NL = \frac{12600}{2 \times 3100} = 2$	2 luminarias fluorescentes de 2 x 40 W • 52/59 Géminis*
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO C-3	$CLÉ = \frac{250 \times 18.75}{0.37 \times 0.60} = 21114$	$NL = \frac{21114}{2 \times 3100} = 3.4$	4 luminarias fluorescentes de 2 x 40 W • 52/59 Géminis*
SALA DE JUNTAS C-4	$CLÉ = \frac{250 \times 50}{0.41 \times 0.60} = 50813$	$NL = \frac{50813}{2 \times 3100} = 8.2$	8 luminarias fluorescentes de 2 x 40 W • 52/59 Géminis*
BAÑO HOMBRES C-4	$CLÉ = \frac{80 \times 16.75}{0.40 \times 0.60} = 5583$	$NL = \frac{5583}{1560} = 3.6$	4 luminarias incandescentes de 100 W • 35/67 Conolita*
BAÑO MUJERES C-4	$CLÉ = \frac{80 \times 16.75}{0.40 \times 0.60} = 5583$	$NL = \frac{5583}{1560} = 3.6$	4 luminarias incandescentes de 100 W • 35/67 Conolita*
RECEPCIÓN SALA DE ESPERA C-5	$CLÉ = \frac{200 \times 100}{0.40 \times 0.60} = 83333$	$NL = \frac{83333}{2 \times 1800} = 23$	24 luminarias fluorescentes de 2 x 26 W • 4D/60 Reflector*

CONTACTOS: C-68= 2000w C-69= 2200w C-70= 2200w C-71= 2200w C-72=2000 C-74= 2000

13. Instalación eléctrica



ZONA DE SERVICIOS GENERALES			
LOCALES	CALCULO		
INTENDENCIA - VIGILANCIA → C-28	$CL\epsilon = \frac{100 \times 12.0}{0.40 \times 0.60} = 5000$	$NL = \frac{5000}{1560} = 3.2$	4 luminarias incandescentes de 100 W • 35/67 Conalita*
BAÑOS Y VESTIDORES MUJERES → C-28	$CL\epsilon = \frac{80 \times 40}{0.51 \times 0.60} = 10457$	$NL = \frac{10457}{1560} = 6.7$	7 luminarias incandescentes de 100 W • 35/67 Conalita*
BAÑOS Y VESTIDORES HOMBRES → C-28	$CL\epsilon = \frac{80 \times 40}{0.51 \times 0.60} = 10457$	$NL = \frac{10457}{1560} = 6.7$	7 luminarias incandescentes de 100 W • 35/67 Conalita*
BODEGA → C-28	$CL\epsilon = \frac{50 \times 6.125}{0.40 \times 0.60} = 1276$	$NL = \frac{1276}{1560} = 0.8$	2 luminarias incandescentes de 50 W • 39/61 Versalita*
CUARTO DE ASEO → C-28	$CL\epsilon = \frac{50 \times 6.125}{0.40 \times 0.60} = 1276$	$NL = \frac{1276}{1560} = 0.8$	2 luminarias incandescentes de 50 W • 39/61 Versalita*
ÁREA DE CONTROL → C-29	$CL\epsilon = \frac{100 \times 7.70}{0.40 \times 0.60} = 3208$	$NL = \frac{3208}{1560} = 2.1$	3 luminarias incandescentes de 100 W • 35/67 Conalita*
CASETA DE VIGILANCIA → C-29	$CL\epsilon = \frac{50 \times 16.50}{0.40 \times 0.60} = 3437$	$NL = \frac{3437}{1560} = 2.2$	3 luminarias incandescentes de 100 W • 35/67 Conalita*
ZONA DE EQUIPO E INSTALACIÓN			
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA → C-29	$CL\epsilon = \frac{100 \times 21.00}{0.40 \times 0.60} = 8750$	$NL = \frac{8750}{825} = 10.6$	6 luminarias fluorescentes de 2 x 13 W • 2D/60 Reflector*
CUARTO DE MÁQUINAS → C-29	$CL\epsilon = \frac{100 \times 21.00}{0.40 \times 0.60} = 8750$	$NL = \frac{8750}{825} = 10.6$	6 luminarias fluorescentes de 2 x 13 W • 2D/60 Reflector*
→	NÚMERO DE CIRCUITO AL CUAL PERTENECE		

* Tipo de lamparas que se utilizarán en el museo de Historia Natural.

Para mayor información sobre las características de cada lámpara y sobre más modelos, buscar en el catálogo general 98/99 de **CONSTRULITA**.

13. Instalación eléctrica



Las fases deben de estar balanceadas.

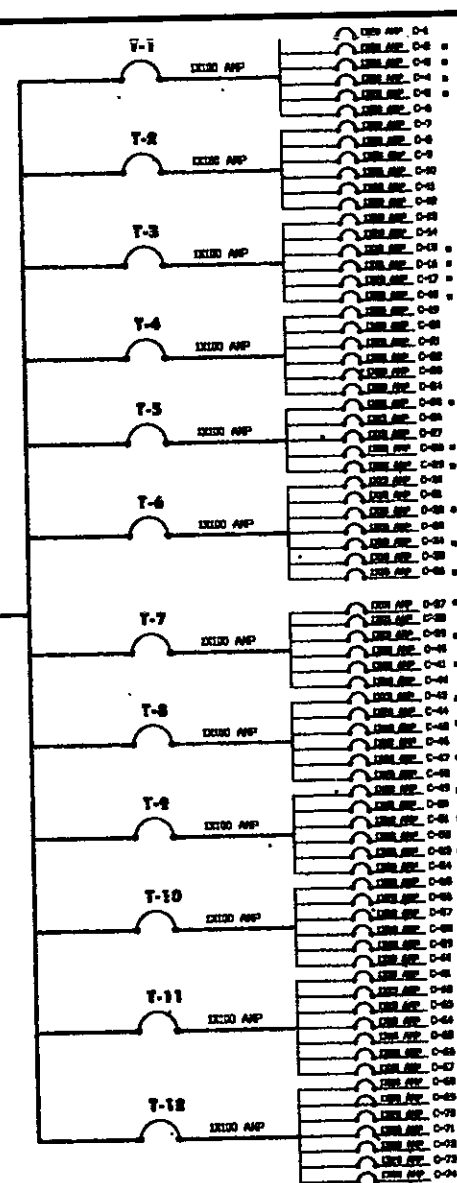
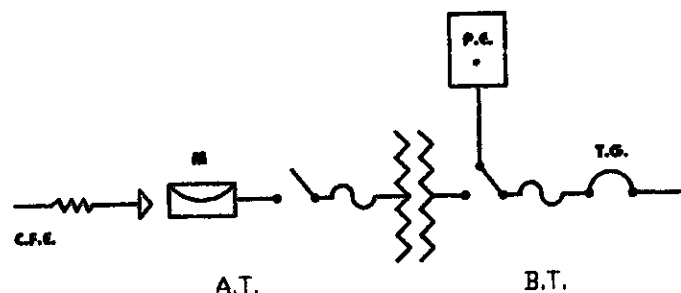
$$\frac{\text{FASE MAYOR} - \text{FASE MENOR} \times 100}{\text{FASE MAYOR}} = \leq 5\%$$

$$\frac{48460 - 48176 \times 100}{48460} = \mathbf{0.58} = \leq 5\%$$

- Por lo tanto si están balanceadas las fases.

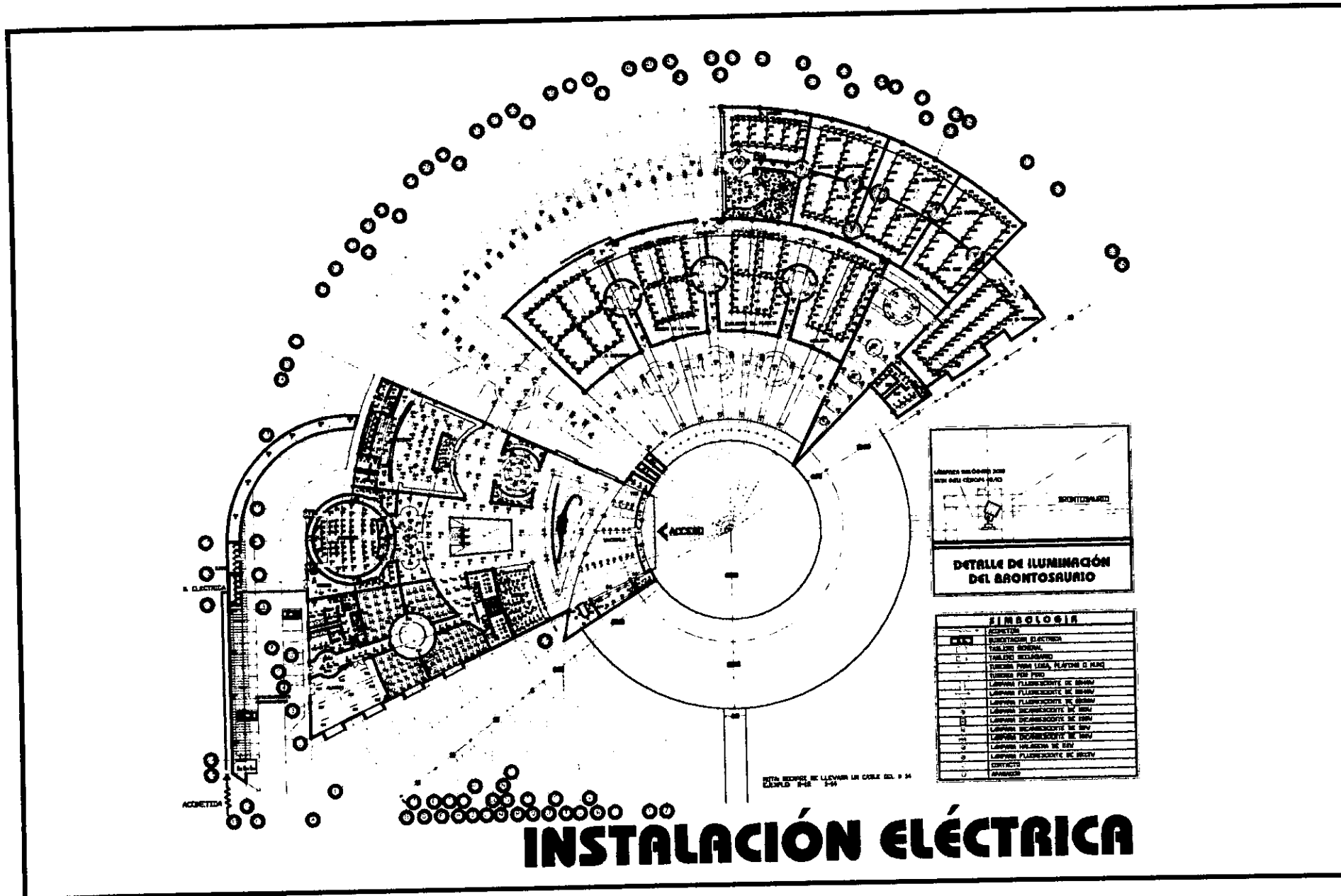
TABLA DE AMP.

15 AMP.	1905W
20 AMP.	2540 W
30 AMP.	3810 W
40 AMP.	5080 W
50 AMP.	6350 W
70 AMP.	8890 W
100 AMP.	12700 W




* CIRCUITOS QUE REQUIEREN DE LA PLANTA DE EMERGENCIA

DIAGRAMA UNIFILAR



INSTALACIÓN ELÉCTRICA



CRUQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS:
Para más especificaciones consultar memoria de cálculo.

**MUSEO DE HISTORIA NATURAL
CUAUTITLÁN IZCALI**
DIRECCIÓN: ENTRE LOS PASES HERRERA Y CALZADA INSTITUCIÓN Y DR. AMÉRICO VILLALBA EDO. DE MÉXICO

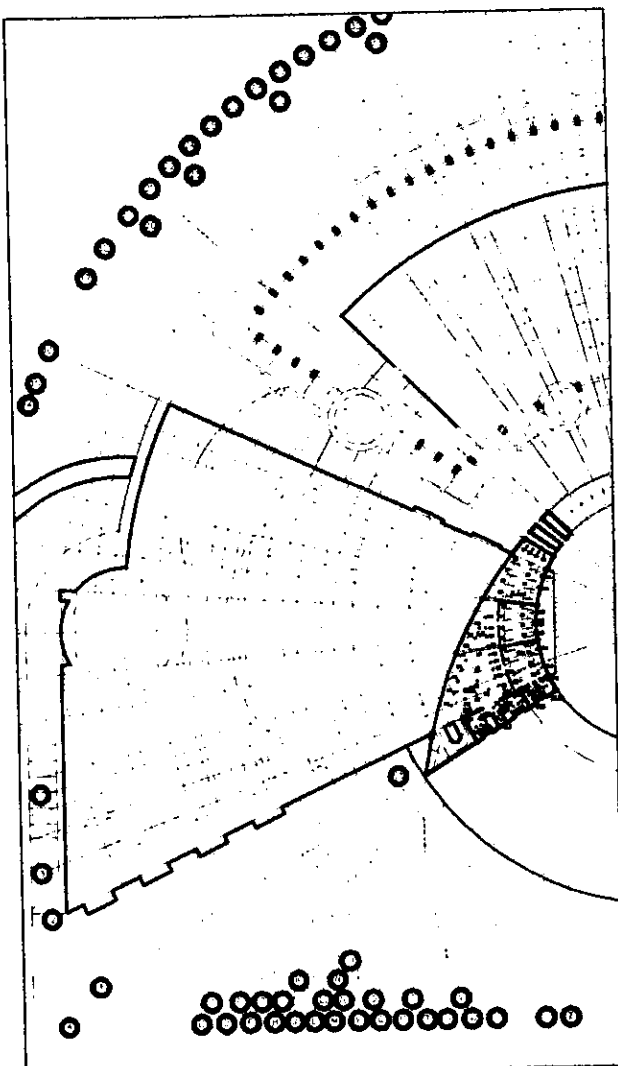
ESCALA: SIN ESCALA

PROYECCIÓN: METROS

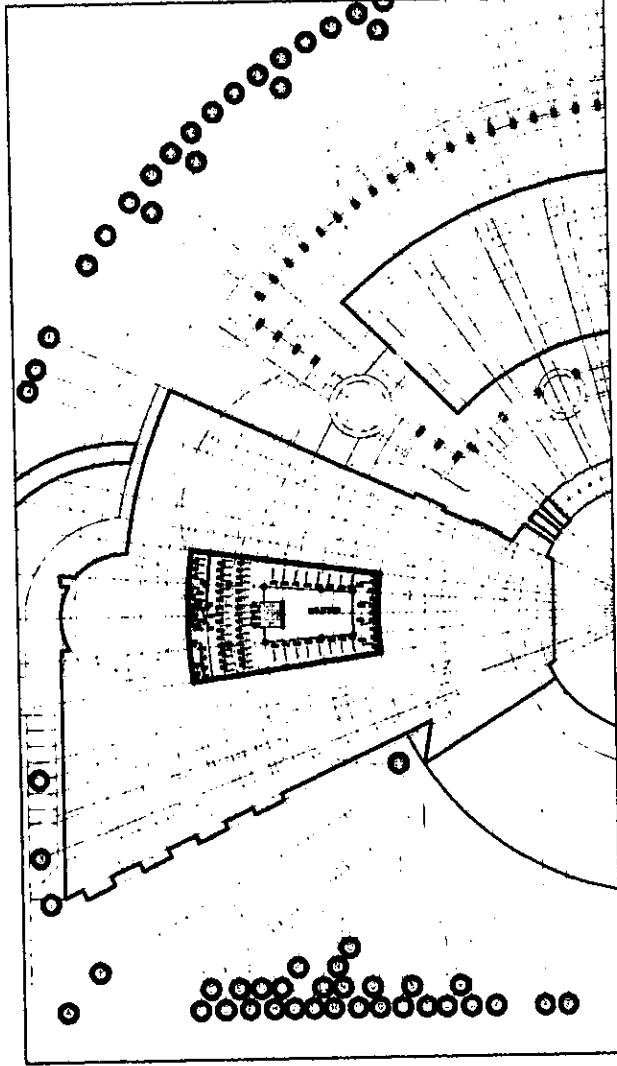
DISEÑADOR: RAÚL RAMOLA MO...

IE-1

13. Instalación eléctrica



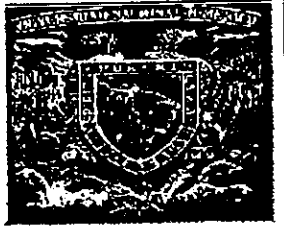
PLANTA OFICINAS



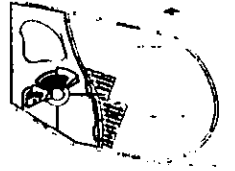
PLANTA BIBLIOTECA

SIMBOLOGIA	
[Symbol]	ADVERTENCIA
[Symbol]	INSTALACION ELECTRICA
[Symbol]	TUBERIA ELCTRICA
[Symbol]	TRAYECTO DE CABLEADO
[Symbol]	PLACAS PARA LAMPARAS PLATINAS O BARRAS
[Symbol]	PLACAS PARA FUSIBLES
[Symbol]	LAMPARAS INCANDESCENTES DE 250W
[Symbol]	LAMPARAS FLUORESCENTES DE 300W
[Symbol]	LAMPARAS INCANDESCENTES DE 100W
[Symbol]	LAMPARAS INCANDESCENTES DE 75W
[Symbol]	LAMPARAS INCANDESCENTES DE 60W
[Symbol]	LAMPARAS FLUORESCENTES DE 80W
[Symbol]	LAMPARAS FLUORESCENTES DE 40W
[Symbol]	CONTACTOS
[Symbol]	INTERRUPTOR

NOTA: DEBESE DE LLEVAR LA CORTE DEL N 34
EJEMPLO: 1-2-3-4



CROQUIS DE LOCALIZACION



NOTAS:
Para más especificaciones consultar el memorando de cálculo.

**MUSEO DE HISTORIA NATURAL
CUAUITLÁN IZCALI**

LOCALIZACIÓN: ENTRE LAS AV. 14 JOQUILA Y AV. 15
CONSTRUCCION Y DISEÑO: 1967 Y 1977. IZCALI, MEXICO.

ESCALA: SIN ESCALA

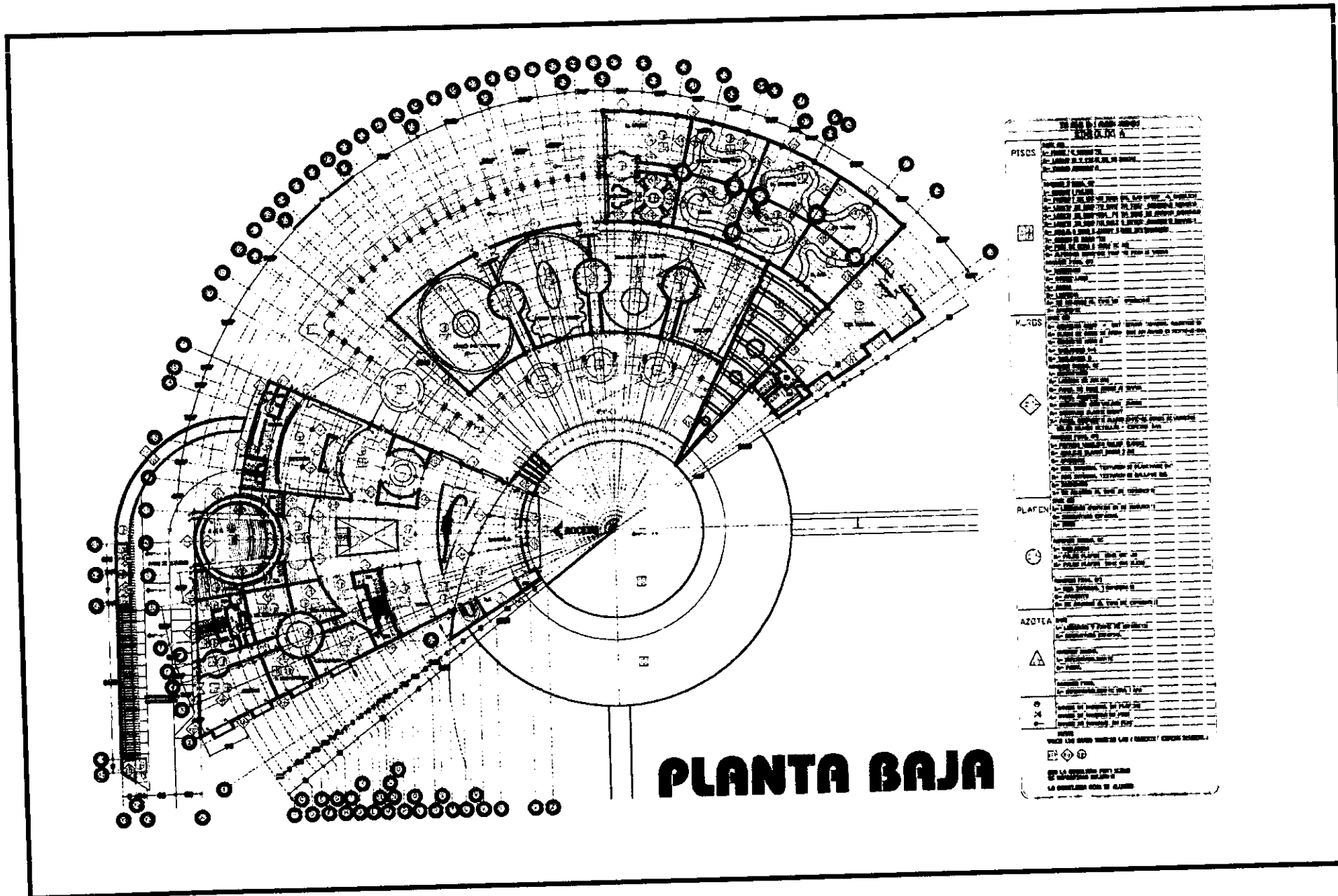
COTACION: METROS

PROYECTO: AGUILAR RAMÍREZ MOSES

IE-2

ACABADOS





LEYENDA	
PISOS	<ul style="list-style-type: none"> 1. PISO: 1. PISO DE LA PLANTA BAJA 2. PISO: 2. PISO DE LA PLANTA BAJA 3. PISO: 3. PISO DE LA PLANTA BAJA
M. CUBOS	<ul style="list-style-type: none"> 1. M. CUBO DE LA PLANTA BAJA 2. M. CUBO DE LA PLANTA BAJA 3. M. CUBO DE LA PLANTA BAJA
PLANTEN	<ul style="list-style-type: none"> 1. PLANTA DE LA PLANTA BAJA 2. PLANTA DE LA PLANTA BAJA 3. PLANTA DE LA PLANTA BAJA
AZOTEAS	<ul style="list-style-type: none"> 1. AZOTEA DE LA PLANTA BAJA 2. AZOTEA DE LA PLANTA BAJA 3. AZOTEA DE LA PLANTA BAJA



BOQUIS DE LOCALIZACIÓN



MUSEO DE HISTORIA NATURAL CUAUTLÁN IZCALLI

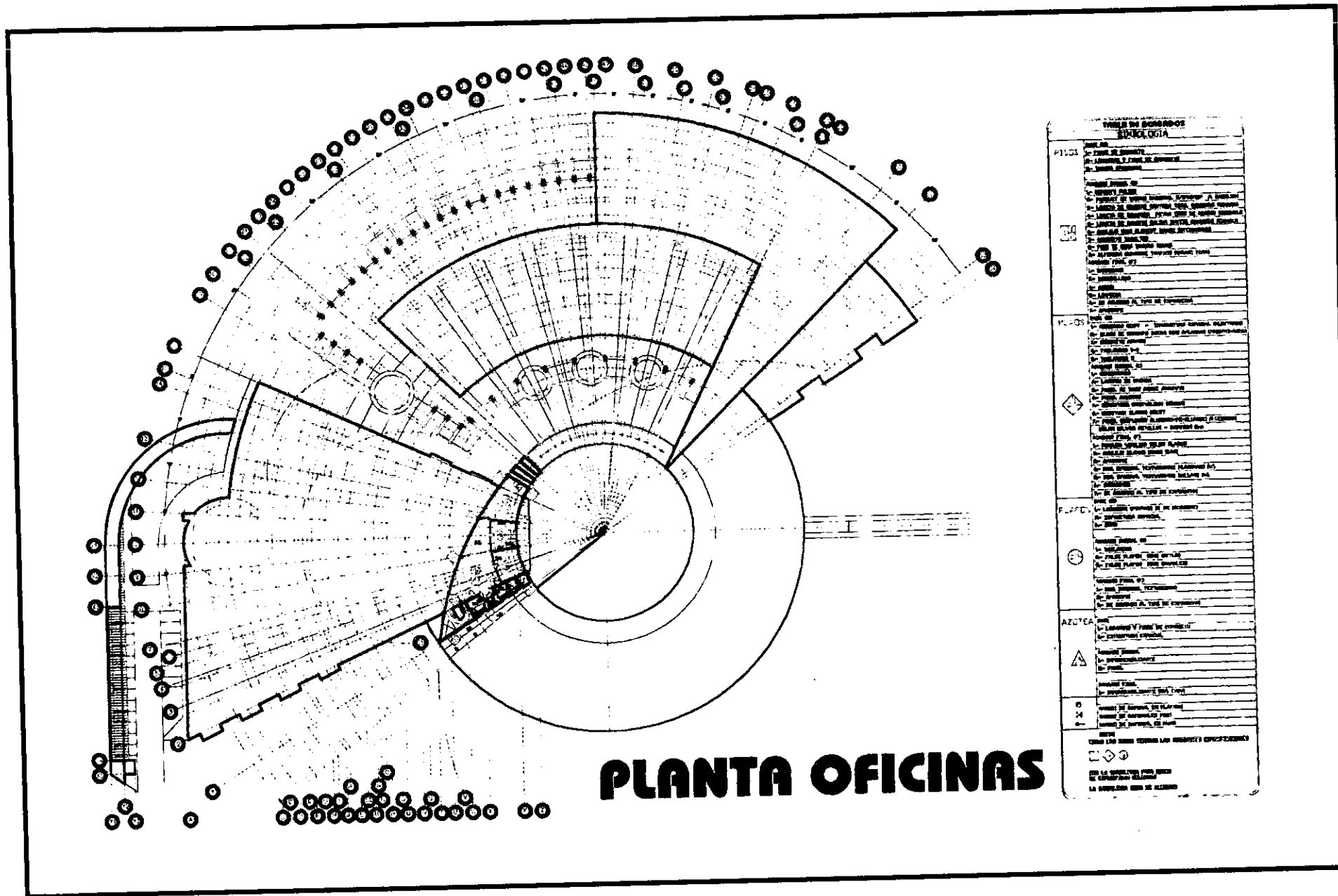
LOCALIZACIÓN ENTRE LOS RIOS TLIZIQUILICAN, TIZIQUILICAN Y DR. JAVIER CANTU EDO. DE MEX.

ESCALA: SIN ESCALA

ELABORACIÓN: ANTONIO

PROYECTO: ROQUELES ARRIOLA

ACA-1



PLANTA OFICINAS

LEYENDA DE ACABADOS	
PISO	<ul style="list-style-type: none"> 1. PISO DE CEMENTO 2. PISO DE CEMENTO Y PISO DE MARMOL 3. PISO DE MARMOL 4. PISO DE MARMOL Y PISO DE CEMENTO 5. PISO DE MARMOL Y PISO DE MARMOL 6. PISO DE MARMOL Y PISO DE MARMOL 7. PISO DE MARMOL Y PISO DE MARMOL 8. PISO DE MARMOL Y PISO DE MARMOL 9. PISO DE MARMOL Y PISO DE MARMOL 10. PISO DE MARMOL Y PISO DE MARMOL 11. PISO DE MARMOL Y PISO DE MARMOL 12. PISO DE MARMOL Y PISO DE MARMOL 13. PISO DE MARMOL Y PISO DE MARMOL 14. PISO DE MARMOL Y PISO DE MARMOL 15. PISO DE MARMOL Y PISO DE MARMOL 16. PISO DE MARMOL Y PISO DE MARMOL 17. PISO DE MARMOL Y PISO DE MARMOL 18. PISO DE MARMOL Y PISO DE MARMOL 19. PISO DE MARMOL Y PISO DE MARMOL 20. PISO DE MARMOL Y PISO DE MARMOL 21. PISO DE MARMOL Y PISO DE MARMOL 22. PISO DE MARMOL Y PISO DE MARMOL 23. PISO DE MARMOL Y PISO DE MARMOL 24. PISO DE MARMOL Y PISO DE MARMOL
PARED	<ul style="list-style-type: none"> 1. PARED DE CEMENTO 2. PARED DE CEMENTO Y PARED DE MARMOL 3. PARED DE MARMOL 4. PARED DE MARMOL Y PARED DE CEMENTO 5. PARED DE MARMOL Y PARED DE MARMOL 6. PARED DE MARMOL Y PARED DE MARMOL 7. PARED DE MARMOL Y PARED DE MARMOL 8. PARED DE MARMOL Y PARED DE MARMOL 9. PARED DE MARMOL Y PARED DE MARMOL 10. PARED DE MARMOL Y PARED DE MARMOL 11. PARED DE MARMOL Y PARED DE MARMOL 12. PARED DE MARMOL Y PARED DE MARMOL 13. PARED DE MARMOL Y PARED DE MARMOL 14. PARED DE MARMOL Y PARED DE MARMOL 15. PARED DE MARMOL Y PARED DE MARMOL 16. PARED DE MARMOL Y PARED DE MARMOL 17. PARED DE MARMOL Y PARED DE MARMOL 18. PARED DE MARMOL Y PARED DE MARMOL 19. PARED DE MARMOL Y PARED DE MARMOL 20. PARED DE MARMOL Y PARED DE MARMOL 21. PARED DE MARMOL Y PARED DE MARMOL 22. PARED DE MARMOL Y PARED DE MARMOL 23. PARED DE MARMOL Y PARED DE MARMOL 24. PARED DE MARMOL Y PARED DE MARMOL
AZULEJO	<ul style="list-style-type: none"> 1. AZULEJO DE CEMENTO 2. AZULEJO DE CEMENTO Y AZULEJO DE MARMOL 3. AZULEJO DE MARMOL 4. AZULEJO DE MARMOL Y AZULEJO DE CEMENTO 5. AZULEJO DE MARMOL Y AZULEJO DE MARMOL 6. AZULEJO DE MARMOL Y AZULEJO DE MARMOL 7. AZULEJO DE MARMOL Y AZULEJO DE MARMOL 8. AZULEJO DE MARMOL Y AZULEJO DE MARMOL 9. AZULEJO DE MARMOL Y AZULEJO DE MARMOL 10. AZULEJO DE MARMOL Y AZULEJO DE MARMOL 11. AZULEJO DE MARMOL Y AZULEJO DE MARMOL 12. AZULEJO DE MARMOL Y AZULEJO DE MARMOL 13. AZULEJO DE MARMOL Y AZULEJO DE MARMOL 14. AZULEJO DE MARMOL Y AZULEJO DE MARMOL 15. AZULEJO DE MARMOL Y AZULEJO DE MARMOL 16. AZULEJO DE MARMOL Y AZULEJO DE MARMOL 17. AZULEJO DE MARMOL Y AZULEJO DE MARMOL 18. AZULEJO DE MARMOL Y AZULEJO DE MARMOL 19. AZULEJO DE MARMOL Y AZULEJO DE MARMOL 20. AZULEJO DE MARMOL Y AZULEJO DE MARMOL 21. AZULEJO DE MARMOL Y AZULEJO DE MARMOL 22. AZULEJO DE MARMOL Y AZULEJO DE MARMOL 23. AZULEJO DE MARMOL Y AZULEJO DE MARMOL 24. AZULEJO DE MARMOL Y AZULEJO DE MARMOL
PUERTA	<ul style="list-style-type: none"> 1. PUERTA DE CEMENTO 2. PUERTA DE CEMENTO Y PUERTA DE MARMOL 3. PUERTA DE MARMOL 4. PUERTA DE MARMOL Y PUERTA DE CEMENTO 5. PUERTA DE MARMOL Y PUERTA DE MARMOL 6. PUERTA DE MARMOL Y PUERTA DE MARMOL 7. PUERTA DE MARMOL Y PUERTA DE MARMOL 8. PUERTA DE MARMOL Y PUERTA DE MARMOL 9. PUERTA DE MARMOL Y PUERTA DE MARMOL 10. PUERTA DE MARMOL Y PUERTA DE MARMOL 11. PUERTA DE MARMOL Y PUERTA DE MARMOL 12. PUERTA DE MARMOL Y PUERTA DE MARMOL 13. PUERTA DE MARMOL Y PUERTA DE MARMOL 14. PUERTA DE MARMOL Y PUERTA DE MARMOL 15. PUERTA DE MARMOL Y PUERTA DE MARMOL 16. PUERTA DE MARMOL Y PUERTA DE MARMOL 17. PUERTA DE MARMOL Y PUERTA DE MARMOL 18. PUERTA DE MARMOL Y PUERTA DE MARMOL 19. PUERTA DE MARMOL Y PUERTA DE MARMOL 20. PUERTA DE MARMOL Y PUERTA DE MARMOL 21. PUERTA DE MARMOL Y PUERTA DE MARMOL 22. PUERTA DE MARMOL Y PUERTA DE MARMOL 23. PUERTA DE MARMOL Y PUERTA DE MARMOL 24. PUERTA DE MARMOL Y PUERTA DE MARMOL



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



OTROS:

MUSEO DE HISTORIA NATURAL
CUAUTITLÁN IZCALLI

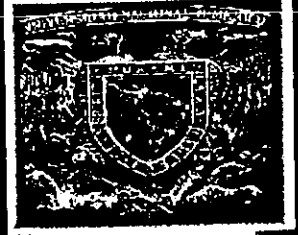
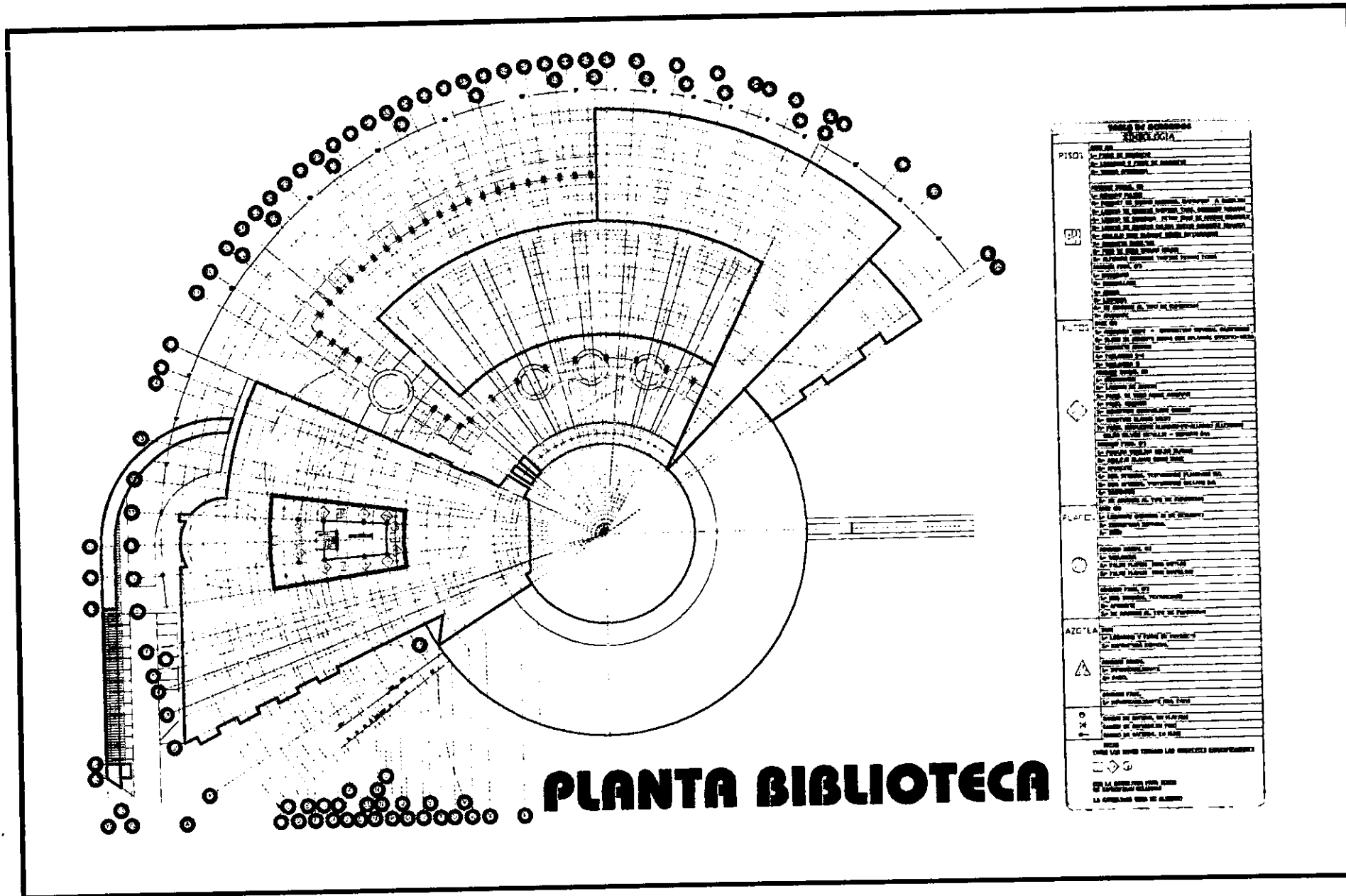
SECCION ENTRE LAS AVIS. HUEHUILLICALLI
SITUACION Y DR. JIMENEZ CANTU EDO. DE MEX.

MA: SIN ESCALA

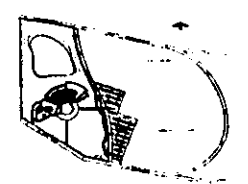
PROYECTO: MANTROS

PROYECTO: ROQUE RAMOS INC.

ACA-2



PROYECTO DE LOCALIZACIÓN



MUSEO DE HISTORIA NATURAL
CUAUTITLÁN IZCALI

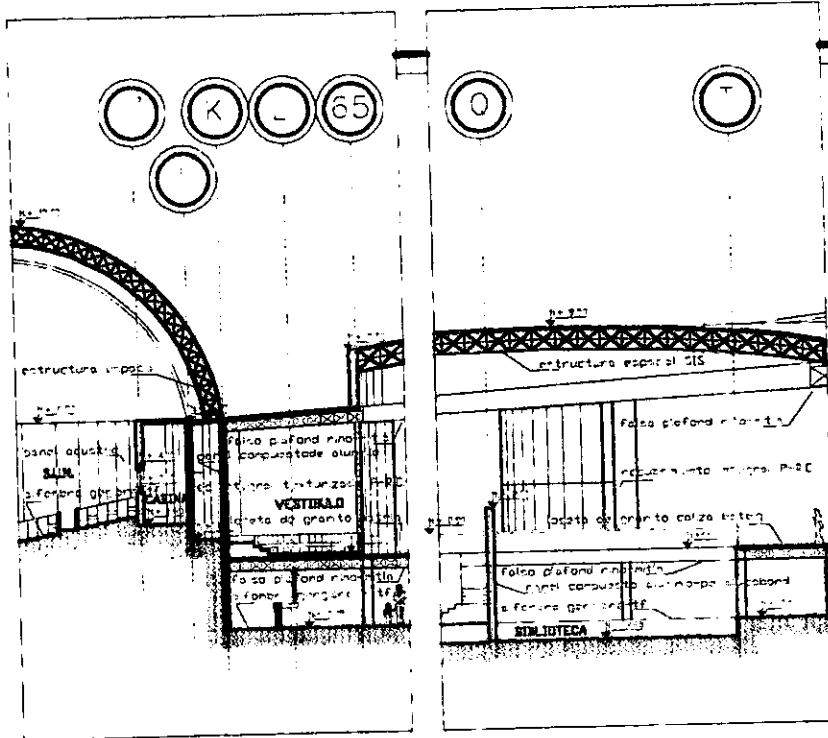
LOCALIZACIÓN: ENTRE LAS AVS. HAZZOUKUCAN
INSTITUCIÓN V DRA. ANA NEZCANTO JEDO DE MÉXICO

ESCALA: SIN ESCALA

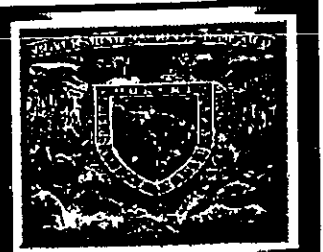
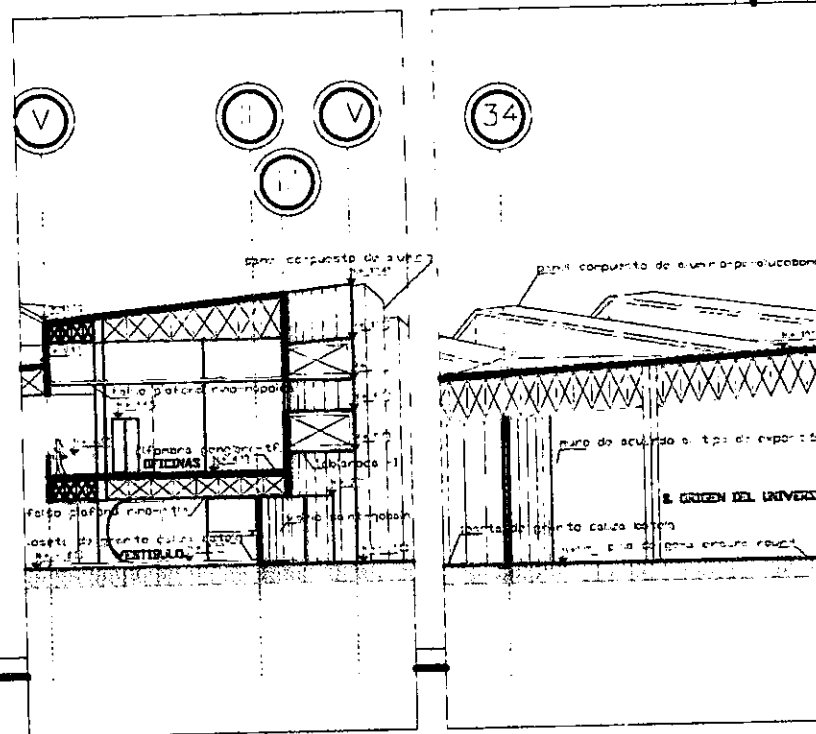
EDIFICACIÓN: INTROS

DISEÑÓ: ROQUE ARRIOLA MORALES

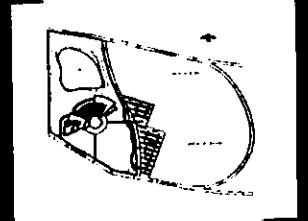
ACA-3



CORTES - ACABADOS



CRUQUIS DE LOCALIZACIÓN



UBICACIÓN

MUSEO DE HISTORIA
NATURAL
CUAUTITLÁN IZCALI

UBICACIÓN ENTRE LAS AV. FELIX COLLAZAR
Y AV. JIMENEZ CANTU ED. DE MEX.

FORMA: SIN ESCALA

UBICACIÓN: METROS

PROYECTO: DOMINGO RAMÍREZ M.C.

ACA-4

15. Costos generales

UNAM



TESIS PROFESIONAL
MUSEO DE HISTORIA NATURAL



COSTOS PARAMETRICOS PARA EL MUSEO DE HISTORIA NATURAL

Par medio de costos parametricos se tiene una aproximación del costo general de la obra.

GENERO: MUSEO (1)
 UNIDAD: M²

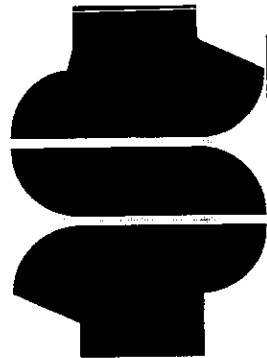
COSTO POR M ²		M ² de construcción		Costo
	CONSTRUCCIÓN	4527.52	7305.5	33,075,797.36
	ESTACIONAMIENTO	325.00	537.50	174,687.50
	PLAZA	170.00	1257.00	213,690.00
	JARDIN	150.00	80900	12,135,000.00
	TOTAL =			45,599,174.86

(1) Fuente Manual de BIMSA 1999

DISTRIBUCIÓN DE COSTOS

CONCEPTO	PORCENTAJE	COSTO
CIMENTACIÓN	1.8 %	595364.3525
SUBESTRUCTURA Firmes, muros de contención, excavación de sótanos	2.03 %	671438.6864
SUPERESTRUCTURA Losas, trabes, columnas y escaleras	17.67 %	5844493.394
CUBIERTA EXTERIOR Fachadas y colindancias	10.82 %	3578801.274
TECHO Estructura espacial, traga - luz	0.37 %	122380.4502
CONSTRUCCIÓN INTERIOR Muros, acabados y particiones	21.83 %	7220446.564
TRANSPORTACIÓN Elevadores, montacargas	7.46 %	2467454.483
SISTEMA MECÁNICO Aire acondicionado, sistema hidrosanitario	7.89 %	2609680.412
SISTEMA ELÉCTRICO Iluminación, sonido y comunicación	7.86 %	2599757.672
CONDICIONES GENERALES Proyecto, licencias	21.38 %	7071605.399
ESPECIALIDADES	0.89 %	294374.5965

Nota : estos precios ya incluyen utilidades de los contratistas = 24%



Financiamiento para el museo de HISTORIA NATURAL

El sector público no puede atender todas las demandas culturales de la sociedad actual, por lo cual propongo tres posibles vías de actuación para conseguir una mayor eficacia en la financiación de museos:

1) Sector privado. La que hace posible una estrecha colaboración entre el sector público y el privado que implicase la existencia de unas medidas fiscales tendentes a potenciar la participación del capital privado. Ello requeriría, una gran responsabilidad de los directores de los museos, quienes deberán presentar a sus potenciales patrocinadores un atractivo programa para que acepten colaborar activamente.

2) La autofinanciación. Uno de los mejores exponentes de esta línea es el museo Suizo del Transporte, cuya administración obedece a los principios de la empresa privada. La asociación del museo, que cuenta con 20,000 miembros, es la propietaria de la institución. Se trata, pues, de un museo privado, cuyos ingresos principales se distribuyen de la siguiente manera: el 12 por ciento de las cuotas de los miembros, el 54 por ciento de venta de entradas y un 34 por ciento de alquileres de las tiendas, restaurantes y oficinas instaladas en el mismo edificio.⁽¹⁾

(1) Francisco Hernandez Hernandez. Manual de museología. Ed. Síntesis S.A. España 1994



3) FEMAM. Otra vía es la de ingresar a la Federación Mexicana de Asociaciones de Amigos de los Museos, A.C., organismo catalizador, que estimula y en cierto modo coordina las actividades de los amigos de los museos, de los patronatos y fundaciones privadas que los dirigen, y en general de todas las sociedades que coincidan en la preocupación de conservar y acrecentar nuestro patrimonio artístico y cultural.

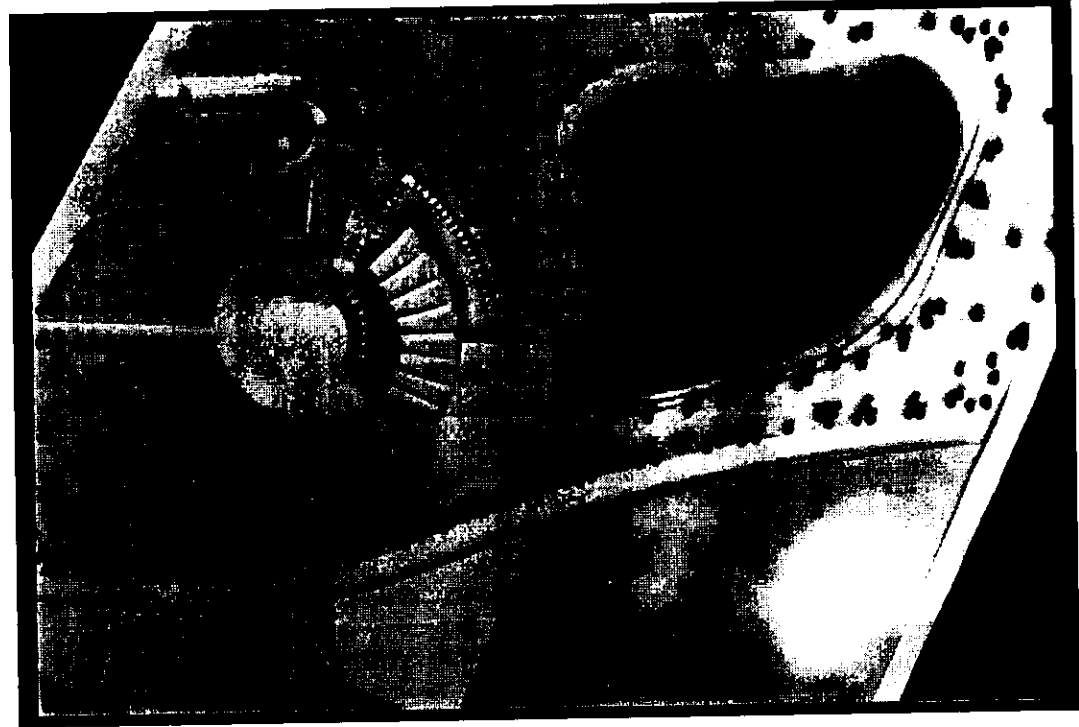
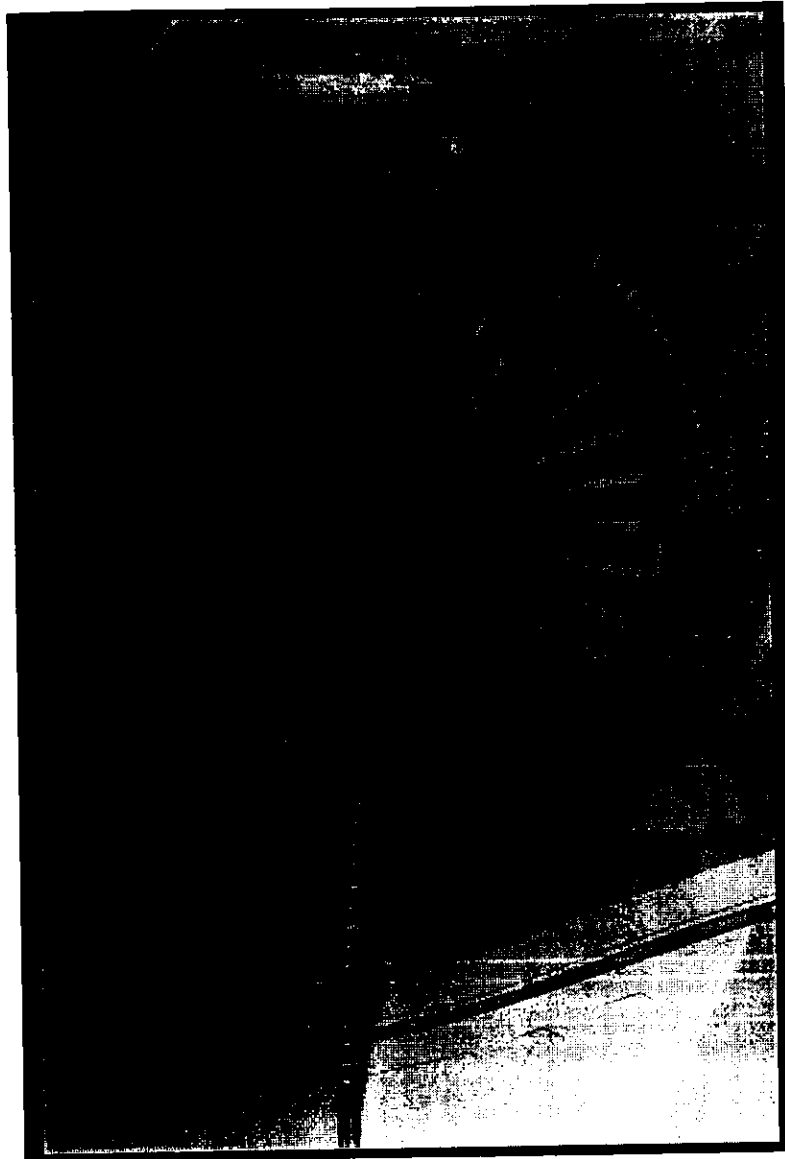
Objetivos: ⁽²⁾

- Integrar, coordinar y apoyar a las instituciones que las constituyan, respetando plenamente su independencia de gestión y operación.
- Estimular y asesorar la constitución de sociedades, asociaciones de amigos, patronatos, fundaciones y cualesquiera organización que promueva y apoye a los museos, las artes y la cultura.
- Apoyar por todos los medios a los organismos culturales y artísticos del Sector Público Federal, Estatal y Municipal, en la consecución de sus fines artísticos y culturales.
- Intercambiar experiencias sobre aspectos artísticos, administrativos, financieros, legales y demás relacionados con el funcionamiento de las instituciones que la integran.
- Establecer relaciones con instituciones similares del extranjero, públicas o privadas, para lograr toda clase de intercambios y aportaciones que beneficien a los integrantes de la Federación.
- Gestionar ante las autoridades culturales y financieras de la administración pública, la obtención de cualesquier clase que contribuyan al cumplimiento de los objetivos de la Federación y de las instituciones que la integran.
- Promover y difundir las actividades, experiencias, investigaciones y demás realizaciones de la Federación y de las instituciones que la integran.
- Obtener recursos y apoyos pecuniarios de cualquier clase, que permitan a la Federación y a sus integrantes el logro de sus fines sociales.
- Fomentar la formación y capacitación de los recursos humanos que permitan a las instituciones afiliadas el mejor cumplimiento de sus fines.

(2) Federación Mexicana de Asociaciones de Amigos de los Museos, A.C. [http:// www.Menasomuseums.org.mx/femam](http://www.Menasomuseums.org.mx/femam).

ANEXO FOTOGRAFICO



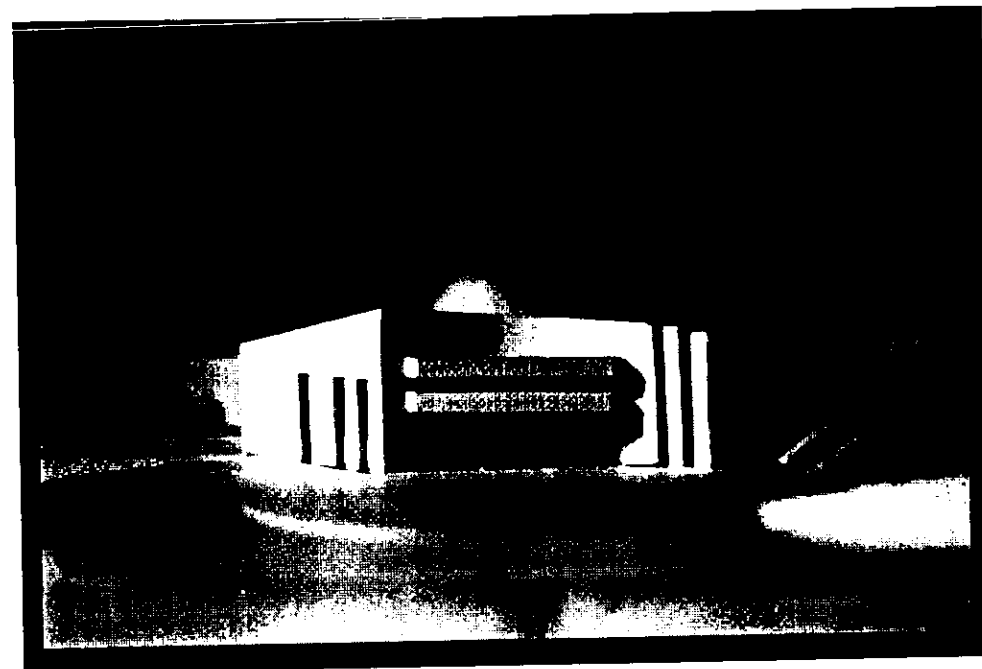


VISTA DE CONJUNTO

2

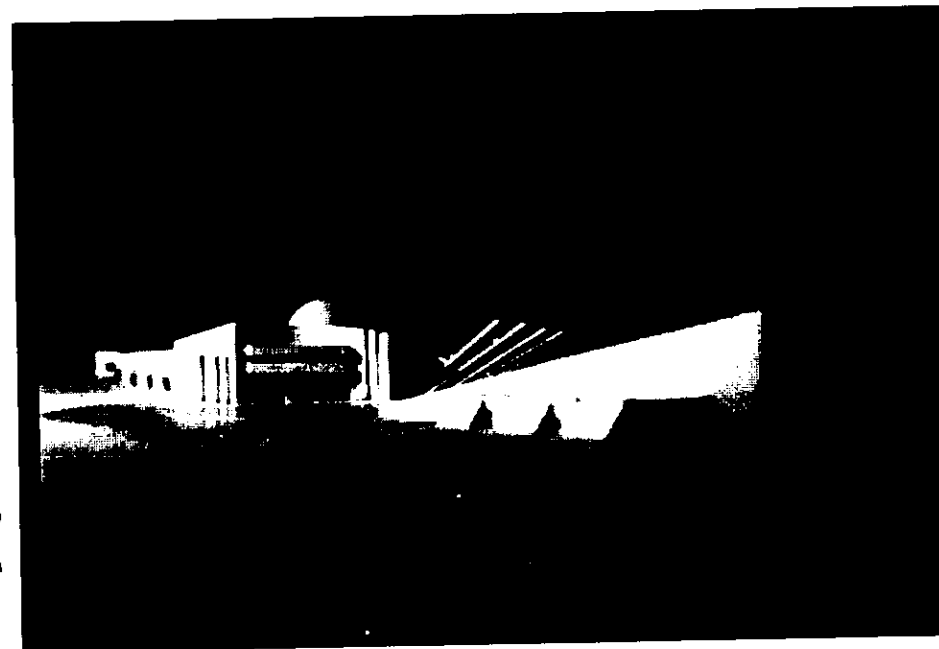
1

VISTA DE CONJUNTO



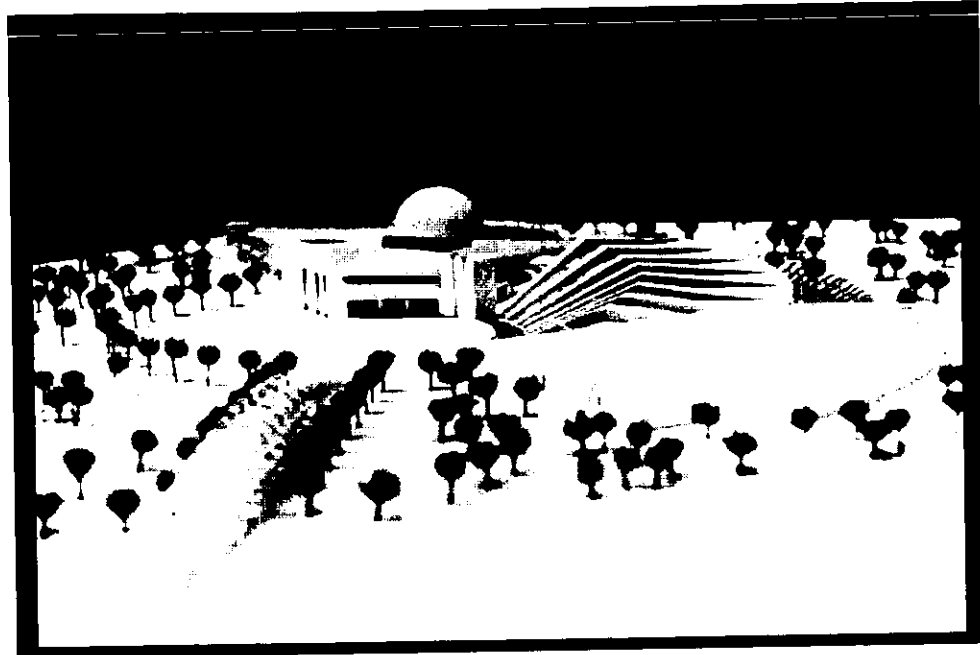
3

VISTA ESTE



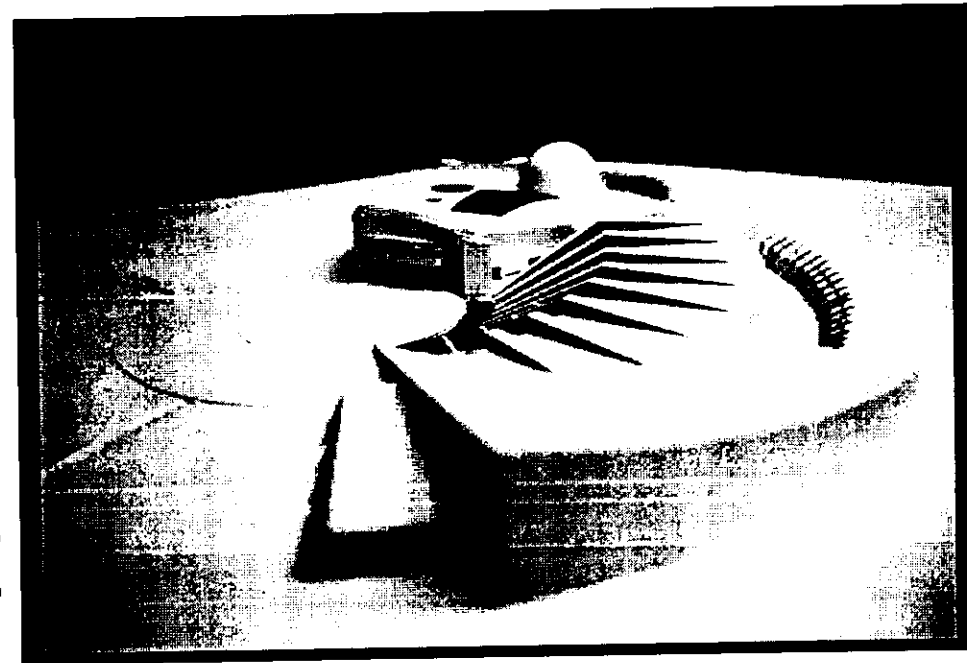
4

VISTA ESTE



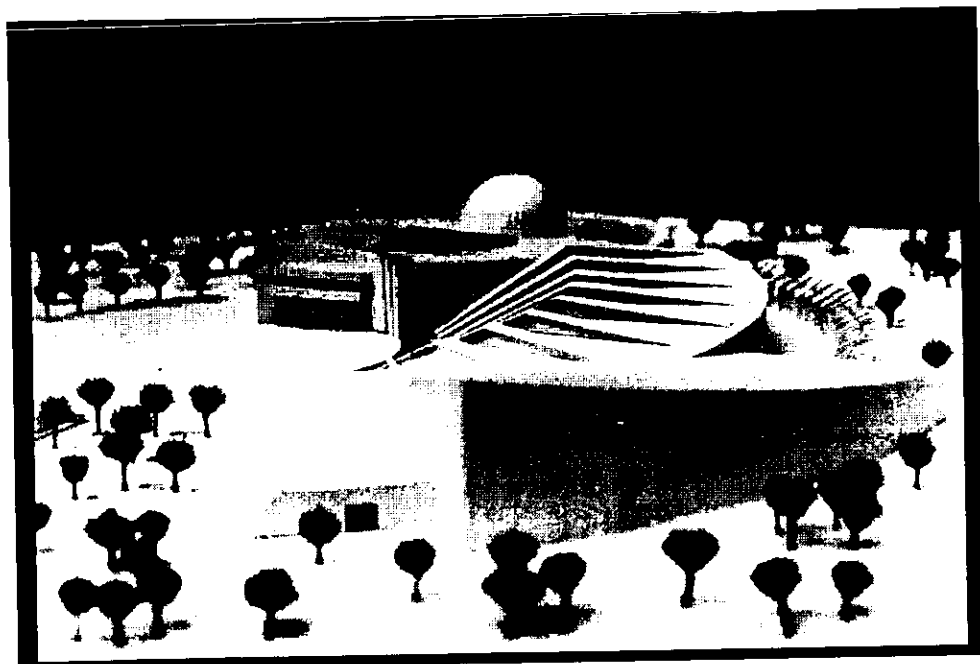
5

VISTA NORESTE



6

VISTA ESTE



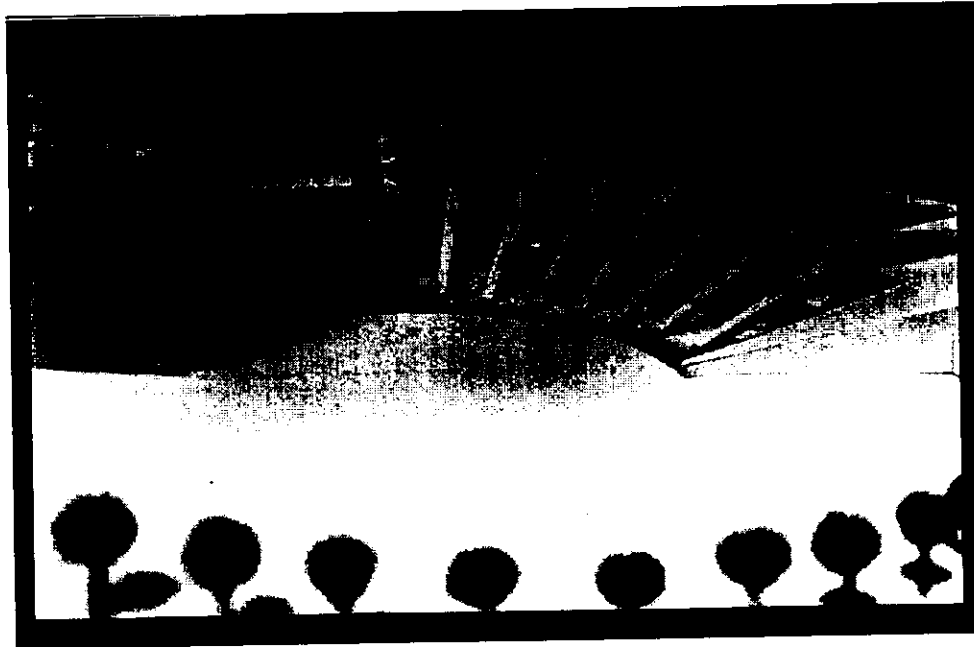
VISTA ESTE

7

VISTA NORESTE



8



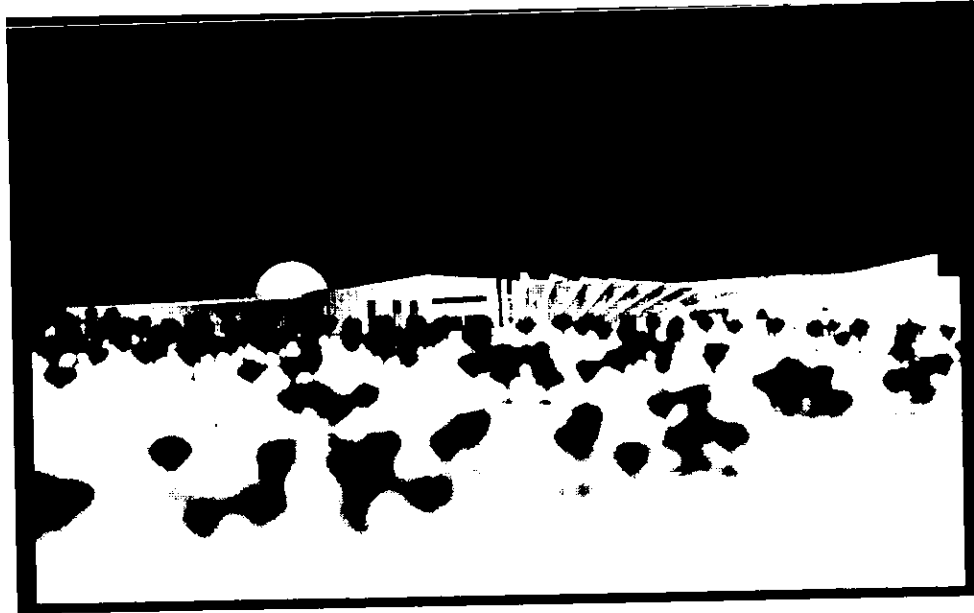
VISTA SURESTE

9

VISTA SURESTE

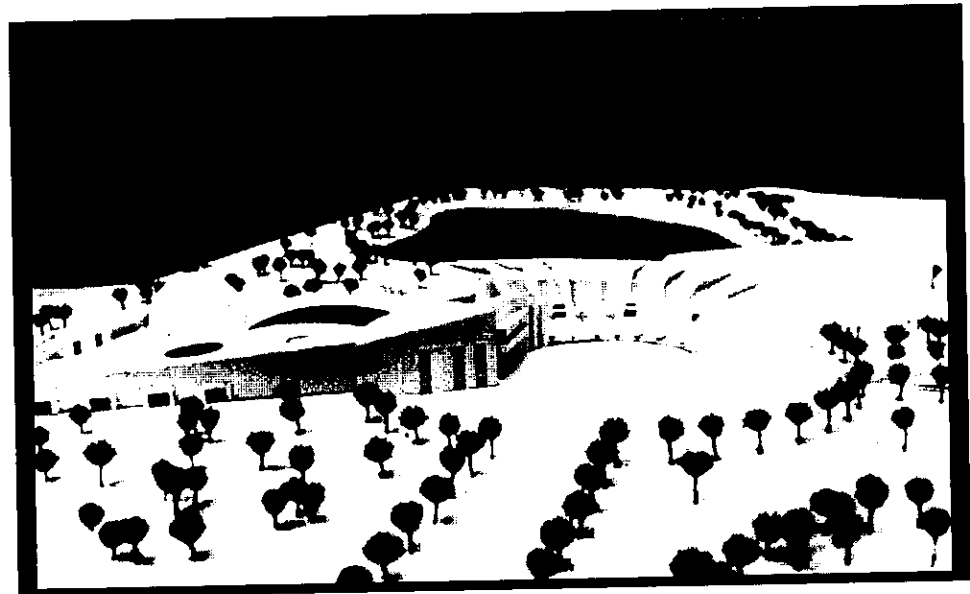


10



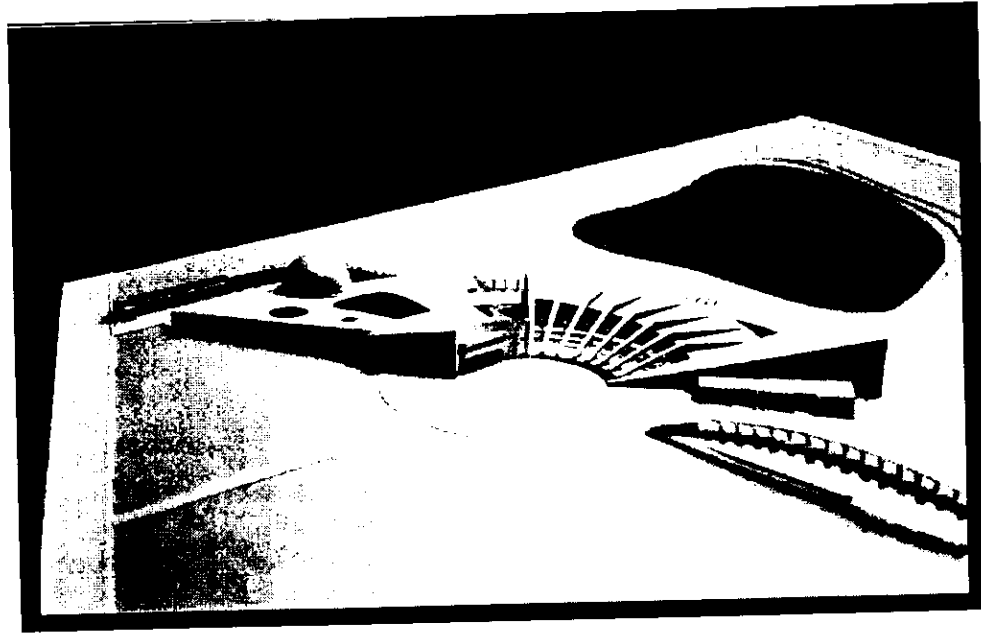
11

VISTA SURESTE



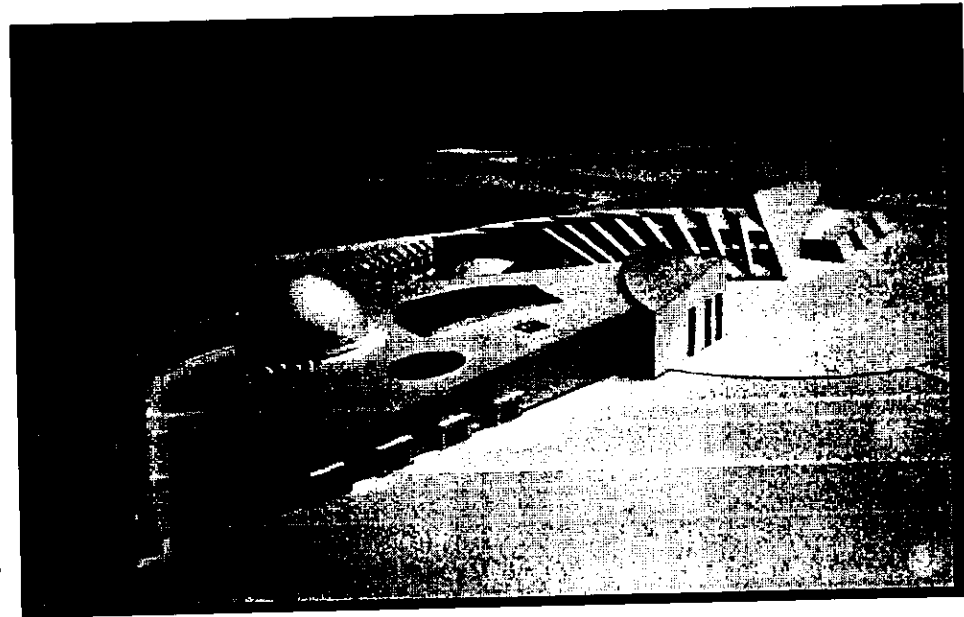
12

VISTA SUR



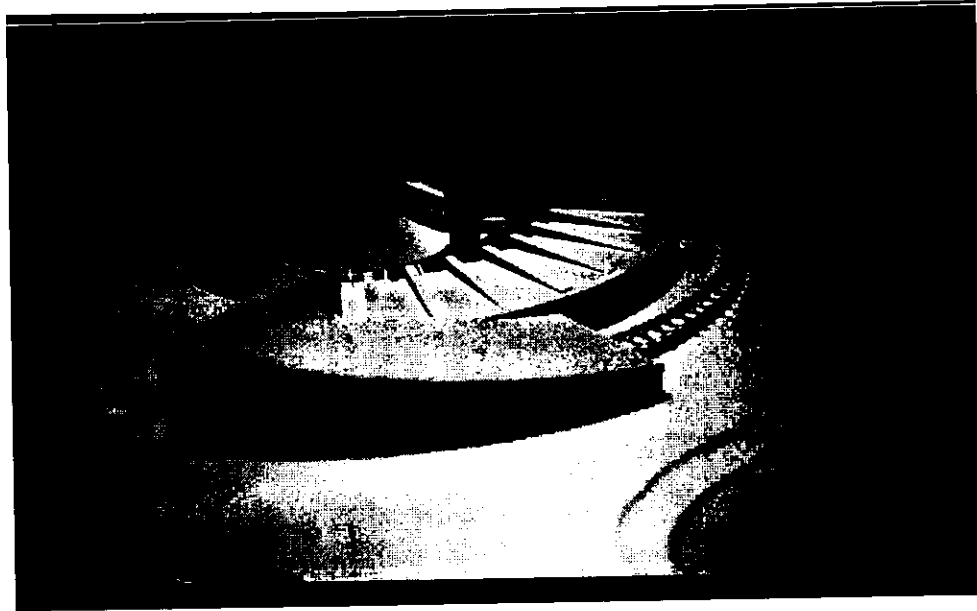
13

VISTA SURESTE



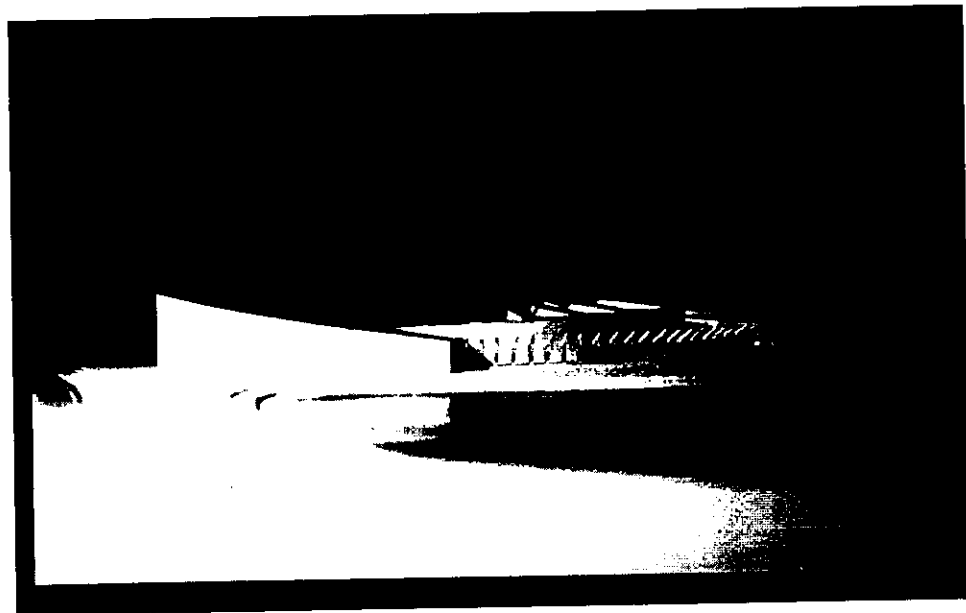
14

VISTA SUROESTE



15

VISTA NORESTE



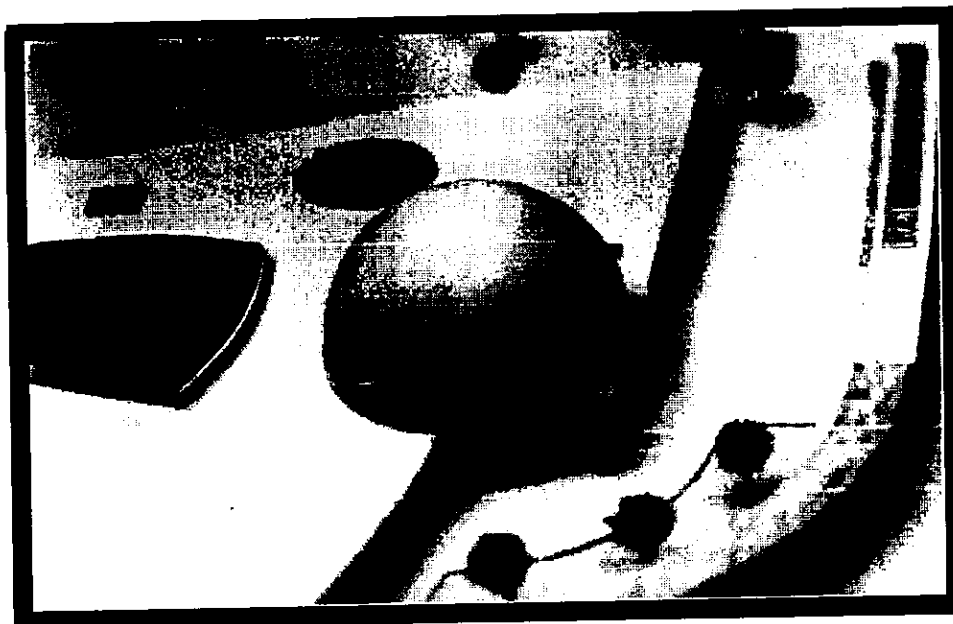
16

VISTA NORTE



17

VISTA NORTE



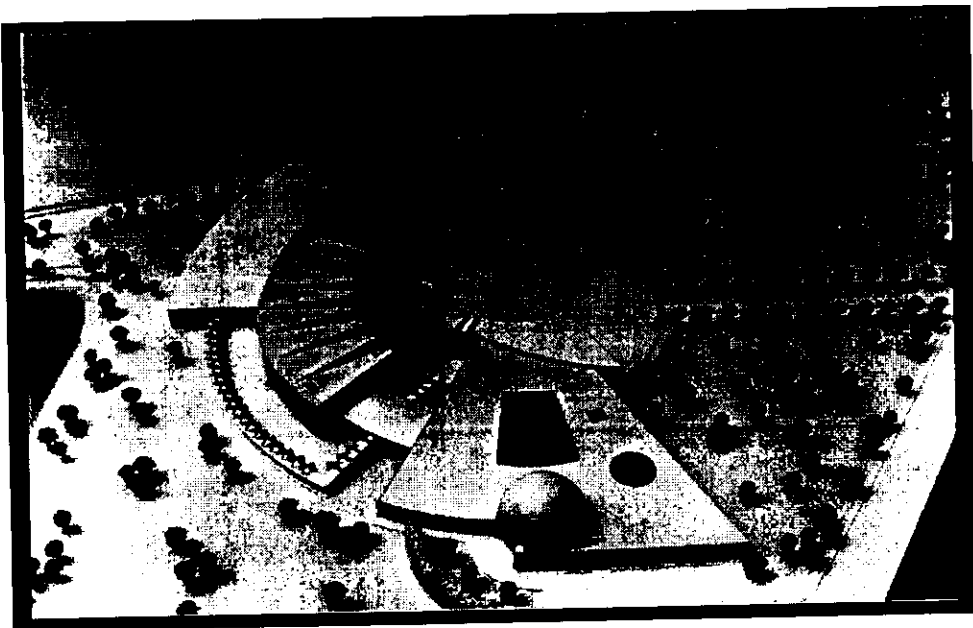
18

VISTA DEL AUDITORIO



19

VISTA OESTE



20

VISTA NOROESTE



- ADAME Juárez Hemernegildo, 1995, *Propuesta para el nuevo museo de Historia Natural de la Ciudad de México*, México Distrito Federal.
- BAZANT S. Jan, 1996, *Manual de criterios de diseño urbano*, Ed. Trillos México.
- BECERRIL L. Diego Onésimo, *Datos prácticos para instalaciones hidráulicas y sanitarias.*, 7ma. Ed. México.
- BROADBENT Geoffrey, 1976, *Diseño arquitectónico*, Ed. Gustavo Gili, S.A. Barcelona.
- Catalogo general 1998/1999, *Construlita*, México Distrito Federal.
- CHING Francis D. K., 1994, *Arquitectura forma y espacio*, Ed. G. Gili. S.A. de C.V. México.
- Cuaderno estadístico Municipal, 1996, Cuautitlán Izcalli Estado de México, (INEGI).
- Dirección General Sectorial de Museos, 1994, *Normas Técnicas para Museos*, Sistema Nacional de Museos.
- FERREIRO, Hector Et.al., 1991, *Manual de arquitectura solar*, Ed. Trillos, México Distrito Federal.
- FRANCISCA Hernandez Hernandez, 1994, *Manual de museología*, Ed. Síntesis S.A. España.
- GARCIA Salgado Tomás, 1986, *Notas sobre teoría del diseño arquitectónico*, Facultad de Arquitectura UNAM.
- Lineamientos normativos del plano del centro de población de Cuautitlán Izcalli.
- M^o Montaner Josep, 1995, *Museums for the new century*, Barcelona.
- Manual AHMSA para construcción con acero, Altos hornos de México S.A. de C.V. Edición 1996, México.
- Manual para Constructores Monterrey, Edición 1950, México Distrito Federal.
- Museum Internacional, Nro. 2, 1996, *Museos de Historia Natural*, Publicado por la UNESCO.
- ORTIZ Aro Angulo, 1998, *Introducción a mesoamérica*, UNAM, ENEP Acatlán.
- OSEAS Martínez Teodoro, 1992, *Manual de investigación urbana*, Páginas 23-24.
- Plan de desarrollo municipal de Cuautitlán Izcalli, Estado de México, 1997-2000.
- PLAZOLA Cisneros Alfredo, 1992, *Arquitectura habitacional*, Vol. 1 Ed., Limusa.
- Programa de ciudades coloniales y centros urbanos, 1997, *La imagen urbana en ciudades turísticas con patrimonio histórico*, Manual de protección y mejoramiento, Secretaría de turismo, México.
- Reglamento de construcciones para el Distrito Federal, 1996, Ed. Porrúa, S.A.
- Revista, 1998, *Investigación hoy*, Instituto Politécnico Nacional, Enero - Febrero.
- RODRIGUEZ M., 1996, Tesis profesional de la biblioteca de la Facultad de Arquitectura, *Museo de Historia Natural de Ciudad Universitaria*, UNAM Méx. D.F.
- SÁNCHEZ de Madrid Nilda, 1995, *Manual básico para museos*, Ed. Mne, Mon, F.A., Mérida Yucatán.
- Sistema normativo de equipamiento urbano (SEDESOL), Subsistema - cultura, Elemento - museo educativo.
- TREPAN Joan, 1991, *Como visitar un museo*, Ed. CEAC, Barcelona España.