



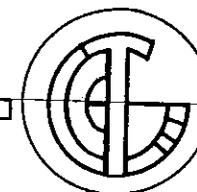
22



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



Tesis Profesional
Casa de la Cultura en Tultitlán Edo. de Méx.



**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS
PROFESIONALES "ACATLÁN"**

Que para obtener el título de
Arquitecto

Presenta: Reyes Hernández René.

281854

Asesor: Dr. Mario Camacho Cardona.

ARQUITECTURA

GENERACIÓN 95-99

Acatlán, Edo. de México
Julio 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.

AGRADECIMIENTOS

SINODALES:

Dr. Mario Camacho Cardona (asesor).

Arq. Francisco Paczka Sánchez.

Arq. Víctor Vallejo Aguirre.

Arq. Alberto Campos Tenorio.

Arq. Cesar Fonseca Ponce.

Al grupo de sinodales por sus conocimientos, apoyo y tiempo para que el siguiente trabajo se presentara de la mejor forma.

Agradezco a los profesores que nos permitieron conocerlos en el aspecto, humano gracias por su amistad , enseñanza y consejos.

CAMPUS ACATLAN

UNIVERSIDAD DEL ESTADO DE MEXICO

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES:

Por haberme esperado todo este tiempo en el cual siempre tuve su apoyo incondicional en todos los aspectos. Gracias por su confianza , cariño y comprensión , les agradezco por haberme inculcados valores como el respeto, la responsabilidad y la honestidad pues han sido fundamentales no solamente a lo largo de la carrera sino a través de toda mi vida.

A MIS HERMANOS:

Por todo lo que me han brindado y por todo lo que hemos podido convivir juntos, gracias por su apoyo , por su palabras de aliento y sobre todo por la confianza depositada para que la carrera se pudiera concluir.

A MIS AMIGOS:

Principalmente a los que tuve la fortuna de conocer a lo largo de la carrera quienes me han enseñado el significado del respeto, del apoyo y de la amistad. Les agradezco infinitamente por todos sus conocimientos, sus enseñanzas y formas de pensar. De igual modo quiero resaltar el apoyo brindado por sus respectivas familias para que pudiéramos finalizar la carrera.

A LA VIDA:

Por todo lo que he podido aprender a lo largo de mi existencia. Por los momentos de alegría que he vivido junto a mi familia (mis papas, hermanos, cuñadas, sobrinas, abuelitas, tíos, primos), amigos y profesores de la carrera.



I N D I C E	Pag.
INTRODUCCIÓN	1
PARTE 1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO	3
1. DEFINICIÓN DEL TEMA.	4
1.1 DEFINICIÓN	
1.2 OBJETIVO	
1.2.1 OBEJTIVOS GENERALES	
1.2.2 OBJETIVOS PARTICULARES	
2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA	5
2.1 DÉFICIT DEL EQUIPAMIENTO EN EL MUNICIPIO	
2.1.1 INVESTIGACIÓN DEL DÉFICIT	
2.1.2 CALCULO DEL DÉFICIT	
3. LOCALIZACIÓN DEL PREDIO	7
3.1 REQUERIMIENTOS NORMATIVOS	
3.1.1 LOCALIZACIÓN REGIONAL	
3.1.2 LOCALIZACIÓN EN LA ESTRUCTURA URBANA	
3.1.3 CROQUIS DE LOCALIZACIÓN	
PARTE 2 DETERMINANTES DEL PROYECTO	10
4. ASPECTOS SOCIO-DEMOGRÁFICOS DEL MUNICIPIO	11
4.1 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS	
5. ANALISIS NORMATIVO	13
5.1 NORMATIVIDAD TÉCNICA	
5.1.1 NORMATIVIDAD URBANA (SEDESOL)	
5.2 NORMATIVIDAD JURÍDICA	
5.2.1 REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DEL D.F.	
6. ANALISIS DEL ENTORNO	20
6.1 MEDIO FÍSICO NATURAL	
6.1.1 TOPOGRAFÍA	
6.1.2 HIDROGRAFÍA	
6.1.3 GEOLOGÍA	
6.1.4 OROGRAFÍA	
6.1.5 VEGETACIÓN	
6.2 MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL	
6.2.1 EQUIPAMIENTO URBANO	
6.2.2 VIALIDAD	
6.2.3 INFRAESTRUCTURA	
6.2.4 VIVIENDA	
7. ANALISIS DEL CLIMA	24
7.1 DATOS CLIMATOLÓGICOS	
7.1.1 TEMPERATURA	
7.1.2 PRECIPITACIÓN PLUVIAL	
7.1.3 VIENTOS	
7.1.4 ASOLEAMIENTO	
8. ANALISIS DEL TERRENO	27
8.1 TOPOGRAFÍA	
8.2 ACCIDENTES DEL TERRENO	
8.3 VEGETACIÓN	



9. **MODELOS ANALOGOS** 29
9.1 INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA
9.1.1 CASA DE LA CULTURA CUAUTITLÁN EDO DE MÉXICO
9.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO
9.3 TABLA RESUMÉN

11.6 INSTALACIÓN ELECTRICA
11.6.1 MEMORIA DE CALCULO
11.6.2 PLANOS DE INSTALACIÓN ELECTRICA
11.7 ACABADOS
11.7.1 MEMORIA DE COSTOS GENERALES
11.7.2 PLANOS DE ACABADOS
11.8 FINANCIAMIENTO

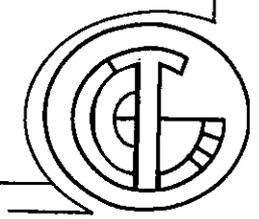
PARTE 3 DESARROLLO DEL PROYECTO 34

ANEXO FOTOGRAFICO

BIBLIOGRAFÍA 117

10. **METODO DE DISEÑO** 35
10.1 PROGRAMA DE NECESIDADES
10.2 ESTUDIO DE ÁREAS
10.3 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO
10.4 DIAGRAMA DE INTERRELACIONES
10.5 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO
10.6 ZONIFICACIÓN
10.7 METODO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO
10.8 CONCEPTO DE DISEÑO

11. **PROYECTO ARQUITECTÓNICO EJECUTIVO** 46
11.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
11.2 PLANOS ARQUITECTÓNICOS
11.3 PROYECTO ESTRUCTURAL
11.3.1 CALCULO ESTRUCTURAL
11.3.2 PLANOS ESTRUCTURALES
11.4 INSTALACIÓN HIDRAULICA
11.4.1 MEMORIA DE CALCULO
11.4.2 PLANOS DE INSTALACIÓN HIDRAULICA
11.5 INSTALACIÓN SANITARIA
11.5.1 MEMORIA DE CALCULO
11.5.2 PLANOS DE INSTALACIÓN SANITARIA



INTRODUCCIÓN

La casa de la cultura que se pretende realizar en el municipio de Tultitlán Edo. de México surge para cubrir necesidades de espacio donde se puedan desarrollar actividades recreativas, artísticas y culturales.

“Las casas de la cultura al igual que los centros culturales surgen para albergar áreas del conocimiento, como la ciencia, artes plásticas, actividades artísticas y culturales.

Se conceptualizan como centros educativos que contribuyen a incrementar el nivel educativo de la población al ofrecer nuevas fuentes de conocimiento de manera autodidacta para que mejoren sus facultades físicas, intelectuales, morales y laborales.

Las casas de la cultura son creadas y mantenidas por el estado; se diferencian de los centros culturales en cuanto al tamaño del espacio y además son anexos de algún edificio de gobierno. Su ubicación es de tipo municipal, delegacional o regional.

Se construyen o adecuan edificios para maestros que dominen alguna especialidad artística, intenten alcanzar objetivos (educativos, formativos, recreativos y de sociabilidad) en el grupo social a que pertenezca.”⁽¹⁾

Para la realización del proyecto, el trabajo que a continuación se presenta esta dividida en tres partes mismas que abarcan desde la definición, objetivos y justificación del tema, en su primera parte, así como la localización del predio para el proyecto. Posteriormente en la segunda parte se analizaran todas las determinantes del proyecto como lo son: aspectos socio-demográficos, la normatividad (jurídica y técnica), características del sitio (entorno, clima, terreno) y el estudio de modelos análogos.

(1) Plazola C. Alfredo. 1992. México. “arquitectura habitacional”, p. 603.

La tercera parte que es el desarrollo del proyecto contendrá desde un análisis para conocer como influyó la anterior etapa, así como el método de diseño ; el listado de necesidades, estudio de áreas, programa arquitectónico, diagrama de funcionamiento, zonificación y una descripción del proyecto, zonas principales junto con los espacios que las conforman.

Finalmente esta etapa concluirá con la realización del proyecto ejecutivo; su representación gráfica en planos (arquitectónicos, estructurales, instalaciones, etc.) junto con las memorias descriptivas correspondientes.



PARTE 1



ANTECEDENTES

DEL

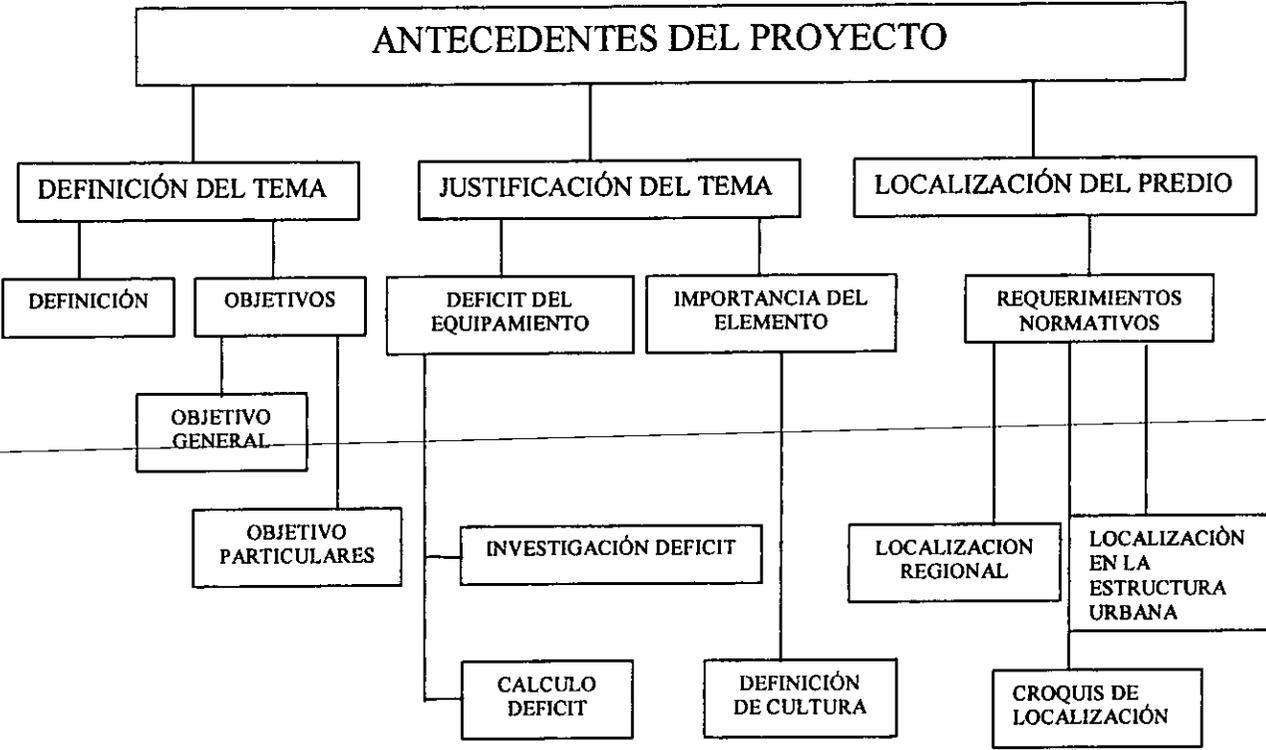
PROYECTO

CAMPUS ACATLAN

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



PARTE I ANTECEDENTES DEL PROYECTO



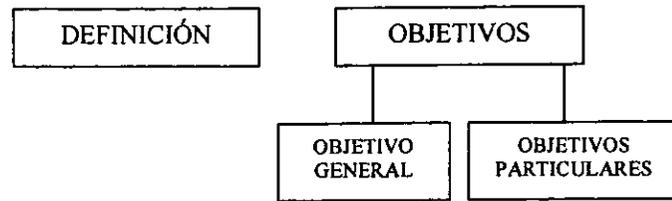
La primera etapa comprende los antecedentes o marco teórico del tema partiendo de su definición, sus características principales (actividades que se realizan, espacios que lo comprenden, etc.). Posteriormente se explicara tanto el objetivo general como los objetivos particulares del tema a realizar, mismos que definirán de alguna manera lo que se pretende alcanzar ya sea en el aspecto formal así como también en el aspecto técnico del proyecto.

Conociendo lo anterior se presentará la importancia del elemento o tema en la sociedad partiendo de saber el significado de la palabra "cultura", a su vez el tema se justificará con datos y resultados numéricos que reflejan la falta de éste elemento (equipamiento) en la comunidad.

Finalmente en esta primera etapa se conocerá la localización del predio dentro del municipio del Tultitlán Edo. de México tanto a escala regional como a nivel de la estructura urbana donde se pretende ubicar el predio para el proyecto y así conocer; vías de acceso para llegar al terreno así como el uso de suelo existente que permita la realización del proyecto. Esta localización del predio se justificará con la normatividad de Sedesol.



1. DEFINICION DEL TEMA



En este primer tema se conocerá la definición de Casa de la Cultura, el objetivo general que se pretende alcanzar así como los objetivos particulares para un mejor desarrollo del proyecto.

1.1. DEFINICION

“Inmueble con espacios a cubierto cuya función básica es la de integrar a la comunidad para que disfrute de los bienes y servicios en el campo de la cultura y las artes, propiciando la participación de todos los sectores de la población, con el fin de desarrollar aptitudes y capacidades de acuerdo a sus intereses y relación con las distintas manifestaciones de la cultura”.

“Para lograr este objetivo se debe contar con aulas y salones de danza folklórica, moderna y clásica, teatro, artes plásticas, grabado y de pintura infantil, sala de conciertos, galerías, auditorio, librería, cafetería, área administrativa, entre otros”.

“Este tipo de equipamiento es recomendable que se establezca en localidades mayores de 5,000 habitantes y puede ser diseñado ex profeso o acondicionado en inmuebles existentes”. (1)

Por lo anterior, el proyecto permitirá realizar actividades diversas, ya sea culturales recreativas y de fomento, teniendo como finalidad que las personas a quienes va dirigido (población de 5 a 25 años principalmente) puedan fomentarlas o transmitir las en su comunidad.

Si bien las actividades varían (dependiendo de su localización) todas van encaminadas a lograr que las personas con la inquietud de desarrollarlas tengan un complemento para su vida diaria tanto en lo físico como en lo intelectual.

(1) SEDESOL, 1985

1.2 OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

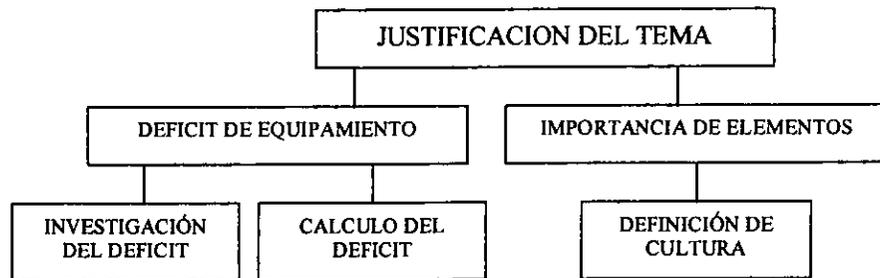
Proyectar un espacio arquitectónico para 850 personas dirigido a la población de 5 a 25 años para realizar actividades culturales, recreativas y de fomento a la cultura, el cual se representara mediante los planos ejecutivos correspondientes : arquitectónicos, estructurales, instalaciones; hidráulica, sanitaria, eléctrica, así como de acabados y costos.

1.2.2. OBJETIVOS PARTICULARES

- Proyectar un espacio arquitectónico adecuado con base a las necesidades requeridas en una casa de la cultura.
- Lograr en el aspecto formal del proyecto una conjunción de volúmenes que enfatizen diferentes actividades para que la comunidad lo perciba interesante y acuda a él.
- Calcular mediante métodos estructurales los elementos que sustenten el espacio arquitectónico para que exista una congruencia entre ambos aspectos, teniendo como finalidad el entre eje más crítico.
- Calcular las instalaciones; hidráulica, sanitaria, eléctrica, gas y especiales (si el proyecto lo requiere).
- Utilizar procedimiento constructivo mas adecuado para la realización del proyecto.
- Calcular el antepresupuesto de obra para dar un valor por M² de construcción.
- Representar el proyecto ejecutivo mediante planos; arquitectónicos, estructurales, instalaciones (hidráulica, sanitaria, eléctrica) así como los planos de acabados y las memorias de calculo correspondientes a cada etapa.



2. JUSTIFICACION DEL TEMA



En esta parte se observará la justificación del tema a realizar, la importancia que tiene en cualquier comunidad basada en el significado de la palabra cultura; el desarrollo del ser humano dentro de ella o el desenvolvimiento para alcanzarla. Posteriormente se expondrá el déficit de éste equipamiento (tema) en el municipio de Tultitlán Edo. de México lo cual nos permitirá también justificarlo.

2.1 DEFICIT DEL EQUIPAMIENTO EN EL MUNICIPIO

2.1.1 INVESTIGACION DEL DEFICIT

En el municipio donde se pretende desarrollar el proyecto sólo existe un elemento arquitectónico con estas características siendo insuficiente en cuanto a el área que ofrece para las distintas actividades, así como en proporción para la magnitud del municipio.

Prueba de lo anterior es a lo que se refiere el plan de desarrollo municipal de Tultitlán en su parte *características de los servicios en su inciso c) de cultura y arte*; “existe una gran demanda en relación a este rubro, como lo son las 9 solicitudes de casa de la cultura, dentro de los siguientes lugares; conjunto San Pablo, Izcalli San Pablo, Unidad Morelos 3ª sección, Unidad Habitacional Jardines San Pablo”

Uno de los objetivos que menciona el plan de desarrollo municipal es: “Fortalecer la identidad cultural nacional y mexiquense, rescatando tradiciones propias del municipio”.

Las estrategias por parte del municipio para cumplir los objetivos son: “concluir la casa de cultura en la cabecera municipal, crear nuevas casas de cultura en puntos estratégicos”

El proyecto a realizar daría servicio a las personas que no tienen acceso a la casa de la cultura antes mencionada y que viven entorno a la cabecera municipal, principalmente dirigida a la zona oriente ya que esta parte del territorio esta desvinculado del resto del municipio.

2.1.2 CALCULO DEL DEFICIT

Para calcular el déficit del equipamiento en el municipio se necesitarán los siguientes datos:

DATOS; 361,434 habitantes totales en el municipio
102 población beneficiada por unidad básica de servicio (norma -sedesol). ver capítulo 5.
459.50 M² de construcción – casa de cultura existente en el municipio.

El siguiente paso será dividir la población total en el municipio entre la unidad básica de servicio para una casa de la cultura (sedesol), a la cantidad resultante (m²) se les restaran los metros cuadrados de la casa de la cultura ubicada en el centro de Tultitlán, el resultado final serán los m² faltantes.

$$\begin{array}{r} \text{OPERACIÓN: } 361,434 \div 102 = 3,543.47 \text{ M}^2 \text{ necesarios} \\ 3,543.47 \text{ M}^2 \text{ necesarios} \\ - 459.50 \text{ M}^2 \text{ existentes} \\ \hline 3,083.97 \text{ M}^2 \text{ FALTANTES(déficit)} \end{array}$$

Conclusión:



Los m² del proyecto a realizar se ubicarán dentro del rango anterior de servicios faltantes

(1) Plan de desarrollo municipal de tultitlan 1997 – 2000, pp. 37,68.



2.2 IMPORTANCIA DEL ELEMENTO

Ante la carencia de espacios adecuados para que la población lleve acabo actividades culturales, recreativas y de fomento estas se pierden y las generaciones que vienen crecen carentes de valores culturales.

Es por ello que se pretende realizar la casa de la cultura en el municipio de Tultitlán Edo. de México, para que esta comunidad, principalmente niños y jóvenes con la inquietud de manifestarse en las actividades antes mencionadas tengan un espacio para desarrollarlas y fomentarlas.

2.2.1 DEFINICION DE CULTURA

A continuación se presentan las características de la palabra cultura y su relación que guarda con el ser humano.

“Resultado o efecto de cultivar los conocimientos humanos y de afinarse por medio del ejercicio y estudio de las facultades intelectuales del hombre.

La cultura es un atributo específico del ser humano, es una creación que distingue esta especie de todas las demás. Por eso cabe decir que de todos los animales existentes, el hombre es el único que posee cultura, es el único que acumula sus conocimientos y los transmite por medio de símbolos convencionales, el más importante de los cuales es el lenguaje.

La cultura se adquiere y se transmite de una generación a otra por medio de los procesos de socialización o técnicas de comunicación del conocimiento, como son los métodos que sirven para educar a los niños y las disciplinas a que son sometidos tanto por sus padres y familiares como por sus profesores.

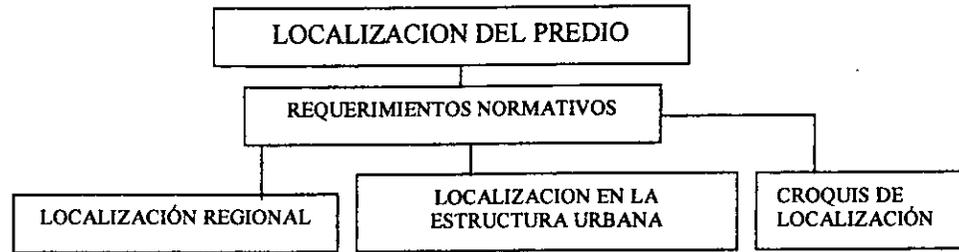
La cultura es un patrimonio común a muchos individuos, y se percibe también que es un modo de vida que el individuo adquiere en su sociedad.

Es indudable que la cultura es algo externo al individuo y que existe fuera de él cuando nace, y es cierto también que la cultura de su sociedad la adquiere poco a poco por medio de los procesos de socialización, hasta constituir progresivamente una conciencia social: la de su cultura”. (1)

(1) Diccionario Encicopedico Salvat Universal pp. 225,226



3. LOCALIZACION DEL PREDIO

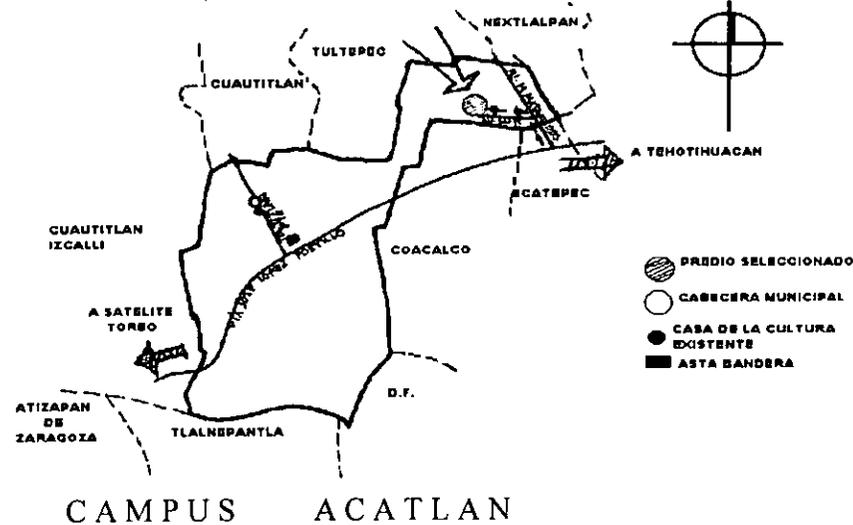


Este tema se analizará de lo general a lo particular para conocer; su localización regional con respecto al municipio, justificarlo a ese nivel, posteriormente presentar un croquis de localización que facilite su ubicación (vías de acceso principales). Finalmente contendrá una localización del predio en la estructura urbana que nos permitirá saber uso de suelo permisible así como justificarlo por requerimientos normativos.

3.1 REQUERIMIENTO NORMATIVOS

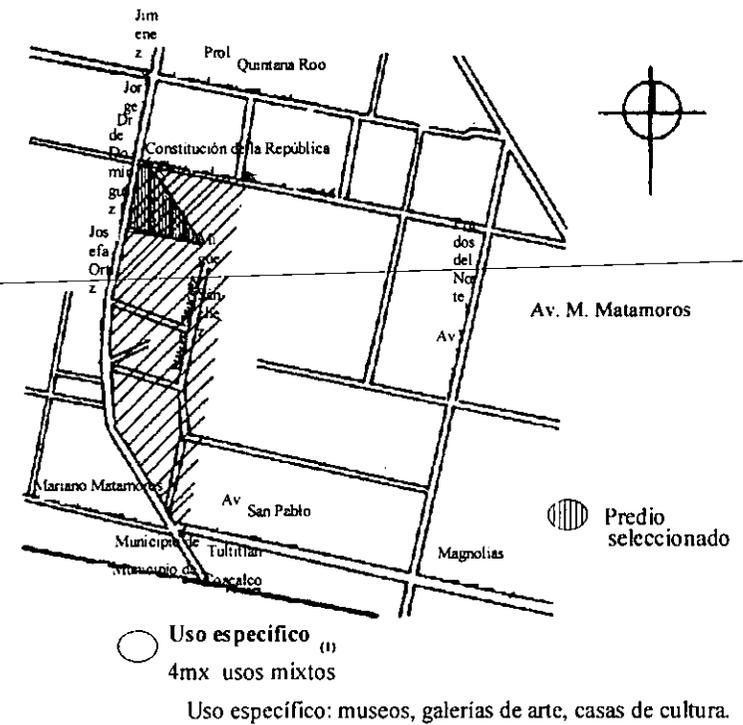
3.1.1 LOCALIZACION REGIONAL

Municipio de Tultitlán Edo. de México
(San Pablo de las Salinas)



La normatividad de sedesol mencionada para el tipo de casa de la cultura (estatal) un número de habitantes; 100.001 a 500.000, por tanto, el municipio al tener 361.434 habitantes justifica el predio para el proyecto a escala regional, del mismo modo, el radio de influencia que maneja la normatividad 15 kms no interfiere con otra casa de la cultura.

3.1.2 LOCALIZACION EN LA ESTRUCTURA URBANA



A continuación se presenta la tabla con las características para el uso de suelo donde se ubica el predio para el proyecto.



DENSIDAD E INTENSIDAD ALTA- 400 A 500 HAB/HA ⁽¹⁾

normas de ocupación del suelo	Expresada en	Zonas 4mx
densidad máxima del lote:	M ² de terreno	40
altura máxima de construcción sin considerar tinacos:	Nº de niveles mts. sobre nivel b.	5
Superficie mínima libre sin construcción:	% área libre	20

Como se puede apreciar el uso de suelo donde se ubica el predio seleccionado permite la realización de la casa de la cultura.

En las siguientes tablas se observan las características que debe cumplir la casa de la cultura con respecto a la ubicación urbana y los requerimientos de infraestructura Sedesol.

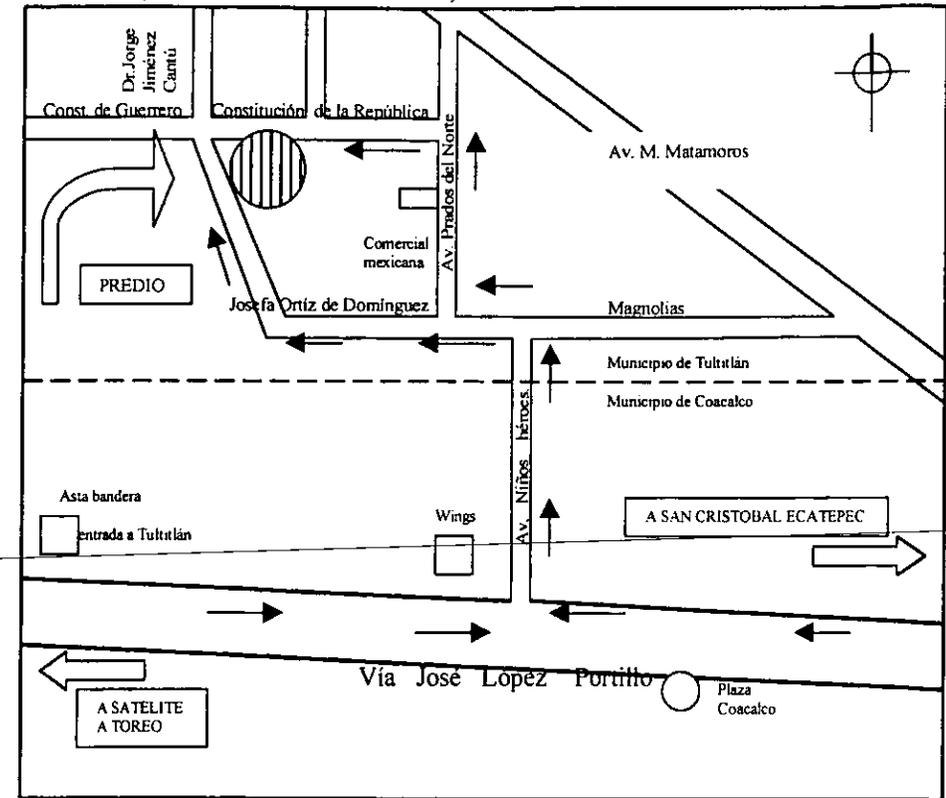
Ubicación urbana				
Jerarquía urbana y de nivel de servicio	Rango de población	Respecto a uso de suelo	En núcleos de servicios	En relación a vialidades
Estatad	100.001 a 500.000 a	Comercio oficinas y servicios	Subcentro urbano Corredor urbano	Av. principal Av. secundaria

Selección del predio	
Requerimientos de infraestructura y servicios	
Agua potable, drenaje, energía eléctrica, alumbrado público, pavimentación transporte público	

El predio para el proyecto cumple con la normatividad Sedesol con respecto a la ubicación urbana, ya que se ubica en; uso del suelo para servicios, subcentro urbano y sobre una avenida secundaria, además de contar con la infraestructura necesaria.

(1) Plano del centro de población estratégico de Tultitlán.

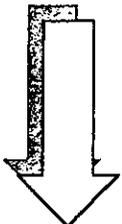
3.1.3 CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
(San Pablo de las Salinas)



La principal vía de acceso para llegar al predio es la Vía José López Portillo; si viene del Toreo ó de Ecatepec; dar vuelta en la Av. Niños Héroes hasta llegar a la Av. Magnolias, dar vuelta a la izquierda y continuar sobre esta avenida, misma que posteriormente se llamará Josefa Ortiz de Domínguez, seguir el sentido de la avenida hasta llegar con la intersección de la calle Constitución de la República, ahí se ubica el predio para el proyecto.



PARTE 2



DETERMINANTES

DEL

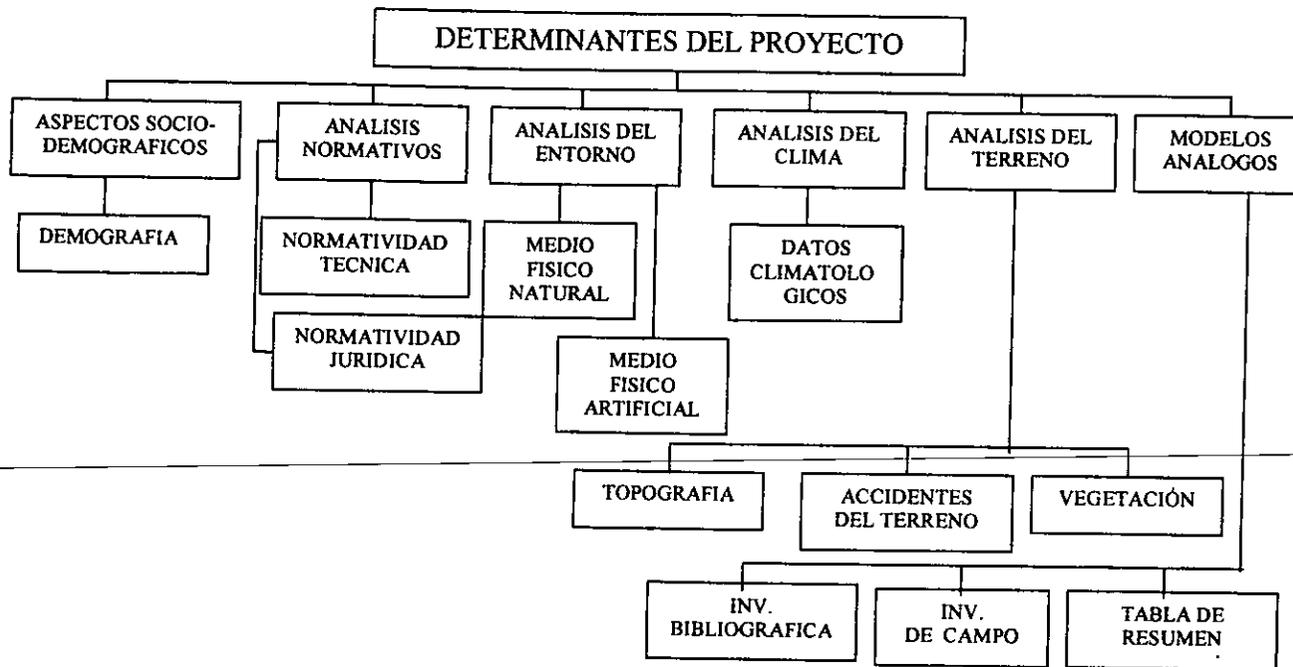
PROYECTO

CAMPUS ACATLAN

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



PARTE 2 DETERMINANTES DEL PROYECTO



La siguiente parte muestra las determinantes del proyecto mismas que se analizarán y tomarán en cuenta para la tercera etapa.

El conocer aspectos propios del municipio como lo son; actividades, ingresos económicos y niveles de educación permitirá saber el tipo de la población a quienes va dirigido el proyecto casa de la cultura, de igual modo se conocerá la población total de municipio así como el número de mujeres, hombre, niños, jóvenes y adultos.

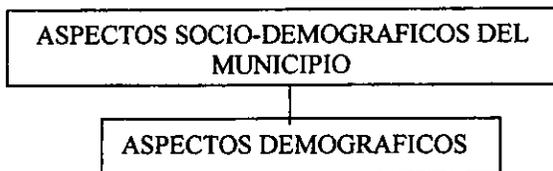
Posteriormente se analizará la normatividad tanto jurídica (Reglamento de Construcción para el Distrito Federal.) como técnica (Sedesol, Sistema Normativo de Equipamiento Urbano) mismas que se presentaran en una tabla resumen la cual nos permitirá conocer; recomendaciones y restricciones aplicables al proyecto como; ubicación en la estructura urbana, altura de la construcción, área mínima libre, etc.

Al conocer la ubicación del predio donde se pretende realizar el proyecto será importante analizar el sitio: entorno; tanto físico natural como artificial (vegetación, vivienda, vialidad, equipamiento e infraestructura) en este aspecto se observará lo que menciona la normatividad de Sedesol, clima; sus características principales e influencia en los ejes térmicos, terreno; topografía, vegetación y aspectos relacionados con el suelo y el subsuelo mismos que nos permitirán conocer la factibilidad de utilización del predio.

Finalmente se analizarán modelos análogos (investigación bibliográfica y de campo) los cuales serán comparados en una tabla resumen que permita valorarlos y proponer las características generales para la casa de la cultura en Tultitlán Edo. de México.



4. ASPECTOS SOCIO-DEMOGRAFICOS DEL MUNICIPIO



Este análisis nos permitirá conocer la población total del municipio, grupos de edades, el número de población a quienes va dirigido el proyecto (tema), la infraestructura educativa y nº de alumnos inscritos en ella, así como la población ocupada y niveles de ingresos económicos que nos de cómo resultado el tipo de población a servir y las características, desde el punto de vista socio-demográfico de la casa de la cultura.

4.1 ASPECTOS DEMOGRAFICOS

POBLACION TOTAL POR SEXO SEGÚN MUNICIPIO(1)

HOMBRES	183,171
MUJERES	178,263
TOTAL	361,434

La tasa de crecimiento media anual es de 7.01%, respecto de la correspondiente a 1990, que entonces fue de 246, 464 habitantes. Esta situación refleja un aumento de la tasa de crecimiento desfavorable a la estabilización de la población y de los asentamientos humanos debido al constante crecimiento de la zona urbana. (2)

POBLACION TOTAL POR MUNICIPIO Y EDAD DESPLEGADA(1)

0-4 AÑOS	30,910 HABITANTES
5-9 AÑOS	34,424 HABITANTES
10-14 AÑOS	31,289 HABITANTES
15-19 AÑOS	28,361 HABITANTES

POBLACION DE 16 A 14 AÑOS SEGÚN APTITUD PARA LEER Y ESCRIBIR (1)

Saben leer y escribir	72,929 HABITANTES
No saben leer y escribir	4,903 HABITANTES
Total	77,872 HABITANTES

NIVEL EDUCATIVO(1)

NIVEL ESCOLAR	Nº EDIF.	CENTROS DE TRABAJO	Nº DE ALUMNOS	% ALUMNOS
Jardín de niños	60	71	11,236	11.73
Primaria	88	139	64,487	66.90
Secundaria	29	44	20,224	21.41
Bachillerato	06	12	6,224	6.77
Conalep	01	2	926	0.77
Educación. p/adultos	01	11	2,984	3.12
Educación. especial	03	13	471	-
TOTAL	188	292	106,828	

Como se puede observar el porcentaje mayor de alumnos inscritos se refiere a los que estudian a nivel primaria y secundaria que junto con los de nivel bachillerato son los contemplados principalmente para el proyecto.

(1) INEGI. 1995. Estado de México pp 78,79,128

(2) Plan de desarrollo municipal Tultitlán. 1997 - 2000 pp. 30,35



Se observa que del total poblacional , que se cuantifica en 361.434 habitantes, se considera según su condición de actividad a 167.972, que comprende a la población de 12 años o más, de los cuales 72.214 son económicamente activa y 2.157 inactiva, dando un total de población económicamente activa de 74.371 personas y 4.167 personas no especificaron su situación actual.

POBLACION OCUPADA POR SECTOR (2)	
Población ocupada	72.214
Población ocupada en el sector primario	648
Población ocupada en el sector secundario	33.984
Población ocupada en el sector terciario	35.296
Población sin especificar ocupación	2.376

Dentro de este mismo plano se encuentra que las actividades que desempeñan son: 57.190 empleados u obreros, 1.944 jornaleros, 10.199 trabajadores independientes, 900 patrones o empresarios, 273 trabajadores sin remuneración y 1.708 no especificaron.

POBLACION OCUPADA EN EL MUNICIPIO Y GRUPOS DE INGRESOS (2)						
Población	no reciben	menor a 1	más de 1	más de 2	de 3 a 4	más de 5
Ocupada	ingresos	del s.m.	y hasta 2	s.m.	s.m.	s.m.
72.214	696	14.386	29.807	12.534	7.587	5.095

(s.m) salarios mínimos

Conclusiones:

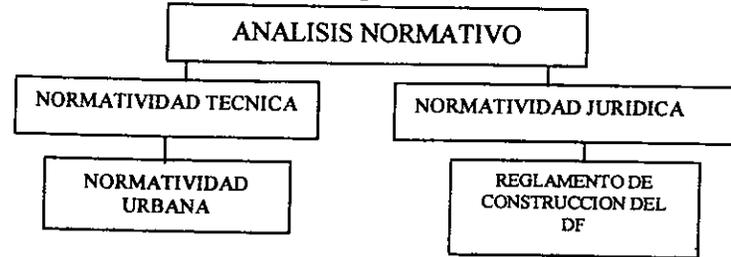


De los anteriores datos podemos concluir que la población predominante en el municipio de Tultitlán es de 5 a 19 años a quienes va dirigido el proyecto Casa de la Cultura misma que será de carácter público.

(2) Plan de desarrollo municipal Tultitlán 1997 - 2000 pp. 30,35



5. ANALISIS NORMATIVO



En este apartado se analizará la normatividad jurídica (Reglamento de Construcción del D.F.) como técnica (normatividad urbana Sedesol) las cuales nos permitirán conocer aspectos relacionados con el tema- proyecto; recomendaciones y restricciones, mismas que serán utilizadas y tomadas en cuenta como determinantes del proyecto.

TEMA	NORMA JURIDICA / Reglamento de Construcción. D.F. (1)	NORMA TECNICA / Sistema Normativo de Equipamiento Urbano SEDESOL(2)
Clasificación	●	Ver localización regional ●
Población a servir		●
Localización		Ver localización regional ●
Ubicación urbana		Ver localización en la estructura urbana ●
Uso de suelo	●	Ver análisis del entorno ●
Características del predio.		Ver localización en la estructura urbana ●
Superficie de terreno	Ver análisis del terreno ●	Ver análisis del terreno ●
Area libre	●	●
Superficie de construcción	●	●
Altura de construcción	●	●
Cajones de estacionamiento	●	●
Requerimientos de infraestructura	●	Ver análisis de entorno ●
Separación entre edificios	●	
Areas de dispersión	●	
Elementos arquitectónicos (utilización)	●	

● CONTEMPLADO EN LA NORMATIVIDAD

La tabla anterior muestra los temas que deben tomarse en cuenta por el tipo de proyecto a nivel normativo, mismos que se analizaran en el capítulo referido.

(1) Reglamento de construcción para el D.F. 1996.

(2) Sedesol. 1995

CAMPUS ACATLAN

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO

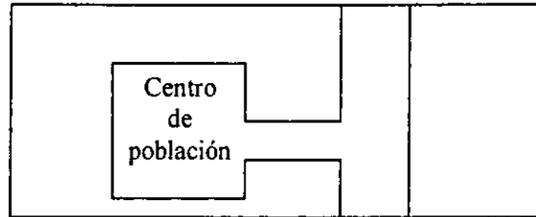


5.1 NORMATIVIDAD TECNICA

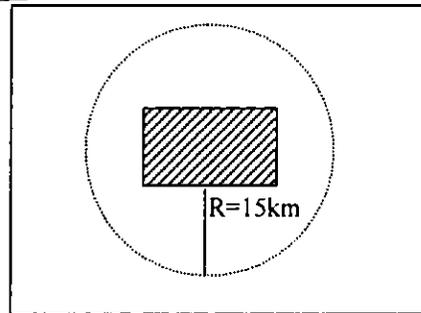
5.1.1 NORMATIVIDAD URBANA (SEDESOL)(1)

- Jerarquía urbana y nivel de desarrollo: estatal.
- Rango de población: 100.001 a 500.000 habitantes
- Localización:

—Radio de servicio recomendable: el centro de población



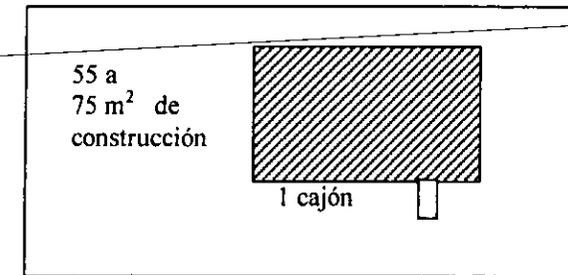
-- Radio de influencia del elemento: 15 kms



- Dotación :
 - Población potencial: población de 6 años y más.
 - Unidad básica de servicio (U.B.S.): m^2 de área de servicios culturales

—turnos de operación (1 turno) : 8 horas
—población beneficiada por U.B.S. : 102

- Dimensionamiento:
 - M^2 construidos por U.B.S.: 1.30 a 1.35
 - M^2 de terreno por U.B.S.: 2.50 a 3.50
 - Cajones de estacionamiento por U.B.S.: 1 cajón por cada 55 a 75 m^2 construidos

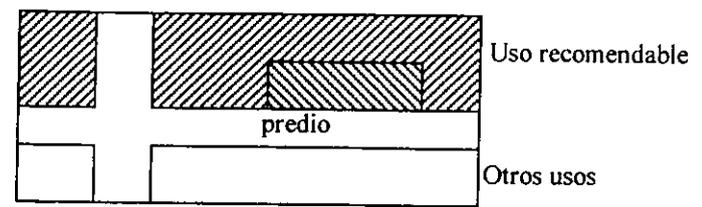


- Dosificación:
 - Cantidad de U.B.S. requeridas: 980 a 4902
 - Cantidad recomendable de módulos: 1 a 2
 - Población atendida: 250.000

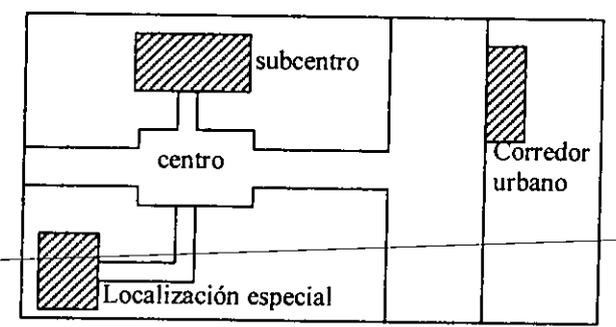
(1) Sedesol. 1985



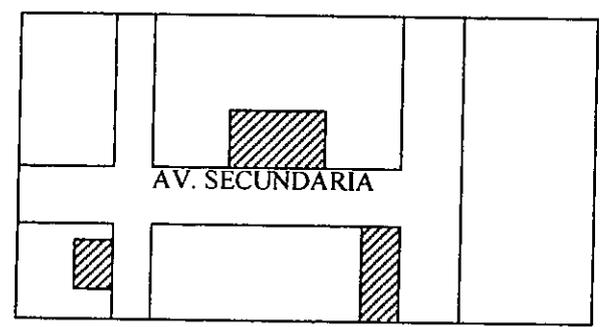
—Respecto a uso de suelo: comercio, oficinas, servicios



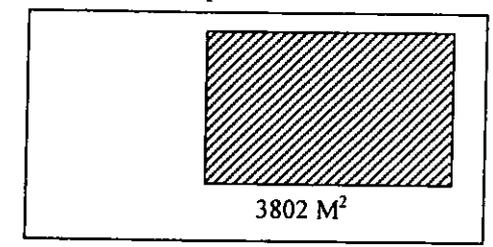
—En núcleos de servicios: subcentro, corredor urbano, localización especial.



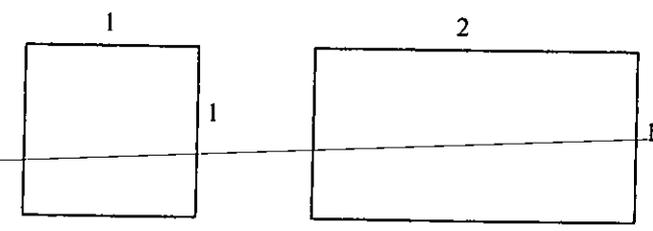
—En relación a la vialidad: calle principal, Av. Secundaria, Av. Principal



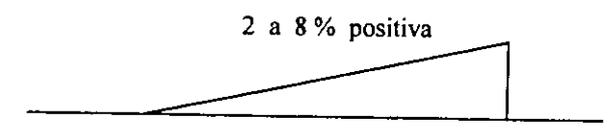
- Selección del predio:
 - Modulo recomendable U.B.S. : A-2448
 - M² construidos por modulo tipo : 3802



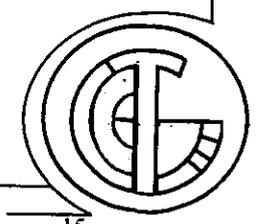
—Proporción del predio: 1:1 a 1:2



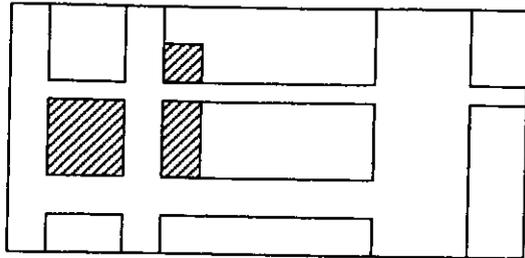
- Frente mínimo recomendable: 65 mts
- Número de frentes recomendables: 3
- Pendientes recomendables: 2% a 8% positiva



CAMPUS ACATLAN



—Posición en manzana: cabecera, esquina, manzana completa



□ Requerimientos de infraestructura:

—Agua potable, alcantarillado y/o drenaje, energía eléctrica, alumbrado público, teléfono, pavimentación, recolección de basura, transporte público.

□ Programa arquitectónico:

- Módulos tipo: a 2.448 m², total de áreas de servicios culturales
- Superficie de terreno: 8500m²
- Altura recomendable de construcción: 2 pisos, 12 metros
- Coeficiente de ocupación del suelo COS: 0.31 (31%).
- Coeficiente de utilización del suelo CUS: 0.45 (45%).
- Estacionamiento: 70 cajones.
- Capacidad de atención: 850 usuarios por día.

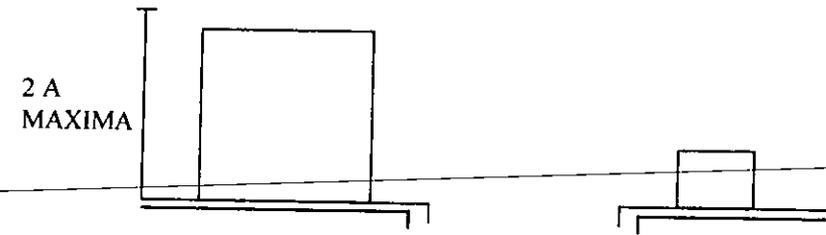
(1) Sedesol. pp., 203, 204, 205, 206.

CAMPUS ACATLAN

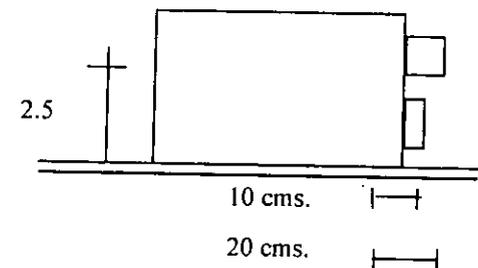
5.2 NORMATIVIDAD JURIDICA

5.2.2. REGLAMENTO DE CONSTRUCCION DEL D.F.(2)

- Art. 5 Clasificación:
Genero: recreación social.
- Art. 7 Ningún punto del edificio podrá estar a mayor altura que 2 veces su distancia mínima a un plano virtual vertical localizado sobre el alineamiento opuesto de la calle.



- ART. 73 Los elementos arquitectónicos como pilastras, sardineles Marcos de puertas y ventanas situados a una altura menor de 2.50 mts., podrán sobresalir del alineamiento hasta 10 cms., los elementos situados a una altura mayor, podrán sobresalir hasta 20 cms.

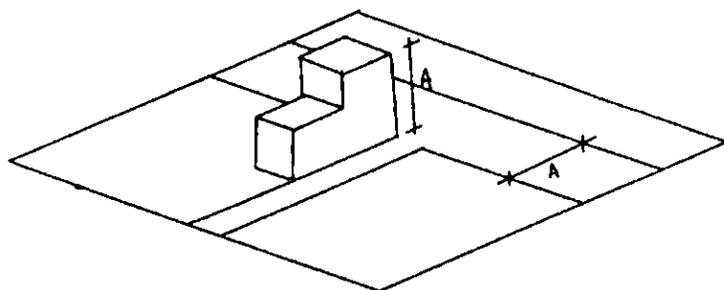


(1) Reglamento de Construcción para el D.F. 1996

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO

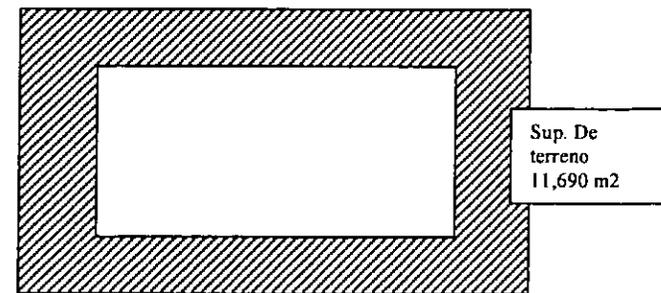


- ART.75 Cuando una edificación se encuentre ubicada en una esquina de dos calles de anchos diferentes. La altura máxima de la construcción con frente a la calle angosta será igual a la calle más ancha, hasta una distancia equivalente a 2 veces el ancho de la calle angosta.



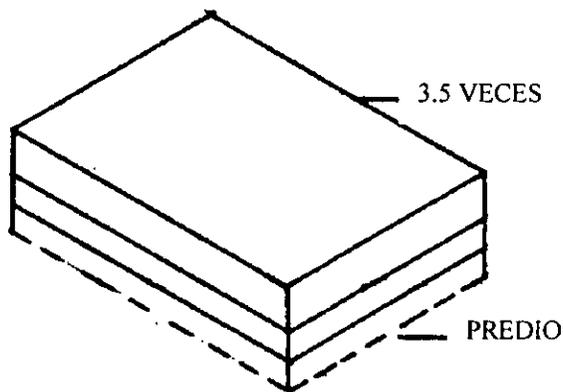
- ART. 77 Porcentaje del terreno para lograr la recarga de los mantos acuíferos:

Superficie del predio	Area libre (%)
Más de 5500 m ²	30.00

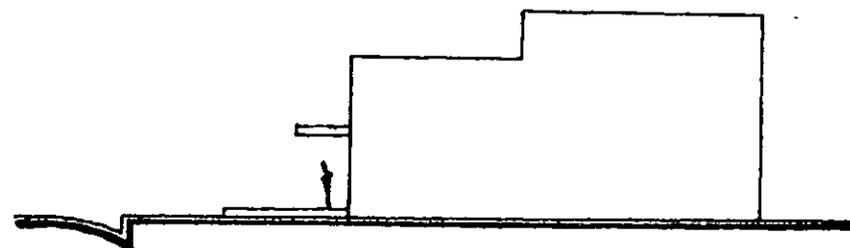


- ART. 76 Superficie construida máxima permitida:
A partir del predio propuesto, con uso de suelo 4mx, con intensidad igual a 3 veces la superficie del predio, densidad 400 a 500 hab/ha.

Intensidad de uso de suelo	Densidad máxima permitida (hab/ha.)	Superficie construida máxima
3.7 (media)	400	3.5

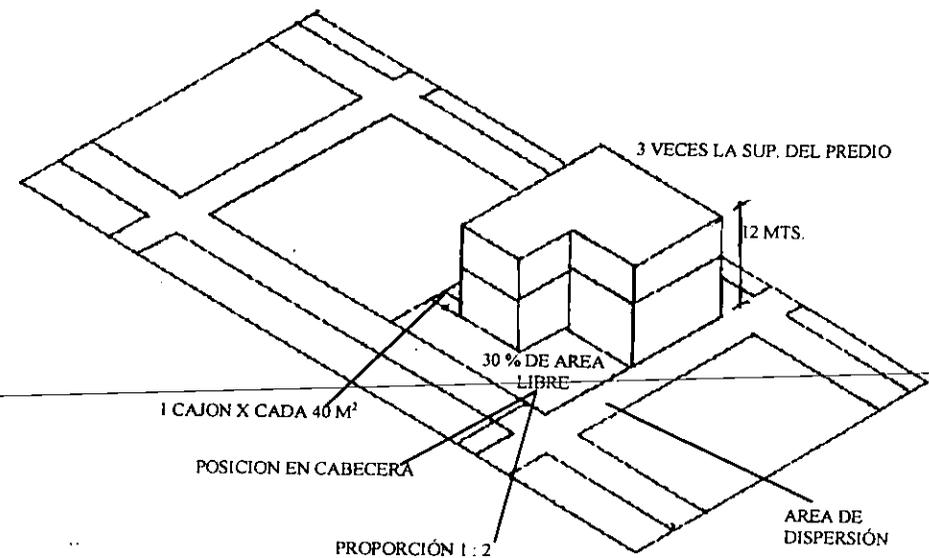


- ART. 96 Las salidas a la vía pública en edificaciones de salud y entretenimiento contarán con marquesinas.

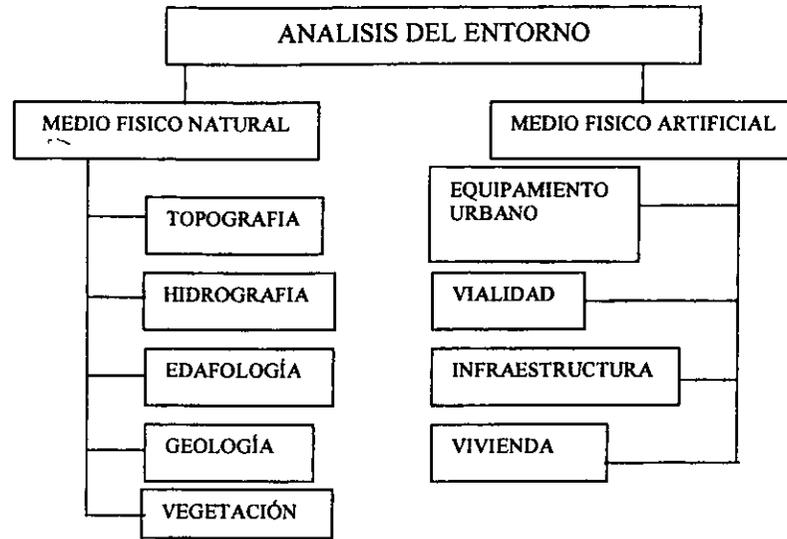


CONCLUSIONES (NORMATIVIDAD JURÍDICA Y TÉCNICA)

- Rango de población: 100.001 a 500,000 habitantes
- Área libre 30%: se utilizarán como plazas, áreas verdes y áreas de dispersión.
- Intensidad de uso: 3.7 veces la superficie del predio.
- Uso de suelo recomendable: instalaciones para la cultura.
- Radio de influencia: 15 kms.
- Ubicación: subcentro o corredor urbano.
- Ubicación en relación a la vialidad: calle principal, av. secundaria y av. principal.
- Proporción del predio: 1:2
- Frente del terreno mínimo: 65mts.
- Pendiente recomendable: 2 a 8 % positiva.
- Altura recomendable: 12 mts. o 2 veces el ancho de la calle donde se ubica el frente del proyecto.
- 1 cajón x cada 40 m² de construcción.
- Utilizar áreas de dispersión donde desemboquen puertas de salida de emergencia.



6. ANALISIS DEL ENTORNO



Este análisis nos permitirá conocer el medio físico natural y artificial entorno al predio para el proyecto, características que influyan en la toma de decisiones para así aprovecharlas o adaptarse a ellas.

6.1 MEDIO FISICO NATURAL⁽¹⁾

Las siguientes tablas parten de conocer las características del medio físico natural entorno al predio y son llevadas al *análisis de sitio* (Bazant Jan) que tiene como finalidad conocer el uso recomendable para cada uno de los aspectos fisiconaturales.

6.1.1 TOPOGRAFIA

PENDIENTES	CARACTERISTICAS	USO RECOMENDABLE
0-5%	Sensiblemente plano. Drenaje adaptable. Asoleamiento regular.	Const. de baja densidad. Recreación intensiva. Preservación ecológica.

6.1.2 HIDROGRAFIA

HIDROGRAFIA	CARACTERISTICAS	USO RECOMENDABLE
Zonas Inundables	Zonas de valles. Partes bajas en las montañas. Suelo impermeable. Tepetate o rocas. Vados y mesetas.	Zonas de recreación. Zonas de preservación. Zonas para hacer drenes.

6.1.3 EDAFOLOGÍA

SUELOS	CARACTERISTICAS	USO RECOMENDABLE
CALIZO	Muy polvoso grano fino cuando esta húmedo. Terrones cuando esta seco .	Construcción ligera. Materiales para construcción.

6.1.4 GEOLOGÍA

TIPO DE ROCA	CARACTERISTICAS	USO RECOMENDADO
SEDIMENTARIA	Son sedimentos de plantas acumuladas en lugares pantanosos, caliza, yeso solegma.	Agrícola Zonas de conservación o recreación. Urbanización de muy baja densidad.

(1) Bazant Jan. 1996.



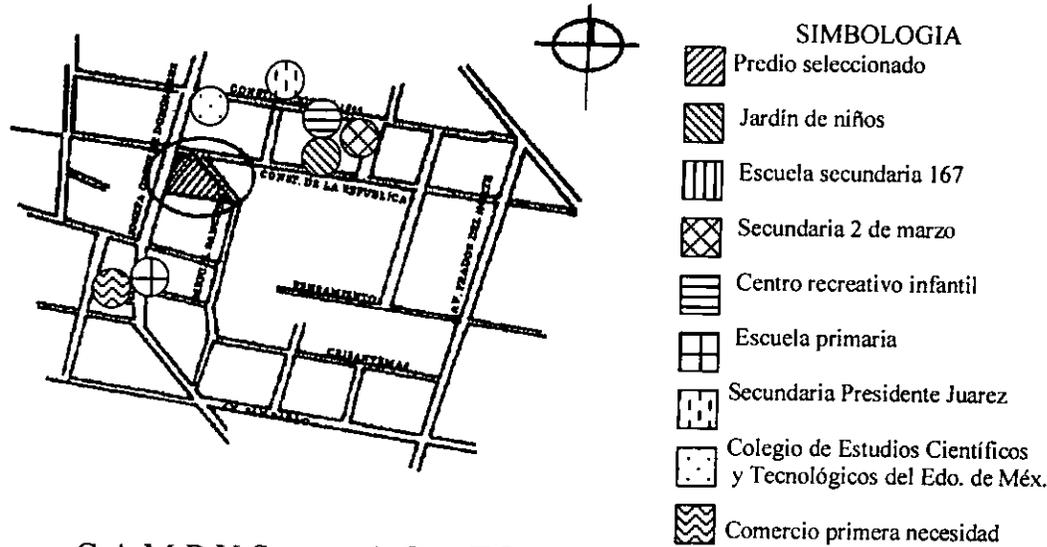
6.1.5 VEGETACION

VEGETACION	CARACTERISTICAS	USO RECOMENDADO
PASTIZAL	Vegetación de fácil sustitución. Asoleamiento constante. Temperaturas extremas. Control de la erosión.	Agrícola y ganadería Urbanización sin restricción. Industria

Como se puede observar, las características del medio físico natural entorno al terreno permiten zonas de recreación y construcción ligera (por tipo de suelo) principalmente, las recomendaciones deberán ser aprovechadas ó adaptarse a ellas.

6.2 MEDIO FISICO ARTIFICIAL

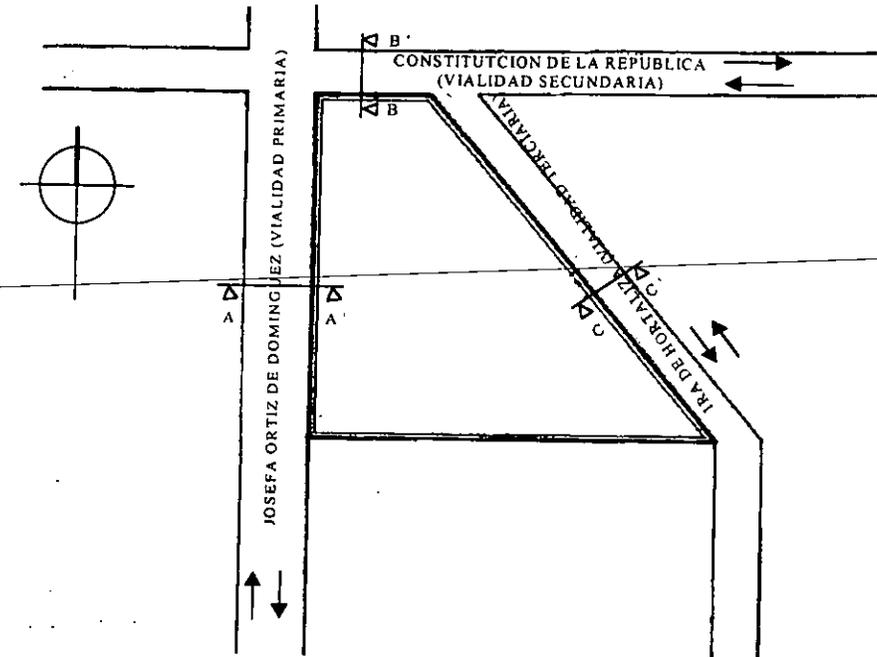
6.2.1 EQUIPAMIENTO URBANO



CAMPUS ACATLAN

Entorno al predio para el proyecto existen principalmente servicios educativos y comercios de primera necesidad, lo anterior permite tener una compatibilidad de uso originando con ello que la casa de cultura a proyectar sea un punto de reunión social y complementario para los estudiantes y la comunidad en general.

6.2.2. VIALIDAD



Como se puede observar el predio cuenta con 3 vialidades, la principal es la Av. Josefa Ortiz de Domínguez que prácticamente hace esquina con la calle secundaria, este factor se tomará en cuenta para la ubicación del proyecto.

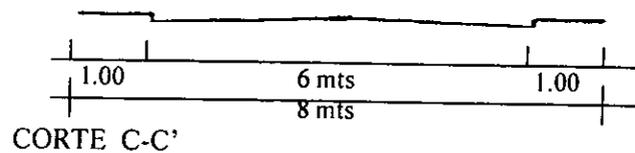
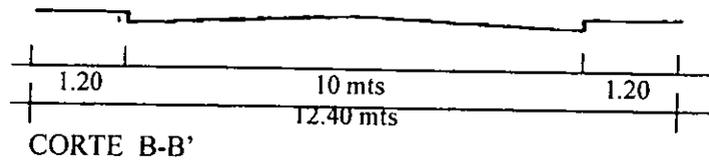
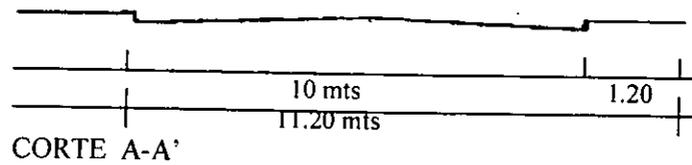


El sistema normativo de equipamiento urbano menciona lo siguiente con respecto a la ubicación urbana:

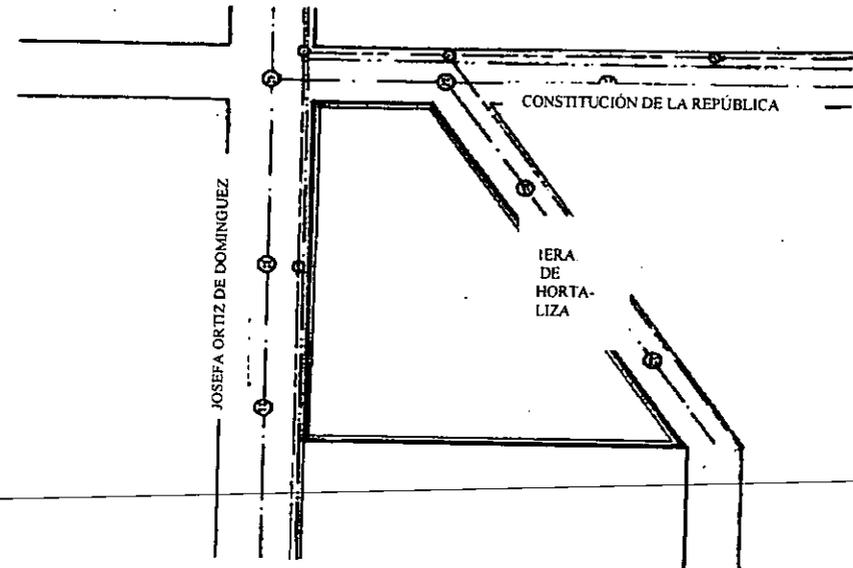
6.2.3 INFRAESTRUCTURA

Jerarquía urbana y nivel de servicio		Estatal
Rango de población		100.001 a 500.000 H.
En relación a vialidad	Calle principal	Recomendable
	Av. Secundaria	Recomendable
	Av. principal	Recomendable

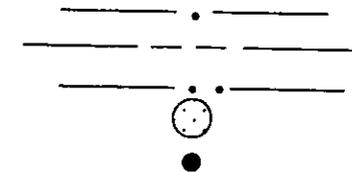
El predio para el proyecto al ubicarse sobre una calle principal cumple con lo indicado por la normatividad antes mencionada.



CAMPUS ACATLAN



- Simbología:
- Drenaje: — — — — —
 - Luz eléctrica: — — — — —
 - Agua potable: — — — — —
 - Alcantarillado, profundidad 1.80 mts. ●
 - Poste de luz eléctrica: ●

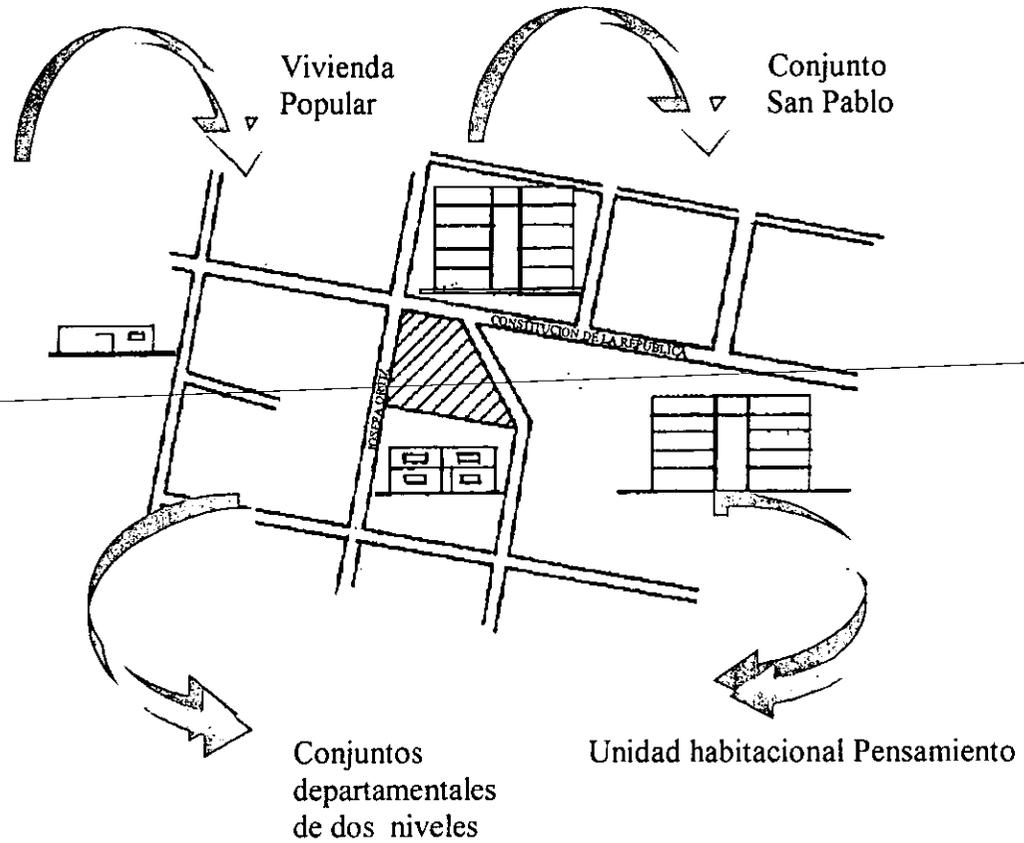


Como se observa, en el entorno existen todos los servicios de infraestructura que requiere el proyecto para su realización; por lo tanto el predio seleccionado cumple con lo indicado por la normatividad de Sedesol respecto a los requerimientos de infraestructura y servicios.



6.2.4 VIVIENDA

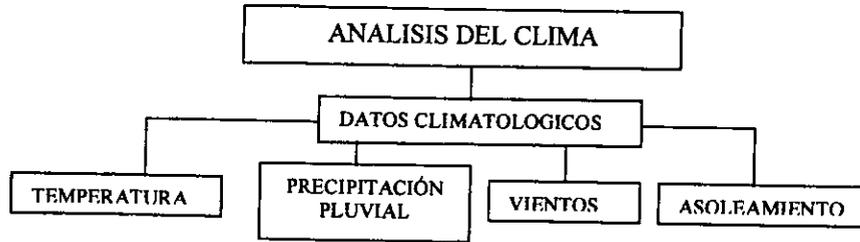
El predio esta rodeado por vivienda multifamiliar de 5 niveles al norte y este (conjunto san Pablo, unidad habitacional Pensamiento), al sur por vivienda de clase media; conjuntos departamentales de 2 niveles y al oeste por vivienda de tipo popular de 1 y 2 niveles.



CAMPUS ACATLAN



7. ANALISIS DEL CLIMA



En esta parte se observarán datos climatológicos relacionados con la ubicación del municipio de Tultitlán Edo. de México, mismos que nos permitan conocer aspectos relacionados con la temperatura, la precipitación pluvial, los vientos así como el asoleamiento, teniendo como finalidad aprovechar o resolver de la mejor forma estos factores con respecto a la orientación a utilizar.

7.1 DATOS CLIMATOLOGICOS⁽¹⁾

El clima predominante en el municipio es el llamado templado - subhúmedo, con lluvias en verano, con una precipitación media anual de 600 a 800mm, la temperatura promedio en Tultitlán, se determina a lo largo del año al analizar los registros respectivos; donde la registrada oscila entre los 12°C y 16°C. (1)

7.1.1 TEMPERATURA

Unidad °C	PROMEDIO DE TEMPERATURA											
	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov..	Dic
Mínima	3.7	3.9	4.7	7.5	10.3	9.9	10.2	9.9	10.2			
Media	12.6	13.0	13.9	16.5	18.0	17.4	16.1	16.0	16.2			
Máxima	21.5	22.0	23.1	25.4	25.4	24.8	22.0	22.1	22.1			

7.1.2 PRECIPITACION PLUVIAL

UNIDAD MM	PRECIPITACION PLUVIAL											
	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov..	Dic
TOTAL	10.7	24.5	2.7	9.16	15.2	120.3	83.8	213.6	77.3			

CAMPUS ACATLAN

7.1.3 VIENTOS

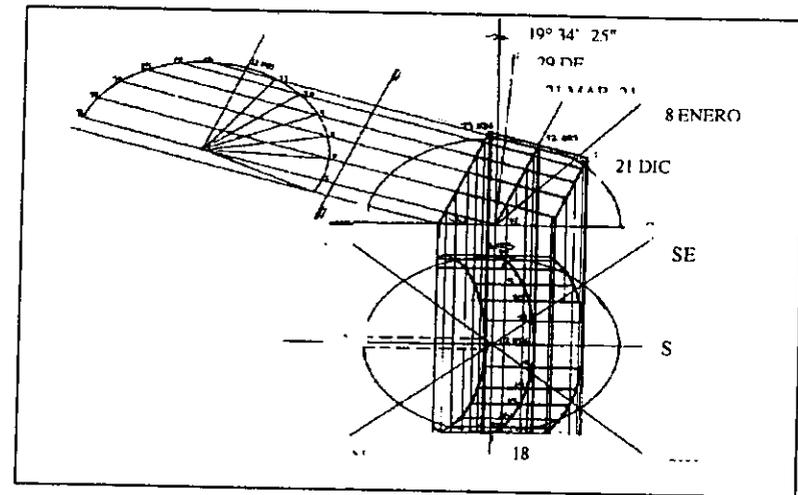
UNIDAD M/SEG.	VIENTOS DOMINANTES											
	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov..	Dic
	SW ¹	SW ¹	W ¹	W ¹	SW ¹	SW ¹	W ¹	W ¹	W ¹			
1°; NOMBRE, VENTOLINA VELOCIDAD 0.6 A 1.7 M/Seg. 2 a 6 km/h.												

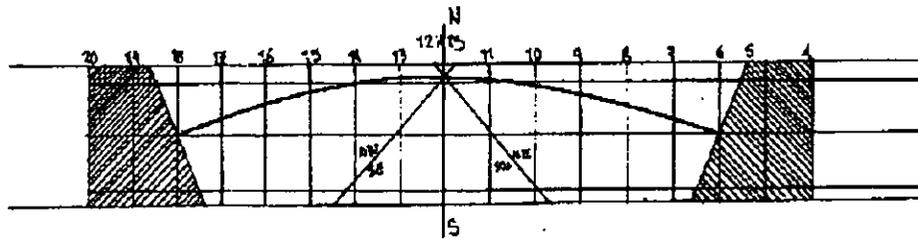
HUMEDAD RELATIVA	
Promedio en el año analizado 58%	

(1) Servicio meteorológico nacional. 1990.

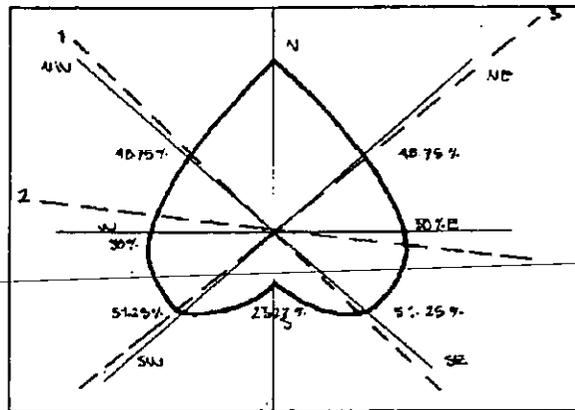
7.1.4 ASOLEAMIENTO

El municipio de Tultitlán se encuentra localizado entre los paralelos 19° 34' 25" de latitud norte, 99° 07' 27" de longitud oeste. El desarrollo de la montea solar permite conocer la inclinación con la que los rayos solares llegan a la ubicación del municipio en determinados días del año. Esto permitirá representarlos y valorarlos mediante la ubicación de los ejes térmicos en los cardioides y así conocer las características para aprovecharlos o adaptarse a ellos. El cardioide tomado como ejemplo es el del día más caluroso.





29 DE MAYO, DÍA MÁS CALUROSO



17.50°c promedio.
4 días de lluvia.
5 días nublados.

EJE TERMICO 1

Al noroeste:
-zonas de arbustos
-techo plano
-ventilación cruzada al suroeste
-zonas arboladas

EJE TERMICO 2

Al suroeste:
Techos inclinados
Utilización de Arbustos
Al noroeste:
Vanos para iluminación
Y ventilación

Las siguientes gráficas se basan en los *Criterios básicos de diseño bioclimático (Infonavit)* para el tipo de clima donde se ubica el municipio de Tultitlán Edo. de México, y tienen como finalidad conocer lo más recomendable en cuanto a; proyecto de edificación, proyecto urbano, materiales y procedimientos de construcción.

CONDICIONES DE PROYECTO DE EDIFICACIÓN			
Configuración	Tipo de techumbre	Mejor ubicación de servicios	Altura de piso a techo
Compacta	Plano. Inclinado.	Noreste.	2.30 mts.

Localidades similares sujetos a variaciones de operación	CONDICIONES DE PROYECTO URBANO	
	Accesos peatonales	Colindancias laterales
• Toluca, México. Flaxcala Apizaco.	Amplios	Separados

T E S I S P R O F E S I O N A L



MATERIALES				
Muros en fachadas				
Material base	Acabado int.	Acabado ext.	Color	Textura
Block	Aislante térm.	Aplanado	Muy claro	Rugoso
Block	Aparente o aplan.	Aplanado	Muy claro	Rugoso
Muro doble de tabique con 5cms de separación. Muro doble de tabique con 5cms de separación o block hueco	Aislante térmico	Aplanado	Muy claro	Rugoso
	Aislante térmico	Aplanado	Muy claro	Rugoso

PROCEDIMIENTOS										
Muros int.		Entrepisos		Techumbre		Puertas		Ventilación.	Altura.	Climatización
Materiales	Acabados	Materiales	Acabados	Materiales	Acabados	Exteriores	Interiores			
Block, tabique o tabicón	Aparente o aplanado	Losa de concreto 10 cms.	Loseta vinílica	Losa de concreto 10 cms	Normal de azotea, (imp. y enladrillado)	Lamina de fo. galvanizado Y pintura.	Madera, bastidor de tambor	Cruzada por ventanas	2.30 mts	Calefacción

VALORIZACION DEL CLIMA (1)

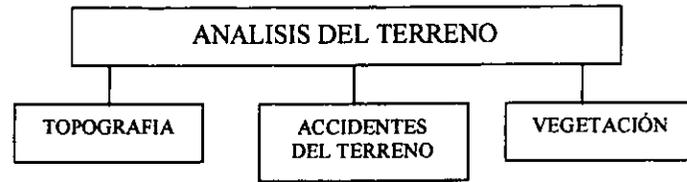
Variables		Características	Aplicación al diseño	Problemas por resolver
Temperatura	Media 20° 30°	Calor soportable lluvia regular Humedad media	Espacios abiertos muros delgados ventanas grandes	Sombra
asoleamiento	Directo	Radiación media reflejos	Espacios de dte. Al aire libre áreas de recreación , usar volados, aleros. vegetación para sombra.	Sombras, bloquear orientación indeseable y aprovechar la deseable.
Vientos	Tangente indirecto	Exposición media reflejos	Areas residenciales y de equipamiento urbano usar partesoles para matizar reflejos.	Reflejos
	dominantes	Buena ventilación atraen lluvia disminuyen la contaminación.	Aprovechamiento para condiciones de confort en los espacios. Ventanas medianas.	Ventilación de espacio.
Lluvias	Precipitación media 250—750 mm	Lluvia de temporal unos meses del año	Concentrar el agua en canales y presas	Almacenamiento
humedad	Mediana 30—60 %	Asoleamiento bueno poco lluvioso	Procurar sombra y ventilación cruzada espacios grandes, claros y altos	Ventilación.

Las características climatológicas del Municipio son llevadas a la tabla de valorización del clima que tiene como finalidad conocer las aplicaciones al diseño y los problemas a resolver para cada variable.

(1) Bazant Jan 1996.

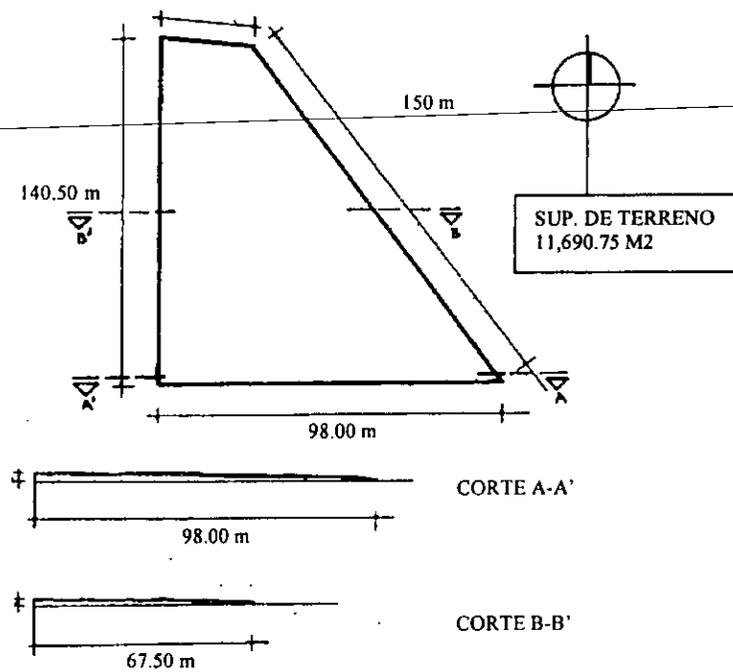


8. ANÁLISIS DEL TERRENO



Este análisis comprenderá las características topográficas; la pendiente, los ángulos de la poligonal y las cotas del terreno así como la vegetación existente en el predio, además de conocer las accidentales naturales del terreno que nos permitan saber junto con los anteriores factores la vocación del suelo para el proyecto.

8.1 TOPOGRAFIA



CAMPUS ACATLAN

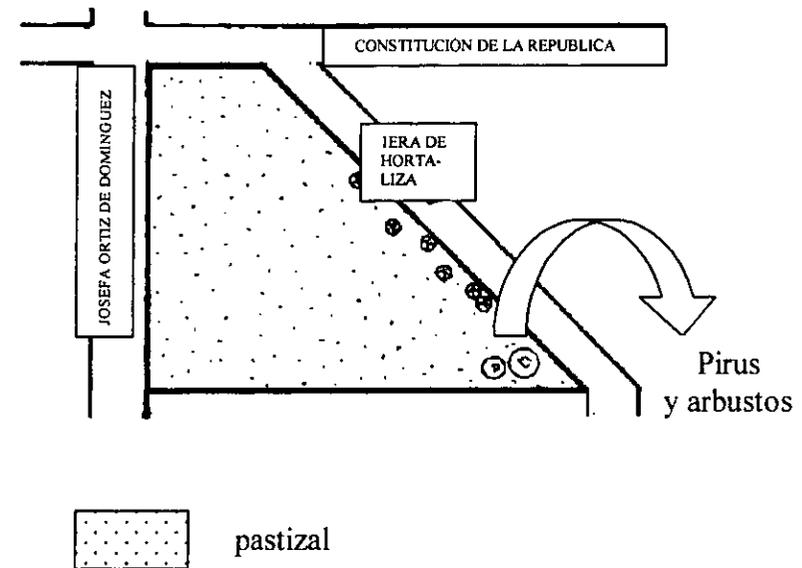
Prácticamente el terreno es plano y sólo presenta una pendiente positiva del 2% hacia el sur—sureste, esta pendiente cumple con lo que establece la normatividad, de SEDESOL respecto a la selección del predio ya que menciona como pendientes recomendables del 2% a 8% positiva.

8.2. ACCIDENTES DEL TERRENO

Como se ha observado en el estudio del medio físico natural y en la topografía del terreno, este no presenta accidentales a considerar y solo deberá tomarse muy en cuenta el tipo de suelo para la cimentación

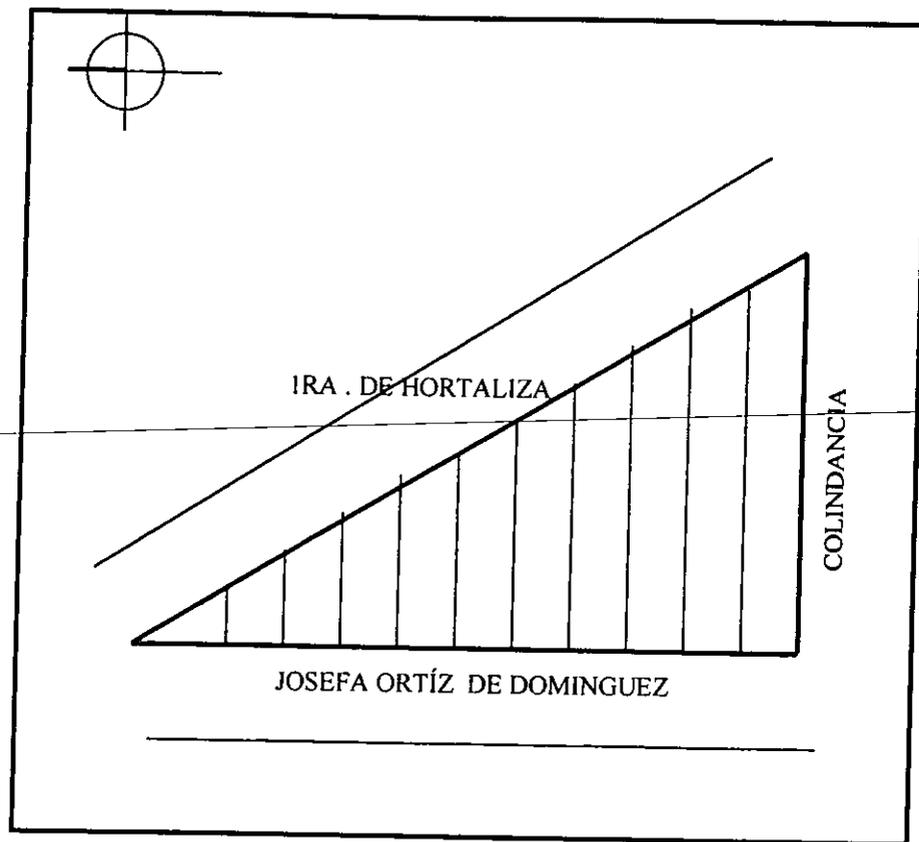
8.3 VEGETACIÓN

En el terreno existe un tipo de árbol que es pirú y pequeños arbustos dentro y a la orilla de la calle 1ra. de Hortaliza. Los pirus tienen un ancho de copa de aprox. 2.00 mts. Con una altura de 2.50 mts. Prácticamente todo el terreno esta cubierto por pastizal donde es factible el desarrollo de distintos tipos de flora.



VOCACIÓN DE USO DE SUELO

A partir de los anteriores datos podemos concluir que el terreno en su totalidad es apto para la realización de la casa de la cultura.

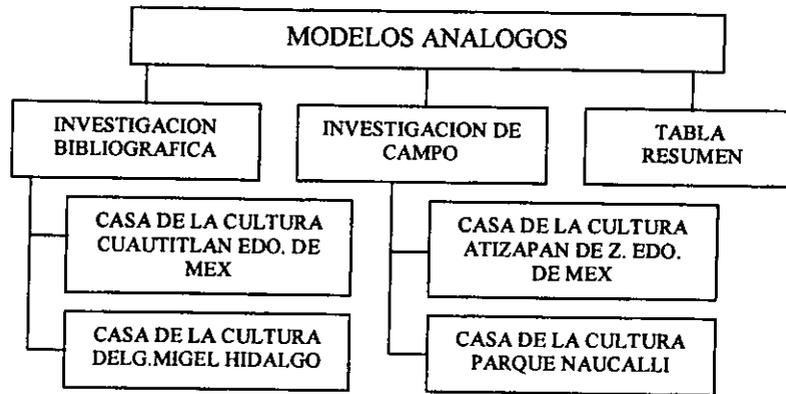


Área recomendable para la construcción.
Construcción ligera (por tipo de suelo)

CAMPUS ACATLAN



9. MODELOS ANÁLOGOS



En esta parte se investigaron modelos análogos ubicados tanto en el Estado de México (inv. Bibliográfica y de campo) como en el D.F. (inv. Bibliográfica) presentando como ejemplo la casa de la cultura de Cuautitlán Edo. de México. Los modelos análogos nos permitirán conocer el tipo de equipamiento (en la realidad), sus características principales en cuanto a funcionamiento y diseño, compararlos en una tabla resumen y sacar conclusiones que puedan ser aprovechadas para la realización de la Casa de la Cultura.

CASA DE LA CULTURA EN CUAUTITLÁN EDO. DE MÉX.(1)

• Programa arquitectónico

Auditorio 747 espectadores	1478.00m ² .
1. Área pública	1203.50m ²
sala de espectadores	
butacas	
circulaciones	
escenarios	
área de apoyo (prácticas)	
cabina de sonido y proyecciones	
sanitarios.	
2. Area privada	227.50m ²
camerinos colectivos	
camerinos Mujeres y Hombres	
baños y vestidores	
baños y vestidores Mujeres y Hombres	
bodega de utileria	
vestíbulo	
Cuarto de máquinas.	
Casa de la cultura	1380.70m ²
1. Area de promoción y difusión cultural	
sala de exposiciones	
exposiciones Permanentes	
exposiciones Temporales	
bodega	
vestíbulo	
2. Area de enseñanza artística	685.20m ²
taller de manualidades	
área de apoyo para talleres	
taller de corte y confección.	
taller de teatro	
taller de danza	

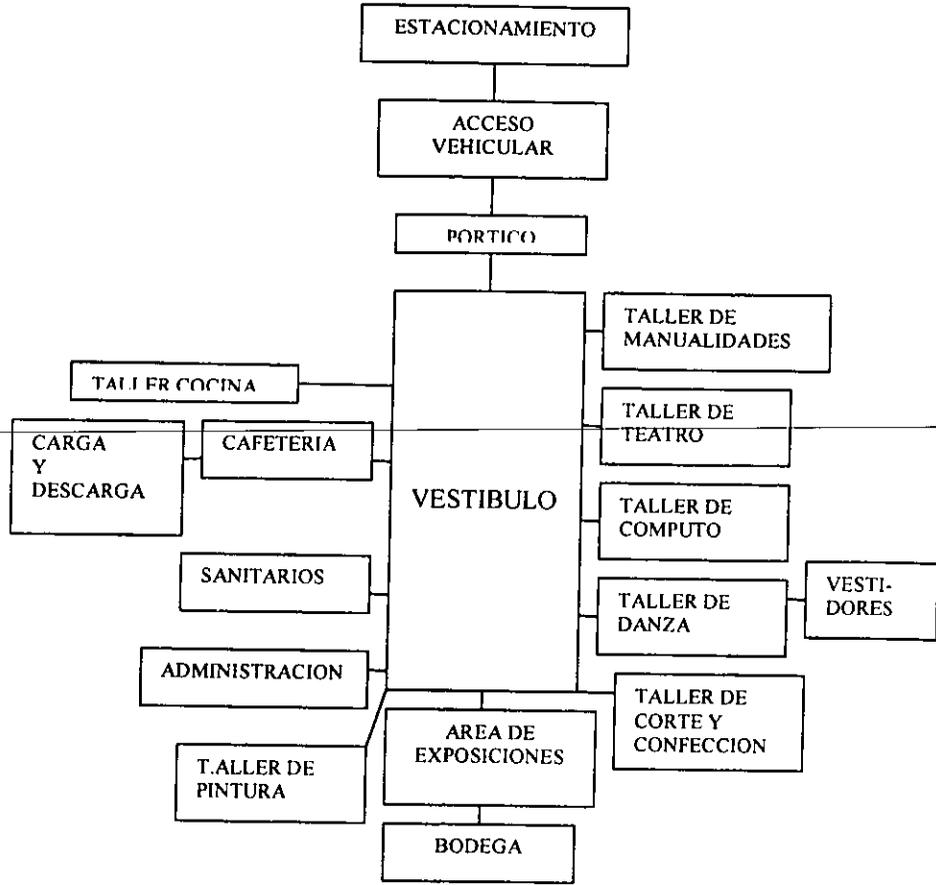
CAMPUS ACATLAN

UNIVERSIDAD DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA
TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



• **DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO**
(casa de la cultura)

- taller de pintura
- área de apoyo a pintura
- almacén
- 3. Area de servicios 199.50 m2
- cafetería
- área de comensales (36)
- barra (6)
- cocina
- almacén
- caja
- séptico
- vestíbulo
- administración
- información
- sala de espera
- secretaría
- sala de juntas
- director
- subdirector
- sanitarios
- enfermería
- vestíbulo
- Zona exterior** 9800.00m2
- Área de aproximación peatonal
- Plazas de acceso
- Áreas verdes
- Estacionamiento público (69)
- Área de carga y descarga

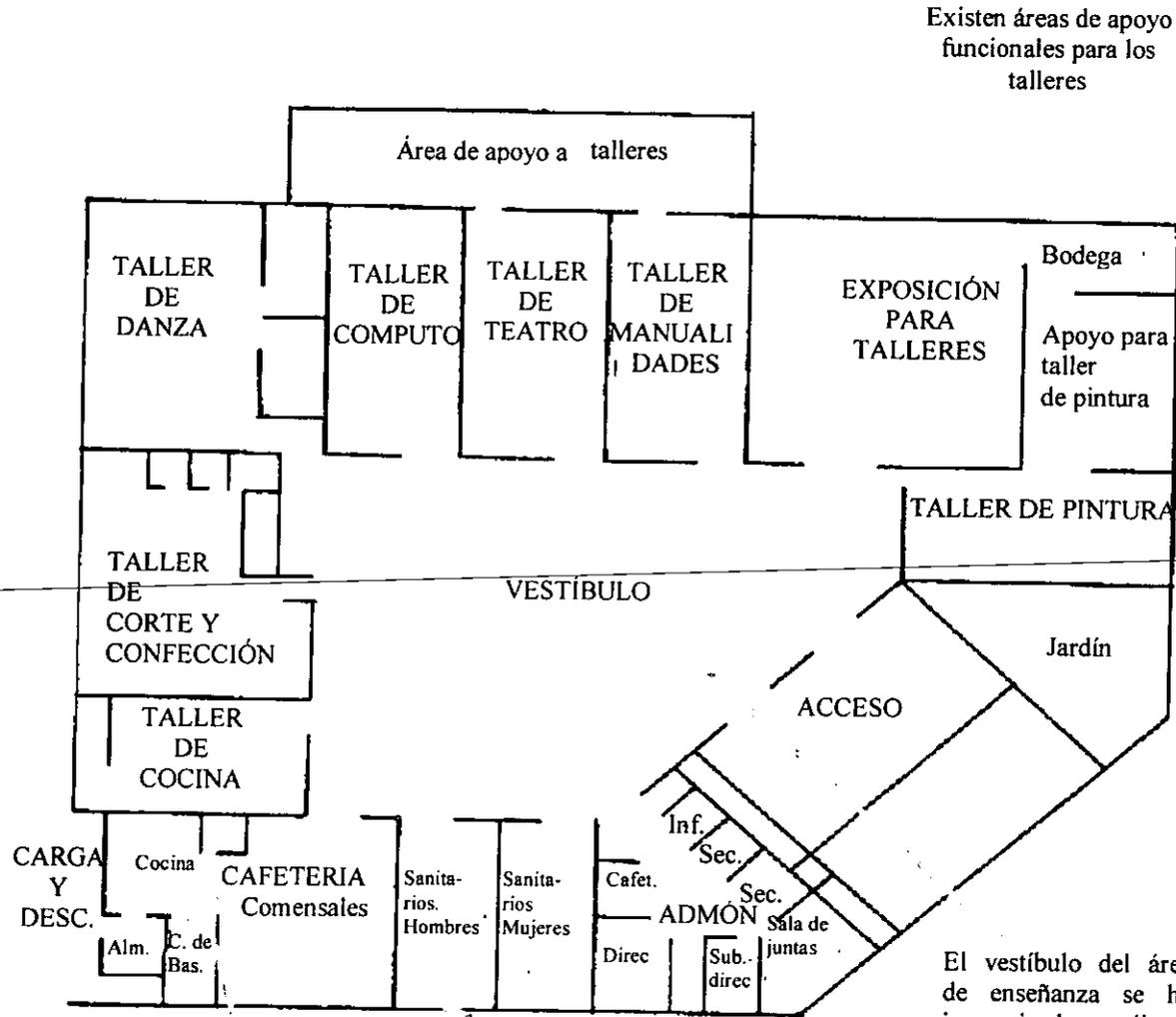


CAMPUS ACATLAN

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



• PLANTA ARQUITECTONICA



Existen áreas de apoyo funcionales para los talleres

El taller de cocina se ubica cercano al área de carga y descarga de la cocina.

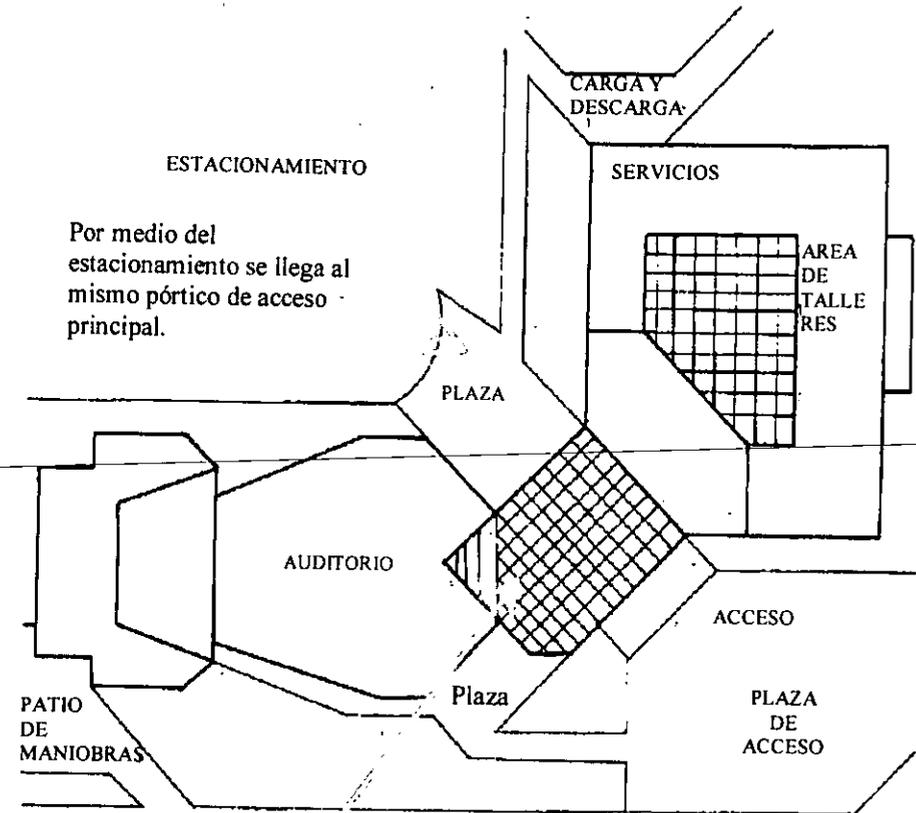
Los sanitarios se ubican muy inmediato al vestíbulo

El vestíbulo del área de enseñanza se ha jerarquizado mediante la utilización de estereoestructura

CAMPUS

ACATLAN

• PLANTA DE CONJUNTO



Por medio del estacionamiento se llega al mismo pórtico de acceso principal.

Se observa escasa unidad ya que el auditorio, esta separado del área de enseñanza.

Aprovechamiento de la esquina para ubicar la plaza de acceso.

El acceso esta jerarquizado mediante la utilización de estereoestructura.

(1) Alva G. María de Lourdes. 1996

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



MODELOS ANALOGOS (Tabla resumen)

NOMBRE	PROGRAMA ARQUITECTONICO	CONCLUSIONES
Casa de la cultura del. Miguel Hidalgo(2)	<ul style="list-style-type: none"> • gobierno 113.25m² • talleres 714.25m² • difusión 671.39m² • servicios 147.50m² • circulaciones 400.00m² 	<ul style="list-style-type: none"> • jerarquización del acceso ya que se ubico en esquina • utilización de vestíbulo lineal y patios circulares para distribuir hacia el auditorio y talleres respectivamente • el proyecto presenta dos ejes de composición perpendiculares
Casa de la Cultura Cuautitlán Edo. Mex.(1)	<ul style="list-style-type: none"> • Promoción 497.00m² • Enseñanza 685.20m² • Servicios 199.50m² • Exteriores 9800.00m² • Auditorio 1479.00m² 	<ul style="list-style-type: none"> • Separación total del auditorio con la casa de la cultura • Estructura espacial jerarquizando acceso y vestíbulo • Vestíbulo central (talleres) que distribuye hacia todos los espacios • Se observa poca unidad en el diseño del proyecto.
Casa de la cultura parque Naucalli	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno 46.87m² • Talleres 593.75m² • Difusión 616.25m² • Servicios 150.00m² 	<ul style="list-style-type: none"> • Inexistente jerarquización del acceso • No existe un área propia como vestíbulo y recepción • Utilización de un patio lineal que comunica a todos los espacios • El proyecto presenta simetría
Casa de la cultura, las arboledas Atizapán de Zaragoza Edo. Méx	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno 53.16m² • Talleres 181.39m² • Servicios 24.00m² • Exteriores 70.00m² 	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas de espacio ya que el recinto cultural fue adaptado a una casa habitación. • Se comparte el mismo espacio para diferentes actividades • Necesidades: talleres, biblioteca, foro, cafetería, área de exposiciones, estacionamiento

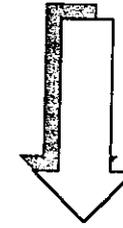
- Propuesta del proyecto
- El proyecto a realizar contempla zonas como: enseñanza-talleres (como la principal), difusión administración y servicios.
- Se contempla ligar mediante un espacio común ya sea un área de exposiciones o patio las anteriores zonas mencionadas.
- En el área de talleres se pretende ubicar un patio que ligue a los espacios de enseñanza
- Los talleres se ubicarán (cercanos) de acuerdo a su actividad, es decir; música junto a coros o piano, acondicionamiento físico junto a danza, etc.
- La cafetería junto con la zona de difusión (biblioteca, auditorio, librería) se ubicarán cercanos a el área de exposiciones (se tomará en cuenta las vialidades para poder ubicar patios de carga y descarga.

(1) Alva G. María de Lourdes. 1996.

(2) Noriega G. Alberto. 1995



PARTE 3



DESARROLLO

DEL

PROYECTO

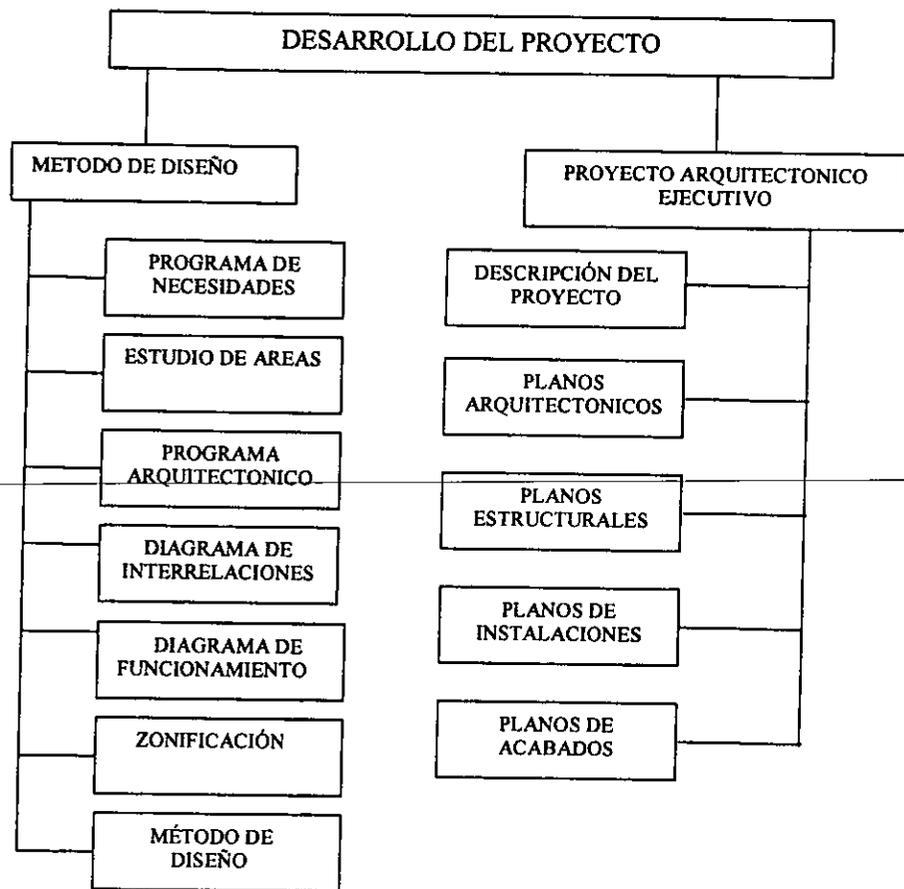
CAMPUS ACATLAN

CASA DE LA CULTURA

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



PARTE 3 DESARROLLO DEL PROYECTO



La tercera parte comprende el desarrollo del proyecto que inicia con el método de diseño: la aportación de las determinantes, la elaboración del: programa de necesidades, estudio de áreas, programa arquitectónico, diagrama de interrelación, diagrama de funcionamiento y zonificación, lo anterior nos permitirá conocer las partes o componentes del proyecto y la intensión general de funcionamiento que se pretende darle al mismo.

Los anteriores aspectos servirán como antecedentes en la utilización del método de diseño elegido *-calcas sucesivas-* el cual se describirá para conocer sus características como una herramienta ó proceso de diseño en este caso arquitectónico.

Posteriormente se realizará una descripción general del proyecto; las características de diseño, volumetría, zonas principales, así como una descripción interna mediante vías o circulaciones esto nos ayudará a conocer el funcionamiento interno del proyecto.

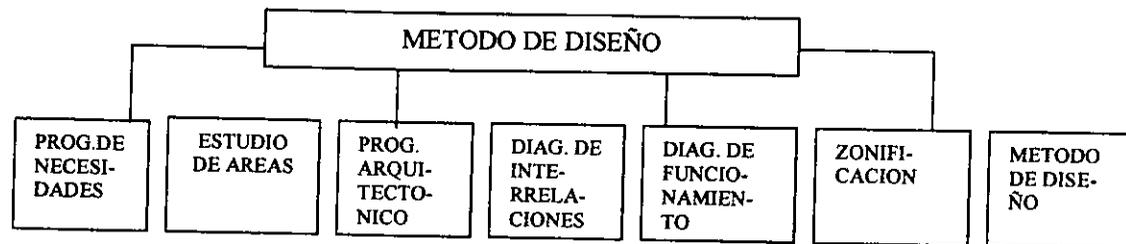
Finalmente se expresará el proyecto ejecutivo mediante planos: arquitectónicos, estructurales, de albañilería, instalaciones; hidráulica, sanitaria, eléctrica así como las memorias de cálculo y los criterios utilizados en cada etapa para la realización del proyecto.

CAMPUS ACATLAN

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



10. METODO DE DISEÑO



Para la realización del proyecto se partirá de conocer las necesidades requeridas para una casa de cultura, posteriormente se presentará un estudio de áreas y así conocer algunos espacios que se requieren para este tipo de equipamiento, lo anterior nos llevará a concluir con el programa arquitectónico, diagrama de funcionamiento y la zonificación que nos permitan visualizar la ubicación de las principales zonas del proyecto.

10.1. PROGRAMA DE NECESIDADES

Nos sirve para identificar las necesidades y su posible solución desde el punto de vista arquitectónico.

- **Zona administrativa**

Espacio para el director
 escritorio: 1 sillón y 2 sillas
 credenza
 sala de descanso
 guardarropa
 Espacio para el coordinador de eventos
 escritorio de atención
 2 sillas 1 sillón
 archivero

Area para juntas
 mesa de trabajo (6 sillones)
 pantalla de proyecciones
 pizarrón
 Área de trabajo para secretaria
 escritorio, archivero
 3 sillas
 Espacio para espera del usuario
 Sofá (6 plazas)
 Área para servicios sanitarios hombres
 excusado(2), lavabo (2), mingitorio
 Área para servicios sanitarios mujeres
 excusado (2), lavabo (2)
 Espacio para intendencia
 Estante

- **Zona de talleres**

Area para clases de escultura
 mesas de trabajo (10)
 barra con tarja
 guardado de material
 Área para clases de pintura y dibujo
 caballetes (10)
 guardado de material
 Área para clases de música
 sillas (10 a 15)
 piano, estrado para maestro
 guardado de material
 Área para ensayo de canto y coros
 sillas
 estrado para maestro
 Área para ensayos teatrales
 grada o sillas

CAMPUS ACATLAN



estrado
utileria o espacio de guardado
Área para clases de danza
equipo de sonido
sofá de descanso (4 plazas)
barra de madera, espejo sobre muro, vestidores
Área para acondicionamiento físico (aerobics)
espejo sobre muro
equipo de sonido
vestidores de hombres y mujeres
Área para clases de idioma
escritorio y silla
sillas (10)
estante para libros
pizarrón.
Área para clases de literatura
escritorio y silla
sillones (10)
Área para el control de talleres
escritorio y sillas
Área de espera para usuarios
Sofá (5 plazas)
Área para servicios sanitarios hombres
lavabo(3)
excusados (3)
mingitorios (2)
Área para servicios sanitarios mujeres
lavabos (3)
excusados (4)
Área para guardado de intendencia
Estante

Enfermería
escritorio, 2 sillas
vestidor, cama de revisión báscula
Área para maestros
sofá (6 plazas)
mesa de centro

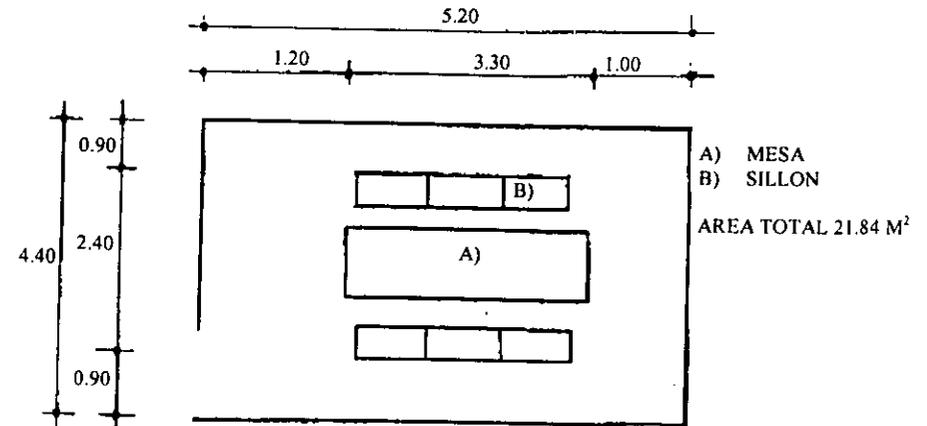
• **Zona de difusión**

Espacio para información y documentación
mesas (5)
sillas (15)
catalogo, escritorio, silla
estantes para libros (4)
Área para venta y exhibición de libros
barra de atención
mueble para libros y revistas
Área para clases de computación
mesa de trabajo (6)
sillas (12)
escritorio, silla y librero
Espacio para eventos sociales (usos múltiples)
Foro para 206 personas
Escenario
Camerinos y vestidores mujeres
Camerinos y vestidores hombres
Cabinas de proyecciones
Taquilla
Sanitarios hombres
excusados (4)
lavabos (4)
mingitorios(3)
Sanitarios mujeres
excusados (4)
lavabos (4)

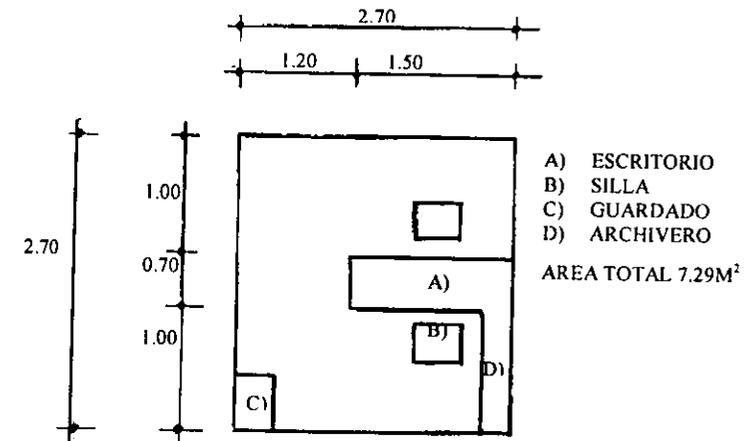


- **Zona de servicios generales**
 - Área para venta de comida (cafetería)
 - mesa y sillas (20 personas)
 - barra de atención y cobro
 - espacio preparado con tarja
 - espacio para cocinado
 - espacio para refrigerado y guardado
 - espacio para basura y aseo.
 - Área para ubicación de equipo
 - Mantenimiento
 - tableros eléctricos
 - equipo hidroneumáticos
 - Áreas interiores de distribución
 - vestíbulo
 - circulaciones
 - Áreas exteriores de acceso
 - estacionamiento
 - plaza de acceso, patio de maniobras

SALA DE JUNTAS ;



AREA SECRETARIAL ;



10.2.ESTUDIO DE ÁREAS

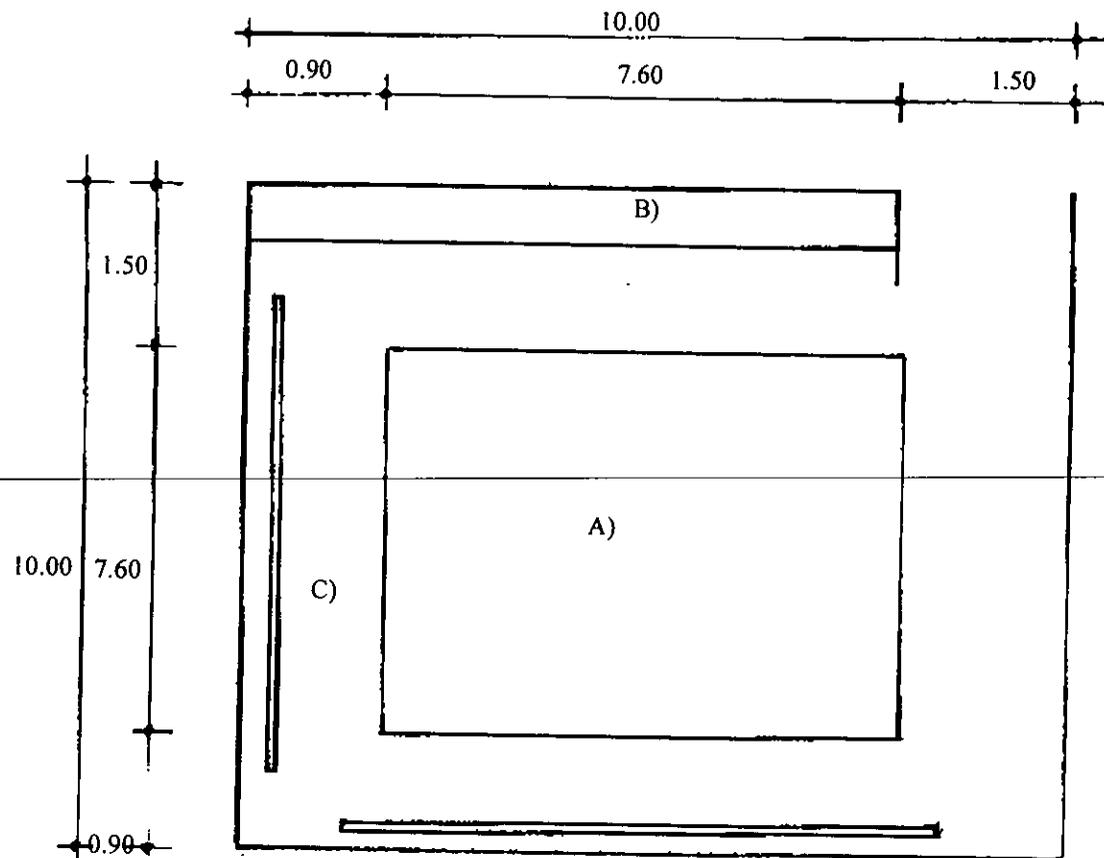
El objetivo de éste estudio es determinar el área útil que se requiere para cada necesidad y función específica.

CAMPUS ACATLAN

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO

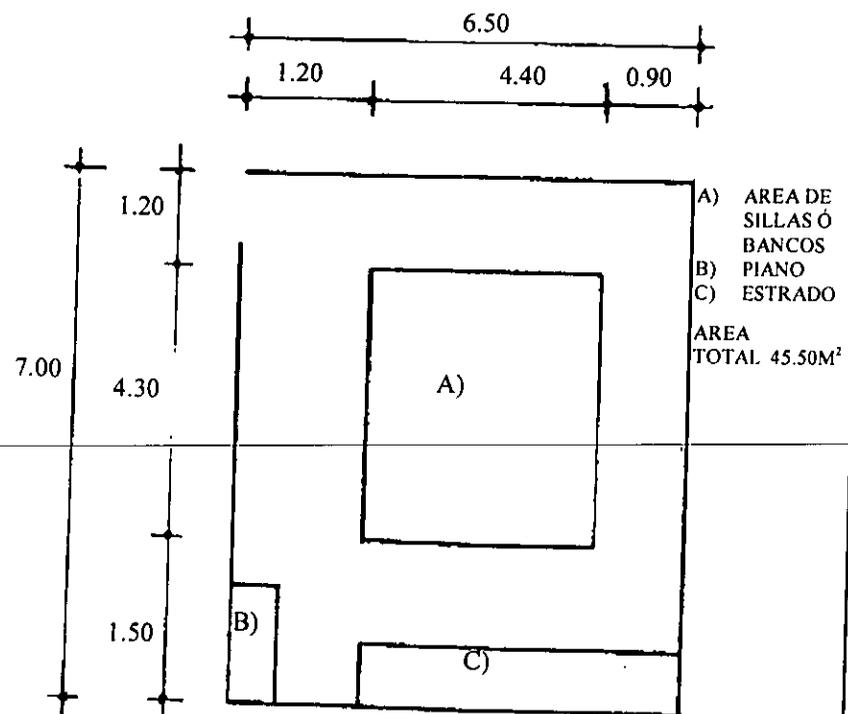


DANZA ;



- A) PISO DE DUELA PARA PRACTICAS
 - B) AREA DE SONIDO Y DESCANSO
 - C) BARRA DE MADERA SOBRE MURO Y CRISTAL
- AREA TOTAL 100.00 M²

MUSICA, (PIANO Y GUITARRA) ;



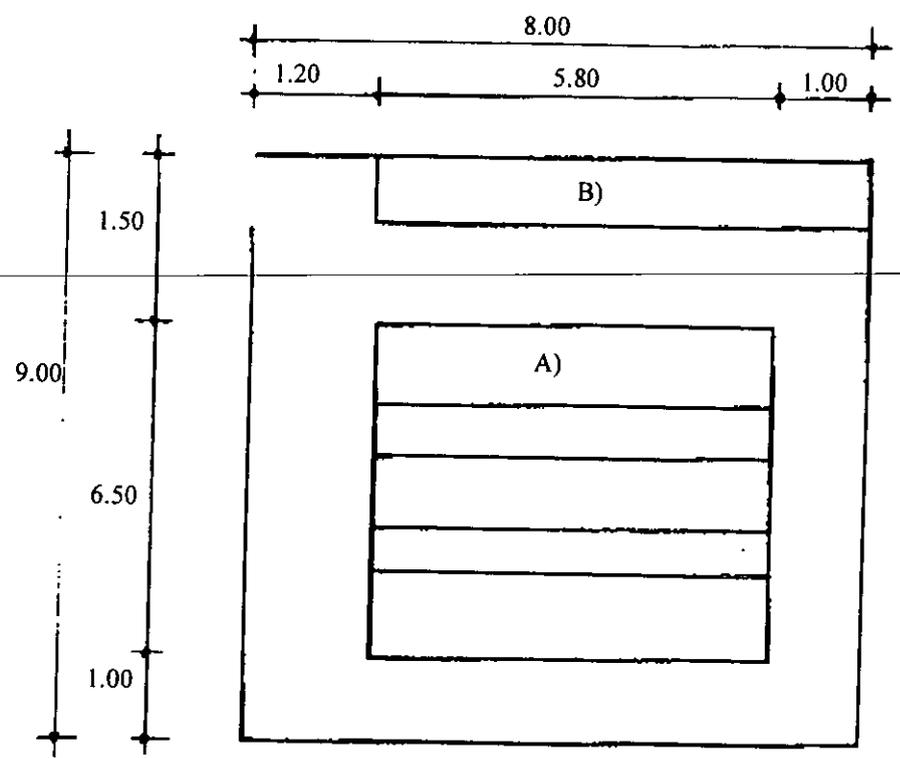
- A) AREA DE SILLAS Ó BANCOS
 - B) PIANO
 - C) ESTRADO
- AREA TOTAL 45.50M²

CAMPUS ACATLAN

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO

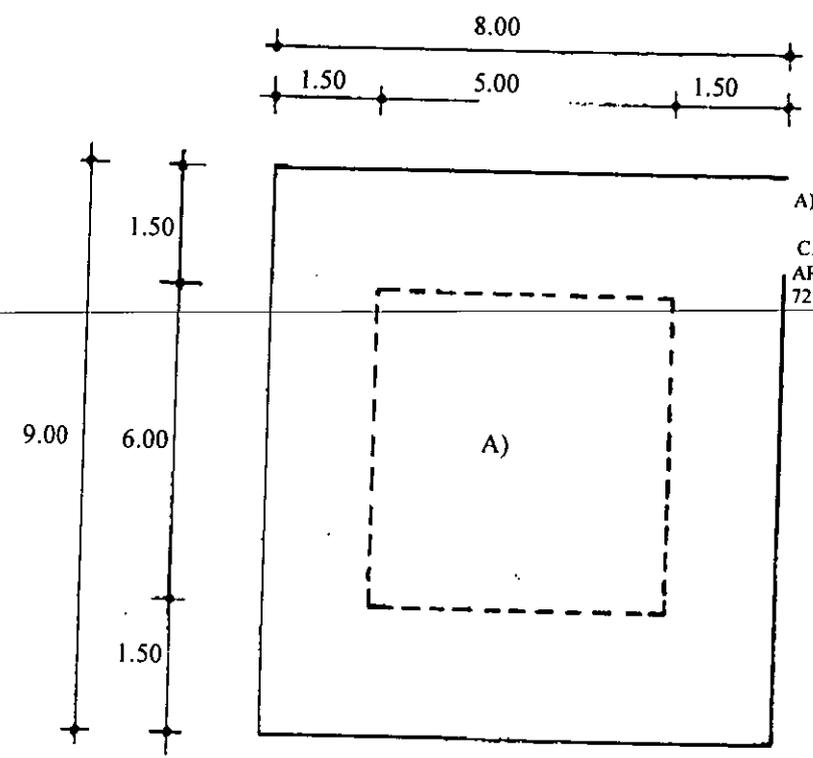


ESCULTURA ;



A) AREA DE TRABAJO (MESA Y SILLA)
B) BARRA DE TRABAJO CON TARJA
AREA TOTAL 72.00M²

PINTURA ;



A) AREA PARA CABALLETES
AREA TOTAL 72.00 M²

CAMPUS ACATLAN

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



10.3 PROGRAMA ARQUITECTONICO EJECUTIVO

Es el listado de los espacios requeridos para el proyecto.

• **Zona administrativa** **130.0m²**

- Dirección 20.00 m²
- Coordinador 9.00m²
- Sala de juntas 26.00m²
- Pool secretarial 16.82m²
- Servicios 26.20m²
- archivo
- sala de espera
- recepción
- sanitarios hombres y mujeres
- cuarto de aseo

• **Zona de talleres** **1182.0m²**

- Taller de pintura 72.00m²
- área de trabajo
- área de guardado
- Taller de escultura 72.00m²
- área de trabajo
- área de guardado
- Taller de música 45.00m²
- área de trabajo
- bodega de aparatos
- Taller de canto y coros 45.00m²
- área de trabajo
- Taller de teatro 80.00m²
- área de trabajo
- área de guardado (utileria)
- Taller de danza 120.00m²

CAMPUS ACATLAN

- área de practicas
- vestidores hombres y mujeres
- área de descanso
- Taller para aerobics 120.00m²
- área de practicas
- vestidores hombres y mujeres
- área de descanso
- Taller de literatura 56.00m²
- área de trabajo
- Taller de idiomas 56.00m²
- área de trabajo
- área de guardado
- Servicios 516.0m²
- Patio interior
- servicios medico
- control
- sala de espera
- sanitarios hombres y mujeres
- cuarto de aseo
- salón para profesores

• **Zona de difusión** **888.00m²**

- Biblioteca 160.00m²
- área de trabajo
- acervo
- Librería 68.00m²
- exhibición de libros
- área de cobro
- Sala de computo 60.00m²
- área de trabajo
- área de guardado
- Salón de usos múltiples 600.00m²
- estrado
- foro

T E S I S P R O F E S I O N A L

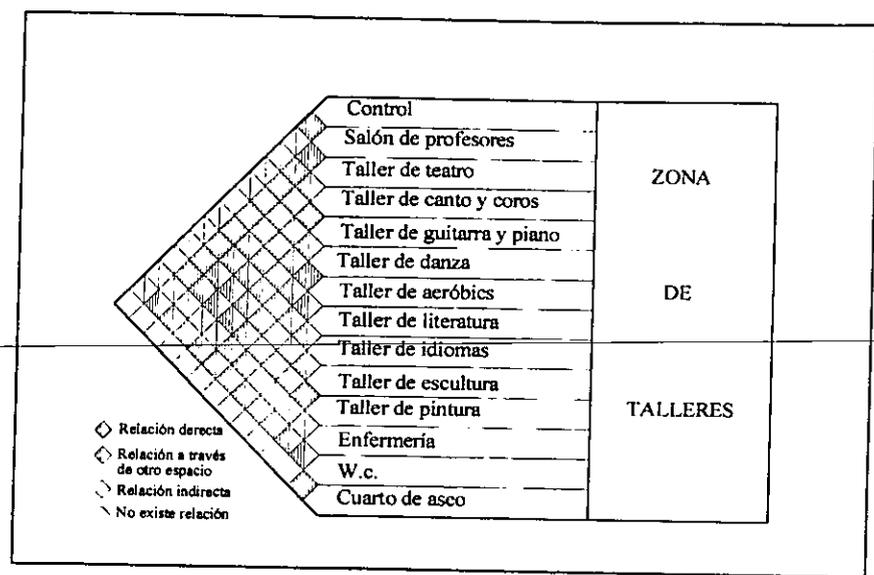


camerinos y vestidores hombres y mujeres
servicios
cabina de proyecciones
vestíbulo
sanitarios hombres y mujeres
bodega de utilería

• Zona de servicios generales		666.59m²
Cafetería	130.00m ²	
área de comensales		
área de preparado		
área de cocinado		
área de guardado y refrigerado.		
cuarto de basura y aseo		
Estacionamiento		
Patio de maniobras		
Cuarto de mantenimiento	20.00m ²	
Cuarto de máquinas	20.00m ²	
Cuarto Horizontales y		
Vestíbulo	496.59m ²	
ÁREA TOTAL	2866.59 M²	

10.4 DIAGRAMA DE INTERRELACIÓN

El diagrama sirve para conocer el nivel de interrelación funcional que tienen los componentes de cada zona obtenidos en el programa arquitectónico.



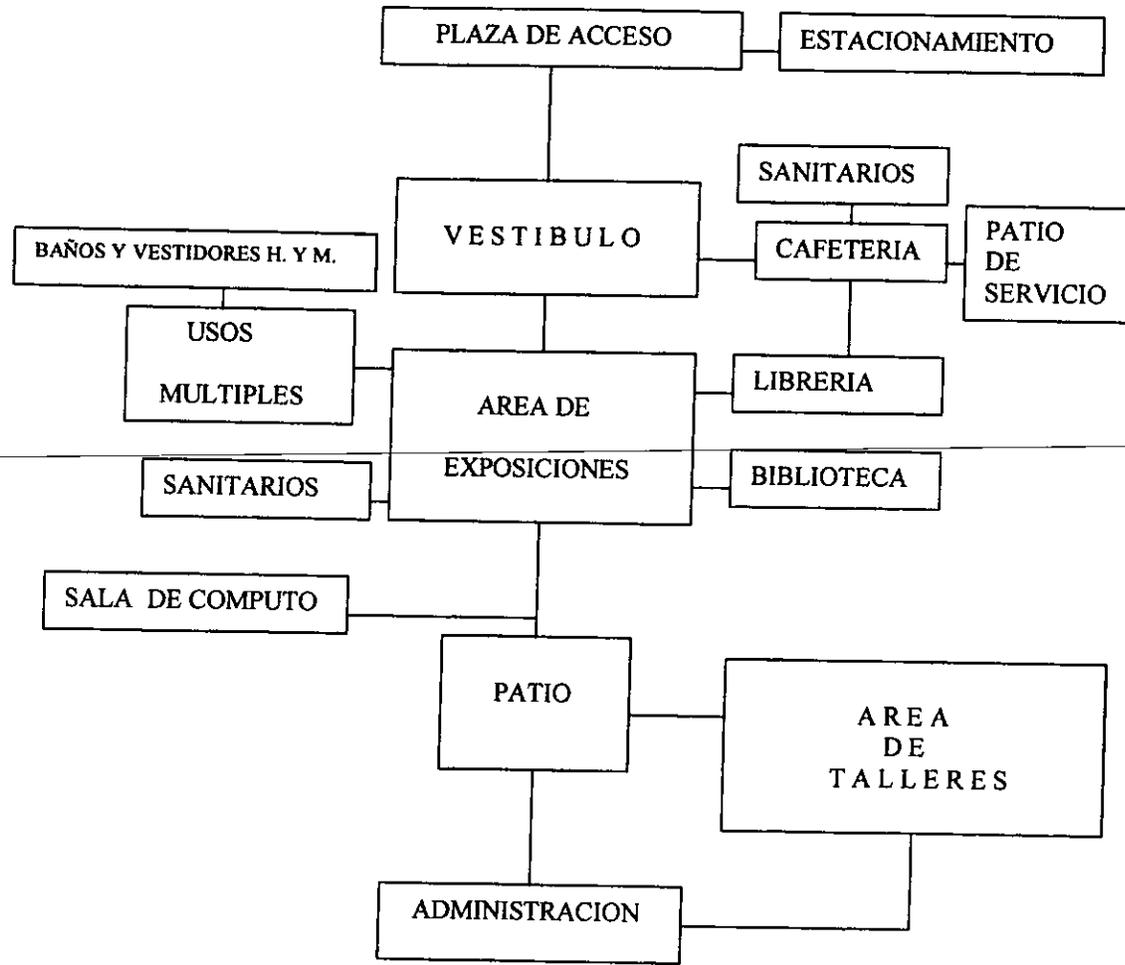
- 1.- **Relación directa;** la primaria, funcionamiento muy estrecho entre ambos espacios.
- 2.- **Relación a través de otro espacio;** secundaria; funcionamiento de dos espacios por separado, sus actividades se relacionan de algún modo.
- 3.- **Relación indirecta;** terciaria; funcionamiento de dos espacios mediante un tercer espacio.
- 4.- **No existe relación;** los espacios actúan independientes.

CAMPUS ACATLAN



10.5 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

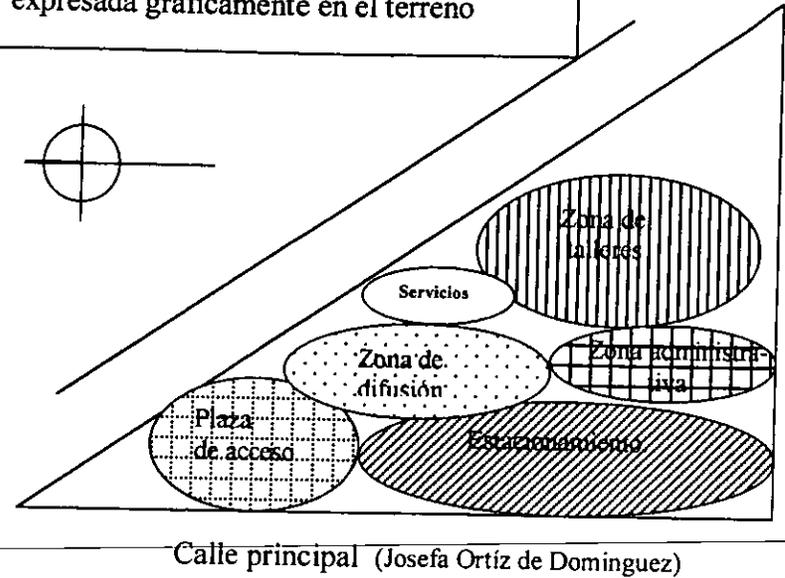
Sirve para ejemplificar de manera bidimensional las relaciones entre los espacios del proyecto.



CAMPUS ACATLAN

10.6 ZONIFICACIÓN

Es la división funcional del proyecto expresada gráficamente en el terreno



CARACTERÍSTICAS DE LA ZONIFICACIÓN

-  Aprovechamiento de la esquina norte para ubicar plaza de acceso
-  Ubicación de servicios sobre vialidad primaria y secundaria
-  La zona de difusión y exposiciones pretende ser la intermediaria entre la plaza de acceso y la zona de talleres
-  Ubicación de la zona de talleres alejada de la intersección de las dos vialidades buscando un ambiente de tranquilidad

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



10.7 METODO DE DISEÑO

Antecedentes del método utilizado

“Cuando Antonio Rivas Mercado ocupó la dirección de la Escuela de Arquitectura en la Academia de San Carlos en 1903, la enseñanza del diseño arquitectónico sufre una gran transformación al introducir la práctica del **croquis a mano libre** como medio para llegar a solucionar determinado proyecto arquitectónico. Evidentemente, la introducción de esta práctica incidió directamente en el proceso de diseño y por ende tuvo repercusiones en la enseñanza y enfoques de la teoría de la arquitectura. Por una parte, tal práctica guarda relación con determinados métodos científicos, en especial con los llamados de **error-acierto**, sólo que en el caso del diseño conllevan la elaboración de modelos relativos al objeto edificatorio a solucionar, más precisamente, el método de **calcas sucesivas** permite en todo momento tener una representación gráfica del proceso de diseño, desde los croquis generales hasta los planos de ejecución de la obra.

El método de **calca -sucesiva** sigue siendo empleado hasta la fecha y, la mayoría de los arquitectos (en México, sino es que en el mundo entero) lo usan como una rutina natural de trabajo, algunos, incluso han hecho de él todo un espectáculo plástico, hasta el grado de considerar que los croquis mediante los cuales logran una solución de diseño, pueden ser exhibidos como obras de arte.

El propósito del método, es aproximarse a determinada solución de diseño en respuesta a un conjunto de requerimientos de diversa índole.

Es interesante reflexionar sobre las características más destacadas del método de **calca- sucesiva**, que consiste en permitir al diseñador, simular mediante un modelo gráfico su pensamiento arquitectónico. Aquí hay que señalar que la teoría de la arquitectura juega un papel subjetivo, pues su

influencia en el diseño se circunscribe a aspectos abstractos, es decir, fuera del modelo mismo.

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 dimensionalidad y constructiva. En un *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.

Características del proceso de diseño de **calca-sucesiva**:

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

(1) García Salgado Tomas. 1986. México.pp. 2,3,4.



10.8 CONCEPTO DE DISEÑO

Para llevar a cabo el concepto de diseño del proyecto se ha tomado como base la palabra *cultura* y sus tres elementos de estudio (desde el punto de vista antropológico) como lo son: *rasgo*, *complejo* y *área cultural*.

A continuación se presenta una cita textual breve para conocer a grandes rasgos las características de los anteriores elementos.

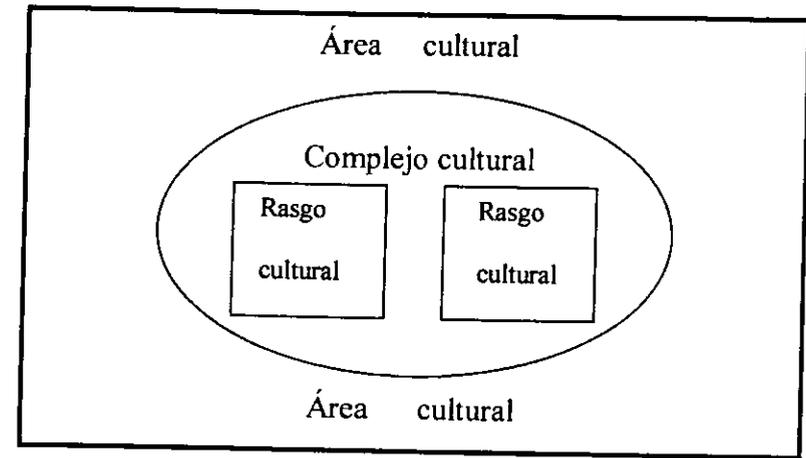
“Los estudios de la antropología cultural* se distinguen por ser investigaciones sobre formas y relaciones culturales. Por esta razón el antropólogo concede una gran importancia a los métodos de clasificación y taxionomía de la cultura. Para ello, acude al postulado de que para estudiar la cultura es necesario considerarla por su organización y por su contenido.

Elementos que componen este estudio:

- **Rasgo o elemento cultural**
(unidad de análisis más pequeña; el arte, las leyes, la moral, etc.)
- **Complejo cultural**
(unidad mayor formada por rasgos culturales)
- **Área cultural**
(formada por rasgo y complejo cultural, en la cual se manifiestan homogéneamente ciertos elementos de cultura. Así, p. ej., los indígenas americanos están distribuidos en áreas culturales.”⁽¹⁾

*Antropología cultural; estudio de la conducta social del hombre.

(1) Diccionario enciclopédico salvat universal



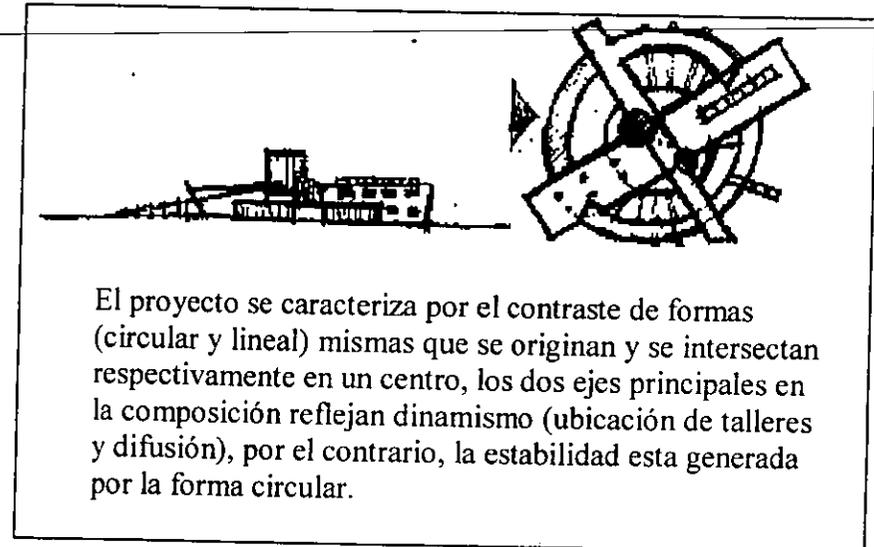
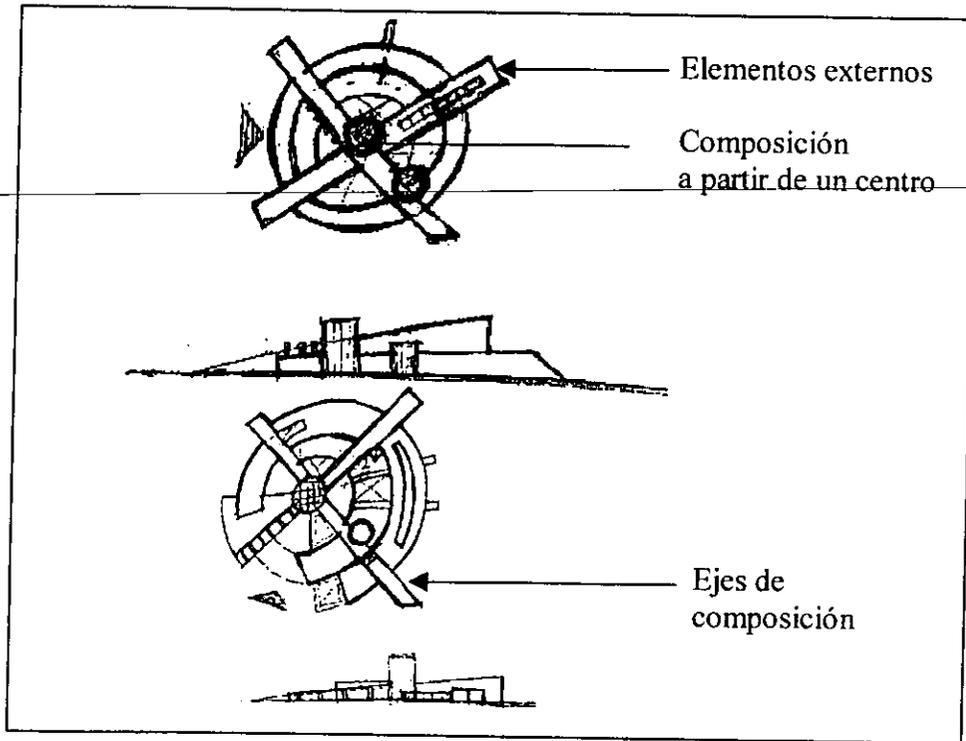
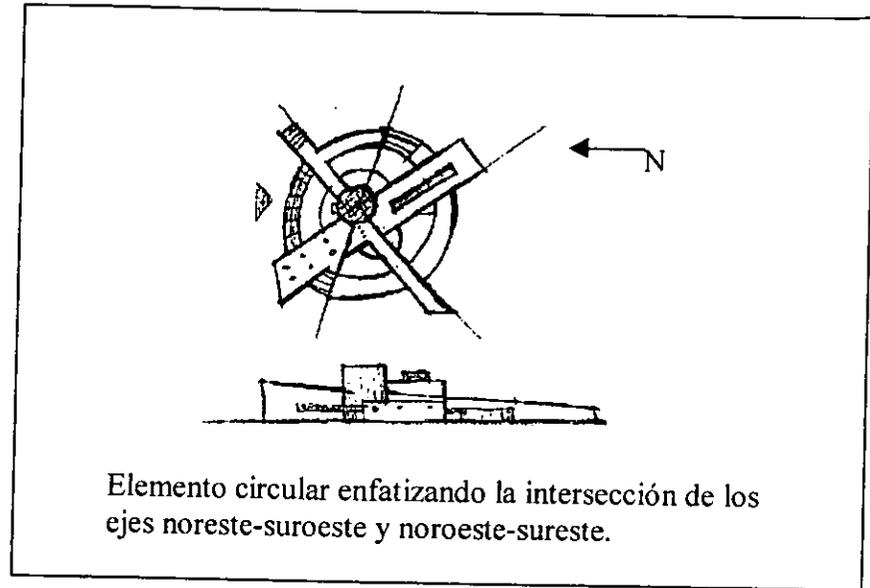
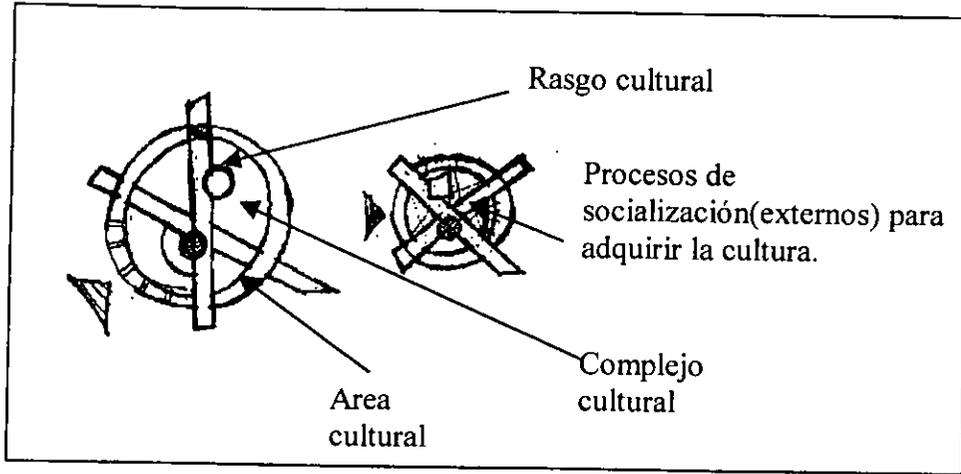
Representación gráfica del estudio de la palabra cultura

Por lo anterior el concepto de diseño se basa en “*Metáfora de alguna idea*. El diseñador expresa en tres dimensiones alguna idea intangible, como la tranquilidad, el silencio, la pasión, etc.”⁽²⁾

Cabe mencionar que los anteriores elementos (que representan una relación que va de lo particular a lo general) pretenden ser expresados geoméricamente tomando en cuenta su jerarquía, teniendo como finalidad crear una relación espacial que obedezca a ese orden.

Así, por ejemplo, el concepto de diseño puede partir de una forma regular (como un círculo, cilindro, cuadrado, prisma, etc., que represente al *rasgo cultural*) que se relacione con otra forma con similares características logrando así el *complejo cultural* que a su vez este contenido en una *área cultural*.

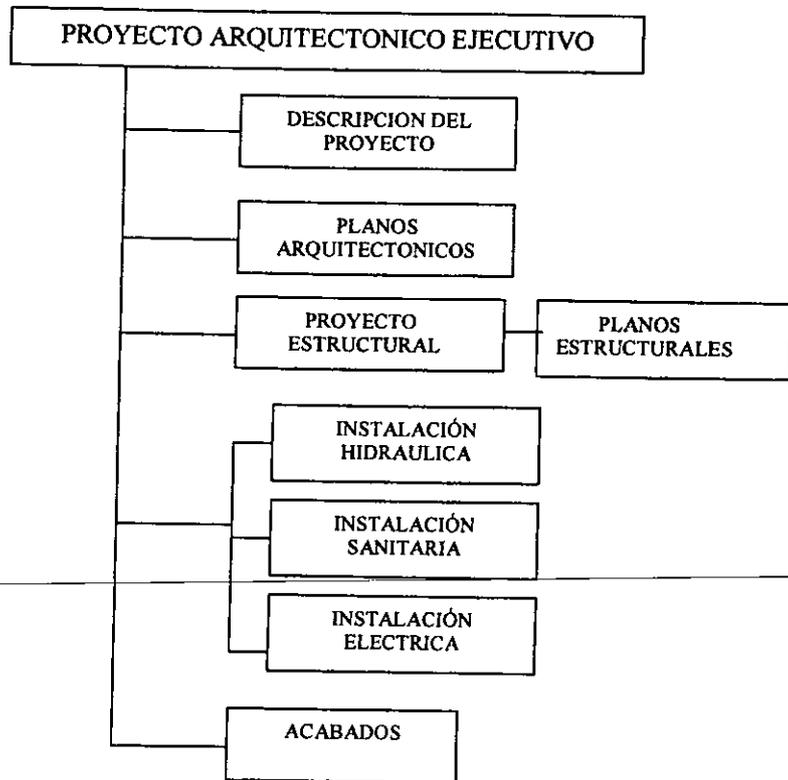
(2) Plazola C. Alfredo. 1992. “Arquitectura Habitacional”. México Pp. 453



CAMPUS ACATLAN



11. PROYECTO ARQUITECTONICO EJECUTIVO



En esta última etapa se expresará de forma gráfica el proyecto arquitectónico ejecutivo que partirá de una descripción del proyecto mediante recorridos o vías para posteriormente presentar los planos correspondientes como lo son: arquitectónicos, estructurales, de albañilería e instalaciones; hidráulica, sanitaria, eléctrica así como las memorias de calculo para cada etapa, finalmente se presentarán los planos y detalles de acabados.

11.1 DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto esta basado para su realización en dos ejes principales que rigen el diseño, para su ubicación en el terreno se tomaron en cuenta las determinantes como: la normatividad(alturas, áreas de dispersión) el sitio(ubicación de accesos; estacionamientos, plaza de acceso) clima(orientación de talleres) así como la intensión de diseño volumétrico que permita a la población identificarlo. Las principales zonas que contempla el proyecto son: zona de enseñanza o talleres, zona de difusión, zona administrativa y zona de servicios.

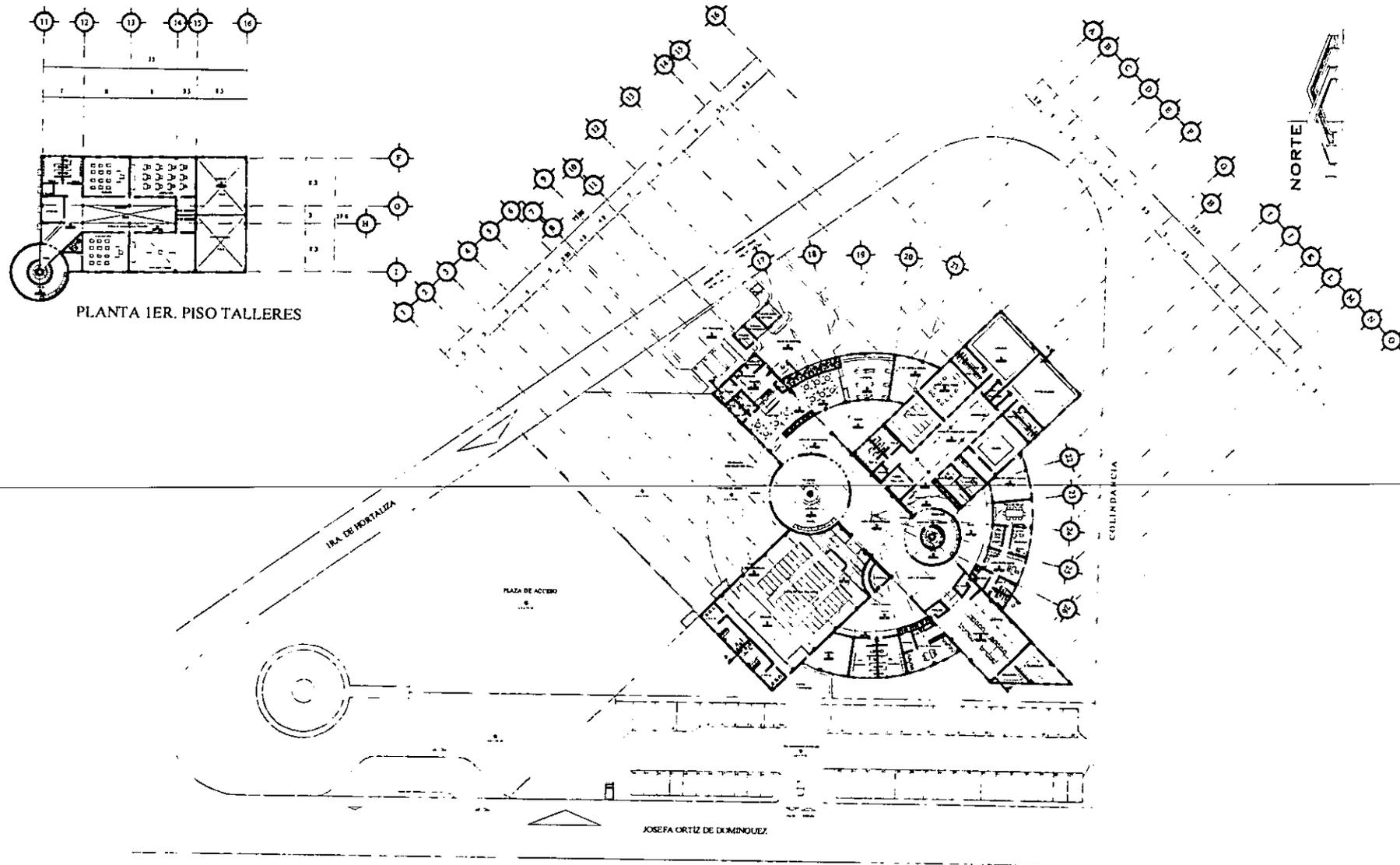
La plaza de acceso se ubica en la esquina norte del predio para darle jerarquía ya que en ese punto se intersectan dos vialidades.

Por medio del acceso principal se llega al vestíbulo que forma parte de la sala de exposiciones a cubierta entorno a la cual se presentan; la cafetería, el salón de usos múltiples, la biblioteca y sala de computo así como patios semicubiertos que comunican a la administración, librería(cercana a la cafetería) y los sanitarios.

Esta área de exposiciones a cubierta esta ligada a un patio de forma circular por medio del cual comunica a la zona de talleres compuesta de planta baja y 1er. piso. Esta zona se ha resuelto mediante un patio rectangular a cubierta entorno al cual se ubican los espacios para la enseñanza.

En la planta baja se presentan los talleres de canto y coro, música, teatro, danza, acondicionamiento fisico así como el control, sala de maestros, enfermería y sanitarios. La circulación vertical (escaleras) se ubica en el patio circular cercana al control para evitar grandes recorridos, en el 1er. piso se ubican los talleres de pintura, escultura, idiomas, lectura, así como los sanitarios y utileria





PLANTA 1ER. PISO TALLERES

PLANTA ARQUITECTÓNICA

CAMPUS ACATLÁN

TULTITLÁN ESTADO DE MÉXICO



CAMPUS ACATLÁN ARQUITECTURA

Notas:
 Superficie total de construcción:
 2,866.59 m².
 Área libre:
 9,350.91 m²

Croquis:

ESCALA GRÁFICA

Escala: 1: 1000
 Cotas: metros
 Fecha: junio del 2000

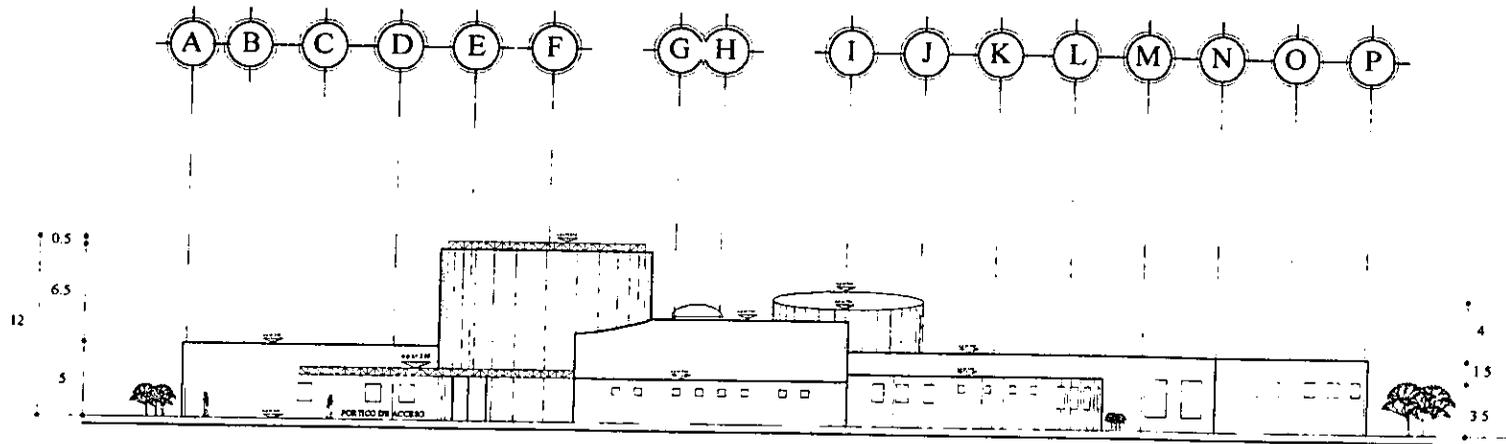
Plano:
 Planta arquitectónica

ARO- 02

Elaboró:
 Reyes Hernández
 René.

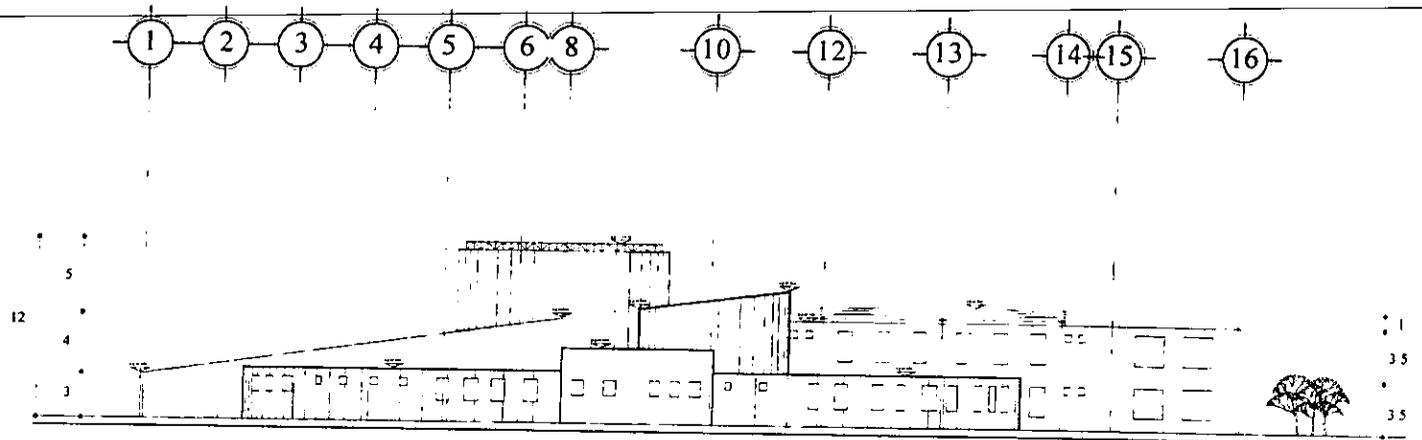


TESIS PROFESIONAL



FACHADA NOROESTE

escala: 1:500



FACHADA SUROESTE

escala: 1:500

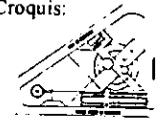
CAMPUS ACATLAN



CAMPUS
ACATLÁN
ARQUITECTURA

Notas:

Croquis:



ESCALA GRÁFICA

Escala: 1:500
Cotas: metros
Fecha: junio del 2000

Plano:
Fachadas

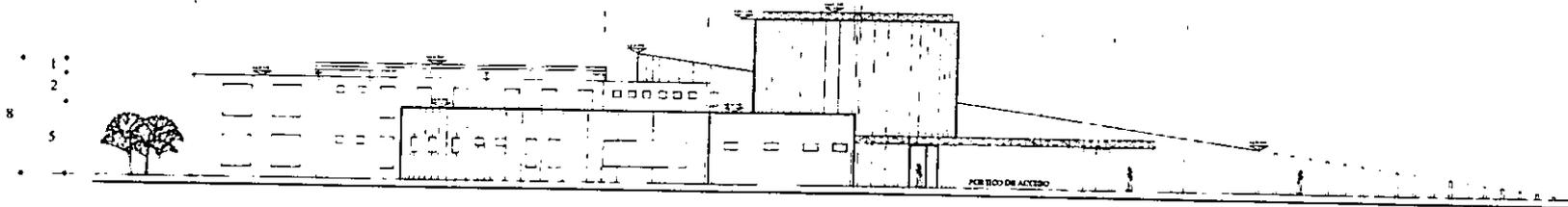
ARQ-03

Elaboró:
Reyes Hernández
René.



TULTITLAN ESTADO DE MEXICO

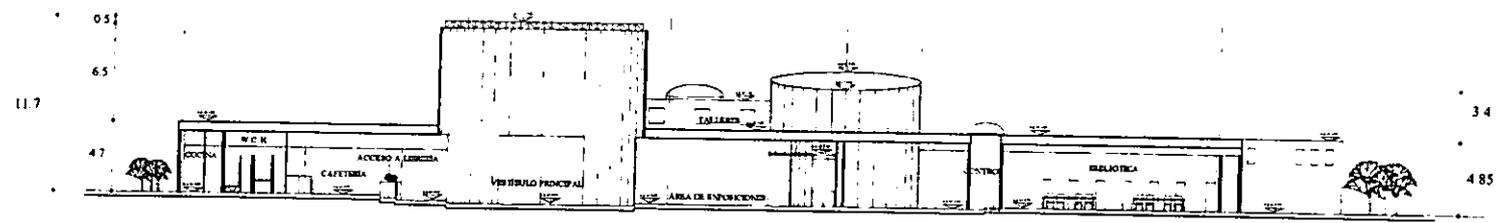
16 15 14 13 12 11 10 8 7 6 5 4 3 2 1



FACHADA NORESTE

escala: 1:500

A B C D E F G H I J K L M N O



CORTE A-A'

escala: 1:500

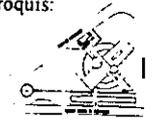
CAMPUS ACATLAN



CAMPUS ACATLAN ARQUITECTURA

Notas:

Croquis:



Escala: 1:500
Cotas: metros
Fecha: junio del 2000

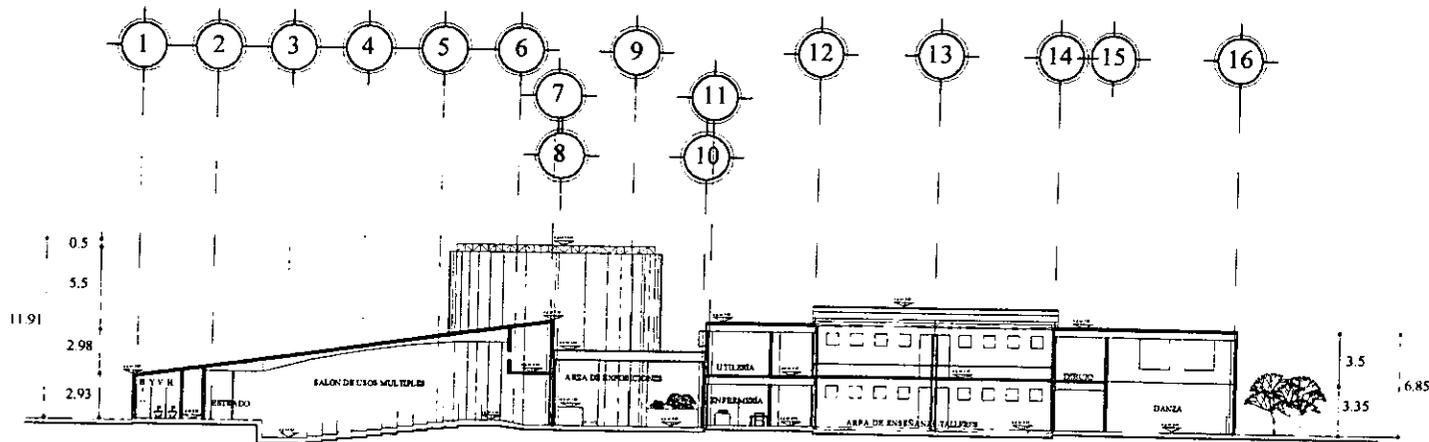
Plano:
Fachadas y cortes
ARQ-04

Elaboró:
Reyes Hernández
René.



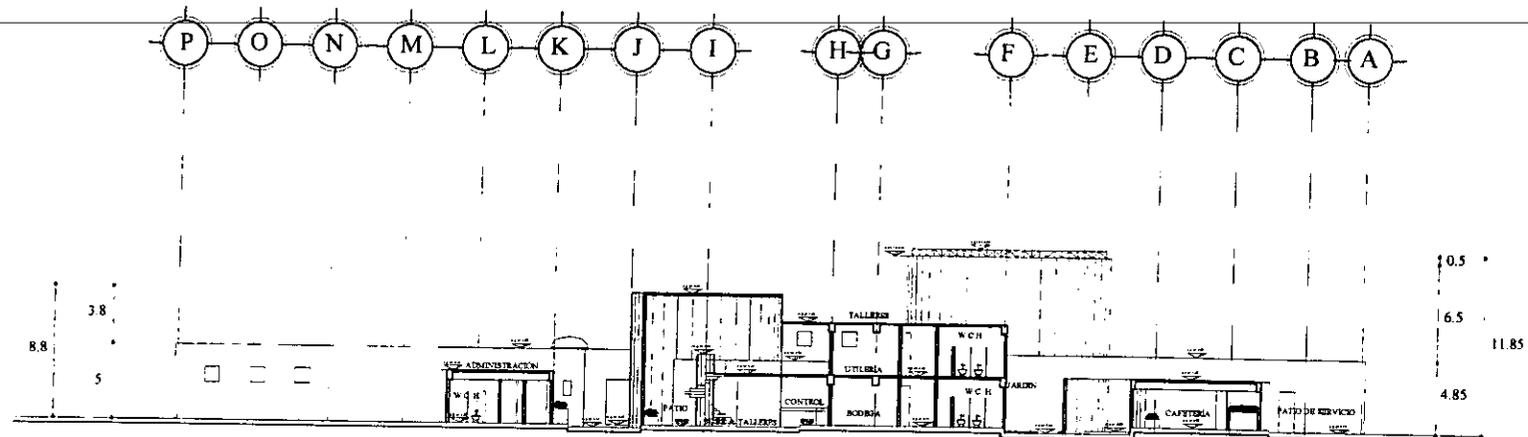
TULTITLAN ESTADO DE MEXICO

TESIS PROFESIONAL



CORTE B-B'

escala: 1:500



CORTE C-C'

escala: 1:500

CAMPUS ACATLAN

CASA DE LA CULTURA

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO

CAMPUS ACATLÁN ARQUITECTURA

Notas:

Croquis:

ESCALA GRUFA

Escala: 1:500
Cotas: metros
Fecha: junio del 2000

Plano:
Cortes
ARQ-05

Elaboró:
Reyes Hernández René.

T E S I S P R O F E S I O N A L



11.3 PROYECTO ESTRUCTURAL

CRITERIO ESTRUCTURAL

El criterio estructural para la realización del proyecto será utilizar concreto armado en la superestructura y subestructura ya que por el tipo de construcción y principalmente sus cargas y claros son aptos para este tipo de estructura.

Es decir, se utilizarán losas macizas, trabes, columnas, entresijos, dadas de desplante y zapatas del mismo material. Lo anterior será con la finalidad de crear marcos rígidos y uniformizar el procedimiento constructivo del proyecto.

Si bien en algunos espacios del proyecto los claros son más amplios obligando a subdividir en tableros las losas macizas para que de esta forma se pueda seguir utilizando el concreto armado, sólo en dos áreas comunes como el patio circular y el vestíbulo principal se resolvieron mediante la utilización de estereoestructura que permita una iluminación central y gran amplitud sin apoyos intermedios.

11.3.1 CALCULO ESTRUCTURAL

La memoria de calculo en su 1era parte contempla la realización de la *bajada de cargas* que incluye: análisis de cargas, áreas tributarias y bajada de cargas que nos permitan llegar a elementos de apoyo como; trabes, columnas y a la cimentación, misma que deberá estar relacionada con la fatiga del suelo donde se pretenda realizar la construcción.

Al conocer aspectos relacionados con la superestructura se llevará a cabo la 2da parte del calculo estructural que se refiere al *análisis gravitacional* (Método directo de Gaspar Kani), y por último, la 3ra parte que contempla el *análisis sísmico* que nos permita conocer; momentos, cortantes y el desplazamiento de la superestructura en el eje analizado del proyecto que se ubica en la zona de talleres.



DESCRIPCIÓN ESTRUCTURAL

Subestructura:

Se resolverá y constará de cimentación superficial a base de zapatas aisladas de concreto armado.
La resistencia del terreno es de 8 ton/m²

Superestructura:

Constará principalmente de columnas y trabes de concreto armado (generando marcos rígidos) así como las losas (macizas) en cubierta y entrepiso.

MATERIALES UTILIZADOS

MATERIAL	RESISTENCIA
Concreto	F'C = 250 kg/cm ²
Acero	F'Y = 4200 kg/cm ²
Estribos	F'Y = 2000 - 4200 kg/cm ²
Mortero	1:4 = 18 kg/cm ²

FORMULAS PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL

- Cimentación $A = \frac{P}{WT}$ **Donde:** A= área
P= peso
WT= resistencia del terreno
- Momento máximo (zapata aislada) $Mm = 50 Lc^2$
w= carga
- Momento máximo $Mm = \frac{wL^2}{12}$ **Donde:** L= longitud
12= constante
- Peralte de losa $\frac{\text{Perímetro}}{180}$
M= momento
- Peralte $D = \frac{M}{RB}$ **Donde:** R= constante
B= base
- Área de acero $\frac{M}{F'y . J.D}$ **Donde:** F'y= acero
J= constante
D= peralte
- Número de varillas $\frac{AS}{AS\emptyset V}$ **Donde:** As= área de acero
AsV= área de la varilla
- Separación de varillas $\frac{100 \text{ cms}}{N^\circ \text{ de varillas}}$
- Constantes de diseño por tipo de acero y concreto: (1)
 $n = 13, j = 0.87, k = 0.40, r = 43.50 \quad r = \frac{1}{2} fc j k$

(1) Pérez Alamá Vicente. 1990. Pp. 365



BAJADA DE CARGAS

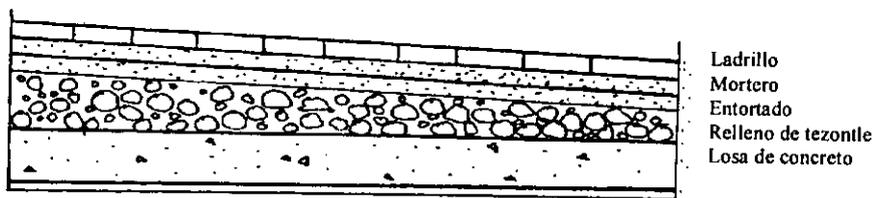
Para conocer las características de la cimentación se realizará la bajada de cargas en sus siguientes puntos:

1. análisis de cargas
2. áreas tributarias
3. bajada de cargas

1. ANALISIS DE CARGAS

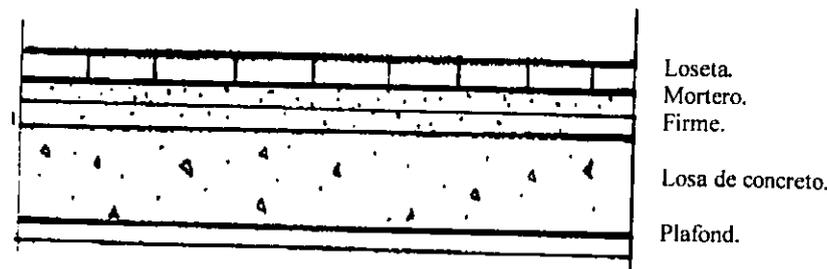
AZOTEA (análisis x m2 de cubierta, concreto armado)

Ladrillo	0.025 X 1,500 kg -----	37.5 kg/m ²
Mortero de fijación	0.025 X 2,000 kg -----	50.0 kg/m ²
Impermeabilizante	-----	5.0 kg/m ²
Entornado	0.030 X 2,000 kg -----	60.0 kg/m ²
Relleno (tezontle)	0.17 X 1,500 kg -----	263.0 kg/m ²
Plafond (yeso)	0.02 X 1,500 kg -----	30.0 kg/m ²
		686.0 kg/m ²
Peso propio de trabe (10% peso anterior)		68.6 kg/m ²
		754.6 kg/m ²
Carga muerta		100.0 kg/m ²
Carga viva (1)		854.6 kg/m ²
		X 1.4 factor de carga (2)
		1196.44 kg/m ² = 1.197 ton



ENTREPISO (análisis X m2 de entrepiso, concreto armado)

	espesor X peso	
Loseta	0.025 X 2,000 kg -----	50.0 kg/m ²
Mortero	0.025 X 2,000 kg -----	50.0 kg/m ²
Firme	0.030 X 2,100 kg -----	63.0 kg/m ²
Losa	0.10 X 2,400 kg -----	240.0 kg/m ²
Plafond (yeso)	0.02 X 1,500 kg -----	30.0 kg/m ²
		433.0 kg/m ²
Peso propio de trabe (10 % peso anterior)		43.3 kg/m ²
		476.3 kg/m ²
Carga muerta		350.0 kg/m ²
Carga viva (1)		826.3 kg/m ²
		X 1.4 factor de carga (2)
		1156.82 kg/m ² ≈ 1157 kg/m ²



- (1) Reglamento de construcción del D.F. 1996 pp. 107
(2) Reglamento de construcción del D.F. 1996 pp. 104

CAMPUS ACATLAN

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



ANALISIS POR METRO LINEAL

TRABE : alturaXbaseXpeso del concreto
0.25 X 0.60 X 2,400 kg/m3 = 360 kg/ml

COLUMNA :
0.40 X 0.40 X 2,400 kg/m3 = 384 kg/ml

COLUMNA CIRCULAR:
0.12 X 2,400 kg/m3 = 288 kg/ml

CUBIERTA:
Acrílico, peso total = 5.08 kg/m²

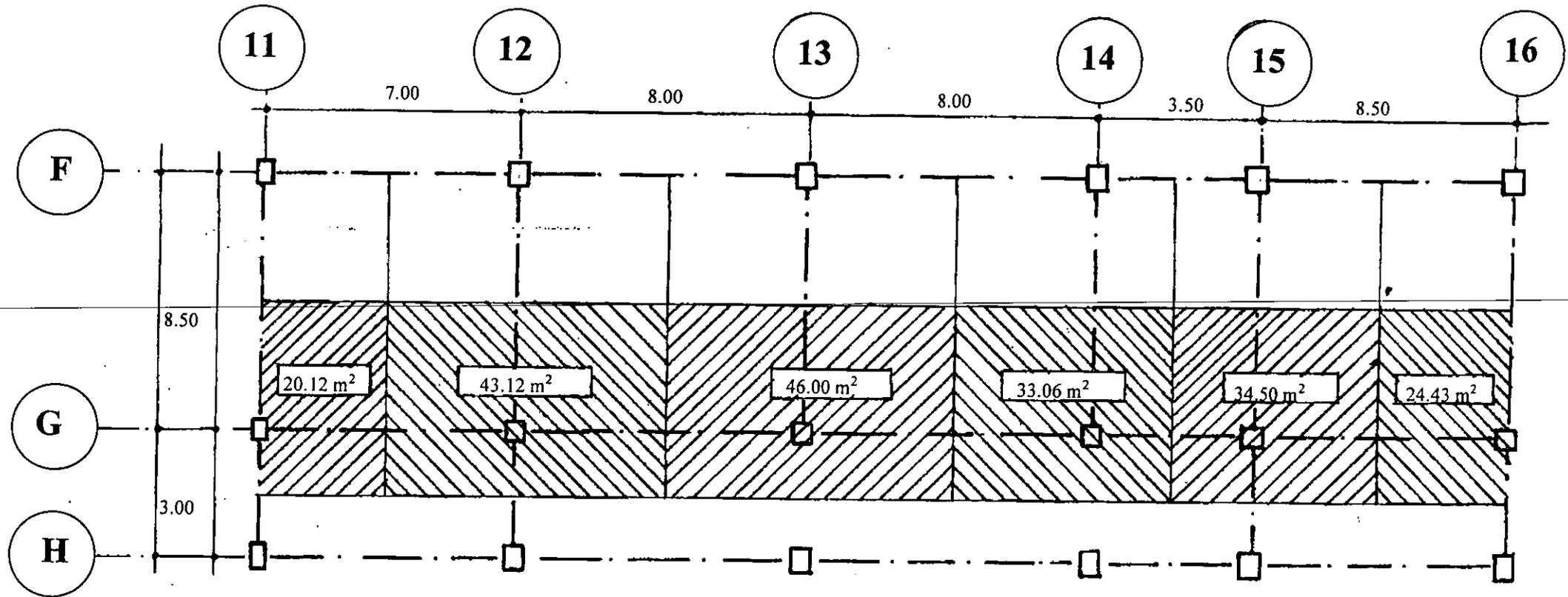
CAMPUS ACATLAN

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



2. ÁREAS TRIBURTARIAS

Las áreas tributarias nos permitirán conocer la superficie de carga que soporta cada columna en el eje analizado, ésta división de áreas esta relacionada con el tipo de apoyo, el sistema constructivo y material utilizado.



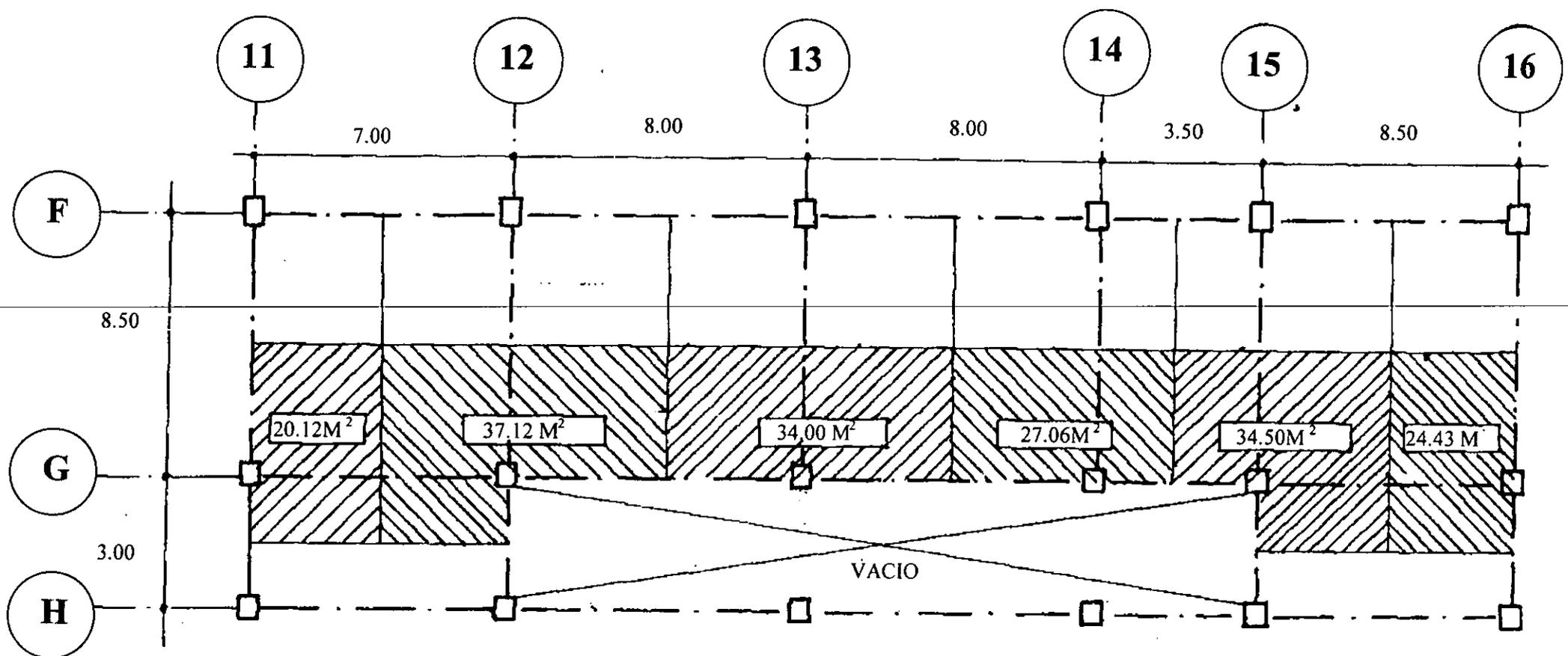
A Z O T E A

CAMPUS ACATLAN

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



TESIS PROFESIONAL



ENTREPISO

CAMPUS ACATLAN

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



3. BAJADA DE CARGAS

Para obtener los resultados se multiplicaran los valores obtenidos en el análisis de cargas(paso 1) por las superficies de azotea y entrepiso así como las trabes y columnas(paso 2), el valor total servirá para calcular las zapatas.

Eje G-11

Cubierta	-----24,072.37 kg
Trabe	----- 2,070.00
Columna	----- 1,344.00
Entrepiso	----- 23,278.84
Trabe	----- 2,070.00
Columna	----- <u>1,344.00</u>
	54,179.21 kg

Eje G-12

Cubierta	-----44,432.64 kg
	30.48
Trabe	----- 2,070.00
Columna	----- 1,008.00
Entrepiso	----- 42,947.84
Trabe	----- 2,070.00
Columna	----- <u>1,008.00</u>
	93,566.96kg

Eje G-13

Cubierta	-----40,698.00 kg
Trabe	----- 1,530.00
Columna	----- 1,008.00
Entrepiso	----- 39,338.00
Trabe	----- 1,530.00
Columna	----- <u>1,008.00</u>
	85,172.96 kg

Eje G-14

Cubierta	-----32,390.82 kg
Trabe	----- 2,070.00
Columna	----- 1,008.00
Entrepiso	----- 31,308.42
Trabe	----- 2,070.00
Columna	----- 1,008.00
Acrílico	----- <u>30.48</u>
	69,885.72 kg

Eje G-15

Cubierta	-----41,296.50 kg
Trabe	----- 2,070.00
Columna	----- 1,344.00
Entrepiso	----- 39,916.50
Trabe	----- 2,070.00
Columna	----- <u>1,344.00</u>
	88,041.00 kg

Eje G-16

Cubierta	-----29,242.71 kg
Trabe	----- 2,070.00
Columna	----- 1,344.00
Entrepiso	----- 28,265.51
Trabe	----- 2,070.00
Columna	----- <u>1,344.00</u>
	64,366.22kg



CALCULO DE ZAPATAS

Eje 12 - G

Datos:

Resistencia del terreno $Wt = 8.0 \text{ ton/m}^2$ $k = 0.38$
 Peso(valor obtenido de la bajada de cargas) $P = 93.56 \text{ ton}$ $j = 0.87$
 Resistencia del concreto $F'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ $r = 43.5 (1)$
 Resistencia del acero $F'y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$
 Lado de la columna $= 40 \text{ cms}$
 $V \leq 4$

• Pasos a seguir para obtener dimensiones y armado

1. Area de apoyo $\frac{A=p}{wt}$ $A = \frac{93,566.96 \text{ ton}}{8.00 \text{ ton}} = 11.69$

2. Lado de la zapata $L = \sqrt{11.69} = 3.41$

$C = \frac{3.51 - 0.40}{2} = 1.55 \text{ mts}$

3. Momento $M = 50 wlc^2 = 50 (8000 \text{ kg/cm}^2)(3.41)(1.55)^2 = 3,069.000 \text{ kg/cm}$

4. Peralte de la zapata $D = \sqrt{\frac{m}{rb}} = \sqrt{\frac{3,069.000}{43.5(341)}} = 14.38$

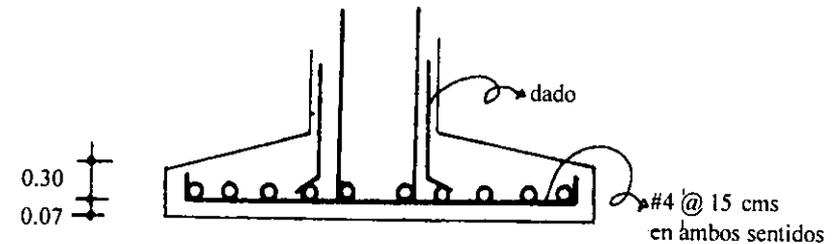
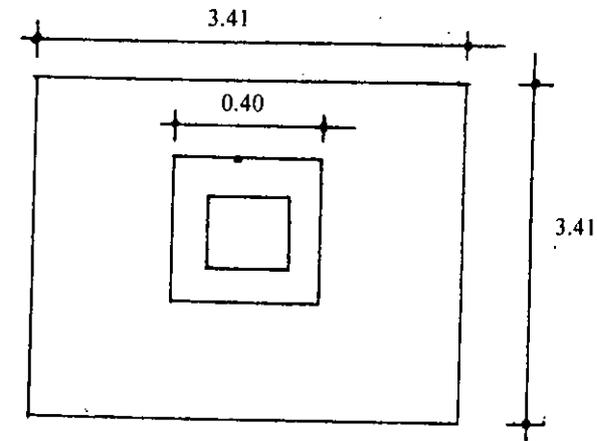
5. Cortante $V = wtcl = (8000 \text{ kg/cm}^2)(1.50)(3.41) = 40,920$
 $V = 40,920 = 8.34 > vc$ 4 aumentar d.
 $341 (15.33)$

6. Cortante corregido, mayor peralte $\frac{V = 40,920}{341(30)} = 4.0 \leq 4$

7. Area de acero $\frac{\text{momento}}{(F'y)(j)(d \text{ corregido})}$ $AS = \frac{3,069.000}{4200 (0.87)(30)} = 27.28 \text{ cm}^2$

8. n° de varillas $\frac{AS}{\text{area de varilla}}$ $\#4 = \frac{30.01}{1.27} = 21.48 \text{ varillas}$

9. Separación de varillas $\frac{\text{Long.}}{\text{n° varillas}}$ $\text{Sep.} = \frac{351}{21.48} = 15.87 = 15 \text{ cm en ambos sentidos}$



(1) Pérez Alamá Vicente.1990. P. 362

CAMPUS ACATLAN

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



Eje 13- G

Datos:

Resistencia del terreno	$Wt = 8.0 \text{ ton/m}^2$
Peso (valor obtenido de la bajada de cargas)	$P = 69.88 \text{ ton}$
Resistencia del concreto	$F'C = 250 \text{ kg/cm}^2$
Resistencia del acero	$F'Y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
Lado de la columna	$= 40 \text{ cms}$

$V \leq 4$

• Pasos a seguir para obtener dimensiones y armado

1. $A = \frac{69.88 \text{ ton}}{8.00} = 8.73$

2. $L = \sqrt{8.73} = 2.95 \text{ mts}$

$C = 2.95 - 0.40 = 1.27 \text{ mts}$

3. $M = 50 wlc^2 = 50 (800 \text{ kg/cm}^2)(2.95)(1.27)^2 = 1,903.222 \text{ kg/cm}$

4. $D = \sqrt{\frac{m}{rb}} = \sqrt{\frac{1,903.222}{40.84(295)}} = 12.56 \text{ mts}$

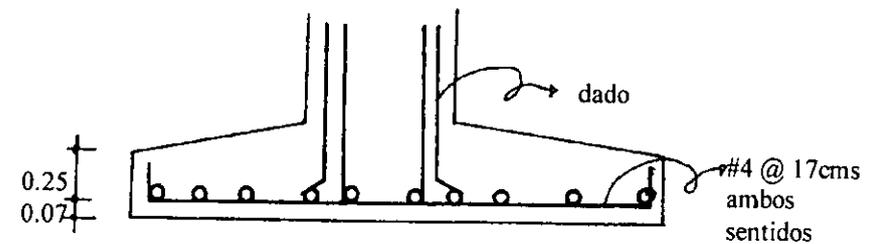
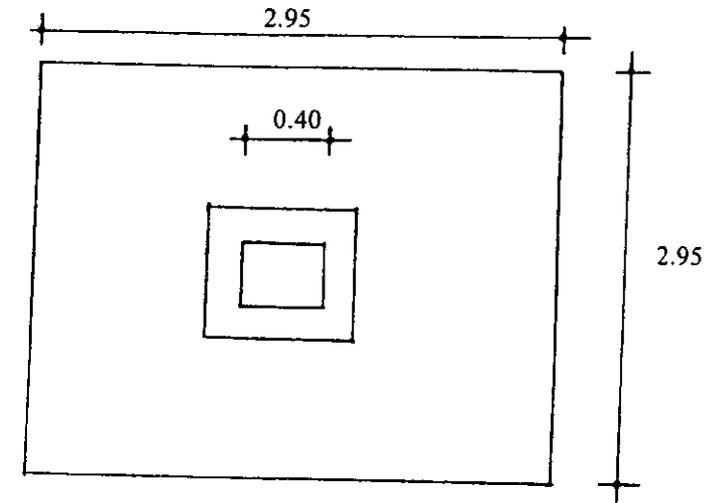
5. $V = wtcl = (8000)(1.27)(2.95) = 29,972.00$

6. $V = \frac{29,972.00}{295(25)} = 4.0 \leq 4$

7. $AS = \frac{1,903.222}{4200(0.87)(25)} = 21.52 \text{ cm}^2$

8. $\#4 = \frac{21.52 \text{ cm}^2}{1.27} = 16.94 \text{ varillas}$

9. Separación = $\frac{295}{16.94} = 17.41 = 17 \text{ cm en ambos sentidos}$

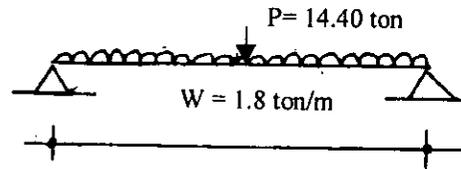


CAMPUS ACATLAN



CALCULO DE TRABES

EJE 12-13, F



$F'Y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

$F'C = 250 \text{ kg/cm}^2$

$N = 13$

$J = 0.87$

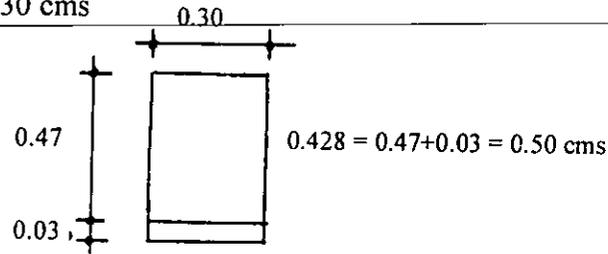
$K = 0.40$

$R = 43.50$

1. Peralte

$$D = \sqrt{\frac{m}{rb}} = \sqrt{\frac{2400000 \text{ kg/cm}}{43.50 \text{ kg/cm}(30)}} = 42.88 \text{ cms}$$

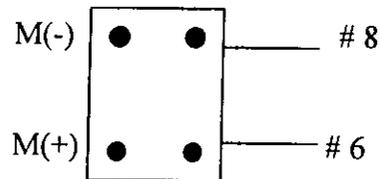
$B = 30 \text{ cms}$



2. Area de acero

$$as = \frac{m}{fsjd} = \frac{2400000 \text{ kg/cm}^2}{4200 \text{ kg/cm}^2 (0.87)(47)} = 13.97 \text{ cm}^2$$

(tipo de varilla, área x cantidad de varillas) #8 5.07 cm² X 4 = 20.28 cm²



$$M(-) = \frac{WL^2}{12} + \frac{PL}{8} = \frac{1.8(8)^2}{12} + 14.4 \times 8 = 24 \text{ ton}$$

$$M(+) = \frac{WL^2}{24} + \frac{PL}{8} = \frac{1.8(8)^2}{24} + 14.4 \times 8 = 12 \text{ ton}$$

3. Cortante

$$V = v = \frac{14400 \text{ kg}}{bd (30\text{cm})(47\text{cm})} = 10.21 \text{ kg/cm}$$

$$V' = V - vc \quad vc = 4$$

4. Separación de los estribos en los apoyos

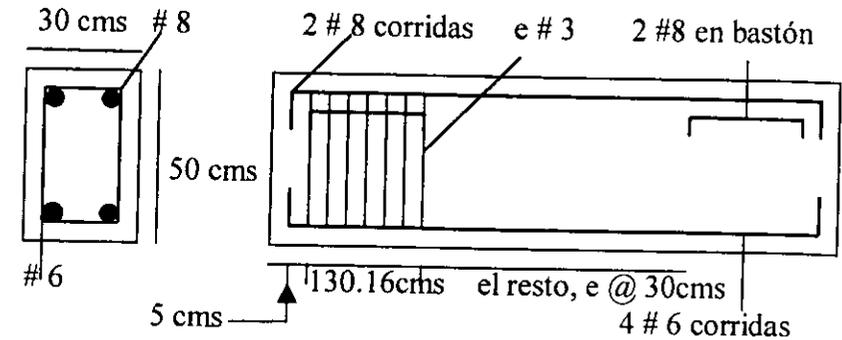
$$a = \left[\frac{L - d}{2} \right] \frac{v'}{v} = \left[\frac{800 - 47}{2} \right] \left[\frac{6.21 \text{ kg/cm}^2}{10.21 \text{ kg/cm}} \right] = 214 \text{ cms}$$

$$214 \left[\frac{6.21}{10.21} \right] = 130.16 \text{ cms donde se colocarán a menos de 30 cms}$$

5. Separación de estribos en el resto de la trabe

$$s = \frac{av'ev}{v'b} = \frac{4 (5.07 \text{ cm}^2) (4200 \text{ kg/cm}^2)}{6.21 \text{ kg/cm}^2 (30 \text{ cm}) (4 = \# \text{ ramas})} = 64.02 \text{ cms}$$

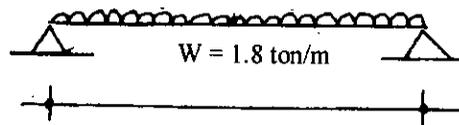
separación máxima @30 cms # 3



CAMPUS ACATLAN



TRABE PARA SUBDIVIDIR LOSAS (área de talleres)



$F'Y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ 4.00 mts

$F'C = 250 \text{ kg/cm}^2$

$N = 13$

$J = 0.87$

$K = 0.40$

$R = 43.50$

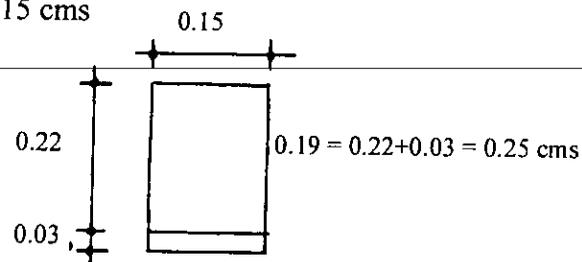
$M(-) = \frac{WL^2}{12} = \frac{1.8(4)^2}{12} = 2.4 \text{ ton}$

$M(+) = \frac{WL^2}{24} = \frac{1.8(4)^2}{24} = 1.2 \text{ ton}$

1. Peralte

$D = \sqrt{\frac{m}{rb}} = \sqrt{\frac{240.000 \text{ kg/cm}}{43.50 \text{ kg/cm}(15)}} = 19.17 \text{ cms}$

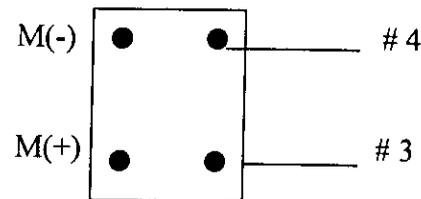
$B = 15 \text{ cms}$



2. Area de acero

$as = \frac{m}{fsjd} = \frac{240.000 \text{ kg/cm}^2}{4200 \text{ kg/cm}^2 (0.87)(22)} = 2.98 \text{ cm}^2$

$\#4 \ 1.27 \text{ cm}^2 \times 3 = 3.81 \text{ cm}^2$



CAMPUS ACATLAN

3. Cortante

$V = v = \frac{3600 \text{ kg}}{bd} = \frac{3600 \text{ kg}}{(15\text{cm})(22\text{cm})} = 10.90 \text{ kg/cm}$
 $V' = V - v_c \quad v_c = 4$

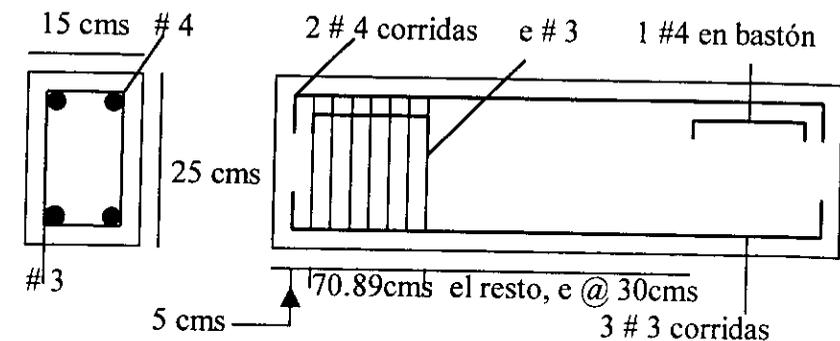
4. Separación de los estribos en los apoyos

$a = \left[\frac{L - d}{2} \right] \frac{v'}{v} = \left[\frac{400 - 220}{2} \right] \left[\frac{6.90 \text{ kg/cm}^2}{10.90 \text{ kg/cm}} \right] = 112$

$112 \left[\frac{6.90}{10.90} \right] = 70.89 \text{ cms}$ donde se colocarán a menos de 30 cms

5. Separación de estribos en el resto de la trabe

$s = \frac{av'ev}{v'b} = \frac{3 (1.27 \text{ cm}^2) (4200 \text{ kg/cm}^2)}{6.90 \text{ kg/cm}^2 (15 \text{ cm}) (3 = \# \text{ ramas})} = 154.60 \text{ cms}$
 separación máxima @30 cms # 3



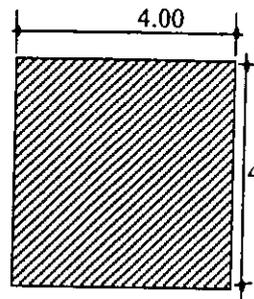
T E S I S P R O F E S I O N A L



CALCULO DE LOSAS

Eje: 13-14, F-G

Datos:



2 bordes continuos
2 bordes discontinuos

$$d = \frac{\text{perímetro}}{180} = \frac{16.50}{180} = 0.09 \text{ cms peralte}$$

$$m = \frac{s}{l} = \frac{\text{ancho } 4.00}{\text{largo } 4.25} = 0.94$$

$$r(1) \quad b = \text{base} \quad r b = 43.5 (100) = 4350$$

• Pasos a seguir para obtener dimensiones y armado

F'C	250 kg/cm ²
Cortante permisible	$V \leq 4$
Carga viva	$C_v = 350 \text{ kg/m}^2$
Carga muerta	$C_m = 476.30 \text{ kg/m}^2$
Peso propio	$P_p = 0.09 \times 1 \text{ m}^2 (2400 \text{ kg/cm}^2) = 216 \text{ kg}$
Carga total	$C_t = 1042.3 \text{ kg/m}^2$
Momento	$M = cws^2 \quad m = 1042.3 \text{ kg/m}^2 \times 4.00^2 = 16,676.8 \text{ kg/m}^2$

1. Cortantes

$$\text{claro corto} \quad C_c = v = \frac{ws}{3} = \frac{1042.3(4.00)}{3} = 1389.73$$

$$\text{claro largo} \quad C_l = v = \frac{ws}{3} \times \frac{3-m^2}{2} = \frac{1042.3(4.00)}{3} \times \frac{3-(0.94)^2}{2} = 1470.61$$

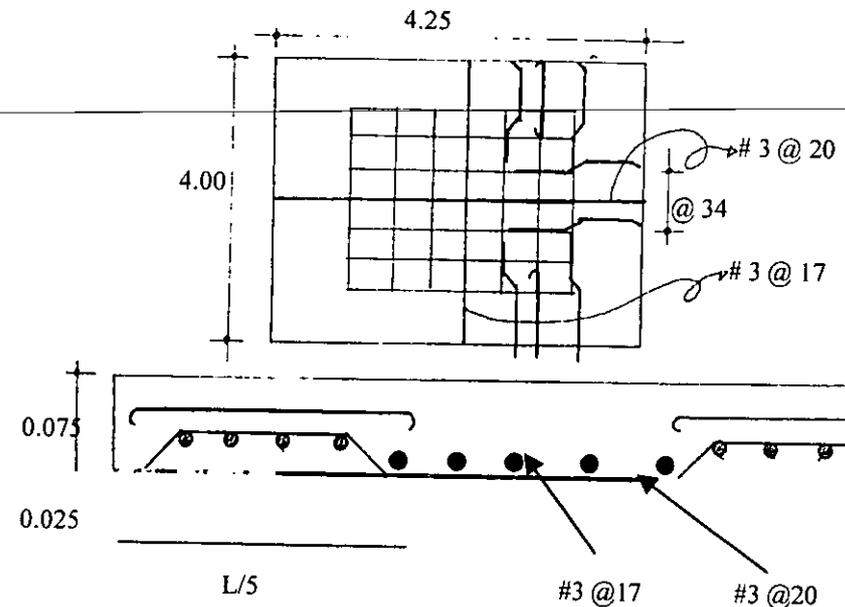
La siguiente tabla de calculo tiene como finalidad obtener el peralte (d) real, la varilla y la separación de estas en cada sentido a partir del tipo de losa (dependiendo de sus bordes).

C corto	C	ws ² Kg/m ²	M=cws ² Kg-m	M(100) Kg/cm	d m Rb	V=V Bd	D real	As=m Fsjd	Piezas As/av	100 piezas	@
m-bc	0.048	16,676.8	800.48	80048	4.42	3.14	7.5	3.98	5.60	17.85	≈17
m-bd	0.024	16,676.8	400.24	40024	3.13	4.44	cms	1.94	2.73	36.63	
m+	0.036	16,676.8	600.36	60036	3.83	3.62		2.91	4.09	24.44	
m-bc	0.041	16,676.8	683.74	68374	4.09	3.96	7.5	3.40	4.78	20.92	≈20
m-bd	0.021	16,676.8	380.21	38021	2.92	5.03	cms	1.69	2.38	42.01	
m+	0.031	16,676.8	516.98	51698	3.55	4.14		2.50	3.52	28.40	

As= área de acero

Av= área de varilla #3

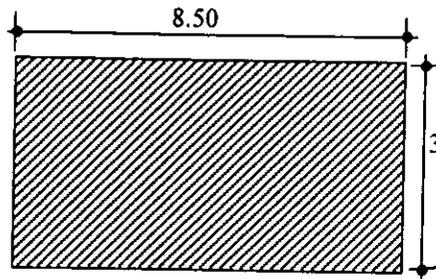
@= separación



CAMPUS ACATLAN

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO

Eje 15-16, G-H



2 bordes continuos
2 bordes discontinuos

$$d = p/180 = 23.00 = 0.12 \text{ cms}$$

$$m = \frac{s}{l} = 0.35$$

$$(1) r, j, k \quad r_b = 4350 \quad j = 0.87 \quad k = 0.38$$

Tabla de calculo losa 8.50 x 3.00 (entrepiso)

C corto	C	M=ws ² Kg/m ²	M=cws ² Kg-m	M(100) Kg/cm	d m Rb	V=V Bd	dreal	As=m Fsjd	Piezas As/av	100 piezas	@
m-bc	0.090	17828.8	1604.59	160459	6.26	2.37	6.50	6.58	9.26	10.79	≈10
m-bd	0.045	17828.8	802.29	80229	4.43	3.35	≈	3.29	4.63	21.59	
m+	0.068	17828.8	1212.35	121235	5.44	2.73	7.50	4.97	7	14.28	
m-bc	0.049	17828.8	87361	87361	4.62	3.21	6.50	3.58	5.04	19.84	≈19
m-bd	0.025	17828.8	44572	44572	3.30	4.50	≈	1.83	2.57	38.91	
m+	0.037	17828.8	65966	65966	4.01	3.60	7.50	2.70	3.80	26.31	

Cortante permisible $V \leq 4$

Carga viva $C_v = 350 \text{ kg/m}^2$

Carga muerta $C_m = 476.30 \text{ kg/m}^2$

Peso propio $P_p = 0.12 \times 1 \text{ m}^2 (2400 \text{ kg/cm}^2) = 288$

Carga total $C_t = 1114.3 \text{ kg/m}^2$

Momento $M = ws^2 = 1114.3 \text{ kg/m}^2 \times 4^2 = 17828.8$

$$V \leq 4$$

$$C_v = 350 \text{ kg/m}^2$$

$$C_m = 476.30 \text{ kg/m}^2$$

$$P_p = 0.12 \times 1 \text{ m}^2 (2400 \text{ kg/cm}^2) = 288$$

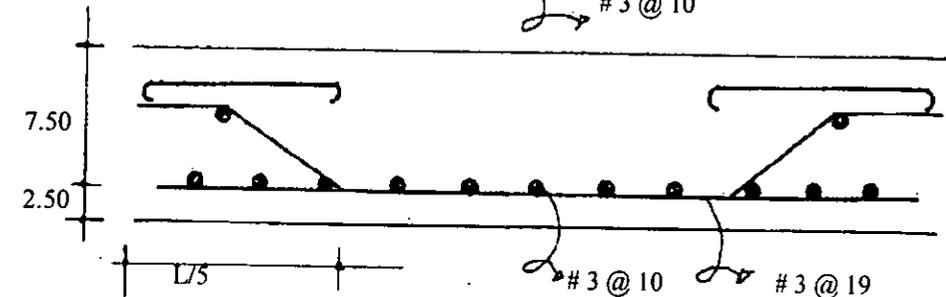
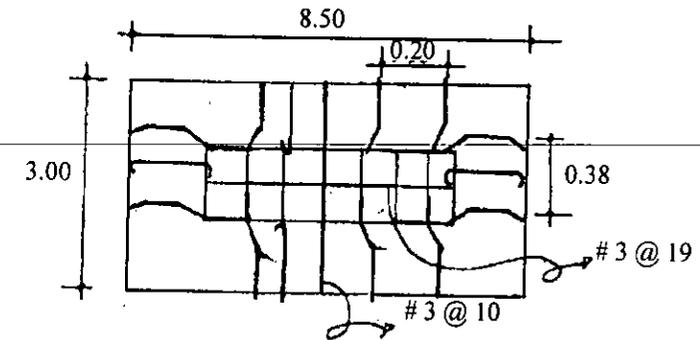
$$C_t = 1114.3 \text{ kg/m}^2$$

$$M = ws^2 = 1114.3 \text{ kg/m}^2 \times 4^2 = 17828.8$$

1. Cortantes

$$\text{Claro corto} \quad C_c = v = \frac{ws}{3} = \frac{11143 (4)}{3} = 1485.73$$

$$\text{Claro largo} \quad C_l = v = \frac{ws}{3} \times \frac{3-m^2}{2} = \frac{1485.73 \times 3 - (0.54)^2}{2} = 2013.16$$



(1) Pérez Alamá Vicente, 1990. P. 363

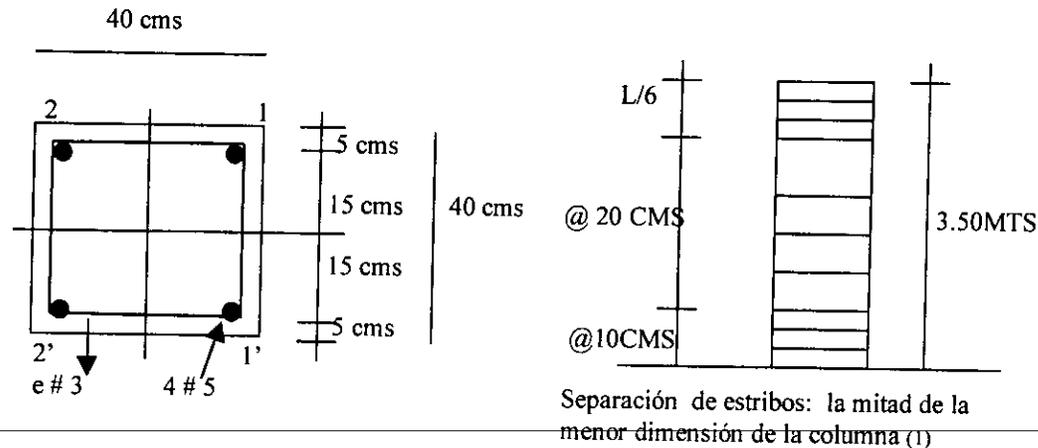
CAMPUS ACATLAN

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



CALCULO DE COLUMNAS

Eje 21, 22, 23



$F'C = 250 \text{ kg/cm}^2$
 $F'Y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

REVISIÓN POR CARGA AXIAL

Capacidad de carga

$$P = 0.85 (f'_c a_c + f_s a_s)$$

$$= 0.85 [(250 \text{ kg/cm}^2) (40 \times 40 - 4 \times 1.99)] + [(4200 \text{ kg/cm}^2) (7.96)]$$

$$0.85 (398010 + 33432) = 366725.7 \text{ kg} \approx 366.72 \text{ ton}$$

(1) Simón Arnal Luis, Suárez Betancourt Max. 1996. México pp. 439,440.

REVISIÓN POR CARGA EXCENTRICA.(2)

Datos: (3) eje: j-25
 $F'C = 250 \text{ kg/cm}^2$
 $F'Y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
 $FS = 2100$
 $N = 13$
 $F_c = 113.00$ Ast= 4 # 5 ----- 1.99 cm²
 $N = \text{peso } 64,366.22 \text{ kg}$ bajada de cargas en el eje

1. **Momento $M = N \times e$** $N = \text{peso}$, $e = \text{excentricidad } 0.10 \times 0.40 = 4 \text{ cms}$
 $M = 64,366.22 \text{ kg} \times 4 \text{ cms} = 257,464.88 \text{ kg/cm}$

2. Secciones de concreto y acero

$A_t = \text{área total } 0.40 \times 0.40 = 1600 \text{ cm}^2$ sección de concreto
 $(N-1) (A_{st}) = (13-1) 4 \text{ varillas} \times 1.99 \text{ cm}^2 = 95.52 \text{ cm}^2$ sección de acero
 Total de la sección 1695.52 cm²

3. Distancia del centroide a la fibra más alejada

$$C_c = \frac{40 \text{ cms}}{2} = 20 \text{ cms}$$

4. Momento de inercia

$$I = \frac{40^2}{12} = \frac{2560}{12} = 213333.33 \text{ cm}^4 \quad \text{concreto}$$

$$I = (N-1) = (13-1) A_{st} 4 \times 1.99 \times 15^2 = 21492 \text{ cm}^4 \quad \text{acero}$$

$$I_T = \text{inercia total } 234,825 \text{ cm}^4$$

(2) Pérez Alamá Vicente. 1990 México. Pp 253, 254
 (3) Pérez Alamá Vicente. 1990. México. P. 365.

CAMPUS ACATLAN

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



5. formula aplicada

$$F_c = \frac{N}{A} + \frac{N \times e \times C_c}{I}$$

$$F_c = \frac{64\,366.22 \text{ kg}}{1695.52 \text{ cm}^2} + \frac{64\,366.22 \text{ kg} \times 4 \text{ cms} \times 20 \text{ cm}}{234\,825 \text{ cm}^4}$$

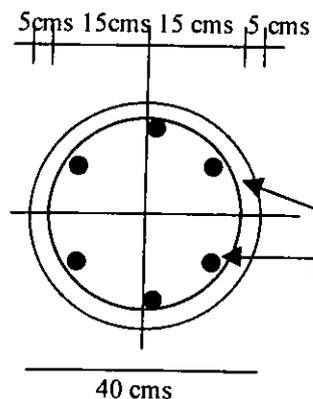
$$F_c = 37.96 + 21.92$$

Fatiga en el plano (1-1') $F_c = 59.88 < 133 \text{ kg/cm}^2$ (correcto)

Fatiga en el plano (2-2') $F_c = 16.04 < 133 \text{ kg/cm}^2$ (correcto)

REVISIÓN POR CARGA EXCÉNTRICA(2)

Eje: 13-G



DATOS: (3)

$F'_C = 250 \text{ KG/CM}^2$
 $F'_Y = 4200 \text{ KG/CM}^2$
 $N = 13$
 $F_c = 113.00$

Peso = 93566.96 kg
 $A_{st} = 6 \# 5 \ 1.99 \text{ cm}^2$
 $E = \text{excentricidad } 0.05 \times 0.40 \text{ cms} = 2 \text{ cms}$

Claro libre entre dos vueltas consecutivas de refuerzo transversal = 5 cms (1)

CAMPUS ACATLAN

1. Momento

$$M = N \times e = 93,566.96 \times 2 \text{ cms} = 187\,133.92 \text{ kg/cm}$$

2. Secciones de concreto y acero

$$A_t = \pi r^2 = 3.1416 \times (20)^2 = 1256.64 \text{ cm}^2 \text{ concreto}$$

$$(N-1) A_{st} = (13-1) 6 \times 1.99 = 143.28 \text{ cm}^2 \text{ acero}$$

$$\text{Total de la sección} = 1399.92 \text{ cm}^2$$

3. Distancia del centroide a la fibra más alejada

$$C_c = \frac{\text{Diametro}}{2} = \frac{40 \text{ cms}}{2} = 20 \text{ cms}$$

4. Obtención de momentos de inercia

$$I = \frac{\pi r^2 \times C_c^2 \times 4}{12} = 167552 \text{ cms}^4 \text{ concreto}$$

$$I = (N-1) \times A_{st} \times e^2 = (13-1) \times 6 \times 1.99 \times 15^2 = 322\,38 \text{ cm}^4 \text{ acero}$$

$$I \text{ total de la sección} = 199\,790 \text{ cm}^4$$

5. Formula aplicada

$$F_c = \frac{N}{A} + \frac{N \times e \times C_c}{I}$$

$$F_c = \frac{93\,566.96}{1399.92} + \frac{93\,566.96 \times 2 \text{ cms} \times 20 \text{ cms}}{199\,790 \text{ cm}^4}$$

Fatiga en el plano (1-1') $F_c = 85.56 \text{ kg/cm}^2 < 113 \text{ kg/cm}^2$ (correcto)

Fatiga en el plano (2-2') $F_c = 48.10 \text{ kg/cm}^2 < 113 \text{ kg/cm}^2$ (correcto)

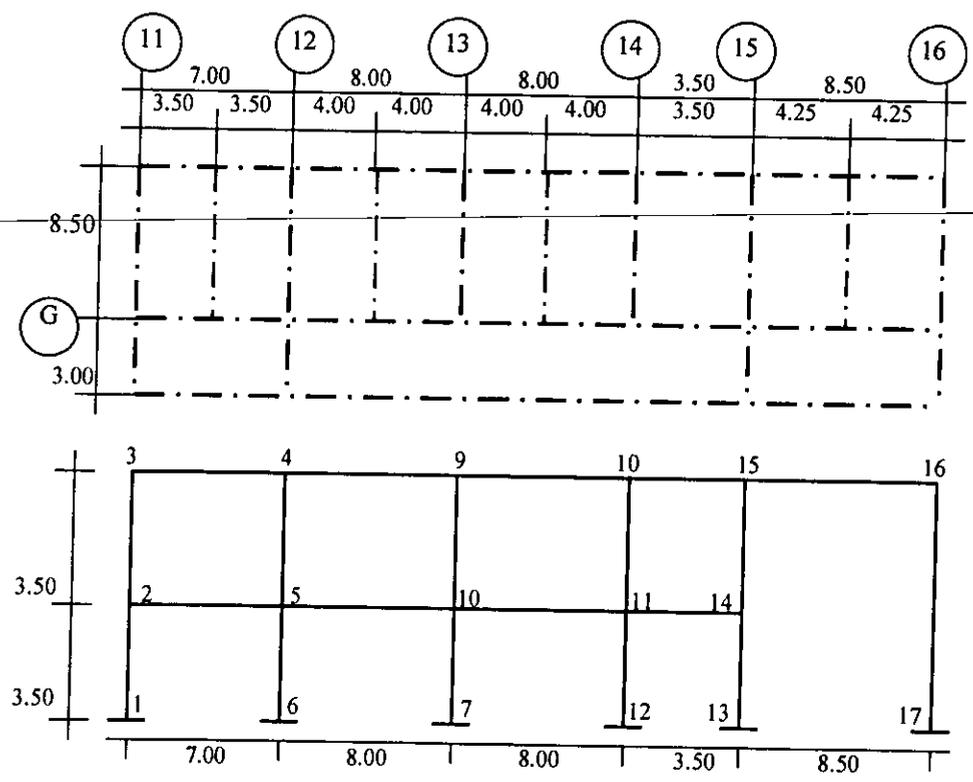
(1) Simón Arnal Luis, Suárez Betancourt Max. 1996. México pp. 440.
 (2) Pérez Alamá Vicente. 1990. México. Pp. 253, 254
 (3) Pérez Alamá Vicente. 1990. México. P. 365.



METODO DIRECTO DE GASPAR KANI

En esta segunda parte del calculo estructural referida al calculo gravitacional se optó por utilizar el método directo de Gaspar Kani ya que el proyecto en uno de sus elementos (zona de talleres) cuenta con las características necesarias para poder llevarlo a cabo, es decir; utilizar concreto armado, formar marcos rígidos y tener continuidad en la estructura, teniendo como finalidad obtener los valores de diseño en trabes y columnas.

Análisis del eje:
G- 11, 12, 13, 14, 15, 16.



CAMPUS ACATLAN

• Pasos a seguir para obtener los valores de diseño:

1. ANALISIS GRAVITACIONAL

- Análisis X m2 de sistema de cubierta (concreto armado)

Ladrillo	0.025 X 1500 kg	-----37.5 kg/m2
Mortero de fijación	0.025 X 2000 kg	-----50.0
Impermeabilizante		-----5.0
Relleno de tezontle	0.17 X 1550 kg	-----263.5
Losa de concreto	0.10 X 2400 kg	-----240.0
Plafond yeso	0.12 X 1500 kg	-----30.0

	<u>626.0 kg/m2</u>
Peso propio de trabe (10 % peso anterior)	62.6
Carga muerta	688.6 kg/m2
Carga viva (1)	<u>100.0 kg/m2</u>
	<u>788.6 kg/m2</u>
	X 1.4 factor de carga(2)
Peso total	<u>1104.04 kg/m2 ≈ 1104.0 kg/m2</u>

- Análisis X m2 de sistema de cubierta (acrílico)

Peso propio -----5.08 kg/m2

- Análisis X m2 de sistema de entrepiso (concreto armado)

Loseta	0.025 X 2000 kg	----- 50.0 kg/m2
Mortero	0.025 X 2000 kg	----- 50.0
Firme	0.030 X 2100 kg	----- 63.0
Plafond	0.02 X 1500 kg	----- 30.0

	<u>433.0 kg/m2</u>
Peso propio de trabe (10 % peso anterior)	43.3
Carga muerta	476.3 kg/m2
Carga viva (3)	<u>350.0 kg/m2</u>
	<u>826.3 kg/m2</u>
	X 1.4 factor de carga
Peso total	<u>1156.82 kg/m2 ≈ 1157 kg/m2</u>

(1), (3) Reglamento de Construcción del D. F. 1996 México pp. 107
(2) Reglamento de Construcción del D. F. 1996 México pp. 104



2. ANALISIS SISMICO

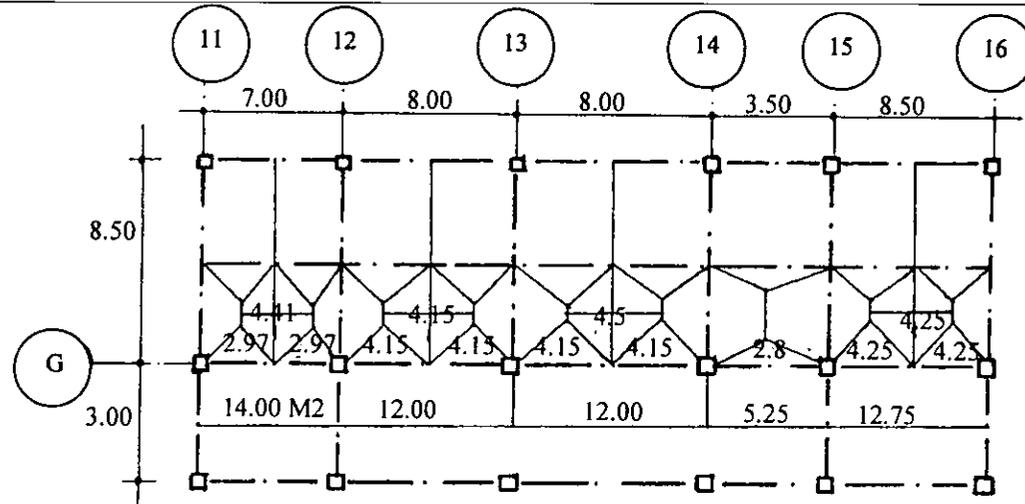
- Análisis X m2 de sistema de cubierta

Carga muerta	688.6 kg/m2
Carga viva	70.0 kg/m2
	<u>758.6 kg/m2</u>
	X 1.1 factor de carga
Peso total	834.46 ≈ 834.50 kg/m2

- Análisis de carga X m2 de sistema de entrepiso

Carga muerta	476.3 kg/m2
Carga viva	250.0 kg/m2
	<u>726.3 kg/m2</u>
	X 1.1 factor de carga
Peso total	798.93 ≈ 799.0 kg/m2

3. AREAS TRIBUTARIAS



CAMPUS ACATLAN

3.1 CARGA SOBRE TRABES

Azotea :

Eje (G - 11,12)	= 23.01 ton
Eje (G - 12,13)	= 13.74
	<u>0.060</u>
	13.80
Eje (G - 13,14)	= 13.74
	<u>0.060</u>
	13.80
Eje (G - 14,15)	= 8.88

Eje (G - 15,16) = 28.15

Entrepiso :

Eje (G - 11,12)	= 24.15 ton
Eje (G - 12,13)	= 14.40
Eje (G - 13,14)	= 14.40
Eje (G - 14,15)	= 3.23

Peso por unidad de longitud

Azotea :

Eje (G - 11,12)	= 3.28 ton/ml
Eje (G - 12,13)	= 1.71
Eje (G - 13,14)	= 1.72
Eje (G - 14,15)	= 2.53
Eje (G - 15,16)	= 3.31

Entrepiso :

Eje (G - 11,12)	= 4.43 ton/ml
Eje (G - 12,13)	= 1.80
Eje (G - 13,14)	= 1.80
Eje (G - 14,15)	= 0.922



3.2 CARGA PUNTUAL

Azotea :

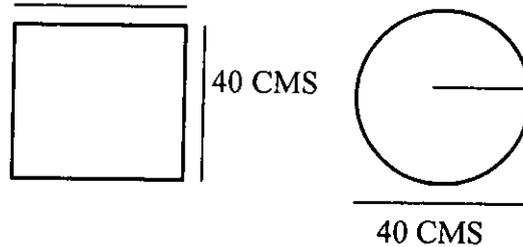
Eje (G - 11,12) = 23.01 ton
 Eje (G - 12,13) = 13.80
 Eje (G - 13,14) = 13.80
 Eje (G - 15,16) = 28.15

Entrepiso :

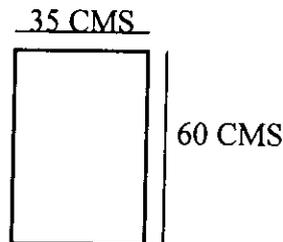
Eje (G - 11,12) = 24.12 ton
 Eje (G - 12,13) = 14.40
 Eje (G - 13,14) = 14.40

3.3 SECCIONES PROPUESTAS

COLUMNAS: 40 CMS



TRABE:



CAMPUS ACATLAN

3.4 MOMENTOS DE INERCIA

$$I = \frac{bh^3}{12} \text{ para secciones cuadradas y rectangulares}$$

$$I = \frac{\pi d^4}{64} \text{ para secciones circulares}$$

$$d = \frac{1}{20} \text{ claro}$$

Momentos de Inercia

Columnas :

$$I_c = 213,333 \text{ cm}^4 \text{ (cuadrada)}$$

$$I_c = 125,644 \text{ cm}^4 \text{ (circular)}$$

Tabres :

$$I_t = 450,000 \text{ cm}^4$$

4. RIGIDEZ

$$K = \frac{4ei}{\vartheta} \quad 4e = \text{constantes (ambos del mismo material)}$$

Donde : 4 = constante de empotramiento

E = modulo de la elasticidad

I = momento de inercia

ϑ = claro del elemento

Columnas :

$$\left. \begin{aligned} K_c = I_c &= 609 \text{ cm}^3 \\ \vartheta &= 609 \text{ cm}^3 \end{aligned} \right\} \text{ Eje G (11, 15)}$$

$$\left. \begin{aligned} &= 359 \text{ cm}^3 \\ &= 359 \text{ cm}^3 \end{aligned} \right\} \text{ Eje G (12, 13, 14)}$$

$$\left. \begin{aligned} &= 304 \text{ cm}^3 \end{aligned} \right\} \text{ Eje G (16)}$$



Trabes :

$$\begin{array}{l}
 K_t = \frac{I_c}{9} = 642 \text{ cm}^3 \left. \begin{array}{l} \text{eje } j - 20, 21 \\ \text{eje } j - 21, 22, 22, 23 \\ \text{eje } j - 23, 24 \\ \text{eje } j - 24, 25 \end{array} \right\} \\
 \begin{array}{l} 562 \text{ cm}^3 \\ 1285 \text{ cm}^3 \\ 529 \text{ cm}^3 \end{array}
 \end{array}$$

5. FACTORES DE DISTRIBUCION

$fd = k (-0.5)$
EK

Nodo ②	Nodo ⑤
Fd = - 0.16	Fd = - 0.09
2-1	5-4
fd = - 0.16	fd = - 0.16
2-3	5-2
fd = - 0.17	fd = - 0.14
2-3	5-8
Nodo ③	fd = - 0.09
fd = - 0.24	5-6
3-2	Nodo ⑧
fd = - 0.25	fd = - 0.15
3-4	8-5
Nodo ④	fd = - 0.15
fd = - 0.20	8-11
4-3	fd = - 0.09
fd = - 0.17	8-9
4-9	fd = - 0.09
fd = - 0.11	8-7
4-5	

Nodo ⑨	Nodo ⑭
fd = - 0.18	fd = - 0.25
9-4	14-11
fd = - 0.12	fd = - 0.12
9-8	14-15
fd = - 0.18	fd = - 0.12
9-10	14-13
Nodo ⑩	Nodo ⑮
fd = - 0.12	fd = - 0.26
10-9	15-10
fd = - 0.08	fd = - 0.12
10-11	fd = - 0.10
fd = - 0.29	15-16
10-15	Nodo ⑯
Nodo ⑪	fd = - 0.31
Fd = - 0.06	16-15
11-10	fd = - 0.18
fd = - 0.10	16-17
11-8	
fd = - 0.06	
11-12	
fd = - 0.24	
11-14	

6. MOMENTOS DE EMPOTRAMIENTO

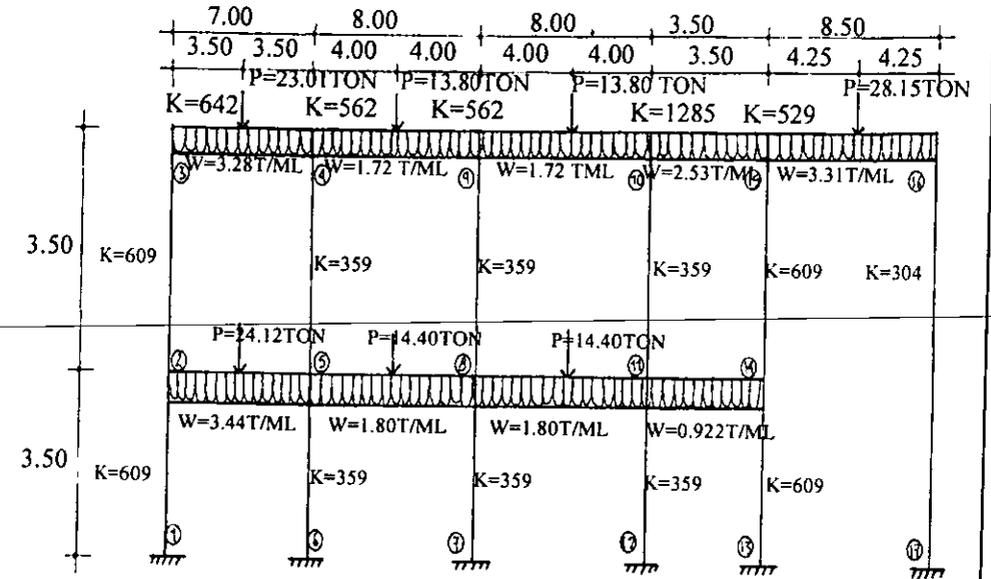
$$\begin{aligned}
 ME &= \frac{wl^2}{12} \text{ uniformemente repartida} \\
 &= \frac{wl^2}{12} + \frac{pl}{8} \text{ con carga puntual}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 Me_{(2-5)} &= \frac{3.44(7)^2}{12} + \frac{24.12(7)}{8} = 35.15 \text{ t-m} \\
 me_{(3-4)} &= 33.52 \text{ t-m} \\
 me_{(4-9)} &= 22.92 \text{ t-m} \\
 me_{(5-8)} &= 24.00 \text{ t-m} \\
 me_{(8-11)} &= 24.00 \text{ t-m} \\
 me_{(9-10)} &= 22.94 \text{ t-m} \\
 me_{(10-15)} &= 6.43 \text{ t-m} \\
 me_{(11-14)} &= 2.35 \text{ t-m} \\
 me_{(15-16)} &= 49.83 \text{ t-m}
 \end{aligned}$$

ANALISIS DEL EJE:

G - 11, 12, 13, 14, 15, 16 (AREA DE TALLERES)



T E S I S P R O F E S I O N A L

CAMPUS ACATLAN

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



7. SUMA DE MOMENTOS

$EM = ME + 2$ veces momento giro interno + momento giro externo

$EM_{2-1} = -9.52$	$EM = 11-8 = -18.58$
$EM_{2-3} = -17.29$	$EM = 11-10 = 4.92$
$EM_{3-2} = -20.30$	$EM = 11-12 = 2.10$
$EM_{3-4} = 21.01$	$EM = 11-14 = -11.52$
$EM_{2-5} = 27.39$	$EM = 14-11 = 5.25$
$EM_{4-3} = -11.32$	$EM = 14-13 = 1.62$
$EM_{4-9} = -5.57$	$EM = 15-10 = 16.15$
$EM_{5-2} = -11.52$	$EM = 15-14 = -16.47$
$EM_{5-4} = 4.65$	$EM = 15-16 = 46.67$
$EM_{5-6} = 2.62$	$EM = 16-15 = -21.69$
$EM_{5-8} = -7.48$	$EM = 16-17 = 20.52$
$EM_{8-5} = 1.16$	
$EM_{8-7} = -0.54$	
$EM_{8-9} = -1.37$	
$EM_{8-11} = 0.86$	
$EM_{9-4} = 0.64$	
$EM_{9-8} = -1.93$	
$EM_{9-10} = 1.73$	
$EM_{10-9} = -9.30$	
$EM_{10-11} = 6.69$	
$EM_{10-15} = -14.79$	

8. VALORES DE DISEÑO

Columnas $vh = \frac{EM}{h}$ cortantes sumatoria de cortantes
altura de columna

$vh = (2-1) = -14.28\%3.50 = \pm 4.08$ ton.
$vh = (2-3) = -37.59\%3.50 = \pm 10.74$ ton.
$vh = (5-6) = 3.93\%3.50 = \pm 1.12$ ton.
$vh = (5-4) = 10.02\%3.50 = \pm 2.86$ ton.
$vh = (8-7) = -0.81\%3.50 = \pm 0.23$ ton.
$vh = (8-9) = -3.30\%3.50 = \pm 0.94$ ton.
$vh = (11-10) = 11.61\%3.50 = \pm 3.31$ ton.
$vh = (11-12) = 3.15\%3.50 = \pm 0.90$ ton.
$vh = (14-13) = 2.43\%3.50 = \pm 0.69$ ton.
$vh = (14-15) = -23.49\%3.50 = -6.71$ ton.
$vh = (16-17) = 30.78\%7.00 = \pm 4.39$ ton.

Trabes

Cortantes isostáticos

cortantes hiperestáticos

$$vi = \frac{wl}{2} + p$$

$vi = (2-5) = 24.10$ ton
$vi = (3-4) = 22.98$ ton
$vi = (4-9) = 13.78$ ton
$vi = (5-8) = 14.40$ ton
$vi = (8-11) = 14.40$ ton
$vi = (9-10) = 13.78$ ton
$vi = (10-15) = 4.42$ ton
$vi = (11-14) = 1.61$ ton
$vi = (15-16) = 28.14$ ton

$vh = (2-5) = 2.26$ ton
$vh = (3-4) = 1.38$ ton
$vh = (4-9) = -0.61$ ton
$vh = (5-8) = -0.79$ ton
$vh = (8-11) = -2.21$ ton
$vh = (9-10) = -0.94$ ton
$vh = (10-15) = 0.68$ ton
$vh = (11-14) = -1.79$ ton
$vh = (15-16) = 2.93$ ton



TRABES:

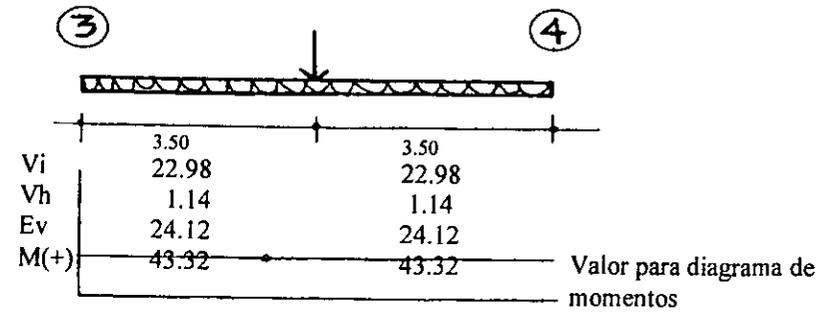
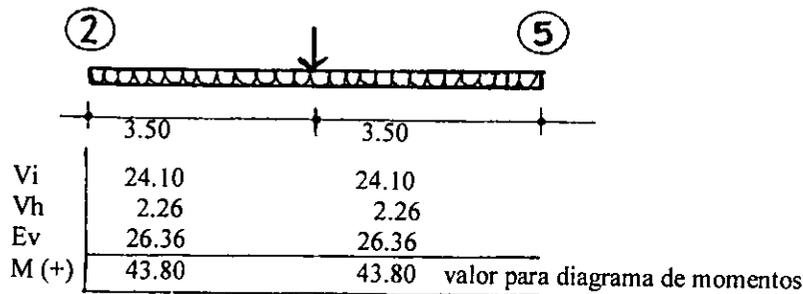
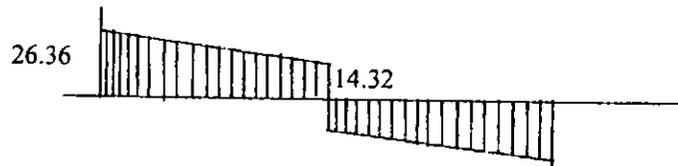


Diagrama de cortantes

$$V = ev - wL/2$$

$$= 26.36 - (3.44 \times 3.50) = 14.32 \text{ ton}$$



Momentos

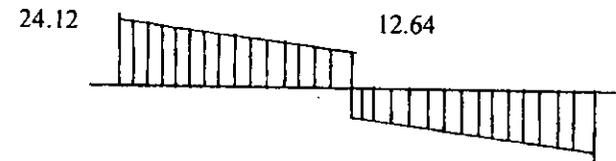
$$\frac{(B+b)h}{2} \cdot EM$$

$$M(+)= \frac{(26.36 + 14.32 \times 3.50) - 27.39}{2} = 43.80 \text{ T-M}$$

Diagrama de cortantes

$$V = 3v - wL/2$$

$$= 24.14 - (3.28 \times 3.50) = 12.64$$



Momentos

$$M(+)= \frac{(24.12 + 12.64 \times 3.50) - 21.01}{2} = 43.32 \text{ T-M}$$

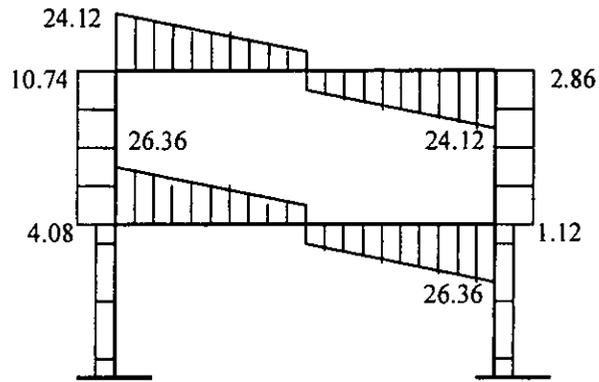
CAMPUS ACATLAN

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO

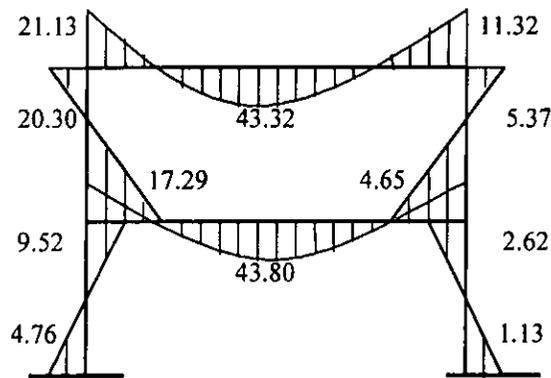


DIAGRAMAS DE DISEÑO GRAVITACIONAL

EJEMPLO: NODOS 2-5, 3-4; TRABES, 1-2, 2-3, 4-5, 5-6; COLUMNAS



ESFUERZOS CORTANTES



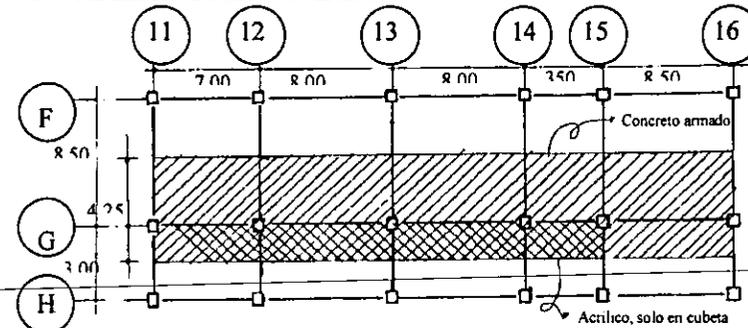
MOMENTOS FLEXIONANTES

CAMPUS ACATLAN

REVISIÓN SÍSMICA (análisis por carga accidental)

En esta 3ra. parte del calculo estructural referida a la revisión sísmica se con templa para su realización los siguientes puntos; áreas tributarias, peso total del marco, identificar el coeficiente sísmico para el proyecto, la determinación del cortante basal, la determinación lineal de los desplazamientos, la rigidez de los nodos y los esfuerzos cortantes junto con los momentos flexionantes teniendo como finalidad obtener los diagramas de diseño sísmico.

1. ÁREAS TRIBUTARIAS



2. PESO TOTAL DEL MARCO EN EL EJE ANALIZADO (G)

azotea= $at \times was = 177.25 \text{ m}^2 \times 834.50 \text{ kg/m}^2 = 147,915 \text{ kg/m}^2 = 148.00 \text{ ton.}$
 acrílico = $24.0 \text{ m}^2 \times 5.58 \text{ kg/m}^2 = 133.92 \text{ kg/m}^2 = 0.133 \text{ ton.}$
 entrepiso= $at \times wes = 177.25 \text{ m}^2 \times 798.0 \text{ kg/m}^2 = 141,445 \text{ kg/m}^2 = 141.44 \text{ ton.}$
 columnas= $(0.40 \times 0.40)(3.50) \times 2400 \text{ kg/m}^3 \times 2 = 2688 = 2.68 \text{ ton.}$ entrepiso
 $(0.40 \times 0.40)(3.50) \times 2400 \text{ kg/m}^3 \times 2 = 2688 = 2.68 \text{ ton.}$ cubierta
 $(0.12) \times (3.50) \times 2400 \text{ kg/m}^3 \times 3 = 3024 = 3.02 \text{ ton.}$ entrepiso
 $(0.12) \times (3.50) \times 2400 \text{ kg/m}^3 \times 3 = 3024 = 3.02 \text{ ton.}$ cubierta
 $(0.40 \times 0.40)(7.50) \times 2400 \text{ kg/m}^3 \times 3 = 2880 = 2.88 \text{ ton.}$

Peso Total; marco superior

w 2do. nivel = $148.00 + 2.68 + 3.02 = 153.70 \text{ ton.}$

Peso Total; marco inferior

w 1er. nivel = $141.44 + 2.68 + 3.02 = 147.14 \text{ ton.}$

Ew = 300.84 ton.



3. COEFICIENTE SÍSMICO

Clasificación de obra ---- grupo "B"⁽¹⁾

Tipo de suelo----- zona de transición---- 8ton/m²-----c= 0.32⁽²⁾

4. DETERMINACIÓN DEL CORTANTE BASAL

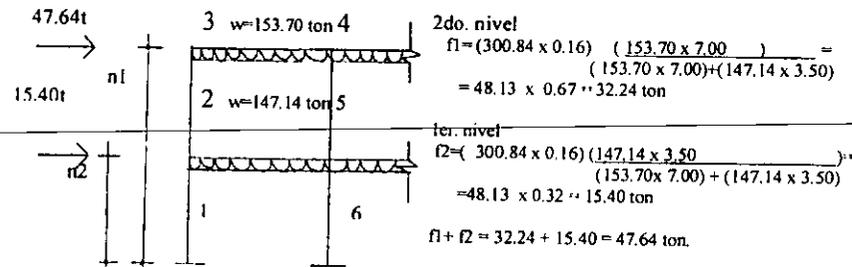
$$F = w \cdot c \frac{w_i h_i}{E_w n + h_n}$$

Coefficiente sísmico definitivo

$$c_i = \frac{c}{Q} = \frac{0.32}{2} = 0.16$$

Q = 2

Q = factor de comportamiento sísmico⁽³⁾



5. DETERMINACIÓN LINEAL DE LOS DESPLAZAMIENTOS

Suponiendo que $h = 0.1 \rightarrow$ factor de proporcionalidad

$$h_1 = 7.00 \times 0.1 = 0.70$$

$$h_2 = 3.50 \times 0.1 = 0.35$$

donde $f_1 = 32.24 \times 0.70 = 22.56 \text{ ton-m}$

$$f_2 = 15.40 \times 0.35 = 5.39 \text{ ton-m}$$

$$E_f = 27.95 \text{ ton-m}$$

(1) Reglamento de Construcción del D.F. pp. 95

(2) Reglamento de Construcción del D.F. pp. 112

(3) Simón Luis Arnal, Suárez Betancourt Max. 1996. México. Pp 661.

Iguando magnitudes de desplazamiento:

$$E_f = E_f = 27.95 \text{ ton-m} = 47.64 \text{ ton-m}$$

$$= \frac{47.64}{27.95} = 1.70 \rightarrow \text{factor de corrección}$$

desplazamientos horizontales corregidos — cortantes

$$22.56 \times 1.70 = 38.35 \text{ ton}$$

$$5.39 \times 1.70 = 9.16 \text{ ton}$$

6. DETERMINACIÓN DE LA RIGIDEZ DE LOS NODOS

$$K_{\text{nodo}} = K_{\text{columna}} \left(\frac{k_{\text{viga}}}{K_{\text{viga}} + k_{\text{columna}}} \right)$$

K nodo 2

$$= 609 \left(\frac{642}{642 + 609 + 609} \right) = 210.20$$

$$k_{\text{nodo 3}} = 312.53$$

$$k_{\text{nodo 4}} = 276.54$$

$$k_{\text{nodo 5}} = 224.80$$

$$k_{\text{nodo 8}} = 219.06$$

$$k_{\text{nodo 9}} = 272.09$$

$$k_{\text{nodo 10}} = 300.57$$

$$k_{\text{nodo 11}} = 258.50$$

$$k_{\text{nodo 14}} = 312.65$$

$$k_{\text{nodo 15}} = 455.93$$

$$k_{\text{nodo 16}} = 193.05$$

E nodos:

$$\text{Entrepiso} = 210.20 + 224.80 + 219.06 + 258.50 + 312.65 = 1225.21$$

$$\text{Azotea} = 312.53 + 276.54 + 272.09 + 300.57 + 455.93 + 193.05 = 1810.71$$



7. DETERMINACIÓN DE LOS ESFUERZOS CORTANTES Y MOMENTOS FLEXIONANTES

Columnas:

Entrepiso	cortantes	Momentos
nodo 2 = $\frac{9.16 \text{ ton}}{1225.21} \times 210.20$	1.57 ton	2.74 t-m
nodo 5 = $\frac{9.16 \text{ ton}}{1225.21} \times 224.80$	1.68 ton	2.94 t-m
nodo 8 = $\frac{9.16 \text{ ton}}{1225.21} \times 219.06$	1.63 ton	2.85 t-m
nodo 11 = $\frac{9.16 \text{ ton}}{1225.21} \times 258.50$	1.93 ton	3.37 t-m
nodo 14 = $\frac{9.16 \text{ ton}}{1225.21} \times 312.65$	2.33 ton	4.07 t-m
Azotea		
nodo 3 = $\frac{38.35 \text{ ton}}{1810.71} \times 312.53$	6.61 ton	23.13 t-m
nodo 4 = $\frac{38.35 \text{ ton}}{1810.71} \times 276.54$	5.85 ton	20.47 t-m
nodo 9 = $\frac{38.35 \text{ ton}}{1810.71} \times 272.09$	5.76 ton	20.16 t-m
nodo 10 = $\frac{38.35 \text{ ton}}{1810.71} \times 300.57$	6.36 ton	22.26 t-m
nodo 15 = $\frac{38.35 \text{ ton}}{1810.71} \times 455.93$	9.65 ton	33.77 t-m
nodo 16 = $\frac{38.35 \text{ ton}}{1810.71} \times 193.05$	4.08 ton	14.28 t-m

Trabes:

Entrepiso

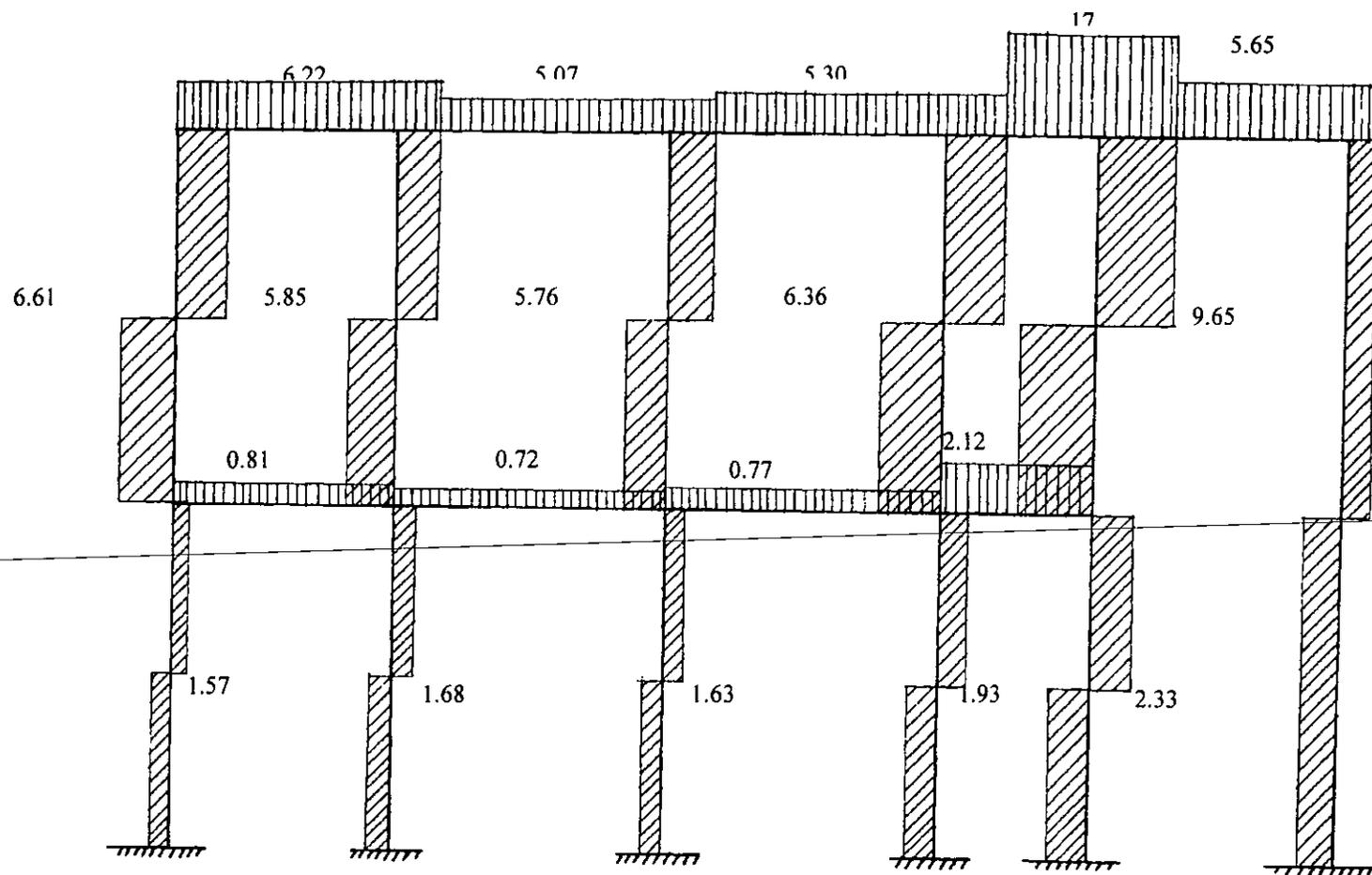
	Cortantes	Momentos
Nodo 2 $2.74 \times 1 \ v(2-5) = \frac{2.74+2.94}{7} = 0.81 \text{ ton}$	0.81 ton	2.74
Nodo 5 $2.94 \times 0.5 \ v(5-8) = \frac{2.94+2.85}{8} = 0.72 \text{ ton}$	0.72 ton	1.47
Nodo 8 $2.85 \times 0.5 \ v(8-11) = \frac{2.85+3.37}{8} = 0.77 \text{ ton}$	0.77 ton	1.42
Nodo 11 $3.37 \times 0.5 \ v(11-14) = \frac{3.37+4.07}{3.50} = 2.12 \text{ ton}$	2.12 ton	1.68
Nodo 14 4.07×1	4.07	4.07
Azotea		
Nodo 3 $23.13 \times 1 \ v(3-4) = \frac{23.13+20.47}{7} = 6.22 \text{ ton}$	6.22 ton	23.13
Nodo 4 $20.47 \times 0.5 \ v(4-9) = \frac{20.47+20.16}{8} = 5.07 \text{ ton}$	5.07 ton	10.23
Nodo 9 $21.16 \times 1 \ v(9-10) = \frac{21.16+22.16}{8} = 5.30 \text{ ton}$	5.30 ton	10.08
Nodo 10 $22.26 \times 0.5 \ v(10-15) = \frac{22.26+33.77}{3.5} = 16.00 \text{ ton}$	16.00 ton	11.13
Nodo 15 $33.77 \times 0.5 \ v(15-16) = \frac{33.57+14.28}{7.40} = 5.65 \text{ ton}$	5.65 ton	16.88
Nodo 16 14.28×1	14.28	14.28

CAMPUS ACATLAN

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



8. DIAGRAMAS DE DISEÑO SISMICO



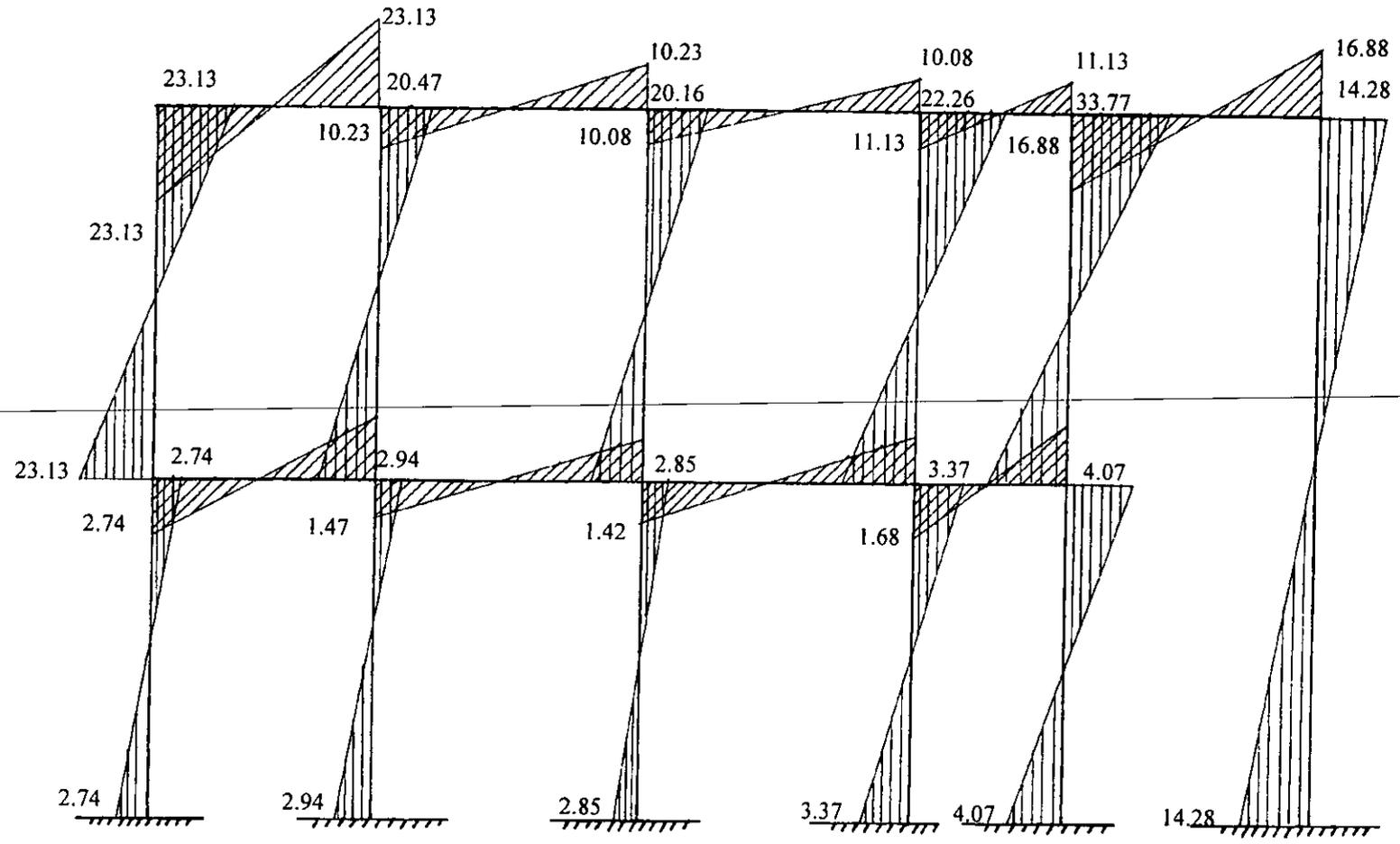
ESFUERZOS CORTANTES

CAMPUS ACATLAN

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



T E S I S P R O F E S I O N A L



MOMENTOS FLEXIONANTES

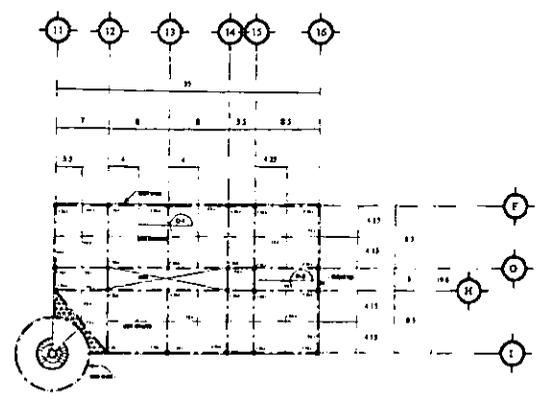
CAMPUS ACATLAN

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO

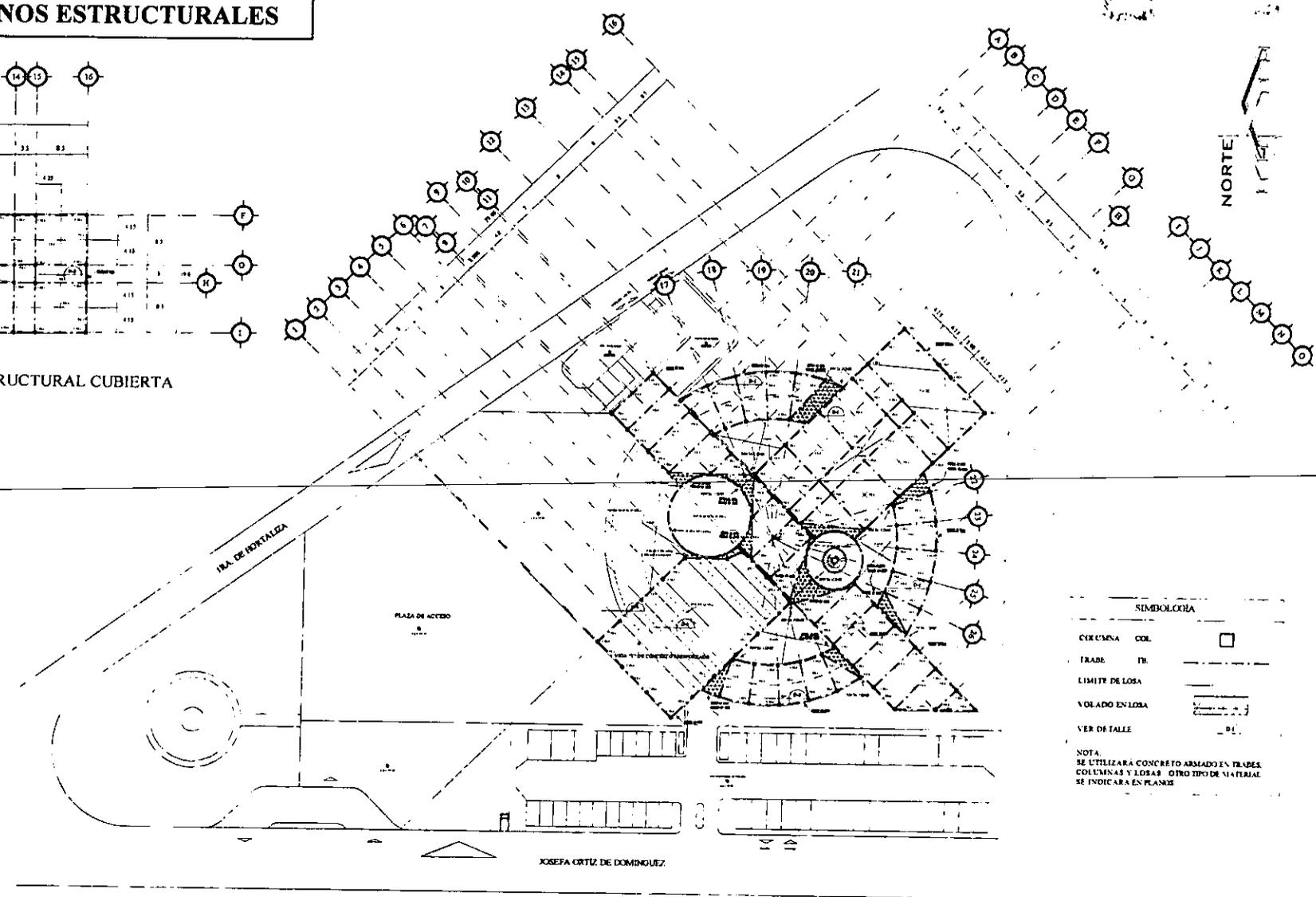


ESTA TESIS NO PUEDE
REPLAZARSE

11.4.1 PLANOS ESTRUCTURALES



PLANTA ESTRUCTURAL CUBIERTA



PLANTA ESTRUCTURAL CUBIERTA Y ENTREPISO

CAMPUS ACATLAN



CAMPUS ACATLÁN ARQUITECTURA

Notas:
Se utilizará concreto armado en traves, losas y columnas, otro tipo de material se indicará en planos

Croquis:

SIMBOLOGIA

COLUMNA	COL.	
TRABE	TR.	
LIMITE DE LOSA		
VOLADO EN LOSA		
VER DE TALLE		

NOTA:
SE UTILIZARA CONCRETO ARMADO EN TRAVES, COLUMNAS Y LOSAS. OTRO TIPO DE MATERIAL SE INDICARA EN PLANOS

Escala: 1:1000
Cotas: metros
Fecha: junio del 2000

Plano:
Planta estructural
EST-06

Elaboró:
Reyes Hernández René.



TESIS PROFESIONAL



CAMPUS
ACATLÁN
ARQUITECTURA

Notas:
Resistencia del terreno: 8 ton./m².
Se utilizará:
Acero
f_y = 4200 kg/cm².
Concreto
f'c = 250 kg/cm²

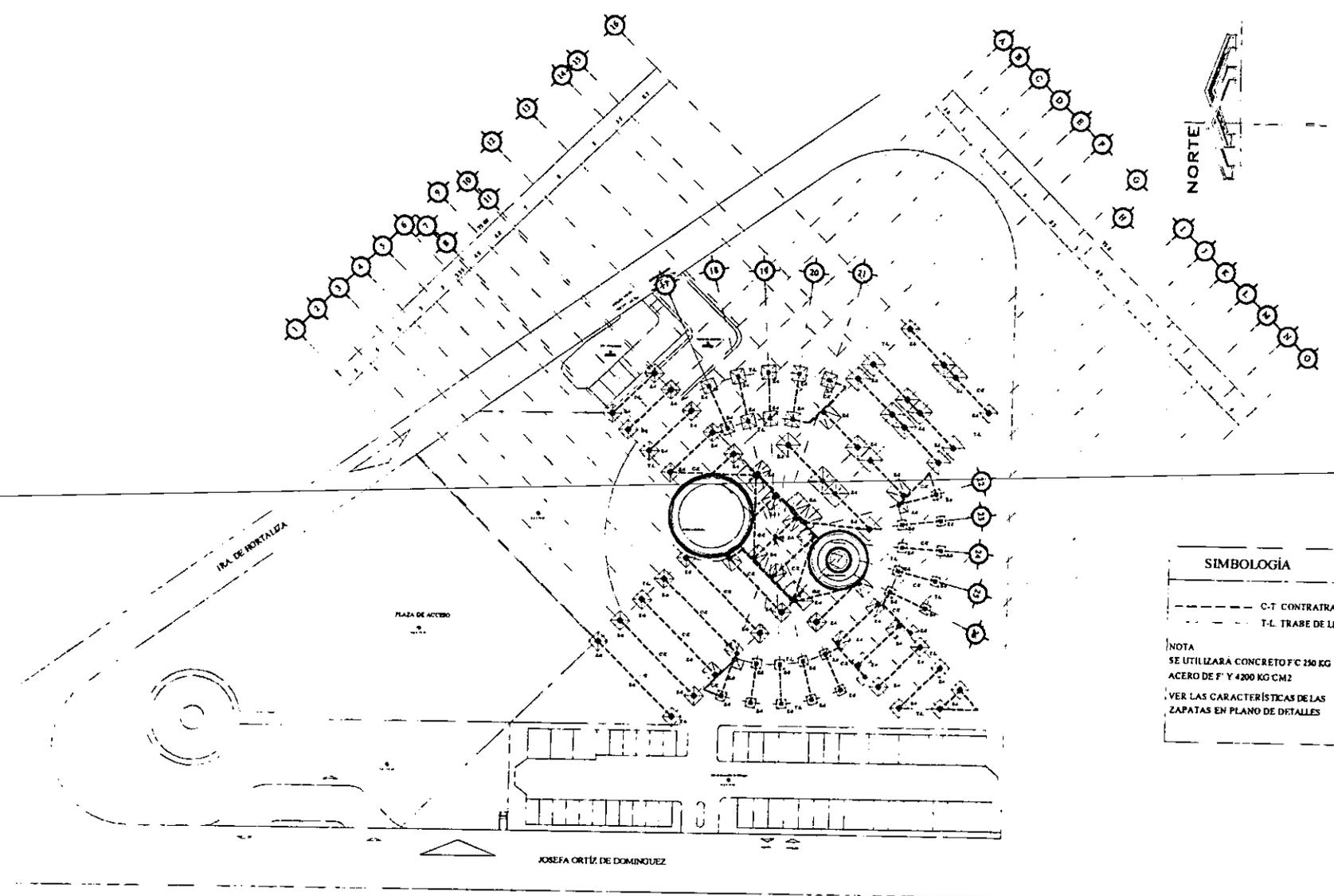
Croquis:

ESTALGRAFIA

Escala: 1: 1000
Cotas: metros
Fecha: junio del 2000

Plano: Planta de Cimentación
EST-07

Elaboró:
Reyes Hernández
René.



SIMBOLOGÍA

--- C-T CONTRABE
--- T-L TRABE DE LIGA

NOTA
SE UTILIZARA CONCRETO F'c 250 KG CM2
ACERO DE F' y 4200 KG CM2
VER LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS ZAPATAS EN PLANO DE DETALLES

PLANTA DE CIMENTACIÓN

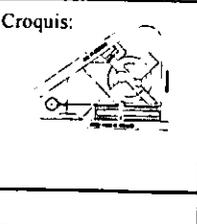
CAMPUS ACATLÁN

TULTITLÁN ESTADO DE MEXICO



CAMPUS ACATLÁN ARQUITECTURA

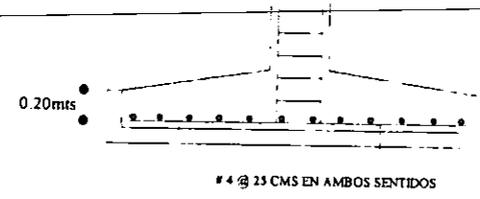
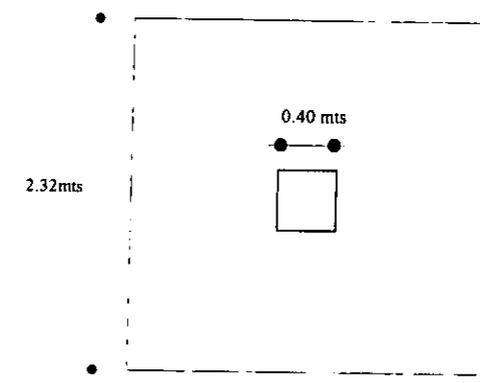
Notas:



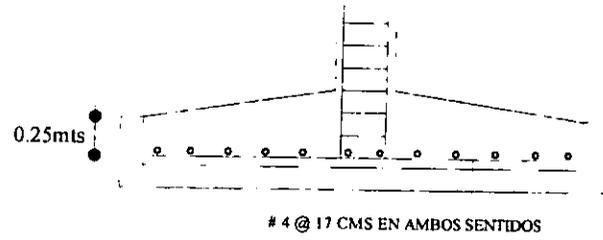
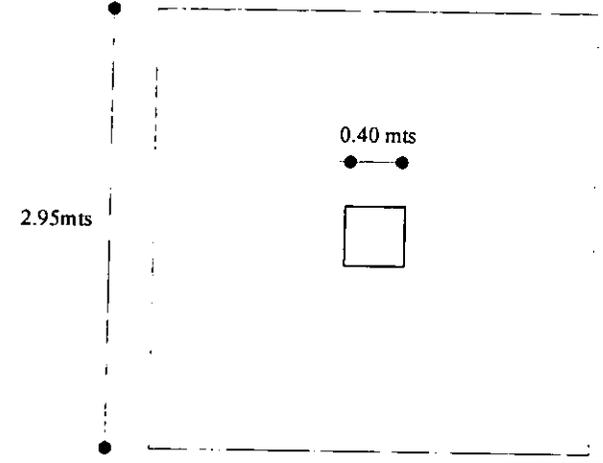
Escala: 1: 50
Cotas: metros
Fecha: junio del 2000

Plano:
Detalles estructurales
EST-08

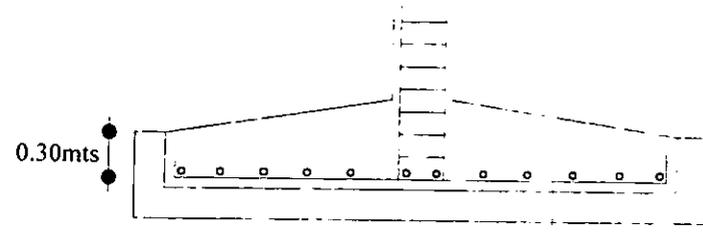
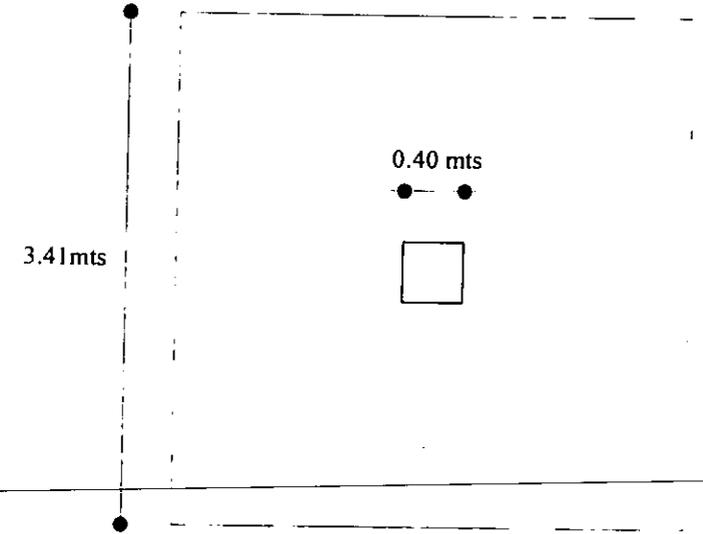
Elaboró:
Reyes Hernández
René.



Z-3



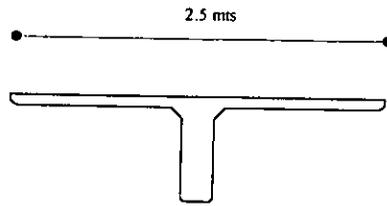
Z-2



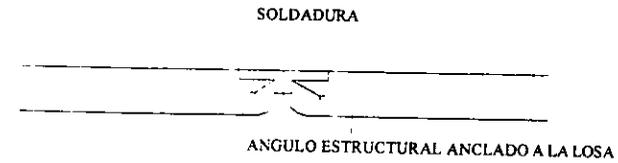
Z-1

DETALLES ESTRUCTURALES

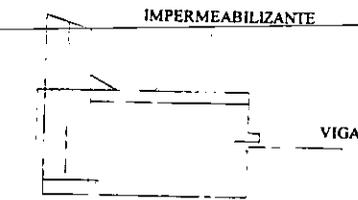
CAMPUS ACATLAN



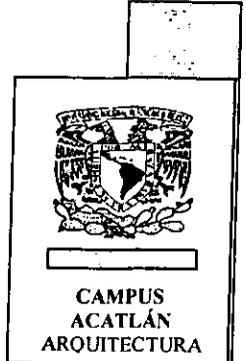
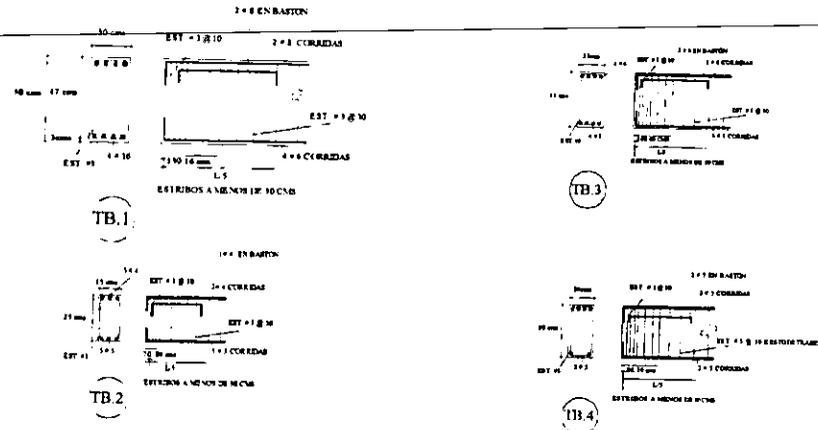
CARACTERÍSTICAS
 VIGA "T" DE CONCRETO PREFORZADO
 PESO PROPIO DE LA VIGA "T" SIN FIRME,
 PATIN 250 CMS, PERALTE 70 CMS 295 KG/M2
 CAPACIDAD DE CARGA 160 KG/M2
 LONGITUD 18 MTS



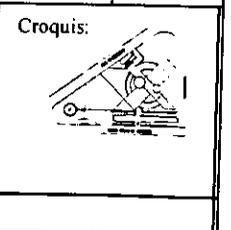
D-5
 CONEXIÓN METÁLICA
 PERMITE CONTINUIDAD TRANSVERSAL



D-4
 USOS MULTIPLES
 APOYO EN EXTREMO
 VIGA EN CUBIERTA



Notas:



Escala: 1:50
 Cotas: metros
 Fecha: junio del 2000

Plano:
 Detalles estructurales
EST- 09

Elaboró:
 Reyes Hernández
 René.

TESIS PROFESIONAL

DETALLES ESTRUCTURALES

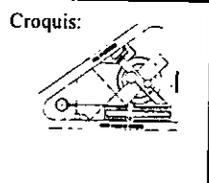
CAMPUS ACATLAN





CAMPUS ACATLÁN ARQUITECTURA

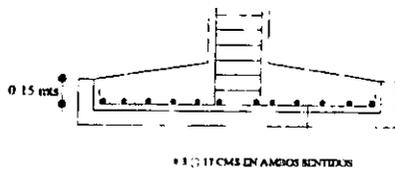
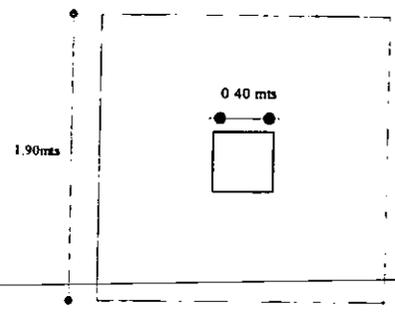
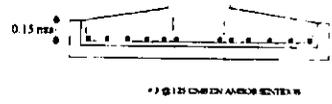
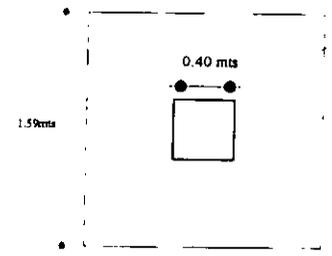
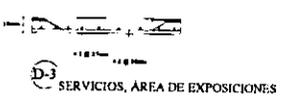
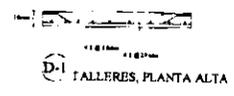
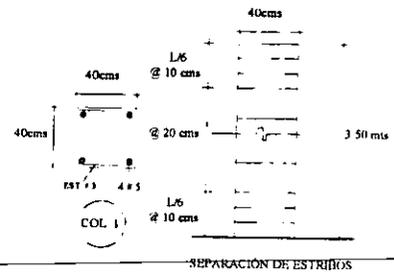
Notas:



Escala: 1:50
Cotas: metros
Fecha: junio del 2000

Plano:
Detalles estructurales
EST-10

Elaboró:
Reyes Hernández
René.



Z-4

Z-5

DETALLES ESTRUCTURALES

CAMPUS ACATLÁN

11.4 INSTALACIÓN HIDRAULICA

CRITERIO UTILIZADO PARA INSTALACIÓN HIDRAULICA

Para abastecer de agua potable a la Casa de la Cultura se optó por utilizar un equipo hidroneumático que permitiera tener presión de agua constante y satisfacer las necesidades en la zona de talleres, zona de difusión, servicios generales, cafetería y administración.

La red de agua potable que se utilizó llega por la calle Constitución de la República a la toma domiciliaria, posteriormente a la cisterna que se ubica en el patio de maniobras de la cafetería, de ahí sube al equipo hidroneumático que reparte a las diferentes zonas del proyecto.

Para que la red de agua sea registrable en su mantenimiento se optó por llevarla sobre azotea y a un lado de la construcción (por suelo) en talleres para sólo entrar y distribuirse a los muebles. El material utilizado fue cobre (en todo el proyecto). Por otro lado para el abastecimiento de agua caliente se utilizaron calentadores eléctricos cercanos a los servicios que lo requerían.

La dotación de agua se realizó tomando en cuenta las necesidades de cada espacio o zona que conforman el proyecto (administración, recreación, educación y cultura) para conocer; capacidad de la cisterna, equipo hidroneumático, toma domiciliaria y diámetro de tubería.

Por otro lado para el calculo de agua contra incendio se tomará en cuenta lo indicado por el Reglamento de Construcción para el D.F.



La siguiente tabla contiene la dotación de agua para cada zona misma que se multiplicara por su área para obtener el consumo diario.

DOTACIÓN DE AGUA:

	dotación X área	
Administración	20 lts./m ² x 132.00 m ²	= 2640 Lts.
Talleres	20 lts/alumno/turno x 300	= 6000
Difusión	6 lts/asiento/día x 206	= 1236
Cafetería	16 lts/comensal x 40 com.	= 272
Patios	2 lts/m ² x 152 m ²	= 138
Jardines	5 lts/m ² x 4384 m ²	= 21,922.20

(1)

Total 32,778.20 lts. Consumo diario

EN CISTERNA:

2 veces consumo diario;

$$32,778.20 \times 2 = 65,556.40 \text{ lts} \approx 66 \text{ m}^3$$

Gasto:

$$Q = \frac{v}{t} = \frac{65,556.40 \text{ lts}}{50 \times 60 \times 12 \text{ hrs. } 4320} = 1.51 \text{ lts/seg}$$

$$Q = 1.51 \text{ lts/seg } \varnothing 32 \text{ mm} = \varnothing 1 \frac{1}{2} \text{ ''}$$

TOMA DOMICILIARIA:

Gasto diario en l/Seg:

$$32,778.20 \text{ lts}/86400 \text{ seg. en 24 hrs.} = 0.379 \text{ lts/Seg}$$

Gasto máximo diario

$$0.379 \text{ lts/seg} \times 1.20 = 0.454 \text{ lts/seg}$$

$$\text{Gasto máximo horaria} = 0.454 \text{ lts/seg} \times 1.50 = 0.681 \text{ lts/seg}$$

Diámetro de Toma Domiciliaria

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 0.000454 \text{ m}^3/\text{seg}}{\pi \times 1 \text{ m/seg}}} = 0.0240 \text{ mts} \approx 24.04 \text{ mm } \varnothing 1 \text{ ''}$$

(1) Reglamento de Construcción del D.F. pp. 182, 183, 184

CALCULO DE UNIDADES DE GASTO (U.G.).

Para conocer los diámetros de tubería se utilizará el **Método de Hunter** el cual contempla las equivalencias de los muebles en unidades de gasto (u.g.).

Administración:

3 w.c.	x	10 u.g.	= 30
4 lavabos	x	2	= 8
2 mingitorios	x	5	= 10
			48 u.g. \varnothing 38 mm.

Talleres :

14 w.c.	x	10 u.g.	= 140
16 lavabos	x	2	= 32
4 mingitorios	x	5	= 20
			192 u.g. \varnothing 50 mm.

Difusión:

10 w.c.	x	10 u.g.	= 100
16 lavabos	x	2	= 32
2 mingitorios	x	5	= 10
2 regaderas	x	4	= 8
			146 u.g. \varnothing 50 mm.

Cafetería:

1 fregadero	x	4 u.g.	= 4
3 w.c.	x	10 u.g.	= 30
4 lavabos	x	2	= 8
2 mingitorios	x	5	= 10
			52 u.g. \varnothing 38 mm.

U.G. TOTALES = 448 \varnothing 64 mm

CAMPUS ACATLAN

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



AGUA CALIENTE:

El calculo de agua caliente se contempla para satisfacer las necesidades requeridas únicamente en la cafetería y en el área de baños y vestidores del auditorio.

Usos multiples— baños y vestidores:

$$300 \text{ lts/bañistas} \times 2 = 600 \text{ lts.}$$

—Consumo diario x persona:

$$\frac{600}{3} = 200 \text{ lts/día}$$

—Consumo diario x persona:

$$\frac{600}{3} = 200 \text{ lts/día}$$

—Consumo máximo diario:

$$\frac{200}{7} = 28.57 \text{ lts/día}$$

—Duración del período de consumo máximo/hrs.

$$28.57 \text{ lts/hr} \times 4 = 114 \text{ lts}$$

—Capacidad de almacenamiento en relación al consumo diario:

200 lts = 40 lts	(modelo E-10/120/2000, cap. 41 lts, marca cal ó rex)			
alt. total	diametro cms	tensión nominal v.	potencial nominal w.	Peso
73cms	37cms	120/127	2000/2240	19kg

—Capacidad de calentador en relación al consumo diario

$$\frac{200 \text{ lts}}{7} = 28.57 \text{ lts/hr.}$$

AGUA CONTRA INCENDIO:

Para el calculo de agua contra incendio se tomarán en cuenta los siguientes datos;

$$\text{M2 de construcción en el proyecto} = 2866.59 \text{ m}^2$$

$$\text{Litros por cada M2 de construcción (1)} = 5 \text{ litros}$$

TOTAL 14, 332.95 litros*

* Cantidad mínima por reglamento 20,000 litros en cisterna

Capacidad total de la cisterna 85,556.40 lts

Además de lo anterior, la instalación contará con lo siguiente:

Dos bombas automáticas autocebantes; una eléctrica y otra de combustión interna, independientes a las utilizadas para consumo diario.

Red hidráulica, dos tomas siamesas(una en cada fachada).

Gabinetes con salida contra incendio dotados con conexión para para mangueras que cubran un área de 30 mts. de radio.

(1) Reglamento de Construcción para el D.F. 1996. Pp. 76, 77.





CAMPUS
ACATLÁN
ARQUITECTURA

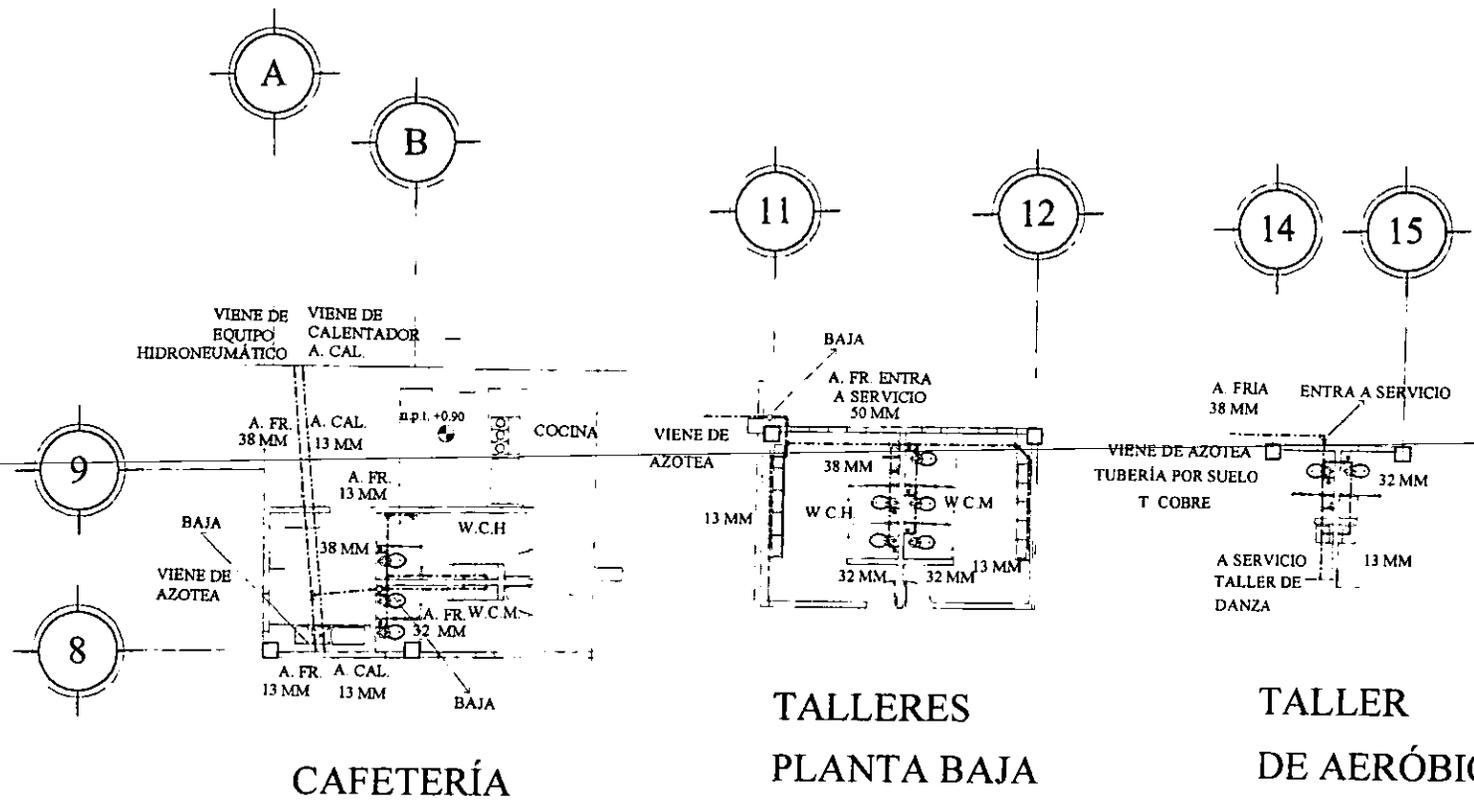
Notas:

Croquis:

Escala: 1:200
Cotas: metros
Fecha: junio del 2000

Plano:
Detalles hidráulicos
IH-13

Elaboró:
Reyes Hernández
René.



SIMBOLOGÍA	
INSTALACIÓN HIDRAULICA	
---	RED AGUA FRIA
- - - -	RED AGUA CALIENTE
---	TUBERÍA UNION
○	MEDIDOR
○	VALVULA DE CILINDRO
○	LLAVA DE NARIZ
○	TUBO VERTICAL
○	HIDRONEUMÁTICO
○	BOMBA
○	CODO 90
○	TRE

DETALLES INSTALACIÓN HIDRAULICA

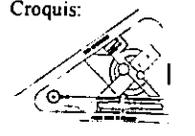
CAMPUS ACATLAN



CAMPUS
ACATLÁN
ARQUITECTURA

Notas:

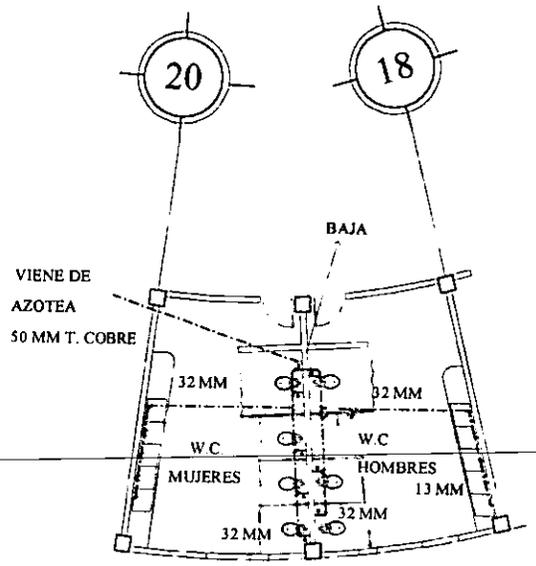
Croquis:



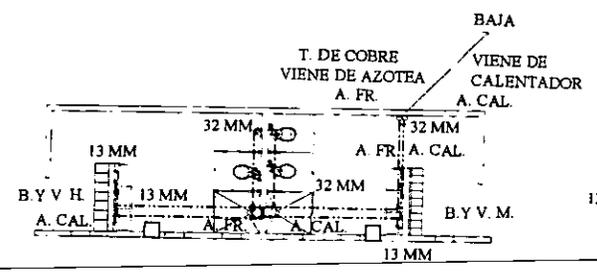
Escala: 1:200
Cotas: metros
Fecha: junio del 2000

Plano:
Detalles hidráulicos
IH-14

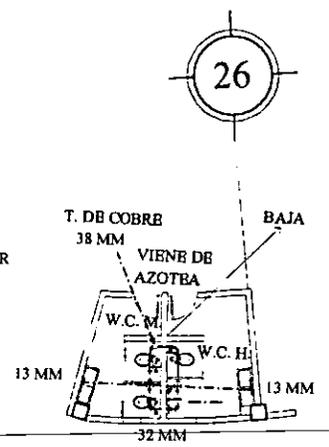
Elaboró:
Reyes Hernández
René.



SANITARIOS
GENERALES



BAÑOS Y VESTIDORES
USOS MULTIPLES



ADMINISTRACIÓN

SIMBOLOGÍA	
INSTALACIÓN HIDRAULICA	
---	RED AGUA FRÍA
- - - -	RED AGUA CALIENTE
---	TUBERÍA UNIÓN
○	MEZCLADOR
○	VALVULA DE CLAVO
○	LLAVE DE NARI
○	TUBO VERTICAL
○	HIDRONELMATEO
○	BORCA
○	CODO 90°
○	TIE

DETALLES INSTALACIÓN HIDRAULICA

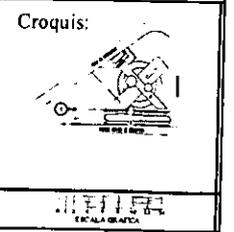
CAMPUS ACATLAN

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



CAMPUS ACATLÁN ARQUITECTURA

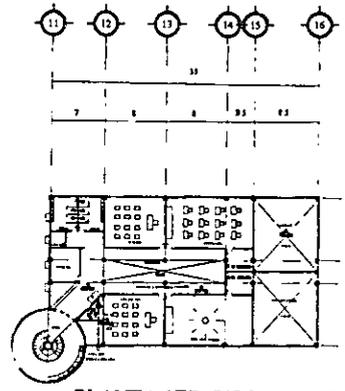
Notas:
Se utilizarán además de los hidrantes extintores tipo A.
La tubería para la red será de fierro galvanizado C-40



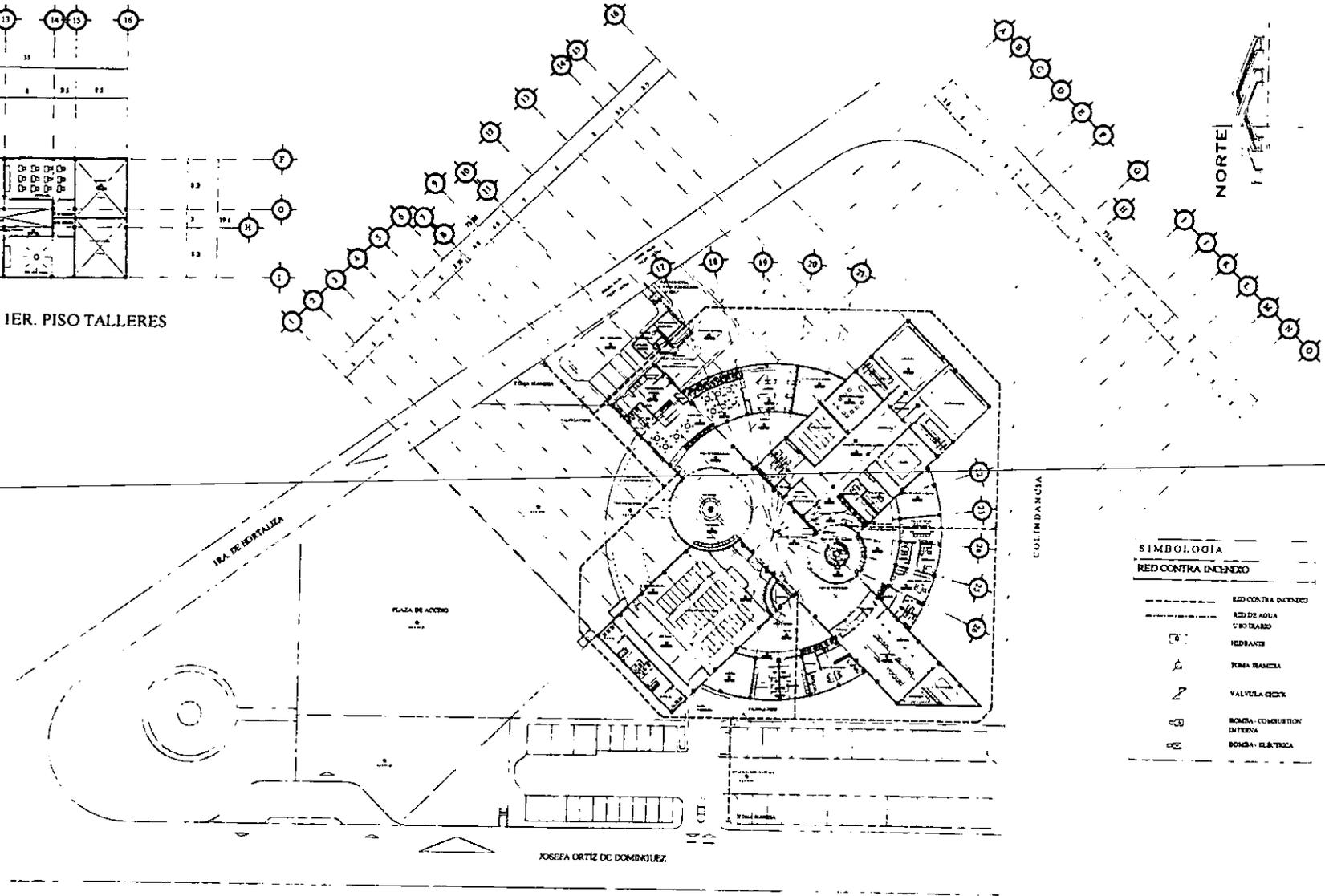
Escala: 1:1000
Cotas: metros
Fecha: junio del 2000

Plano:
Red contra incendio
IH-15

Elaboró:
Reyes Hernández René.



PLANTA 1ER. PISO TALLERES



SIMBOLOGÍA
RED CONTRA INCENDIO

---	RED CONTRA INCENDIO
---	RED DE AGUA C/NO TRAZADO
○	HIDRANTE
△	TOMA RAMBLA
∩	VALVULA CIECA
⊞	BOMBA - COMBUSTION INTERNA
⊞	BOMBA - ELECTRICA

RED CONTRA INCENDIO

CAMPUS ACATLAN

11.5 INSTALACIÓN SANITARIA

CRITERIO UTILIZADO PARA INSTALACIÓN SANITARIA

La red sanitaria del proyecto presenta una vía de salida hacia el colector municipal ubicado sobre la calle de Josefa Ortíz de Domínguez.

Para el cálculo de los diámetros utilizados se tomaron en cuenta las unidades de desagüe así como las capacidades máximas para los ramales horizontales. El material utilizado fue p.v.c. tanto en el interior del proyecto como en el exterior.

Las bajadas de aguas pluviales no se conectaron a los colectores de aguas negras si no que fueron llevadas al terreno mediante pozos de absorción.

Por otro lado los escurrimientos de agua en la plaza de acceso, patio de servicio y estacionamiento sí se conectarán a la red sanitaria, estas superficies contarán con rejillas para no permitir la entrada de basura, tierra, etc. A la red del proyecto



Para obtener el diámetro de la tubería sanitaria se requiere conocer las unidades de desagüe para cada mueble mismas que se multiplicaran por el número de muebles sanitarios en cada zona que cuente con estos servicios.

UNIDADES DE DESAGÜE:

Administración:

3 w.c.	x	8 u.d.	= 16 u.d.
4 lavabos	x		= 8
2 mingitorios	x		= 8
			40 u.d. O 100 4"

Talleres:

14 w.c.	x	8 u.d.	= 112 u.d.
16 lavabos	x		= 32
4 mingitorios	x		= 16
			160 Ø 125 mm 5"

Difusión:

10 w.c.	x	8 u.d.	= 100 u.d.
14 lavabos	x		= 28
3 mingitorios	x		= 12
2 regaderas	x		= 6
			126 Ø 125 mm 5"

Cafetería:

1 fregadero	x	4 u.d.	= 4 u.d.
3 w.c.	x		= 24
4 lavabos	x		= 16
			44 Ø 100 4"

Las siguientes tablas nos dan a conocer el diámetro de los ramales a partir de las unidades de desagüe:

Capacidad máxima (u.d.) para albañales y ramales de albañal para diversas pendientes.	
Diámetro	2%
5" 125 mm	480 u.d.
Unidades de desagüe totales en el proyecto 370	

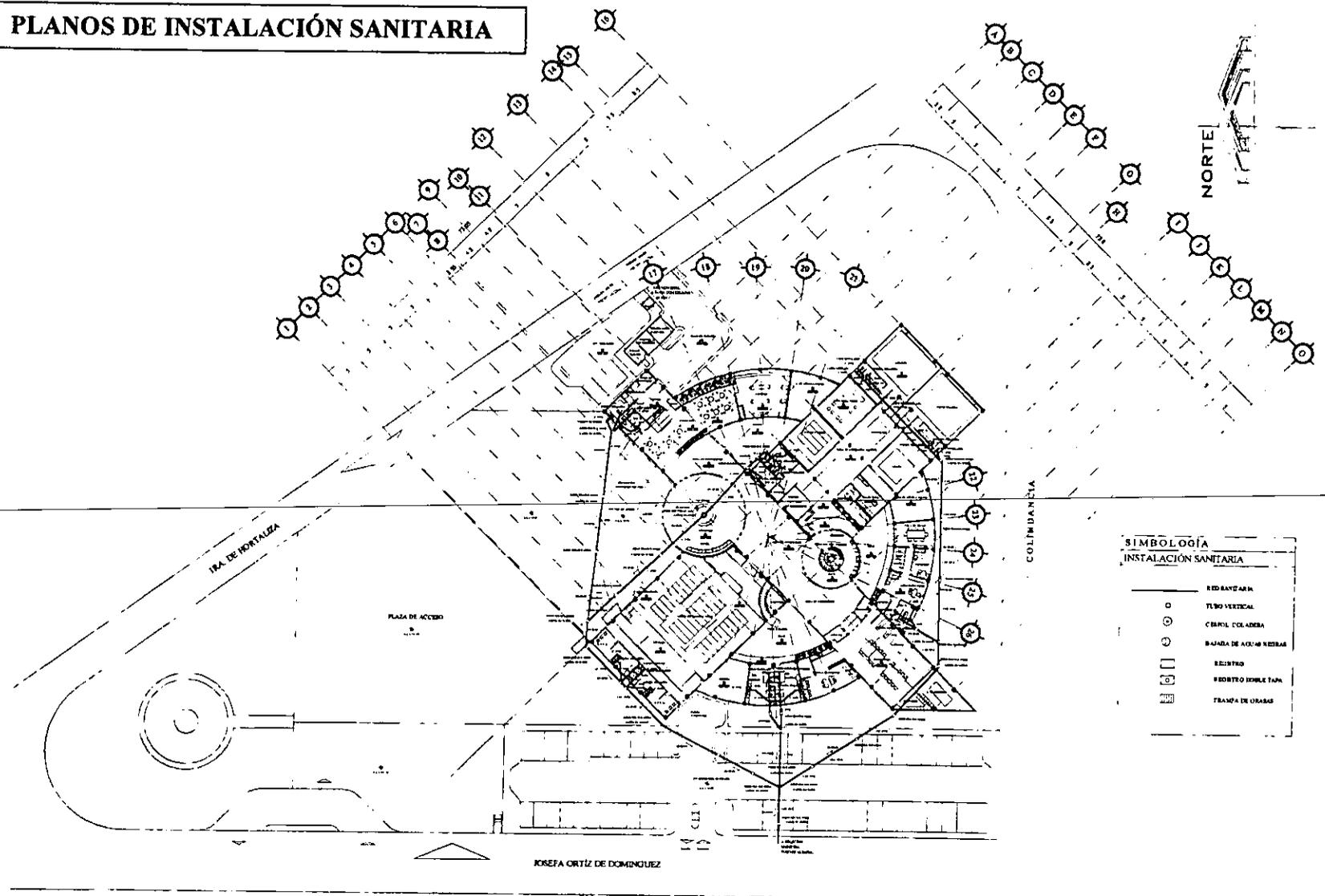
Capacidad máxima de columnas de desagüe (en u.d.)	
Diámetro	Con desagüe en tres niveles
4" 100 mm	30 a 240 u.d.
Para la zona de talleres en dos niveles con u.d. igual a 68	

Capacidad máxima (en u.d.) para ramales horizontales de desagüe de muebles sanitarios.	
Diámetro del ramal	Muebles en una misma planta
4" 100 mm	16 a 90 u.d.
5" 125 mm	90 a 200 u.d.
Equivalencias para la U.D. calculadas en el proyecto	

CAMPUS ACATLAN



11.5.2 PLANOS DE INSTALACIÓN SANITARIA



**SIMBOLOGÍA
INSTALACIÓN SANITARIA**

—	RED SANITARIA
○	TUBO VERTICAL
⊙	CERVOLO COLADERA
□	BAJADA DE AGUA RESERVA
⊠	REGISTRO
⊞	REGISTRO ENFILE TAP.
⊞	TRAMPA DE OMBRO

PLANTA ARQUITECTÓNICA

CAMPUS ACATLAN

CAMPUS ACATLÁN ARQUITECTURA

Notas:
Material utilizado para la red sanitaria: p.v.c.

Croquis:

ESCALA GRÁFICA

Escala: 1: 1000
Cotas: metros
Fecha: junio del 2000

Plano:
Planta arquitectónica

IS-16

Elaboró:
Reyes Hernández René.

T E S I S P R O F E S I O N A L





CAMPUS
ACATLÁN
ARQUITECTURA

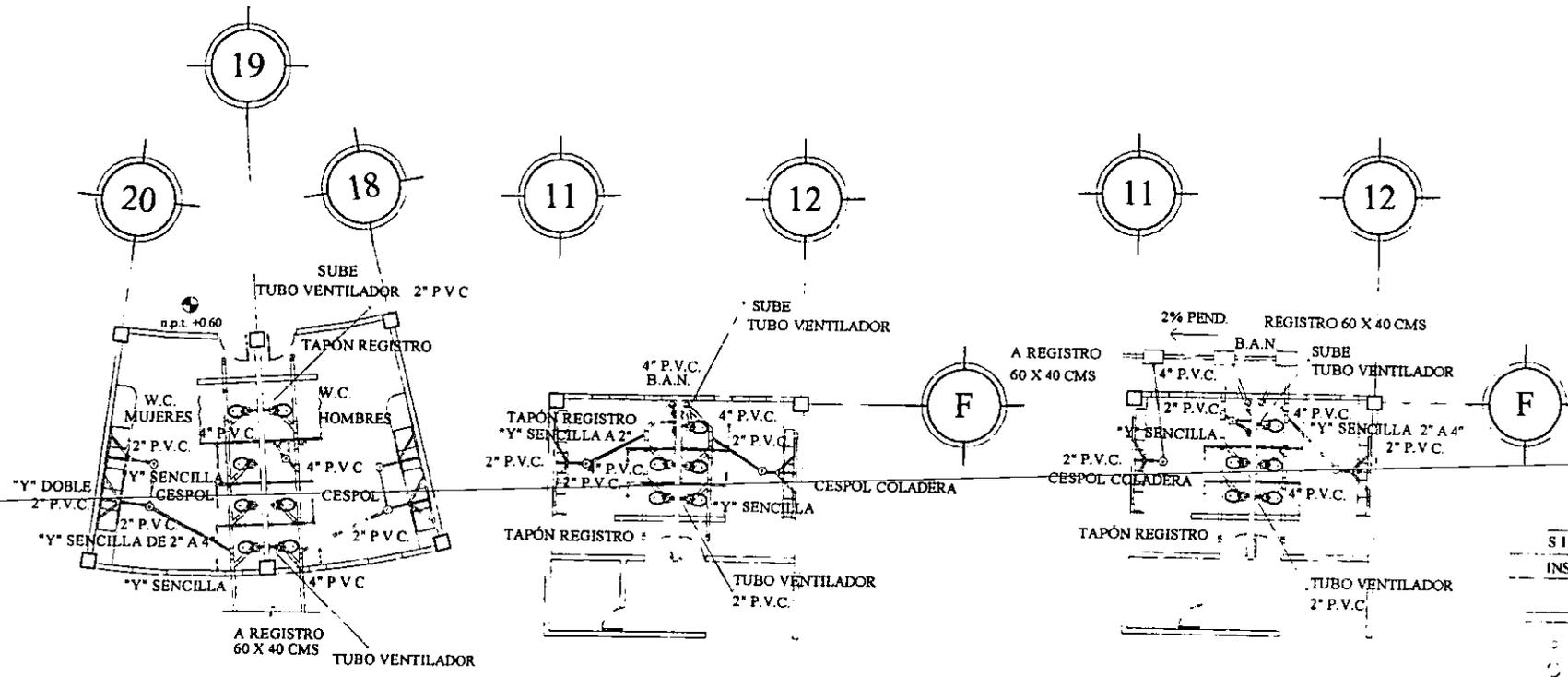
Notas:

Croquis:

Escala: 1:200
Cotas: metros
Fecha: junio del 2000

Plano:
Detalles sanitarios
IS-17

Elaboró:
Reyes Hernández
René.



**SIMBOLOGÍA
INSTALACIÓN SANITARIA**

	RED SANITARIA
	TUBO VERTICAL
	CESPOL COLADERA
	BAJADA DE AGUAS NEGRAS
	REGISTRO
	TAPÓN REGISTRO
	TRAMPA DE GRASAS

SANITARIOS
GENERALES

PLANTA PRIMER PISO
TALLERES

PLANTA BAJA
TALLERES

DETALLES INSTALACIÓN SANITARIA

CAMPUS
ACATLÁN



CAMPUS
ACATLÁN
ARQUITECTURA

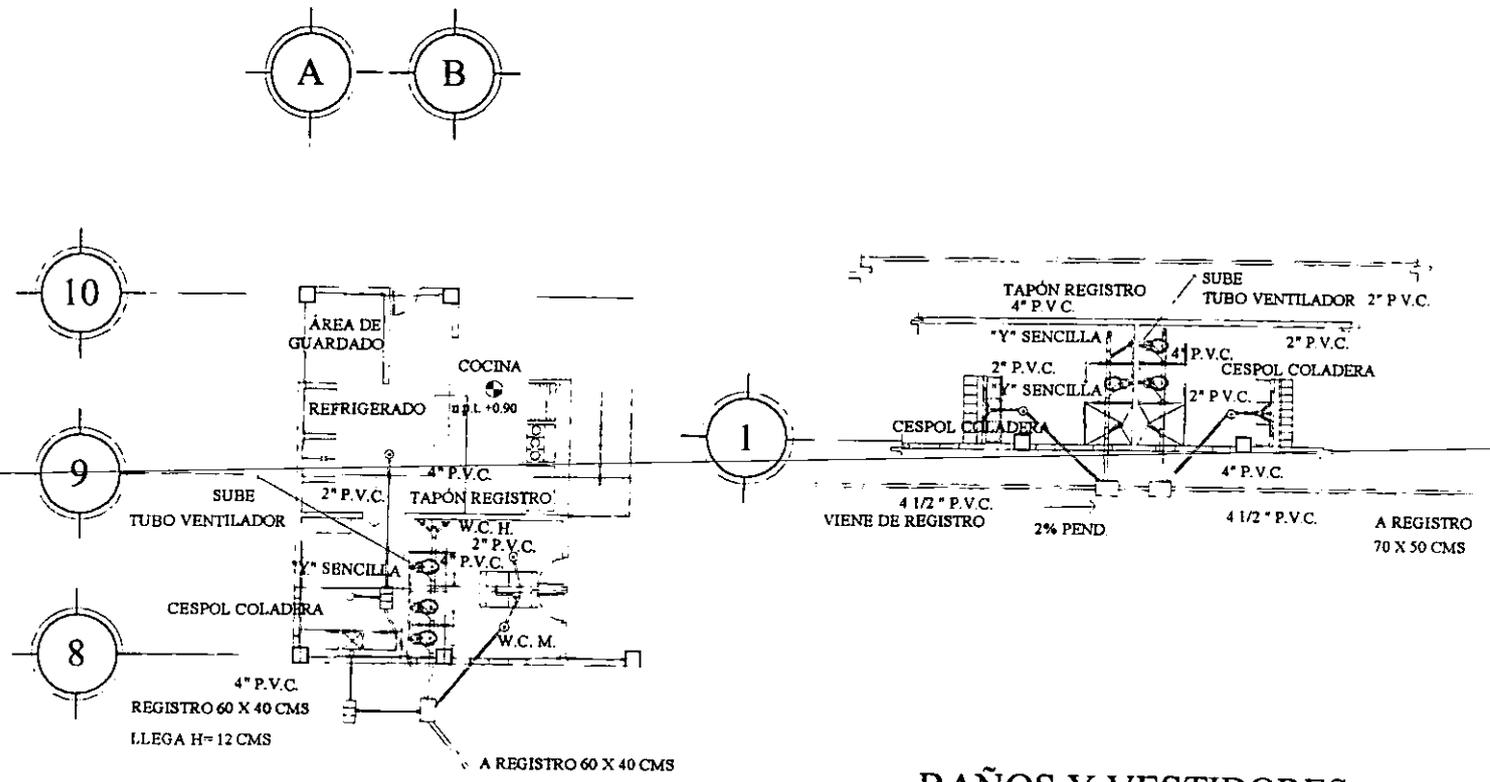
Notas:

Croquis:

Escala: 1:200
Cotas: metros
Fecha: junio del 2000

Plano:
Detalles sanitarios
IS-18

Elaboró:
Reyes Hernández
René.



SIMBOLOGÍA INSTALACIÓN SANITARIA	
	RED SANITARIA
	TUBO VERTICAL
	CESPOL COLADERA
	BAJADA DE AGUAS NEGRAS
	REGISTRO
	TAPÓN REGISTRO
	TRAMPA DE GRASAS

CAFETERÍA

BAÑOS Y VESTIDORES

USOS MÚLTIPLES

DETALLES INSTALACIÓN SANITARIA

CAMPUS ACATLÁN



CAMPUS ACATLÁN ARQUITECTURA

Notas:

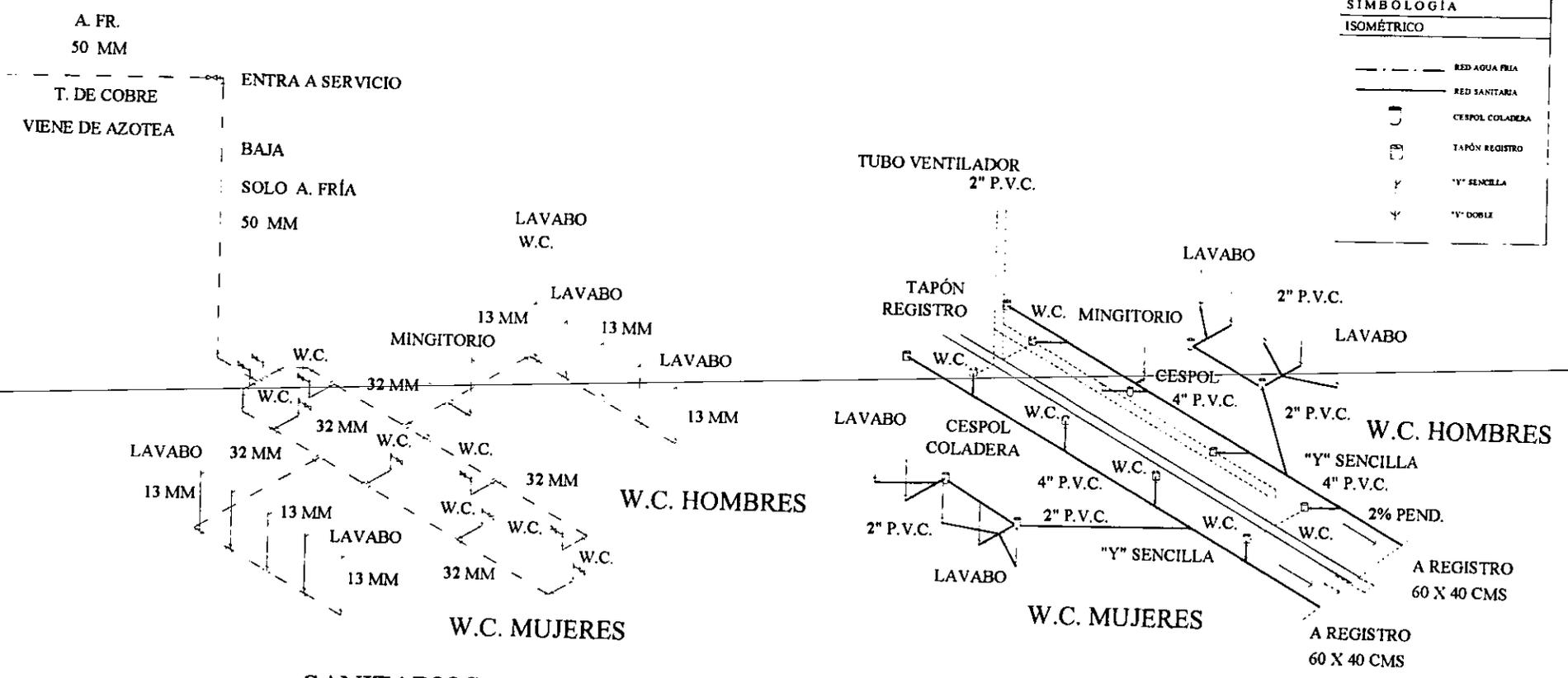
Croquis:

Escala: sin escala
Cotas: metros
Fecha: junio del 2000

Plano:
Isométricos
HS-19

Elaboró:
Reyes Hernández René.

SIMBOLOGÍA	
ISOMÉTRICO	
	RED AGUA FRÍA
	RED SANITARIA
	CESPOL COLADERA
	TAPÓN REGISTRO
	"Y" SENCILLA
	"Y" DOBLE



SANITARIOS GENERALES

ISOMÉTRICO

INST. HIDRAULICA Y SANITARIA

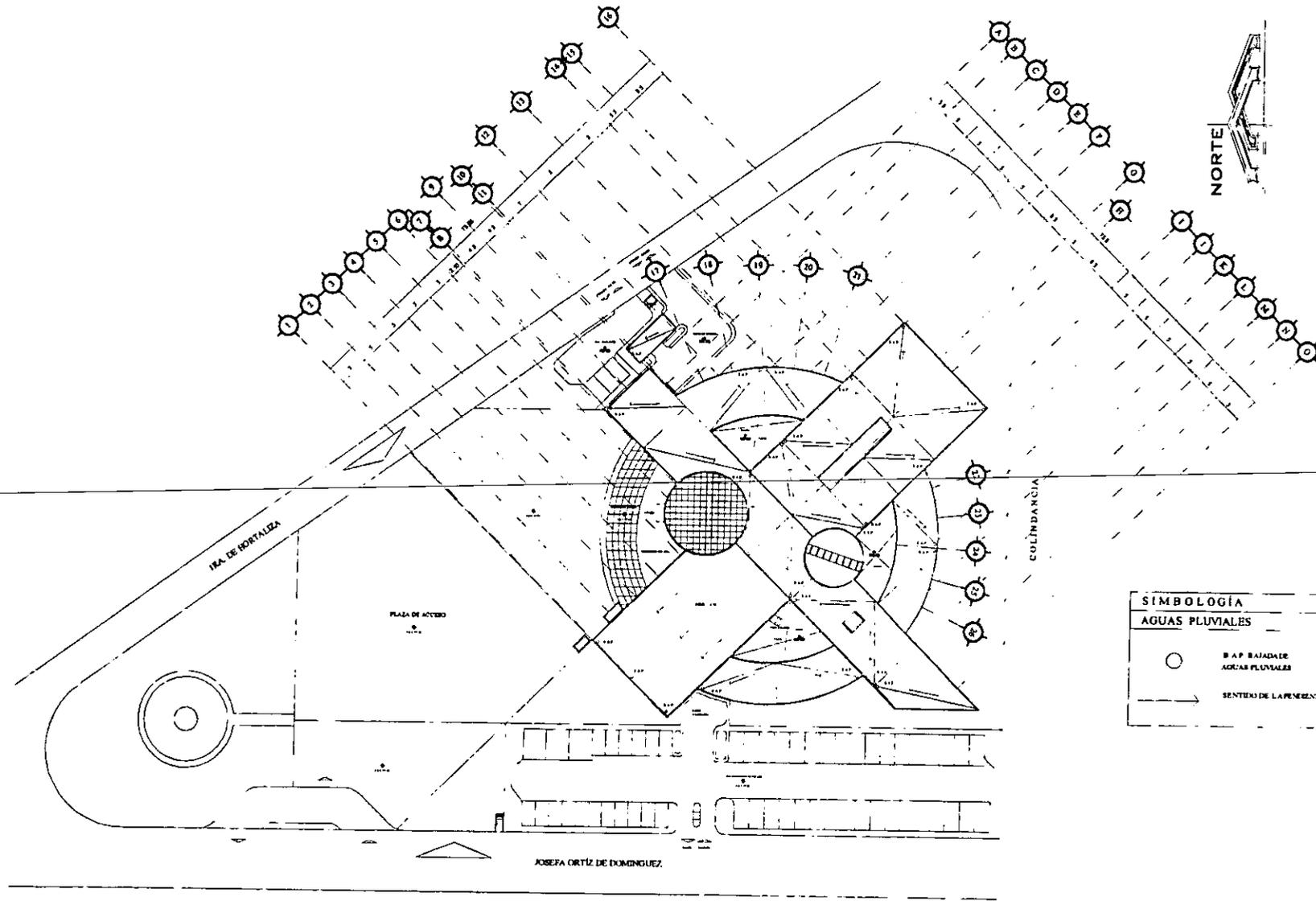
SANITARIOS GENERALES

CAMPUS ACATLÁN

Escuela Superior de Arquitectura

TULTITLÁN ESTADO DE MÉXICO

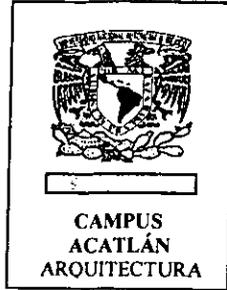




SIMBOLOGÍA
AGUAS PLUVIALES

○ B.A.P. BAJADA DE AGUAS PLUVIALES

→ SENTIDO DE LA PENETRANTE



**CAMPUS
ACATLÁN
ARQUITECTURA**

Notas:

Croquis:



ESCALA 1:1000

Escala: 1: 1000
Cotas: metros
Fecha: junio del 2000

Plano:
Agua pluviales

IS-20

Elaboró:
**Reyes Hernández
René.**

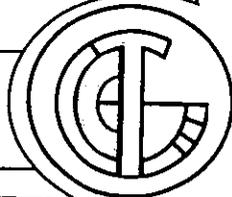
T E S I S P R O F E S I O N A L

AGUAS PLUVIALES

CAMPUS ACATLAN

CLAYTON DE LA CULTURA

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



11.6 INSTALACIÓN ELECTRICA

CRITERIO UTILIZADO PARA INSTALACIÓN ELECTRICA

La demanda de energía para el proyecto hace necesaria la utilización de una subestación eléctrica la cual es alimentada por la acometida de luz, para ser posteriormente llevada al tablero general, misma que se ubicará en el cuarto de maquinas.

El criterio utilizado en el proyecto fue ubicar centros de carga (subtableros) abastecidos por una subestación eléctrica (por cantidad de watts requeridos) que evitaran grandes recorridos de cable pero principalmente las caídas de voltaje que originan deficiencias en la iluminación.

Para conocer la demanda total del proyecto se tomaron en cuenta los niveles de iluminación en luxes de cada local para proponer tipo y número de lamparas que nos permitiera conocer el número de watts requeridos, a partir de conocer los watts totales se calcularán; el calibre de los circuitos tomando en cuenta la carga y distancia de los recorridos, la acometida y finalmente el diagrama unifilar que nos permita conocer el esquema de la instalación eléctrica.

CAMPUS ACATLAN

CASA DE LA CULTURA

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



CALCULO DE LUMINARIAS

El cálculo de luminarias se realizará en cada zona del proyecto para saber el total de watts requeridos , los pasos a seguir son los siguientes:
 1.- obtener la cantidad de lúmenes a emitir por tipo de espacio.
 2.- obtener el número de lamparas para satisfacer la demanda de iluminación.

Formulas a utilizar:

1° Cantidad de lúmenes a emitir (C.L.E.)(1)

$C.L.E. = \frac{N_i \times S}{c.u. \times f.m.}$ = donde: N_i = Nivel de iluminación (2)
 S = superficie
 $c.u.$ = coeficiente de utilización
 $f.m.$ = factor de mantenimiento
 $c.u.$ depende del índice de cuarto (i.c)
 tipo de alumbrado utilizado directo o semidirecto.

$i.c. = \frac{\text{largo} \times \text{ancho}}{h(\text{largo} + \text{ancho})}$

2° Número de luminarias

$N^\circ = \frac{C.L.E.}{\text{lum} \times \text{luminaria}}$ = donde: lum = N° de luminarias
 luminaria = emisión en lúmenes de la luminaria utilizada.

(1) Revista Ingeniería e Iluminación.
 (2) Reglamento de Construcción del D.F. 1996. Pp 194, 195.

Ø ZONA DE TALLERES:

- Para canto y coros, guitarra y piano, teatro, idiomas y literatura:
 Salón tipo—8 x 7 mts. x 3 mts de h.
 Luminaria — 2 tubos fluorecentes 40 w c/u

1° Cantidad de lúmenes a emitir:
 $C.L.E. = \frac{300 \times 56 \text{ m}^2}{0.38 \times 0.60} = 73,604.21 \text{ lm}$. $N_i = 300 \text{ luxes}$
 $S = \text{superficie}$
 $C.U. = 0.38$
 $F.M. = 0.60$

2° N° de luminarias;
 $N^\circ = \frac{73,604.21 \text{ lm}}{2 \times 3100} = 11.87 \approx 12 \text{ luminarias de 2 tubos 40 watts c/u}$

Canto y coros	—1200 watts luminaria +2 contactos de 200 watts c/u = 1600 wats
Guitarra y piano	—1200 watts luminaria +2 contactos de 200 watts c/u = 1600 wats
Teatro	—1200 watts luminaria +2 contactos de 200 watts c/u = 1600 wats
Idiomas	—1200 watts luminaria +2 contactos de 200 watts c/u = 1600 wats
Literatura	—1200 watts luminaria +2 contactos de 200 watts c/u = <u>1600 wats</u> 8,000 wats

- Para pintura y escultura:
 Salón de 11.50 x 7 mts. x 3.50 mts. de h.
 Luminaria 2 tubos fluorecentes 40 watts c/u
- 1° Cantidad de lúmenes a emitir: $N_i = 300 \text{ luxes}$
 $C.L.E. = \frac{300 \times 80.50}{0.38 \times 0.60} = 105,921.05 \text{ lm}$ $S = 80.50 \text{ m}^2$
 $C.U. = 0.38$
 $F.M. = 0.60$

2° N° lamparas:
 $N^\circ = \frac{105,921.05 \text{ lm}}{2 \times 3100} = 17 \text{ lamparas de 2 tubos 40 watts c/u}$

-pintura	—1700 watss luminaria + 2 contactos de 200 watss c/u = 2100 wats
-pintura	—1700 watss luminaria + 2 contactos de 200 watss c/u = <u>2100 wats</u> 4,200 wats

[Handwritten signature]



• Para acondicionamiento físico y danza:

Salón de 8.50 x 10.00 mts. x 7.00 mts. de h
Luminaria 2 tubos fluorescentes 40 watts c/u

1° Cantidad de lúmenes a emitir; Ni = 250 lx
C.L.E. = $\frac{250 \times 85.00 \text{ m}^2}{0.24 \times 0.60} = 147,569.40$ S = 85.00 m²
C.U. = 0.24
F.M. = 0.60

2° N°/ de lamparas;

N°/ = $\frac{250 \times 85.00 \text{ m}^2}{2 \times 3100} = 24$ lamparas de 2 tubos 40 watts c/u

- Acondicionamiento físico — 2400 watts luminaria + 2 contactos de 200 watts c/u = 2800
 - baños y vestidores H y M — 330 watts luminaria + 1 contactos de 200 watts c/u = 530
 - Danza — 2400 watts luminaria + 2 contactos de 200 watts c/u = 2800
 - baños y vestidores H y M — 330 watts luminaria + 1 contactos de 200 watts c/u = 530
- 6,660 watts

• Control;

- 1 spot 100 watts + 1 contacto 200 watts = 300 watts
- Sala de maestros;
6 spots 75 watts + 2 contactos 200 watts = 850 watts
- Enfermería;
2 spots 100 watts + 2 contactos 200 watts = 600 watts
- Cuarto de aseo;
1 spot 75 watts + 1 contacto 150 watts = 225 x 2 = 450 watts
- Baños H y M (4);
4 spots 50 watts + 1 lampara 2 tubos F. 40 watts c/u = 300 x 4 = 1200 watts
- Área de apoyo a teatro;
5 spots 75 watts + 1 contacto 200 watts = 575 watts
- Área de apoyo acanto y coros;
5 spots 75 watts + 2 contactos 200 watts = 775 watts

• Pasillos y vestíbulo;

34 spots 75 watts = 2500 watts

Subtotal watts talleres = 26,110 watts

Ø ZONA DE DIFUSIÓN:

• Biblioteca;

Área — 160.00 m² x 4 mts. de h = altura
Luminaria — 2 tubos fluorescentes 40 watts c7u

1° Cantidad de lúmenes a emitir Ni = 400 lx
C.L.E. = $\frac{400 \times 160 \text{ m}^2}{0.34 \times 0.60} = 313,725.49$ S = 160 m²
C.U. = 0.34
F.M. = 0.60

2° N°/ de lamparas

N°/ = $\frac{313,725.49}{2 \times 3100} = 25$ lamparas de 2 tubos 75 watts c/u + 1 contacto 200 watts
2 x 3100 = 3950 watts

• Librería;

Área — 68.00 m² x 4 mts. de h = altura
Luminaria — 2 tubos fluorescentes 40 watts c/u

1° cantidad de lúmenes a emitir Ni = 200 lx
C.L.E. = $\frac{200 \times 68}{0.24 \times 0.60} = 94,444.44 \text{ lm}$ S = 68 m²
C.U. = 0.24
F.M. = 0.60

2° N°/ de lamparas

N°/ = $\frac{94,444.44}{15} = 15.23$
15 lamparas de 2 tubos 40 watts c/u + 1 contacto 200 watts = 1700 watts

CAMPUS ACATLAN

SALA DE LA CULINARIA

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



• Sala de computo:

Área— $60.00 \text{ m}^2 \times 4 \text{ mts. de h= altura}$
 Luminaria — 2 tubos fluorescentes 40 watts c/u

1° Cantidad de lúmenes a emitir Ni= 300 lx

$$\text{C.L.E.} = \frac{300 \times 60}{0.30 \times 0.60} = 100,000 \text{ lm}$$
S= 60 m^2
C.U.= 0.30
F.M.= 0.60

2° N°/ de lamparas

$$\text{N}^\circ = \frac{100,000}{2 \times 3100} = 16 \text{ de } 40 \text{ watts c/u} + 7 \text{ contactos de } 200 \text{ watts}$$

$$= 3000 \text{ watts}$$

• Cafetería:

Área- $132.00 \text{ m}^2 \times 4.50 \text{ mts. de h= altura}$
 Luminaria- 2 tubos fluorescentes 40 watts c/u

1° Cantidad de lúmenes a emitir; Ni= 200lx

$$\text{C.L.E.} = \frac{200 \times 132}{0.34 \times 0.60} = 129,411.76 \text{ lm}$$
S= 132 m^2
C.U.= 0.34
F.M.= 0.60

2° N°/ de lamparas

$$\text{C.L.E.} = \frac{129,411.76}{2 \times 310} = 20 \text{ lamparas } 40 \text{ watts c/u} = 2000 \text{ watts}$$

-Cocina;
 6 lamparas de 2 tubos fluorescentes 40 watts c/u + 1 contacto 750 watts
 + 2 contactos 200 watts = 1750 watts

-Baños H y M
 6 spot 75 watts = 450 watts

Subtotal Cafetería = 4,200 watts.

• Usos multiples

- Foro
 Área — $324.50 \text{ m}^2 \times 6 \text{ mts. de h= altura}$
 Luminaria — spot 100 watts

1° Cantidad de lúmenes a emitir; Ni= 50 lx

$$\text{C.L.E.} = \frac{50 \times 324.50}{0.38 \times 0.60} = 71,162.28 \text{ lm}$$
S= 324.50 m^2
C.U.= 0.38
F.M.= 0.60

2° N°/ de luminarias

$$\text{N}^\circ = \frac{71,162.28}{1560} = 58 \text{ lamparas } 100 \text{ watts c/u} = 5800 \text{ watts}$$

- Estrado;
 12 Lamparas spot 75 watts + 3 contactos 200 watts = 1500 watts

- B. y vest. (2);
 7 Lamparas de 2 tubos fluorescentes 40 watts c/u +
 + 2 contactos 150 watts = $1000 \times 2 = 2000 \text{ watts}$

- Bodega;
 6 lamparas 2 tubos fluorescentes 40 watts c/u + 1 contacto 150watts
 = 750 watts

- Taquilla;
 1 spot 75 watts + 1 contacto 150 watts = 225 watts

- Pasillos;
 10 lamparas de 2 tubos fluorescentes 40 watts c/u = 1000 watts

Subtotal Usos multiples = 11,275 watts.



CALCULO DE LA ACOMETIDA

$$I = \frac{61,365 \text{ watts totales}}{\sqrt{3} \times 127 \times 0.85} = 328.19 \text{ amp}$$

$$IC = 328.19 \times 0.70 = 229.73 \text{ amp.}$$

SUBTABLEROS:

A: $\frac{7,250 \text{ watts}}{127 \times 0.85} = 67.16 \times 0.70 = 47.01 \text{ amp} = 1 \text{ X } 70 \text{ AMP}$

B: $\frac{11,315 \text{ watts}}{127 \times 0.85} = 104.80 \times 0.70 = 73.37 \text{ amp} = 1 \text{ X } 100 \text{ AMP}$

C: $\frac{16,350 \text{ watts}}{127 \times 0.85} = 151.45 \times 0.70 = 106.02 \text{ amp} = 2 \text{ X } 70 \text{ AMP}$

D: $\frac{13,725 \text{ watts}}{127 \times 0.85} = 127.14 \times 0.70 = 88.99 \text{ amp} = 1 \text{ X } 100 \text{ AMP}$

E: $\frac{8,600 \text{ watts}}{127 \times 0.85} = 79.66 \times 0.70 = 55.76 \text{ amp} = 1 \text{ X } 70 \text{ AMP}$

F: $\frac{4,225 \text{ watts}}{127 \times 0.85} = 39.13 \times 0.70 = 40.04 \text{ amp} = 1 \text{ X } 40 \text{ AMP}$

CALCULO DEL NÚMERO DE CABLE

Circuito N°/ 10:*

$$= \frac{2 \times 18.11 \times 35}{57 \times 127 \times 0.03} = 5.83 \text{ mm \#10 awg}$$

* distancia de recorrido mayor en el proyecto, zona de talleres

Circuito N°/ 19:

$$= \frac{2 \times 15.74 \times 26}{57 \times 127 \times 0.03} = 3.76 \text{ mm \#12 awg}$$

Formula:

$$\text{mm}^2 = \frac{2 \times I \times D}{57 \times V \times \% C}$$

Donde:

I = carga - amp.

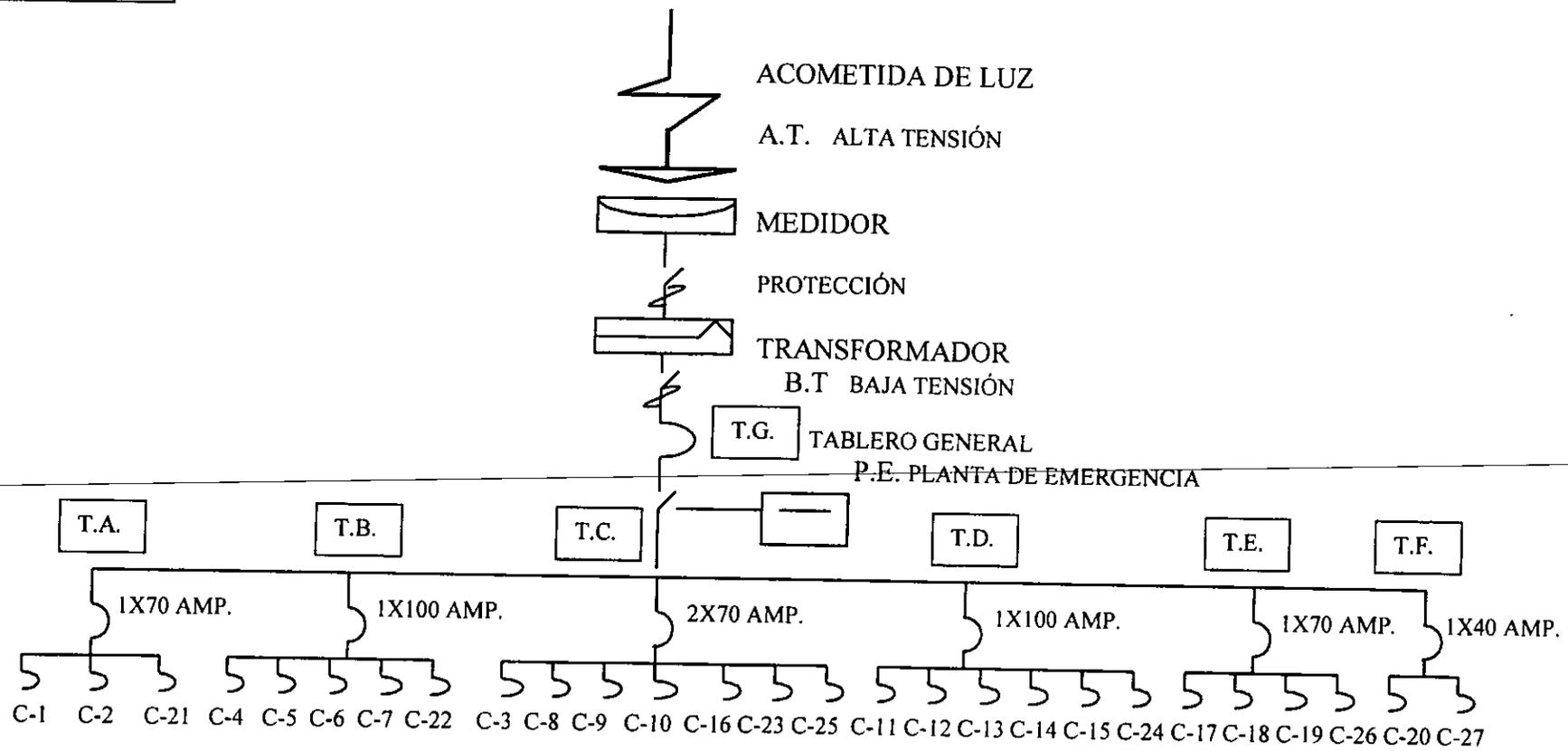
D= distancia

V= volts = 127

%C = caida de voltaje



DIAGRAMA UNIFILAR



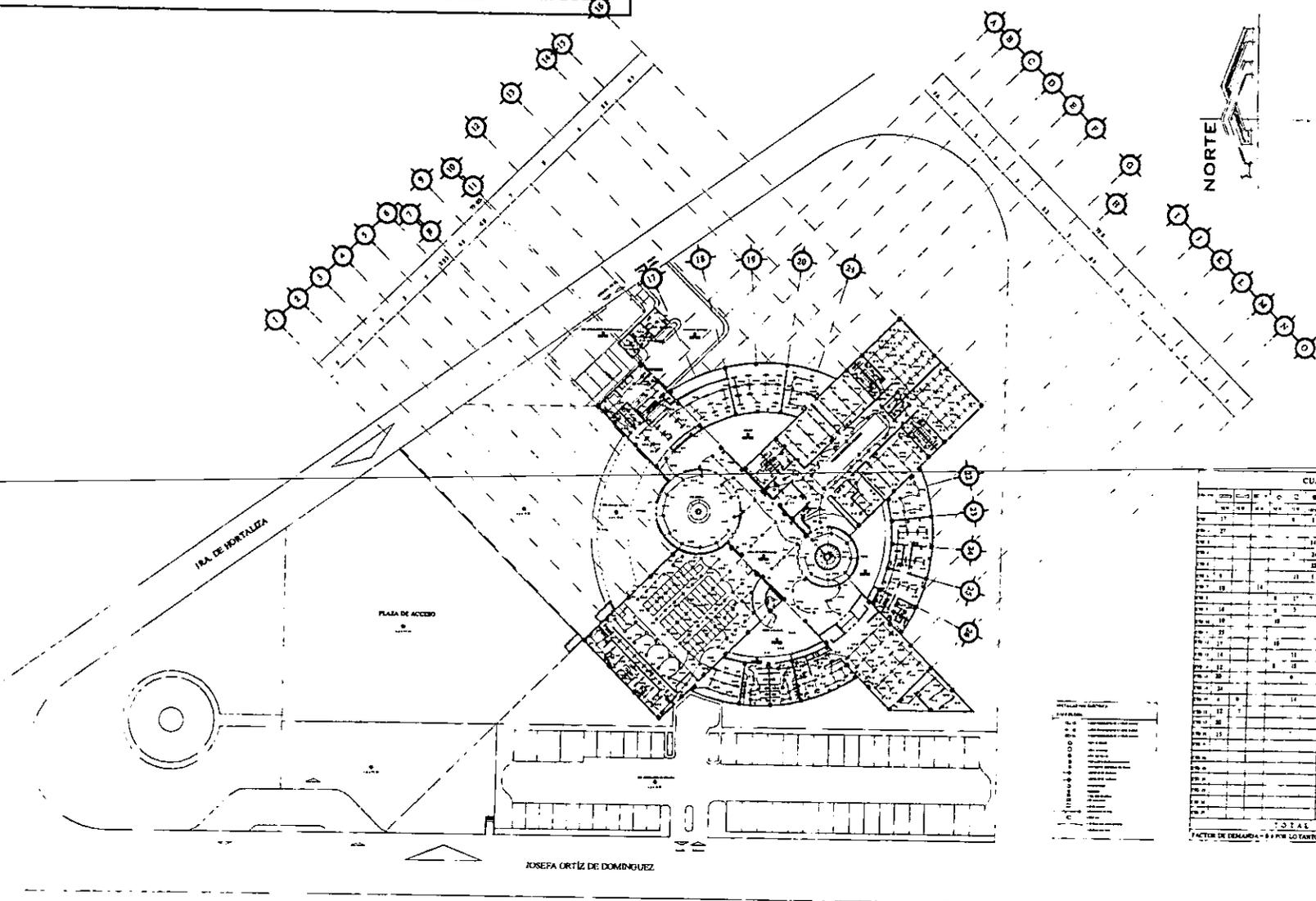
NOTA: se utilizará 1 pastilla de 20 ampers para cada uno de los circuitos.

CAMPUS ACATLAN

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



11.6.2 PLANOS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA



CUADRO DE CARGAS

CARGA	UNIDAD	CANTIDAD	WATT	TOTAL		
				A	B	C
Iluminación	W	10	1000			
Receptáculos	W	20	2000			
Motrices	W	5	5000			
Equipos	W	15	15000			
TOTAL			30000			



CAMPUS ACATLÁN ARQUITECTURA

Notas:

Croquis:



Escala: 1:1000
Cotas: metros
Fecha: junio del 2000

Plano:
Instalación eléctrica
IE-21

Elaboró:
Reyes Hernández
René.



INSTALACIÓN ELÉCTRICA
CAMPUS ACATLÁN

CASA DE LA CULTURA
TULTITLÁN ESTADO DE MÉXICO

T E S I S P R O F E S I O N A L

11.7 ACABADOS

CRITERIO UTILIZADO PARA ACABADOS

Los criterios utilizados fueron; crear ambientes agradables y tener poco mantenimiento, principalmente en la zona de talleres. Es por ello que se optó por materiales en piso como: loseta de granito, loseta vinílica y loseta cerámica, en muros; aplanados cemento-arena, pasta texturizada, en columnas (espacios comunes); recubrimientos de aluminio, en plafones; aplanado cemento-arena, aplanado de yeso, tirol y falso plafond de varios diseños.

En el exterior del proyecto se optó por la utilización de una pasta texturizada de gran resistencia a la interperie y escaso mantenimiento así como el manejo de colores encaminados a crear una imagen agradable que pueda ser identificado por la población.

En las zonas exteriores como plaza de acceso y estacionamiento se propone utilizar adoquín (dos colores) rectangular y cuadrado que eliminen la monotonía del espacio rematándolo con escalones o desniveles de concreto.



11.7.1 MEMORIA DE COSTOS GENERALES

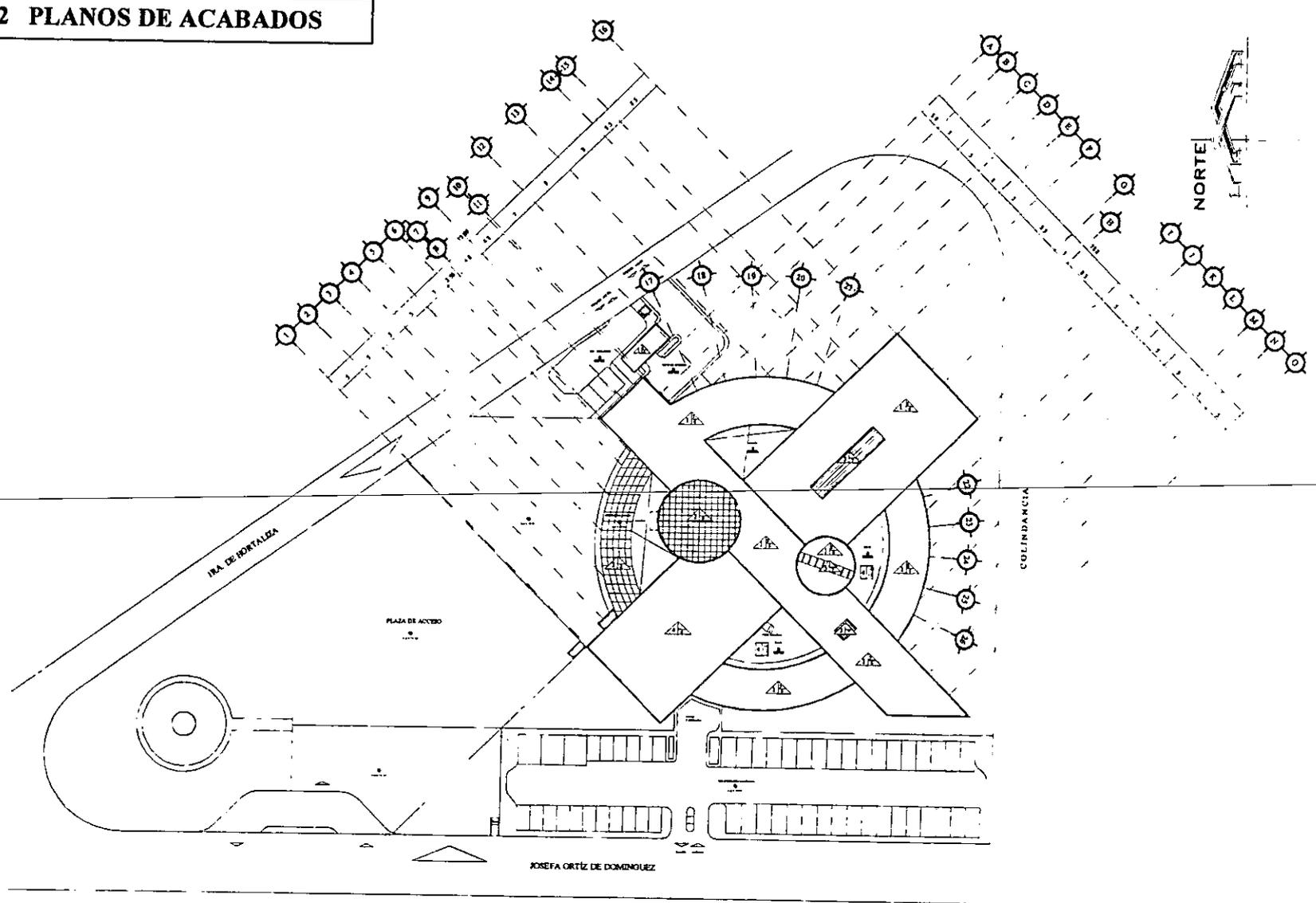
A continuación se presenta un antepresupuesto de obra para conocer el valor de la construcción.

CONCEPTO	M2	VALOR X M2	SUBTOTAL
Oficinas	130.00	3,362.00	437,060.00
Escuela (pública)			
Talleres	1182.00	3,041.00	3,594,462.00
Biblioteca	160.00	3,041.00	486,560.00
Sala de computo	60.00	3,041.00	182,460.00
Área de exposiciones	400.00	3,041.00	1,216,460.00
Vestíbulo	153.93	3,041.00	468,101.00
Patio	78.64	3,041.00	238,840.00
Cafetería	130.00	3,041.00	395,360.00
Baños	63.00	3,041.00	191,563.00
Librería	68.00	3,041.00	206,788.00
Usos múltiples	504.00	3,041.00	1,532,664.00
Jardín interior	174.00	104.00	10,732.82
Áreas exteriores			
Plaza de acceso	3,026.00	220.00	665,720.00
Estacionamiento	1,646.00	220.00	362,120.00
Patio de servicio	173.00	220.00	38,060.00
T O T A L			9,540,426.82

CAMPUS ACATLAN



11.7.2 PLANOS DE ACABADOS



PLANTA DE CONJUNTO, ACABADOS

CAMPUS ACATLAN

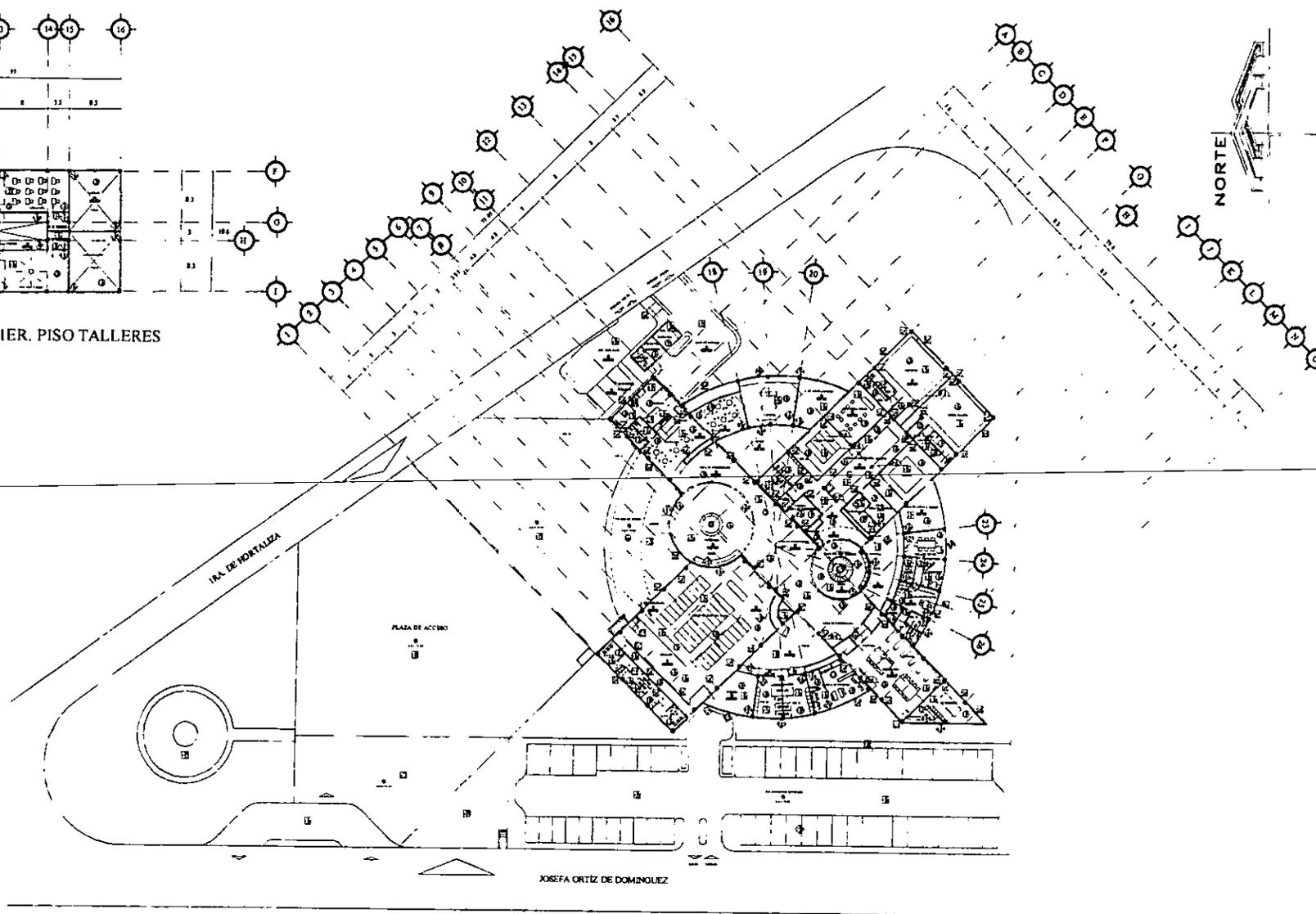
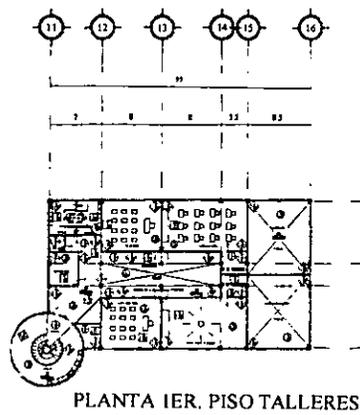
CASA DE LA CULTURA

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO

<p>CAMPUS ACATLÁN ARQUITECTURA</p>
<p>Notas:</p>
<p>Croquis:</p>
<p>Escala: 1:1000 Cotas: metros Fecha: junio del 2000</p>
<p>Plano: Planta de conjunto ACA-22</p>
<p>Elaboró: Reyes Hernández René.</p>

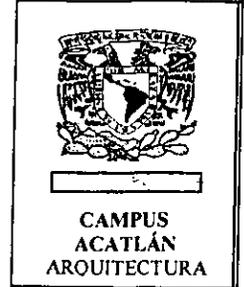
TESIS PROFESIONAL



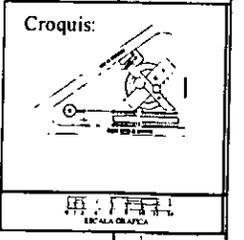


NORTE

ACABADOS	
MUROS	<p>1. FRENTE DE MUR DE CONCRETO TAMPÓN</p> <p>2. FRENTE DE MUR DE CONCRETO</p> <p>3. FRENTE DE MUR DE CONCRETO</p> <p>4. FRENTE DE MUR DE CONCRETO</p> <p>5. FRENTE DE MUR DE CONCRETO</p> <p>6. FRENTE DE MUR DE CONCRETO</p> <p>7. FRENTE DE MUR DE CONCRETO</p> <p>8. FRENTE DE MUR DE CONCRETO</p> <p>9. FRENTE DE MUR DE CONCRETO</p> <p>10. FRENTE DE MUR DE CONCRETO</p> <p>11. FRENTE DE MUR DE CONCRETO</p> <p>12. FRENTE DE MUR DE CONCRETO</p> <p>13. FRENTE DE MUR DE CONCRETO</p> <p>14. FRENTE DE MUR DE CONCRETO</p> <p>15. FRENTE DE MUR DE CONCRETO</p> <p>16. FRENTE DE MUR DE CONCRETO</p>
PLAFON	<p>1. PLAFÓN DE CONCRETO</p> <p>2. PLAFÓN DE CONCRETO</p> <p>3. PLAFÓN DE CONCRETO</p> <p>4. PLAFÓN DE CONCRETO</p> <p>5. PLAFÓN DE CONCRETO</p> <p>6. PLAFÓN DE CONCRETO</p> <p>7. PLAFÓN DE CONCRETO</p> <p>8. PLAFÓN DE CONCRETO</p> <p>9. PLAFÓN DE CONCRETO</p> <p>10. PLAFÓN DE CONCRETO</p> <p>11. PLAFÓN DE CONCRETO</p> <p>12. PLAFÓN DE CONCRETO</p> <p>13. PLAFÓN DE CONCRETO</p> <p>14. PLAFÓN DE CONCRETO</p>
AZOTEA	<p>1. AZOTEA DE CONCRETO</p> <p>2. AZOTEA DE CONCRETO</p> <p>3. AZOTEA DE CONCRETO</p> <p>4. AZOTEA DE CONCRETO</p> <p>5. AZOTEA DE CONCRETO</p> <p>6. AZOTEA DE CONCRETO</p> <p>7. AZOTEA DE CONCRETO</p>



Notas:



Escala: 1:1000
Cotas: metros
Fecha: junio del 2000

Plano:
Planta arquitectónica
ACA-23

Elaboró:
Reyes Hernández
René.

TESIS PROFESIONAL

PLANTA ARQUITECTÓNICA, ACABADOS

CAMPUS ACATLÁN

CASA DE LA CULTURA

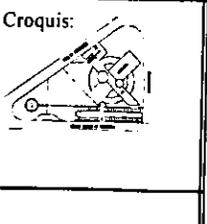
TULTITLÁN ESTADO DE MÉXICO





CAMPUS ACATLÁN ARQUITECTURA

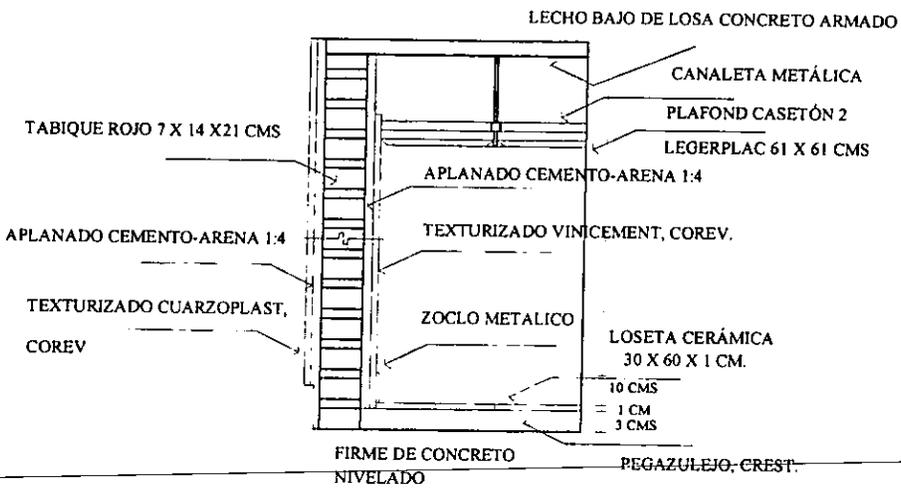
Notas:



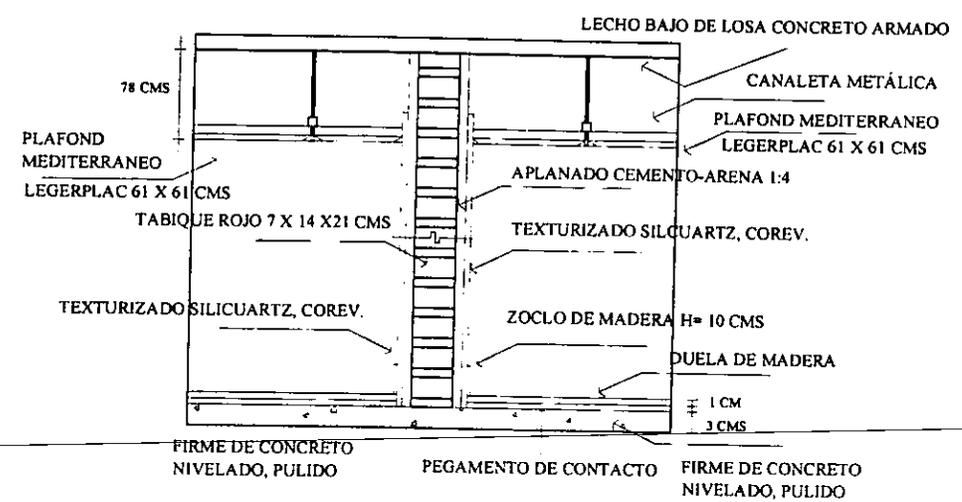
Escala: 1:25
Cotas: metros
Fecha: junio del 2000

Plano:
Detalles de acabados
ACA-24

Elaboró:
Reyes Hernández René.



DETALLE (D-1)
ADMINISTRACIÓN



DETALLE (D-2)
TALLER DE DANZA

DETALLES DE ACABADOS

CAMPUS ACATLAN

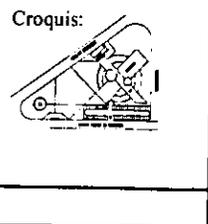
CASA DE LA CULTURA

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



CAMPUS ACATLÁN ARQUITECTURA

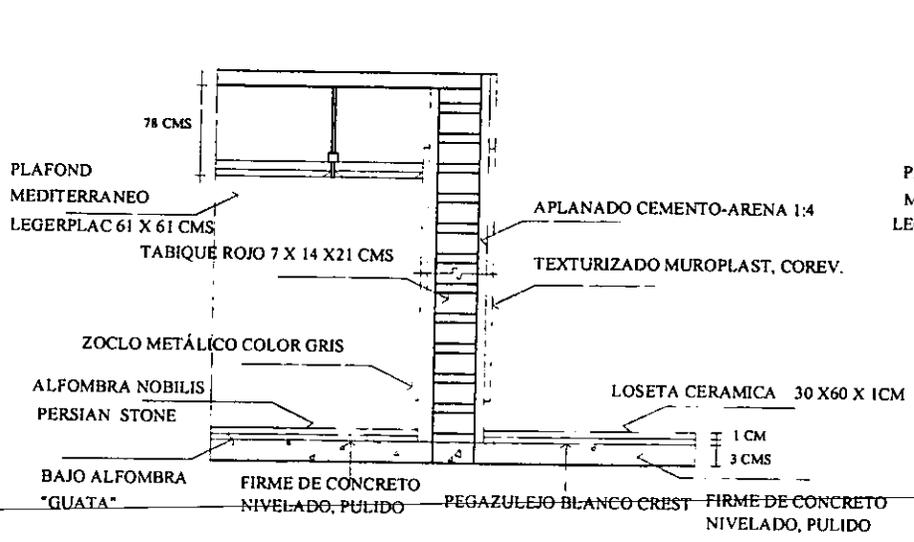
Notas:



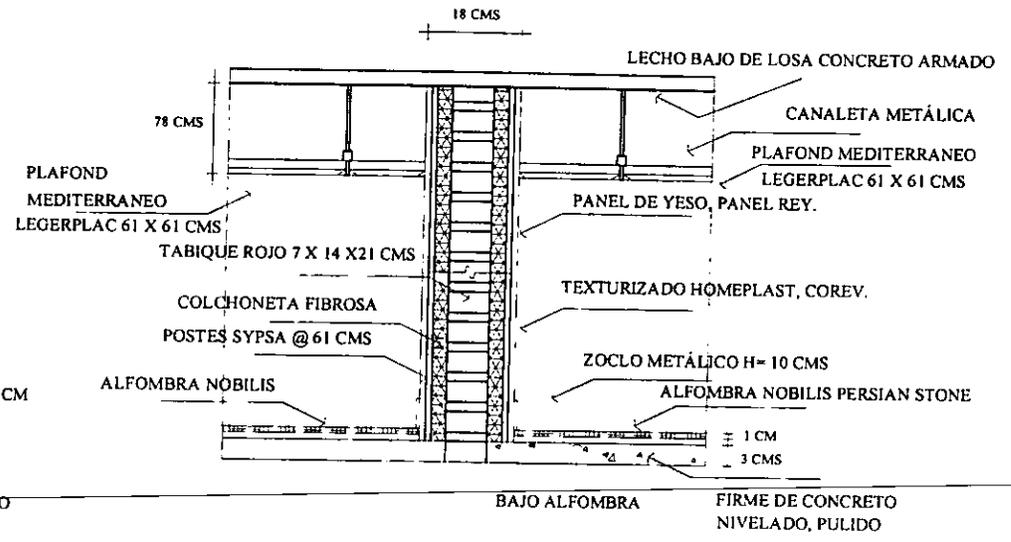
Escala: 1:25
Cotas: metros
Fecha: junio del 2000

Plano:
Detalles de acabados
ACA-25

Elaboró:
Reyes Hernández René.



DETALLE **(D-3)**
TALLER DE TEATRO



DETALLE **(D-4)**
TALLERES DE MUSICA

DETALLES DE ACABADOS

CAMPUS ACATLAN

CASA DE LA CULTURA

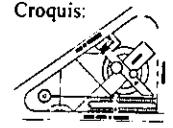
TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



CAMPUS ACATLÁN ARQUITECTURA

Notas:

Croquis:

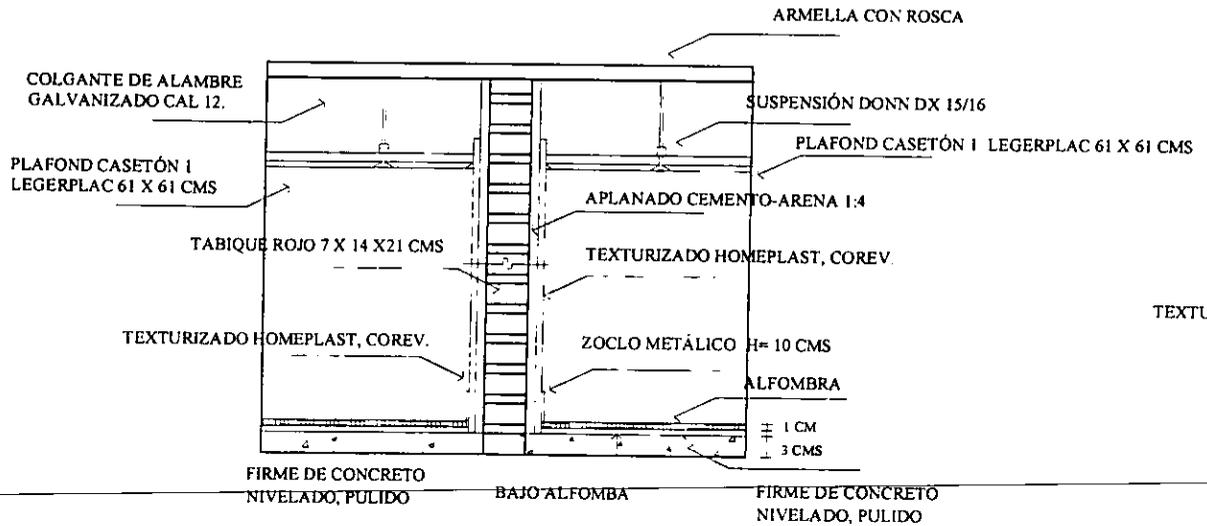


Escala: 1:25
Cotas: metros
Fecha: junio del 2000

Plano:
Detalles de acabados

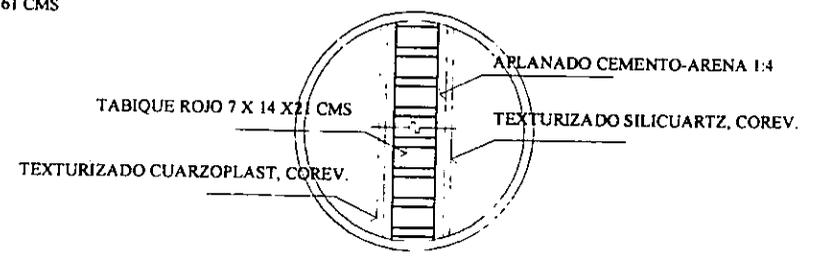
ACA-26

Elaboró:
Reyes Hernández
René.



DETALLE (D-5)

BIBLIOTECA Y COMPUTO



DETALLE (D-6)

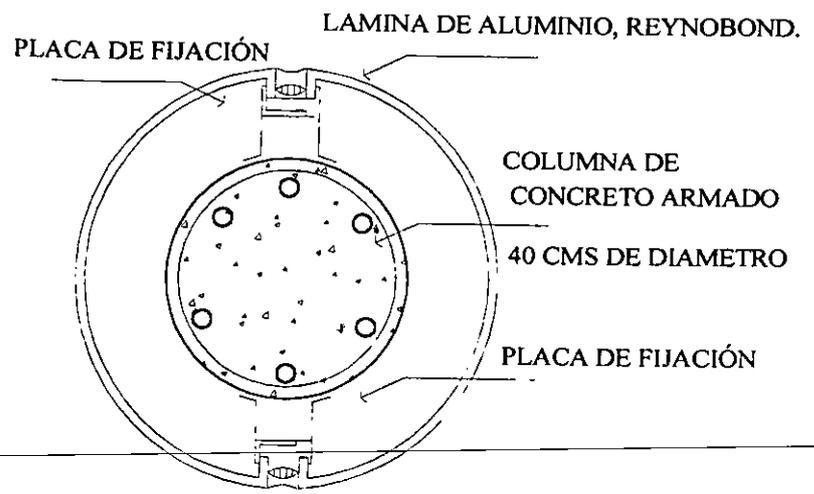
EXPOSICIONES-PATIO

DETALLES DE ACABADOS

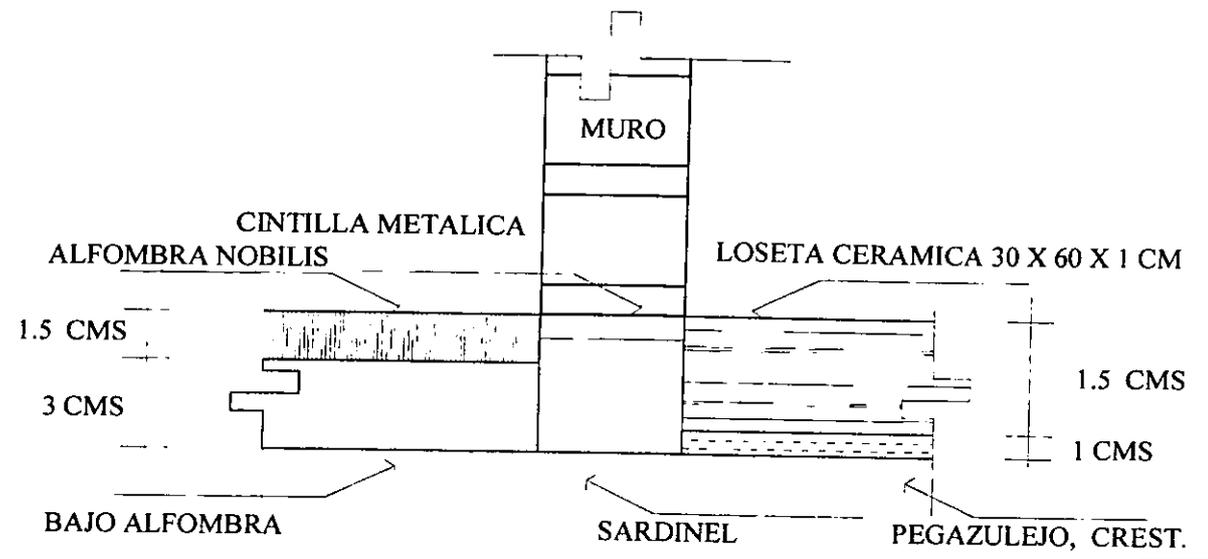
CAMPUS ACATLAN

CASA DE LA CULTURA

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO

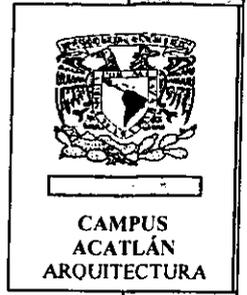


DETALLE (D-7)
 COLUMNAS EN PATIO DE TALLERES

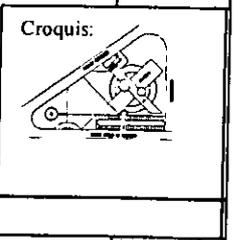


DETALLE (D-8)
 ACCESO A MÚSICA

DETALLES DE ACABADOS



Notas:



Escala: 1:25
 Cotas: metros
 Fecha: junio del 2000

Plano:
 Detalles de acabados
 ACA-27

Elaboró:
 Reyes Hernández René.



11.8 FINANCIAMIENTO

El proyecto, como se observó en el capítulo de *Aspectos Socio-demográficos del Municipio*, será de carácter público por lo cual en su inversión intervendrán:

El Municipio de Tultitlán Edo. de México.

El Gobierno del Edo. de México.
(Instituto Mexiquense de Cultura)

SUSTENTACIÓN ECONÓMICA

A continuación se presentan las partes o elementos que intervienen en la sustentación económica de una Casa de la Cultura:

1.- Gobierno del Edo. de México
(Instituto Mexiquense de cultura)

Servicios; agua, luz, predial.
Sueldo de la directora

2.- Municipio donde se ubique
el proyecto.

Sueldo de la secretaria.
Servicios;
intendencia, vigilancia
cuotas para manteni-
miento.

3.- Cuotas de los alumnos

Compensaciones o sueldos
de los profesores.
Gastos administrativos.
Material didáctico.
Publicidad o propaganda.
Servicio telefónico.

Las cuotas que manejan diversas Casas de la Cultura en la actualidad son de manera mensual y estas oscilan (dependiendo el municipio y el taller utilizado) entre 50, 100 y 120 pesos.

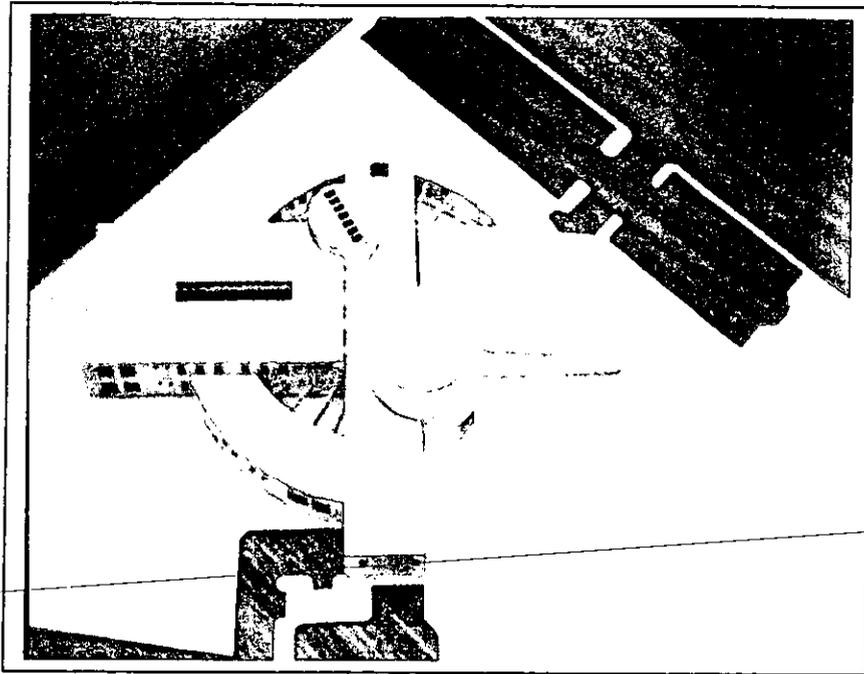
CAMPUS ACATLAN

CASA DE LA CULTURA

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO

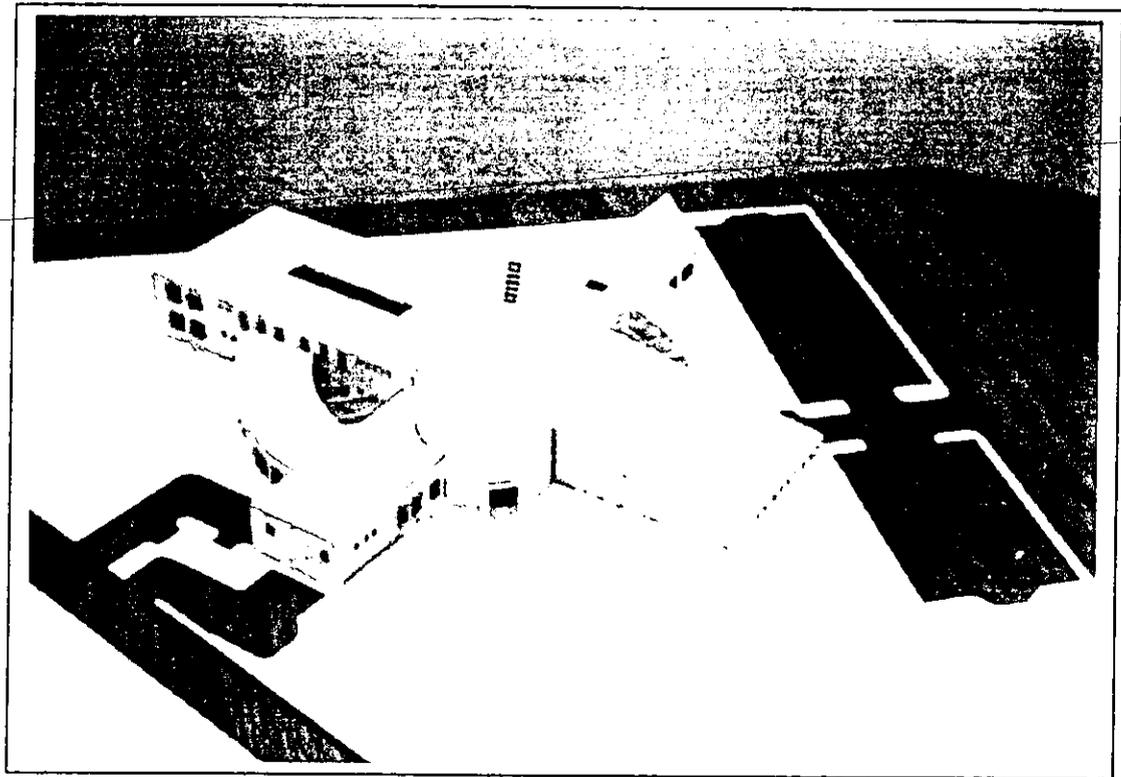


ANEXO FOTOGRÁFICO



PÓRTICO DE ACCESO

PLANTA DE CONJUNTO



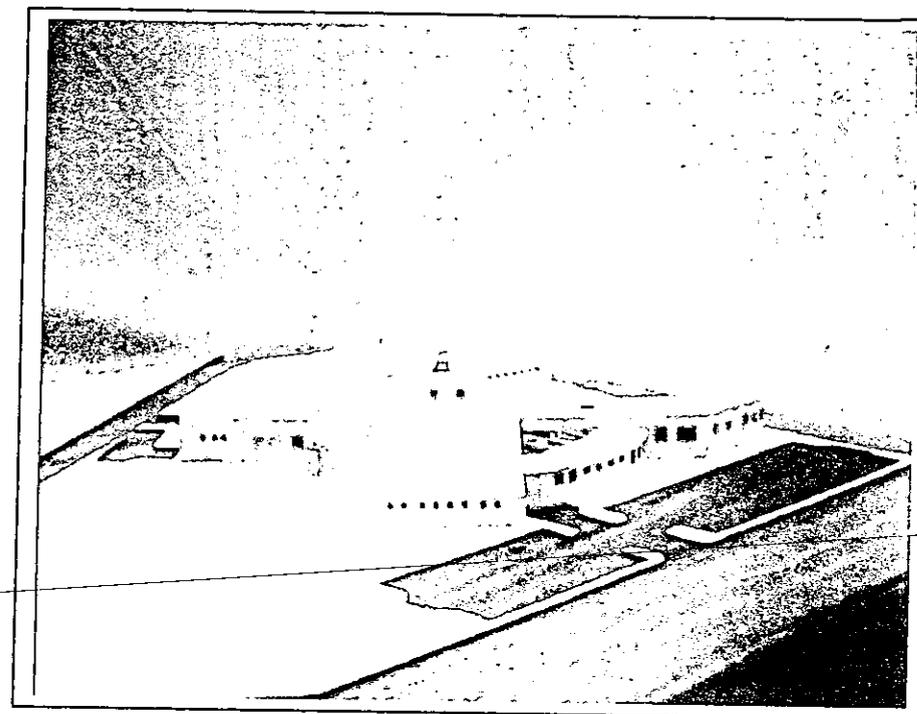
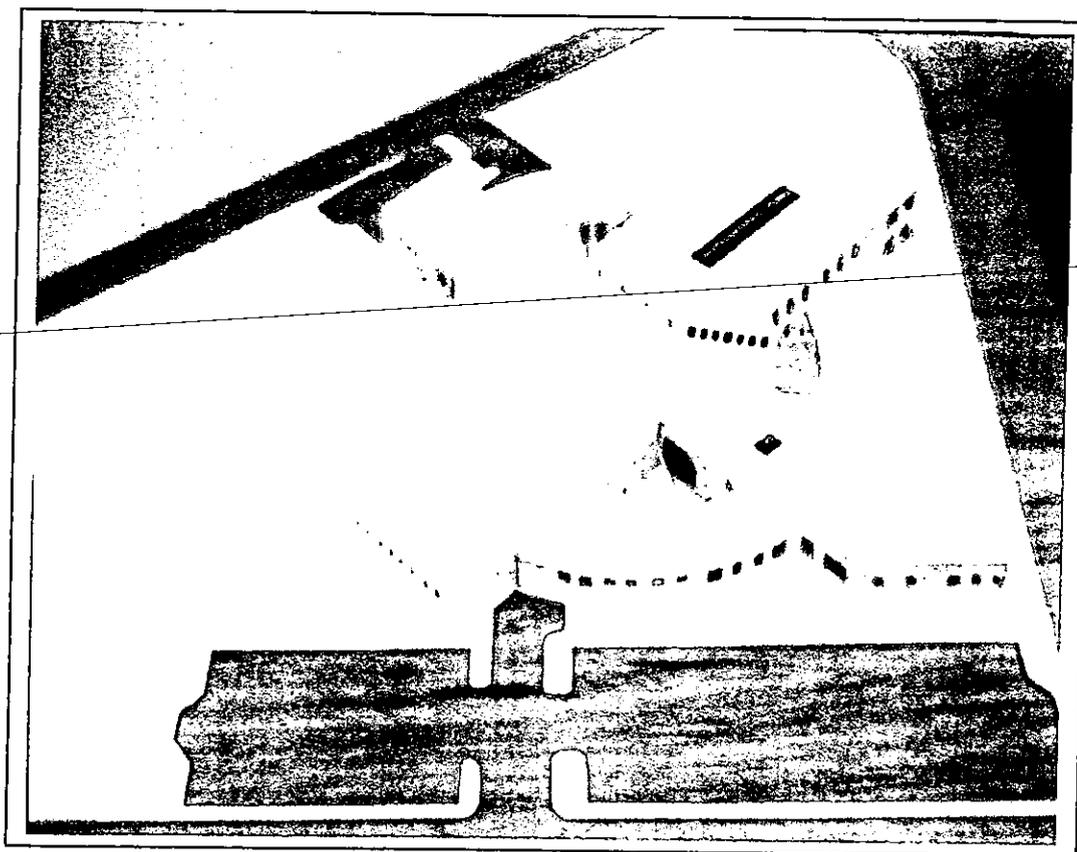
CAMPUS ACATLAN

CASA DE LA CULTURA

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



PLAZA DE ACCESO
VISTA NOROESTE



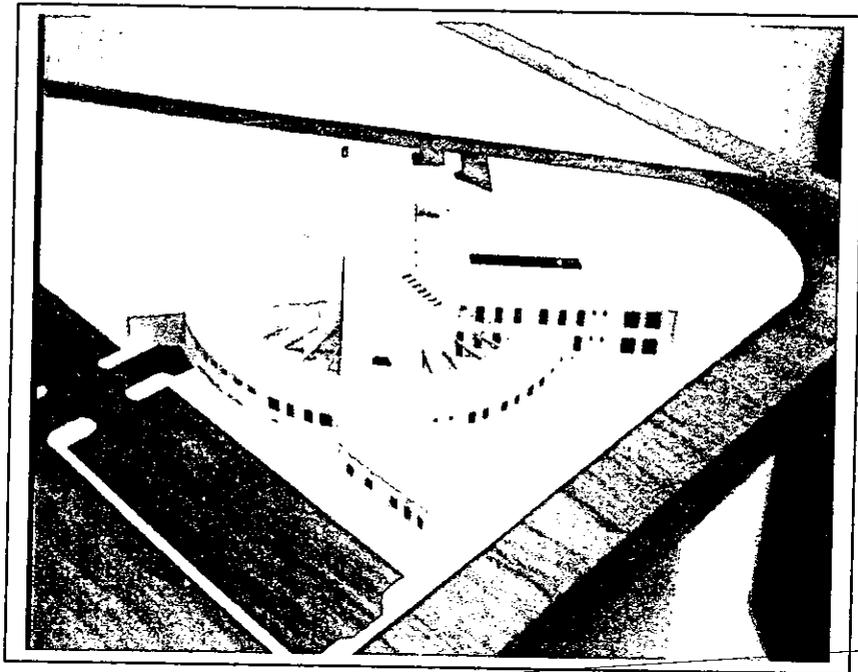
ESTACIONAMIENTO PÚBLICO

CAMPUS ACATLAN

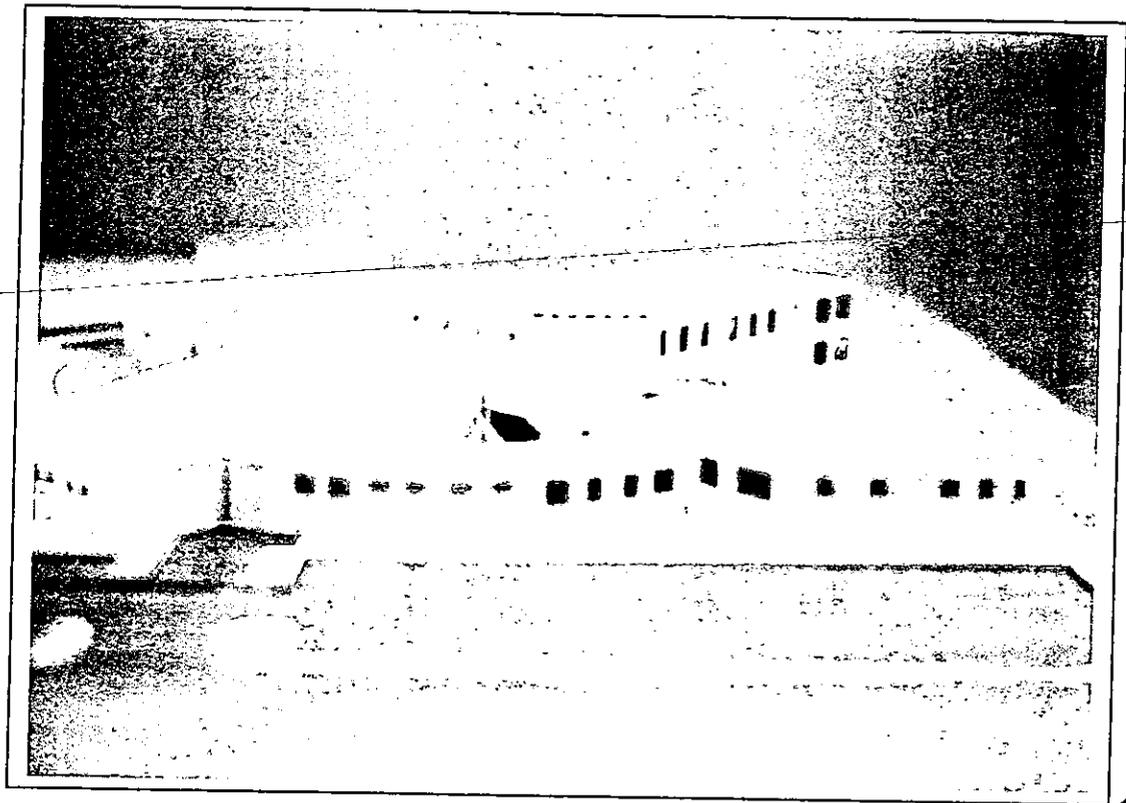
CASA DE LA CULTURA

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO





VISTA SUROESTE



ACCESO DE SERVICIO; USOS MULTIPLES

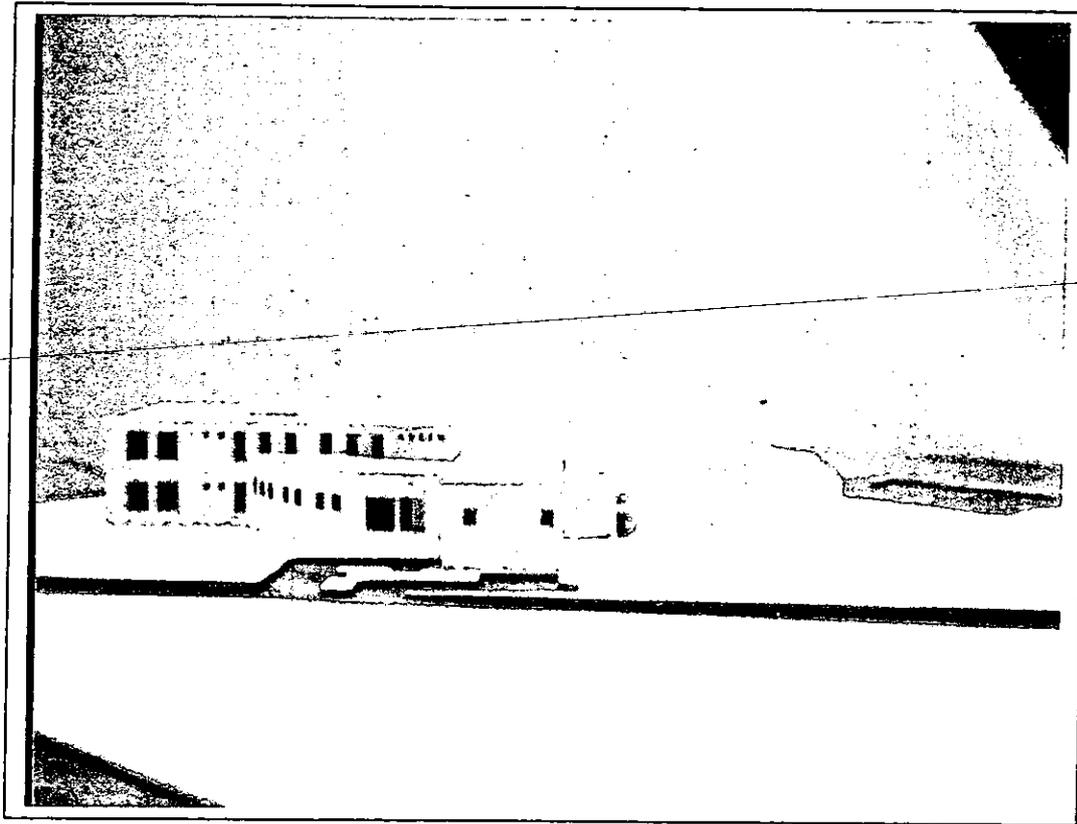
CAMPUS ACATLAN

CASA DE LA CULTURA

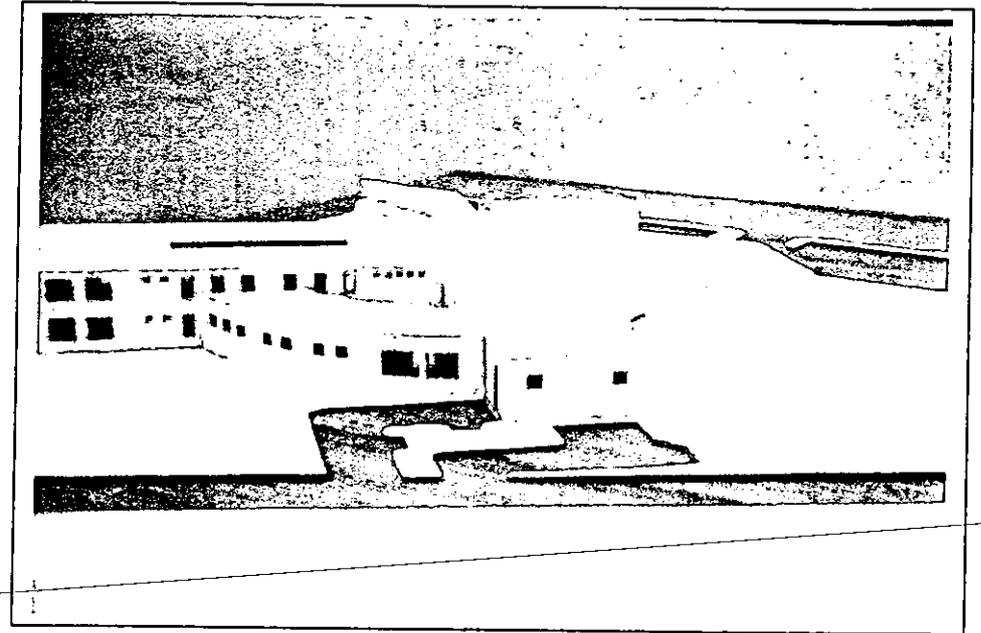
TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



ACCESO A PATIO DE SERVICIO Y
ESTACIONAMIENTO EMPLEADOS



CAMPUS ACATLAN

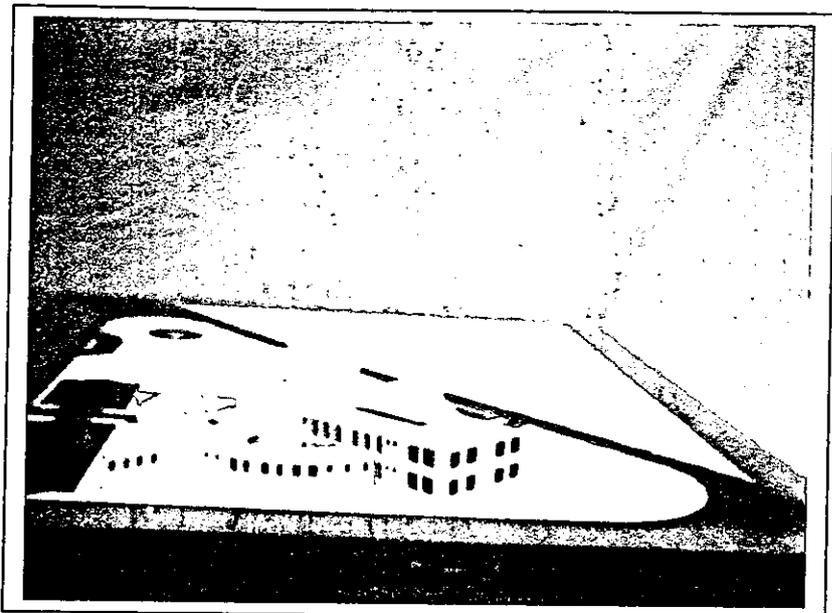


VISTA NORESTE

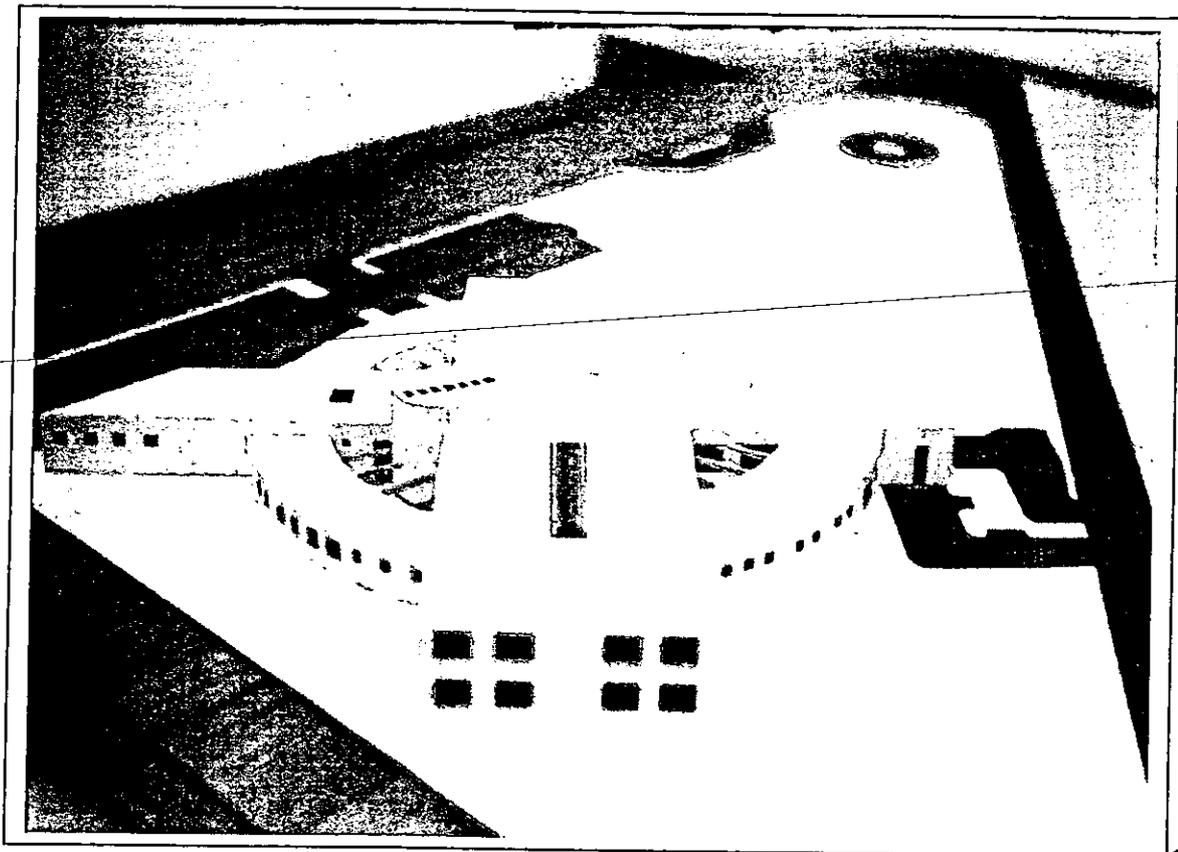
CASA DE LA CULTURA

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO





VISTA SUR

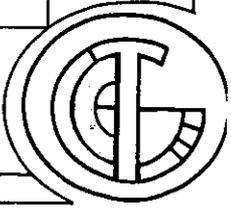


ZONA DE TALLERES,
ADMINISTRACIÓN Y LIBRERÍA

CAMPUS ACATLAN

CASA DE LA CULTURA

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



BIBLIOGRAFÍA

- Alva G. María de Lourdes. 1996. "Tesis profesional; casa de la cultura, municipio Cuautitlán Edo. de México", México: Enep Acatlán, UNAM.
- Bazant, Jan. 1996. "Manual de diseño urbano", México: trillas
- Becerril L. Diego Onésimo. "Datos prácticos para instalaciones hidráulicas y sanitarias", México.
- Diccionario Enciclopédico Salvat Universal, México: Salvat editores, S.A.
- García S. Tomas. 1986 "Notas sobre teoría del diseño arquitectónico", México: Facultad de Arquitectura UNAM.
- Inegi Estado. de México. 1995 "Resultados definitivos, tabulados básicos", tomo I.
- Manual para Constructores Monterrey. 1950. México.
- Noriega G. Alberto. 1995. "Tesis profesional; casa de la cultura, delegación Miguel Hidalgo", México: Enep Acatlán UNAM.
- Pérez Alamá, Vicente. 1990. "Concreto armado en las estructuras, teoría elástica", México: trillas.
- Plan de Desarrollo Municipal de Tultitlán. 1997-2000. México.
- Plano del Centro de Población Estratégico de Tultitlán. México.
- Plazola C. Alfredo. 1992. "Arquitectura habitacional". vol. 1, México : plazola editores, S.A. de C. V.
- Plazola C. Alfredo. 1992. "Enciclopedia de arquitectura". vol. 4, México : plazola editores, S.A. de C. V.
- Reglamento de Construcción para el Distrito Federal. 1996. México: editorial Porrúa.
- Sedesol 1985. "Sistema normativo de equipamiento urbano". Tomo 1, México: sedesol
- Servicio Metereológico Nacional Tacubaya. 1990. "Cartas climatológicas", México.
- Simón Arnal Luis, Suárez Betancourt Max. 1996." Nuevo reglamento de construcción para el Distrito Federal", México: trillas.

CAMPUS ACATLAN

CASA DE LA CULTURA

TULTITLAN ESTADO DE MEXICO

