

195
24

UNAM

UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTONOMA
DE
MEXICO

TESIS
PARA OBTENER
EL TITULO DE

Arquitecto

presenta
JOSE JUAN
ZÚÑIGA MENDOZA



**FACULTAD de
ARQUITECTURA**

MEXICO D.F. MCMXCVI

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



BIBLIOTECA FACULTAD DE CIENCIAS
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

JOSE JUAN ZUÑIGA MENDOZA

Como digo siempre, no le deseo que tenga una vida fácil sino que supere cualquier dificultad que la vida pueda presentarle .I donot wish you an easy time but I wish you that wathever difficulty you may have, you will overcome it.

Indira Gandhi

Tal actitud debo agradecer por transmitirmela mediante consejos y conocimientos a mis compañeros y Maestros del Taller D en especial a mis Asesores de Tesis Arquitectos Miguel Herrera Lasso, Carlos Lozano Rodríguez, Enrique Taracena .

¡ Soy feliz, Soy un hombre feliz, y quiero que me perdonen por este día, los muertos de mi felicidad !
Silvio Rodríguez

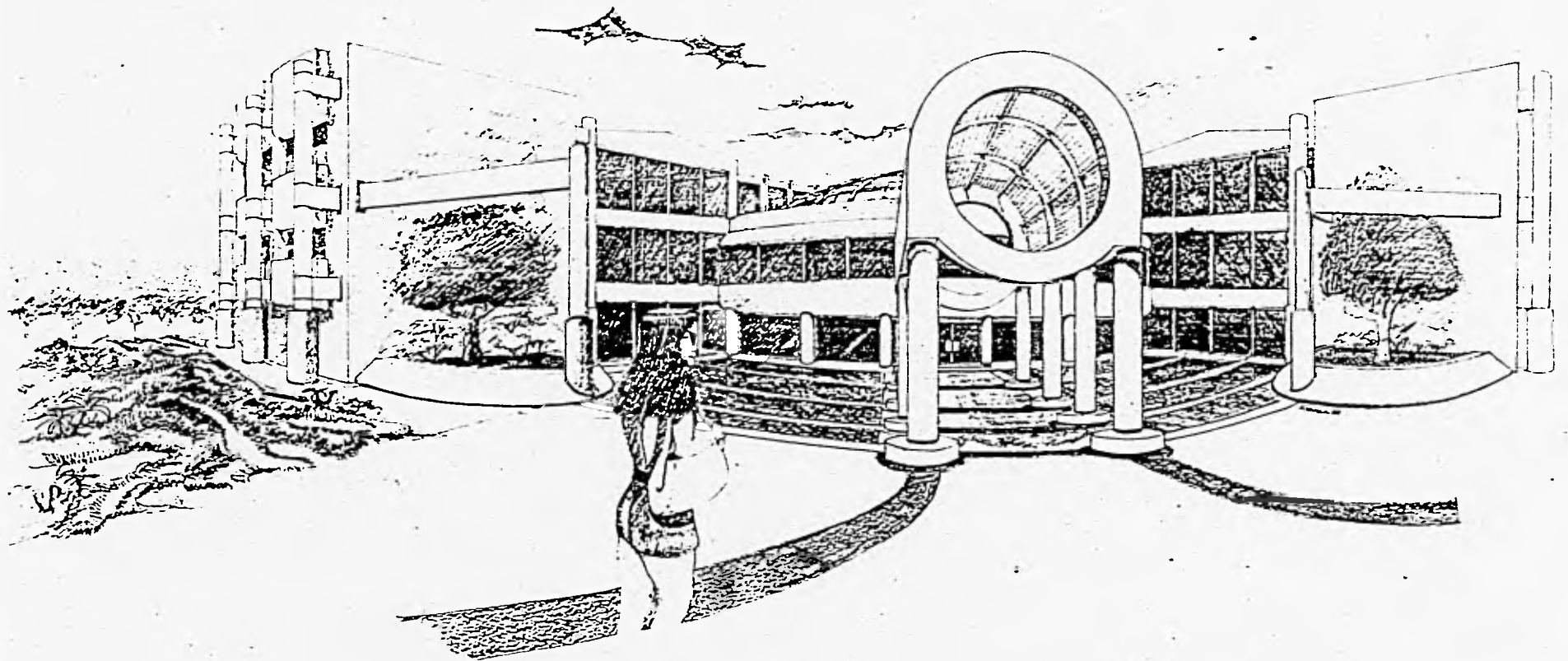
toda gratitud a mis Padres y Hermanos.

Rebeca y Santiago, el amor por siempre.



Biblioteca Facultad de Ciencias

■ UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO ■ CIUDAD UNIVERSITARIA



La elaboración del presente trabajo me permitió revalorar, entre muchos conceptos, los conocimientos adquiridos durante los años de estudio y de trabajo continuo; además de confirmar la creciente vocación de oficio que mediante disciplina y esfuerzo constante madure en su evolución ...

He aprendido que la arquitectura debe satisfacer no sólo una demanda de espacios y de ámbitos de desarrollo conductual y espiritual sino también la necesidad imperiosa de cuestionar métodos, planteamientos y objetivos que aseguren la búsqueda del mejoramiento de nuestro entorno, situando a la arquitectura en el plano de los demandantes de nuevas formas de vida y no únicamente de los satisfactores .



INDICE

1	Introducción.	pag 1
2	Definición del problema antecedentes.	pag 2 - 3
2.2	Diagnóstico.	pag 4
2.3	Importancia de la Biblioteca.	pag 5
2.4	Objetivos de la Biblioteca.	pag 6
2.5	Propuesta General.	pag 7
3	Marco Físico.	pag 8
3.1	Elección del Sitio.	
3.2	Ubicación.	
3.3	Características Físicas del terreno y la zona.	pag 9 - 10
3.4	Infraestructura.	pag 10
3.5	Instalación y Servicio.	pag 11
3.6	Vialidades.	
3.7	Servicios Generales.	pag 12
4	Programa Arquitectónico.	
4.1	Servicios.	pag 13
	Diagrama Organizacional.	pag 14
4.2	Usuarios.	pag 14
4.3	Análisis General de Areas.	pag 15 - 16

5	Proyecto Arquitectónico.	pag 17
5.1	Memoria Descriptiva, Generalidades.	
5.2	Destino, Economía y Funcionalidad.	
5.2.1	Destino	
5.3	Economía.	pag 18
5.3.1	Ingresos y Egresos.	pag 19
5.3.2	Recursos Naturales.	pag 20
5.3.4	Recursos de Operación.	
5.4	Funcionalidad- Aspectos Urbanos.	pag 21
5.4.1.	Estructura Visual	
5.4.2.	Jerarquía.	pag 22
5.4.3	Contraste.	
5.4.4.	Proporción y Escala.	
5.5	Elementos Normativos de Diseño	pag 23
5.5.1.	Criterios del Confort.	
5.5.2	Diversidad de Sensaciones	pag 24
6	Criterio de Instalaciones.	
6.1	Hidráulicas/ generalidades.	pag 25
6.1.1.	Planteamiento del problema.	pag 26 - 27
6.2	Propuesta de Captación Pluvial y reciclaje.	pag 28
6.3	Esquema de funcionamiento.	pag 29
6.4	Cálculo de gastos Hidráulicos.	pag 30
6.5	Cálculo de Captación Pluvial..	pag 31 - 32
6.6	Equipo de filtración y calendario de mantenimiento.	pag 33 - 34 - 35
7	Diseño Estructural.	pag. 36
	Conceptos de diseño /	
	Memoria de cálculo.	pag. 37



1 INTRODUCCION

La Universidad Autónoma de México vivió un momento particular en los años cincuenta pues fué en esta época en donde se construyó Ciudad Universitaria y con ésto respondió a la necesidad de contar con instalaciones modernas y funcionales que demandaba la sociedad del país.

Con su construcción se dejó testimonio duradero y trascendente, no sólo por su magnitud física y arquitectónica sino por el vasto sentido espiritual que la formó y porque en ella se vió nacer por primera vez la auténtica Universidad Nacional.

La ciudad Universitaria es en sí el equilibrio de la técnica y la belleza, de las ciencias y las humanidades; Conjunto de edificios de ambiciones monumentales, artísticas y de la proyección cultural y científica, que representa desde el punto de vista arquitectónico mayor búsqueda de originalidad e integración plástica que en nuestro siglo se ha realizado en México.

Entre las Funciones de la Universidad las centrales son la formación de profesionales en diversas áreas y especialidades, la investigación Científica y Humanística y la Difusión de la cultura.

A lo largo de su historia a cumplido su obligación social además de hacerla extensiva a todos los sectores de la población; mantener esa incesante actitud ha obligado a la UNAM al paso de los años a incrementar y adecuar sus instalaciones.



2.1 ANTECEDENTES

Los antecedentes de la Facultad de Ciencias se remontan a la creación misma de la Universidad en 1910, aún cuando el maestro Justo Sierra reunió a algunas personas interesadas en el estudio de las ciencias, ofreciéndoles cursos aislados con fines exclusivamente culturales, así como otros encaminados a la preparación de profesores.

En 1925 se iniciaron formalmente los estudios de grado en la Universidad, así como el cambio de nombre de la escuela de Altos Estudios por el de Facultad de Filosofía y Letras.

Dentro de ésta naciente Facultad se incluyó una sección de Ciencias, para otorgar grados académicos en Ciencias Exactas.

En Septiembre de 1934 se encargó un proyecto para la creación de la Facultad de Ciencias, que fué aceptado en marzo de 1936, fundándose así la Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas.

En 1938 se realizan gestiones para transformar la nueva escuela de la Facultad de Ciencias. Llevados a cabo los trámites de rigor, el Concejo Universitario, el 19 de Diciembre de 1938 aprobó la creación de la Facultad de Ciencias al Promulgar el nuevo estatuto Universitario; comenzó a funcionar su organización el 1o. de Enero de 1939. La Facultad quedó formada por 6 departamentos: Matemáticas, Química, Física, Biología, Geografía y Astronomía.

Varios años despues Química y Geografía se incorporaron a las Escuelas Nacionales de Ciencias Químicas y de Folosofía y Letras. respectivamente.
Actualmente la Facultad está compuesta por tres departamentos:

FISICA, MATEMATICAS Y BIOLOGIA.

El gran incremento que ha habido en la población estudiantil de la Facultad de Ciencias de 200 alumnos en 1954 a 6000 en 1988, ha provocado que las instalaciones, tanto aulas como laboratorios y biblioteca sean insuficientes para dar cabida a la población estudiantil; para resolver este problema, se construyó en 1977 un nuevo edificio de la Facultad. Actualmente la insuficiencia de la biblioteca es ya muy grave y requiere de un nuevo edificio para alojarla.

2.2 DIAGNOSTICO

Actualmente la biblioteca de la Facultad de Ciencias sufre graves problemas para prestar servicios adecuados, debido al espacio tan reducido con que cuenta.

La Facultad de Ciencias cuenta con un edificio expreso para biblioteca, pero problemas de diseño le impiden funcionar de manera adecuada. Sus principales deficiencias son las siguientes:

- 1 En términos generales el edificio carece de flexibilidad necesaria para poder expanderse en cualquiera de los sentidos (vertical u horizontal).
- 2 No existen suficientes áreas de estudio para los usuarios.
- 3 Carece de ventilación, iluminación y circulaciones adecuadas.
- 4 El mobiliario de estantería es deficiente e insuficiente.
- 5 Las áreas de mostrador de préstamos dispone de un espacio muy reducido.
- 6 No hay espacios de almacenaje de publicaciones periódicas; por ese y otros problemas se abrieron en diferentes edificios de la facultad bibliotecas departamentales con inconvenientes y deficiencias aún mayores que los de la principal, además no se contempló un crecimiento a futuro en el número de acervos.
- 7 No se ha incorporado el servicio tanto de mostrador como de consulta a la tecnología de computación.
- 8 No existen espacios para diapositeca, videoteca y mapoteca.

2.3 IMPORTANCIA DE LA BIBLIOTECA

La biblioteca universitaria no tiene ni mayor ni menor importancia que el taller, el laboratorio, y el campo experimental. Cobra relevancia en la medida en que ascienden el número y la preparación de profesores, estudiantes e investigadores que buscan los más altos niveles de educación profesional, y es indispensable en programas de educación activa y permanente en los que cada universitario busque por sí mismo adquirir el conocimiento creado por otros y hacer contribuciones propias.

En un país en desarrollo es necesario subrayar el papel de la biblioteca bien dotada, como instrumento de superación, para evitar que profesores y alumnos se conformen con la memorización de apuntes y libros de texto elementales, y también es útil como medio de educación extra-escolar para quienes deseen sacar provecho del conocimiento universal.

Durante los últimos años se ha multiplicado en México el número de centros de documentación, pero sus acervos son muy limitados. Cada nuevo centro expresa invariablemente el propósito de no duplicar inútilmente las colecciones existentes, pero la verdad es que México es un país pobre en colecciones.

En 1980 había en las bibliotecas de México .20 libros por habitante, 14 en la URSS 6.36 en EUA , 3.26 en Japón, 2.98 en Alemania Federal y 2.55 en Canadá y Holanda. En las bibliotecas de las Universidades de México hay 6 libros por cada estudiante, mientras que en EUA hay 474, en Canadá 58 y en Holanda 30.

2.4 OBJETIVOS DE LA BIBLIOTECA

Una biblioteca tiene por objetivo conservar, difundir y transmitir e investigar el conocimiento. Para ello selecciona, adquiere, organiza, almacena, promueve, interpreta, presta, reproduce, controla e incluso descarta materiales bibliográficos y visuales.

El objetivo general de la biblioteca es brindar un servicio documental que satisfaga las necesidades de información de la comunidad de la Facultad de Ciencias.

La información que requiere esta comunidad para sus estudios, investigaciones y formación cultural, se encuentra contenida en libros, publicaciones periódicas, material visual y documentación selectiva como reportes de investigación y tesis, además de la información cuantiosa que contiene la supercarretera de información computarizada en red Internet.

En el apartado correspondiente al programa arquitectónico se cuantificarán las áreas necesarias para esos acervos y para los demás servicios que la biblioteca debe prestar.

2.5 PROPUESTA GENERAL

Con el fin de otorgar a los usuarios el mejor servicio posible se pretende seleccionar sistemas y esquemas bibliotecarios con una concepción más actualizada de lo que priva hoy en día en la biblioteca existente. Para ello se adoptará el sistema de estantería abierta en las áreas de hemeroteca, biblioteca, consulta y material visual, con objeto de que prevalezca la función de servicio sobre la de custodia, fomentando el ahorro en salarios de personal y estimulando una mayor demanda de los bienes que se ofrecen, en la forma en que lo hace el supermercado en comparación con la tienda tradicional.

Los estantes cerrados en áreas de reserva y tesis son requeridos para tener un mayor control sobre este tipo de obras de más difícil reposición. A la par se dotará al edificio, de espacios para la utilización de las computadoras para el desarrollo de actividades de captura, consulta e investigación en redes documentales a partir de sistemas como el UNIX y (o) INTERNET.

Existirán además servicios de apoyo como guardarropa, fotocopiado, salas de lectura informal, material en video, sala de exposiciones e información en general.

En cuanto al control propio de la biblioteca se dará a partir de un servicio operativo y otro de dirección: al primero quedarán adscritos departamentos como el de adquisición, almacén, publicaciones, fotocopiado, préstamo, etc. y al segundo una dirección general comandando a varios departamentos específicos de cada área.



3

MARCO FISICO

3.1 ELECCION DEL SITIO

Para la elección, se tomaron en consideración los requerimientos necesarios para el buen funcionamiento de la biblioteca, las normas de la Comisión del Plano Regulador. la Ciudad Universitaria y sus áreas, que están zonificadas con base en conjuntos correspondientes a actividades específicas de docencia, investigación, extensión universitaria y apoyo.

El terreno elegido reúne los requerimientos necesarios para el buen funcionamiento de la biblioteca dada la cercanía directa con la Facultad de Ciencias y los servicios, vialidades e infraestructura con la que se cuenta en esa zona, logrando así enriquecer aún más, el conjunto.

3.2 UBICACION

La Ciudad Universitaria se encuentra al sur del D.F. dentro del área correspondiente a la delegación Coyoacán.

El sitio se encuentra ubicado al sur de Ciudad Universitaria, dentro de los terrenos que ocupa la Facultad de Ciencias.

Las arterias principales que convergen a él son el circuito exterior, que lleva a la estación UNIVERSIDAD del metro y a la tienda UNAM No.3. y el circuito escolar , que desemboca en Cerro del Agua.

3.3 CARACTERISTICAS FISICAS DEL TERRENO Y LA ZONA.

a) Topografía.

El terreno presenta una superficie irregular compuesta de coladas de lava del volcán Xitle, con un espesor que oscila entre los 8 y 10 mt., presentando crestas y desniveles poco pronunciados de 1.5 mt como máximo. La capa basáltica se encuentra uniformemente agrietada, con fisuras de 50 cm. como máximo. La capa resistente soporta de 40 a 50 ton/mt². El terreno cuenta con una superficie de 9.000 mt².

b) Flora.

La vegetación es pobre debido a la escasez de capa orgánica. El suelo previamente existente en la zona quedó sepultado por la lava del Xitle, y los residuos orgánicos que desde la fecha de la erupción han quedado entre las grietas y corrugaciones sólo han producido tepozanes, malezas y algunas variedades de grama.

c) Temperatura.

La temperatura es típica de un clima subtropical de altura: la máxima asciende a 31°C. y la mínima a 4°C; con un promedio anual de 18°C.

d) Asoleamiento.

Los meses de mayor asoleamiento se presentan así:

De noviembre a Febrero los rayos solares alcanzan su mayor inclinación; en los meses de marzo a junio los rayos solares son los de mayor intensidad y al medio día caen perpendicularmente a la superficie terrestre. Los meses restantes son de nubosidad continua.

El promedio de días con sol en la zona sur de la ciudad es inferior al del área norte y circunvecinas, debido a los vientos que provocan el choque de las nubes en el cerro del Ajusco.

e) Régimen Pluvial.

La época de lluvias comprende los meses de junio a octubre, y durante agosto se registra la mayor precipitación, cuyo promedio es de 54 mm por día de ese mes, con un máximo por día de 322.4 mm.

f) Vientos.

Los vientos dominantes tienen una dirección de sur a norte, con velocidad promedio que se aproxima a los 10 mt/seg.

3.4 INFRAESTRUCTURA

La zona cuenta con la siguiente infraestructura:

Agua potable.

Agua reciclada para riego.

Electricidad.

Alumbrado Público.

Redes telefónicas.

Vías de comunicación.

Señalización.

No se ha establecido una red de drenaje sanitaria y pluvial, debido a que el agrietamiento natural del basalto, permite que el agua de lluvia así como las aguas negras (previamente pasadas por fosas sépticas) se infiltren fácilmente en el terreno a través de grietas naturales.

3.5 INSTALACIONES Y SERVICIOS

La Ciudad Universitaria cuenta con instalaciones satisfactorias para:

Deportes

Recreación y Cultura.

Comercios (papelerías, bancos, comedores, librerías, tiendas de autoservicio, guarderías, etc.)

muchas de éstas instalaciones no se encuentran muy cerca del sitio, pero por estar dentro de la estructura de Ciudad Universitaria, y tomando en cuenta el servicio de transporte que pasa por los circuitos, hacen que las instalaciones antes mencionadas resulten suficientes y accesibles.

3.6 VIALIDADES

Las arterias principales de la ciudad de México que llevan a Ciudad Universitaria son:

Insurgentes

Periférico

Revolución

Universidad

Calzada del IMAN.

3.7 SERVICIOS GENERALES

Los servicios de vigilancia, bomberos, conservación y mantenimiento cubren el área dándole servicio a todas y cada una de las instalaciones que alberga Ciudad Universitaria cuando éstos se solicitan. La Ubicación de éstos servicios con respecto al terreno elegido entra en el margen óptimo que permite brindar un servicio rápido y eficaz.



4.1 SERVICIOS

La información que la biblioteca pone a disposición de la comunidad. llega a ésta mediante los siguientes servicios:

- Préstamos
- Consulta
- Fotoduplicación
- Conexión Internet.

Estos servicios están apoyados por una serie de actividades como las siguientes:

- Selección y adquisición de material.
- Proceso Técnico del mismo.
- Elaboración de los diferentes catálogos.
- Organización y planeación de la biblioteca.

Como toda organización, la biblioteca cuenta con diferentes departamentos y secciones, cada uno con personal calificado para sus respectivas funciones. Entre los departamentos y secciones encontramos:

- Coordinación o dirección de la biblioteca.
- Departamento de procesos técnicos
 - Sección de adquisiciones.
 - Sección de procesos técnicos.
- Departamentos de servicios al público.
 - Sección de cubículos para estudio.
 - Sección de consulta.
 - Sección de préstamos.
 - Sección de Fotoduplicación.

4.2 USUARIOS

Por la inevitable escasez de recursos, la biblioteca debe justificarse administrativamente en función de las demandas del conjunto de usuarios que debe recibir atención preferente, ésto es, los miembros de la comunidad interna. Este conjunto lo forman los profesores, estudiantes de licenciatura y posgrado e investigadores adscritos a los tres departamentos de la Facultad: matemáticas, Física y Biología.

En la medida en que la biblioteca satisfaga los requerimientos habituales de su núcleo principal de lectores, es más lógico justificar la extensión del servicio a un conjunto más amplio.

Como ninguna Institución es autosuficiente, la biblioteca estará integrada al sistema de préstamo interbibliotecario de la UNAM y de otras instituciones, lo que le permite coordinar esfuerzos para servir mejor a todos los usuarios.

Bajo los criterios establecidos y contando con una población actual de 6,000 usuarios previendo un crecimiento anual del 1.5% a 20 años se tendrá una población estimada en 8,082 de los cuáles el 50% será el número flotante que demande el servicio de la biblioteca Así 4,041 será la demanda potencial por turno y el 20% o sea 808 será la afluencia real por día-turno. Para efectos de programa se estimará la cantidad de 100 personas por hora como mínimo.

DIRECCION GENERAL

AREAS DEPARTAMENTALES

administrativas
Física, Matemáticas, Biología.

RECURSOS HUMANOS

APOYO SECRETARIAL.

PROCESOS TECNICOS.

ADQUISICIONES.

PUBLICACIONES.

DISTRIBUCION.

almacen

bodega

vestidores

SERVICIOS ALTERNOS

guardaropa copiado. información.
control. sanitarios.

SERVICIOS AL PUBLICO

GABINETES cerrado y abierto
INVESTIGACION
EXPOSICIONES

SERVICIOS GENERALES

MANTENIMIENTO
CUSTODIA

4.3 ANALISIS GENERAL DE AREAS

La organización de la biblioteca esta constituida a partir de una estructura vertical de jerarquías de control, de ésta manera es determinada una Dirección General y Areas Administrativas conformadas por departamentos específicos de cada ciencia; o sea Coordinaciones en áreas de Física, Matemáticas y Biología. Éstas en su conjunto tendrán el control de las actividades propias de la biblioteca como son: Procesos Técnicos, Servicios al Público y Servicios Generales.

Areas		mt2
Dirección General	Director General	30 mt
	Secretaria del Director	20 mt2
	Sala de Juntas	40 mt2
	Sala de espera	15 mt2
Coordinadores	Física	26 mt2
	Matemáticas	26 mt2
	Biología	26 mt2
	coordinación bibliográfica, hemerográfica, mapoteca, audiovisual, cómputo.	
	Area de secretarias auxiliares (3)	40 mt2
Departamento de Procesos Técnicos	Depto. de adquisiciones.	120 mt2
	Depto de publicaciones.	165 mt2
Departamento de Servicios al Público	Almacén	165 mt2
	Acervo hemerográfico	163 mt2
	consulta hemerográfico	163 mt2
	cupículos de estudio en gpo. e indivisuales .heme.	163 mt2
	Acervo bibliográfico 326 mt2 por área	970 mt2
	consulta bibliográfico.108 mt2 por área	324 mt2
	cupículos de estudio en gpo. e individuales. biblio.	163 mt2
	Acervo bibliográfico cerrado.	82 mt2
	Area de consulta de acervo bibliográfico cerrado.	81 mt2
	Diapositeca acervo y consulta.cupículos proyección	245 mt2
	Videoteca acervo y consulta , cupículos proyección	245 mt2
	Mapoteca acervo y consulta.	163 mt2
Archivo de Reserva y Tesis. acervo y consulta.	163 mt2	

		Areas mt2
Servicios Alternos	Acceso	60 mt2
	Guardarropa	20 mt2
	Información y Catálogos	153 mt2
	Copiado	20 mt2
	Exposiciones	129 mt2
	Controles de acceso	21 mt2
Servicios Generales	Recursos humanos	
	Zona Descanso.cocineta	
	baños-vestidores	203.50 mt2
	Sanitarios generales	269.00 mt2
	Sala de máquinas.	42.00 mt2
	Circulaciones	164.50 mt2
TOTALES		4.680 MT2

COLECCION GENERAL

Material Bibliográfico	200.000 volúmenes.
Material Hemerográfico	30.000 títulos..
Material de Reserva	6.000 volúmenes.
Material de Consulta	2.000 volúmenes
Tesis y Documentación.	18.000 ejemplares.
Mapoteca	25.000 mapás y cartas
Videos	1.700 videos
Cómputo	50 unidades.



5 PROYECTO ARQUITECTONICO

5.1 generalidades. MEMORIA DESCRIPTIVA

El proyecto es resultado del análisis de sitio, el cuál arrojó premisas de diseño tanto urbano como arquitectónico de las cuáles destacan:

Las formas arquitectónicas prevaecientes en la zona son totalmente heterogéneas, no así el material utilizado en ellas, siendo éste un patrón formal, no obstante cada edificio vive por sí solo creando confusión de ubicación y referencia; esto en buena medida se debe a la traza urbana que rige a la segunda sección de C.U, pues mientras en el casco viejo es un CAMPUS el que congrega a las facultades y propicia una clara lectura del entorno, en la segunda sección la traza vehicular no ortogonal y el predominio de vegetación establece un ambiente de pocas referencias que ayuden a identificación del medio, dependiendo de éste de Hitos particulares de cada edificación que por sí mismos los identifique.

La respuesta de proyecto es

Geoméricamente el edificio adquiere la forma que la traza vehicular propone o sea circular para ejercer una lectura continua del edificio y el medio, de esta manera por su ubicación es conveniente que funcione como un símbolo-rótula que ayude a orientar, articulando el espacio de su circunscripción. Los materiales serán los comúnmente utilizados en la zona, o sea piedra brava, recinto en bruto y laminado, laja, colados de concreto aparente y con color integral.

5.2 Destino, Economía y funcionalidad;
Para qué, para quién, cuál es el proposito de la obra.

5.2.1 Destino

- * Subsanan la demanda de espacios de estudio bibliotecario
- * UNAM como Instituto demandante y en específico para la comunidad de Ciencias. Respetar el reglamento interno de obras de la UNAM.

5.3 Economía

El Presupuesto de la Universidad Nacional Autónoma de México procede mayoritariamente del subsidio del Gobierno Federal en forma directa e indirecta a partir de partidas avaladas ante instituciones bancarias del orden internacional como lo es el BID.

Banco Interamericano de Desarrollo el cuál tiene líneas de crédito bien definidas siendo los órganos autónomos de la Universidad los encargados de encausarlos a los fines pertinentes en las distintas áreas que la Universidad maneja.

Existe otro ingreso extraordinario que se capta a través de donaciones y servicios.

La UNAM con el fin de lograr que los programas de trabajo se cumplan, ha realizado esfuerzos para contar con un presupuesto que le permite desarrollar las siguientes funciones:

DOCENCIA, INVESTIGACION, EXTENSION UNIVERSITARIA Y APOYO.

Para integrar este presupuesto es indispensable precisar necesidades específicas, resultado de la participación de todas las dependencias universitarias, determinando sus prioridades y buscando un equilibrio con los recursos disponibles para, con ello, cumplir con los objetivos y metas trazados.

De las funciones antes mencionadas, la docencia tiene la finalidad de llevar a cabo las acciones que permitan avanzar en la preparación de profesionales, ampliar los programas de fortalecimiento de la carrera docente y la actualización de conocimientos en el personal académico, así como reforzar los apoyos tendientes a proporcionar más y mejores servicios a los estudiantes.

La extensión Universitaria pretende que las actividades desarrolladas en el ámbito universitario trasciendan a todos los niveles de la propia comunidad universitaria y de la sociedad en general.

En esta forma la difusión de diversas manifestaciones de la cultura, la divulgación del quehacer universitario, así como la realización de eventos académicos y culturales dirigidos a la población en general son tareas de Extensión Universitaria.

El área de Servicios administrativos generales se dedica al abastecimiento, administración de recursos humanos, comunicaciones, vigilancia, intendencia general, servicios jurídicos, administración financiera, control y servicios de cómputo. La adaptación y mantenimiento en apoyo administrativo da la atención necesaria a instalaciones universitarias como:

calzadas, jardines, alumbrado público, estacionamientos e instalaciones comunes.

		5.3.1.	Resumen de Ingresos y egresos
INGRESOS			
Servicios de educación			5.279'510
Ingresos propios por servicios y productos			12.044'635
Productos del Patrimonio			50.659'108
Subsidio			748,015'41
			815,998'665
EGRESOS			
Docencia			527,169'935
Investigación			178.461'625
Extensión Universitaria			65,231'139
Apoyo	Dirección		2,831'334
	Planeación		4,430'033
	Servicios Administrativos Grales.		36,441'611
	Adaptación y Mantenimiento en		1,432'988
	Apoyo		815,988'665

El presupuesto que se presenta para 1988 tiene 156.73 por ciento de incremento con relación al año anterior y será financiado por 67,983.3 millones de pesos de ingresos propios y 748,015.4 millones de pesos del subsidio del Gobierno Federal.

Recursos para la obra

Estos proceden del presupuesto asignado por la UNAM a la Dirección General de Obras y Mantenimiento (DGOM). Dicho presupuesto es destinado a mantener y conservar las instalaciones universitarias y a dotar de los espacios necesarios a dependencias que por su tipo de actividades y grado de relación con el desarrollo Universitario exigen nuevas edificaciones.

Otra parte de los recursos financieros pueden ser captados a partir de donaciones que la misma facultad promueva, ya sea por medio de rifas, sorteos, loterías o bien por donativos de exalumnos.

5.3.2. RECURSOS NATURALES.

Los más importantes son la piedra volcánica, minas de grava, arena y tepetate que se encuentran en su estado natural, se extraen del manto de lava mismo, que alcanza espesores de hasta 10 mt.

5.3.4 RECURSOS DE OPERACION

Las construcciones que realiza la UNAM por medio de la DGOyS son semejantes en cuanto a materiales, acabados y mobiliario a las de todas las edificaciones de la propia UNAM. El procedimiento constructivo ha sido sistematizado con base en la experiencia y para facilitar la conservación y mantenimiento de los edificios de la UNAM. Sin embargo es el fin del presente trabajo el cuestionar tales premisas y aportar criterios que enriquezcan dicha práctica.

No es difícil notar que bajo los criterios de materiales en exterior e interior que la universidad maneja, se esconde una preocupación muy justificable de evitar gastos de mantenimiento. Sin embargo es justamente su poca calidad plástica que fomenta el deterioro de los mismos espacios.

La elección de los materiales debe ser SELECTIVA, dependiendo del tipo, ubicación y características particulares de cada edificación. Es preferible tener una heterogeneidad rica en forma y textura en CU y no una Homogeneidad mediocre desde el punto de vista Arquitectónico.

Parece razonable el pensar que la creación de espacios contribuye a enriquecer el gusto y la educación de sus usuarios y puede determinar la conducta de uso de los mismos.

5.4 Funcionalidad ASPECTOS URBANOS.

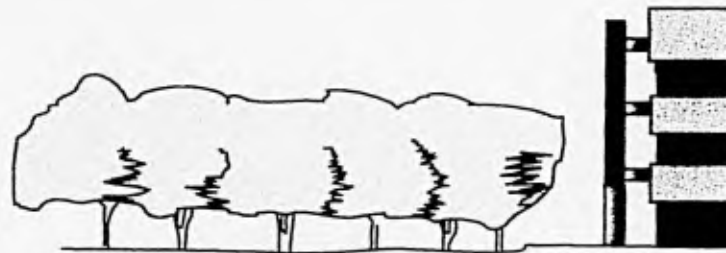
La Funcionalidad debe ser contemplada no solamente como la interrelación de espacios de forma óptima, sino además el enriquecimiento espacial necesario capaz de generar significados connotativos en el usuario:

- a) Creación de Hitos, mojones y sendas que ayuden a la identificación del medio.
- b) Accesibilidad asegurada y optimizada.
- c) Adecuación formal y funcional .
al medio; respetando y fomentando las estructuras ecológicas.
a la Facultad de Ciencias; tomando en cuenta volumetría, alturas, formas, remates y medidas que remitan a una paráfrasis.

5.4.1 Estructura Visual.

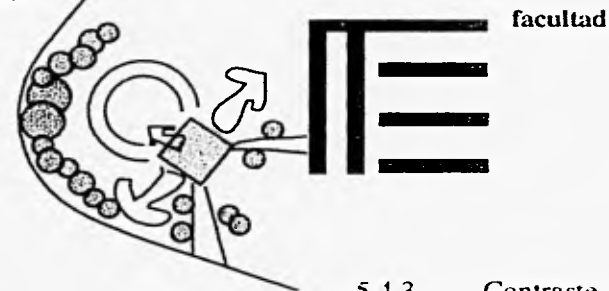
Ante la monotonía visual provocada por el entorno se buscó la integración al contexto por CONTRASTE, prevaleciendo la figura del edificio sobre el campo.

Ante la monotonía formal de las construcciones en la facultad de Ciencias propongo una "FORMA EDIFICATORIA" de alto contenido expresivo que genere signos los cuáles reforzarán la identidad del sitio, del entorno y de la propia Facultad, en respuesta a la horizontalidad de los árboles y vegetación irrumpe la acentuación de lo vertical en la edificación.



5.4.2 Jerarquía

Creación de un espacio central al cuál todos los demás elementos se subordinan. o sea que a partir de la jerarquización, predominancia o centralización se estructura el ámbito urbano. La facultad carece de un espacio central que unifique los ámbitos y sería propicio que la plaza creada se convirtiera en elemento jerárquico que organice el espacio urbano ayudando así a la conformación y reconocimiento de la zona.



5.4.3 Contraste, Transición y Secuencia Visual.

La plaza contendrá ámbitos con claridad en sus entradas y salidas enfatizando las metas de sus recorridos y articulando sus transiciones de tal manera que produzcan sorpresa en el usuario.

5.4.4 Proporción y Escala.

la intención de sensibilizar al usuario y relacionarlo dimensionalmente provocando identidad colectiva o individual se logrará con la dinámica de los espacios cerrados y abiertos, perspectiva inducida y con elementos físicos como escalones, pisos (medidas y texturas) y mobiliario urbano como postes, señalización.

5.4.5. Adecuación de color y textura.

A partir del diseño de pavimentos se logrará establecer los ritmos de movilidad de los usuarios, optimizando el tránsito y su confort en cuanto a color y textura de los materiales, éstos serán diseñados de tal forma que se propicie la integración al contexto natural y a las edificaciones.

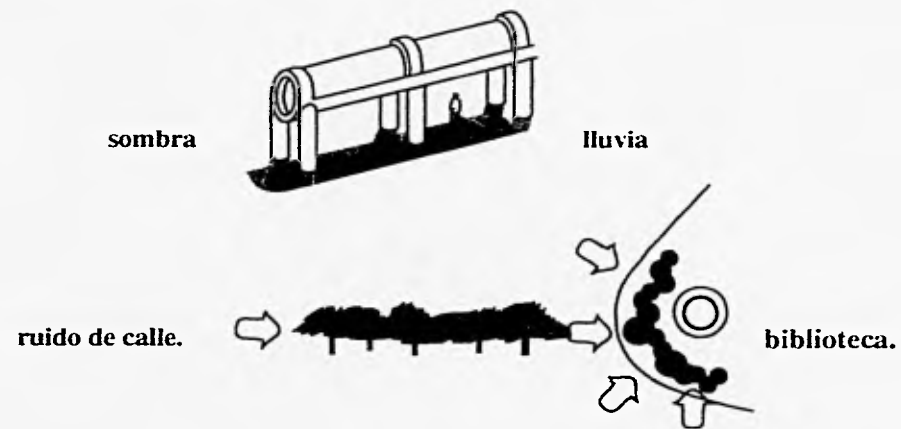
5.5 Elementos Normativos de diseño Urbano

5.5.1 Criterios del confort.

Clima: Se diseñaron andadores bajo cubierto que comunican la Facultad con la biblioteca con el objetivo de proporcionar sombra y protección de la lluvia.

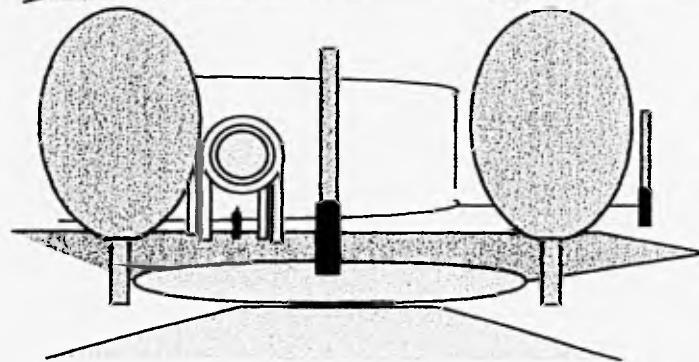
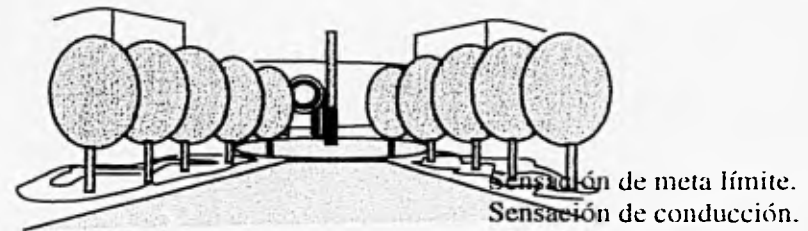
Ruido: La vegetación se convierte en una barrera natural del viento, sol, y de ruido. En el proyecto en cuestión éstas se implantarán entre el edificio y las arterias vehiculares a fin de minimizar el ruido de motores.

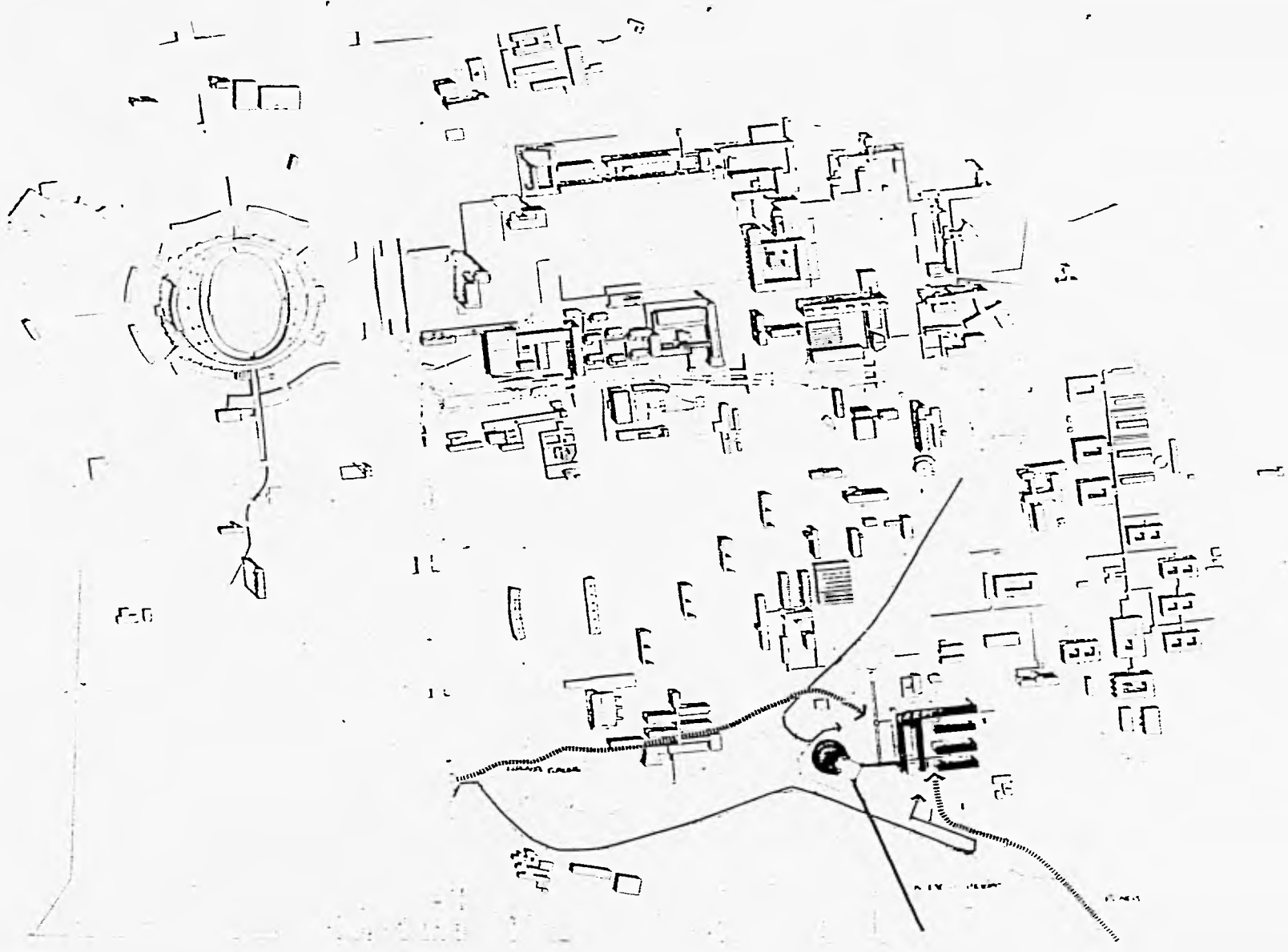
Imagen Visual: Los elementos arquitectónicos, el mobiliario urbano y los elementos naturales son agrupados y no diversos a fin de no crear confusión o contaminación visual.



5.5.2. DIVERSIDAD DE SENSACIONES.

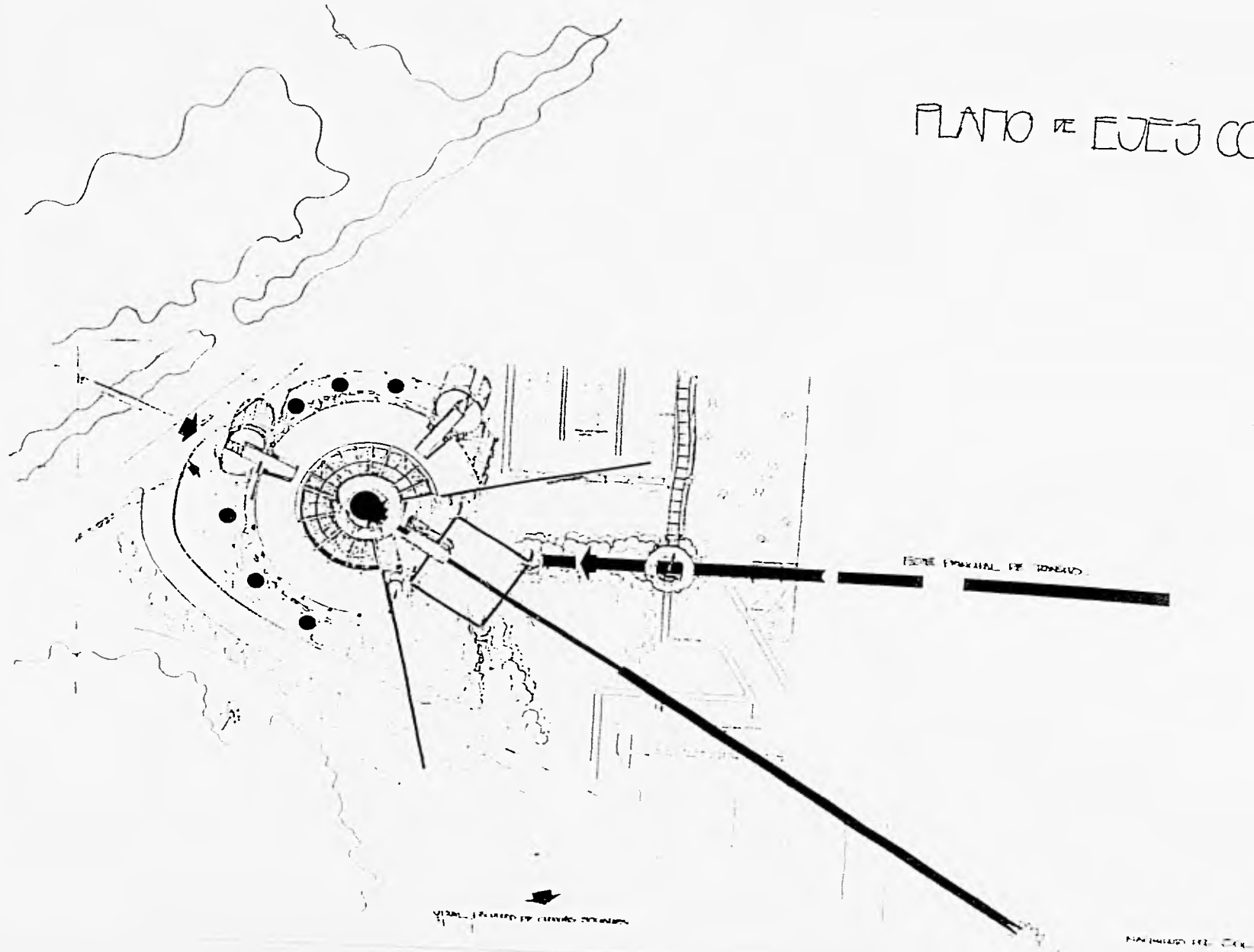
perspectiva estrechez-holgura.

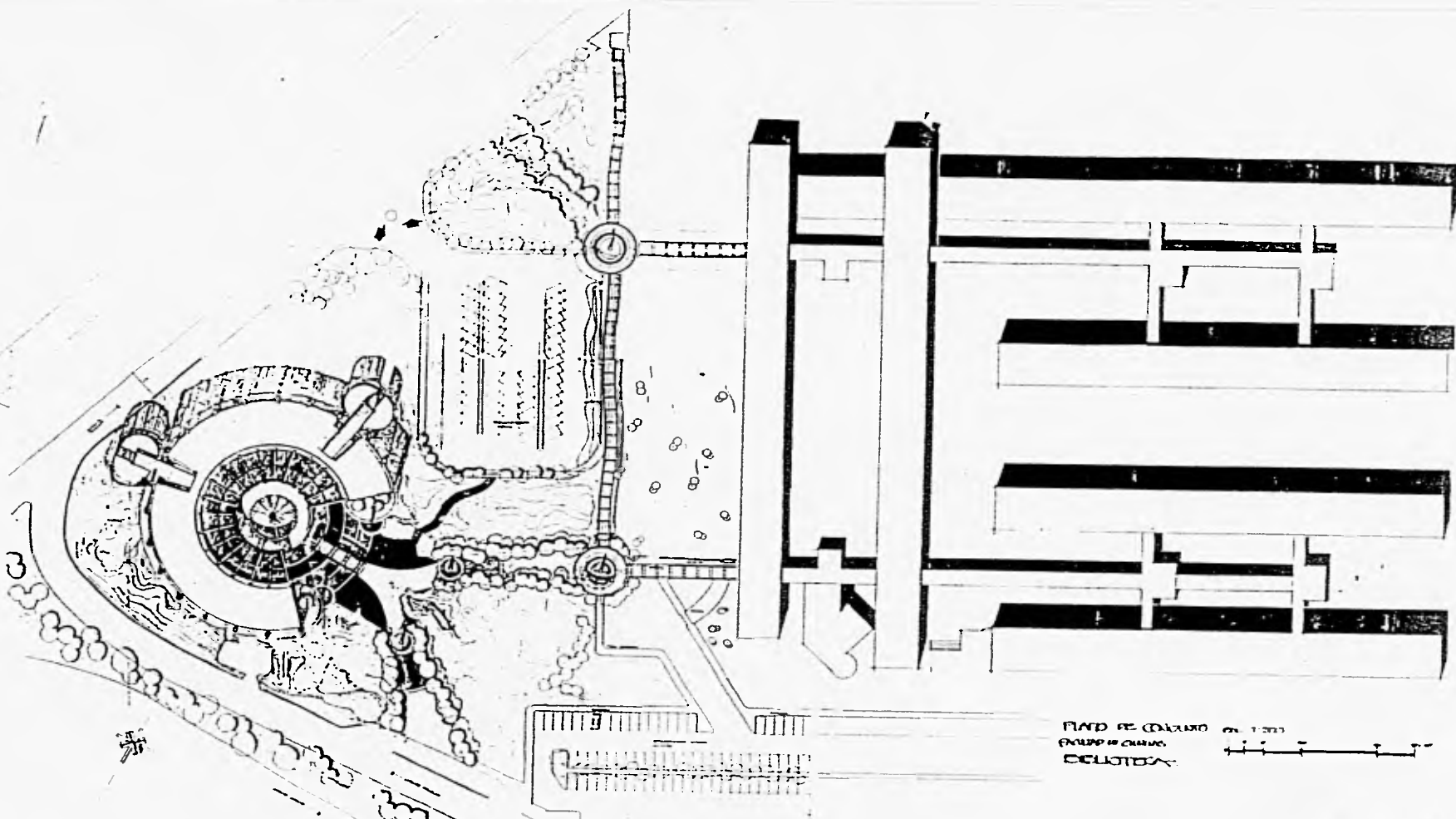




PLANTA GENERAL DE CONJUNTO

PLANO DE EJES COMPOSITIVO





PLANO DE COORDENADO
 GRUPO DE CLINICAS
 COLLEGIADA

1 LOCALIZACION
 RECONSTRUCCION DEL EDIFICIO ORIGINAL Y UBICACION
 CONSERVACION DEL PATRIMONIO CULTURAL

CONSERVACION DEL PATRIMONIO CULTURAL
 RECONSTRUCCION DEL EDIFICIO ORIGINAL Y UBICACION
 CONSERVACION DEL PATRIMONIO CULTURAL

2 PLANOS
 PLANOS DE COORDENADO Y PLANOS DE SECCION
 PLANOS DE COORDENADO Y PLANOS DE SECCION

PLANOS DE COORDENADO Y PLANOS DE SECCION
 PLANOS DE COORDENADO Y PLANOS DE SECCION

3 PLANOS DE COORDENADO
 PLANOS DE COORDENADO Y PLANOS DE SECCION
 PLANOS DE COORDENADO Y PLANOS DE SECCION

PLANOS DE COORDENADO Y PLANOS DE SECCION
 PLANOS DE COORDENADO Y PLANOS DE SECCION

4 PLANOS DE COORDENADO
 PLANOS DE COORDENADO Y PLANOS DE SECCION
 PLANOS DE COORDENADO Y PLANOS DE SECCION

PLANOS DE COORDENADO Y PLANOS DE SECCION
 PLANOS DE COORDENADO Y PLANOS DE SECCION

5 PLANOS DE COORDENADO
 PLANOS DE COORDENADO Y PLANOS DE SECCION
 PLANOS DE COORDENADO Y PLANOS DE SECCION

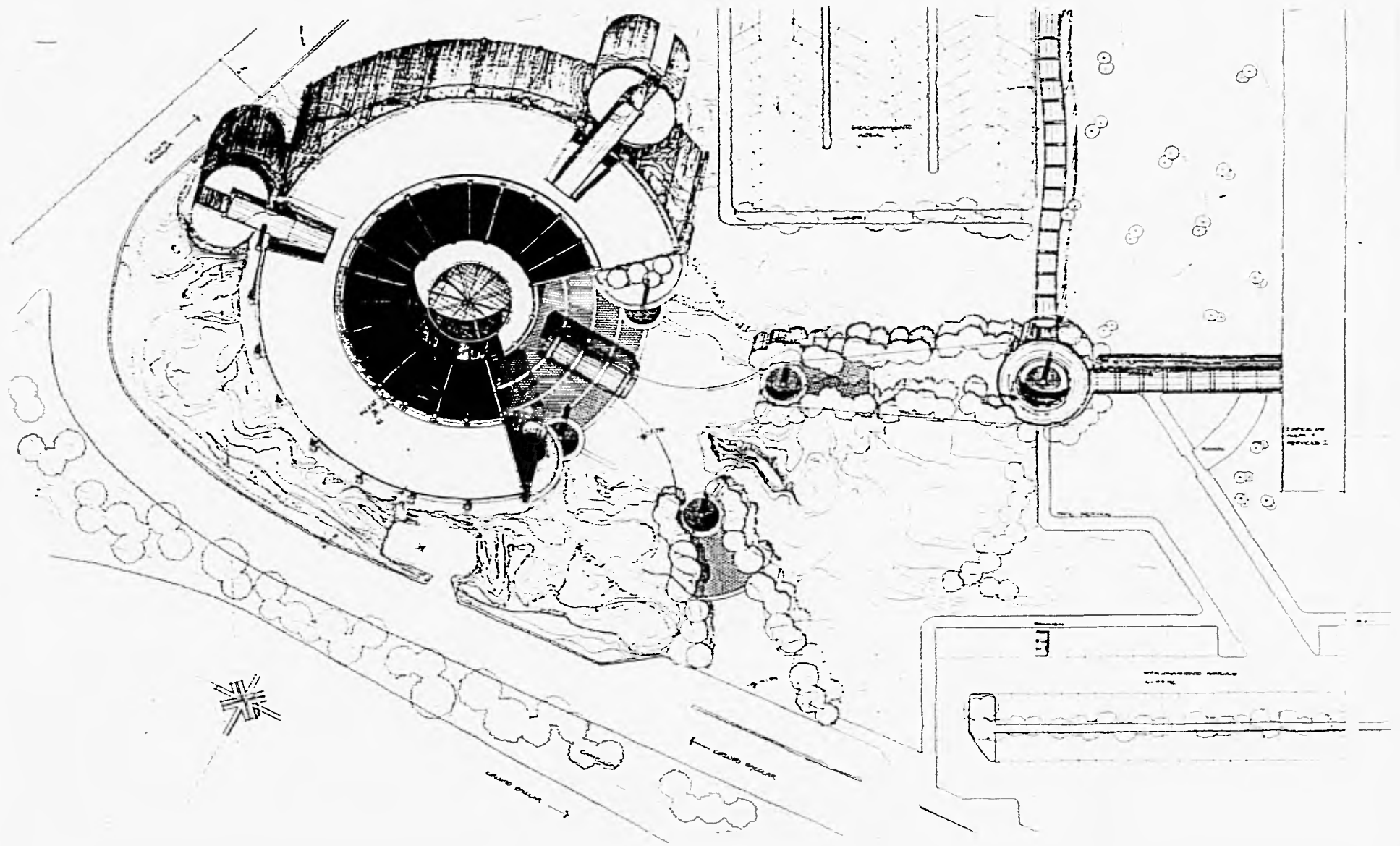
PLANOS DE COORDENADO Y PLANOS DE SECCION
 PLANOS DE COORDENADO Y PLANOS DE SECCION

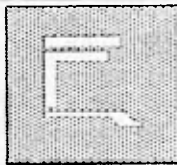
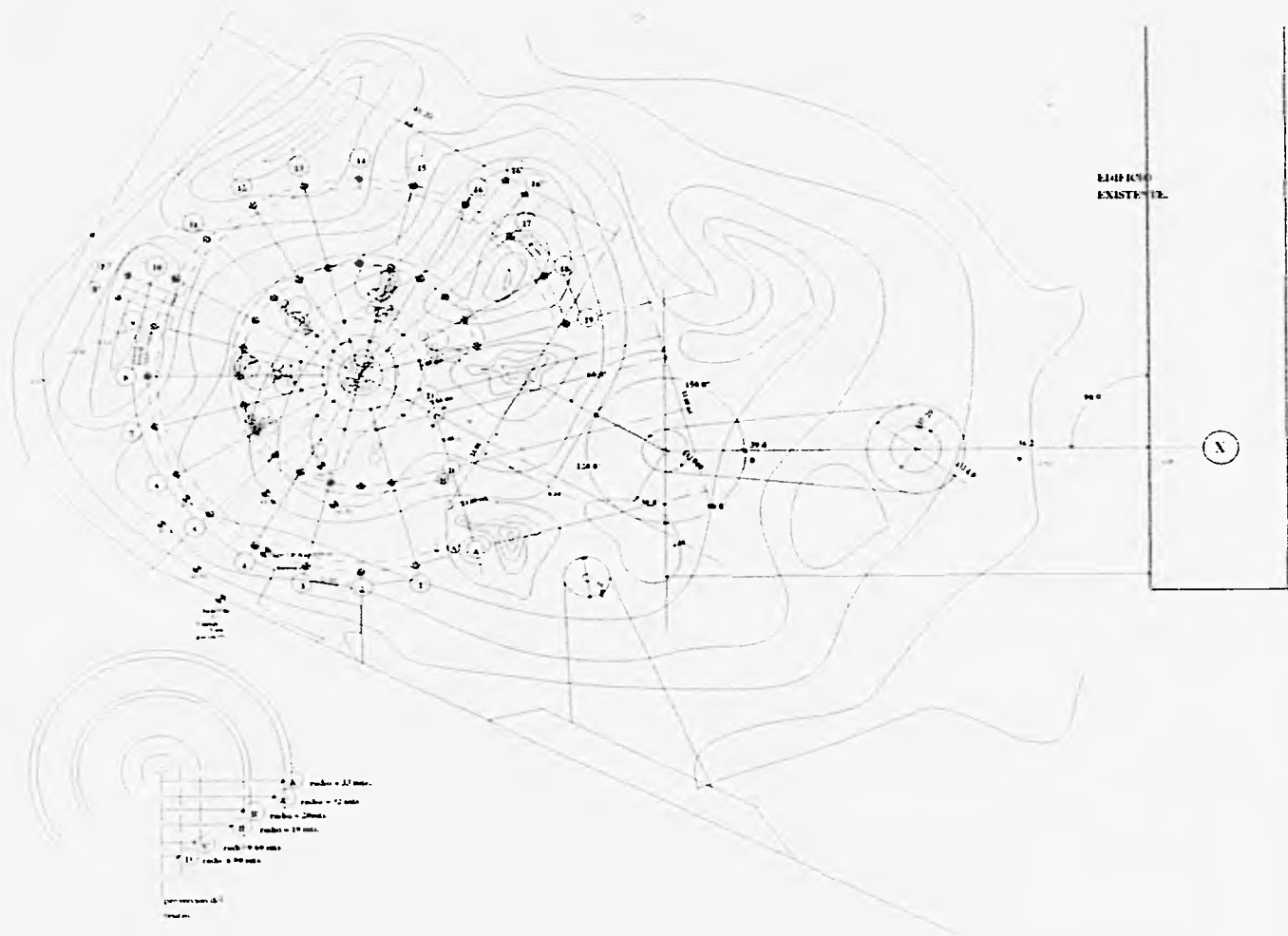
6 PLANOS DE COORDENADO
 PLANOS DE COORDENADO Y PLANOS DE SECCION
 PLANOS DE COORDENADO Y PLANOS DE SECCION

PLANOS DE COORDENADO Y PLANOS DE SECCION
 PLANOS DE COORDENADO Y PLANOS DE SECCION



PLANOS DE COORDENADO
 GRUPO DE CLINICAS
 COLLEGIADA





SIMBOLOGIA

--- Edificio existente
 --- Edificio proyectado
 ○ Puntos de acceso

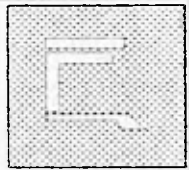
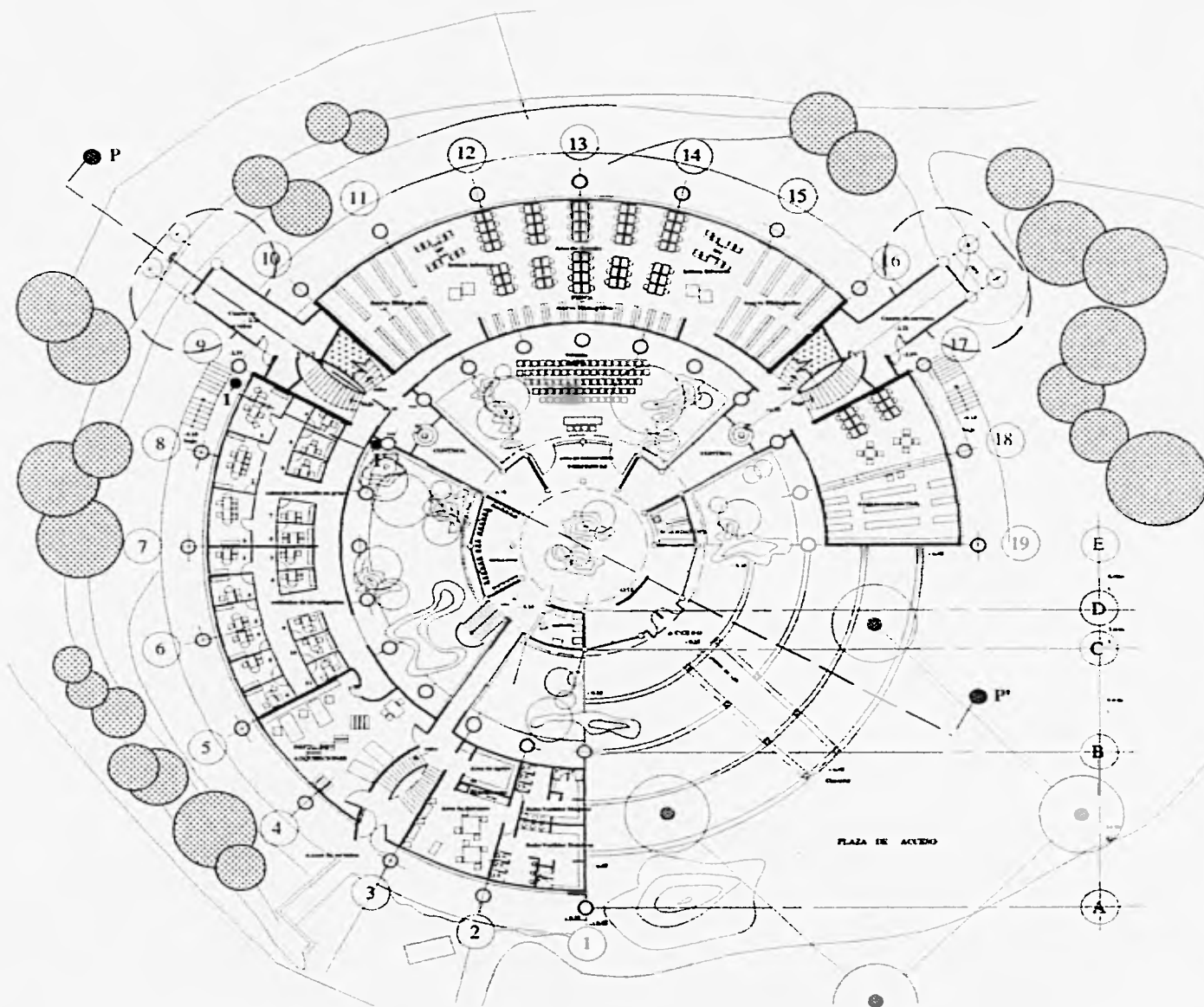
BIBLIOTECA FACULTAD DE CIENCIAS - CU



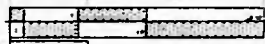
T-1

PLANO

TITULO GENERAL de CONSTRUCCION
DE LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNAM
 Autor: José Villagrán García
 Asesor: Miguel Herrera Lugo
 Editor: Luceño
 Empresa: TORRENTINO S. DE C. V.

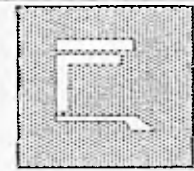
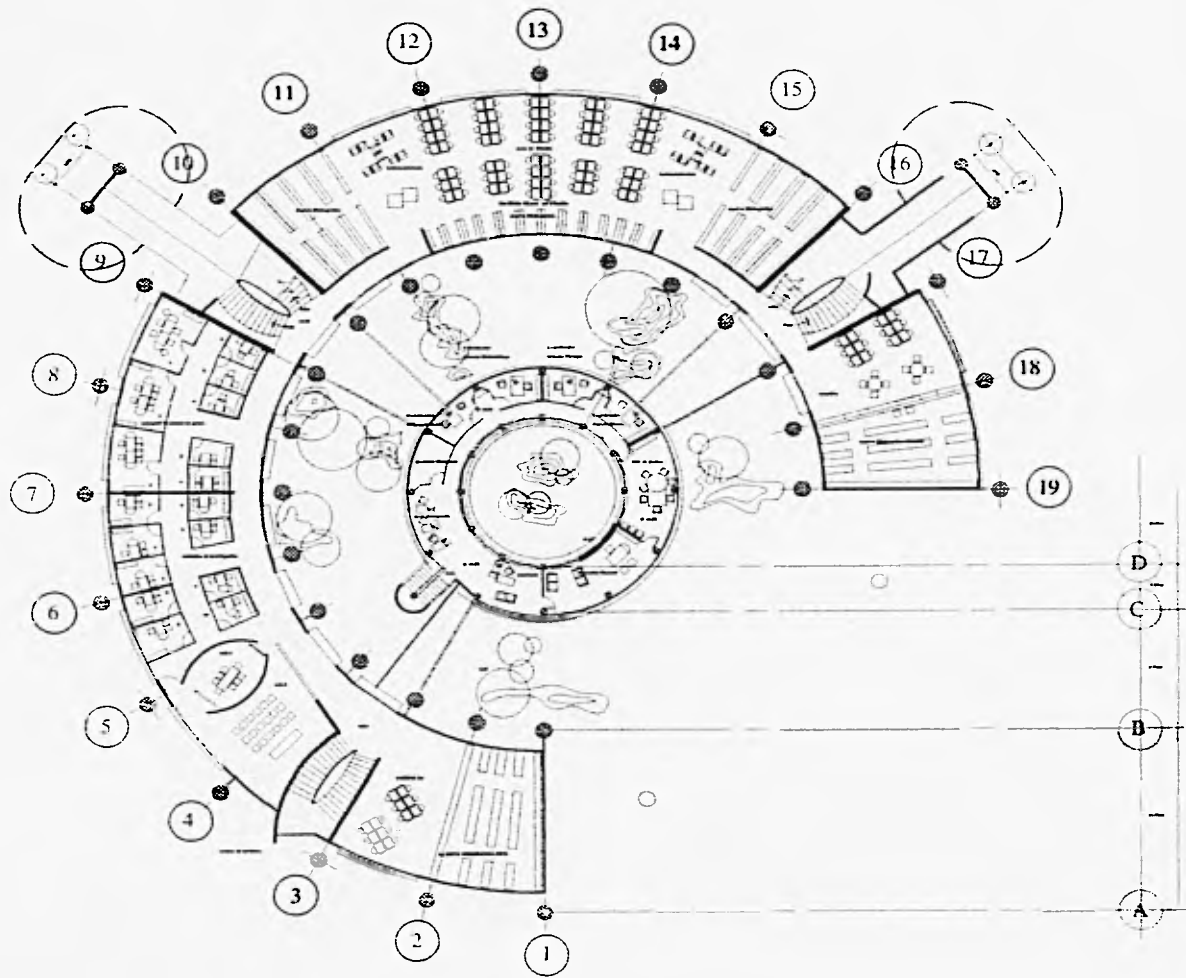


BIBLIOTECA FACULTAD DE CIENCIAS CU



A-1

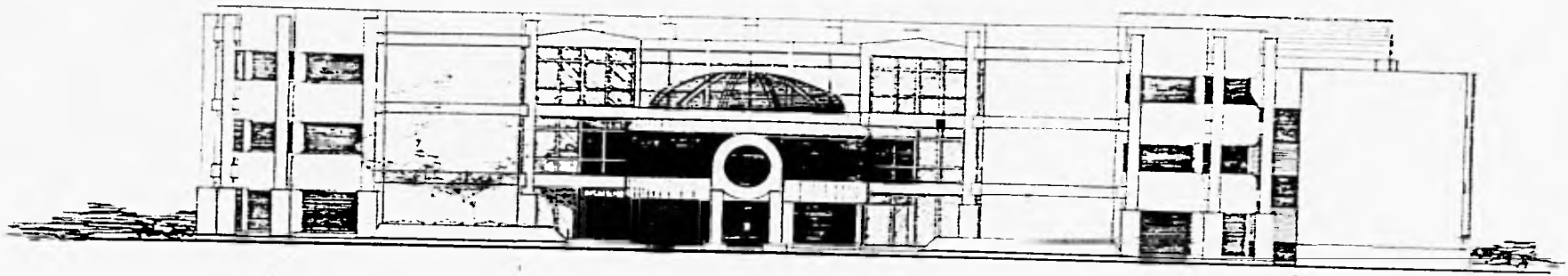
PLANTA DE LA BIBLIOTECA FACULTAD DE CIENCIAS CU
 Autor: Juan Villagran Lopez
 Arquitecto: Juan Villagran Lopez
 Arquitecto: Juan Villagran Lopez
 ARQ. J. VILLAGRAN



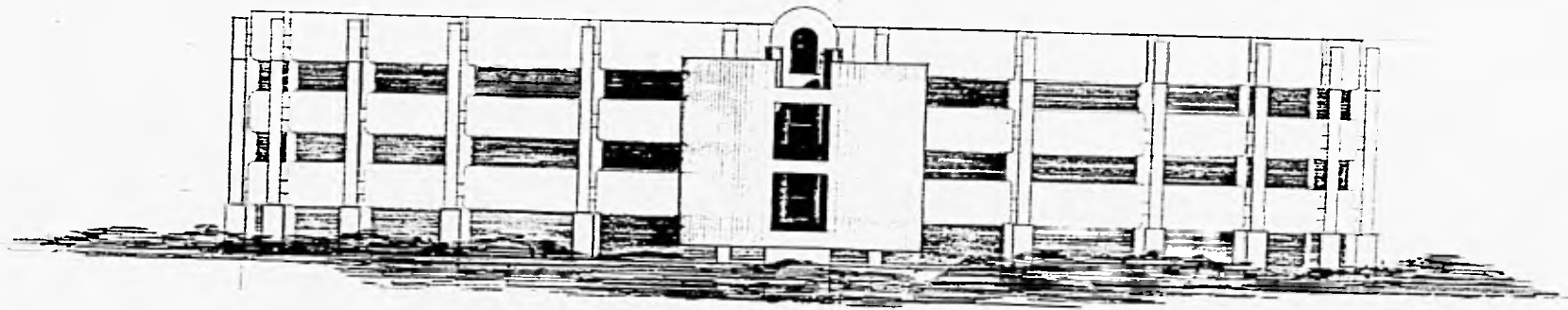
BIBLIOTECA FACULTAD DE
CIENCIAS CU



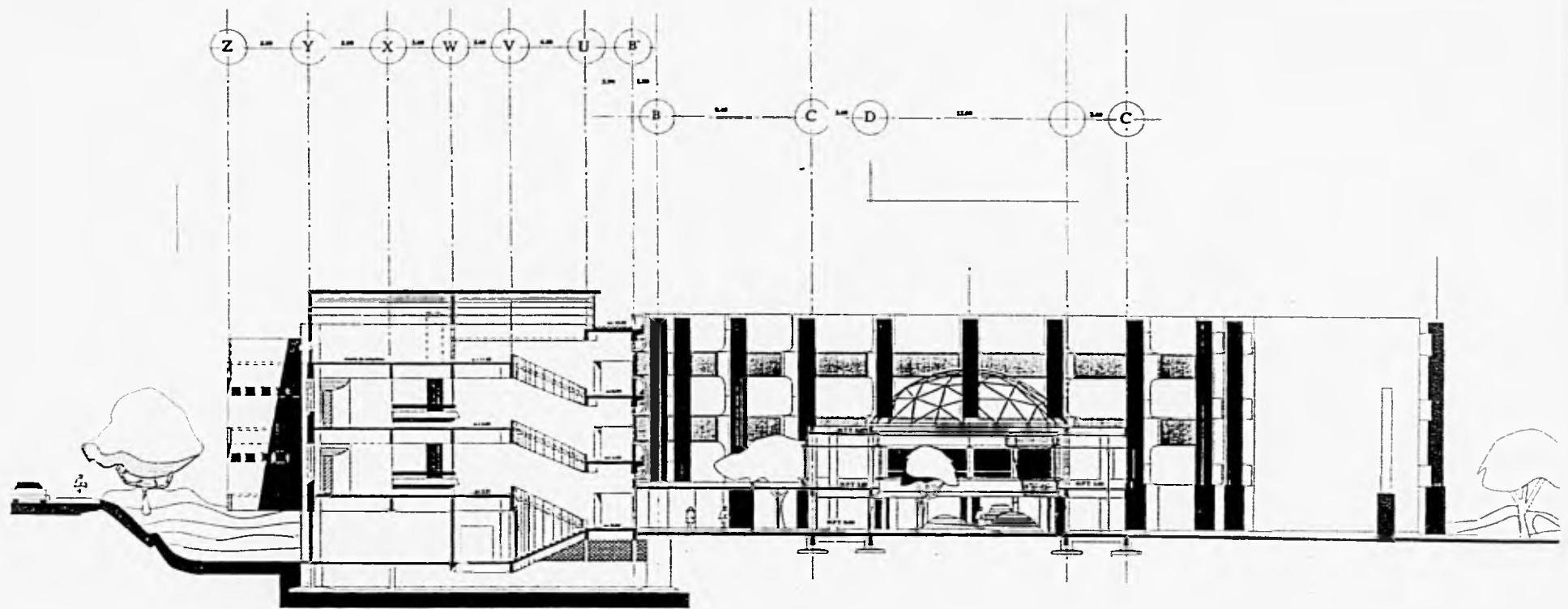
<p>A-2</p>	<p>Planta de Nivel: 00-01</p> <p>Autores: Carlos Torres</p> <p>Escuela: Facultad de Ciencias</p> <p>Curso: Arquitectura</p> <p>Profesor: Carlos Torres</p>
	<p>Escuela: Facultad de Ciencias</p> <p>Curso: Arquitectura</p> <p>Profesor: Carlos Torres</p>



PROPOSED FACILITY (ELEVATION)



PROPOSED FACILITY (ELEVATION)



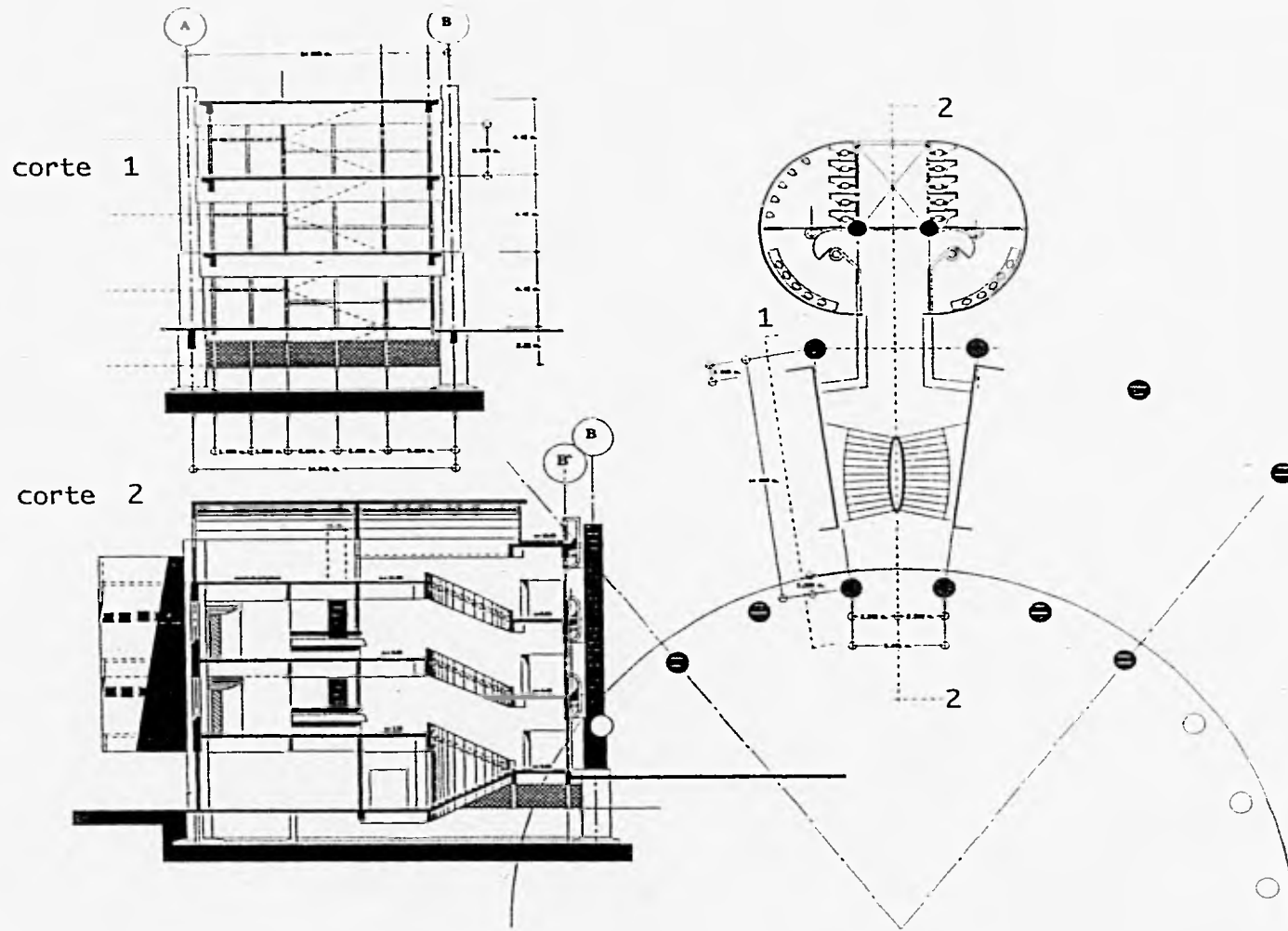
UNAM CU Biblioteca
Facultad de
C i e n c i a s

CORTE LONGITUDINAL
P P'



A-13
PLANO

esc: 1:100
 autor:
 CORTE LONGITUDINAL GRU
 Diseñador:
 Juan J. Zamora Mendez
 Jefe de
 Arquitecto: Miguel Herrera Linares
 Arquitecto: Enrique Torresano
 Arquitecto: Carlos Linares Andujar



UNAM CU Biblioteca
Facultad de
Ciencias

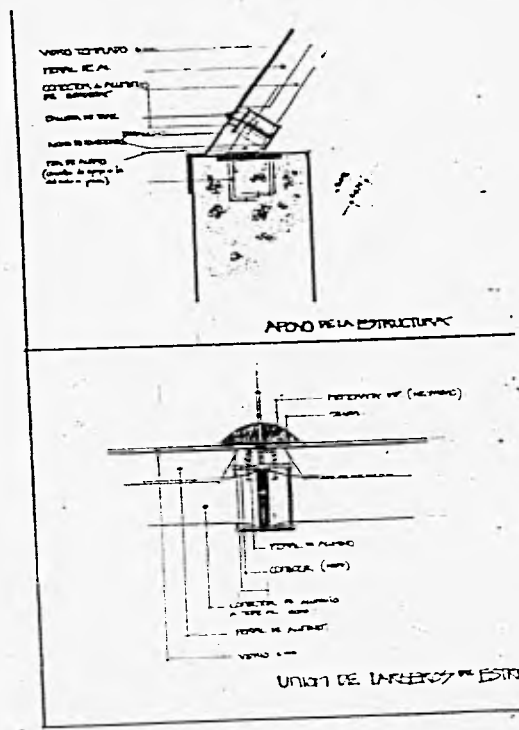
A-14
PLANO

escala 1 : 100

Plano arquitectónico de Biblioteca y
Escuela.
Corte longitudinal 1 y 2.
Diseño arquitectónico:
Juan J. Salgado Martínez.

Dibuja:
Arq. Miguel Herrera López,
Arq. Enrique Trujillo,
Arq. Carlos Latorre Rodríguez.

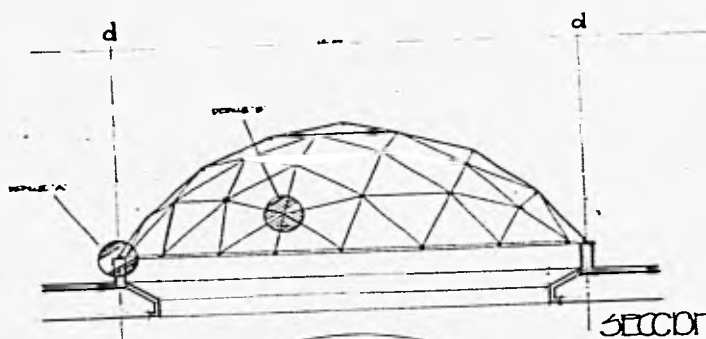
DETALLE 'A'



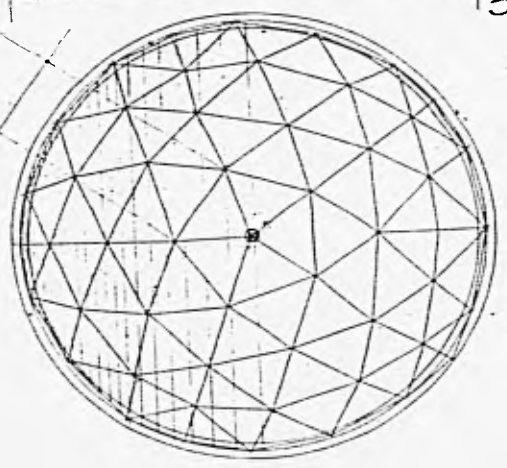
ARCO DE LA ESTRUCTURA

UNION DE LAS PARTES DE LA ESTRUCTURA

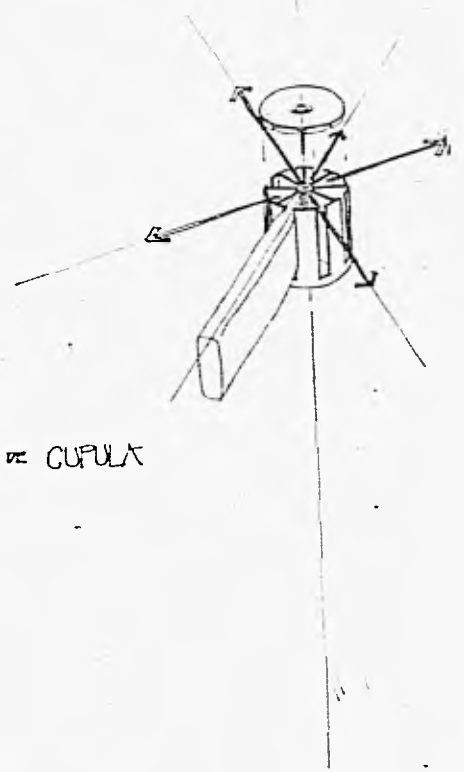
DETALLE 'D'



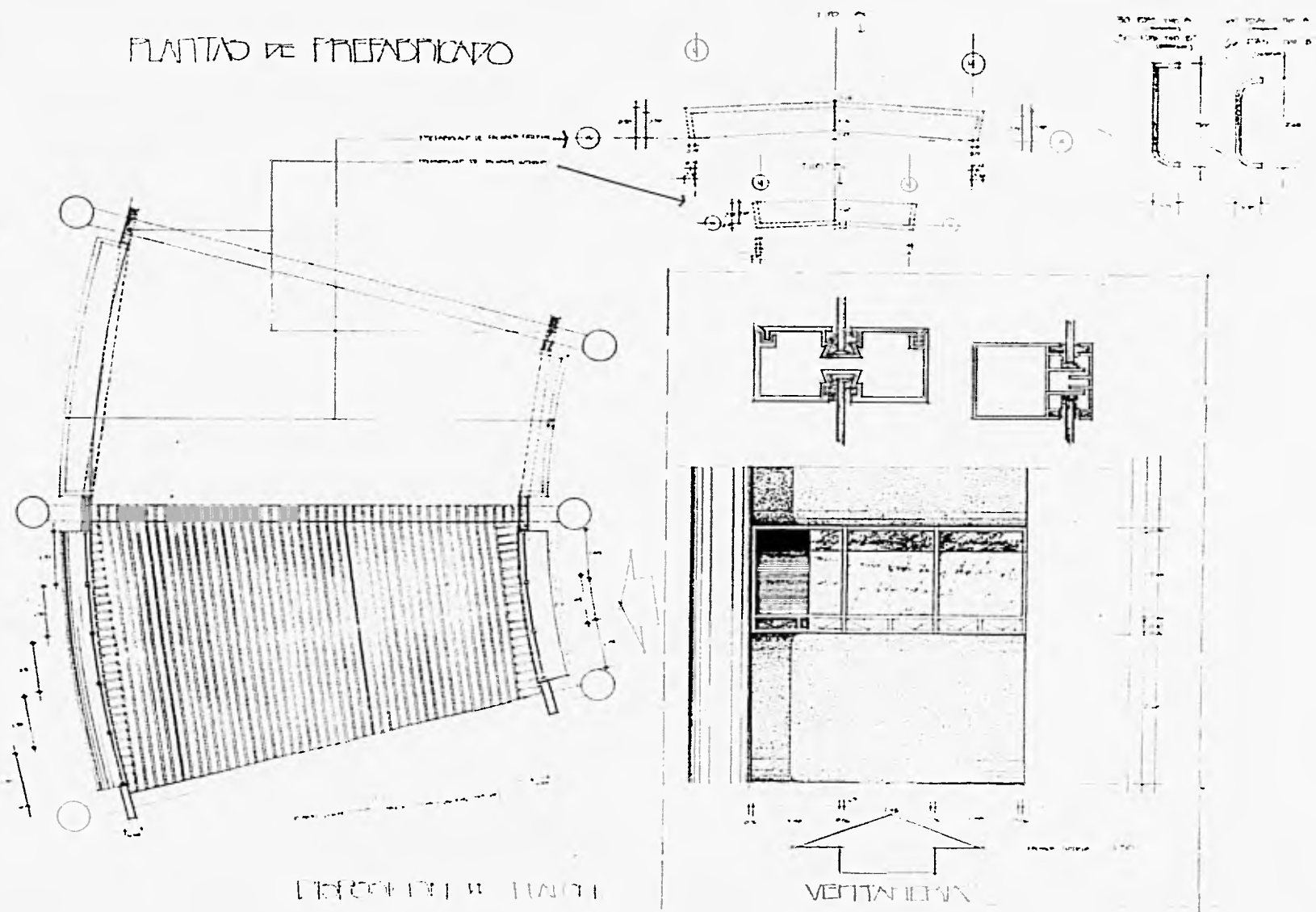
SECCION DE CUPULA



PLANTA

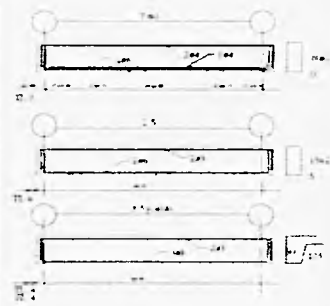
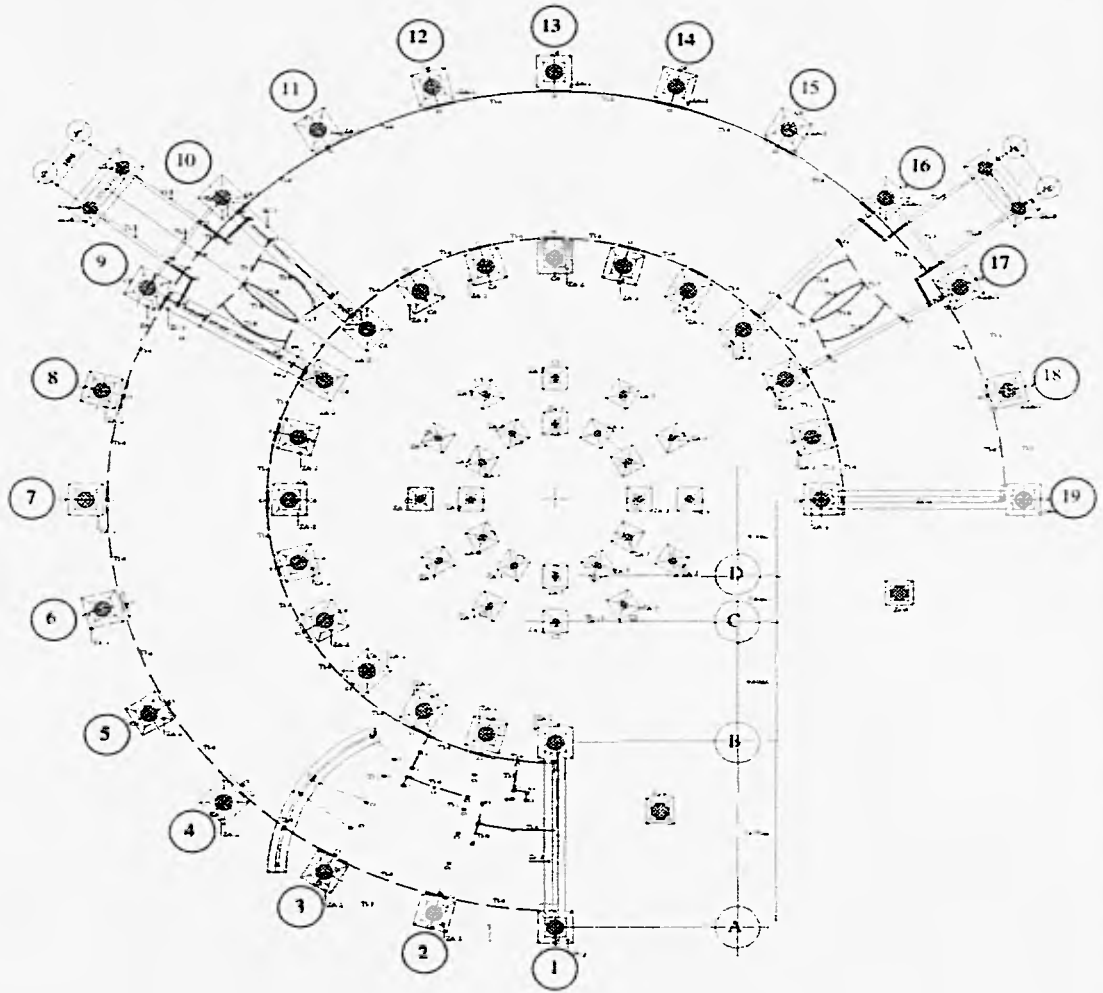
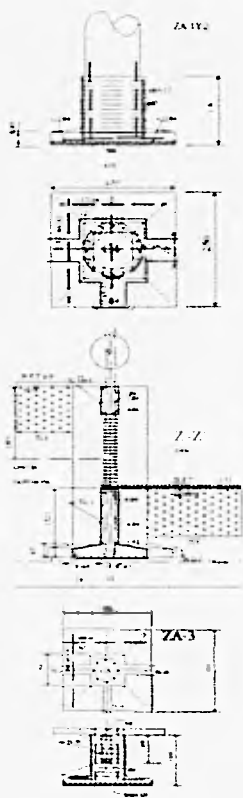


PLANTAS DE PREFABRICADO



VENTILACION

VENTILACION



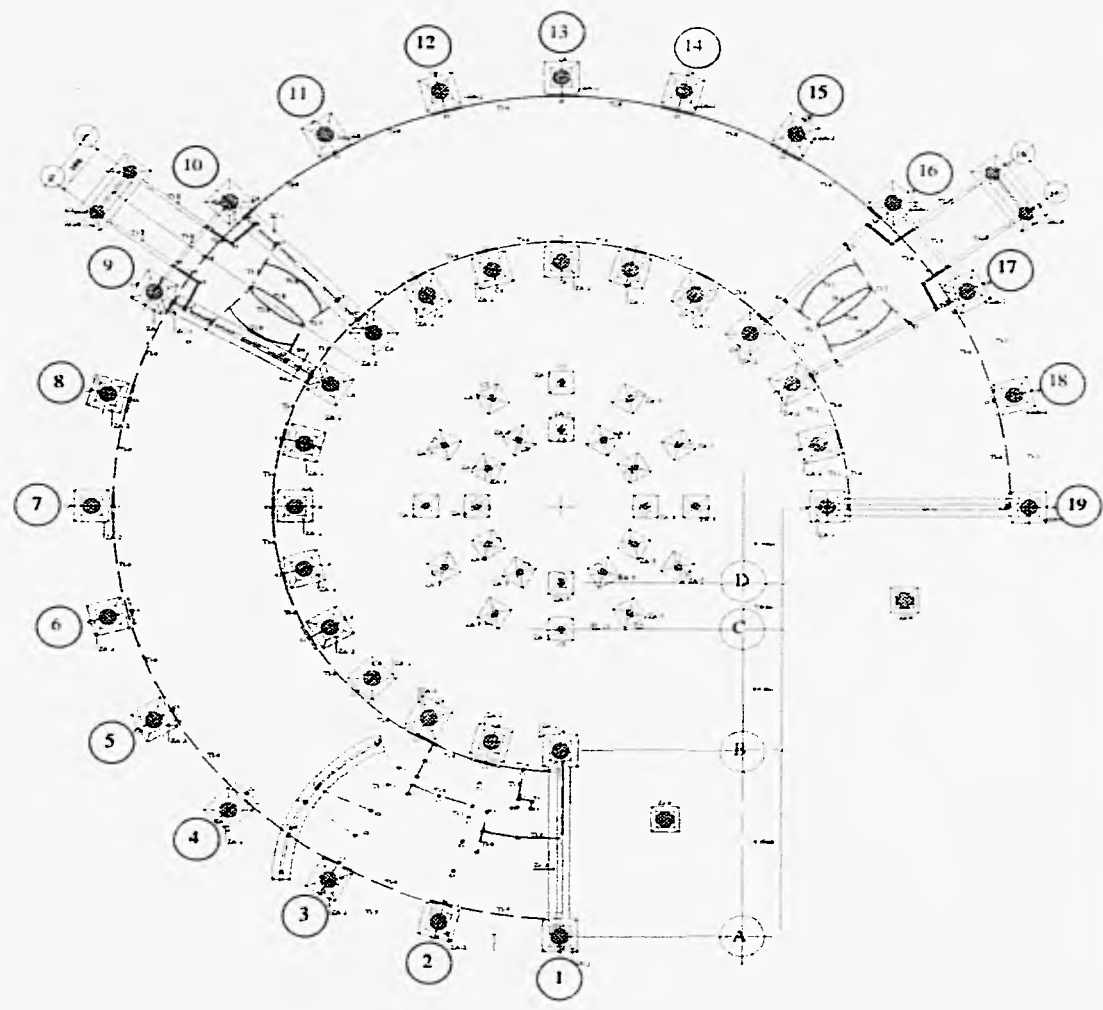
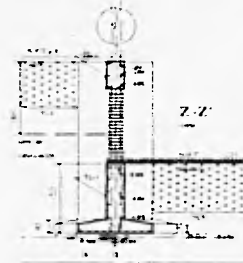
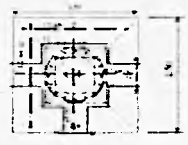
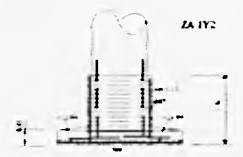
PLAN DE CONSTRUCCION

Item	Material	Cantidad	Unidad
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19

BIBLIOTECA FACULTAD DE CIENCIAS - CU

E-1

PLANO DE CONSTRUCCION - E-1
 DISEÑADO POR: ...
 DISEÑADO POR: ...
 DISEÑADO POR: ...
 DISEÑADO POR: ...



Partes	Material	Acabado	Observaciones
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19

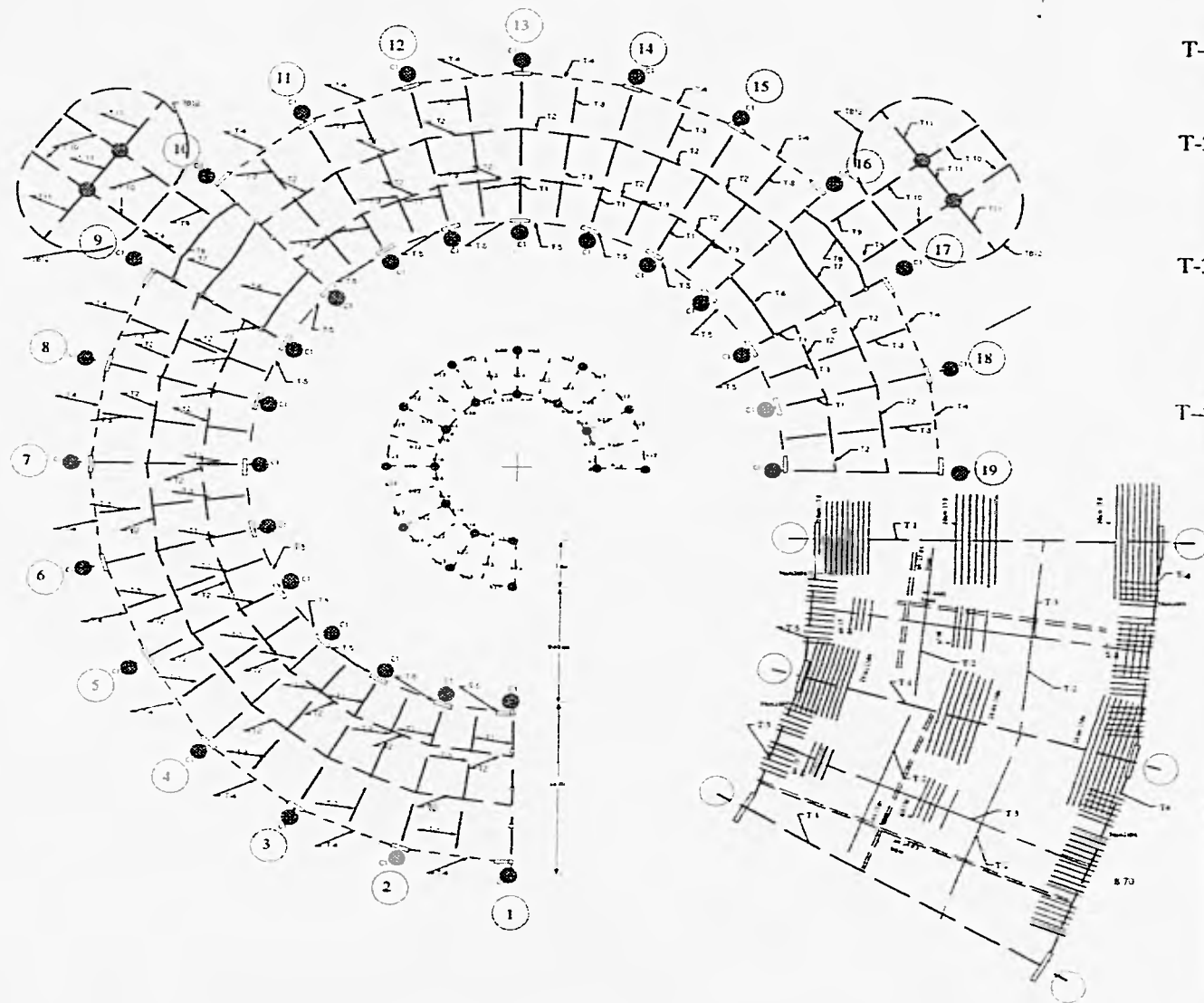
BIBLIOTECA FACULTAD DE CIENCIAS - CU

E-1

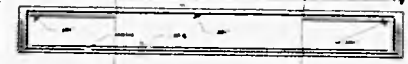
PLANO DE DISTRIBUCION DE LAS CATEDRAS

PROF. DR. JUAN ZUNIGA MONTAÑA

Tutor: José Villagrán García
 Profesor: Miguel Herrera León
 Carlos Lombrío
 Antonio Torres



T-1



T-2



T-3



T-4

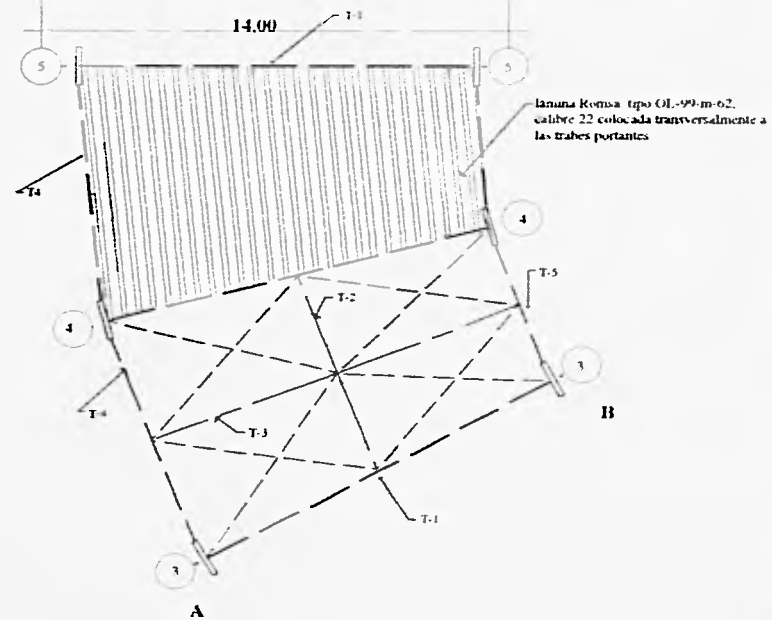
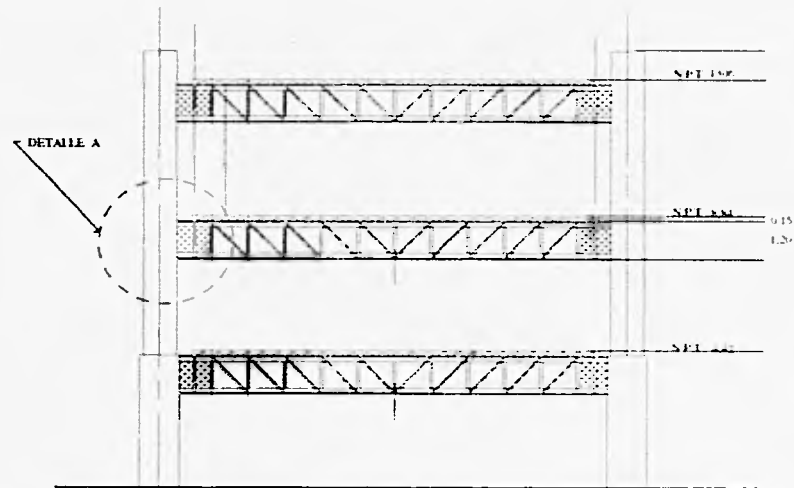
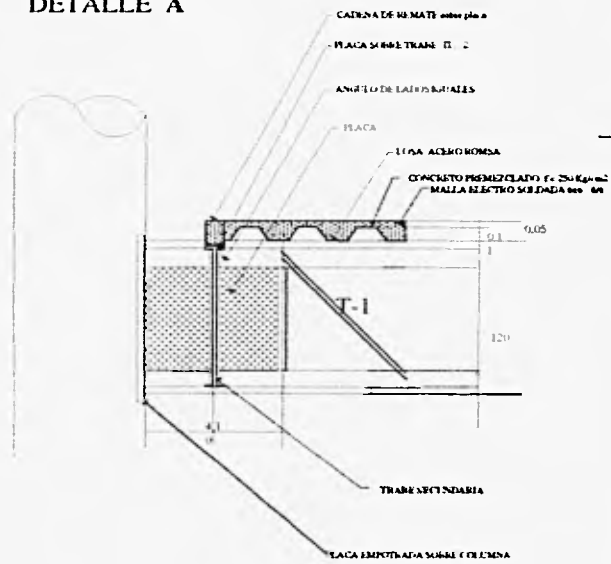


BIBLIOTECA FACULTAD DE CIENCIAS C.U.

E-2
PLANO

PLANTA ESTRUCTURAL NIVEL 1
Escala: 1/25
PROF. MIGUEL DOMÍNGUEZ MONTAÑA
DISEÑO:
Autor: José Villagrán García
Ayudante: Miguel Herrera León
Luis Quiroga Torres
César Lomónaco Rodríguez

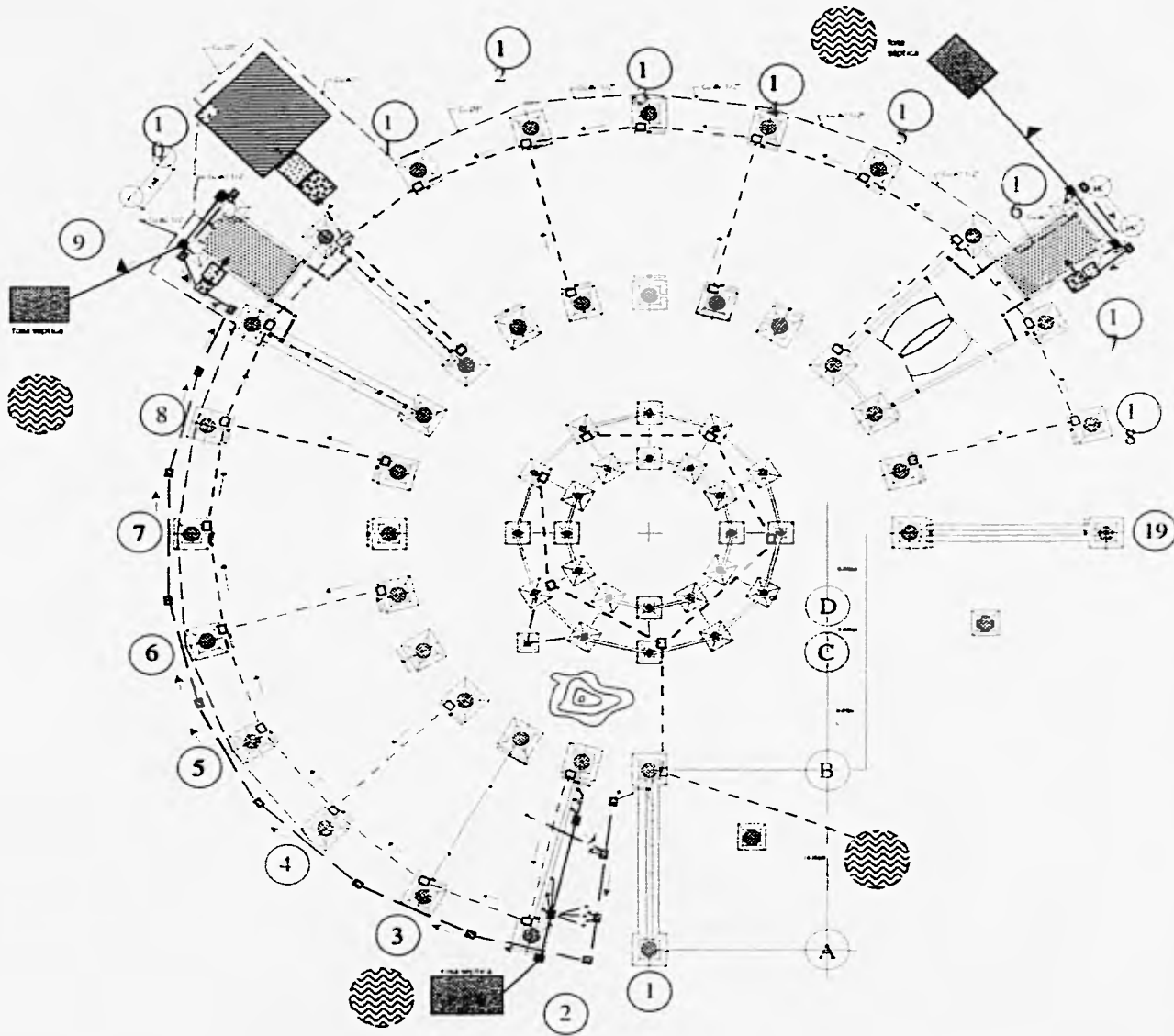
DETALLE A



BIBLIOTECA FACULTAD DE CIENCIAS C.U.

E-3
PLANO

PROYECTO de estructura
 para el edificio de
 la Facultad de Ciencias
 autor: José Villagrán García
 profesor: Sigfrido Herrera López
 profesor: Juan Carlos
 Carlos Linares Rodríguez



SIMBOLOGIA

- TANQUE DE NATAS Y ASOLVES
- FILTRO DE ARENA, GRASA Y CARBON ACTIVADO
- FOSAS SEPTICAS
- CISTERNA DE AGUA PLUVIAL
- CISTERNA DE AGUAS GRISAS
- REGISTRO DE AGUA PLUVIAL
- REGISTRO DE AGUAS
- REGISTRO DE AGUAS GRISAS

- RED DE AGUA PLUVIAL, abastecido
- RED DE AGUAS NEGRAS, abastecido
- RED DE AGUAS GRISAS, abastecido

- POZOS DE ABSORCIÓN
- RED DE RIEGOS

- Saca de agua
- Saca de W.C.
- Saca de agua para ducha
- Saca de agua para cocina
- Saca de agua para fregadero

S 1
PLANO

BIBLIOTECA FACULTAD DE CIENCIAS C.U.

INSTALACION SANITARIA de 110 personas
 PROYECTO DE ARQUITECTURA
 Tesis: Juan Villagran Garcia
 Asesor: Miguel Herrera Lora
 Asesor: Carlos Gomez
 Arquitectos: Enrique Torres, Arquitectos



HIDRAULICAS

La Biblioteca puede ser abastecida por una toma común, la cuál es suministrada por la red de agua potable de la propia UNAM con una presión constante de 3 a 2 Kg/m². por lo que el proyecto no requiere de cisterna propia, ni de equipo hidroneumático para suplir presión.

El Gasto diario (Q) se puede considerar como promedio del gasto por muebles y del gasto por usuarios (4 LPM); Q diario 1925 LTS lo que representa un gasto anual de 623.7 MT³.

La red de distribución sería de forma directa a los servicios, regulando las presiones de forma simple con reducciones en la tubería de cobre.

La facilidad de contar con un suministro directo de agua Potable es una gran Ventaja, sin embargo representa una seria desventaja para un uso racional de un recurso tan difícil de obtener, es decir no parece lógico que el 50% de el suministro de Agua POTABLE sea destinado a un W.C. o bien a un mingitorio, tomando en cuenta el valor intrínseco del líquido y bajo un criterio ecologista debe existir reciprosidad ante la naturaleza.

Con el siguiente estudio pretendo demostrar en valores cualificables y cuantificables que la utilización de el agua de lluvia puede ser una opción viable para un uso racional y debe ser una premisa de diseño arquitectónico.

Planteamiento del problema

La decisión de optar por esta vía casi siempre se ve definida por las siguientes razones:

1) Calidad del agua de lluvia.

Es verdad que el agua de lluvia de cualquier metrópoli y en especial la de la ciudad de México contiene toda cantidad de impurezas, pero habría que ver que tipo de impurezas son y que posibilidades tiene:

Cuando el vapor de agua se condensa en el aire y cae, absorbe polvo y disuelve oxígeno anhídrido carbónico y gases. En la superficie del suelo recoge fango y otras materias inorgánicas.

La lluvia al llegar a tierra trae consigo parte de las impurezas que permanecían en el aire éstas se añaden a las que arrastre en su trayecto por tierra conformando con ello dos grupos de contactos de contaminación: el aire y la tierra.

Por el aire sobresalen las partículas suspendidas vivas que corresponden a unidades bacterianas o virus, además de los compuestos químicos originados por descomposición o bien por efluentes industriales y de automotores.

Por tierra sobresalen impurezas en suspensión como bacterias, algas y protozoarios además de impurezas disueltas como las sales; calcio, magnesio, sodio y óxidos.

De lo anterior se puede concluir que las partículas suspendidas, polvo, bacterias y algunas sustancias disueltas como el anhídrido carbónico son susceptibles de ser filtradas y tratadas artificialmente obteniendo una calidad de agua de adecuada suficiencia para W.C. La potabilización del agua se podrá lograr a partir de la estabilización de la acidez de la lluvia, producida por la acción del anhídrido carbónico en contacto con el agua produciendo H_2CO_3 . La presencia de ácido carbónico en el agua hace posible la disolución del carbonato de calcio y del carbonato magnésico. El Anhídrido carbónico en estas combinaciones se elimina por el calor u ablandamiento del agua, mientras que el libre (H_2CO_3) se elimina por aireación. En cuanto al ácido Sulfhídrico se debe a la reducción de sulfatos y de piritas de hierro o a la descomposición de materia orgánica y su eliminación puede realizarse con simple aireación.

PROPUESTA

La conveniencia de utilizar éstas aguas obedece a principios básicos de nuestra conciencia sobre el medio ambiente y a nuestra obligación de restituirle lo que de él obtenemos, colaborando así a el funcionamiento de las cadenas bióticas.

La arquitectura no debe esperar a que otra disciplina o reglamento le dicte sus responsabilidades sino más bien ser precursora de metodologías y trabajos interdisciplinarios para una verdadera respuesta integral a la demanda de asentamientos humanos.

El proyecto de abastecimiento hidrológico debe ser, como toda Ecotécnia, **Selectivo**, lo que implica la siguiente valoración:

En un conjunto de la magnitud de Ciudad Universitaria resulta obligado el conservir dicha perspectiva en un proyecto integral, pensando sobretodo en que las plantas de tratamiento y distribución redituarian en tales escalas. Lo anterior significaría que para el caso específico de la biblioteca sería incosteable y poco práctico el tratamiento del agua para su potabilización por lo que solamente es recomendable la captación..filtración y utilización del agua en la red secundaria y el reciclaje de la red primaria.

Sin embargo, para los fines del presente trabajo daré por hecho la sana utilidad del agua de lluvia ,para demostrar los alcances y beneficios que representa el aplicar dicha alternativa en contextos de mejores condiciones ambientales.

PROPUESTA

La conveniencia de utilizar éstas aguas obedece a principios básicos de nuestra conciencia sobre el medio ambiente y a nuestra obligación de restituirle lo que de él obtenemos, colaborando así a el funcionamiento de las cadenas bióticas.

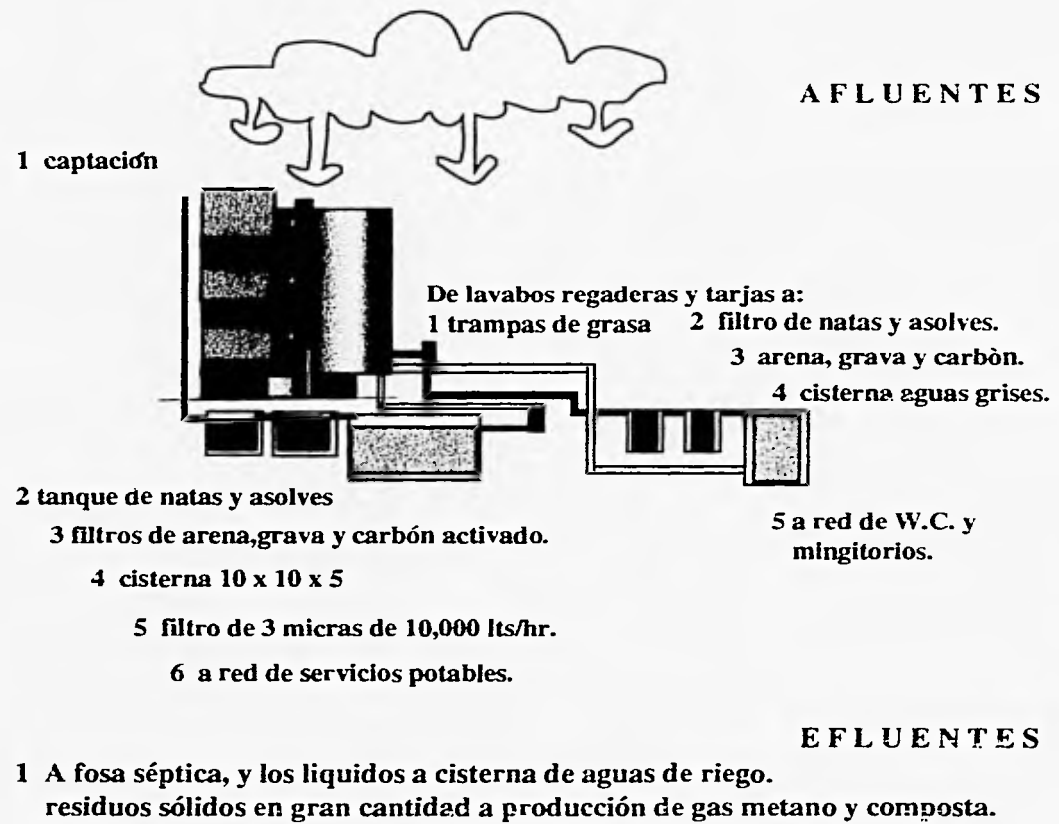
La arquitectura no debe esperar a que otra disciplina o reglamento le dicte sus responsabilidades sino más bien ser precursora de metodologías y trabajos interdisciplinarios para una verdadera respuesta integral a la demanda de asentamientos humanos.

El proyecto de abastecimiento hidrológico debe ser, como toda Ecotécnia, **Selectivo**, lo que implica la siguiente valoración:

En un conjunto de la magnitud de Ciudad Universitaria resulta obligado el conservar dicha perspectiva en un proyecto integral, pensando sobretodo en que las plantas de tratamiento y distribución redituarian en tales escalas. Lo anterior significaría que para el caso específico de la biblioteca sería incosteable y poco práctico el tratamiento del agua para su potabilización por lo que solamente es recomendable la captación, filtración y utilización del agua en la red secundaria y el reciclaje de la red primaria.

Sin embargo, para los fines del presente trabajo daré por hecho la sana utilidad del agua de lluvia, para demostrar los alcances y beneficios que representa el aplicar dicha alternativa en contextos de mejores condiciones ambientales.

ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO



CONSUMO DIARIO POR PERSONA.

baños de personal	Consumo por mueble.	No. de personas	total LTS.
	W.C. 6 lts..	25	150
	Regadera 20 lts.	5	100
	Lavabos 5 lts.	25	125
	Tarja 20 lts.	15	300
baños publicos.	Fluxómetros 4 lts.	200	800
	Lavabos y Mingitorios. 1.5	200	300

1925 LTS.

1925 lts diarios x 27 días= 51,975 mt3

51.97 mt3 x 12 meses = 623.7 mt3 o sea 624 mt3

Fluxometros 800 x 27= 21.600 /1000 21.6 mt3.

150 x 27=270.000/1000 0.27 mt3

21.87 mt3

51.975 - 21.87= 30.10 mt3 x 12= 361.20 mt3

Red primaria potable= 51.97 mt3

Red reciclada = 21.87mt3

DATOS DE PRECIPITACION ANUAL		786 LTS/MT2
GASTO DE AGUA POTABLE		361 MT3
GASTO DE AGUA RECICLADA		262 MT3
		624 MT
SUPERFICIE TOTAL DE CAPTACION PARA		
	624 MT3	794 MT2
CONSIDERANDO 20 % DE EVAPORACION. (+)		124.8 MT3
EQUIVALEN A	$124.8 \times 1000 / 186 =$	158.7MT2 más
SUBTOTAL	$159 + 794 =$	953 MT2
	$953 + 15\% \text{ desperdicio} =$	1.100 MT2

M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A		
71.8	126.2	145.9	213.5	131.9	78.1	98	9.3						
78.9	138.8	160.4	234.8	145.0	85.9	107.8	10.2					recolecta en 1.100	
	175.7	279.6	442.4	490.0	473.0	479.8	387.9	299.6	224.5	160.7	106.4	acumulado MT3	
67.0	149.3	237.7	376.0	417.2	402.1	407.8	329.7	254.6	190.8	136.5	90.4	-15% desperdicio	
30.1	30.1	30.1	30.1	30.1	30.1	30.1	30.1	30.1	30.1	30.1	30.1	30.1	mensual potable.
36.9	119.2	207.6	345.9	387.1	372.0	377.7	299.6	224.5	160.7	106.4	60.3	cisterna potable	
21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	mensual gris.
	35.3	40.0	49.3	48.1	51.5	54.7	57.5	60.2	63.2	65.2	67.0	67.0	acumulado.
27.0	31.7	36.0	39.9	43.3	46.4	49.2	51.7	54.18	56.9	58.7	60.0	60.0	-10% desperdicio
5.2	9.9	14.2	18.0	21.4	24.6	27.4	30.0	33.18	35.15	36.9	38.5	38.5	diferencias de H2O, 1a y 2a.

De la tabla anterior se deduce:

La cisterna de agua potable tiene su máxima capacidad en el mes de Septiembre 490 MT3
y la menor en el mes de Mayo 36.10 MT3

La cisterna de agua reciclada tiene su máxima capacidad en el mes de Abril 67.00 MT3
y la menor en el mes de Mayo 5.22 MT3

POR TANTO LA CISTERNA DE PRIMER USO SERA DE 491 MT3 10 x 10 x 5 mt.

Y LA DE SEGUNDO USO SERA DE 67 MT3

POR LO QUE RESPECTA AL VALOR ECONOMICO QUE PUDIESE REPRESENTAR :

$625 \text{ MT3} \times 12.00\text{S} = 7,500$ anuales sería el ahorro potencial. Habría solamente que contraponerlos a los gastos que erogase el servicio de mantenimiento que en realidad es mínimo.

EQUIPO DE FILTRACION Y RECICLAJE DE AGUAS

El primer sistema de filtros requeridos es de aguas pluviales. El agua de lluvia recolectada será canalizada a este primer sistema de filtraje que consiste en un tanque de natas y asolves de un volumen de 3 mt³ con tubería de entrada y salida de 6".

Después de este tanque el agua debe pasar a un filtro de arena, grava y carbón activado. Este filtro debe tener la capacidad de 6mt³ y tuberías de entrada y salida de 6". Posteriormente el agua entra a la cisterna.

En la tubería de ascenso a la red de distribución. inmediatamente después de la bomba debe colocarse un filtro de 3 micras de 10,000 lts/hr.

El segundo tipo de filtros es el de aguas jabonosas consistiendo primero en colocar trampas de grasa en las salidas de lavabos y tarjas y regaderas. Estas cajas deben ser registrables.

Posteriormente estas aguas serán conducidas a un filtro de natas y asolves de 500 lts. y a otro de arena-grava-carbón activado de 500 lts. esta agua pasa entonces al tanque de aguas jabonosas de donde será bombeada al segundo depósito.

El tercer sistema de filtraje será el de las aguas negras, consistiendo en una fosa séptica. Esta agua puede ser conducida a una tercer cisterna para jardines de riego.

CALENDARIO DE OPERACION Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

Enero 15

Limpieza de cajas de trampa de grasa. la caja deberá ser desgrasada y lavada con agua de primer uso y los residuos de esta agua no deben ser regresados a ninguno de los drenajes, sino conducidos a jardín.

Abril 15.

Los canales de captación de agua pluvial ubicados en la azotea deben ser limpiados en seco removiendo las hojas y polvo que en ellos se encuentre. Las cajas deben ser desgrasadas en esta fecha siguiendo las mismas indicaciones de Enero 15.

Mayo 15

La cisterna de agua de primer uso debe ser vaciada dejando únicamente un nivel de 10 cms.sobre el nivel del piso.la bomba que suministre la red deberá tener una válvula manual que permita conectar una manguera que servirá para hacer la limpieza de la cisterna, utilizando únicamente el agua que ha quedado en los 10 cms.Es necesario vertir ACTIUM en ésta agua para poder limpiar adecuadamente la cisterna y vaciarse totalmente.

Después de haber limpiado la cisterna debe abrirse la válvula que vertirá el agua del tanque de reserva, esta válvula debe ser marcada como :TANQUE DE RESERVA.

En esta misma fecha debe hacerse la limpieza del tanque de aguas jabonosas debiendo cerrar la válvula de llenado del tanque antes de iniciar el vaciado del tanque.Deberá usarse al igual que en la cisterna,ACTIUM,cuando se realice la limpieza de este tanque y posteriormente vaciarse. Después debe abrirse la válvula de llenado del tanque para reiniciar su funcionamiento.

Octubre 15

En esta fecha debe de hacerse el aseo de las cajas de grasa bajo las intrucciones ya mencionadas.

Noviembre 15

Se vaciarán los filtros de natas y asolves y los de arena, grava y carbón activado.

El agua drenada de éstos filtros debe ser conducida a la cisterna de aguas de riego , la arena debe ser cambiada y la grava y el carbón activado asoleados durante un día.

Es conveniente utilizar mallas de mosquitero en el filtro de arena, grava y carbón,ubicándolas a cada 10 cms.aproximadamente en forma horizontal para poder vaciar los filtros con facilidad cuando se requiera hacer limpieza.

En esta misma fecha deberá limpiarse el filtro de 3 micras ubicado junto a la bomba de aguas de primer uso. Los residuos de limpieza de este filtro pueden ser arrojados al sistema de drenaje secundario.

Cada 7 años será necesario llevar a cabo la limpieza de la fosa séptica.

Todos los días desde Noviembre hasta Abril.

Debe oprimirse el botón del tablero de control de la cisterna de riego de jardín.
Será conveniente el mantener un sistema de electroniveles que permitan un control sobre los niveles del líquido.

El tablero deberá contener los siguientes indicadores:

Volumen de cisterna de aguas de primer uso.

Volumen de cisterna de aguas de segundo uso.

Volumen de cisterna de aguas de riego. control de riego a jardín.

Alarmas de sobrellenado de tanque de aguas jabonosas. Este último será accionado cuando el tanque de aguas jabonosas rebase el nivel normal (3/4).

Deberá tenerse un especial cuidado con respecto a los niveles que se prevén en los cálculos establecidos.



7 DISEÑO ESTRUCTURAL

La aplicación de sistemas estructurales específicos, es consecuencia del análisis funcional de los espacios y de la valorización del comportamiento de la propia estructura ante los esfuerzos a que será sometida. Los factores estéticos pueden ser un determinante de la estructura, sin embargo la verdadera arquitectura es aquella en que tanto el concepto arquitectónico y el estructural van de la mano sin someterse uno al otro, ya que los dos en conjunto darán permanencia en el tiempo-útil a el inmueble. Bajo este criterio la estructuración es respuesta a la demanda del programa arquitectónico, es decir la biblioteca demanda espacios suficientemente amplios en el que pudiesen desarrollarse actividades variadas aunque bajo el común denominador de el estudio, ya sea colectivo o privado.

SUPERESTRUCTURA

Ante éste requerimiento se responde con un sistema estructural de marcos rígidos de concreto armado, con claros de 14 mt. de largo y desarrollados en tres niveles.

La sustentación de fuerzas gravitacionales se absorbe a partir de losas de concreto armado coladas en sitio, trabajando en un sentido y apoyadas en trabes primarias y secundarias a su vez soportadas por columnas redondas. Estas se ubican fuera del área techada por razones de lograr la máxima amplitud de los claros y fungir como partesoles.

INFRAESTRUCTURA.

La cimentación responde a las exigencias de transmisión de esfuerzos de estructuras superiores al subsuelo, y a la demanda de trabajo que le requiere la capacidad de empuje del propio terreno; es decir transmite la carga gravitacional a un suelo que le opone resistencia. siendo su capacidad de trabajo a la compresión un factor denominador a la superficie de contacto (numerador) que se requiera para lograr el equilibrio de dichas fuerzas. 30 TON/MT²

Las características del subsuelo (piedra volcánica) hace posible la inexistencia de las trabes de liga ya que la consolidación es extrema impidiendo el desbalance en la cimentación.

Memoria de Cálculo

1 Descripción de la obra.

La edificación consta de dos cuerpos significativos; uno de ellos de 3 niveles y otro de 2. Ambos están estructurados a partir de losas de concreto armado trabajando en un sentido sustentadas sobre traveses principales y secundarias apoyadas en columnas y muros de carga en algunos casos y a su vez sustentadas en una cimentación formada por zapatas aisladas.

2 Materiales.

- A) Cimentación: Acero con $F_{le} = 4,200 \text{ kg/cm}^2$.
Concreto $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$.
- B) Superestructura Acero con $F_{le} = 4,200 \text{ kg/cm}^2$.
Concreto $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$.

3 Coeficientes de Seguridad considerados:

- flexión por cargas permanentes..... 1.40
flexión por cargas permanentes mas sismo..... 1.10

4 Cargas Vivas. entepiso.

Segun artículo 199 del Reglamento de construcción para el DF en vigencia:

- W_m para diseño estructural por fuerzas gravitacionales..... 350 kg/mt^2 .
 W_a para diseño sísmico y de viento..... 250 kg/mt^2 .
600 kg/mt^2 .
azoteas..... 60 kg/mt^2 .

5 Cargas Accidentales.

De acuerdo al Reglamento de construcciones en vigor la estructura es del grupo A y se encuentra en zona 1 Lomas, según artículo 219 m lo cual requiere para el análisis de un coeficiente sísmico de $c.s. = 0.08$.

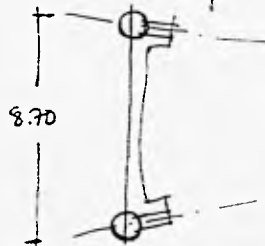
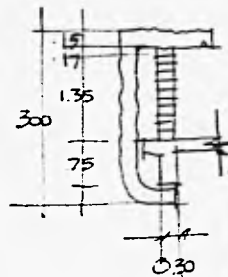
Para el cálculo de los cortantes sísmicos se considero una variación lineal de las aceleraciones, con un valor nulo en la base y máximo en la parte superior de la estructura de tal manera que el cortante en la base sea igual al peso total de la estructura por el coeficiente sísmico.

6 Análisis

Para el diseño de los elementos de concreto se utilizó el criterio del No aparición de todo estado límite de falla posible (Teoría Plástica), verificandose para el efecto combinado de todas las acciones que tengan una probabilidad no despreciable de ocurrir simultáneamente.

BODADA DE CARGAS.

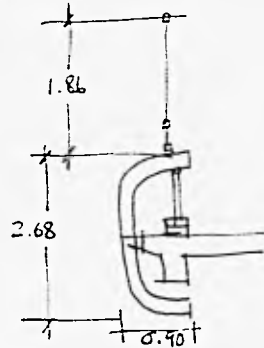
1 PRETIL Y FACHADA.	ELEMENTOS	M ³ VOLUMEN	K/M ³ PESO VOLUMETRIKO	Kg. PESO TOTAL
	1.1 PRETIL DE TABIQUE 1.35 x 0.13 x 9.00	1.6	2,200	3,520 Kg.
	1.2 CARANT DE REMATE DE CONCRETO 0.17 x 0.13 x 9.00	0.198	2,400	477.36 Kg.
	1.3 FACHADA IMPERME- NIZANTE	4.212	1,500	6,318 Kg.
	1.4 MENSURA DE CONCRETO DE Muros 0.20 x 0.50 x 8.00	0.80	2,400	1,920 Kg.
	1.5 TABLA DE CONCRETO DE Muro .75 x .30 x 9.	2.025	2,400	4,860 Kg.
	1.6 PESO PARED.			05 Kg.
				17,095.5 Kg.



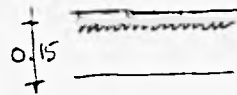
1,900 Kg. ml.
17,095.5 cm 9.00 m.

2	DE AZEITE POR M ²			
	2.1 UELADON	0.02	1,800	36 Kg.
	2.2 LOSOS. 1 x 1 x 0.02	0.01	1,900	19 Kg.
	2.3 MORTERO	1.00	3 kg ³	3 kg.
	2.4 IMPERMEABILIZANTE	0.03	1,500	45 Kg.
	2.5 ENTOROS	0.12	800	96 Kg.
	2.6 RELENO DE TERRE			300 kg.
	2.7 LOSA DE CONCRETO.	0.15	2,400	150 kg.
	2.8 CARBA VIVIA.			709 Kg.

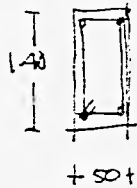
3 FACHADA DE ENTREDISO



4 LOSA DE ENTREDISO



5 TRABE PRINCIPAL



	VOLUMEN	PESO V.	PESO TOTAL
3.1 VIDRIO BORDO 6 mm 1.86 x 9.00 x 0.006	0.100	2,500	250 Kg.
3.2 PERFA BERCADO	3.74	1,500	5610 Kg.
3.3 MUNETE DE TOSIQUE 0.13 x 0.30 x 9.00	0.351	2,200	772.2 Kg.
3.4 MENSUADA C. ARMADOS 0.20 x 0.50 x 2.00	0.80	2,400	1920 Kg.
3.5 TRABE DE CONCRETO B.M. 0.75 x 0.30 x 9.00	2.025	2,400	4,860 Kg.
TOTAL			13,412.20 Kg.

1490 kg/m.

13.412. kg. en 9.00 m.

4.1 PISO DE LOSETA DE BORDO 1 x 1 x 0.01	0.01	2,500	25 Kg.
4.2 MORTERO 1 x 1 x 0.015	0.15	1,900	28.5 Kg.
4.3 LOSA DE CONCRETO ARMADOS 1 x 1 x 0.15	0.15	2,400	360.0 Kg.
4.4 CARZA VIVA	—	—	500 Kg.
4.5 FOLDO PLAFÓN. 0.5126.	0.5126.	0.5 Kg.	0.5 Kg.

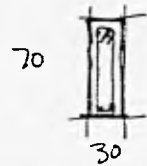
TOTAL

9.14 Kg.

5.1 TRABE DE CONCRETO ARMADOS. 1.40 x 0.50 x 14.00	9.80	2,400	23,520 Kg.
---	------	-------	------------

6 TRABE SECUNDARIA EN EDE A'

Volumen peso Volumetrico. Peso total



6.1 TRABE DE CONCRETO ARMADO
0.70 x 0.30 x 0.70

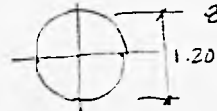
1.47 2,400 3,528 kg

7 TRABE SECUNDARIA ENTRE EDOS NUMEROS.

7.1 TRABE DE CONCRETO ARMADO
0.50 x 0.20 x 6.00

0.60 2,400 1,440 kg

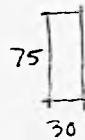
8 COLUMNA DE CONCRETO ARMADO



8.1 COLUMNA DE CONCRETO
1.13 x 1.60
h: 1.60

16.50 2,400 39,600 kg

9 TRABE PRIMARIA ENTRE EDE B



9.1 TRABE CONCRETO ARMADO
0.75 x 0.30 x 5.00

1.12 2,400 2,700 kg

RESUMEN DE CARGAS.

1 CARGA TOTAL EN COLUMNAS DE EJE A.

CARGA DE AZOTEN	66,096 Kg.
CARGA DE ENTREPISO. $60,246 \text{ Kg} \times 2$	120,496 Kg.
PESO DE LA COLUMNA	39,600 Kg.
	<hr/>
20% POR CIMENTACIÓN.	226,188 Kg.
	45 237.6 Kg.
	<hr/>
	271, 425.6 Kg.

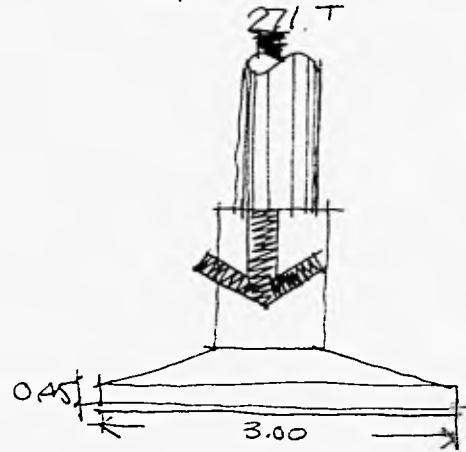
2 CARGA TOTAL EN COLUMNAS DE EJE B

CARGA DE AZOTEN	49,987.8 Kg.
CARGA DE ENTREPISO $46,318 \text{ Kg} \times 2$	92,636. Kg.
PESO DE COLUMNA	39,600
	<hr/>
	182, 223.8 Kg.
20% CIMENTACIÓN.	36, 444.76 Kg.
	<hr/>
	218, 668. 56 Kg.

CALCULO DE ZAPATA EN EDE RE (ZAPATA AISLADA)

DATOS:

- $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$
- $f'c = 90 \text{ kg/cm}^2$
- $k = 0.53$
- $n = 13$
- $f'y = 2530 \text{ kg/cm}^2$
- $f's = 1265 \text{ kg/cm}^2$
- $j = 0.82$
- $\phi = 24.50 \text{ kg/cm}^2$



$$A = \frac{271,425.6 \text{ kg}}{30,000 \text{ kg/m}^2} = 9.047 \text{ m}^2$$

$$\sqrt{9.047} = 3 \times 3 \text{ m}$$

OBJETO DE PERMITE POR PENETRACION

$$s' = 4(150 + d) = 4d + 600$$

$$s'd = 4d^2 + 600d$$

seccion necesaria.

$$s'd \text{ nec.} = \frac{271,425.6 \text{ kg}}{0.5 \sqrt{f'c}} = \frac{271,425.6 \text{ kg}}{0.5 \times 15.82}$$

$$= 34,314.24 \text{ cm}^2$$

$$34,314.24 \text{ cm}^2 = 4d^2 + 520d$$

$$4d^2 + 600d - 34,314.24 = 0$$

$$d^2 + 150d - 8578.56 = 0$$

$$d = \frac{-150 \pm \sqrt{(150)^2 - 4(8578.56)}}{2}$$

$$d = \frac{-150 \pm \sqrt{22500 + 34314.24}}{2}$$

$$d = \frac{-150 \pm 238.35}{2} \quad d = \frac{-150 + 238.35}{2} = 44.17$$

$$d = 45 \text{ cm}$$

POR PERMITE POR MOMENTO FLEXIONANTE

$$R_n = \frac{271.5 \text{ T}}{(2.75)^2} = \frac{271.5 \text{ T}}{7.56} = 35.91 \text{ T/m}^2$$

$$M \text{ max.} = \frac{R_n x^2}{2} = \frac{35.91 \times 0.625^2}{2} = 7.01 \text{ T/m}$$

$$d = \sqrt{\frac{m \text{ max.}}{\phi f'c b}} = \sqrt{\frac{701000}{24.50(100)}} = 16.92 \text{ T/m} <$$

1 # PERDUTE POR ESPERZO CONSTANTE.

$$V = R_n \times 0.625 = 35.91 \times 0.625 = 22.44 \text{ T}$$

$$v = \frac{V}{bd} \quad \text{y} \quad d = \frac{22440}{100 \times 7.08} = 31.69 \text{ cm.}$$

$$d_p > d_m \quad 45.00 \text{ cm} > 31.69 \text{ cm.}$$

5 CALCULO DEL AREA DE ACERO.

$$A_s = \frac{M_{\max.}}{f_s \cdot j \cdot d} = \frac{701000}{1265 \times 0.82 \times 45} = 15.02 \text{ cm}^2$$

con var $5/8''$

$$\text{No var } \frac{15.02}{1.99} = 7.54 \approx 8 \text{ var } 5/8'' = 12.5 \text{ cm.}$$

con var $4/8''$

$$\text{No var } \frac{15.02}{1.27} = 11.83 \approx 12 \text{ var } 4/8'' = 8.5 \text{ cm.}$$

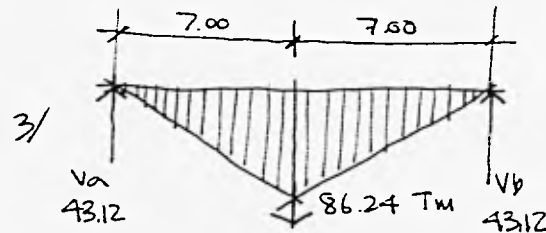
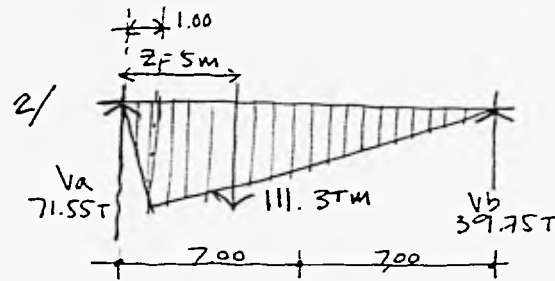
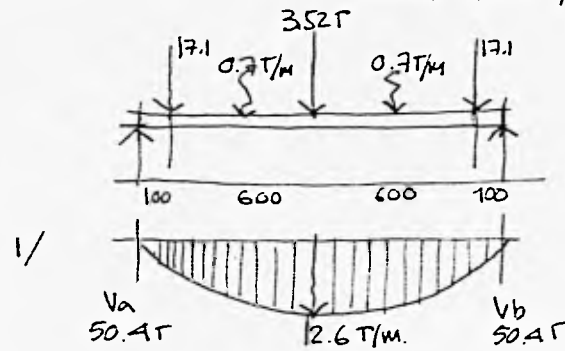
6 PERDUTE POR ADHERENCIA.

$$u = 2.25 \sqrt{f'_c} \cdot \phi = 2.25 \sqrt{250} \div 1.59 = 22.37 \text{ kg/cm}^2$$

$$u = \frac{V}{\phi \cdot j \cdot d} \quad d = \frac{V}{u \cdot \phi \cdot j \cdot d} = \frac{22440}{22.37 \cdot (8 \times 5.00) \cdot 0.82} = 30.58$$

$$d_p > d_u \quad 45.00 \text{ cm} > 30.58 \text{ cm.}$$

CÁLCULO DE TRABE PRINCIPAL EN EDES NUMEROS.
ENTRE EDES A y B.



1/ DIAGRAMA PARA CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA

$$M_{max} = \frac{w \cdot l^2}{8} = \frac{0.7 \text{ T/m} \times 12^2}{8} = 12.6 \text{ Tm}$$

$$\text{REACCIONES} = A = \frac{2}{3} b h = \frac{2}{3} 12 \times 12.6 = 100.8$$

$$V_A = V_B = 100.8 / 2 = 50.4 \text{ T}$$

2/ DIAGRAMA PARA LA CARGA DE 17.1 T

$$M_{max} = P a b / l = 17.1 \times 1.00 \times 13.00 / 14 = 15.9 \text{ Tm}$$

$$\text{REACCIONES} = \Delta = \frac{b h}{2} = \frac{15.90 \times 14}{2} = 111.3$$

$$z = \frac{0 + 1 + 14}{3} = 15/3 = 5 \text{ m}$$

POR Σ DE M.

$$\Sigma M_A = V_B \cdot 14 - 111.3 \times 5 = 0$$

$$\therefore V_B = \frac{111.3 \times 5}{14} = 39.75 \text{ T}$$

$$\Sigma M_B = -V_A \cdot 14 + 111.3 \times 9 = 0$$

$$V_A = \frac{111.3 \times 9}{14} = 71.55 \text{ T}$$

3/ DIAGRAMA PARA LA CARGA DE 3.52 T

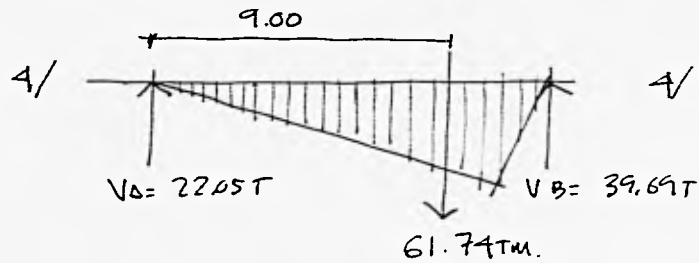
$$M_{max} = \frac{P a b}{l} = \frac{3.52 \text{ T} \times 7 \times 7}{14} = 12.32 \text{ Tm}$$

REACCIONES

$$A = \frac{b h}{2} = \frac{12.32 \times 14}{2} = 86.24 \therefore \Sigma M_A = \Sigma M_B$$

$$\Sigma M_B = V_B \cdot 14 - 86.24 \times 7$$

$$V_B \frac{86.24 \times 7}{14} = 43.12 \text{ T}$$



4/ DISEÑAR PARA UN CARGA DE 9.5 T

$$M_{max} = \frac{P_{ab}}{l} = \frac{9.5 \times 13 \times 1}{14} = 8.82 T$$

REACCIONES.

$$A = \frac{bh}{2} = \frac{8.82 \times 14}{2} = 61.74 TM$$

$$z = 0 + 13 + 14/3 = 9 \therefore \sum M_b$$

$$\sum M_A = V_b \cdot 14 - 61.74 \times 9$$

$$V_b = 61.74 \times 9 / 14 = 39.69 T$$

$$\sum M_b = -V_a \cdot 14 + 61.74 \times 5$$

$$V_a = \frac{61.74 \times 5}{14} = 22.05 T$$

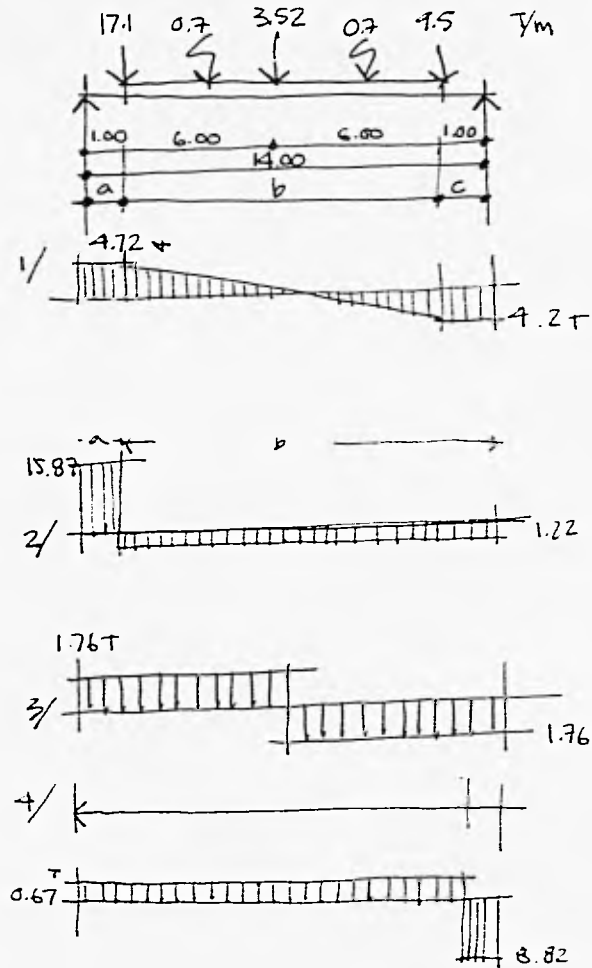
DATOS: $d = 1.40 m$ $f'_y = 4200 kg/cm^2$
 $f'_c = 200 kg/cm^2$ $f_s = 2100 kg/cm^2$
 $f_c = 90 kg/cm^2$ $\phi = 15 kg/cm^2$
 $n = 14$ $M_{max} = 98.84 TM = 9884000$

MOMENTO RESISTENTE DEL CONCRETO.

$$M_{RC} = \phi b d^2 \quad b \frac{M_{RC}}{\phi d^2} = \frac{9884000}{15 \times (140)^2} = \frac{9884000}{294000} = 33.61 cm$$

LA SECCIÓN PROPUESTA ES DE 1.40 x 0.50 cm

REVISIONES POR CORTANTE.



✓ CORTANTE POR CARGA UNIFORMEMENTE REPARTIDA

$$V_1 = \frac{wb}{2l} (2c + d) = \frac{0.7 \times 12}{2 \times 14} (2 \times 1 + 12)$$

$$= 0.3 (14) = 4.2 T$$

$$V_2 = \frac{wb}{2l} (2a + b) = \frac{0.7 \times 12}{2 \times 14} (2 \times 1 + 12)$$

$$= 4.2 T$$

2/ CORTANTE PARA CARGA DE 17.1

$$V_1 = \frac{Pb}{l} = 17.1 \times 3/14 = 15.87 T$$

$$V_2 = \frac{Pa}{l} = \frac{17.1 \times 1}{14} = 1.22 T$$

3/ CORTANTE PARA LA CARGA DE 3.52 T

$$V_1 = V_2 = \frac{P}{2} = \frac{3.52}{2} = 1.76 T$$

4/ CORTANTE PARA LA CARGA 9.5 T

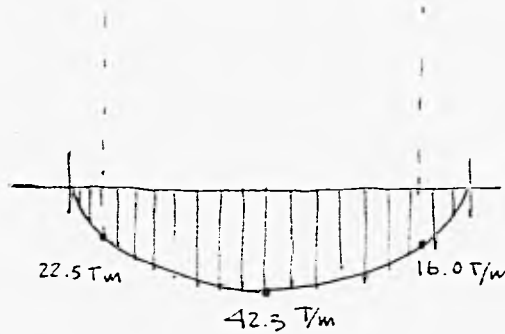
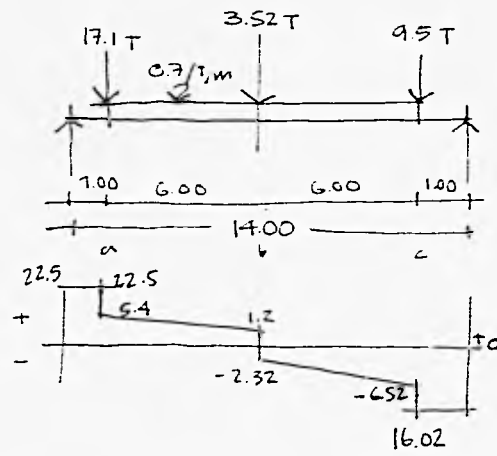
$$V_1 = \frac{Pd}{l} = 9.5 \times 1/14 = 0.67 T$$

$$V_2 = \frac{Pa}{l} = 9.5 \times 13/14 = 8.82 T$$

CORTANTES TOTALES.

$$V_1 = 22.5 T$$

$$V_2 = 16.0 T$$



1) DIAGRAMA DE ESFUERZO CORTANTE.

$$\begin{aligned}
 V_1 &= 22.5 \text{ T} \\
 V_a &= \frac{22.5}{22.5 \text{ T} - 17.1} = 5.4 \text{ T} \\
 V_b &= 5.4 \text{ T} (6 \times 0.7) = 1.2 \text{ T} \\
 V_c &= 1.2 \text{ T} - 3.52 \text{ T} = -2.32 \text{ T} \\
 V_d &= -2.32 \text{ T} - (6 \times 0.7) = -6.52 \text{ T} \\
 V_e &= -6.52 - 9.5 = -16.02 \text{ T} \\
 V_2 &= \frac{-16.02}{-16.02 + 16.02} = 0
 \end{aligned}$$

2) DIAGRAMA DE MOMENTO FLEXIONANTE

$$\begin{aligned}
 \sum M_b &= (-22.5 \times 7) + (17.1 \times 6) + (4.2 \times 3) \\
 \sum M_b &= (-157.5 + 102.6 + 12.6) = -42.3 \text{ Tm} \\
 \sum M_a &= -22.5 \times 1 = 22.5 \text{ Tm} \\
 \sum M_c &= 16 \times 1 = 16.0 \text{ Tm}
 \end{aligned}$$

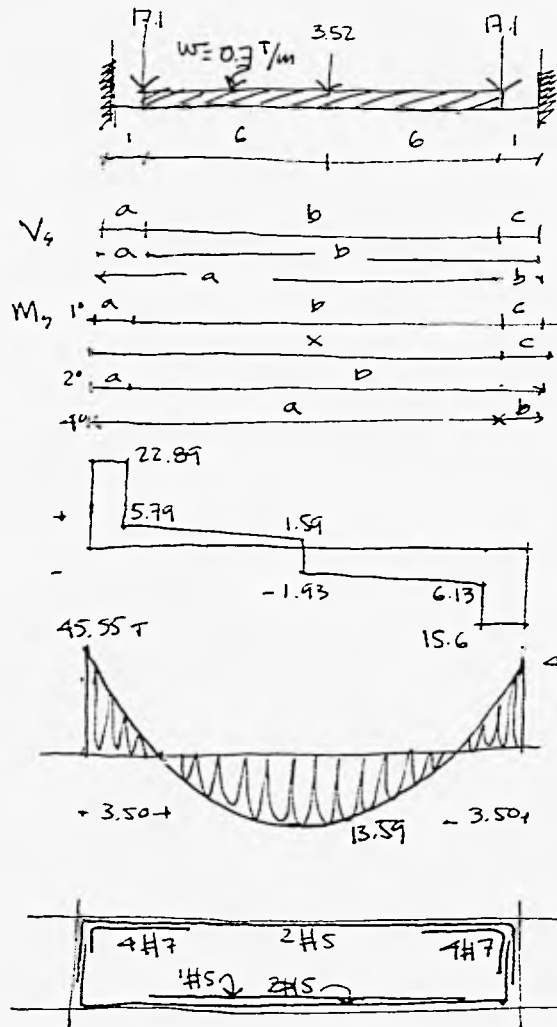
COMPRESIÓN DE LA SECCIÓN

$$\begin{aligned}
 \sqrt{c} &= 0.25 \sqrt{f'_c} = 0.25 \sqrt{200} = 3.53 \\
 V_{\max} &= 4 \times 3.53 = 14.12 \text{ kg/cm}^2 \\
 v &= \frac{V_{\max}}{bd} = \frac{22500}{50 \times 100} = 4.5 \text{ kg/cm}^2 \\
 4.5 &< 14.12
 \end{aligned}$$

ÁREA DE ACERO = MOMENTO MÁXIMO.

$$\begin{aligned}
 A_s &= \frac{M}{f_s j d} = \frac{4230000}{200 \times 0.87 \times 140} = 16.53 \text{ cm}^2 \\
 \text{con var. } \frac{5}{8}'' & \text{ N}^{\circ} \text{ var. } 16.53 / 1.49 \approx 8 \text{ var. } \frac{5}{8}'' \\
 \text{con var. } \frac{3}{4}'' & \text{ N}^{\circ} \text{ var. } 16.53 / 2.87 \approx 6 \text{ var. } \frac{3}{4}''
 \end{aligned}$$

ALCANTARILLO DE TRABE PRINCIPAL
entre ejes números DE A y B.



ESFUERZO CORTANTE.

1 PARA CARGA UNIFORMEMENTE REPARTIDA.

$$V_A = V_B = V_1 + \frac{M_1 - M_2}{L} \quad (\text{COMO } M_1 = M_2)$$

$$V_A = V_B = r \quad \text{vigas simplemente apoyada}$$

$$r = \frac{wL}{2} (2c + b) = \frac{0.7 \times 12}{2} = (2 \times 1 + 12)$$

$$r = 4.2 \quad r = V_A - V_B$$

2 PARA CARGA DE 17.1 T

$$V_A = P \left(\frac{b}{L} \right)^2 \left(1 + 2 \frac{a}{L} \right)$$

$$V_A = 17.1 \left(\frac{13}{14} \right)^2 \left(1 + 2 \frac{1}{14} \right)$$

$$14.74 \times 1.14$$

$$V_A = 16.80$$

$$V_B = P \left(\frac{a}{L} \right)^2 \left(1 + 2 \frac{b}{L} \right)$$

$$17.1 \left(\frac{1}{14} \right)^2 \left(1 + 2 \frac{13}{14} \right)$$

$$90.19 \times 0.08 \times 2.85$$

$$V_B = 0.22 \text{ T}$$

3 PARA CARGA DE 3.52

$$V_A = V_B = \frac{P}{2} = \frac{3.52}{2} = 1.76$$

$$V_A = V_B = 1.76 \text{ T}$$

4 PARA LA CARGA DE 9.5

$$V_A = P \left(\frac{b}{L} \right)^2 \left(1 + 2 \frac{a}{L} \right)$$

$$= 9.5 \left(\frac{1}{14} \right)^2 \left(1 + 2 \frac{13}{14} \right)$$

$$= 0.048 \times 2.85$$

$$V_A = 0.13 \text{ T}$$

$$V_B = P \left(\frac{a}{L} \right)^2 \left(1 + 2 \frac{b}{L} \right)$$

$$= 9.5 \left(\frac{13}{14} \right)^2 \left(1 + 2 \frac{1}{14} \right)$$

$$= 8.19 \times 1.14 = 9.33$$

MOMENTOS FLEXIONANTES.

1) PARA CARGA UNIFORMEMENTE REPARTIDA

$$M_1 = M_2 = \frac{w}{12l^2b} [x^3(4l-3x) - l^3(4l-3l)]$$

$$\frac{8.4}{12 \times 14^2 \times 12} [13^3(4 \times 14 - 3 \times 13) - 1^3(4 \times 14 - 3 \times 1)]$$

$$= 0.0003 [2197 (+36)]$$

$$M_1 = M_2 = 23.75 \text{ TM}$$

$$w_{i \max} = w l^2 / 24 = 0.7 \times 12^2 / 24 = 4.2 \text{ TM}$$

2) PARA LA CARGA DE 17.1 T

$$M_1 = p a b^2 / l^2 = 17.1 \times 1 \times 13^2 / 14^2 = 15.05 \text{ T.M.}$$

$$M_2 = p b a^2 / l^2 = 17.1 \times 13 \times 1^2 / 14^2 = 1.13 \text{ TM.}$$

$$M_{\max} = 2 p a^2 b^2 / l^3 = 2 \times 17.1 \times 1^2 \times 13^2 / 14^3 = \frac{5771}{2744} = 2.10 \text{ TM.}$$

3) PARA LA CARGA DE 3.52 TM.

$$M_1 = M_2 = p l / 8 = 3.52 \times 14 / 8 = 6.12 \text{ TM.}$$

$$M_{\max} = p l / 8 = 3.52 \times 14 / 8 = 6.12 \text{ TM.}$$

4) PARA LA CARGA DE 9.5 TM.

$$M_1 = p a b^2 / l^2 = 9.5 \times 13 \times 1^2 = 0.63 \text{ TM.}$$

$$M_2 = p a^2 b / l^2 = 9.5 \times 13^2 \times 1 / 14 = 8.19 \text{ TM.}$$

$$M_{\max} = 2 p a^2 b^2 / l^3 = 2 \times 9.5 \times 13^2 \times 1^2 / 14^3 = \frac{3211}{2744} = 1.17 \text{ TM.}$$

CORTANTES TOTALES

$$V_A = 4.2 + 16.80 + 1.76 + 0.13 = 22.89 \text{ T}$$

$$V_B = 4.2 + 0.22 + 1.76 + 9.33 = 15.51 \text{ T}$$

MOMENTOS TORQUES.

$$M_A = 23.75 + 15.05 + 6.12 + 0.63 = 45.55$$

$$M_B = 23.75 + 1.13 + 6.12 + 8.19 = 40.19$$

$$M_{D'} = 4.2 + 2.10 + 6.12 + 1.17 = 13.59$$

LADOS $d = 1.35 \text{ m}$ $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
 $f'_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ $f_s = 2100 \text{ Kg/cm}^2$
 $f_c = 90 \text{ Kg/cm}^2$ $\phi = 15 \text{ Kg/cm}^2$
 $n = 14$ $M_{\text{max}} = 45.55 \text{ TM} = 4555000 \text{ Kg/cm}$
 SECCIÓN $MRC = \phi b d^2$ $\phi b \times 3b^2 = 4555000$
 $\phi 9b^3 = 4555000$
 $b = \sqrt[3]{\frac{4555000}{15 \times 9}} = \sqrt[3]{\frac{4555000}{135}} = 32.31$

$b = 32.31 \approx 35 \text{ cm}$
 $d = 1.05 \text{ cm}$

* LA SECCION PROPUESTA ES DE $1.40 \times 0.50 > 1.05 \times 0.35$

ACEROS $A_s = \frac{M}{f_s j d} = \frac{4555000}{2100 \times 0.87 \times 135} = 18.46 \text{ cm}^2$

con varillas de $5/8''$

$N^{\circ} \text{ vas } 18.46 / 1.99 = 9 \text{ vas } 5/8''$

con varillas de $3/4''$

$N^{\circ} \text{ vas } 18.46 / 2.87 = 7 \text{ vas } 3/4''$

$A_s = \frac{M}{f_s j d} = \frac{1359000}{2100 \times 0.87 \times 135} = 5.50 \text{ cm}^2$

$\left. \begin{array}{l} 4\#7 - 3.87 \times 4 = 15.48 \\ 2\#5 - 1.99 \times 2 = 3.98 \end{array} \right\} 18.46 < 19.46$

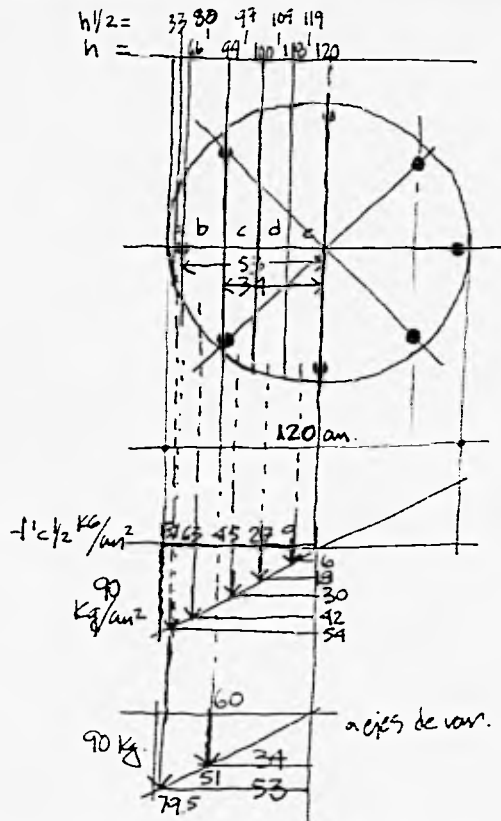
CON VARILLAS DE $1/2''$

$N^{\circ} \text{ vas } 5.50 / 1.27 = 5 \text{ vas } 1/2''$

CON VARILLAS DE $5/8''$

$N^{\circ} \text{ vas } 5.50 / 1.99 \approx 3 \text{ vas } 5/8''$

$\therefore \frac{5.50}{2.87} = 1.91 \text{ var de } \#3/4$
 $2 \text{ de } 3/4$



A
 $b = (80)(12) = 960$
 $c = 97 \quad 12 \quad 1164$
 $d = 109 \quad 12 \quad 1308$
 $e = 119 \quad 12 \quad 1428$

$\Sigma = 4860$
 $A: \pi r^2 = 5655 - 4860 = 795$
 i^2/c^2
 $a = 795 (31)$
 $b = 960 (63)$
 $c = 1164 (45)$
 $d = 1308 (27)$
 $e = 1428 (9)$
 $W_a = 64,395 (54)$
 $b = 60,480 (42)$
 $c = 52,380 (30)$
 $d = 35,316 (18)$
 $e = 12,852 (6)$

AREAS	795	960	1164	1308	1428	cm ²
fatigas a compresión 1/2	64,395	67,480	52,380	35,316	12,852	Kg.
momento	3,77330	2540160	1571700	635688	77112	Kg/cm

ACERO varillas de 1" (8) $A/v = 5.07 \text{ cm}^2$

AREAS	t	y	h	i	j
AREAS	5.07	10.14	10.4	10.4	5.07
fatigas que corresponden a varillas (N-1)		628.32			
Coefficiente C en el lugar de varillas. i^2/c	79.5	51	0	51	79.5
Esfuerzo a compresión.	4,965.76	6371.76	6371.76	6371.76	4,965.76
Momentos	263,145	216,619	0	263,145	263,145

$MO \text{ DE E DEL ACERO} = \frac{2,039,000}{153,000} = 13.52$
 $MO \text{ DE E DEL CONCRETO} = 153,000$
 $79.5 \cdot 12.32 = 974.44 (5.07) = 4,965.76$
 $51 \cdot 12.32 = 628.32 (10.14) = 6371.16$

$\Sigma i^2/c = 231,794 \text{ Kg}$

$\Sigma RM = 8,301,690$

CARGA TOTAL = 231,794 > 226 TONNE. ✓

MOMENTO T = 8,301,690 Kg/cm
 $83,016.90 \text{ Kg/m}$
 83.01 T/m^2