



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.



## FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

“Teatro en el municipio de Teoloyucan  
Edo. México”.

**TESIS**

Que para obtener el título de:

**ARQUITECTO**

Presenta:

*Marco Aurelio Alcántara Gutiérrez.*



*Asesor: Arq. José de Jesús Carrillo Becerril*

*Acatlán, Edo. de Méx. Noviembre del 2005*

0350292



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.

*Un sueño no siempre es una profecía. El futuro como tantas otras cosas es libre de interpretación y la esperanza brilla con mas fuerza cuando arranca del miedo . . .*

*Alex Ross*

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la  
UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el  
contenido de mi trabajo recepcional.  
NOMBRE: Marco Antonio Acantaga  
Gutiérrez  
FECHA: 18 - Nov - 05  
FIRMA: [Signature]



## Agradecimientos

*A Dios. Por darme la vida, llevándome día a día conociendo nuevas cosas, ayudándome a ver que vale la pena esforzarse por alcanzar las metas que nos trazamos y que de esa forma todo llega cuando debe ser, cuando es su momento.*

*A mi padres. Por su apoyo en toda mi vida, su paciencia, esfuerzo y trabajo que dieron como fruto la realización de mis metas, a ti Perita porque tu fortaleza es mi mayor ejemplo, porque de ti aprendí que siempre hay mucho porque vivir y que el ser grande se lleva en el alma, corazón y mente. A ti Papá porque siempre has estado orgulloso de nosotros y por creer en lo que tenemos como meta, ; esto es también suyo.*

*A mi hermana. Por tu ejemplo siempre constante luchando por ser mejor cada día, no pude haber tenido mejor hermana que tú, gracias Rosita.*

*A mi familia. Porque aunque no a mi lado todo el tiempo, siempre he sabido que los tengo junto a mí.*

*A Lyliá. Porque siempre has sido mi amiga y un gran apoyo para los momentos buenos y malos, siempre he sabido que estas a mi lado, gracias duvalina.*

*A Jessica. Porque desde la Universidad has sido mi amiga, compañera de trabajo y muchas veces la personita que estuvo ahí para darme ánimos y seguir adelante, gracias Pekita. A ustedes mis dos mejores amigas gracias por estar conmigo cuando más las he necesitado, gracias por ser mis ángeles de la guarda.*

---

*A mis amigos. A todos los que he tenido a lo largo de mi vida porque han formado y seguirán siendo parte de mi vida.*

*A Fabiola. Por el tiempo juntos y por los momentos felices durante tantos años, porque es mejor haber vivido una vez algo tan bello que jamás haberlo hecho. Gracias por haber sido mi compañera y compartir conmigo tantas cosas de la vida, gracias Fabita.*

*A mis profesores. De toda mi vida académica, porque con su enseñanza me llevaron por el camino indicado.*

*A mis sinodos. Por el tiempo prestado para hacer de mi tesis un mejor trabajo.*

- ⊕ *Arq. José de Jesús Carrillo Becerril.*
- ⊕ *M. en Arq. Fernando Pérez Valadez.*
- ⊕ *Arq. María Luisa Sánchez Guerrero.*
- ⊕ *Arq. Salvador Rivero Gómez.*
- ⊕ *Arq. María de Lourdes Carvajal Villeda.*



# ÍNDICE.

Contenido:	página:
I. <i>Introducción</i>	2
II. <i>Objetivos.</i>	4
• <i>General.</i>	
• <i>Particular.</i>	
• <i>Específico.</i>	
III. <i>Fundamentación.</i>	6
IV. <i>El lugar:</i>	7
A. <i>Denominación y toponimia.</i>	8
B. <i>Medio físico.</i>	
1. <i>Natural (terreno).</i>	10
2. <i>Artificial.</i>	26
C. <i>Análisis socioeconómico.</i>	32
D. <i>Antecedentes históricos del lugar.</i>	51
E. <i>Normatividad.</i>	55
F. <i>Aspectos culturales.</i>	78
V. <i>El Teatro:</i>	
A. <i>Antecedentes históricos del teatro.</i>	83
B. <i>Historia del teatro en México.</i>	92
C. <i>Elementos del teatro.</i>	95
1. <i>Acústica</i>	104
2. <i>Isóptica.</i>	116



VI. Ejemplos análogos.	124
VII. Programa de necesidades.	153
VIII. Análisis de áreas	159
IX. Programa arquitectónico.	166
X. Diagramas de funcionamiento.	170
XI. Zonificación.	177
XII. Proyecto:	180
A. Proyecto arquitectónico.	181
• Plano de trazo.	182
• Planta de conjunto.	183
• Planta de conjunto arquitectónico.	184
• Planta de estacionamiento.	185
• Planta baja.	186
• Planta alta.	187
• Fachadas.	188
• Corte Longitudinal y transversal.	189
• Cortes por fachada (acabados)	190
B. Estructuras y memoria de cálculo.	196
• Memoria de cálculo.	197
• Cimentación.	223
• Entrepisos.	224
• Azotea.	226



<i>C. Instalaciones</i>	227
1. <i>Instalación hidráulica con memoria de cálculo.</i>	228
2. <i>Instalación sanitaria con memoria de cálculo.</i>	236
3. <i>Instalación eléctrica con memoria de cálculo.</i>	242
4. <i>Instalaciones contra incendios.</i>	269
5. <i>Instalación de aire acondicionado con memoria de cálculo.</i>	272
<i>D. Presupuestos, costos y financiamiento.</i>	277
<i>E. Memoria descriptiva.</i>	280
<i>F. Maqueta.</i>	284
<i>XIII. Conclusiones.</i>	290
<i>Bibliografía.</i>	291





## *I. Introducción*



## I. Introducción.

*El hombre a través del tiempo a buscado expresarse de formas diversas, ya sea con música, obras hechas con sus manos o bien con expresiones corporales como lo es en este caso el teatro; pero no solo ha buscado satisfacer sus formas de expresión, sino sus necesidades básicas y primordiales, como lo son la vivienda, el vestido, la comida, etc.; y dentro de la necesidad de un espacio donde vivir al principio satisfacía su requerimiento de vivienda simplemente buscando cuevas donde refugiarse de las inclemencias del medio en el que vivía. Posteriormente fue creando su propia casa, al principio con madera, piedras y otros materiales; tiempo después empezó a crear sus propios materiales y emplear otras técnicas que con el paso de los tiempos fueron más perfectas y resistentes.*

*Pero la creación de los espacios arquitectónicos para albergar al hombre no se quedó solamente como la satisfacción de la necesidad de vivienda, sino que sirvió para albergar muchas actividades que el hombre realiza, por ejemplo el teatro que al principio se presentaba al aire libre, fue encontrando una necesidad de que el espectador pudiera disfrutar mas del espectáculo, estando más cómodo, y no solo eso sino también mayor comodidad para el mismo artista.*

*En México se tiene poco acceso a las actividades culturales, principalmente para las poblaciones más alejadas o más pobres del país. Esto es un problema, ya que se limita a ciertos sectores de la población a este tipo de espectáculos, por ello la creación de nuevas edificaciones para la exhibición de los diversos espectáculos, son más que necesarios y bienvenidos principalmente para aquellos sectores más limitados en espacios culturales.*





## *II. Objetivos*



## II. Objetivos.

### *Objetivo general.*

*Diseñar un teatro escénico de capacidad de 500 espectadores en el municipio de Teoloyucan Edo. de México, al nivel de proyecto ejecutivo, presentando planos arquitectónicos, estructurales, memoria descriptiva, instalaciones y un estudio previo en el que se incluirá una investigación y análisis de la isóptica y la acústica.*

### *Objetivo particular.*

*Diseñar un teatro cuya funcionalidad deberá ser la suficiente para cubrir las diversas necesidades, tanto para los espectadores, empleados y artistas, como para desarrollar las actividades que en el se realicen, además de satisfacer las necesidades de esparcimiento cultural que el municipio necesita.*

### *Objetivo específico.*

- *Diseñar un espacio arquitectónico a nivel proyecto ejecutivo.*
- *Elaborar planos arquitectónicos.*
- *Elaborar un criterio estructural con su respectiva memoria de cálculo del eje mas crítico, del cual se calcularán las trabes, columnas cimentación y losas.*
- *Proponer criterio de instalación hidráulica con su respectiva memoria de cálculo de la zona que así lo requiera. Se llegará a la obtención de los diámetros de la tubería.*
- *Proponer criterio de instalación sanitaria con su respectiva memoria de cálculo de la zona que así lo requiera. Se llegará a la obtención de los diámetros de las tuberías de la zona escogida y de los colectores.*
- *Proponer criterio de instalación eléctrica con su respectiva memoria de cálculo. Se llegará a obtener diámetros de tubería, cables, diagrama unifilar y cuadro de cargas.*





### *III. Fundamentación*



### III. Fundamentación.

*El desarrollo de un proyecto arquitectónico empieza siempre sobre una base de conocimientos que sirvan para la realización de este, ya que para asegurar que esté bien realizado, se deben tener diversos datos que son necesarios para lograr este fin.*

*Se ha determinado la realización de este tema en el municipio de Teoloyucan, Edo. de México debido a la deficiencia en el equipamiento urbano no solo del mismo, sino de los municipios aledaños, en base a los lineamientos de la SEDESOL y de acuerdo al número de habitantes de las zonas comprendidas por los municipios de Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán México, Tepetzotlán, entre otros, se fundamenta la realización de este proyecto, determinándolo como teatro estatal, con un número de butacas para 500 espectadores.*

*El Teatro se proyectará en el barrio de Tlatilco que cuenta con un uso de suelo de habitacional-equipamiento-mixto, por lo tanto permitido para la realización del proyecto, además tendría un radio de influencia favorable, ya que se encuentra a escasos metros de la cabecera municipal, además de contar con 2 carreteras de gran importancia para su acceso desde los municipios aledaños, la autopista México-Querétaro y la carretera México-Teoloyucan, por ello se encuentra perfectamente ubicado para cumplir con sus funciones.*

*La falta de actividades culturales en la zona es una necesidad que se pretende satisfacer con la realización de un espacio arquitectónico de este tipo.*





#### *IV. El lugar*



## A. Denominación y toponimia.

### Denominación.

*En documentos antiguos de la época virreinal se denomina a Teoloyucan con variaciones en su escritura: Teohuilloyocan, Teohuilloyucan, Teoloyucan, Teoloyucan Coaquileque y Tehuilloyucan o Tehuilloyocan; hasta llegar al nombre actual del municipio que es Teoloyucan.*

### Toponimia.

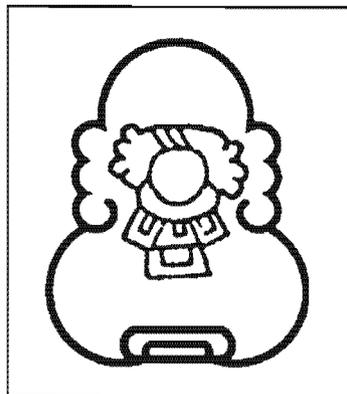
*La palabra Teoloyucan es una alteración de Tehuilloyocan que se forma de Tehuilotl, que quiere decir "cristal", pero como los indígenas no conocían el cristal, se traduce como "cristal de roca"; yotl significa "plenitud o lleno" y can "lugar", entonces Teoloyucan significa "lugar lleno de vidrio o cristal de roca".*

*Se dice que el nombre dado al municipio tiene una explicación porque desde las partes más altas del municipio se alcanzaban a ver los lagos de los municipios vecinos, tales como el lago de Zumpango, la laguna de San Gabriel en Huehuetoca y el "espejo de los lirios" en Cuautitlan Izcalli, y daban la impresión de ser espejos muy grandes.*

### Glifo.

*El glifo de Teoloyucan es el signo del cristal de roca Tehuilotl, con una borla o colgajo. En la parte superior está representado el signo de piedra o roca. Al paso de los años el glifo de Tehuiloyocan se fue estilizando, fue presentado oficialmente por la Dirección de patrimonio artístico y cultural del Estado de México en 1976, y es obra de Jesús Escobedo.*





Glifo de  
Teoloyucan.  
"Lugar lleno de  
vidrio o cristal"

### Topónimo de las localidades

Las localidades con nombre náhuatl son:

Acolco: a-atl, agua; col-coctic, donde cambia, dobla o tuerce; co, en. "En donde cambia, dobla o tuerce el agua"(Robelo).

Analco: a-atl, agua, por extensión río; nal-nalli, ribera; co, en. "En la ribera del agua o del río"(Robelo, Molina).

Atzacoalco: a-atl, agua; tzacualli, detener o tapar; co, en. "En donde se detienen las aguas"(Olaguíbel).

Axalpa (Axalpan): a-atl, agua; xal-xalli, arena; pan, sobre. "El agua sobre la arena", o "en la arena del agua" (Robelo).

Caliacac: cal-calli, casa; aca-acatl, carrizo, caña; co, en. "En la casa de los carrizos".

Cuaxoxoca o Cuauh-xoxouhca: cuacuahuitl, árbol; xoxo-xoxocti, verde o cruda; ca, can, lugar. "Lugar de árboles verdes o crudos" o "lugar de árboles que no maduran".

Tepanquiahua: te-tetl, pedernal, piedra; pan-pantli, ondear; quia-auhuitl, lluvia; hua, rodeado de; c, en. "En la piedra rodeada de las ondas de la lluvia".

Tlatenco o Tlaltenco: tla-tlalli, tierra; ten-tetli, borde; co, en. "En el borde u orilla de la tierra".

Tlatilco: tlatilli o tlatelli, colina, promontorio; co, en. "En la colina"

Tlaxihualco: tlaxilacalli, barrio (Molina); "Junto a la casa del vecino".

Zimapan o Zimapan: cima-cimatl; cierta raíz de hierba del campo (tubérculo blanco)(Molina); pan, sobre. "Sobre o junto al cimete" o "sobre la hierba del campo"(Robelo).

El glifo de Teoloyucan se toma en cuenta para la forma del teatro, y la toponimia de Teoloyucan se usa como referencia para darle al teatro referencias de agua y cristal (vidrio) dándole identidad con el lugar.

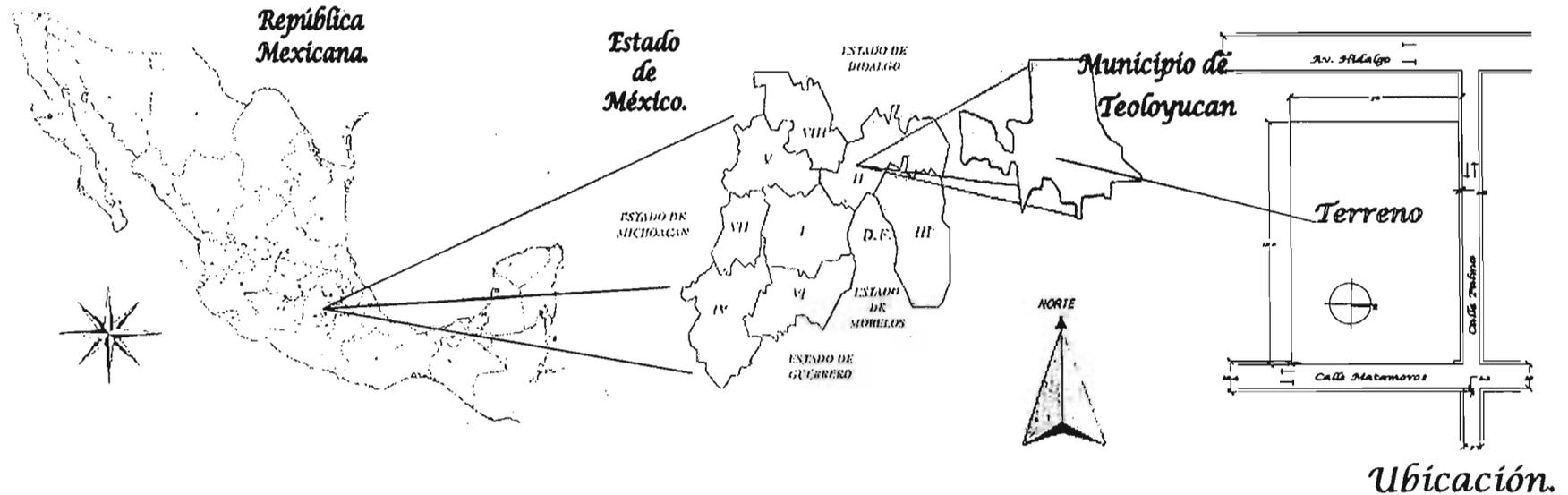


## B. Medio Físico

### 1. Medio físico natural.

#### Localización geográfica.

El municipio de Teoloyucan se localiza en el Valle de México, al norte del Distrito Federal, a 8km. de Cuautitlan y a 15km. de Cuautitlan Izcalli, por la autopista México-Querétaro, al noreste del Estado de México.



Se ubica en las coordenadas:

Latitud norte:

Del paralelo  $19^{\circ} 43' 11''$  al paralelo  $19^{\circ} 47' 38''$

Latitud oeste:

Del meridiano  $99^{\circ} 43' 15''$  al meridiano  $99^{\circ} 12' 57''$



Pertenece a la Región económica número II encabezada por Zumpango del Estado de México, forma parte del Distrito judicial y rentístico número I de Cuautitlán, Coyotepec, Huehuetoca, Melchor Ocampo, Tepotzotlán, Tultepec, Tultitlán y Cuautitlán Izcalli.

### *Límites.*

Sus límites y colindancias son las siguientes:

- Al norte: con los municipios de Coyotepec, Tepotzotlán y Zumpango.
- Al sur: con los municipios de Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Melchor Ocampo y Tepotzotlán.
- Al este: con los municipios de Melchor Ocampo, Nextlalpan y Jaltenco.
- Al oeste: con los municipios de Tepotzotlán y Coyotepec.



*Extensión.*

*La extensión territorial es de 34.98 km<sup>2</sup> según datos proporcionados por el gobierno del Estado de México, a través de la Secretaría de Finanzas y Planeación y Presupuesto, Dirección General de planeación; en el año de 2002.*

*División política.*

*El municipio se encuentra subdividido en 487 manzanas catastrales e integrado dentro de la zona Metropolitana del Valle de México y forma parte de los municipios que dentro de la década de los 90's integraron la zona metropolitana del Valle Cuautitlan-Texcoco.*

*El municipio para su gobierno, administración y organización se divide en 16 barrios(en Tlatilco se encuentra el terreno propuesto), siete colonias y tres fraccionamientos, de acuerdo con el bando municipal, 2001.*

*Barrios:*

1. *Acolco*
2. *Analco*
3. *Atzacolco*
4. *Axalpa*
5. *Cuaxoxoca*
6. *Santiago*
7. *San Bartolo Tlaxihuicalco*
8. *San Juan*
9. *Santa cruz*
10. *Santa María Caliacac*
11. *San Sebastián*
12. *Santo Tomás*
13. *Tepanquiahuac*
14. *Tlatenco*
15. *Tlatilco* (barrio donde se desarrolla la tesis)
16. *Zimapan*



*Colonias:*

1. *Ejidal Santa Cruz del Monte*
2. *Ex Hacienda de San José Puente Grande*
3. *La Era*
4. *Guadalupe*
5. *Nueva Venecia*
6. *Santo Tomás*
7. *La Victoria*

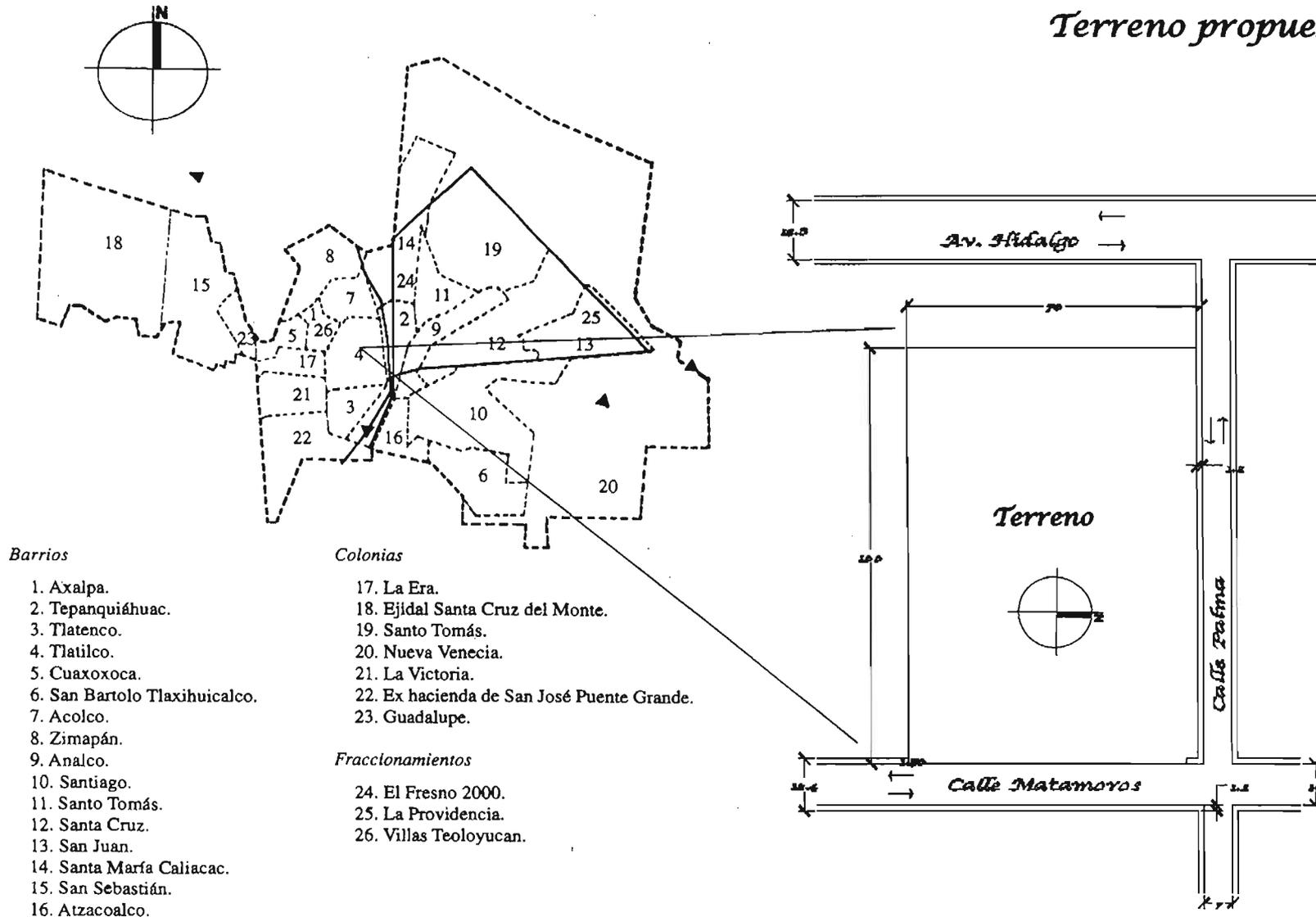
*Fraccionamientos:*

1. *El Fresno 2000, ubicado en Santa María Caliacac.*
2. *La Providencia, ubicado en el barrio de San Juan.*
3. *Villas Teoloyucan, ubicado en Tlatilco.*

*La cabecera municipal está formada por los barrios de Acolco, Tlatenco, Tepanquiahua y Tlatilco; en este último se encuentran la presidencia municipal y la iglesia de San Antonio de Padua, patrono de municipio, además aquí se encuentra el terreno propuesto.*



*Terreno propuesto*



*Barrios*

1. Axalpa.
2. Tepanquiáhuac.
3. Tlatenco.
4. Tlatilco.
5. Cuaxoxoca.
6. San Bartolo Tlaxihuicalco.
7. Acolco.
8. Zimapán.
9. Analco.
10. Santiago.
11. Santo Tomás.
12. Santa Cruz.
13. San Juan.
14. Santa María Caliacac.
15. San Sebastián.
16. Atzacualco.

*Colonias*

17. La Era.
18. Ejidal Santa Cruz del Monte.
19. Santo Tomás.
20. Nueva Venecia.
21. La Victoria.
22. Ex hacienda de San José Puente Grande.
23. Guadalupe.

*Fracionamientos*

24. El Fresno 2000.
25. La Providencia.
26. Villas Teoloyucan.



## Topografía.

### Altura sobre el nivel del mar

La presidencia municipal y la iglesia de San Antonio de Padua se encuentran a una altura de 2280 msnm, de acuerdo con los datos proporcionados por la UNAM a través del Instituto de Geofísica, Observatorio Magnético de Teoloyucan, 2004.

Es un aspecto fundamental para la determinación de áreas propias para el desarrollo urbano dentro del centro de población; las pendientes que presenta son mínimas; presenta potencial para el establecimiento de asentamientos humanos de baja y media densidad, así como para el desarrollo de las actividades agropecuarias.

## Edafología.

De acuerdo con la FAO-UNESCO, en la región predominan los siguientes tipos de suelos:

**vertisoles (V):** son suelos que debajo de los 20 cm. tienen 30% o más de arcilla, por lo menos hasta los 50 cm. de profundidad, en algún periodo del año presentan grietas de un mínimo de un centímetro a lo ancho, a una profundidad de 50 cm. El 80% del centro de población presenta suelo de tipo vertisol; se localiza en parte de los barrios de Zimapan, San Juan, Santa Cruz y Santiago. Generalmente son suelos de textura arcillosa y pesada que se agrietan notablemente cuando se secan. Son aptos para la agricultura y el uso urbano con densidades medias principalmente.

**Cambisoles (B)** son suelos que tienen un espesor mayor de 25 cm.

El tipo de suelo gleysoil, se localiza en las inmediaciones de la laguna de Zumpango en los ejidos de Teoloyucan, San Bartolo y Melchor Ocampo; es un suelo donde se acumula y estanca el agua y sólo presenta aptitud para la agricultura.

Podemos clasificar los terrenos del municipio dedicados a la agricultura de la forma siguiente:

Riego: 2179.72 ha.

Temporal: 601.553 ha.

Actividades pecuarias: 32.81 ha.

El centro de el municipio, donde se localiza el terreno propuesto, presenta un suelo de gran dureza, como ejemplo es que en esa zona se encuentran las edificaciones mas grandes, como son el palacio municipal, la iglesia y el hotel del centro, de esta forma se comprueba que esta zona del municipio es la mas apta para proyectar la edificación



## Orografía.

*En el territorio municipal no existen formaciones orográficas de importancia, sólo cuenta con pequeñas lomas al oeste, entre ellas la de San Jorge, Peñas de la Virgen, La Cantera, la Nopalera de Huichichil, La Remesa, Manantial de la remesa, Nopalera de Cataño, Las Lajas y la Llamada Los Tiradores o del Grullo. La mayor parte del territorio es un valle muy fértil principalmente al este, noreste y sureste del municipio.*

## Hidrografía.

*El centro de población cuenta con dos importantes ríos: Cuautitlán y el Chico.*

*El río Cuautitlán conocido actualmente como el gran canal, funciona como un colector donde se vierten aguas negras de uso doméstico e industrial sin un previo tratamiento.*

*El Río Chico, se deriva del Río Hondo de Tepotzotlán, nace en el represo llamado el alemán, al sur de la cabecera municipal de Tepotzotlán y es utilizado como colector de aguas residuales de tipo doméstico.*

*Los dos ríos pasan próximos a la cabecera municipal de Teoloyucan.*

*En el barrio de San Sebastián existe un pequeño bordo que almacena el agua de lluvia.*

*La laguna de Zumpango en la época prehispánica era muy extensa y proporcionaba alimentos por medio de la pesca y caza de aves acuáticas. Actualmente se encuentra en extinción por falta de agua, pues la que recibe es poca y contaminada por las aguas del emisor poniente y el canal de Castera que cruza parte del municipio al este.*

*El territorio de Teoloyucan carece de manantiales; el agua que se consume en el municipio se extrae de pozos profundos. Existe una batería de pozos localizados en la orilla del río Cuautitlán, que abastece a gran parte del área metropolitana.*

## Geología.

*Se encuentran rocas sedimentarias e ígneas, en el centro de población de Teoloyucan se tiene toba y arenisca.*

*La toba se encuentra dentro del barrio Tlatenco y parte de Tlatilco; tiene un grado de dureza semiduro y pendientes suaves. La toba es de aspecto poroso, teniendo generalmente poco peso y una composición ácida. Se recomienda para el desarrollo urbano de media densidad.*



La arenisca se ubica en parte del barrio de Tlatilco; este tipo de roca esta constituida por granos de arena unidos por un cementante que puede ser sílice, arcilla, carbonato de calcio y óxido de hierro. Se recomienda para el uso urbano con densidades medias.

El aluvión es un suelo de origen geológico , se localiza en gran parte del centro de población; en los barrios de Santo Tomás, San Juan, Cuaxoxoca, parte de Santiago, Zimapan, Axalpa, Santa María Caliacac y Atzacualco; son suelos blandos resultado del acarreo y depósito de materiales dendríticos, cuyas partículas y fragmentos han sido transportados por los ríos. Estos son suelos permeables y presentan una aptitud para el uso urbano con densidades bajas y medias.

El municipio presenta geológicamente las siguientes características: está compuesto por suelos altamente orgánicos, como el suelo aluvial y toba, que son transportados y redepositados por la acción del agua; por otra parte, el suelo se encuentra compuesto por rocas igneas extrusivas y rocas sedimentarias clásticas o mecánicas cuya formación es la siguiente:

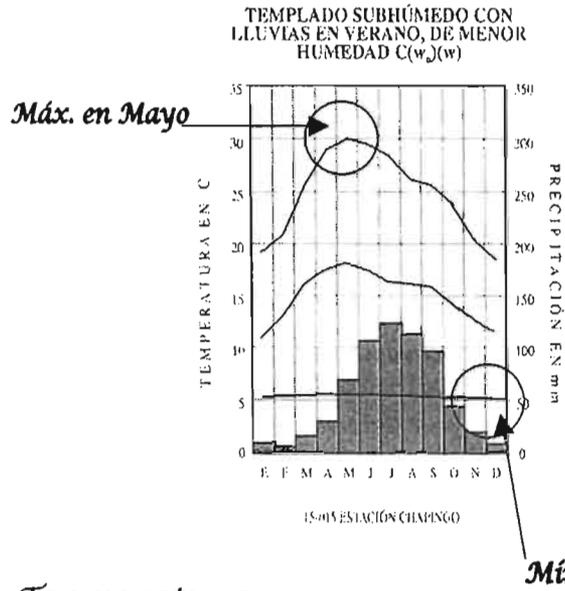
NOMBRE	COMPOSICIÓN	TEXTURA
Adesita	CaAl 203-NaAl 308	Afanítica
Arenisca	Cuarzo, feldespato micas, calcita, minerales arcillosos.	Arenácea  Limosa

Fuente: IPN, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura. *Plan de población de Teoloyucan*. 1988.



*Tipo de clima.*

*El tipo de clima predominante en la región puede clasificarse como templado y subhúmedo con lluvias en el verano de menor humedad.*



<i>Temps. y precipitación pluvial</i>				
<i>MES</i>	<i>Temp. Min.</i>	<i>Temp. Máx.</i>	<i>Temp. media</i>	<i>P. en mm.</i>
<i>Enero</i>	5°	18.2°	11.6°	7.6
<i>Febrero</i>	5.1°	21.1°	13.1°	4.7
<i>Marzo</i>	5.15°	25.8°	15.5°	10.5
<i>Abril</i>	5.2°	28.4°	16.8°	27.5
<i>Mayo</i>	5.2°	30°	17.6°	64.0
<i>Junio</i>	5.2°	29.4°	17.3°	104.2
<i>Julio</i>	5.2°	27.2°	16.2°	122.1
<i>Agosto</i>	5.15°	26.8°	16.0°	112.2
<i>Septiembre</i>	5.15°	26.2°	15.7°	98.7
<i>Octubre</i>	5.1°	24.1°	14.6°	43.8
<i>Noviembre</i>	5.1°	20.6°	12.9°	12.6
<i>Diciembre</i>	5°	18°	11.5°	5.2
<i>ANUAL</i>	5.12°	24.65°	14.9°	613.1

*Temperatura.*

*De acuerdo con los datos suministrados por la estación metereológica de Santo Tomás, operada por el SAGAR, la temperatura media es de 15° C; la máxima extrema es de 30°C en Mayo y la mínima extrema es de 5°C en Diciembre.*

*Precipitación pluvial.*

*La precipitación pluvial máxima en 24 hrs. Es de 46.2 mm.*



### *Vientos dominantes.*

*La dirección del viento es de norte a sur en un 60%, la velocidad del viento es de 16.5 m/seg. La zona se encuentra rodeada por cerros cercanos, a pesar de que la cabecera municipal se encuentra en lo alto de una pendiente, los cerros colindantes impiden que el viento tenga el paso directo.*

### *Heladas.*

*La primera helada se presenta por lo general en el mes de noviembre y la última en marzo. Cabe resaltar que en los últimos años se presenta el clima de manera muy variable, tanto que en ocasiones resulta casi imposible definir las estaciones del año.*

### **Contaminación.**

*Las afectaciones ambientales en el centro de población se dan por contaminación de fuentes fijas y móviles; dentro de las afectaciones por fuentes fijas se encuentran las fábricas, las fundidoras, cementeras y las productoras de sustancias químicas.*

*La contaminación del aire se da por las fuentes móviles como los vehículos automotores.*

*El gasoducto de PEMEX pasa por los barrios de San Juan, santa maría Caliacac y las colonias de santo Tomás y Venecia; representa un riesgo urbano para los asentamientos humanos.*

*En forma particular el centro de población de Teoloyucan presenta como problemática ambiental, la existencia de industrias de riego y contaminantes en los barrios de Tepanquiahuac, Tlatenco, Zimapan, Analco y Tlatilco; contaminación del agua por descargas de aguas residuales de origen doméstico, comercial e industrial en el Gran canal o río Cuautitlan y en el río Chico; contaminación del suelo por descargas residuales que se infiltran en el subsuelo; contaminación del aire por fuentes móviles y fijas principalmente en los barrios de Tepanquiahuac, Tlatilco, Acolco, Tlatenco; y crecimiento del área urbana sobre suelo apto para el uso agrícola.*



## *Flora.*

*La flora local no es muy variada, debido a las condiciones de suelos que forman el territorio municipal.*

*Entre los árboles característicos que crecen en el municipio podemos citar los siguientes: pirúl, sauce, sauce llorón, eucalipto, fresno, álamo, casuarina, pino, mimosa, huisahe, alcanfor y ahuehuete.*

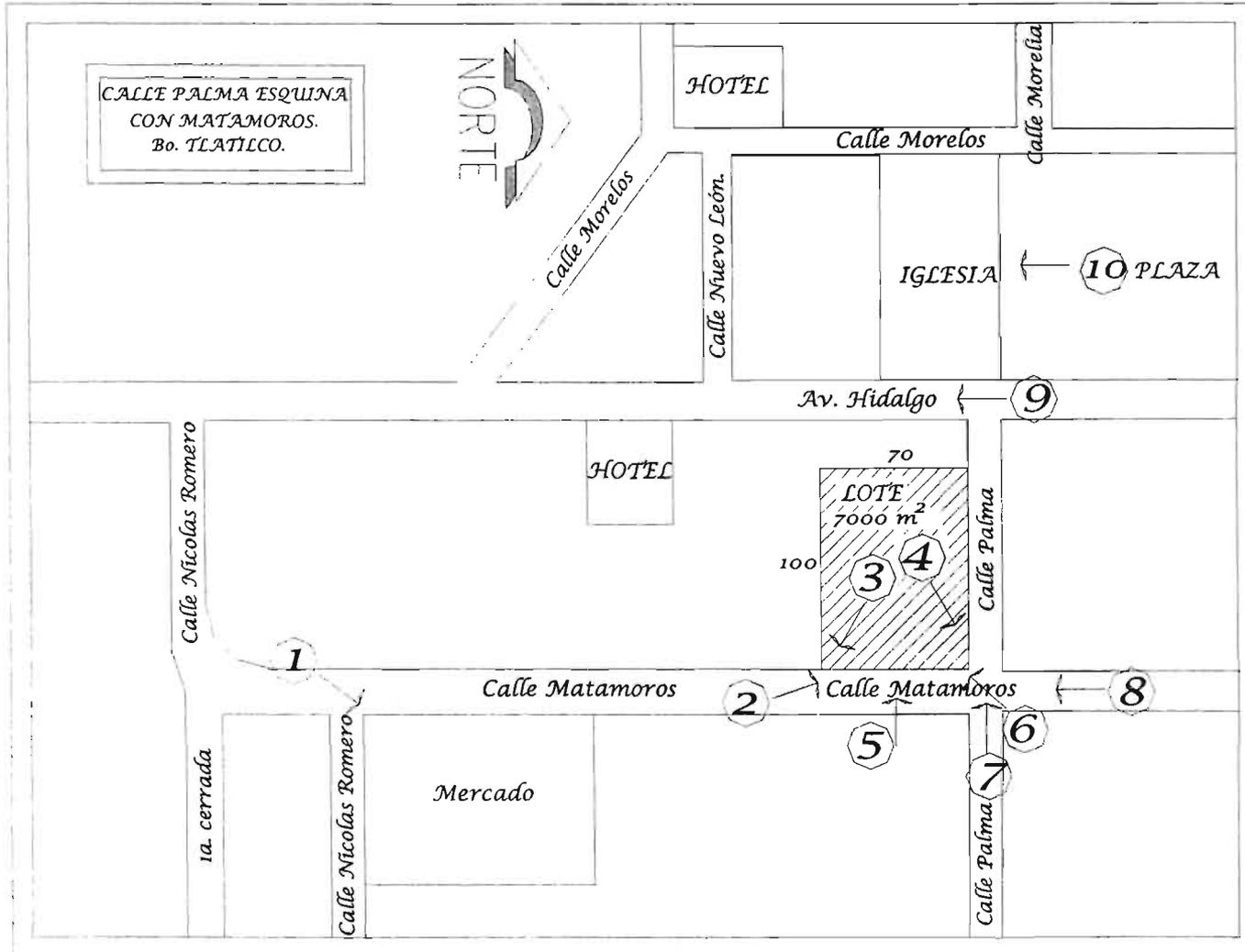
*Los árboles frutales que hay en el territorio de Teoloyucan son: durazno, tejocote, morera, ciruelo, pera y de manera muy escasa, higuera y granada .*

*Con este estudio del medio físico se toman varios aspectos que se ocupan para el proyecto del teatro. La ubicación geográfica del municipio de Teoloyucan y su cercanía con la autopista México-Querétaro, logrará que sea un proyecto aprovechable por toda la zona que rodea al municipio, y no solo por sí mismo. Al no tener el lugar climas extremos o lluvias que signifiquen un aspecto para tomar cuidado, el proyecto no toma estos datos con mayor importancia y permite la libertad en el proyecto.*



Terreno.

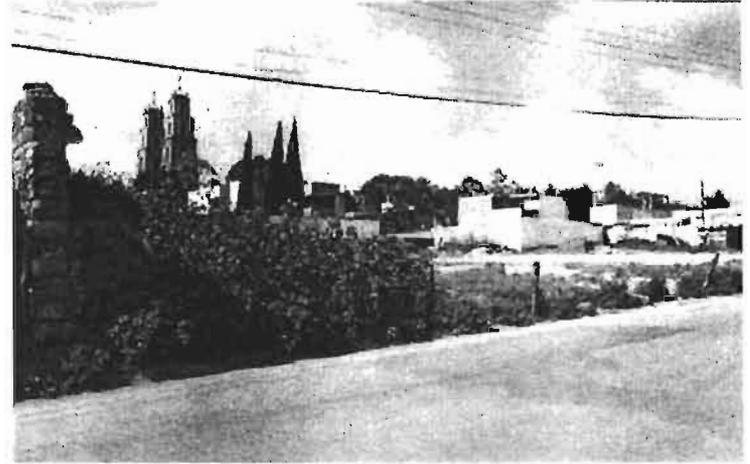
Plano fotográfico.



*Foto #1.  
Mercado Postecallotl.*



*Foto #2  
Vista desde la calle Matamoros*



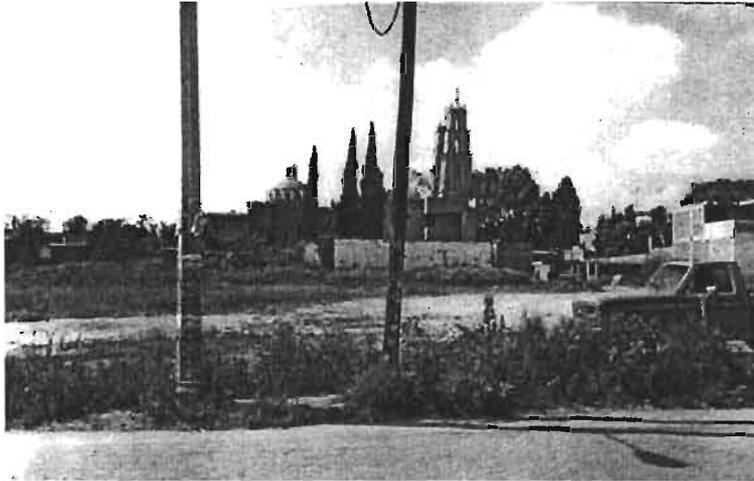
*Foto #3  
Vista central del predio.*



*Foto #4  
Vista central del predio.*



*Foto #5.  
Vista lateral del terreno.*



*Foto #6.  
Vista desde la calle Matamoros.*



*Foto #7.  
Vista de la calles Palma.*



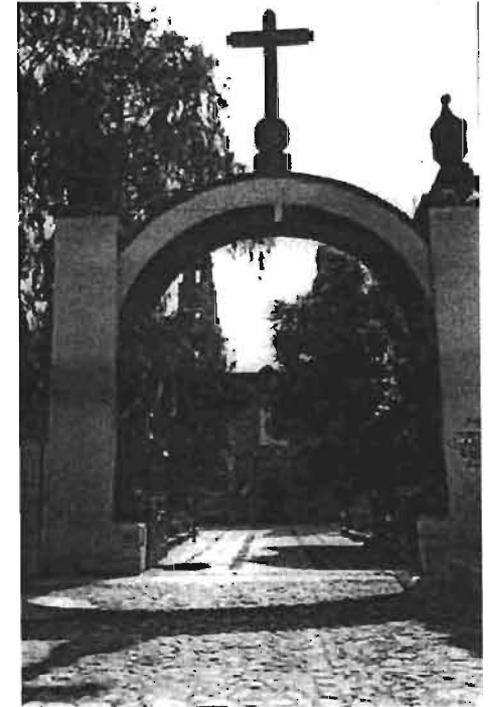
*Foto #8.  
Vista de la calle Matamoros.*



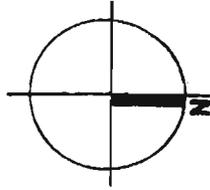
*Foto #9.  
Avenida Hidalgo.*



*Foto #10.  
Catedral de Teoloyucan.*

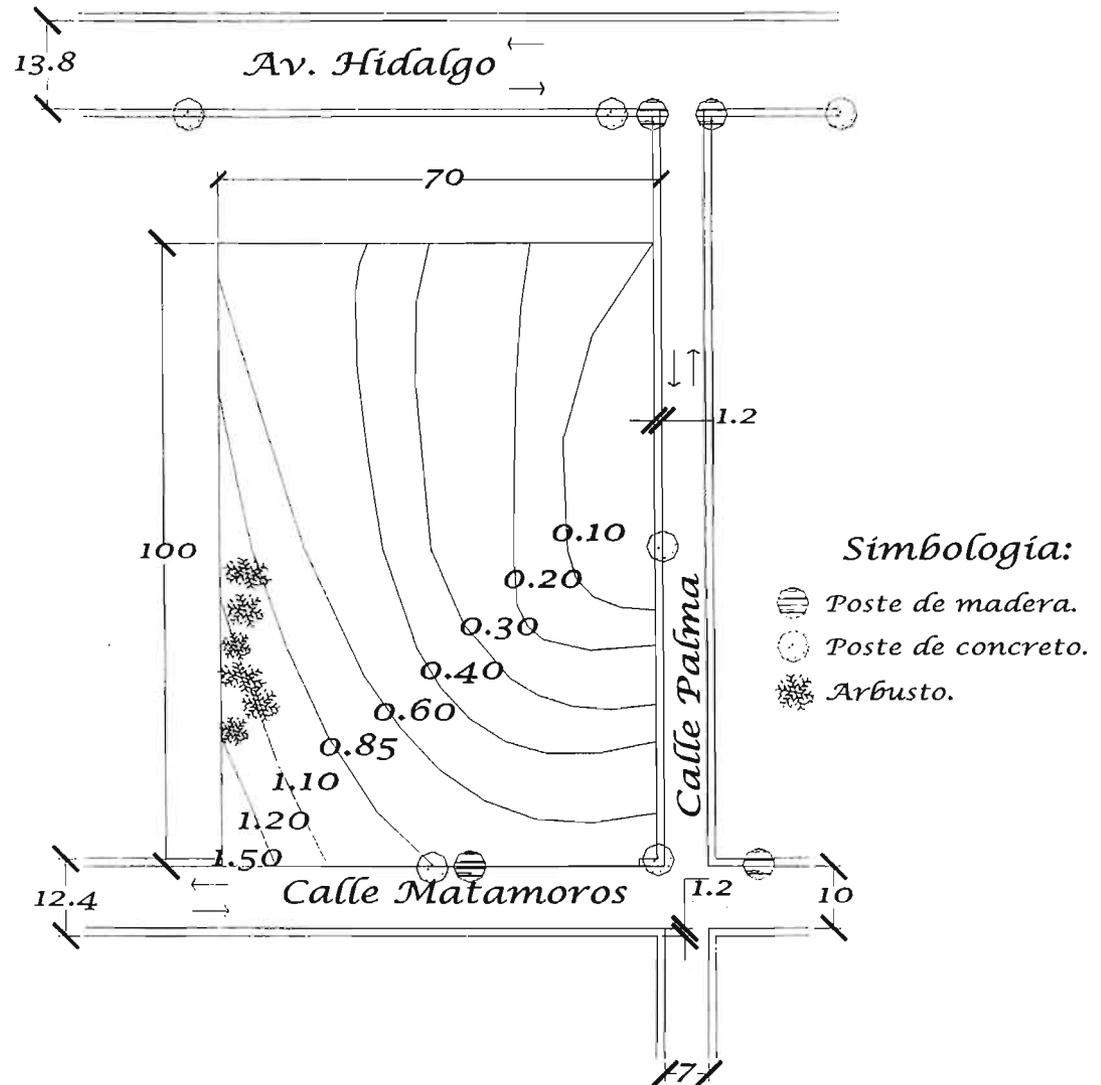


Plano topográfico y de servicios.



Datos del terreno:

- Banquetas de 1.20m., hechas de concreto y con guarnición de concreto.
- Calles con carpeta asfáltica.
- Doble sentido en ambas calles.
- Las casas de alrededor son de tabique rojo y con losa de concreto.



Simbología:

- Poste de madera.
- Poste de concreto.
- Arbusto.



## 2. Medio físico artificial.

### *Análisis urbano.*

*La delimitación física del Centro de Población de Teoloyucan abarca la totalidad del municipio, el cual se encuentra integrado por 16 barrios, 7 colonias, 3 fraccionamientos y por parte de la Laguna de Zumpango, abarcando en conjunto una superficie de 3,498 has.*

*Los barrios y colonias que integran el centro de población son Tlatilco, Tlatenco, Acolco, Tepanquiahuac, Cuaxoxoca, Axalpa, Analco, Zimapan, Santa cruz, San Juan, Santo Tomás, Santiago, San Bartolo, Atzacalco, San Sebastián y Santa María Caliacac, Las colonias de Santa Cruz del monte, La Era, Venecia, La victoria, ex-hda. San Puente Grande y Guadalupe.*

*Al sureste del centro de población en lo correspondiente a la Colonia Venecia se ubican los ranchos: Los Amores, ex-hda. De San Mateo, El Colorado, Familia Fascinnetto, San Ramón, Cantarranas, las Palomas, Villa María, Familia Zanela, La Garita, El Segundo y San Isidro así como los ejidos de Tultitlán y Melchor Ocampo.*

*Al noreste, dentro del barrio San Juan se ubican los ranchos: Chavira, el Mecate, San Juan, San Francisco, el Nopalito-San Gregorio y el Álamo, El Evano, Predio rústico San Juan, Santa Elena, el Colorado-la Providencia, El Jolín, el Pirúl y los ejidos de Melchor Ocampo y San Bartolo.*

*Al este en lo correspondiente al barrio Santiago se encuentran los ranchos el Tejocote y las Brisas; al sureste en el barrio San Bartolo se ubican los ranchos las Brujas y el Rosal; al oeste en la Colonia Victoria se ubica el Ejido de Teoloyucan; al suroeste en la colonia ex-hda. San José Puente Grande se encuentra el Ejido de San Lorenzo y el ejido de Cuautitlan así como el casco de la ex-hda. San José Puente Grande y al sur en el barrio Atzacalco se ubica el Potrero.*

*El Centro de Población de Teoloyucan cuenta a su vez con elementos estructuradores como el Río Chico, el Río Cuautitlan, el canal de Castera, parte de la Laguna de Zumpango, así como áreas agrícolas de alta productividad ubicadas al noreste y sureste del centro de población.*

*Ante esta situación y la necesidad de normar el crecimiento urbano actual en el Centro de Población de Teoloyucan y de prever la ocupación de asentamientos en áreas no aptas para el desarrollo urbano, ya sea por contar con restricciones físicas o por ubicarse en áreas de alta productividad agrícola o pecuaria; así como contribuir a un ordenamiento territorial que guarde congruencia con el desarrollo de las actividades económicas y favorezca un crecimiento armónico y ordenado; resulta primordial establecerlos lineamientos de planeación pertinentes que contribuyan a contrarrestar los*



*cambios que en un momento dado pudiesen ir en detrimento no sólo de la imagen del Centro de Población de Teoloyucan, sino de su comportamiento integral.*

## *Vialidades.*

*El municipio cuenta con vialidades como la Av. 5 de mayo, Av. Zumpango, Av. Reforma, Carretera Teoloyucan-Coyotepec y carretera Zumpango-Cuautitlán, las cuales sirven de enlace hacia municipios como Coyotepec, Huehuetoca, Tepetzotlán, Zumpango, Melchor Ocampo y Jaltenco e incluso hacia municipios metropolitanos como Cuautitlan Izcalli y el propio D.F.*

*También cuenta con un acceso directo entrando por Cuautitlan sobre el camino viejo a Cuautitlan pasando por la ex-Hda. San José Puente Grande; así como por Melchor Ocampo sobre la carretera Zumpango-Cuautitlan.*

*En el centro de población existen diversas vialidades que permiten el acceso vial en su interior, sin embargo carece de suficientes ejes estructurados que faciliten su accesibilidad en sentido norte-sur y este-oeste, incluso algunos de estos se encuentran subutilizados. Uno de los principales ejes estructuradores en sentido este-oeste es la Av. Zumpango y el principal eje estructurador en sentido norte-sur es la Av. 5 de mayo.*

*Dentro de la estructura vial, se cuenta con la Autopista México -Querétaro en su desviación hacia Cuautitlan y de este al entronque con el camino viejo a Cuautitlan y hasta llegar a Teoloyucan; otro acceso vial se presenta a través de la carretera México-Querétaro, entrando a Cuautitlan hasta la vía de acceso hacia Melchor Ocampo y de este hacia el entronque con la Av. Zumpango.*

*Otro acceso vial lo constituye la carretera Zumpango-Cuautitlán con su desviación hacia la Av. Zumpango hasta llegar a la carretera Teoloyucan-Huehuetoca (Av. 5 de mayo).*

*La Av. 5 de mayo comunica hacia el suroeste con el municipio de Tepetzotlán, hacia el noroeste con Coyotepec y hacia el norte con Huehuetoca y hacia el noreste con Zumpango.*

*La mayor parte de las vialidades tienen una circulación en doble sentido, salvo algunas vialidades locales ubicadas fundamentalmente en los barrios Tlatilco, Tlatenco, Axalpa, Cuaxoxoca y Acolco, así como las principales vialidades de la colonia la Era y Santa Cruz del Monte.*

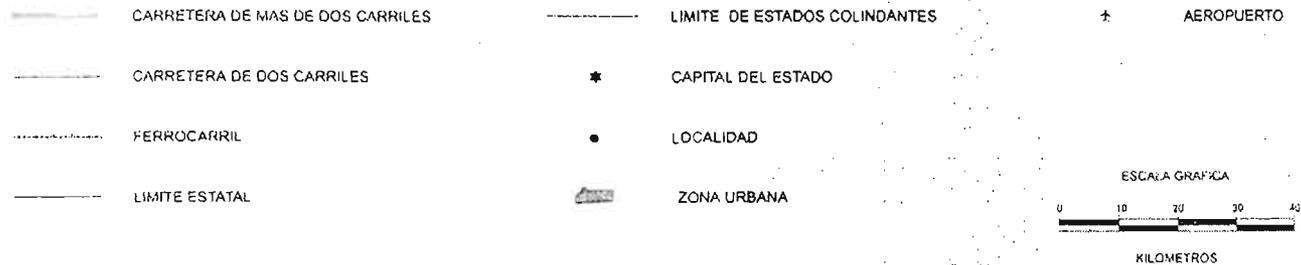
*El municipio se encuentra integrado en su interior por diversas vialidades: una de ellas de carácter regional con secciones promedio de 30m.; también cuenta con 2 vialidades de carácter primario con secciones promedio de entre los 15m. a los 20m. y 4 de tipo secundario con secciones de entre los 12m. y 15m. y diversas vialidades locales con una sección promedio de entre los 6m. a los 12m., las cuales permiten el acceso entre los barrios del centro de población.*



La mayoría de las vialidades se encuentran sin pavimentar y algunas cuentan con algún tipo de recubrimiento como tepetate; las vialidades pavimentadas en cambio se localizan en los barrios Acolco, Zimapan, Cuaxoxoca, Tepanquiahuac, Tlatenco, Tlatilco y Axalpa.



SIMBOLOGIA



## Vivienda.

En el municipio el promedio de ocupantes por vivienda es de 5.41 integrantes, con un total de 12,044 viviendas particulares habitadas.

En cuanto a las características de la construcción, tenemos que: el 94.59% de las viviendas de el Municipio tienen construidas sus paredes principalmente con tabique, ladrillo o block; el 0.75%, con madera; el 0.37% con adobe; el 0.35% con lámina de asbestoo metálica; el 0.22% con lámina de cartón; el 0.12% con material de desecho; el 0.05% con piedra; el 0.04% con cantera o cemento y del 3.51% se desconoce su condición de un total de 12,482 viviendas habitadas.

En los techos de las viviendas predomina con el 70.15% la losa de concreto; con el 19.77% la lámina de asbesto o metálica; con el 5.94% la lámina de cartón; con el 0.22% el ladrillo terrado con viguería; con el 0.17% el material de desecho; con el 0.16% la madera; con el 0.06% el tabique; con el 0,02% la teja y del 3.51% se desconoce su condición.

En el municipio, el 86.44% de las viviendas tienen piso de cemento o firme; el 6.88% de madera o mosaico; el 3.11% de tierra; le 0.06% de otros recubrimientos y del 3.51% se desconoce su condición.

En cuanto a servicios a la vivienda se consideran como tales aquellos como agua entubada, drenaje, servicios sanitarios y energía eléctrica; se tiene que el 90.72% de las viviendas habitadas disponen de energía eléctrica, el 93.94% tienen agua entubada; el 52.94% disponen de drenaje y el 68.10% tienen acceso al servicio sanitario bajo al categoría de excusado o sanitario.

### Servicios en la vivienda de 1960-2003.

Año	Viviendas	Agua Porcentaje(%)	Drenaje Porcentaje(%)	Energía eléctrica. Porcentaje(%)
1960	1,664	5.41	4.69	38.76
1970	2,337	52.8	26.06	71.50
1980	4,722	50.21	35.79	89.88
1990	7,391	83.98	59.92	97.14
2000	10,921	94.77	46.36	98.80
2003	13,129	94.77	46.36	98.80



Generalmente la vivienda que aquí se ubica es vivienda unifamiliar, con uno o dos pisos, con dimensiones de lote de entre los 100m<sup>2</sup> a los 250m<sup>2</sup>, este tipo de vivienda se concentra en la cabecera municipal en lo correspondiente a los barrios Tlatilco y Tlatenco y otros.

*Distribución de la vivienda por barrio y colonia 2003.*

No.	Barrios	Número de viviendas.
1.	Acolco	491
2.	Tepanquiahuac	960
3.	Tlatenco	1.295
4.	Tlatilco (teatro propuesto) (Fracc. Villas Teoloyucan)	2040
5.	Cuaxoxoca	342
6.	Axalpa	474
7.	Zimapan	552
8.	Analco	492
9.	Santiago	872
10.	Santo Tomás	518
11.	Santa Cruz	810
12.	San Juan (Fracc. La Providencia)	2169
13.	Santa Ma. Caliacac (Fracc. Fresno 2000).	1030
14.	San Sebastián	374
15.	Atzacoalco	445
16.	San Bartolo	768



*Distribución de la vivienda por barrio y colonia 2003.*

<i>No.</i>	<i>Colonia</i>	<i>Número de viviendas</i>
17.	<i>Santa Cruz del monte</i>	687
18.	<i>Santo Tomás</i>	471
19.	<i>Venecia</i>	95
20.	<i>La era</i>	299
21.	<i>La Victoria</i>	
22.	<i>ExHda. San José Puente</i>	37
	<i>Laguna de Zumpango</i>	----
	<i>Centro de Población:</i>	<b>15221</b>

Los datos han sido actualizados de acuerdo a la terminación de los fraccionamientos que desde el 2001 estaban proyectados, los cuales son:

- El fresno 2000. Ubicado en Santa María Caliacac y que comprende 300 viviendas.
- Fraccionamiento la Providencia. Ubicado en el barrio de San Juan, que consta de 1480 viviendas.
- Fraccionamiento Villas Teoloyucan. Ubicado en el barrio de Tlatilco (donde se desarrolla el tema de tesis) consta de 312 viviendas.

El centro de población donde se ubica el teatro, cuenta con los accesos necesarios para que la población del lugar y de municipios aledaños puedan llegar a él con facilidad, este es el punto mas importante para tomar en consideración, pues el teatro servirá para la población de esta zona del norte del estado, debido a su ubicación central a municipios de gran importancia y su fácil acceso para llegar a este. En el aspecto de vivienda, uno puede darse cuenta que se encuentra en crecimiento constante, y por ello es necesario satisfacer las necesidades de todo tipo.



## C. Análisis socioeconómico.

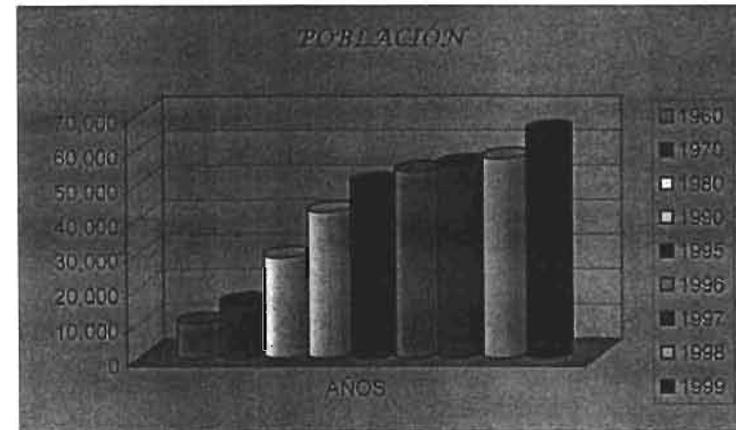
### 1. Demografía.

#### Población.

La población puede ser rural o urbana: La rural es aquella que se ubica en localidades de 1 a 2,499 habitantes. La población urbana, se ubica en localidades de 2,500 y más.

Población

Año	Habitantes
1960	9,939
1970	15,477
1980	28,836
1990	41,964
1995	50,151
1996	53,554
1997	55,424
1998	57,284
1999	65,176



En términos demográficos, en 1960 Teoloyucan cuenta con 9,939 habitantes; para 1970 esta población asciende a 15,477 habitantes arrojando una tasa del 4.64%.

Para 1980 la población suma 28,836 habitantes; durante esta década la tasa de crecimiento se considera como una de las más elevadas dentro de Teoloyucan, siendo ésta del 6.58%.

Durante la década de 1980 a 1990 se presenta un crecimiento absoluto de 13,128 habitantes; en 1990 la tasa de crecimiento poblacional disminuye drásticamente, arrojando una tasa total del 3.82%, contando con 41,964 habitantes.

En 1995 la población asciende a 50,151 habitantes y la tasa de crecimiento total es del 5.47%; así de 1995 a 1997 se presenta un incremento total de 5,273 habitantes, hasta llegar a lo que hoy se presenta en el centro de población, un total de 65,176 habitantes.

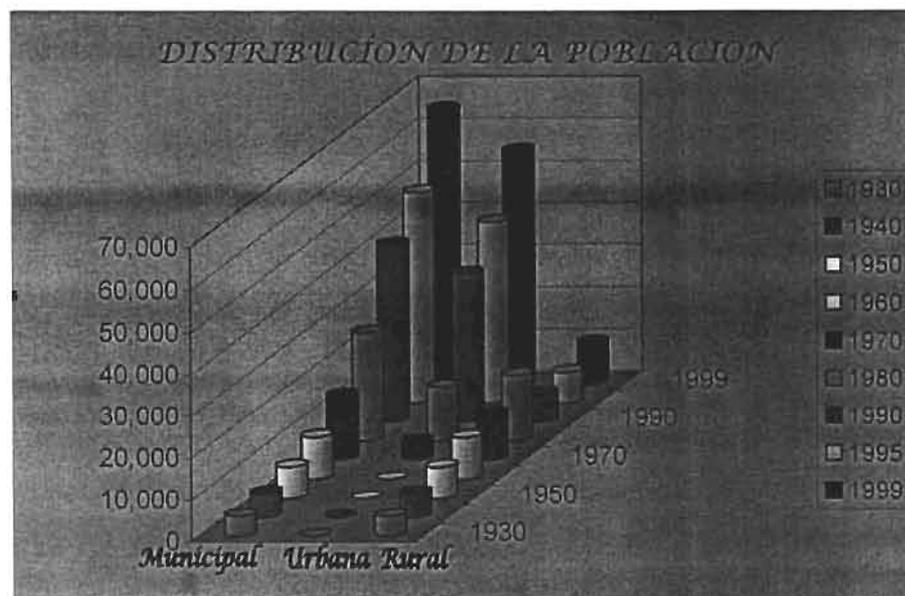
Estos datos nos indican que este crecimiento se ha multiplicado casi tres veces en 35 años.



## Distribución de la población

1930 - 1999

Año	Municipal	Urbana	Rural
1930	4,908	-	4,908
1940	5,656	-	5,656
1950	7,446	-	7,446
1960	9,939	-	9,939
1970	15,447	4,393	11,084
1980	25,836	13,040	15,796
1990	41,964	35,191	6,773
1995	50,151	42,763	7,388
1999	65,176	55,400	9,776



En 1960 la proporción del número de habitantes del municipio representaba el 0.66% de la población estatal, en 1970 tuvo un ligero descenso alcanzando un valor de 0.57%. En 1980, 0.35%; en 1990 el 0.40% y en 1995 alcanzó un valor de 0.42%.

El crecimiento estimado en Teoloyucan en 1994 fue de 2.9%. Puede descomponerse en un crecimiento natural de 2.6% y un crecimiento social de 0.3%. En el municipio el promedio de hijos por mujer al final de su vida productiva fue de 4.2 hijos; en 1991 y 1992 fue de 3.7 hijos.

El aumento por nacimientos se ha dado en una forma constante, en 1990 nacieron 1,580 individuos; en 1991 se redujo a 1,358. En 1992 tuvo un ligero ascenso, 1,361 nacimientos; en 1993, la tendencia continua alcanzando la cifra de 1,529 y en 1994 hubo un descenso: 1,380 nacimientos registrados.

En el Estado de México, hacia 1990, el promedio de vida era de 70 años, en el caso de las mujeres de 73, y en el caso de los hombres de 66.8 años, contra 41 que se tenía en 1940. En Teoloyucan en 1990 se registraron fallecidas 90 personas, en 1994 la cifra ascendió a 95, en 1997 fallecieron 145 personas y en el primer semestre de 1998 se registraron 60 defunciones.

### *Emigración e inmigración.*

El acelerado proceso de urbanización que se ha generado en los municipios integrantes de la zona metropolitana del valle de Cuautitlan-Texcoco y de otros que aunque no son metropolitanos han recibido su influencia directa, ha contribuido directamente en el patrón de comportamiento de un municipio como lo es Teoloyucan y por ende de su centro de población, ya que aunque técnicamente el municipio en su conjunto todavía es considerado como semiurbano; en breve cambiará su patrón de comportamiento social, económico y territorial, sobre todo por su constante interrelación con los municipios de Cuautitlan y Cuautitlan Izcalli y del propio D.F.

Debido a la constante influencia del fenómeno metropolitano generado en las inmediaciones próximas a Teoloyucan, se ha presentado un acelerado proceso migratorio, sobre todo a partir de la década de los 80's.

Desde los años 60 Teoloyucan ha tenido una ligera atracción, entre 1960 y 1970 llegaron a residir al municipio aproximadamente 223 personas al año, entre 1970 y 1980 aproximadamente 825 personas, y entre 1980 y 1990 llegaron 604 personas anualmente. El crecimiento gradual hasta hoy día demuestra que el municipio continua en la misma tendencia histórica de atraer población.

Hasta 1960 la población rural representaba un 100%, en 1970 el 72%, a partir de este año el incremento de la población urbana fue en aumento; en 1995 alcanzó 85%.



La población que ha visto a Teoloyucan como un lugar propio para radicar, se ha desplazado del D.F. en primer lugar, seguida de población proveniente de Guanajuato, Hidalgo, Querétaro, Michoacán y Veracruz; conformando así lo que es el territorio de Teoloyucan, cuyo centro de población es considerado de nivel medio y aún presenta características semiurbanas.

Las localidades que reflejan mayor concentración poblacional son: Tlatenco, Tlatilco, Tepanquiahuac y Acolco que forman la cabecera municipal. El crecimiento social también se observa en Santa María Caliacac, Zimapan, Cuaxoxoca, San Sebastián, Santa Cruz del Monte, Santiago, Santa Cruz y la Era.

*Distribución espacial de la población 1930-1999*

<i>Año</i>	<i>Total municipal</i>	<i>Urbana absoluta</i>	<i>%</i>	<i>Rural absoluta</i>	<i>%</i>
1930	4,908	-	-	4,908	100
1940	5,656	-	-	5,656	100
1950	7,446	-	-	7,446	100
1960	9,939	-	-	9,939	100
1970	15,447	4,393	28	11,044	72
1980	28,838	13,040	45	15,798	55
1990	41,964	30,880	84	11,084	16
1999	50,151	42,763	85	7,388	15

### *Composición por edad y sexo.*

Hasta el 07 de julio de 1999 se cuenta con una población total para el municipio de 65,176 habitantes.

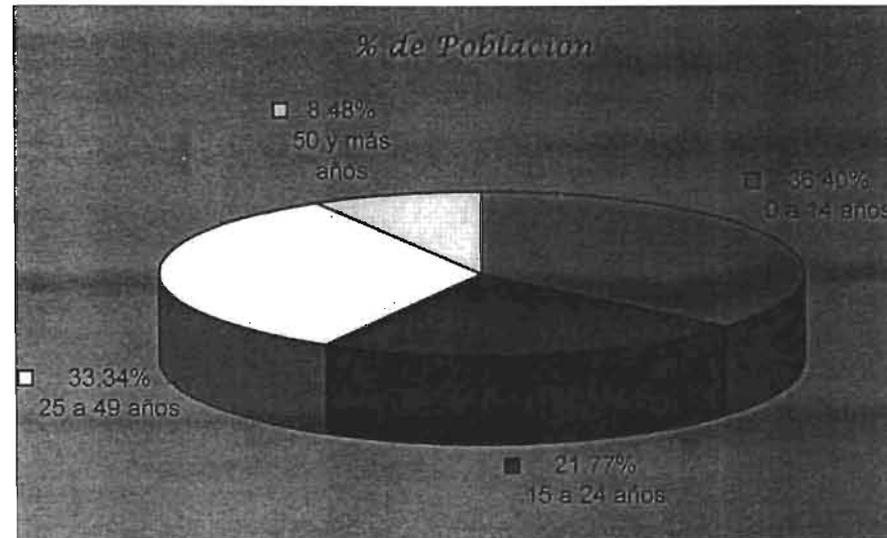
### *Edad.*

En 1960 la población de Teoloyucan, menor de 40 años de edad ascendía a 8,162, en 1970 era de 13,068; en 1980, de 24,420; en 1990, de 35,182 y en 1995 la población menor de 40 años era de 42,618 individuos.

En lo que se refiere a su estructura por edad hasta el año de 1999 de un total de 65,176 habitantes se representa así:



Años	Porcentaje	# de habitantes
0 a 14	36.4%	23727
15 a 24	21.77%	14190
25 a 49	33.34%	21731
50 y más	8.48%	5528



## Sexo

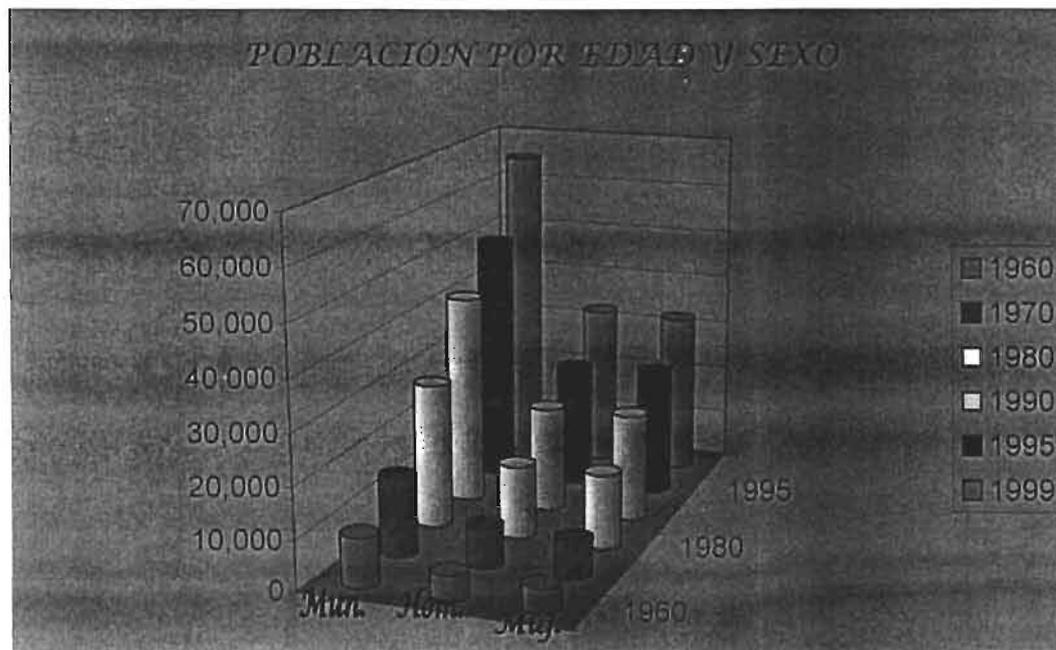
En 1960 la población de hombres superó a la de mujeres con 173 y en 1970 con 343. De 1980 a 1995 la población de mujeres superó a la de hombres. En 1980 una diferencia de 276, en 1990 la diferencia fue de 304 y en 1995 las mujeres también superaron a los hombres con 843.

Siguiendo esta tendencia hasta la era actual, aunque en menor medida ya que se ha ido disminuyendo la diferencia entre el número de hombres y mujeres.



## Composición de la población por sexo, 1960-1999

Año	Municipal	Hombres	Mujeres
1960	9,939	5,046	4,893
1970	15,447	7,910	7,567
1980	28,836	14,280	14,556
1990	41,964	20,830	21,134
1995	50,151	24,654	25,497
1999	65,176	32,753	32,423



Respecto a la composición de la población por sexo en 1999, el porcentaje de hombres supera ligeramente al de las mujeres en un 0.50%, es decir, de los 65,176 habitantes que se reportan en el municipio, 32,753 son hombres y 32,423 son mujeres.



## Densidad de población.

*La población relativa es el número de habitantes por km<sup>2</sup>, también se puede llamar densidad de población.*

*El crecimiento poblacional del municipio de Teoloyucan ha originado un incremento de la densidad de población.*

*El crecimiento de la densidad de población es notable en 65 años, en 1930 fue de 140 habitantes por km<sup>2</sup> y en 1995 ascendió a 1433 habitantes por km<sup>2</sup>.*

### Densidad de población.

Año	Hab. X km <sup>2</sup>
1930	140
1940	161
1950	212
1960	284
1970	442
1980	824
1990	1199
1999	1433

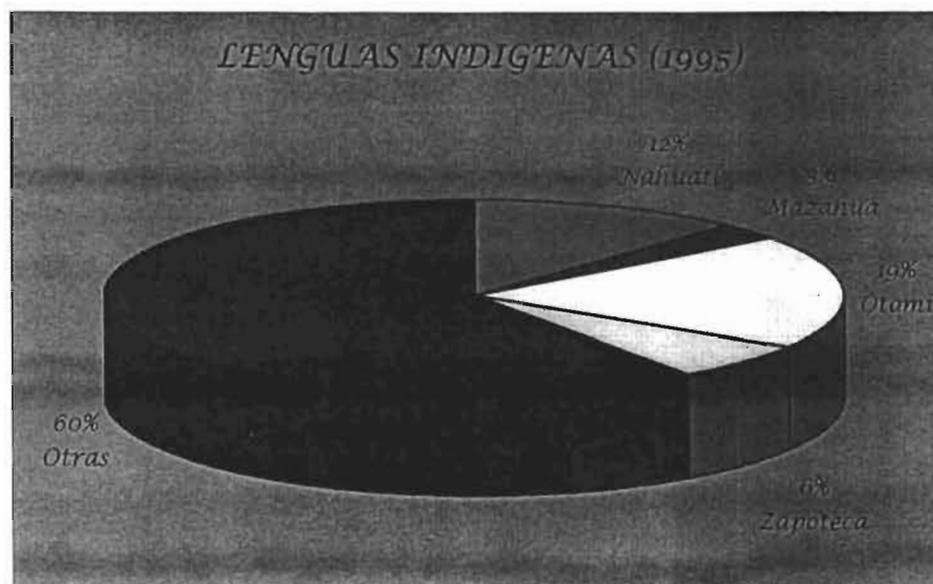
## Grupos étnicos y lingüísticos.

*En la época prehispánica los naturales de Teoloyucan hablaban el náhuatl, lamentablemente con el tiempo se ha venido perdiendo la lengua de nuestros antepasados.*



## Población de 5 años y más que habla lengua indígena, 1970-1995.

Lengua	1970	1980	1990	1995
Municipal	148	420	273	271
Náhuatl	26	55	35	32
Mazahua	-	144	12	8
Otomí	117	124	54	52
Zapoteco	2	4	13	17
Otras	3	93	159	162



## Natalidad.

El nacimiento de mujeres es menor que el de hombres, con una diferencia de 63 en 1997, mientras que en el primer semestre de 1998 disminuyó a 31.



## Morbilidad.

Entendemos por morbilidad el estado o proporción de enfermedades en una comunidad. Algunas de las enfermedades mas comunes entre los habitantes de Teoloyucan son las siguientes: resfrío común, enfermedades en los tejidos dentarios, parasitosis intestinal, faringitis aguda, colitis y gastroentelosis, gastritis, varicela, etc.

Se realizan algunas campañas preventivas: las semanas de salud, de inmunización como DTP, poliomielitis, sarampión, antitetánica y canina.

Primer semestre de 1998.

	Hombres	Mujeres	Total
Nacimientos	436	405	841
Defunciones	33	27	60
Matrimonios			278
Divorcios			8



## 2. Organización social

### Clases (distribución del trabajo).

Teoloyucan cuenta con una población joven, en 1960 se caracterizaba por tener actividades primarias, es decir, se dedicaba fundamentalmente a las labores agropecuarias, lo que significó que 100% de su población era rural.

En el centro de población en su conjunto se ha presentado un constante desplazamiento de actividades primarias por secundarias y terciarias, a pesar de no contar con un área industrial lo suficientemente consolidada como para absorber un alto volumen de población económicamente activa.

Gran parte de la población que labora en actividades secundarias y terciarias tiene que desplazarse hacia municipios colindantes como Cuautitlan y Cuautitlan Izcalli o incluso hacia el propio D.F. para desarrollar sus actividades laborales respectivas.

Es importante mencionar que a pesar de que en el municipio hay algunas industrias, éstas son pequeñas y requieren poca mano de obra.

### Composición.

La actividad agropecuaria a partir de 1963 fue disminuyendo, del 63% al 7% en 1995. Esta situación se debe a la falta de agua para riego y porque muchos campesinos realizan actividades combinadas con el comercio y el trabajo en la industria.

El número registrado de desempleados en 1995 fue de 275 personas ocupando el 1.5%; actualmente esa cifra ha incrementado considerablemente.

Para 1999, en el municipio el 70.09% (45,681 habitantes) de la población total (65,176 habitantes) se consideran población económicamente activa, de los 12 años de edad y más; es decir, población en condiciones de trabajar y percibir un salario y/o sueldo, de acuerdo a esto, el 35.02% de la población total es activa, el 35.01% es inactiva y del 0.04% se desconoce su condición.



## Centros de Salud

*En el territorio municipal existen cinco centros de salud ubicados en los barrios de San Bartolo Tlaxihuicalco, Santa Cruz, Santa María Caliacac, Tlatenco y en la colonia Santa Cruz del Monte, todos ellos dependientes del ISEM.*

## Hospitales

*También existen cinco hospitales particulares distribuidos en los barrios de Analco, Tepanquiahuac, Tlatenco, Zimapan y en la colonia ex hacienda de San José Puente Grande.*

*Existen en el municipio 25 consultorios particulares incluyendo el servicio dental. En los barrios de Axalpa, Analco, San Bartolo, Tlaxihuicalco, Cuaxoxoca, Santa Cruz, San Juan, Santa María Caliacac y Santo Tomás existen estancias del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) que proporcionan atención médica, también en el barrio de Tlatilco hay un consultorio de esta institución.*

## Educación.

*De una población total de 13,786 habitantes de entre los 6 y 14 años de edad, el 98.93% sabe leer y escribir y el 1.07% se desconoce su condición.*

*De los 13,638 habitantes con aptitudes para saber leer y escribir se tiene que el 51.33% son hombres mientras que el 48.67% son mujeres.*

*Para medir las condiciones del alfabetismo se cuenta con un total de 41,452 habitantes de 15 años de edad y más, de la cual 39,605 son alfabetas, 1,828 analfabetas y de 18 se desconoce su condición.*

*Las condiciones del alfabetismo y analfabetismo por sexo se comportan de la siguiente manera: de los 39,605 alfabetas, 19,920 son hombres y 19,685 son mujeres; mientras que 561 de los 1,828 analfabetas son hombres y 1,267 son mujeres.*

*Los niveles de instrucción en el municipio se encuentran distribuidos de la siguiente manera: de un total de 41,452 habitantes de los 15 años y más el 7.00% no tienen instrucción; el 9.69% cuentan con primaria incompleta; el 22.07% con primaria completa; el 34.97% con instrucción media básica; el 20.56% con instrucción media superior y el 5.72% con instrucción superior.*



### *Instituciones educativas.*

*En el municipio existen 70 escuelas que dan atención a 13668 estudiantes aproximadamente, sin embargo, existe gran analfabetismo en personas adultas, para remediarlo existen ocho centros de alfabetización para adultos.*

### *Casa de cultura.*

*Ubicada en la cabecera municipal, lleva por nombre Casa de cultura "Teohuilloyocan", cuenta en sus terrenos con la biblioteca pública municipal.*

*Es importante señalar que ya se aprobó la construcción del Museo Comunitario de Teoloyucan; ya se cuenta con el terreno y proyecto arquitectónico. Dicho museo quedará integrado a la casa de cultura.*

### *Religión.*

*La religión predominante en Teoloyucan es la católica. En 1995, la religión católica continuo predominando con 99.5%, otras religiones 0.5%. En cada barrio existe una iglesia con excepción del barrio de Tepanquiáhuac. Actualmente 99% de la población profesa la religión católica, el 1% otras religiones. La religión protestante es la que ha ganado más adeptos.*

*Clases de religión y número de adeptos 1990-1995*

<i>Año</i>	<i>1990</i>	<i>1995</i>
<i>Población total</i>	<i>36,562</i>	<i>44,341</i>
<i>Religión</i>		
<i>Católica</i>	<i>35,562</i>	<i>42,271</i>
<i>Protestante</i>	<i>35,235</i>	<i>648</i>
<i>Judaica</i>	<i>546</i>	<i>8</i>
<i>Otra</i>	<i>-</i>	<i>512</i>
<i>Ninguna</i>	<i>300</i>	<i>342</i>
<i>No indicada</i>	<i>55</i>	<i>60</i>



### 3. Organización política

#### Gobierno.

#### Autoridades locales.

*El ayuntamiento de Teoloyucan está integrado por un presidente municipal, un síndico y diez regidores, cada uno cuenta con un suplente.*

*El presidente municipal tiene facultades ejecutivas para implementar las determinaciones del consejo municipal.*

*El síndico, tiene entre otras facultades y obligaciones la procuración, defensa y promoción de los intereses municipales.*

*Los regidores forman parte de la administración municipal, asisten, cumplen y llevan a cabo lo pedido por el presidente municipal.*

#### Organismos de apoyo.

*Delegados y subdelegados. Son autoridades auxiliares cuya función es ejercer en sus respectivas jurisdicciones, esto es, en su propio barrio o colonia, conforme a lo establecido en el bando municipal y los reglamentos respectivos.*

*Consejos de participación ciudadana. Son organismos auxiliares y consultivos que ayudan a conservar en buen estado todo lo relacionado a la colonia o barrio donde viven.*

*Jefes de sector y de manzana. Son organismos auxiliares y consultivos, tienen como obligaciones: informar a los delegados o subdelegados, acerca del orden, la seguridad y la tranquilidad de los vecinos del lugar.*



*Financiamiento municipal.**Presupuesto anual de ingresos administración 2003*

<b>Ingresos</b>	<b>2003</b>
<i>Ingresos municipales</i>	36,660,378.62
<i>Impuestos</i>	5,243,987.60
<i>Derechos</i>	3,419,085.60
<i>Aportación a mejoras</i>	744,113.30
<i>Productos</i>	340,738.30
<i>Aprovechamientos</i>	484,508.81
<i>Participaciones</i>	26,221,544.22
<i>Financiamientos</i>	-
<i>Otros</i>	-
<i>Ingresos propios DIF</i>	206,400.79

*Presupuesto anual de egresos administración 2003*

<b>Egresos</b>	<b>2003</b>
<i>Egresos municipales</i>	34,624,349.19
<i>Servicios personales</i>	12,105,743.46
<i>Materiales y suministros</i>	2,550,039.21
<i>Servicios generales</i>	5,989,716.35
<i>Transferencias</i>	1,440,760.85
<i>Bienes muebles e inmuebles</i>	1,020,364.99
<i>Obra pública y construcción</i>	9,228,930.54
<i>Inversiones</i>	-
<i>ADEFAS</i>	561,178.07
<i>Gastos DIF</i>	1,727,615.72



## Orden y justicia

### Normas legales.

El Ayuntamiento de Teoloyucan para su gobierno, administración y organización ha formulado las normas jurídicas siguientes:

- 1.- Bando municipal: es el mandato que rige la vida del municipio.
- 2.- Reglamento interior de trabajo: es un documento normativo basado en la ley general del trabajo.
- 3.- Reglamento de ecología: rige la prevención, control y vigilancia de la contaminación, mejoramiento, conservación y restauración del ambiente y el aprovechamiento racional de los recursos naturales.
- 4.- Reglamento de protección civil: se basa en la Ley de Protección civil del Estado de México.
- 5.- Reglamento de cementerios: se sustenta en la ley orgánica municipal.
- 6.- Reglamento de seguridad pública: su fin es procurar la convivencia, establecer sanciones y promover la cultura cívica.
- 7.- Reglamento de archivos municipales: debe resguardar, clasificar, inventariar, catalogar y difundir el acervo documental que por su naturaleza y contenido es trascendental para la vida institucional del municipio.



## 4. Organización económica

### Transportes.

#### Transporte público.

El municipio cuenta con un servicio público de transporte interurbano, urbano y suburbano: autobuses, microbuses, combis, taxis y bicitaxis.

El transporte público lo ofrecen dos líneas: Autobuses México, Zumpango y anexas, S.A. de C.V. y la México Coyotepec, S.A. de C.V.

Ambas tienen diferentes rutas hacia el interior del municipio y a los municipios de Coyotepec, Huehuetoca, Zumpango, Cuautitlán Izcalli, Tepotzotlán y Cuautitlán México, así como a la Ciudad de México, pasando por los municipios de Tlalnepantla y Naucalpan. El recorrido hacia el interior del municipio y a los barrios circunvecinos a partir de la cabecera municipal, es realizado por combis.

#### Ferrocarriles.

Cruzan el municipio dos vías de ferrocarriles que van de la Ciudad de México hacia el norte del país, el ferrocarril Nacional a Ciudad Juárez y el Central a Laredo. La vía rápida conocida como ferrocarril el Constituyente que lleva a Querétaro, representa un signo de progreso para el país.

### Comunicaciones.

#### Correos.

En el barrio de Tlatilco, en el edificio de la presidencia municipal existe una administración de correos que da servicio al público a partir de 1990.



### *Teléfono.*

*El servicio es eficiente en la cabecera municipal (Tlatenco y Tlatilco), pero en algunos barrios apenas cubre el 60% de cobertura.*

### *Telégrafo.*

*Existe una oficina de telégrafos en el mismo local de correos.*

### *Radio y Televisión.*

*Las señales de radio y televisión se capturan con claridad en todo el territorio municipal, excepto la señal de Televisión mexiquense.*

### *Observatorio Magnético de Teoloyucan.*

*Fue instalado en 1914 y desde su fundación, en 1949, del Instituto de Geofísica de la UNAM depende de él. En el se encuentra un radiotelescopio que detecta el centelleo interplanetario de fuentes estelares de radio en México.*

### *Actividades.*

#### *Agricultura.*

*En el centro de población se desarrollan actividades primarias como la agricultura de temporal y riego y la actividad pecuaria. La agricultura de temporal se localiza en las colonias Santa Cruz del monte el barrio de Zimapan y la Victoria, se cultiva maíz y se usa principalmente el agua de lluvia. El cambio de uso de suelo sólo se permite si la productividad es baja.*

*La agricultura de riego que se desarrolla cuenta además del agua de lluvia con un riego durante el ciclo agrícola; este sistema otorga mejores resultados que el anterior; los principales cultivos son la alfalfa y la avena.*



*Los suelos de mayor producción agrícola se encuentran en los barrios de Cuaxoxoca, Santa María Caliacac, Santa Cruz, San Juan, Santiago, Atzacocalco, San Bartolo Tlaxihuicalco y en las colonias de Santo Tomás y Nueva Venecia.*

*Los cultivos en el municipio son la acelga, aguacate, ajo, alcachofa, jitomate, frijol, trigo, cítricos, soya, alfalfa, avena, maíz y cebolla.*

### *Ganadería.*

*La actividad pecuaria presenta ventajas físico naturales para el desarrollo de pastizales permitiendo su explotación en cantidades moderadas, se ubica en el barrio de Santa Cruz y en la colonia de Santo Tomás.*

*El ganado predominante en el municipio es el vacuno, principalmente por la producción de leche, seguido del ovino, equino y porcino.*

*Las principales zonas agropecuarias se localizan al este, noreste y sureste del territorio municipal.*

### *Comercio.*

*En el territorio municipal el comercio se ha distribuido como sigue:*

- *Establecimientos comerciales.*
- *Establecimiento de bienes de consumo básico.*
- *Tiendas Liconsa.*
- *Tortillerías y molinos.*
- *Panaderías.*

*En el barrio de Tlatilco hay un centro de abastos: el mercado Pochtecayotl, palabra Náhuatl que significa: "comercio, negocio de mercancías", cuenta con instalaciones adecuadas y 218 locales comerciales. En este barrio también existe un tianguis permanente, ubicado al lado poniente del auditorio municipal.*

*La lecherías Liconsa se localizan en los barrios de Tlatilco, Santa María Caliacac, Santa Cruz y en la colonia Santa Cruz del Monte.*

*En el barrio de Tlatilco hay dos instituciones bancarias.*

*A lo largo de la Av. 5 de mayo se localiza un corredor comercial en lo correspondiente a la ex.-hda San José Puente Grande; hacia la parte norte de esta vialidad se localiza parte del uso industrial del municipio.*



## *Industria.*

*Fabricación de productos alimenticios, bebidas y tabaco; de textiles, prendas de vestir e industria del cuero; de papel celulosa y cartón; de sustancias químicas derivadas del petróleo, productos de caucho y plástico; de productos minerales no metálicos, exceptuando derivados del petróleo y carbón; de productos metálicos, maquinaria y equipos y la industria del tabique, considerada como tradicional en Teoloyucan, porque su primera fábrica en todo el territorio municipal fue precisamente de la industria del tabique.*

## *Explotación minera.*

*Es factible en los ejidos de Teoloyucan y Santa María Caliacac, donde existen bancos de materiales de arcilla y tepetate principalmente.*

*El estudio socioeconómico arroja datos que son tomados para el desarrollo del proyecto, uno de los más importantes es el número de habitantes y la forma en que se da el crecimiento poblacional, ya que mucha de la población vive en el municipio pero no labora en el mismo, sino que lo hace en los municipios aledaños o en el DF, por ello es que los aspectos recreativos y culturales son necesarios pues de lo contrario los traslados para satisfacer estas necesidades serían de igual forma muy largos, por ello necesitan tener en lugar estratégico este tipo de servicios.*

*La economía de la población se encuentra en crecimiento pues tal como en los municipios del área metropolitana, la mancha urbana se acerca cada vez más a estos municipios, que al tener una vía carretera rápida, la gente de las áreas más saturadas y que se ubican colindantes al DF buscan habitar lo más cercano posible y que su traslado sea de menor tiempo para sus trabajos, por ello este municipio en especial es de alto crecimiento poblacional y económico y por ello es factible el tener que proveerlos de los servicios necesarios para una buena calidad de vida.*



## D. Antecedentes históricos del lugar.

### 1. Prehistoria.

El valle de México sobre el cual se asienta este municipio, es una depresión que en el último periodo de la era Terciaria, estuvo ocupado por un ancho mar interior que se extendía por el occidente hasta el valle de Toluca y alcanzaba gran profundidad.

En la era Cuaternaria el mar había sufrido un proceso de sedimentación y la parte más baja del valle de México estaba ocupada por un gran lago que cubría una extensión muy grande de los antiguos distritos de Chalco, Texcoco, Cuautitlán y Zumpango, del Estado de México, y gran parte del D.F. este lago fue reduciéndose poco a poco hasta definirse en cinco pequeños que fueron: Chalco, Texcoco, San Cristóbal, Xaltocan y Zumpango.

### 2. Fundación y primeros pobladores.

Su fundación se remonta a una fecha anterior a 1436. Se han encontrado vestigios arqueológicos en los barrios de Tlatilco, San Sebastián, Zimapan, San Bartolo Tlaxihuicalco y en la colonia Santa Cruz del Monte, además en Tlatilco hay vestigios de un teocalli.

Los primeros pobladores de Teoloyucan fueron de origen Chichimeca y Otomí, habitaban en chozas y vivían de la caza, de los frutos y raíces que la tierra les ofrecía. Se vestían con las pieles de los animales que cazaban; sus armas eran el arco y la flecha, rendían culto al sol, a quien le ofrecían flores y hierbas silvestres.

### 3. Época prehispánica.

Teoloyucan formaba parte de Cuautitlán, en el año 8 Acatl (1436 d.C.) fecha en que según el código de Cuautitlan se realizó el deslinde de las tierras de Tenochtitlán y Tlatelolco.

Al igual que muchos pueblos e Anahuac, los naturales de Teoloyucan fabricaban sus propias casas: de adobe, piedra y lodo; de cañas y lodo, el techo lo construían con una especie de heno muy largo y grueso que abundaba en la región, o de pence de maguey dispuestas en forma de tejas.



## 4. El Virreinato.

### Conquista.

*A la caída de Tenochtitlán, el 13 de agosto de 1521, el conquistador Hernán Cortés dividió el territorio de Anahuac en tres reinos: México en el centro; Nueva Galicia en lo que hoy es el Bajío, Jalisco, Zacatecas, Colima, Nayarit y Sinaloa, y Nuevo León, en el norte.*

*Una de las provincias que formaban el reino de México se llamó Provincia Menor de México y abarcaba los lugares que más tarde, en 1824, habrían de constituir el Estado de México.*

*Teoloyucan formó parte de la jurisdicción de Cuautitlán.*

### Encomienda.

*La encomienda fue el reparto de los pueblos conquistados que hizo Cortés para sus capitanes y soldados. La encomienda fue autorizada por los Reyes Católicos desde los primeros años de la conquista.*

*Cuautitlán, Zumpango, Xaltocan y Huehuetoca fueron pueblos encomendados al capitán Alonso de Ávila. En el libro de las Tasaciones de Pueblos de la Nueva España, se registra esta encomienda: "Cuautitlán, Huehuetoca, Cuyutepec, Tehuluyuca y Xalcota".*

*Esta encomienda fue retirada el 3 de agosto de 1566 y paso directamente a la Corona y los tributos serían cobrados por los oficiales de su majestad. Otros encomendados fueron: el señor Damián Sedeño, abogado de la real audiencia, y Don Antonio de Nayra, este último recibió su estancia el 16 de Diciembre de 1605.*



## 5. Siglo XIX: época independiente, Reforma y Porfiriato.

### *Independencia.*

*Al adoptar nuestro país el régimen republicano, su territorio quedó dividido en estados; de esta manera nació el Estado de México; al llevarse a cabo su erección por decreto el 2 de marzo de 1824, mientras que los pueblos de mayor importancia adquirieron categoría de municipios.*

*La erección de Teoloyucan como municipio la podemos ubicar en el decreto del Congreso núm. 36 del 9 de febrero de 1825.*

*El primer presidente municipal de Teoloyucan fue Amado Domínguez, originario del barrio de Tlatenco este dato, según la tradición oral, pues no existen datos que avalen este hecho.*

### *Reforma.*

*El 1º. De marzo de 1854 Teoloyucan formaba parte del partido de Cuautitlán y era considerado como juzgado de Paz, tenía 4562 habitantes, 2295 correspondían a los hombres y 2267 a las mujeres.*

*Los teoloyuquenses no participaron en la guerra de reforma, sin embargo si sufrieron las consecuencias del saqueo de los liberales en su paso por Teoloyucan.*

### *El Porfiriato.*

*En plena época del Porfiriato (1889), Teoloyucan se encontraba con 3404 habitantes, de los cuales 1701 eran hombres y 1703 mujeres.*

*La superficie del municipio la establecían en 48 km². También especificaban que era formado por 14 barrios*

*La cabecera es Teoloyucan, poblado por más de 3000 habitantes. Dista de Cuautitlán 8km. y de Toluca, 117km.*

*Estaba unido con México por los ferrocarriles Central y Nacional, y dista de ella, respectivamente, 36 y 37km.*

*Los 14 barrios que se refieren a esa fecha son: Acolco, Analco, Atzacolco, Axalpa, Cuaxoxoca, San Bartolo Tlaxihuicalco, Santiago, Santa Cruz, San Juan, Santo Tomás, Tepanquiáhuac, Tlatenco, Tlatilco y Zimapan.*



## 6. Siglo XX: la Revolución mexicana.

*Figura el municipio porque aquí se firmaron los tratados de Teoloyucan que tenían el objetivo de pactar con los revolucionarios que dominaban más de las dos terceras partes de la República..*

*Al llegar Carranza a Teoloyucan el 11 de Agosto, fue recibido con honores por los soldados del cuerpo del Ejército del noroeste. Esa misma noche en Teoloyucan, Carranza habló con Cardoso Oliveira decano del cuerpo diplomático de Brasil. El documento fue firmado el 13 de agosto de 1914.*

*Dos días después de la firma de los tratados de Teoloyucan, el 15 de agosto, seis mil hombres pertenecientes al cuerpo del Ejército del noroeste, hicieron su entrada triunfal en la ciudad de México al mando del invicto general Obregón.*

*El 20 de agosto de 1914 Venustiano Carranza entró triunfante a la ciudad de México.*

### *Revolucionarios teoloyuquenses.*

*Algunos ciudadanos teoloyuquenses que participaron en la Revolución mexicana son los siguientes: El coronel Luz Domínguez, que naciera en el barrio de Tlatenco, luchó bajo las ordenes del general Villa; Carlos Fuertes López luchó con los carrancistas.*

*También hubo mujeres que participaron en la Revolución, ellas fueron: Guadalupe Martínez, una de las esposas del general Joaquín Amaro, Consuelo Domínguez, cocinera de Francisco Villa y la señora Martha Petra Beatriz Montoya Martínez, quien fue llevada a la lucha revolucionaria por Alfonso Morales.*



## *E. Normatividad.*

### *Reglamento de Construcciones para el D.F.*

#### *Artículos utilizados.*

#### *TÍTULO PRIMERO.*

##### *Disposiciones generales.*

-Art. 5º.

#### *TÍTULO SEGUNDO.*

##### *Vías públicas y otros bienes de uso común.*

##### *Capítulo II.*

##### *Uso de la vía pública.*

-Art. 18.

#### *TÍTULO TERCERO.*

##### *Directores responsables de obra y corresponsables.*

##### *Capítulo II.*

##### *Corresponsables.*

-Art. 44.

#### *TÍTULO CUARTO.*

##### *Licencias y autorizaciones.*

##### *Capítulo II.*

##### *De la ocupación y del visto bueno de seguridad y operación de las construcciones.*

-Art. 65.

#### *TÍTULO QUINTO.*

##### *Proyecto arquitectónico.*

##### *Capítulo I.*

##### *Requerimientos del proyecto arquitectónico.*

-Art. 73.

##### *Capítulo IV.*

##### *Requerimientos de comunicación y prevención de emergencias.*

##### *Sección primera:*

##### *Circulación y elementos de comunicación.*

-Art. 94.

-Art. 95.



- Art. 96.
- Art. 98.
- Art. 99.
- Art. 100.
- Art. 101.
- Art. 102.
- Art. 103.
- Art. 106.
- Art. 109.
- Art. 112.
- Art. 113.

*Sección Segunda:  
Previsiones vs. Incendio.*

- Art. 116.
- Art. 117.
- Art. 118.
- Art. 119.
- Art. 122.
- Art. 124.
- Art. 133.
- Art. 134.
- Art. 135.
- Art. 142.

*Capítulo VI.  
Instalaciones.*

- Art. 150.
- Art. 151.

- Art. 152.
- Art. 154.
- Art. 157.
- Art. 159.
- Art. 160.
- Art. 169.

*TÍTULO SEXTO.*

*Seguridad estructural de las construcciones.*

*Capítulo I.*

*Disposiciones generales.*

- Art. 174.

*Capítulo II.*

*Características generales de las edificaciones.*

- Art. 177.

*Capítulo III.*

*Criterios de diseño estructural.*

- Arts. 182 - 195.

*Capítulo IV.*

*Cargas muertas.*

- Art. 196.
- Art. 197.

*Capítulo V.*



*Cargas vivas.**-Arts. 198 -201.**Capítulo VI.**Diseño por sismo.**-Art. 203.**-Art. 204.**-Arts. 207 - 212.**Capítulo VIII.**Diseño de cimentaciones.**-Art. 218.**-Art. 221.**-Art. 223.**-Art. 226.**-Art. 230.**-Art. 231.**Capítulo XI.**Pruebas de carga.**-Art. 239.**-Art. 240.**TÍTULO SEPTIMO.**Construcción.**Capítulo I.**Generalidades.**-Arts. 241 - 246.**-Art. 249.**Capítulo II.**Seguridad e higiene en las obras.**-Arts. 250 - 252.**--Art. 254.**Capítulo III.**Materiales y procedimientos de construcción.**-Art. 255.**Capítulo IV.**Mediciones y trazo.**-Art. 262.**Capítulo VII.**Instalaciones.**-Arts. 271 - 275.**Capítulo VIII.**Fachadas.**-Art. 277.**-Art. 278.*

## *Transitorios(Reglamento de construcciones para el D.F.).*

### *Artículo 9º.*

- A. Requisitos mínimos para estacionamiento.*
- B. Requisitos mínimos de habitabilidad y funcionamiento.*
- C. Requisitos mínimos de servicio de agua potable.*
- D. Requisitos mínimos de servicios sanitarios.*
- E. Requisitos mínimos de ventilación.*
- F. Requisitos mínimos de iluminación.*

- G. Requisitos mínimos de los patios de ventilación.*
- H. Dimensiones mínimas de puertas.*
- I. Dimensiones mínimas de circulaciones horizontales.*
- J. Requisitos mínimos para escaleras.*
- K. Requisitos mínimos para las instalaciones de combustibles.*

*La enunciación de las normatividades siguientes, tiene como fin comprobar que el municipio, por medio de su plan de desarrollo urbano, debe satisfacer múltiples necesidades de equipamiento urbano, que en este caso están relacionadas con el tema de tesis propuesto.*

## *Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos.*

### *Artículos utilizados.*

*-Art. 115. Fracc. V. Los municipios estarán facultados para formular, aprobar y administrar la zonificación de planes de desarrollo urbano, participar en la creación y administración de las reservas territoriales, controlar y vigilar la utilización del uso del suelo en sus jurisdicciones territoriales; intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana, otorgar licencias y permisos para las construcciones y participar en la creación y administración de zonas de reserva ecológica.*



*Ley general de asentamientos.**Artículos utilizados.*

*-Art. 1. Las disposiciones de esta ley son de orden público e interés social y tienen por objeto:*

*II. Fijar las normas básicas para planear y regular el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.*

*III. Definir los principios para determinar las provisiones, reservas, usos y destinos de áreas y predios que regulen la propiedad en los centros de población.*

*-Art. 5. Se considera de utilidad pública:*

*VI. La ejecución de obras de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos en los centros de población.*

*-Art. 35. A los municipios corresponderá formular, aprobar y administrar la zonificación de los centros de población ubicados en su territorio.*

*La zonificación deberá establecerse en los planes o programas de desarrollo urbano respectivos, en la que se determinaran:*

*III. Los usos y destinos permitidos, prohibidos o combinados.*

*VI. Las densidades de población y de construcción.*



## *Ley de asentamientos humanos del Estado de México.*

### *Artículos utilizados.*

*-Art. 1. Dentro de las disposiciones de la ley se tiene por objeto:*

*IV. Fijar las normas básicas para regular, controlar y vigilar la fusión y división del suelo y su aprovechamiento y utilización, así como la construcción de edificaciones, las vías públicas y la conservación del patrimonio inmobiliario, histórico, artístico y cultural en el Estado y en cada uno de los centros de población.*

*Art. 3. La planeación, ordenación y regulación del desarrollo urbano tendrá por objeto:*

*I. La adecuada distribución en el territorio estatal de la población y sus actividades, así como la interrelación de los centros de población en que la población se asienta en función del desarrollo económico-social del Estado y del país.*

*IV. La localización y relación eficiente entre las zonas de producción y trabajo y las de vivienda y equipamiento para satisfacer las necesidades de trabajo, descanso y servicios de la población.*

*Art. 26. Los planes de centro de población tendrán como contenido lo siguiente:*

*I. El análisis de los problemas urbanos y de su entorno ambiental existentes y previstos, así como el de las condicionantes alusivas a:*

*-Los usos de suelo y demás elementos de la estructura urbana.*

*-La infraestructura, vialidad, equipamiento y servicios públicos existentes.*



## *Plan de centro de población de Teoloyucan. Uso del suelo.*

*La autorización de los usos de impacto significativo se otorgará por parte de la secretaria de desarrollo urbano y obras públicas del Estado y, en su caso, con la opinión favorable del Ayuntamiento de Teoloyucan; entendiendo como uso significativo aquel que por necesidad de infraestructura o transporte pueda repercutir negativamente en su área respectiva.*

*Un uso de impacto significativo le concierne a el tema de tesis, ya que enuncia como uso de impacto significativo a: los centros culturales, de entretenimiento y sociales e instituciones de investigación. A esto último el plan del centro de población dice: "los usos del suelo previstos apoyarán la congruencia y complementariedad de las actividades rurales y urbanas, permitiendo crear las condiciones necesarias en las áreas urbanas para retener a los pobladores en sus lugares de origen".*

*Los usos del suelo previstos en el plan del centro de población son los siguientes:*

- Habitacional con agrícola.*
- Habitacional de muy baja densidad con agrícola.*
- Habitacional de muy baja densidad.*
- Habitacional de baja densidad.*
- Habitacional de baja densidad con comercio.*
- Habitacional de media densidad.*
- Habitacional de media densidad con comercio.*
- Habitacional de alta densidad.*
- Mixto (comercio y servicio con habitacional).*
- Centro urbano.*
- Corredor urbano de baja densidad.*
- Centro vecinal.*
- Equipamiento.*
- Infraestructura.*
- Industria.*



Se enunciará lo escrito en el plan de centro de población de Teoloyucan solo en cuanto al uso de suelo de centro urbano, por tratarse de esta zona, la cual tiene ubicado el proyecto de tesis:

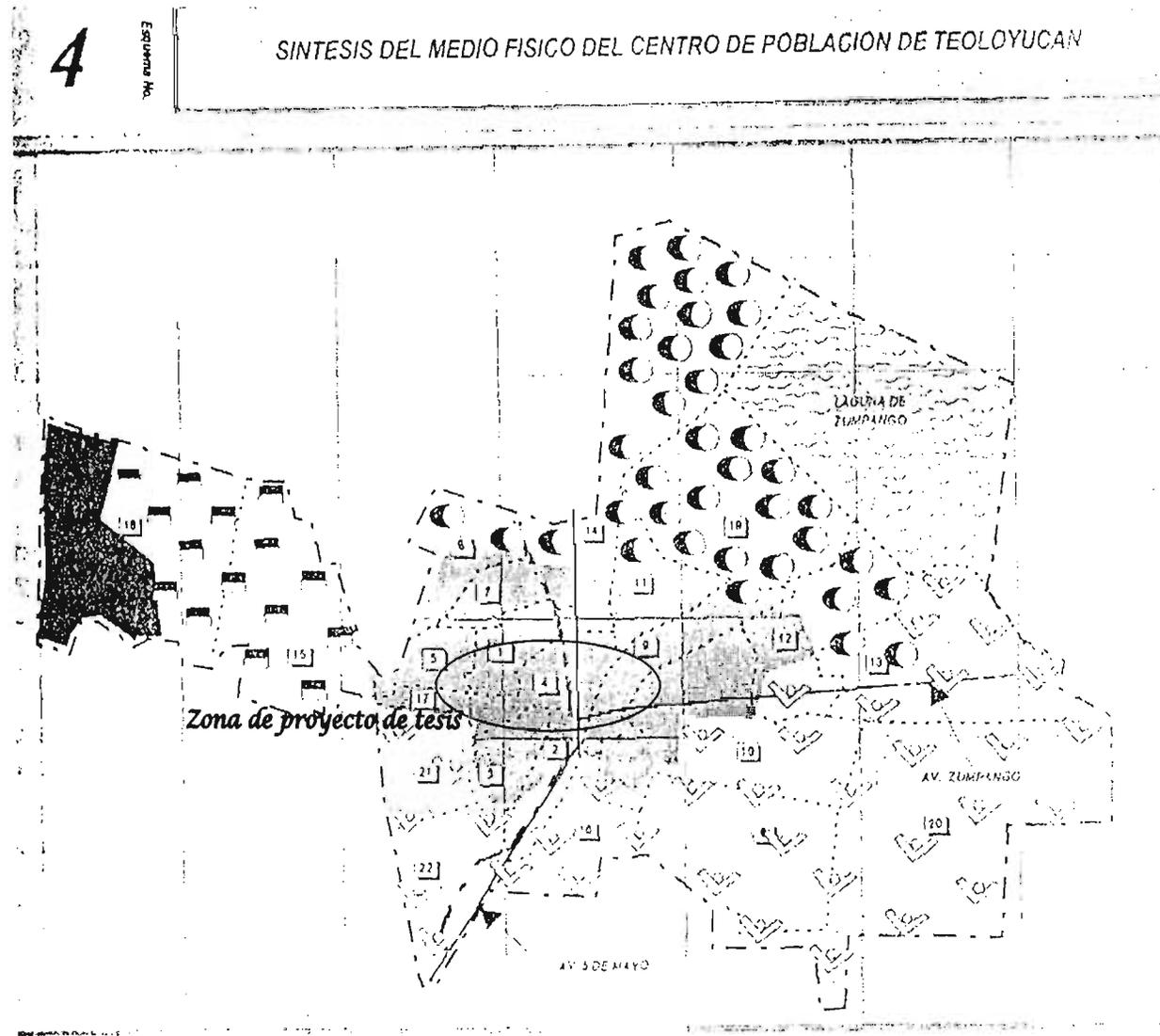
Tabla.

<i>Zona de proyecto de tesis</i>	<b>21</b>	Cuadro No.	<b>POTENCIALIDAD DE DESARROLLO</b>
	ZONA 1		ZONA DE PRESERVACION FORESTAL
	ZONA 2		USO HABITACIONAL DE MEDIA DENSIDAD USO AGRICOLA DE TEMPORAL ZONA DE EROSION
	ZONA 3		USO AGRICOLA DE ALTO Y MEDIANO RENDIMIENTO AGRICOLA USO PECUARIO ZONA DE RECARGA ACUIFERA USO HABITACIONAL DE BAJA Y MUY BAJA DENSIDAD CON AGRICOLA
	ZONA 4		USO HABITACIONAL DE MEDIA DENSIDAD USO URBANO
	ZONA 5		USO HABITACIONAL DE BAJA DENSIDAD CON AGRICOLA ZONA DE CONSERVACION AGRICOLA
	ZONA 6		ZONA DE PRESERVACION ECOLOGICA

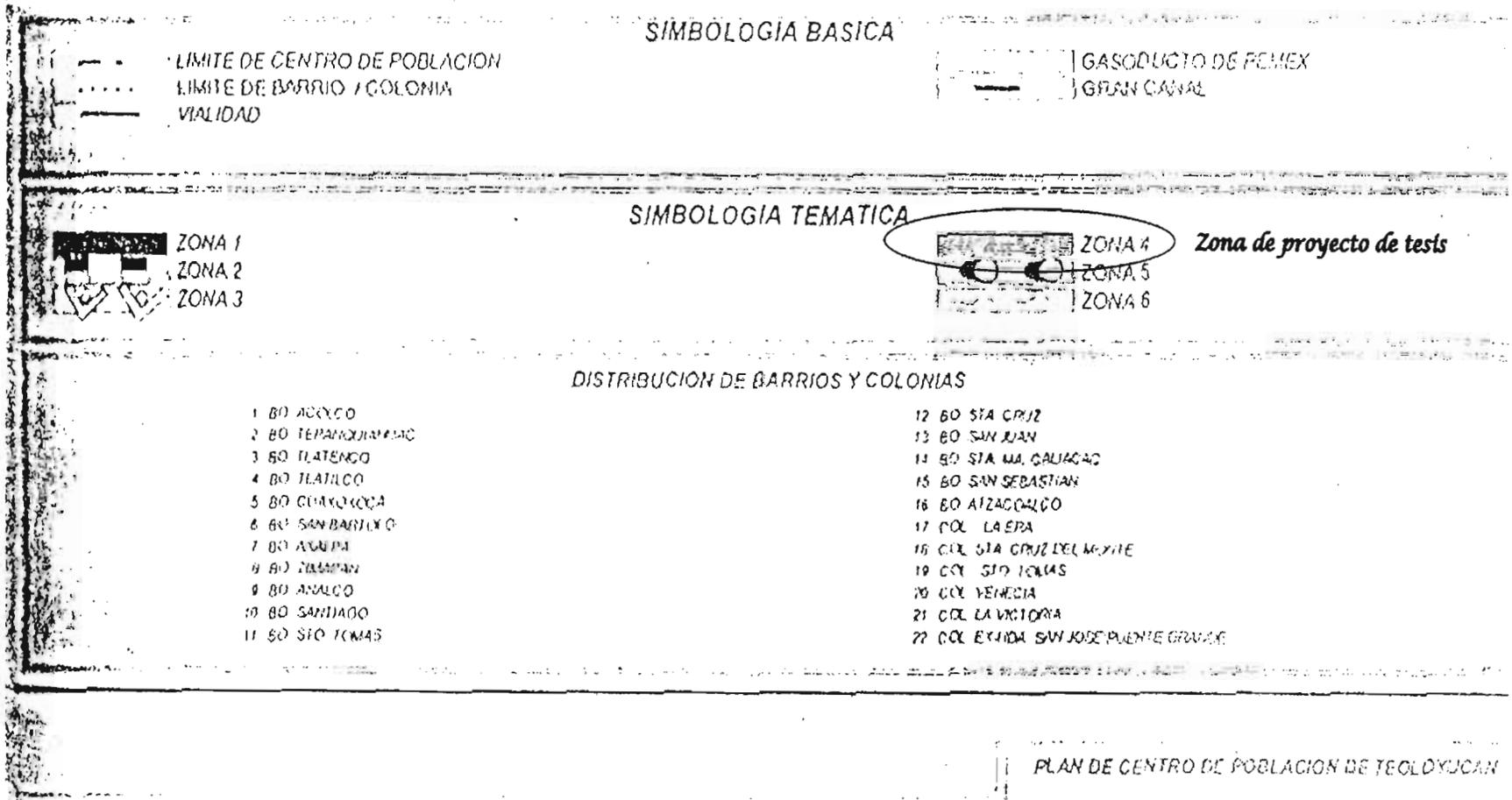
Fuente: Elaboración propia.



Plano.



*Simbología del plano.*



*Centro urbano:*

Permitirá el establecimiento de comercio de productos y servicios básicos y especializados, así como la instalación de equipamientos de carácter local. Se permitirá la construcción de una vivienda por cada 120 m<sup>2</sup> de terreno, la altura máxima permitida será de 3 niveles o 9 metros sin contar los tinacos y a partir del nivel de banquetta. Deberá dejar libre de construcción el 30% de la superficie del predio. El frente mínimo de los predios será de 7 mts. Y sólo se autorizarán subdivisiones con sus resultantes no menores a 120m<sup>2</sup>. se permitirá la instalación de comercio y servicios y especializados cuya superficie máxima de construcción sea de 200 m<sup>2</sup>.

Dentro de las normas y clasificación de usos del suelo del plan del centro de población se indica dentro de que tipo de uso de suelo se debe ubicar el tema de tesis.

Dentro de el apartado 7.0 Recreación, se indica el inciso 7.1 centros de espectáculos culturales y recreativos. Los usos específicos son: auditorios, teatros, cines autocinemas y salas de música. Estos usos específicos se permiten dentro de los usos del suelo:

- Habitacional de media densidad con comercio y servicios.
- Centro urbano.
- Equipamiento.

Para el tema de tesis propuesto de teatro, este se localizará en el barrio de Tlatilco cuyo uso del suelo es centro urbano, el cual permite realizar el tema propuesto. Mas adelante se muestra el plano de uso del suelo en el cual se demuestra lo anteriormente enunciado.

*Estructura urbana:*

La estructura urbana prevista en el centro de población se describe a continuación:

- Barrios (Bo.)
- Colonias (Col.)
- Centro urbano (CU)
- Centros vecinales (CV)
- Zonas habitacionales (ZH)
- Zonas industriales (ZCS)



- Zona de comercios y servicios con habitacional (ZCS)
- Unidades habitacionales (UH)
- Zona habitacional con agrícola (ZHA)
- Zonas agropecuarias (ZA)
- Zona forestal (ZF)
- Zonas verdes (AV)

Se enunciará lo escrito en el plan de centro de población de Teoloyucan solo en cuanto a la parte de estructura urbana de centro urbano, por tratarse de esta zona, la cual tiene ubicado el proyecto de tesis:

#### *Centro urbano (CU):*

Se localizará en los barrios de Tlatilco y Tlatenco, donde se establecerán y concentrarán equipamientos administrativos, educativos, de servicios culturales, recreativos, salud, comerciales, oficinas públicas y privadas. Se prevé la existencia de una combinación del uso habitacional de media densidad con el uso comercial y de servicios.

#### *Normatividad para estacionamientos.*

Las normas de estacionamiento para automóviles enunciadas en el plan del centro de población aplicables al proyecto de tesis son las siguientes:

- Las medidas de los cajones de estacionamiento son de 5.50 metros de largo por 2.50 metros de ancho por vehículos grandes y de 4.50 por 2.50 metros para vehículos chicos.
- Del número de cajones exigidos el 30% pueden ser cajones chicos.
- Para el estacionamiento en cordón el cajón de estacionamiento será de 6 por 2.40 metros.
- Cuando los predios tengan frente a dos circulaciones de vía pública, se realizará siempre por la vía de menor importancia.



## *Reglamento de normatividad Fuente Plazola Tomo 2.*

### *Autorización:*

*Para otorgar la licencia de construcción, ampliación, adaptación o modificación de edificios que se destinen total o parcialmente para teatros, cinematógrafos, salas de conciertos, salas de conferencias o cualquier otros, con usos semejantes, será requisito indispensable la aprobación previa de su ubicación y además requisitos conforme a las disposiciones legales aplicables.*

*Sólo se autorizará el funcionamiento de las salas de espectáculos cuando los resultados de las pruebas de carga y de sus instalaciones, sean satisfactorias. Esta autorización deberá recabarse anualmente.*

### *Materiales:*

*Los muros y pilastras del interior del escenario, así como el piso, deberán ser impermeables y a prueba de fuego. Los pisos serán de material impermeable. Solamente los pisos de la sala de espectáculos y el foro, se permitirá que sean de madera, en forma de duela machihembrada. Los pisos deberán ser a prueba de ratas. Los sótanos del edificio tendrán sus paredes revestidas de materiales impermeables.*

### *Ventilación:*

*Todas las salas de espectáculos deberán tener ventilación artificial.*

*La temperatura del aire tratado, estará comprendida entre los 23° y 27° centígrados, su humedad relativa entre el 30 y 70% y la concentración de bióxido de carbono no será mayor de 500 partes por millón. El confort se ubica en los 21° y 24° y la humedad del 50%.*

### *Salidas:*

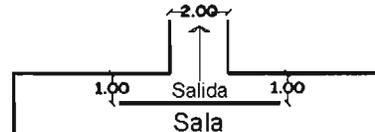
*Toda la sala de espectáculos deberá tener por lo menos tres salidas, con anchura mínima de 1.80 m<sup>2</sup> cada una. Cada piso o tipo de localidad, con cupo superior a 100 personas, deberá tener por lo menos una salida de emergencia que comunique a la calle directamente o por medio de pasajes independientes. La anchura de las salidas y de los pasajes,*



deberá permitir el desalojo de la sala en 3 minutos. Las hojas de las puertas deberán abrirse hacia el exterior y estar colocadas de manera que al abrirse, no obstruyan algún pasillo, ni escaleras ni descanso: tendrán dos dispositivos necesarios que permitan su apretura con el simple empuje de las personas que salgan. Ninguna puerta se abrirá directamente sobre un tramo de escalera, sino a un descanso mínimo de 1 metro. Los escenarios, vestidores, bodegas, talleres, cuartos de máquinas y casetas de proyección deberán tener salidas independientes de las de la sala.

### Comunicación con la vía pública:

Las salas de espectáculos deberán tener accesos y salidas directas a la vía pública o comunicarse con ella, por pasillos con una anchura mínima igual a las sumas de las anchuras de todas las fajas de circulaciones que desalojen las salas por esos pasillos. Los accesos de las salas de espectáculos, se localizarán de preferencia en calles diferentes.



### Vestíbulos:

Las salas de espectáculos deberán tener vestíbulos que comuniquen la sala con la vía pública o con los pasillos que den acceso a ésta; estos vestíbulos tendrán una superficie mínima de 1.15 m<sup>2</sup> por concurrente. Además, cada clase de localidad deberá tener un espacio para el descanso de los espectadores en los intermedios, que se calculará a razón de 1.15 m<sup>2</sup> por concurrente. Los pasillos de la sala desembocarán al vestíbulo, a nivel con el piso de éste.

El total de las anchuras de las puertas que comuniquen con la calle o con los pasillos, deberá ser por lo menos igual a las cuatro terceras partes de la suma de las anchuras de las puertas que comuniquen con el interior de la sala con los vestíbulos. Sobre las puertas a la vía pública se deberá poner marquesinas.

### Pasillos interiores:

La anchura mínima de los pasillos longitudinales con asientos en ambos lados, deberá ser de 1.20 cms., la de los que tengan en un solo lado, de 90 cms. En los pasillos con escalones, las huellas de éstos tendrán un mínimo de 30 centímetros, y sus peraltes un máximo de 17 centímetros, convenientemente iluminados. En los muros de los pasillos, no se permitirán saliente a una altura menor de 3 metros, en relación con el piso de los mismos.



### Altura libre:

El volumen de la sala se calculará a razón de  $2.50\text{m}^3$  por espectador, como mínimo. La altura libre de la misma, en ningún punto será menor de 3 metros.

### Puertas:

La anchura de las puertas que comuniquen la salida con el vestíbulo, deberá permitir la evacuación de la sala en tres minutos, considerando que cada persona puede salir por una anchura de 60 cms. en un segundo. La anchura siempre será múltiplo de 70 cms. y la mínima, de 1.20 m.

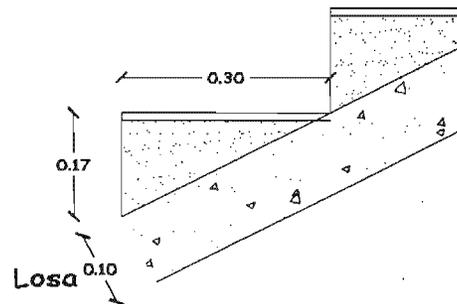
### Puertas simuladas:

Se prohíbe que en los lugares destinados a la permanencia o al tránsito del público, haya puertas simuladas o espejos, que hagan parecer al local con mayor amplitud que la que realmente tenga.

### Escalera:

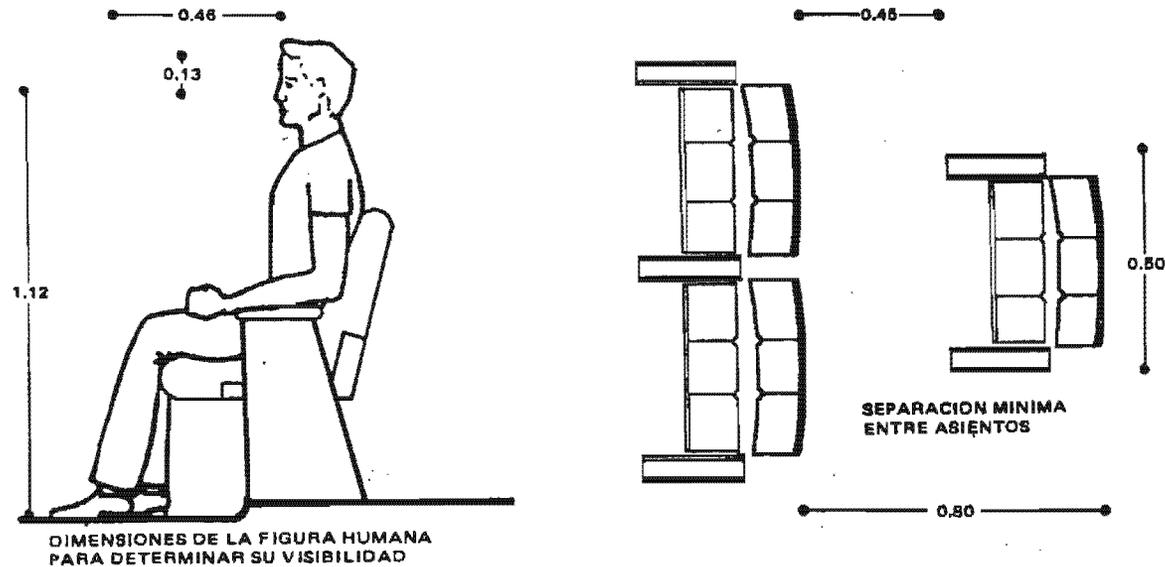
Las escaleras tendrán una anchura mínima igual a la suma de las anchuras de las puertas o pasillos a los que den servicio, peraltes máximos de 17 cms. y huellas mínimas de 30 cms., deberán construirse de materiales incombustibles y tener pasamanos a 90 cms. de altura en cada faja en 1.20 m. de anchura.

Cada piso deberá tener por lo menos dos escaleras.



### Butacas:

En las salas de espectáculos sólo se permitirá la instalación de butacas, por tanto se prohibirá la de gradas. La anchura mínima de las butacas, será de 50 cms. (siendo la optima 90 cms.) y la distancia mínima entre sus respaldos, de 85 cms., deberá quedar un espacio libre como mínimo de 40 cms. entre el frente de un asiento y el respaldo del próximo, medido entre verticales. La distancia desde cualquier butaca al punto más cercano de la pantalla será la mitad de la dimensión mayor a ésta, pero en ningún caso menor de 7 metros. Se ordenará el retiro de butacas en las zonas de visibilidad defectuosa. Las butacas deberán estar fijas en el piso, con excepción de las que se encuentren en los palcos y plateas. Los asientos serán plegadizos. Las filas que desemboquen a dos pasillos, no podrán tener más de 14 butacas y las que desemboquen a uno solo, no más de 7.



### Instalaciones eléctricas:

La instalación eléctrica general se abastecerá en caso de falla de servicio público, de una planta con la capacidad que se requiera.



Habrá una instalaci3n de emergencia con encendido automático, alimentada por acumuladores o baterías, que proporcionará iluminaci3n a la sala, vestíbulos y pasos de circulaci3n mientras entre en operaci3n la planta.

### Servicios sanitarios:

Las salas de espectáculos tendrán servicios sanitarios para cada localidad, una para cada sexo precedidos por un vestíbulo, ventilados artificialmente de acuerdo con las normas señaladas en el inciso anterior.

Estos servicios se calcularán en la siguiente forma: en el departamento de hombres, 1 excusado, 3 mingitorios y 2 lavabos por cada 450 espectadores y en el departamento para mujeres, 2 excusados y 1 lavabo, por cada 450 espectadores.

En cada departamento habrá por lo menos 1 bebedero con agua potable. Además, tendrá servicio sanitario adecuado para los actores. Estos servicios deberán tener pisos impermeables y convenientemente drenados. Recubrimientos de muros con una altura mínima de 1.80 metros, con materiales impermeables lisos y de fácil aseo. Los ángulos deberán redondearse. Tendrán dep3sitos para agua con capacidad de 6 litros por espectador.

### Previsiones contra incendio:

Las salas de espectáculos tendrán una instalaci3n hidráulica independiente, para casos de incendio; la tubería de conducci3n será de un diámetro mínimo de 7.50 centímetros y la presi3n necesaria en toda la instalaci3n, para que el chorro de agua alcance el punto más alto del edificio.

Dispondrán de dep3sitos para agua conectados a la instalaci3n contra incendio, con capacidad de 5 litros por espectador.

El sistema hidroneumático deberá instalarse de modo que funcione con la planta de emergencia, por medio de una conexi3n independiente y blindada.

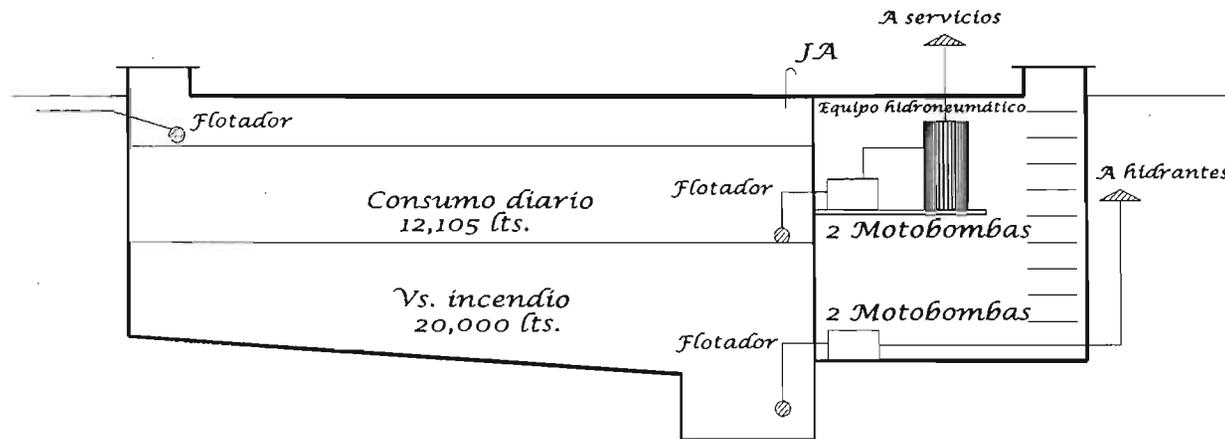
En cada piso y en el proscenio, se colocarn  dos mangueras una en cada lado, conectadas a la instalaci3n contra incendio.

Se sujetará además, a todas las disposiciones que dicte el Cuerpo de Bomberos de la Jefatura de Policía.

Para la instalaci3n contra incendios, se dispondrá de una cisterna solamente para uso diario y para el combate de incendios, se sumaran ambas capacidades del uso del teatro y el requerimiento contra incendios. Para prevenir que no se use la cantidad destinada al combate de incendios, el flotador que se encargard de suministrar el consumo diario, se colocará hasta donde se marque su capacidad requerida y no hasta el fondo de la cisterna, en cambio la dotaci3n destinada al combate de incendios se colocara hasta la parte mas baja de la cisterna, de esta forma nunca se empleará la



cantidad destinada al combate de incendios y se ahorraría el proceso de recirculación de agua para la dotación de incendios, ya que al ser la misma cisterna la usada en ambos casos, se ahorra en procesos constructivos, costo y mantenimiento.



Las mangueras antes referidas estarán colocadas, plegadas (no enrolladas), dentro o cerca de las cuales habrá siempre extinguidores (cargados) y de la herramienta que se juzgue indispensable para usarla en caso de incendio. Junto a cada extinguidor deberá estar siempre el certificado o nota de revisión del mismo, expedida por las autoridades correspondientes, en la cual deberá constar la fecha de la inspección y el periodo de tiempo en que quedará cubierto por el mismo certificado.

Las instrucciones para cada caso de incendio serán lacónicas y precisas y estarán impresas en caracteres bien claros. Un ejemplar de ellas estará siempre colocado al lado de las cajas que contengan las mangueras aludidas anteriormente.

### Seguridad:

Los entrepisos de los diversos departamentos, así como las columnas y otros soportes, los muros y los techos, serán de material incombustible. Las paredes, pisos y techos de los corredores o pasillos que desde cualquier punto del edificio lleven a las puertas de salida, así como también todas las escaleras serán de materiales incombustibles.

El muro del proscenio será de material incombustible y no debe tener más de tres claros.



La boca de la escena estará provista de telón y bambalín de asbesto y de otro material incombustible, montado con bisagras de doble acción y con mecanismo que las mantenga cerradas. Encima del muro de proscenio o en otro lugar elevado, se establecerán tinacos, durante todo el tiempo del espectáculo contendrán agua en cantidad de doscientos litros por cada cien personas con capacidad máxima.

Los camerinos y demás localidades destinadas a los artistas, estarán separados entre sí del resto del edificio, por paredes o tabiques de mampostería o de otros materiales incombustibles.

Los talleres, salones de pintura, utilería, guardarropa del foro, etc., que tengan conexión con los demás departamentos del edificio, estarán separados por medio de materiales incombustibles y sus puertas llenarán los requisitos que se previene del muro del proscenio.

En todos los pisos de las localidades destinadas al público, a los artistas y a los empleados y principalmente cerca de la concha del apuntador y del tablero o cuadro de distribución de la energía eléctrica se establecerán tomas de agua provistas de manguera y chifón, los que deberán probarse por lo menos una vez por mes para cerciorarse de que están en buen estado y que cuentan con la presión debida, ya sean de las tuberías de la calle o de los tinacos antes referidos.

Las lámparas de las diabladas, varales y de todas las demás que estén próximas al decorado se protegerán por medio de malla de alambre para evitar el contacto.

Por ningún motivo se permitirá que durante las representaciones o exhibiciones, haya dentro del salón, escenario o cualquiera de sus dependencias de alcohol, gasolina o cualquier otra sustancia inflamable.

Queda prohibido en los escenarios y sus dependencias usar luces ni fijas ni accidentales que se produzcan con flama. Siempre que la escena simule un incendio o cualquier otro efecto que implique algún peligro, o que pueda producir gases nocivos, la Empresa lo comunicará con anticipación a las autoridades correspondientes para que éstas dicten las disposiciones respectivas.

Al concluir cada función la Empresa hará que uno o varios empleados recorran e inspecciones todos los departamentos del edificio, para cerciorarse de que no hay peligro de incendio.

### Letreros:

En las puertas que conduzcan al exterior habrá letreros con la palabra SALIDA y flechas luminosas indicando la dirección de las salidas; las letras tendrán una altura mínima de 15 cms. y estarán permanentemente iluminadas, aunque se interrumpa el servicio eléctrico general.



### *Consideraciones extras:*

- a).-Disponer circulaciones rectas y fáciles, proporcionales a la capacidad de la sala en general y al sector que cada una debe servir en particular.*
- b).-Evitar en todo el desarrollo de las circunstancias puntos de estrangulamiento.*
- c).-Encausar la muchedumbre para que cada espectador llegue por donde debe, al lugar que le corresponde.*
- d).-Lograr un tiempo mínimo de desahogo.*
- e).-Conseguir la posibilidad de que en caso de pánico, el espectador pueda hacer uso de otra salida distinta, expedita y directa.*
- f).-Los guardarropas no obstruirán el tránsito del público.*
- g).- La dimensión mínima de las casetas de proyección será de 2.20 m. No tendrán comunicación directa con la sala. Deberán tener ventilación artificial y estar debidamente protegidas contra incendio.*
- h).-Las taquillas para la venta de boletos no deben obstruir la circulación por los accesos y se localizarán de forma visible. Habrá una por cada 1500 personas o fracción para cada tipo de localidad.*



## *Normas técnicas según SEDESOL:*

*Recomendaciones según sedesol para proyectar un teatro y lograr un inmueble que sea adecuado para la población y lugar en el que se desee proyectar.*

### *I. Normas de localización:*

- 1. Nivel de servicios de la localidad receptora recomendable: estatal*
- 2. Radio de influencia regional recomendable: 15 km. o 30 min.*
- 3. Radio de influencia urbano recomendable: centro de población*

### *II. Normas de dotación:*

- 1. Población por atender: Población mayor de 6 años.*
- 2. Porcentaje respecto a la población total: 86%.*
- 3. Unidad Básica de servicio (UBS): butaca.*
- 4. Capacidad de diseño de la unidad de servicio (UBS): 1 espectador.*
- 5. Usuarios por unidad de servicio (UBS): 1 espectador por función.*
- 6. Habitantes por unidad de servicio (UBS): 800.*

### *III. Normas de dimensionamiento:*

- 1. Superficie de terreno por unidad de servicio (UBS): 11 a 19 m<sup>2</sup>.*
- 2. Superficie construida por unidad de servicio: 4 a 6.85m<sup>2</sup>.*
- 3. Cajones de estacionamiento por unidad de servicio: 1 cajón por cada 8 butacas.*

### *IV. Normas de dosificación:*

- 1. Cantidad de UBS requeridas (butacas): 208 a 1042.*
- 2. Módulo tipo recomendable (UBS): 400.*
- 3. Cantidad de módulos recomendable: 2 (800).*
- 4. Población atendida (habs. por módulo): 192, 000*

### *V. Respecto a uso de suelo:*

- 1. Uso de suelo: comercial y de servicio.*



VI. *En núcleos de servicio:*

1. *Subcentro urbano, corredor urbano o localización especial.*

VII. *En relación a vialidad:*

1. *Vialidad de acceso recomendable: calle o avenida principal.*

VIII. *Características físicas:*

1. *Frente mínimo del terreno: 60 mts.*
2. *Número de frentes recomendable: 2 a 3.*
3. *Pendientes recomendables: 2% y 8%.*
4. *Posición de la manzana recomendable: completa.*

IX. *Requerimientos de infraestructura y servicios:*

- *Agua potable.*
- *Alcantarillado y drenaje.*
- *Energía eléctrica y alumbrado público.*
- *Teléfono.*
- *Pavimentación.*
- *Recolección de basura.*
- *Transporte público.*

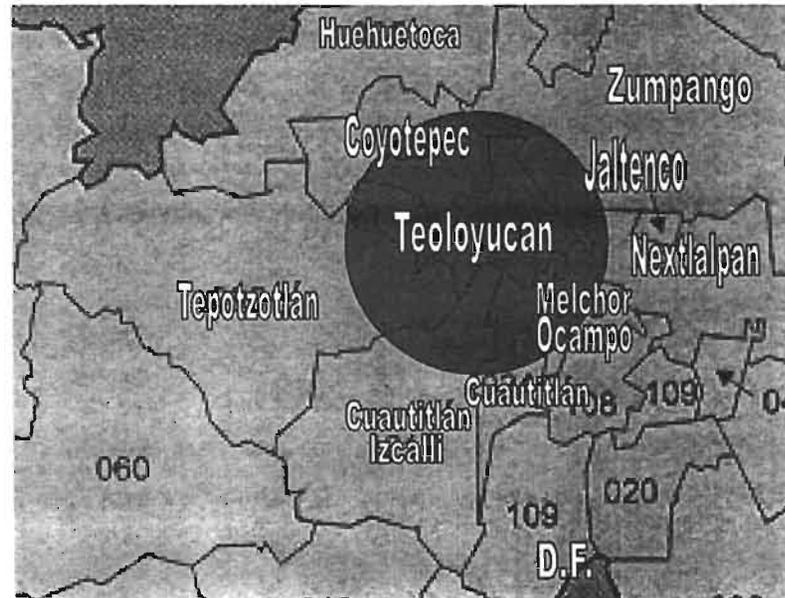
*Para la capacidad máxima del teatro proyectado (800 espectadores), se habla que podría atender a una población de 360, 000 habitantes.*

### *Radio de influencia.*

*Según las normas de la SEDESOL, el radio de influencia del teatro es de 15 km. o 30 minutos de recorrido, en este caso abarca parte de todos los municipios con los que colinda: Cuautitlán, Cuautitlán Izcallí, Coyotepec, Jaltenco, Melchor Ocampo, Nextlalpan, Tepetzotlán y Zumpango, obteniéndose los 360, 000 habitantes para los que se esta proyectando el teatro, pues al ser los recorridos muy cortos en el territorio, el teatro podrá ofrecer su servicio a mas municipios.*



*El radio de influencia de este teatro llegaría a municipios en desarrollo y de tipo rural como Jaltenco y Nextlalpan y hasta municipios citadinos y de gran importancia como Tepotzotlán, Cuautitlán Izcalli y Cuautitlán México; de estos, los dos últimos desde hace tiempo deberían ya tener una infraestructura como esta pero al no contar con ello, este teatro podr abastecer al menos una parte de su territorio.*



*De la normatividad se toman muchos de los puntos que aquí se exponen para la realización del proyecto. Del reglamento de construcciones para el DF se toman varios artículos, mismos que son tomados en cuenta para el proyecto arquitectónico.*

*Del plan del centro de población de desarrollo urbano se toma principalmente el uso del suelo, pues éste indica que la construcción del teatro es permitida dentro del lugar que se plantea.*

*La normatividad para estacionamientos y áreas del teatro fueron tomadas en cuenta para el proyecto del teatro. Así mismo los lineamientos para sistemas contra incendios, instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias se usaron para el proyecto.*

*La normatividad de la SEDESOL marca los parámetros para la justificación del proyecto, pues marca desde las dimensiones del teatro hasta las limitantes y radio de influencia que tendrá el teatro.*



## f. Aspectos culturales.

### 1. Arquitectura

#### Civil:

Los aspectos principales de la arquitectura popular son viviendas chicas y por lo general en forma de "L", con un corredor de gran longitud.

Son pocos los edificios que cumplen con los requisitos de funcionalidad, la mayoría son diseños con planos horizontales y verticales sin armonía, con un sistema constructivo de una sola planta compuesta de ladrillo rojo cocido, enjarres de mortero, cal; techos de concreto armado con una altura de 2.5m. Los techos son en su mayoría horizontales y que el de parteaguas es contado.

Son las casas de la época colonial y están construidas de cantería, algunas entrelazadas con piedra bola y adobe; son construcciones muy altas, tienen techos de bóveda catalana, sostenida con elementos estructurales de madera, puertas de madera de gran peso; sus balcones de hierro son de equilibrado diseño geométrico, algunas tienen piedras labradas en puertas y ventanas.

#### Religiosa:

Existen en el municipio 16 iglesias, cuya antigüedad no es mayor de 50 años, con excepción de la cabecera municipal, dedicada a San Antonio de Padua, que es del siglo XVII.

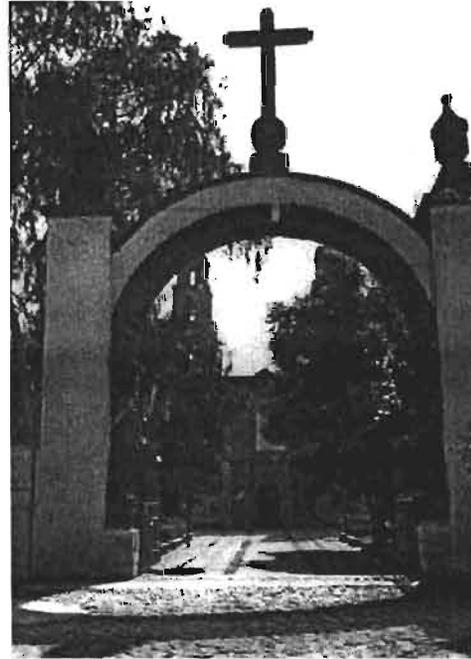
En una elevada colina se alza la iglesia parroquial de Teoloyucan, de masa imponente cuyas torres escalonadas y casi piramidales dominan el pueblo.

Un atrio de gran proporción la precede y a él accedemos a través de bella portada formada por un arco de medio punto pesado con columnas empotradas y una gran cruz como coronamiento.

Dicha portada está realizada en piedra volcánica negra que contrasta fuertemente con los parámetros encalados en color blanco, produciendo un raro conjunto funerario. El templo sorprende por su gran elevación, rasgo característico de la arquitectura del siglo XVII.

Su portada esta resuelta en tres cuerpos. El inferior con la puerta principal del templo en arco semicircular con un medio polígono (hexágono) inscrito en ella, solución que hemos hallado en varios lugares como Tonatico. Es una forma auténticamente barroca.





*A cada lado de esta puerta hay dos grandes columnas toscanas bien proporcionadas, con el fuste estriado en toda su altura y descansando en un pedestal de casi 2m. de elevación, con un cornizuelo muy moldurado.*

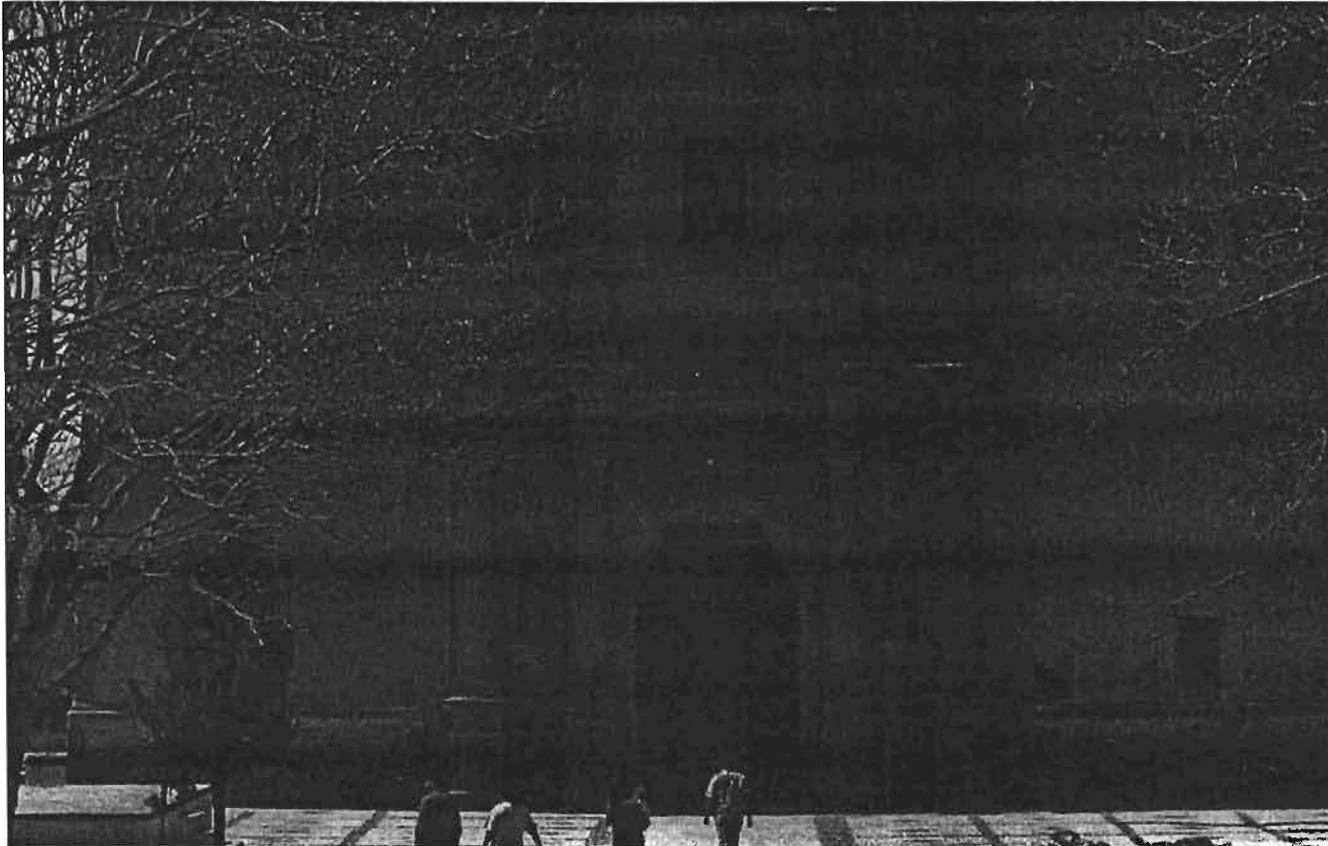
*Entre las dos columnas hay un nicho sobre una peana. Encima de ellas corre un entablamento que abarca todo el ancho de la nave y de él arrancan otras columnas, también toscanas, en el piso o cuerpo segundo, con el tercio inferior muy ornamentado al estilo plateresco.*

*Entre estas columnas del segundo cuerpo se abre una ventana del coro de forma rectangular con ancha chambrana rica en renceaux casi circulares.*

*Las columnas de este segundo cuerpo reciben un entablamento que se eleva al centro al modo de un alfiz escalonado que forma o completa el imafrente (fachada principal) dentro de esta especie de alfiz se ostenta un nicho con el santo patrón y a los lados un tiesto con una enramada en bello relieve.*

*Remates escorialenses coronan las columnas del segundo cuerpo, completando la imagen más pura de una portada del siglo XVII.*





*Las torres del templo son extrañamente piramidales, efecto causado por el exagerado gálibo (o esbeltez) de sus cuatro columnas empotradas que lleva la torre en cada uno de sus dos cuerpos principales, gálibo que da a sus fustes la forma de un verdadero cono y que al ligarse con él, o los cuerpos superiores produce una silueta piramidal.*

*La nave consta de cuatro entre-ejes, crucero y ábside, separados por arcos fajones y torales, sobre gruesas pilastras toscanas. Sobre el crucero esta una cúpula tipo poblano que tiene bóvedas de arista y ventanales de medio punto muy altos. Uno de los altares es de piedra negra con filetes dorados y en estilo neoclásico. El bautisterio tiene interesante pila y un bello arco, ambos del siglo XVI.*



## *2. Vestigios prehispánicos*

*Existen vestigios de varias construcciones ubicadas en los barrios de Tlatilco, Cuaxoxoca y de la colonia de Santa Cruz del Monte.*

*En el barrio de San Bartolo Tlaxihuicalco además de los restos de un mamut se han encontrado estructuras óseas humanas, de las que el INAH opinó que tenían por lo menos 500 años de antigüedad.*

*Este hallazgo fue realizado en los terrenos que antiguamente se denominaban Majajay y en la época prehispánica correspondían a Zacatlán.*





V. *El teatro*

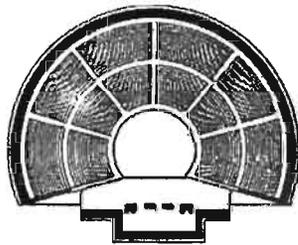


## A. Antecedentes históricos del teatro.

El teatro se ha utilizado como complemento de celebraciones religiosas, como medio para divulgar ideas políticas o para difundir propaganda a grandes masas, como entretenimiento y también como arte. A través de la historia ha desarrollado su actividad en tres niveles al mismo tiempo: como entretenimiento popular, como importante actividad pública y como arte para la élite. En el primer caso, ha habido siempre individuos o pequeños grupos que trabajan por su cuenta, y ejecutan diversos tipos de representación, desde números de circo hasta farsas para grandes masas. El teatro como actividad pública consiste en el drama literario representado en teatros públicos; se trata por lo general de una actividad comercial o subvencionada por el Estado para el público en general. La tragedia griega, las obras didácticas medievales y el teatro contemporáneo entran dentro de esta categoría.

### Teatro griego.

La forma del recinto teatral griego evolucionó durante dos siglos; es interesante observar que los teatros permanentes de piedra, algunos de los cuales aún hoy sobreviven, no se construyeron hasta el siglo IV a.C.; es decir, tras el periodo clásico. Los teatros al aire libre pueden haber constado de tres partes esenciales: una orquesta, un área circular y plana utilizada para las danzas del coro, detrás un escenario elevado para los actores, de planta rectangular y de poca profundidad con tres puertas en el muro de fondo y una zona de gradería (cunei) para los espectadores, que constaba de asientos más o menos semicircular construida en torno a la orquesta aprovechando la pendiente de una colina. Tenían un aforo de 15.000 a 20.000 espectadores. Con el aumento de la importancia de los actores y la disminución de la del coro, los escenarios se agrandaron y elevaron invadiendo parte del espacio de la orquesta.



Planta teatro Griego.



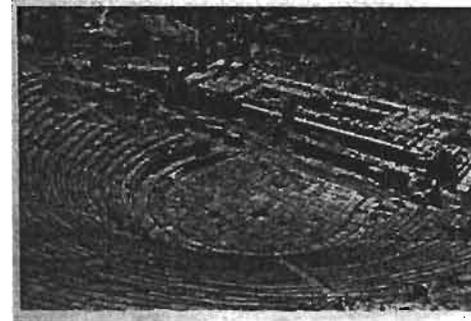
Reconstrucción teatro Griego.



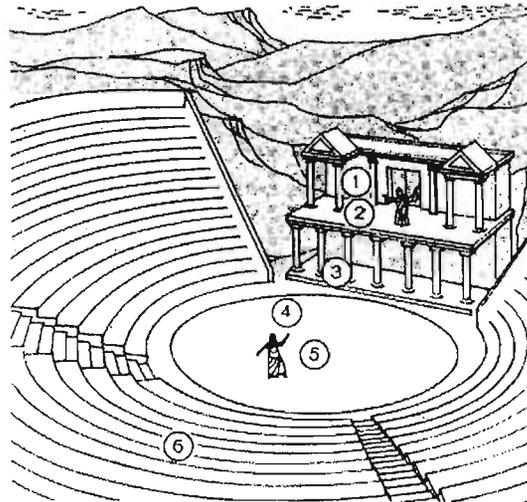
Los actores, todos hombres, iban vestidos con la ropa al uso pero portaban máscaras que permitían la visibilidad y ayudaban al espectador a reconocer la característica del personaje. En grandes teatros, los gestos sutiles y las expresiones faciales, de las que tanto dependen los actores modernos, habrían sido inútiles. El movimiento era aparentemente formal y estilizado, y se ponía gran énfasis en la declamación. La música acompañaba a las danzas. Una antigua producción griega estaba probablemente más cerca de la ópera que del teatro moderno.



*Teatro de Epidauro, Peloponeso, Grecia.*



*Teatro de Delfos, Grecia.*



1. Sobreescenario.
2. Palco escénico.
3. Proscenio.
4. Orquesta.
5. Centro de la orquesta.
6. Gradas de los espectadores.



## Teatro romano.

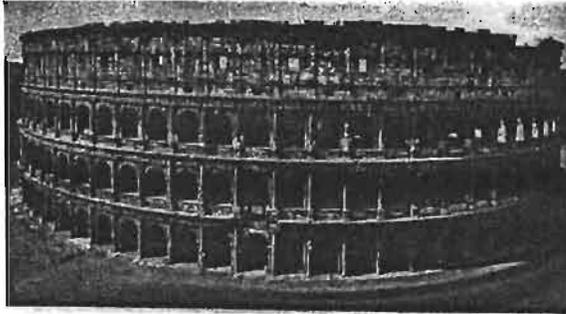
Con la expansión de la República de Roma en el siglo IV a.C., se absorbieron territorios griegos y con ellos, naturalmente, el teatro y la arquitectura teatral griegas. El teatro propiamente romano no se desarrolló hasta el siglo III a.C. Aunque la producción teatral se asociara en principio con festivales religiosos, la naturaleza espiritual de estos acontecimientos se perdió pronto; al incrementarse el número de festivales, el teatro se convirtió en un entretenimiento.

La construcción de los teatros romanos y los griegos se desarrolló tras el fin del periodo clásico. Se debió en buena parte a que los romanos pensaban que podían ofender a un dios al construir un teatro en honor de otro. Solamente existían tres teatros en la ciudad de Roma. La proliferación del arco como elemento arquitectónico permitió la construcción de edificios independientes y prescindir del uso de las colinas para emplazar las gradas como los griegos. Como el coro había terminado por ser insignificante, el área destinada a él había sido reducida a un pequeño semicírculo. El gran escenario, entre 24 y 30 metros de ancho, tenía detrás un decorado fijo, el *frons scaenae*: un muro con nichos, arcos y tres puertas adornado con tres pisos de columnas; la mayoría de las comedias romanas se desarrollaban en la calle frente a tres casas. A diferencia del teatro griego, el romano era decorado con más riqueza y complejidad.

Alrededor del final del siglo II d.C., el teatro literario había entrado en declive y fue sustituido por otros espectáculos y entretenimientos más populares. Incluso las luchas de gladiadores se organizaban de forma teatral, con una trama superficial, vestuario y decorados. La Iglesia cristiana emergente atacó el teatro romano, en parte porque los actores y actrices tenían fama de libertinos, y en parte porque los mimos satirizaban con frecuencia a los cristianos. Estos ataques contribuyeron al declive del teatro así como a considerar a las personas que participaban en él como inmorales. Con la caída del Imperio romano en el 476 d.C., el teatro clásico decayó en Occidente; la actividad teatral no resurgió hasta 500 años más tarde. Sólo los artistas populares, conocidos como juglares y trovadores en el mundo medieval, sobrevivieron y proporcionaron un nexo de continuidad.

En la cultura Romana, el teatro, el circo, el hipódromo y el estadio, fueron edificaciones del mismo tipo de las que se levantan en Grecia.



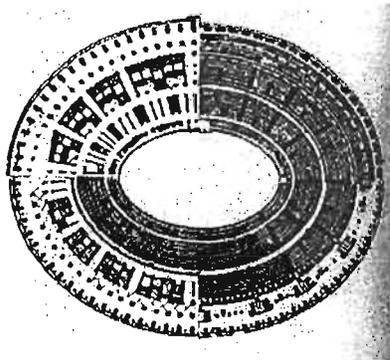


*Anfiteatro Flavio, llamado el Coliseo.*

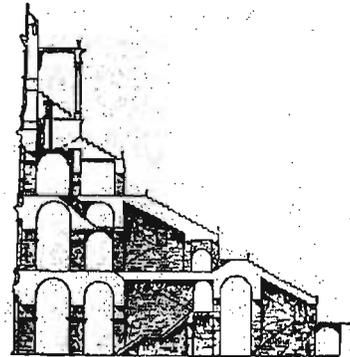


*Coliseo de Roma. Vista interior.*

*Pero el edificio de espectáculos por preferencia es el anfiteatro, edificio esencialmente romano, de planta ovalada y complicada construcción, pues disponía de locales para las fieras destinada a las luchas, para los gladiadores y canalizaciones con el fin de convertir la pista en piscina para las batallas navales.*



*Planta del Coliseo.*



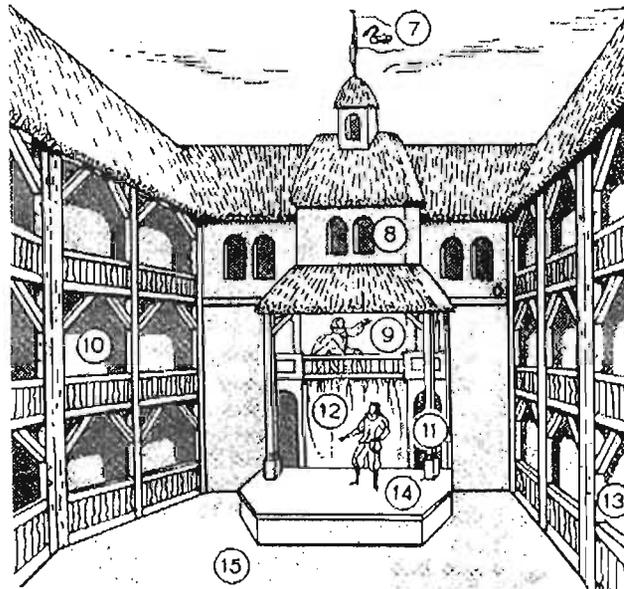
*Corte lateral del Coliseo.*



## Teatro del renacimiento (Isabelino).

Las prácticas escénicas y arquitectónicas de esta época han influido en la producción teatral hasta nuestros días. En el plano arquitectónico se realizaron intentos para recrear el escenario romano. Los primeros teatros italianos, sin embargo, se construyeron en espacios ya existentes, como palacios y patios, que tenían forma rectangular. Escénicamente, el desarrollo más importante fue el descubrimiento de la técnica de la perspectiva, que permitía crear la ilusión de profundidad o espacio sobre una superficie plana. Esto permitió la construcción de escenarios que daban la impresión de ser lugares reales. Lo emblemático, la escenografía real selectiva de la edad media, dio paso al ilusionismo.

Aunque la ley de las unidades exigía una localización única, en la práctica se empezaron a presentar escenas alegóricamente pródigas llamadas *intermezzi* entre cada uno de los cinco actos de la obra. Esto exigía cambios de decorados, y así durante los siglos que siguieron se idearon sistemas mecánicos para cambiarlos. Para incrementar la ilusión de los lugares presentados y para esconder la maquinaria y a los tramoyistas, se diseñó un marco arquitectónico alrededor del escenario, el arco del proscenio, que separaba el espacio ocupado por los espectadores del mundo de ilusión de la escena, enmarcando asimismo la imagen que ofrecía el escenario.



- 7. Emblema del teatro.
- 8. Cabina para bajar a los actores.
- 9. Galería para la orquesta.
- 10. Galería intermedia.
- 11. Puerta del escenario hacia vestidores.
- 12. Cortina de fondo de escenario.
- 13. Galería de fondo de escenario.
- 14. Escenario.
- 15. Recinto de espectadores.

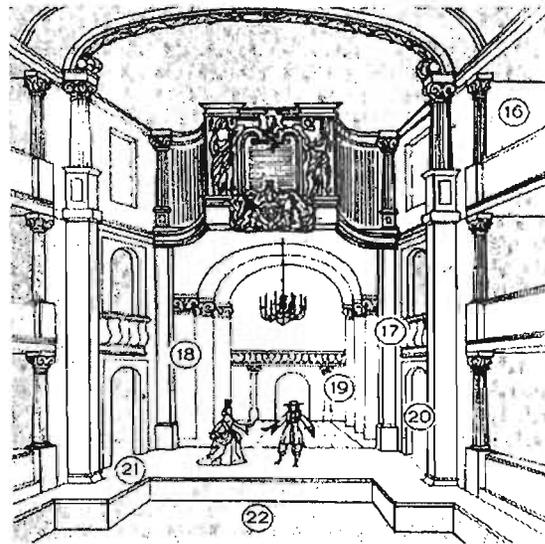


Las obras se representaban durante los meses más cálidos en teatros circulares y al aire libre. El escenario consistía en una plataforma que invadía parcialmente el equivalente al actual patio de butacas, por entonces un área para estar de pie destinada a las clases bajas. En los meses más fríos, las obras se montaban en teatros privados para un público de élite.

Cuando se volvieron a producir obras de teatro tras la restauración de la monarquía, se atendió a un pequeño grupo de élite. Fueron construidos pocos teatros nuevos basados en modelos italianos o franceses. La plataforma isabelina fue conservada pero se combinó con los decorados y los juegos de perspectiva italianos. Se permitió la entrada sobre el escenario a las mujeres por primera vez desde la edad media.

## Creación de la ópera y su teatro.

Las elaboradas exhibiciones escénicas y las historias alegóricas de los *intermezzi*, en conjunto con los continuados intentos de recrear la producción clásica, llevaron a la creación de la ópera a finales del siglo XVI. Aunque el primer teatro de corte clasicista tenía un público limitado, la ópera se hizo muy popular. A mediados del siglo XVII, se estaban construyendo grandes teatros de la ópera en Italia; tenían por norma un gran escenario y proscenio, un patio de butacas en forma de herradura, y gran cantidad de palcos, cubículos dispuestos en hileras a lo largo de los muros internos del teatro, creando así espacios privados para sentarse. La visión del escenario desde estos palcos era a menudo muy pobre, pero las clases altas acudían al teatro para ver tanto como para ser vistas.



- 16. Paraíso.
- 17. Columna del proscenio.
- 18. Bastidor.
- 19. Forjado pintado.
- 20. Puerta de proscenio.
- 21. Candilejas.
- 22. Platea.

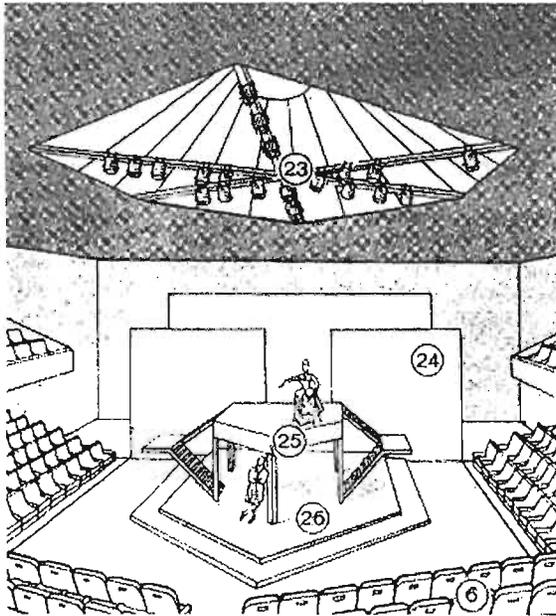


## Teatro del siglo XIX.

El teatro romántico español buscó la inspiración en los temas medievales y presenta a un héroe individual dominado por las pasiones, ya sean éstas virtuosas o viciosas. Se recuperan las formas y estructuras del teatro del Siglo de Oro pero con una maquinaria escénica y efectos escenográficos suntuosos y aparatosos.

*Teatro burgués.*

A lo largo del primer cuarto del siglo XIX, tanto el melodrama como el romanticismo tendían a aportar una nota exótica, centrándose en hechos históricos o extraordinarios al tiempo que idealizaban o simplificaban demasiado al personaje. Sin embargo, alrededor 1930 en Inglaterra, las características y los elementos estilísticos de ambas corrientes empezaron a prestar atención a la vida del momento, a las cuestiones domésticas y, aparentemente, a temas más serios. El énfasis pasó del espectáculo y la emoción a la recreación de lo local y de la vida en el hogar. Este cambio requería nuevas prácticas de puesta en escena, las cuales allanarían el terreno hacia la escenografía moderna. La idea del escenario de caja se puso de moda; un entorno consistente en las tres paredes de un espacio con el objetivo de que el público observe a través de la imaginaria cuarta pared.



Accesorios, atrezzo y mobiliario tridimensional vinieron a reemplazar las representaciones pintadas anteriores. Como los decorados dejaron de ser un mero fondo, los actores interpretaban como si estuvieran en realidad en el lugar pretendido, ignorando en apariencia la presencia del público. Se desarrollaron nuevas actitudes, en vez de asumir una determinada pose y de recitar versos, los intérpretes creaban acciones realistas, apropiadas para el personaje y la situación. Se fue prestando progresivamente más atención al vestuario y al decorado. Asimismo, los autores fueron empleando más detalles realistas en sus guiones.

- 6. Espectadores.
- 23. Luminaria.
- 24. Forrillos.
- 25. Plataforma móvil.
- 26. Escenario de 3 frentes.



## *Tipos de teatro.*

### *Teatro estatal*

*El teatro estatal se apoya económicamente en el Estado o en una organización o fundación filantrópica. Dado el considerable gasto que conlleva una producción teatral, el limitado aforo de la mayoría de los teatros y, a menudo, el escaso atractivo de muchas obras para la población en general, la mayoría de los teatros sólo pueden permitirse una situación financiera solvente y unas producciones de calidad con la ayuda de subvenciones que complementen los ingresos de taquilla.*

*Casi todos los países han creado una compañía de teatro nacional que cuenta con el apoyo del Estado. En los antiguos países comunistas, la mayoría de las producciones teatrales estaban subvencionadas, lo que a menudo se traducía en un despliegue de medios artísticos y tecnológicos mayor del que podía hallarse en las producciones de Europa occidental y Estados Unidos.*

### *Teatro comercial.*

*Estas funciones atraen a un público muy amplio y se producen con la intención de obtener beneficios. Su propósito es el entretenimiento; el impacto social y los valores artísticos y literarios son consideraciones de segundo orden. El teatro comercial se concentra en las grandes ciudades o capitales, pero antes de llegar a estos centros teatrales, las obras suelen ponerse a prueba en otras ciudades más pequeñas, para solventar dificultades y conocer la respuesta del público.*

*Este tipo de teatro, debido a los altos costos de producción que requiere el montaje de una obra, siempre se ha mostrado inherentemente conservador y poco receptivo hacia la experimentación por lo que pocas veces se arriesga con textos poco comunes o de autores desconocidos.*

### *Teatro alternativo.*

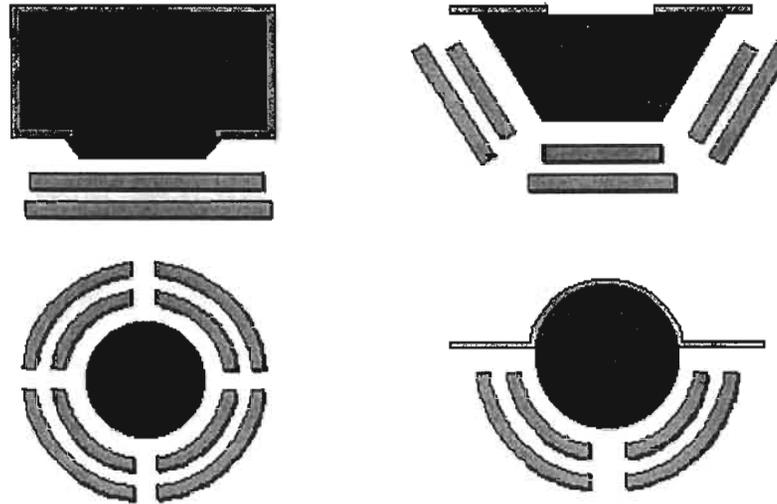
*El teatro alternativo tiende a funcionar con presupuestos limitados, a convertir la falta de recursos en una virtud y a despreocuparse del beneficio comercial. Tiene planteamientos culturales específicos y reniega de la aparente astucia asociada al teatro comercial. Trata de sobrevivir con los ingresos de taquilla y con las donaciones, pero en los últimos años depende cada vez más de las subvenciones estatales y privadas.*



## Teatro de aficionados.

El teatro de aficionados está compuesto por personas, miembros de una determinada comunidad o grupo, que practican el teatro como pasatiempo. Su repertorio tiende a ser comercial, aunque no siempre es así. También existen grupos de teatro de aficionados constituidos por personas que pertenecen a una determinada institución educativa, sobre todo universidades y escuelas superiores. Su objetivo es fundamentalmente educativo y su repertorio se compone principalmente de textos clásicos y obras experimentales. Algunas universidades poseen recursos técnicos superiores a los de algunos teatros comerciales.

## Espacio teatral.



A lo largo de la historia se han diseñado varios tipos de escenarios para satisfacer las demandas de los diferentes estilos teatrales. Tres ejemplos de escenarios son: el de teatro de proscenio (arriba, a la izquierda), la versión más común que sitúa el escenario a un extremo de la sala y consiste en una abertura en la pared que lo separa del público; el del teatro arena o teatro circular (abajo, a la izquierda) en el que el público rodea el escenario por completo; y el escenario abierto, (del que se ofrecen dos variantes a la derecha de la ilustración), llamado también plataforma o estrado. Este escenario abierto avanza hacia la platea, en donde las butacas quedan dispuestas al frente y a los costados de la plataforma.



## B. Historia del teatro en México

Algunos autores han llegado a sostener la existencia de un teatro prehispánico, esta afirmación alude más bien, a que teatro y religión han sido dos formas de conducta que se corresponden en su diseño y realización, pues a un sistema elaborado de sentimientos y pensamientos (religión) corresponde otro, capaz de contenerlo en un acto ritual (teatro). Para que éste, sin embargo, analice o exprese por sí mismo situaciones psicosociales, se requiere que se independice, que deje de ser religioso se vuelva profano y ofrezcan nuevos modelos de identidad y coherencia a los miembros de la comunidad que lo practican. El teatro es una de las disciplinas artísticas que el hombre ha descubierto para transmitir sus vivencias, es manifestación de la interacción armónica de dibujo, pintura, escultura, arquitectura, danza, música y literatura.

Los testimonios de los cronistas del siglo XVI han permitido advertir las características siguientes en las representaciones precortesianas: diálogos entre varios personajes de origen divino con otros de carácter humano; divertimentos en los que resalta la interpretación cómica, particularmente zoomorfista y expresiones de la vida familiar y social, anecdóticas e incluso semihistóricas.

Formas como estas fueron sustituidas, una vez consumada la conquista, por las representaciones religiosas que utilizó el cristianismo para difundir su doctrina en América.

El teatro ocupó los claustros, las aulas, las naves del templo y días más tarde el campus universitario. En los muros de los conventos aparecieron decoraciones murales que ilustraban la vida santoral y al mismo tiempo dotaban de escenografía a las representaciones, sirviéndoles de cicloramas de telón de fondo.

Al drama litúrgico se opuso el oficio de los juglares, apoyados en primitivos es que más de caracterización graciosa, burlesca y sobradamente popular.

El teatro tuvo valor de un instrumento apto para establecer la comunicación: se escribía y se representaba en mexicano cuando iba destinado a la muchedumbre indígenas, y se hacía en castellano cuando se podía ser entendido por lo menos a medias pues la otra parte la supliría el ademán, el gesto, los trajes y la relación empática del personaje que actuaba frente a la imagen de un santo o ante el esquema de un altar.

Casi al mismo tiempo, los asistentes al claustro universitario produjeron un teatro de vuelos intelectuales y sofisticadamente global.

En el siglo XVIII México (ó Nueva España) encontró en lo barroco su expresión más idónea. La rebeldía y la inconformidad, la lucha por la transformación social y las frustraciones iniciales empezaban a despertar el espíritu crítico.



El autor representativo de ese momento fue José Joaquín Fernández de Lizardi; su teatro nacionalista, costumbrista y naturalista refleja situaciones y tipos que son un retrato fiel de México. Destacan también en este tiempo autores teatrales como Manuel Eduardo de Gorostiza, Ignacio Rodríguez Galván, Fernando Calderón, entre otros.

El siglo XIX quedó confinado teatralmente a las actitudes decadentes, de acuerdo con el romanticismo de la época el cual impidió que los asuntos reales llegaran al escenario.

El siglo XX se inició en México con un suntuoso homenaje a la primera actriz española María Guerrero. En este tiempo el ministro de hacienda, José Inés Limantour hacía pública la idea de construir un nuevo teatro nacional, pues el anterior había sido derrumbado para prolongar la calle 5 de mayo hasta la Alameda.

Conservaban entonces la tradición escénica los teatros principal, renacimiento, colón y un puñado de carpas. En 1902 un incendio consumió el teatro principal de la ciudad de Puebla, la 1ª. sala de esa índole construida en América. Antes de restaurarlo transcurrieron 40 años. Durante la época porfirista, la importancia de espectáculos de 1ª. calidad, especialmente de la ópera, género de moda, propició la construcción de grandes escenarios:

- El teatro Degollado de Guadalajara.
- El Juárez de Guanajuato.
- El de la Paz en San Luis Potosí.
- El Macedonio Alcalá en Oaxaca.
- El Hinojosa en Juárez.
- El Xicotécatl en Tlaxcala.
- El José Peón y Contreras en Mérida, convertido en cine.

En algunos locales de la capital se ofrecían al público "tandas" destinadas al género ligero, el teatro Abreu fue declarado oficial y por su escenario desfilaron artistas nacionales y de otros países.

Desde 1891 Salvador Toscano había iniciado la exhibición de películas cinematográficas, la novedad y la fuerza del nuevo medio de comunicación y su contenido casi ilimitado, atrajeron a multitudes; mientras los teatros decaían y se desalentaban.

Un grupo de escritores reunidos en el Abreu formaron la sociedad de autores mexicanos; interesada en la factura de piezas puramente recreativas dedicadas al público de todas las edades y representadas en teatros y carpas que se resistían a convertirse en cines. Algunos de estos hizo abrigar esperanzas de una vida mejor para el teatro.

Rodolfo Usigli, autor de la pieza clásica "el gesticulador", junto a Salvador Novo y Javier Villaurrutia forma la trilogía de maestros que sirve de referencia a las nuevas generaciones. En torno a su acción han ocurrido los principales



*acontecimientos de la historia del teatro mexicano contemporáneo: el refugio de la afición escénica en las instituciones de cultura superior, germen del teatro universitario (1930-1940); la llegada del director japonés Seki Sano, alumno del teatro de Moscú y discípulo de Stanis Lawski, la escuela del realismo poético, representada por Tennessee Williams y Arthur Miller; la importancia del "teatro de bolsillo" hecha por José de Jesús Aceves para presentar en su pequeña sala el "caracol" algunas muestras del teatro boulevardino de París; la inauguración del teatro de Insurgentes con la revista musical "Yo Colón", la proliferación de las pequeñas salas, entre ellas la capilla de Salvador Novo; la reinstalación de las grandes salas para acoger al público sensibilizado en las pequeñas.*

*Estimulada la costumbre de asistir al teatro, el gobierno del presidente López Mateos construyó salas modernas en todo el país por conducto del IMSS que auspicio largas temporadas del repertorio universal.*



## C. Elementos del teatro.

### *Elementos de la representación teatral.*

*Una representación consta sólo de dos elementos esenciales: actores y público. La representación puede ser mímica o utilizar el lenguaje verbal. Los personajes no tienen por qué ser seres humanos; los títeres o el guiñol han sido muy apreciados a lo largo de la historia, así como otros recursos escénicos. Se puede realzar una representación por medio del vestuario, el maquillaje, los decorados, los accesorios, la iluminación, la música y los efectos especiales. Estos elementos se usan para ayudar a crear una ilusión de lugares, tiempos, personajes diferentes, o para enfatizar una cualidad especial de la representación y diferenciarla de la experiencia cotidiana.*

#### *Tramoya.*

*Los decorados se construyen con materiales resistentes como el acero. Las plataformas, escaleras y otras grandes piezas deben aguantar no sólo a los actores, sino también elementos y objetos pesados. Los tramoyistas usan acero para armar la sólida estructura de estos grandes decorados.*

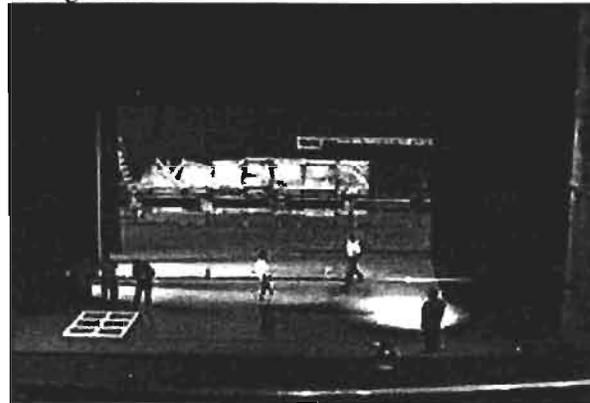


## Escenografía.

*La escenografía debe ser cuidadosamente planificada antes de iniciar su construcción. Un buen escenógrafo imagina el lugar de la acción, capta su espíritu y lo expresa visualmente. Como la escenografía determina enormemente la experiencia que el público extrae de la representación, el escenógrafo se reúne con el director, la persona que en última instancia decide cómo se llevará a cabo la obra, para considerar su aspecto global. Una vez que la escenografía ha sido diseñada, hay que comunicarle al taller cómo la tiene que construir. Estos bocetos muestran las diferentes formas de comunicar una idea a los que la construyen. Los planos dan a los carpinteros las dimensiones precisas mientras imágenes y dibujos hechos con ordenador ayudan a los artistas a pintar el escenario y a los técnicos de iluminación a iluminarlo. La maqueta ofrece a todo el mundo una idea más aproximada del diseño final. A menudo, el director la utiliza para planificar los movimientos durante la representación.*

## Escenario.

*A través de la historia, la mayoría de los teatros han empleado tres tipos de escenario: de proscenio, de corbata y circular o arena. El escenario de proscenio es una plataforma elevada que se sitúa frente al público. Queda normalmente en uno de los extremos de un espacio rectangular. La versión más simple de este tipo de escenario es el de cajón o caballete, un escenario elevado con un cortinaje como fondo y cubierto, en ocasiones, por un toldo. Este era el tipo de escenario que utilizaban los mimos griegos y romanos, los saltimbanquis y juglares medievales, la *commedia dell'arte* y los actores populares, en general, hasta el siglo XX.*



## Costura.

*Además de arreglar los vestidos de manera que sienten bien a los actores, los costureros realizan a menudo pequeñas reparaciones entre actuación y actuación. Las técnicas que utilizan son las de un sastre, por ello necesitan de un lugar accesible al escenario para estar siempre en contacto.*



## Director de escena.

*El director de escena dirige la producción de la obra entre bastidores. Los directores de escena coordinan todos los aspectos de la representación, comunican a los actores y a los técnicos cuándo tienen que entrar, qué luces y sonidos poner y en qué momento y cuándo cambiar los decorados. El director de escena habla con los responsables de cada tarea siguiendo el libro de contraseñas, un guión que contiene todas las entradas de la representación. La consola delante de este director le ayuda a comunicarse y dar pie. La pantalla de televisión es un monitor de infrarrojos que le permite ver lo que ocurre en la oscuridad. Mirándolo con atención evita encender las luces si el cambio de escena no es completo. Los botones en la base de la consola controlan los diferentes canales por los que se comunican entre sí los técnicos. A la izquierda, la mano descansa sobre la consola que controla las luces de contraseña, que se usan para dar pie a un actor o técnico que no está conectado a los auriculares. Cuando una luz de contraseña se enciende, la persona ha de prepararse. Cuando la luz se apaga, ejecuta la acción.*



## *Bastidores.*

*Sin la callada labor de los técnicos de escena, gran parte de la acción teatral no podría llevarse a cabo. Los técnicos pasan mucho tiempo a oscuras, ayudando a los actores a cambiar rápidamente el atrezo, acercándoles objetos y ayudándolos a salir a escena. Los bastidores de un teatro tiene que estar a oscuras y en silencio, ya que el ruido o la luz podrían alcanzar el escenario y estropear la cuidadosamente construida ilusión teatral. Para comunicarse con el resto de los técnicos que trabajan en otras partes del teatro utilizan auriculares. Como a veces han de cambiar rápidamente el decorado en la oscuridad, ellos, al igual que los actores, coreografían y ensayan sus movimientos.*

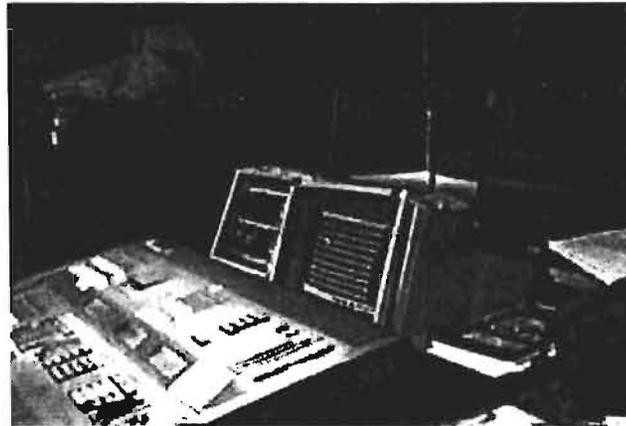
## *Cabina de sonido.*

*Los efectos de sonido son una parte importante de la puesta en escena. En el pasado se utilizaban, por ejemplo, balas de cañón o latas para imitar el trueno. En la actualidad, la tecnología de los nuevos equipos de sonido permite una mayor flexibilidad y realismo. Sus intervenciones abarcan desde los interludios ambientales antes y después de la representación, hasta grabaciones de sonidos reales capaces de crear una sensación de lugar y aumentar así la ilusión teatral. Los sonidos grabados en cintas, compactos, pistas digitales o rollos son cuidadosamente mezclados y reproducidos en el momento adecuado. Un técnico revisa un archivo de sonido utilizando los controles remotos de los diversos aparatos. Detrás de él, debajo de la ventana que da al escenario, está la consola de mezclas donde el técnico prepara los efectos de sonido anteriores a la representación y desde donde controla las entradas de sonido durante la actuación.*



## *Cabina de iluminación.*

*Un técnico de iluminación controla las numerosas luces repartidas por el teatro desde una pequeña cabina informatizada. Con la consola, el técnico selecciona la intensidad de cada foco y las combinaciones necesarias para cada ambiente. Éste es programado con el ordenador, de modo que, cuando llega el momento, el técnico sólo tiene que mover una palanca o apretar unos botones. La iluminación informatizada crea complicadas ambientaciones con facilidad y hace posible efectos especiales muy difíciles de conseguir, si no imposibles, con la antigua iluminación manual.*

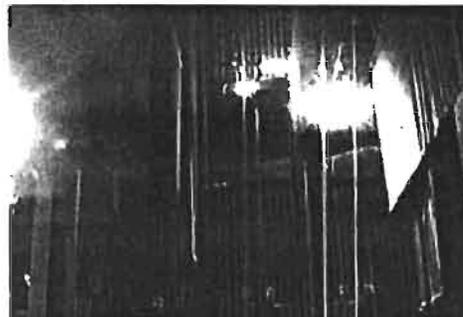


## *Iluminación.*

*La luz no sólo hace visible el escenario. Lo tiñe de sombra y color, creando ambiente y ayudando al público a imaginar un lugar o tiempo. Delante de los focos del escenario se colocan plásticos coloreados intercambiables que arrojan diferentes matices de luz sobre él. Mezclando la luz coloreada de diferentes focos, los técnicos y diseñadores imitan la calidad de la luz de diferentes lugares (como luz interior o exterior) o durante diferentes momentos del día (como mañana, tarde o noche). Como la luz baña el escenario al completo con su luz y color, los técnicos de luminotecnia trabajan con escenógrafos y encargados de atrezzo para decidir qué tipo de luz se necesita para mejor resaltar vestidos y decorado. Además, crean sombras para engañar a la audiencia y sugerir que está presente algo que no está. Para ello*



utilizan recortables de metal que producen la ilusión de que la luz se filtra entre los árboles o entra por una ventana, cuando en realidad no existen.



### Focos.

Sin luz el público no pueden ver lo que pasa sobre el escenario. Los focos arrojan luz sobre el escenario desde lugares parcialmente escondidos encima, delante o a cada lado de él. La luz no sólo hace más visibles los objetos; son su calidad e intensidad, dirección, color y textura las que crean el ambiente. La luz también manipula la atención del público al enfocar ciertos lugares del escenario. También puede esculpir los objetos con un efecto de claroscuro. Estos focos, conocidos como *Lekos*, se usan para resaltar determinados puntos del escenario. Otro tipo de foco es el *Fresnel*, que se usa para una iluminación más general, mientras que las lámparas *PAR*, o reflectores parabólicos, son capaces de inundar el escenario de luz. Combinando los diferentes tipos de focos, los técnicos son capaces de crear efectos muy diferentes.



## *Personal del teatro.*

*Al margen de la complejidad que encierre una producción, todos los teatros poseen unas necesidades similares. Para una pequeña producción no comercial, bastará con dos o tres personas, sin embargo, una función más comercial puede requerir la colaboración de docenas de personas y algunas compañías de ópera necesitan cientos. El personal puede dividirse en administrativo, artístico y técnico.*

*El grupo administrativo incluye al productor, la taquilla, la publicidad y el personal de la sala (gerente, acomodadores y otras personas responsables de atender al público). El personal artístico consta de director, escenógrafo, intérpretes y, en algunos casos, de autor, compositor, libretista, coreógrafo y director musical. El personal técnico, que trabajan entre bastidores, agrupa al director de escena, al director técnico y a varias cuadrillas de atrezistas.*

### *Productor*

*El productor es el responsable de toda la administración: búsqueda y distribución de fondos, contratación de personal y supervisión de todos los aspectos de la producción, entre otros. Las grandes producciones pueden requerir varios productores, organizados como productor ejecutivo y asociado, o coproductores, cada uno de los cuales se encarga de una parte de la producción. En ocasiones, alguien puede figurar como productor debido a la cantidad de dinero que haya invertido; en otras, una organización también puede asumir el papel de productor.*

### *Director.*

*El director es el encargado de tomar todas las decisiones artísticas y es el responsable de la unidad armónica de una producción. En coordinación con los diseñadores (y quizás el productor) decide sobre conceptos, motivos o interpretación del guión o argumento; selecciona el reparto y supervisa audiciones y ensayos; también tiene un papel definitivo en lo referente a decorados, vestuario, iluminación y sonido. Movimiento, temporización, ritmo y efectos audiovisuales son asimismo decisión suya. Lo que el público ve es, en definitiva, la visión del director.*



## Actor.

*Un actor es alguien que hace algo ante un público; por tanto, la interpretación puede abarcar desde la ejecución de simples tareas hasta la exhibición de destrezas sin personificación alguna, pasando por la recreación creíble de personajes históricos o ficticios, o el ejercicio de técnicas de virtuosismo en cantantes o bailarines.*

## Escenógrafo

*El escenógrafo es la persona encargada del diseño y la organización del espacio donde se desarrolla la acción teatral, es decir, el escenario. En algunos casos, además de realizar esta función, también asume el diseño del vestuario y la iluminación, trabajo que, por lo general, está en manos de otros profesionales. Su objetivo es sugerir un lugar y un momento determinados y crear el ambiente o atmósfera.*

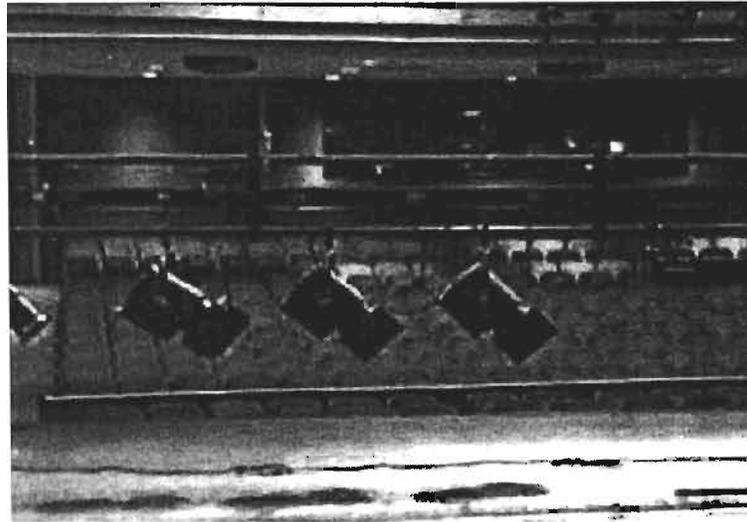
## Dirección de iluminación.

*El diseño de la iluminación, un arte más efímero, cumple dos funciones: iluminar el escenario y a los actores, y crear una atmósfera controlando el foco de atención de los espectadores. La iluminación se puede producir desde una fuente directa, como el Sol o una lámpara, o indirecta, empleando luz reflejada o iluminación general. Tiene cuatro propiedades controlables: intensidad, color, distribución y movimiento. Estas características se utilizan para lograr visibilidad, ambiente, composición (la disposición global de la luz, las sombras y el color) y para otorgar una determinada apariencia al contorno y el volumen de un intérprete u objeto dados.*

*Iluminar no es algo tan simple como arrojar luz sobre el escenario. El público espera que los actores sean visibles en todo momento y que se puedan apreciar volúmenes en la escena. Esto supone una correcta disposición de los instrumentos de iluminación, ángulos correctos, iluminación posterior y frontal así como lateral, y un equilibrio de colores. Se emplean dos tipos básicos de instrumentos de iluminación: focos, los cuales iluminan una amplia zona del escenario, y proyectores, que iluminan intensamente un área más concreta y más pequeña. Estos instrumentos se componen de una fuente de luz y una serie de lentes y obturadores montados sobre un bastidor. Estas fuentes de luz tienen normalmente una potencia de entre 500 y 5.000 vatios. Cuelgan de los varales y puntales de iluminación y se colocan frente o sobre los laterales del escenario. En escenografías de tipo realista, es decir, que intentan recrear un lugar específico, las luces pueden situarse de*



modo que simulen la dirección de la fuente aparente, como el Sol o una lámpara, pero, incluso en este caso, parecería que los actores sólo tienen dos dimensiones si no se añadiera iluminación lateral y de fondo.



Dado que la luz blanca es demasiado dura para la mayoría de las necesidades teatrales, se utilizan filtros de color llamados gelatinas, que suavizan el haz de un foco y crean un efecto más agradable. La luz blanca puede obtenerse mezclando la roja, la azul y la verde (los tres colores primarios luz). La mayoría de los iluminadores tratan de equilibrar colores cálidos y fríos para crear las sombras y texturas apropiadas. Excepto en el caso de los efectos especiales, el diseño de la iluminación busca la discreción; tal y como sucede con los decorados, sin embargo, una utilización inteligente del color, la intensidad y la distribución de la luz puede tener un efecto subliminal en la percepción del espectador.

El iluminador suele ser también responsable de las proyecciones. Estas pueden ser imágenes estáticas o en movimiento que sustituyen o mejoran la escenografía. Así mismo, sirven para crear efectos especiales, como la luz de las estrellas o la Luna, o proporcionan textos escritos que facilitan la identificación de las escenas. Estas imágenes pueden ser proyectadas desde el borde del escenario más cercano al público sobre superficies opacas, o bien, desde el fondo de la escena mediante un retroproyector. También se pueden crear efectos similares proyectando imágenes sobre telas semitransparentes que atraviesan el escenario o que se colocan como telón de fondo.



## Acústica.

La acústica es la ciencia que estudia el sonido y se ocupa de la interrelación clara y precisa que debe existir entre la productora del sonido y la perfecta captación del mismo por el oído humano, también estudia como evitar, en lo posible que ruidos desagradables sean transmitidos o lleguen al oído humano.

El sonido es el resultado de vibraciones producidas por cuerpos elásticos o por choques entre ellos.

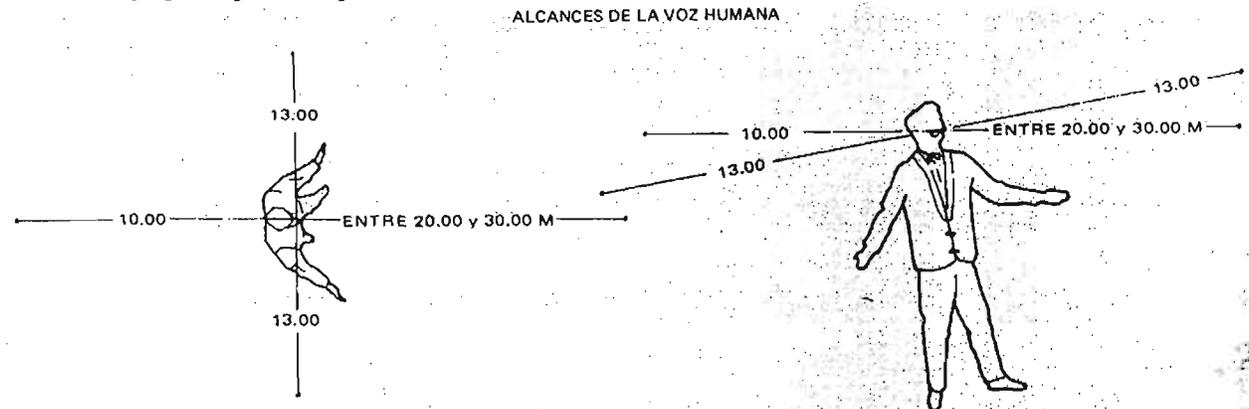
Existen 3 clases de sonidos: la palabra hablada, la música y el sonido en general, de estos 3, la palabra es la que mas requiere de acústica ya que en una sala es necesario poder conseguir sin dificultad una conversación teatral o escuchar con claridad una conferencia, etc.

El sonido viaja vibrando a través de las partículas del aire que también vibran de manera diferente, sólo que estas no viajan, se quedan en su espacio limitado y permiten que el sonido pase a través de ellas.

La extinción del sonido resulta de su largo camino al cabo de determinado tiempo en que resulta imperceptible, ya sea por las pérdidas o por fenómenos de absorción y transmisión.

Intensidad sonora es la menor o mayor fuerza con que se percibe un sonido.

En un local cerrado los oyentes recibirán el sonido que llega directamente de la fuente y el sonido que llega indirectamente, o sea el reflejado por las paredes.



Para eliminar el ruido procedente del exterior, deberá aislarse el local con materiales que impidan el paso del sonido al interior de la sala. Existen ruidos provocados por el público y que no se pueden evitar ya que siempre hay personas que hablan, arrugan papeles, tosen, etc. hay ruidos producidos por el público como ruidos de pasos y crujidos de las butacas, que pueden evitarse mediante materiales y mobiliario adecuados.



La producción teatral tiene unos requisitos especiales en lo que a acústica se refiere. A diferencia de una orquesta, en la que los músicos están sentados de cara al público, en el teatro los actores se mueven en una superficie amplia y con frecuencia hablan dando la espalda al espectador. Existen también una serie de fuentes de sonido de fondo que es necesario controlar para asegurar siempre que el discurso que procede del escenario sea siempre perfectamente audible, por ejemplo el ruido generado por los artefactos mecánicos y de iluminación.

En la mayoría de los casos se espera que los teatros modernos sean auditorios con múltiples funciones y que puedan acomodar desde un combate de lucha libre hasta un concierto de rock pasando por la interpretación de un cuarteto de cuerda. Estas exigencias hacen que la especificación de una acústica óptima sea difícil. Otro problema es el tamaño. Dadas las grandes proporciones de estas nuevas salas, es necesario confiar parte del trabajo a sistemas de refuerzo acústico.

Todo local en el que los auditores deberán percibir palabra, canto o música debe presentar características acústicas apropiadas.

Por lo que se refiere a los grandes locales, la forma de la sala tiene una gran importancia. Se ve en seguida, que es precisamente en el momento de proyectarla que el arquitecto debe preocuparse de la acústica de una gran sala.

De modo general, las principales cualidades acústicas que se exigen en un local destinado a auditorio, son la siguientes:

- a) La sonía de los sonidos útiles (palabras, canto, música) debe sobrepasar netamente la del ruido de fondo.
  - La sala no será exageradamente mas grande con respecto a la potencia de las fuentes acústicas.
 

Por ejemplo, un buen orador que emite una potencia de nivel 80dB, a 30 m. el nivel de presión del sonido directo es de 40dB aproximadamente. Por ello entre mas grande sea la sala en base al uso que esta tenga, el sonido se ira perdiendo o bien se tendría que recurrir a medios electrónicos.

Por ello se recomienda no sobrepasar los volúmenes siguientes en base al tipo de actividad:

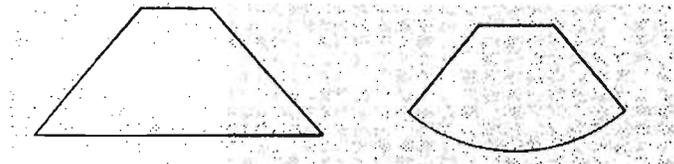
    - 3000 m<sup>3</sup> para un orador medio.
    - 6000 m<sup>3</sup> para un orador entrenado.
    - 10 000 m<sup>3</sup> para un solista.
    - 20 000 m<sup>3</sup> para una gran orquesta sinfónica.
    - 50 000 m<sup>3</sup> para una masa coral.
  - La sala debe ser protegida de los ruidos exteriores.
  - La sala deberá tener una forma tal que el sonido llegue directamente y sin obstáculos a los espectadores.
- b) La calidad de los sonidos percibidos debe ser buena, especialmente por:
  - La ausencia de accidentes acústicos, como ecos y fenómenos de trepidación.



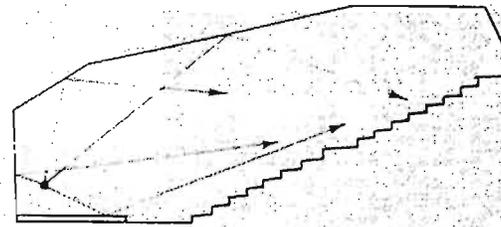
- Una reverberación adecuada, que tiene relación con la forma del local y con el poder de absorción del mismo.

Un teatro debe ser proyectado de manera que, desde todos sus asientos, los oyentes vean y oigan bien al conferenciante. Estas dos exigencias conducen a las mismas necesidades:

- Distancia conferenciante- en el auditorio lo más corta posible. Bajo este punto de vista, las formas de planta trapecial o en concha son las más convenientes.



- Líneas sonoras oyentes-conferenciantes completamente libres de obstáculos. La mejor solución es distribuir las filas de oyentes en gradas suficientemente altas.



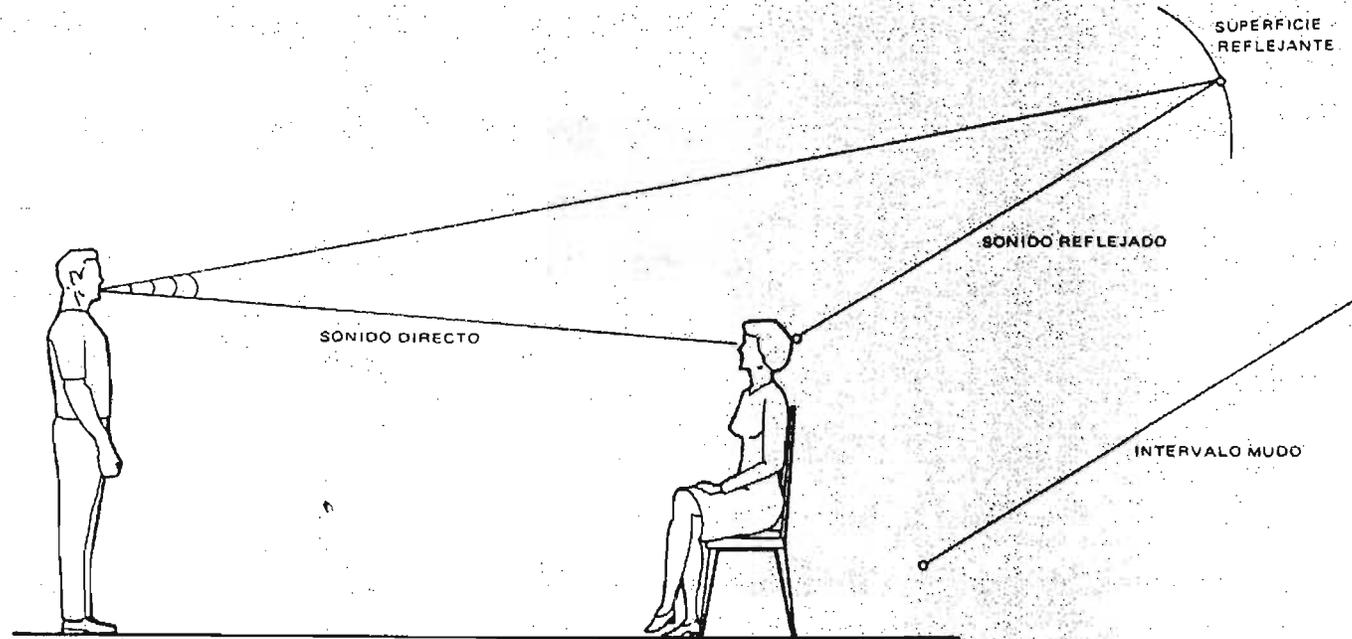
- las dos disposiciones generales anteriores (planta y sección vertical) son las de todos los teatros antiguos. En ellos, la forma en planta es la de una concha abierta casi a 180° (medio círculo). Tal forma no puede ser usada del todo en los teatros modernos, ya que el último espectador resulta afectado al no ver todo un escenario que se encontraría en segundo plano como lo vimos anteriormente, por ellos el cálculo debe ser en base a toda la visual de los espectadores y no a seguir una forma tradicional al 100%.
- Otra ventaja de la misma índole debe buscarse dando al techo una forma y naturaleza tales que los sonidos directos que recibe sean reflejados hacia las localidades traseras del teatro. Esto se consigue dando al techo una forma quebrada tal, que los rayos reflejados por cada elemento se dirijan hacia la parte posterior del teatro.
- Cuando la capacidad del teatro es superior a algunos centenares de localidades es aconsejable dotar a la sala de un sistema electroacústico que refuerce los sonidos.



En salas demasiado grandes, los oyentes que se sitúan en la parte frontal de la sala, percibirán 3 sonidos: el directo, los sonidos reflejados por las paredes y el sonido reflejado por la pared posterior.

El sonido reflejado por las paredes laterales y el techo, vuelve a reflejarse varias veces con mucho menos intensidad sonora, debido primero a que siempre existe una pequeña absorción por los materiales empleados en paredes y techo y principalmente debido a la gran absorción que representa el público y las butacas.

Una sala con acústica es factible de adaptarse para teatro, cine o sala de conciertos con resultados muy aceptables.



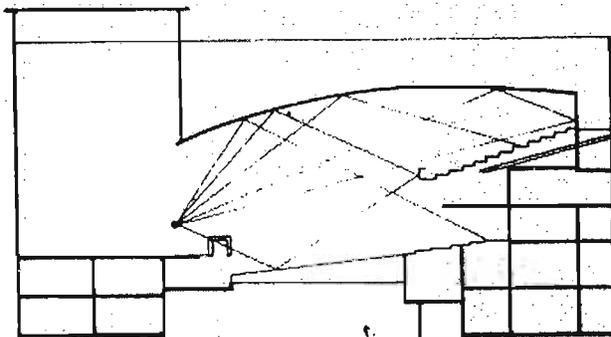
Para la concepción arquitectónica de una sala con una buena acústica, deberán tomarse en cuenta 2 criterios diferentes que persigan el mismo fin.

El 1er. Criterio es el del *productor de sonido* (orador, orquesta, representación teatral, etc.) este quiere que el público oiga solo lo que él desea transmitir, no quiere que interfieran ruidos ajenos o extraños, quiere que llegue al público su voz o música, tan nitidamente como si estuviera platicando con él a un metro de distancia.

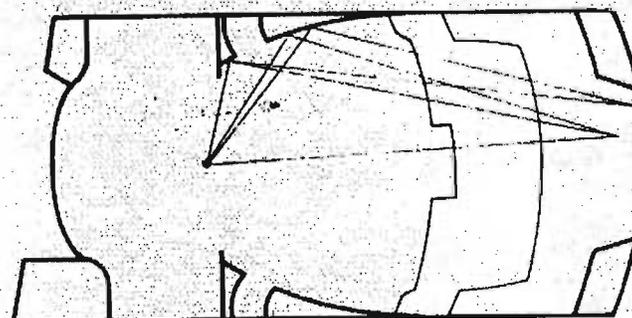
El 2º. Criterio es el del *público*, que desea oír, percibir y como consecuencia, sentir lo que el orador o el músico está diciendo o tocando, respectivamente tan claro como si la audición fuera exclusivamente para él y por tanto, no se desea tampoco que ruidos extraños como son: bocinas de vehículos, cierre de puertas, teléfonos que suenan, gente que plática,



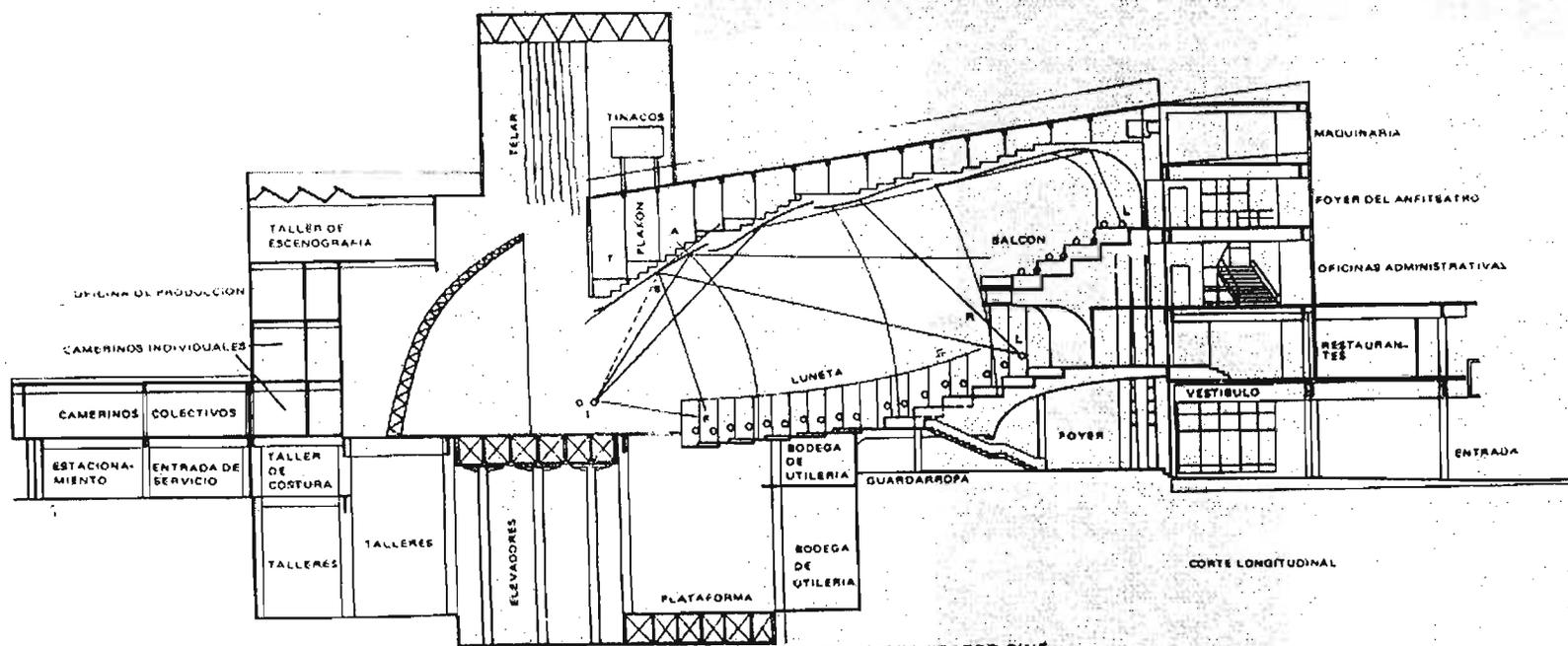
etc.; estos deben evitarse en base a un estudio de los materiales, sistemas constructivos o aislantes que se tomaran en cuenta desde la concepción del proyecto. En el ejemplo se muestra como el sonido se refleja en toda la sala:



CORTE



PLANTA



CORTE LONGITUDINAL

PROYECTO TEATRO CINE



## Método gráfico para obtener la concha acústica.

Figura 1

Se traza en corte la representación gráfica de la curva isóptica, marcando cada uno de los lugares que ocuparán los interlocutores así como la altura y el lugar del escenario. En la figura, P.O., representa el punto observado y es el lugar en donde se sitúa el orador. Los puntos 1, 2, 3, 4 y 5, representan el número de filas existentes en el edificio a estudiar y los circulitos representan las cabezas de los espectadores. En P. O. levantamos una perpendicular al escenario que atraviesa al punto A, éste representa la altura libre de la bocaescena. Apoyados en P.O., medimos 1.70 m (esta medida es la altura promedio del orador); con esto obtenemos el punto E.A. que representará el emisor acústico, de este punto trazamos tantas líneas (EA<sub>1</sub>, EA<sub>2</sub>, etc.) como número de filas existan.

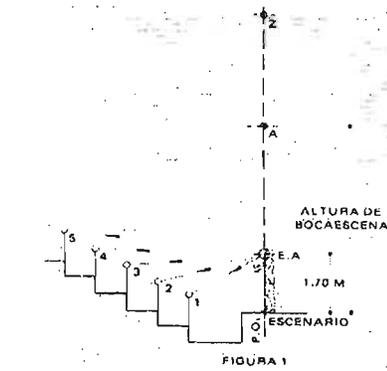


Figura 2

Haciendo centro en el punto E.A., y con un radio siempre mayor a la longitud que existe a la última fila, se traza un segmento de arco que corte a la perpendicular trazada anteriormente P.O.A., con esto obtenemos el punto Z, y prolongando los rayos directos del emisor acústico, que parten de E.A. y atraviesan los puntos 1, 2, 3, 4 y 5, al cortar estos rayos al arco trazado anteriormente se obtienen los puntos 1', 2', 3', 4' y 5'.

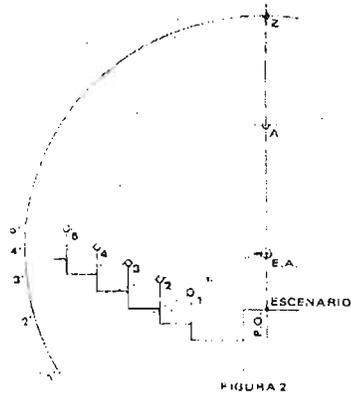


Figura 3

En esta figura trazamos tres rectas, la primera del punto l' al punto 5', la segunda del 5' al punto Z y la tercera la trazamos del punto l' al punto Z; pasamos paralelas a esta última recta trazada partiendo de los puntos en donde la recta 1', 5', cortó a cada una de las prolongaciones de los rayos directos (puntos Y) con esto obtenemos los puntos 2', 3' y 4'.

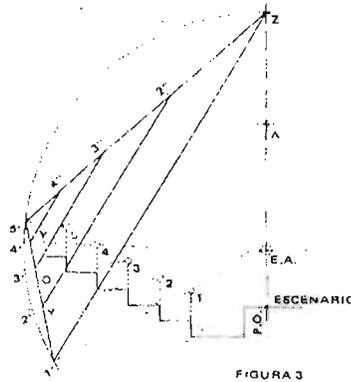


Figura 4

Partiendo del emisor acústico E.A. y pasando por 2", 3", 4"; trazamos las rectas que cortan al arco ya trazado originando los puntos a, b y c.

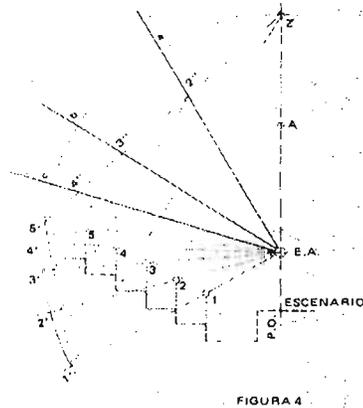


FIGURA 4

Figura 5

Partiendo del punto A, o sea la altura de la bocaescena, trazamos un rayo hacia el punto 1, que nos representa el rayo emisor reflejado que partió del emisor acústico, rebotó en la parte alta de la bocaescena y llegó al primer espectador este rayo reflejado produce el ángulo (X) que lo encierra la recta ZAI, al sacarle su bisectriz, o sea dividirlo entre dos, cortamos con esta bisectriz al segundo rayo emitido, o sea la recta EAa, obteniendo el punto B y además un nuevo ángulo, el ángulo W. Este ángulo está formado por la recta aB y el segundo rayo reflejado, o sea la recta Bz, con este nuevo ángulo (W), repetimos la operación anterior, le sacamos su bisectriz y la hacemos que corte al tercer rayo emitido (recta EAb) dando por resultado el punto C, de manera similar se saca el D y el punto E, este último punto quedará siempre detrás de la cabeza de los últimos espectadores.

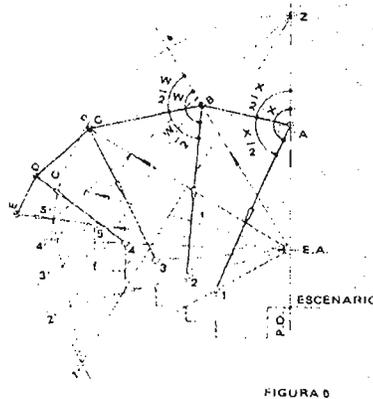


FIGURA 5

Figura 6

Los segmentos de recta así obtenidos AB, BC, CD y DE, se transforman en una curva, ya que existen no solamente los rayos emitidos y reflejados, representados gráficamente en las cinco figuras anteriores, sino que existen y salen del emisor acústico un sinnúmero de rayos que al trazarlos por separado y de una manera casi infinita, nos darán precisamente otro número ilimitado de puntos que, al unirlos, formarán la curva trazada en esta figura; además podemos apreciar que al espectador le llegan dos clases de rayos: uno directo EAi y otro reflejado Ai. El reflejado es el producto del rebote del rayo EAA en la parte alta de la bocaescena y que llega al espectador fracciones de segundo después de que le llegó el rayo directo. El rayo reflejado si no sobrepasa los límites establecidos (1/10 de seg.), reforzará y ayudará a recibir la nitidez necesaria para que el espectador escuche perfectamente.

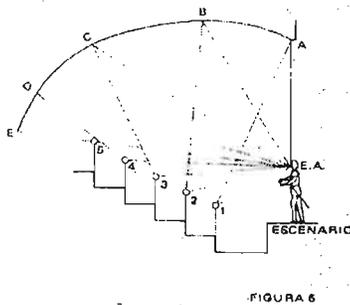


FIGURA 6

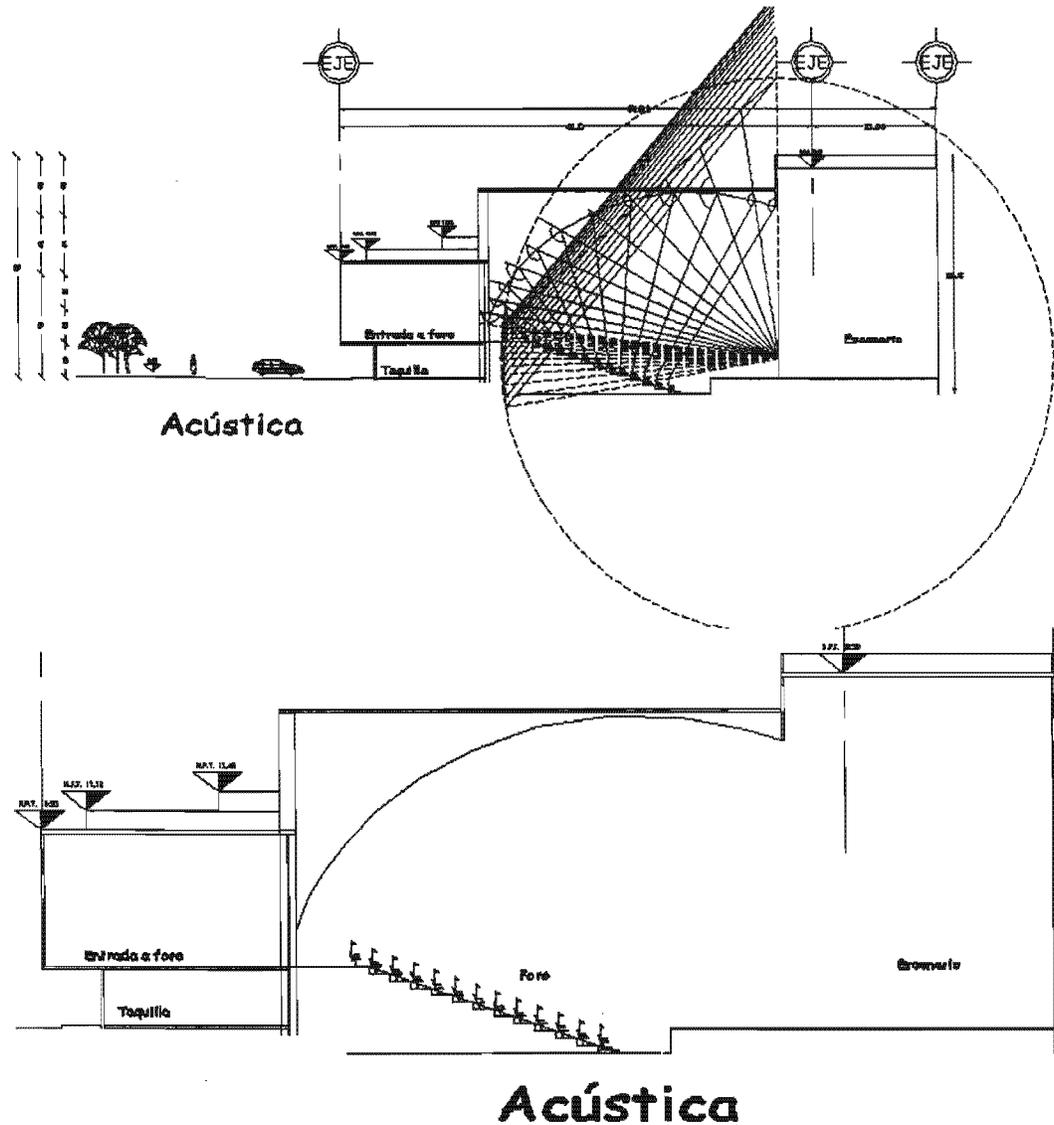


*Método gráfico para la obtención de la concha acústica dentro del proyecto de tesis:*

*Dentro del proyecto la resultante de la concha acústica alcanzó los 18 metros en la parte mas alta que se pueda considerar entre la el piso de la sala y la resultante de la concha acústica.*

*Se llevaron a cabo todos los pasos enumerados en el método gráfico para la obtención de la concha acústica, tal como lo indica la primera ilustración de la derecha.*

*En el corte por fachada dentro de los planos que se presentaran como parte del trabajo de tesis, podrá verse la concha acústica en su terminación total, ya que en estos dibujos solo se muestra la resultante de el método y no la terminación en proyecto.*



*Cálculo acústico.*

*EL sonido viaja a 340 m/seg. y el sonido reflejado debe alcanzar a cualquier oyente 1/15 seg. como máximo, después que el sonido directo haya sido emitido. Si este rango no se controla, entonces se genera el eco.*

*Por lo anterior significa que la diferencia de recorrido entre el sonido directo y el reflejado será como máximo de 23 m. ya que:*

*Si en un segundo el sonido recorre 340 m/seg., en 1/15 seg. recorre 22.66 m.*

*Regularmente se busca no llegar al valor máximo, por lo que se considera como aceptable la constante de 17 mts.; así utilizamos la fórmula:*

*Donde:*

$$X + 17 \quad k_1 + k_2$$

*X = Onda directa (+)*

*17 = Valor medio*

*k<sub>1</sub> + k<sub>2</sub> = Onda reflejada*

*(+) = valor lineal*

*Otra condicionante del comportamiento de la onda sonora es el ángulo de incidencia con el cual choca contra cualquier parámetro debe ser igual al ángulo de reflexión.*

$$X_a = X_b$$

*Ángulo de incidencia = ángulo de reflexión.*

*Cuadro de resultados del cálculo de la acústica gráfica:*



## Cálculo del tiempo de reverberación.

La unidad de frecuencia del sonido es el hertz, existe un rango de frecuencia a los cuales se emite la voz.

Para el tipo de local que se pretende sonorizar es recomendado realizar el cálculo del tiempo de reverberación a 125, 250 y 1000 hz., intervalo donde se encuentran las frecuencias de voz del actor y cantante.

Datos del local:

<b>Datos del local</b>	
- Capacidad (se contempla de 500 pero su ocupación máxima es de 800)	800 esp.
- Sala de espectadores	913 m <sup>2</sup>
- Metros cuadrados por espectador	1.14 m <sup>2</sup>
- Volumen total de la sala	10,000 m <sup>3</sup>
- Volumen del aire / espectador	12.5 m <sup>3</sup>
- Tiempo de reverberación óptimo para este tipo de local	1.3 - 1.8 seg (+)

De acuerdo a "la ecuación de Sabine", el tiempo de reverberación se calcula como sigue:

$$Tr = (0.164) = \frac{V}{At \times St}$$

Donde:

$V$  = Volumen de la sala.

$At$ ,  $St$  = Área por coeficiente  $a$  de absorción de los materiales.



Tipo de material	Área m <sup>2</sup>	Coeficiente de absorción		
		125/s	250/s	1000/s
1. Lambrin de madera*	950	0.30	0.25	0.17
2. Alfombra.	1050	0.20	0.25	0.40
3. Panel de yeso acústico	1200	0.04	0.04	0.06
4. Vidrio	16	0.04	0.03	0.02
5. Plafón de yeso	850	0.03	0.02	0.02
6. Butaca tapizada	800	0.20	0.25	0.30
7. Concreto pintado de pasillos	90	0.01	0.01	0.02
8. Cortinas c/pliegues (45kg.)	50	0.07	0.13	0.75
9. Cortinas c/pliegues (60kg.)	105	0.14	0.35	0.75
10. Cortinas aterciopeladas (35kg)	70	0.04	0.05	0.18
11. Plataforma de madera**	450	0.40	0.30	0.17
12. Espectador	(número) 800	0.07	0.06	0.13

\*Lambrin de pared con un espacio de aire de 5 a 10 cms. de espesor

\*\*Plataforma de madera con separación de 15 a 30cms. Del piso.

Tipo de material	Área x coeficiente de absorción		
	125/s	250/s	1000/s
1. Lambrin de madera	285	237.5	161.5
2. Alfombra.	210	262.5	420
3. Panel de yeso acústico	48	48	72
4. Vidrio	0.64	0.48	0.32
5. Plafón de yeso	25.5	17	17
6. Butaca tapizada	160	200	240
7. Concreto pintado de pasillos	0.9	0.9	1.8
8. Cortinas c/pliegues (45kg.)	3.5	6.5	37.5
9. Cortinas c/pliegues (60kg.)	14.7	36.75	78.75
10. Cortinas aterciopeladas (35kg)	2.8	3.5	12.6
11. Plataforma de madera	180	135	76.5
12. Espectador	56	48	104
<b>SUMAS</b>			
SALA LLENA	987.04	996.13	1221.97
SALA VACIA	931.04	948.13	1117.97



TIEMPO DE REVERBERACIÓN:

Sala llena (800 espectadores):

$$\text{Para } 125/s \text{ (0.164)} \frac{10,000}{987.04} = 1.662 \text{ seg.}$$

$$\text{Para } 250/s \text{ (0.164)} \frac{10,000}{996.13} = 1.646 \text{ seg.}$$

$$\text{Para } 1000/s \text{ (0.164)} \frac{10,000}{1221.97} = 1.342 \text{ seg.}$$

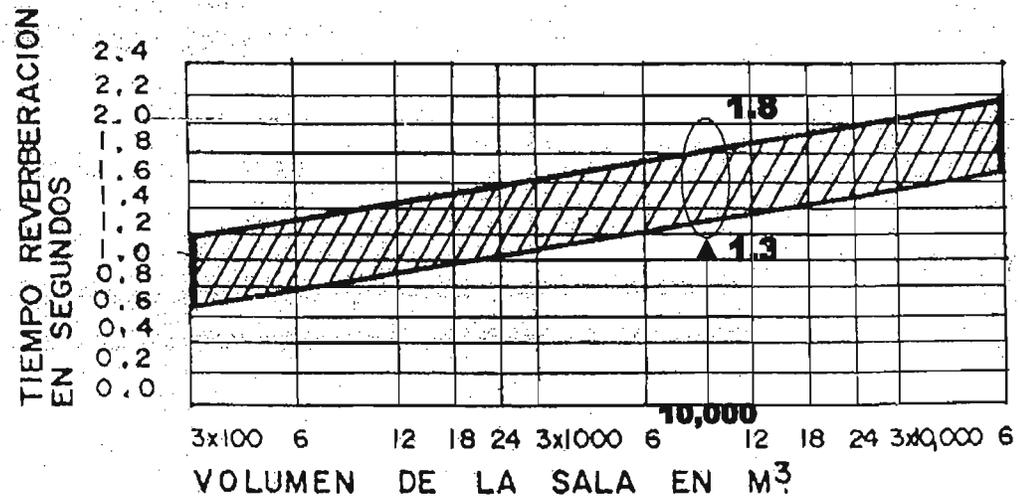
Sala vacía:

$$\text{Para } 125/s \text{ (0.164)} \frac{10,000}{931.04} = 1.761 \text{ seg.}$$

$$\text{Para } 250/s \text{ (0.164)} \frac{10,000}{948.13} = 1.729 \text{ seg.}$$

$$\text{Para } 1000/s \text{ (0.164)} \frac{10,000}{1117.97} = 1.467 \text{ seg.}$$

Tabla de tiempos óptimos de reverberación de distintos volúmenes.



Por lo anterior, concluimos que el tiempo de reverberación en todos los casos es adecuado con los materiales utilizados. El tiempo de reverberación adecuado entra en los rangos mayor que 1.3 seg. y menor de 1.8 seg.



## Isóptica

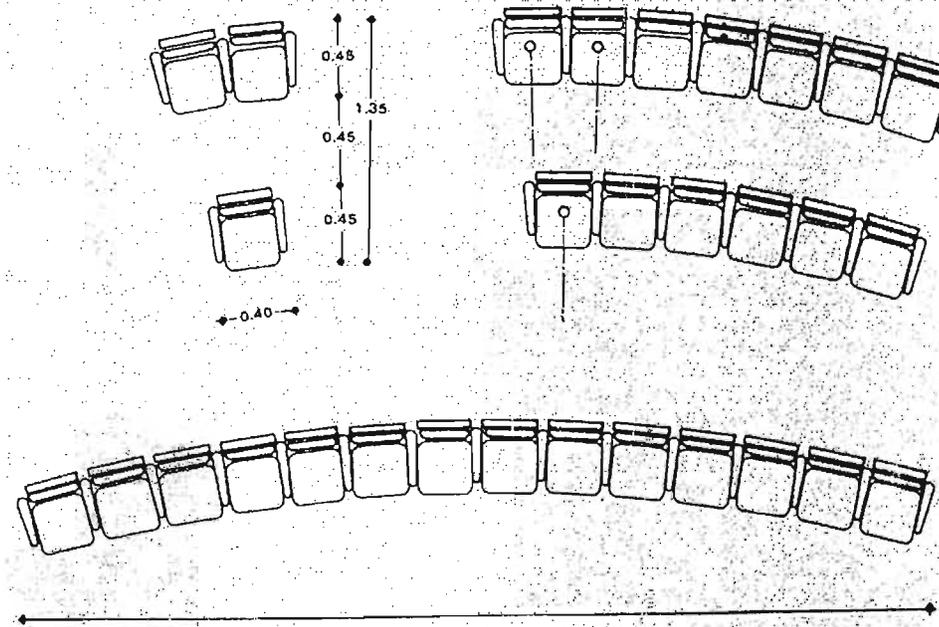
"Iso" significa Igual y óptica todo lo referente a lo visual de ojo humano o aparatos que capten imágenes, así pues podemos deducir que el significado real de "Isóptica" es "Igual visual".

Ahora bien desde el punto de vista técnico también podemos definirla como: la curva trazada para lograr la total visibilidad de uno o varios objetos y la cual está formada por el lugar o lugares que ocupan los observadores.

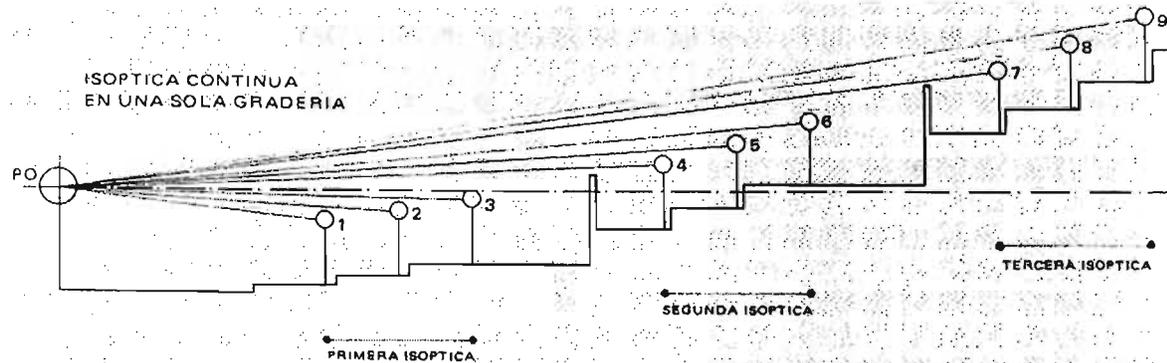
Existen en el estudio de la Isóptica dos tipos y estos son *Isóptica vertical* e *Isóptica horizontal*.

La *Isóptica vertical* es la que nos da como resultado las alturas o desniveles de rampas o gradas. Para esto debemos de tomar en cuenta los datos antropométricos del ser humano del país o población a la cual se va a proyectar un local de espectáculos y en segundo lugar del tipo de asiento que se va a destinar a este local o si éste se va a proyectar para espectadores de pie.

La *Isóptica horizontal*, es la que nos da como resultado la radiación de las butacas o lugares dentro de la gradería o rampa, trasladando éstos. Para esto se tomará en cuenta el ancho de los asientos de espectadores, el reglamento que rige este tipo de locales. Se permitirán 14 butacas por fila para el mejor desfogue de la sala.



Para el trazo de la curva *Isóptica vertical*, debemos tomar en cuenta los datos antropométricos del ser humano, esto es; la distancia que hay desde los ojos hasta la parte superior de la cabeza, la distancia que hay desde los ojos hasta el piso cuando el espectador está sentado en una butaca.

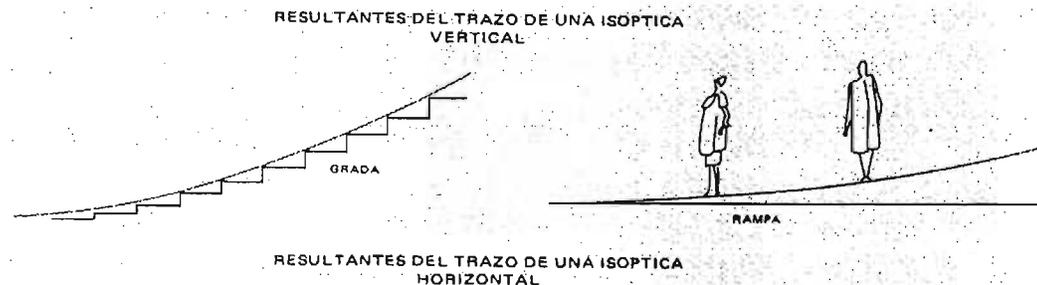


Para el estudio de la *Isóptica* se deberán tomar en cuenta algunas normas, las cuales rigen el trazo de ésta.

**DISTANCIAS.-** De hecho éstas son la *proyección horizontal de las distancias reales*.

**ALTURAS.-** Son las consideradas desde el nivel del punto observado, hasta el ojo del observador de cualquier punto que éste situado.

**ALTURA DE LA VISUAL.-** Es la altura comprendida entre la altura del ojo del espectador con respecto al punto observado.



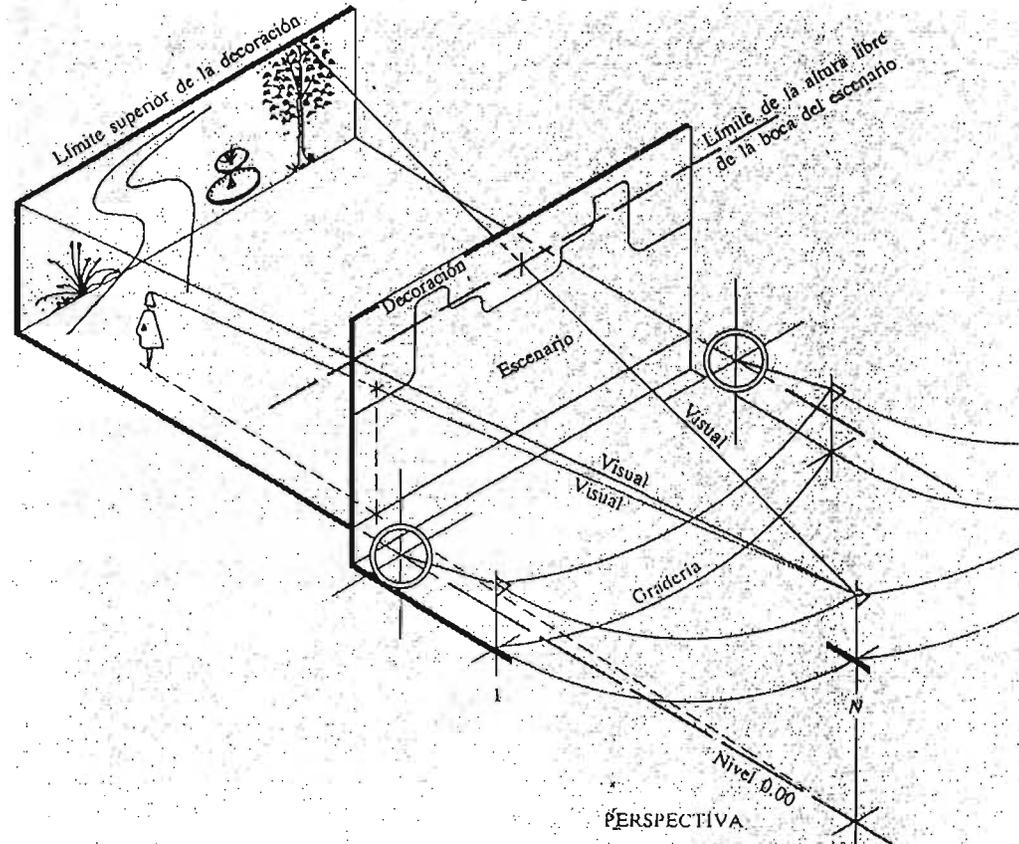
La *comodidad* de los espectadores es necesaria, como también su *óptima visibilidad*. La forma y solución arquitectónica que pueden tener los teatros es muy variada y se aumenta con los tipos de teatros que pueden haber.

Por ello es de gran importancia que la visibilidad sea cuidada para que el espectador pueda ver bien, desde el que se encuentra en *primera fila* hasta el que se encuentre en la *última*.



Hay otro problema común, que debe solucionarse perfectamente y es la *visibilidad completa* de toda la decoración del escenario, especialmente la que está en el fondo. Los espectadores que tendrán mayor problema en ver son los que se encuentran en la última fila, los demás verán bien.

En la siguiente figura se ilustra este detalle en perspectiva y en corte:



En la perspectiva se marca el límite de la altura libre de la boca del escenario, que es necesaria para poder ver toda la decoración posterior.

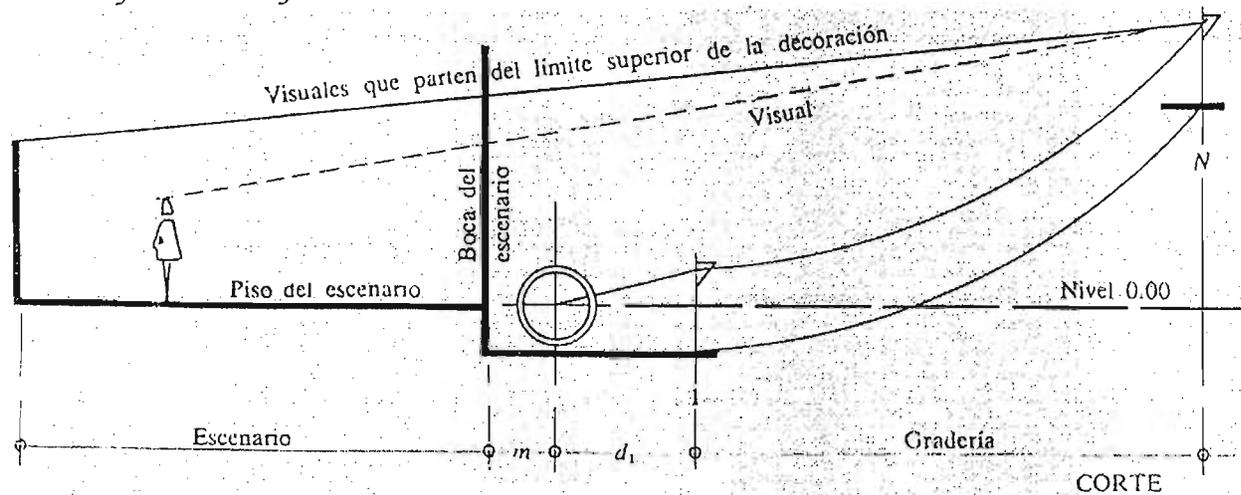
Véanse las visuales que parten del límite superior de la decoración, al espectador de la fila N. Estas determinan el nivel de la altura libre de la boca del escenario.



En el ejemplo, la decoración que se encuentra en dicha boca del escenario, baja mas de ese nivel y quita visibilidad, también quita la visibilidad de la cabeza de la persona indicada en el escenario.

Véase la intersección de la visual que parte de la cabeza de dicha persona hacia el espectador de la fila N, con dicha decoración.

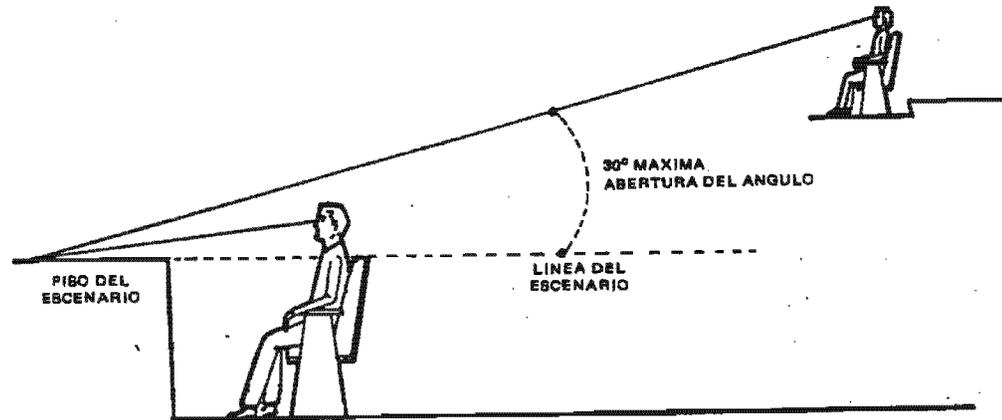
En el corte se indican dichas visuales. Su cruce con la boca del escenario da la altura libre que está debe tener. Puede suceder que haya escenografía más alta que la decoración indicada en la parte posterior. En ese caso, la visibilidad de la misma se puede prever en forma semejante.



En el teatro la visual del primer espectador debe situarse en el punto donde el telón toca el piso.



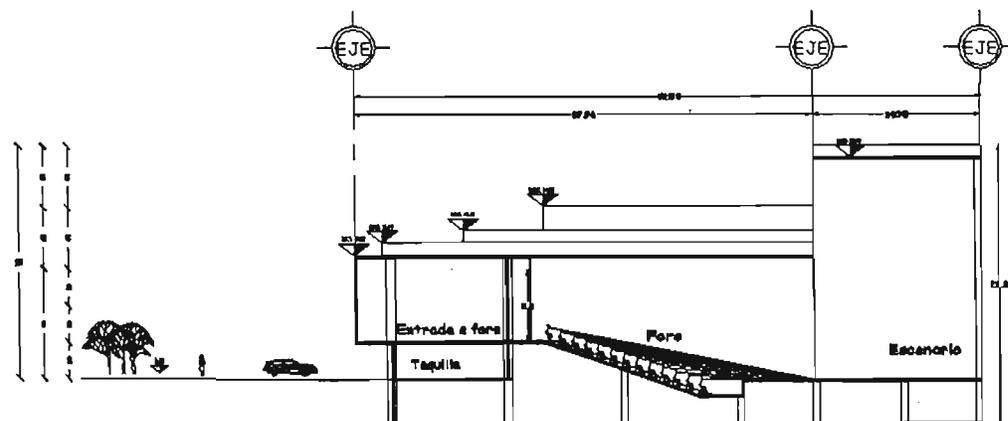
Para la Isóptica vertical, el ángulo máximo de la visual del espectador será de  $30^\circ$ , siendo este máximo marcado por la última fila de la sala.



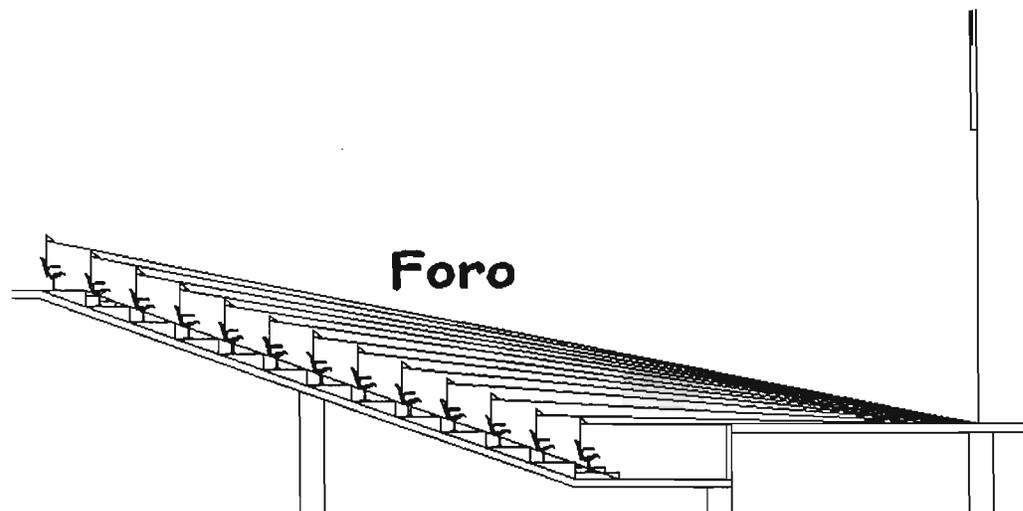
*Método gráfico para la obtención de la curva Isóptica vertical dentro del proyecto de tesis:*

*Dentro del proyecto la curva Isóptica se obtiene siguiendo los pasos del método gráfico, tomando en cuenta las medidas antropomórficas del ser humano y mandando la visual de los espectadores al punto donde cae el telón del escenario.*

*En las imágenes de la derecha puede verse la resultante de la curva Isóptica y el acomodo de las butacas tomando en cuenta lo descrito anteriormente.*



**Isóptica**

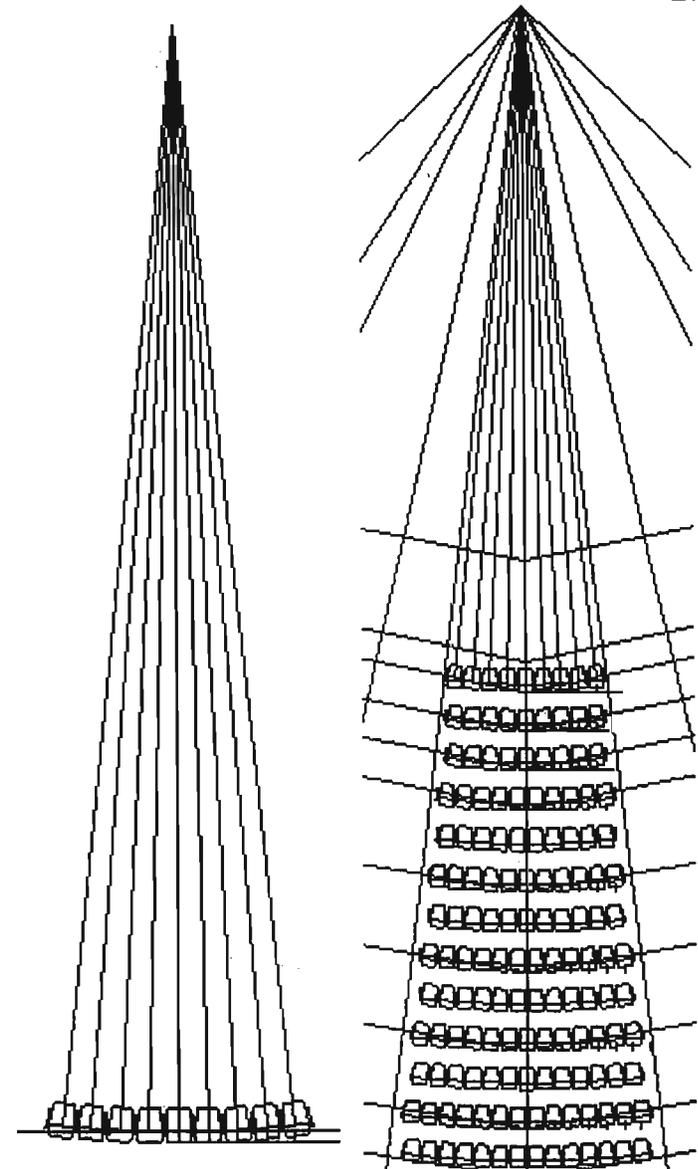
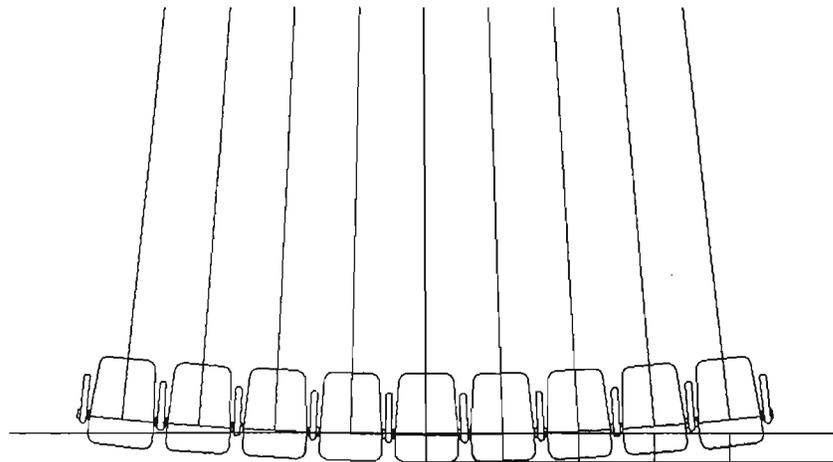


*Método gráfico para la obtención de la curva Isóptica horizontal dentro del proyecto de tesis:*

*Para la adecuada visibilidad de los espectadores no solo se lleva a cabo la Isóptica vertical, sino también la horizontal, esta se obtiene mediante un método gráfico en el que su fin principal es que cada espectador pueda ver perfectamente desde cualquier butaca en la sala sin tener que voltear o estar en una posición incómoda.*

*El punto focal con que se basa el método gráfico, es el centro del escenario, así todos los espectadores verán de frente el espectáculo, siendo distancias constantes las de cada espectador y siempre hacia el mismo punto focal.*

*Además se respetan las normas sobre el máximo de butacas por fila y para obtener mejor visibilidad se traslapan los acomodados de las butacas para que los espectadores no se estorben visualmente entre sí.*





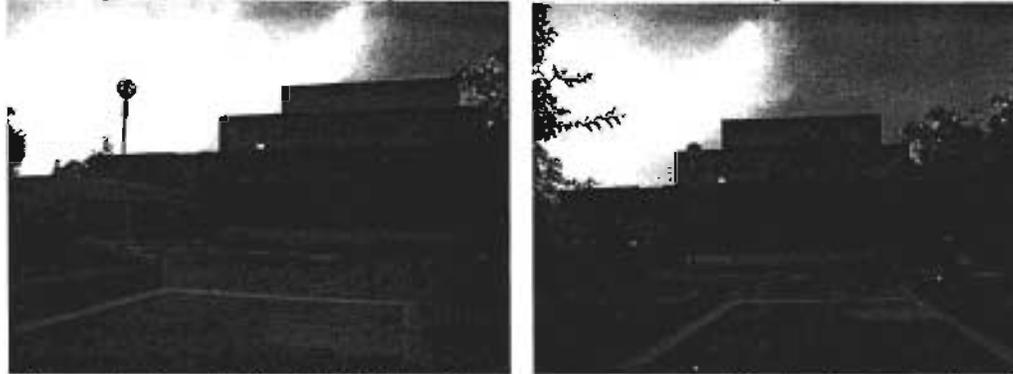
## VI. Ejemplos análogos



## VI. Ejemplos análogos.

### *Centro Cultural Acatlán "teatro José Barros Sierra" FES Acatlán, UNAM.*

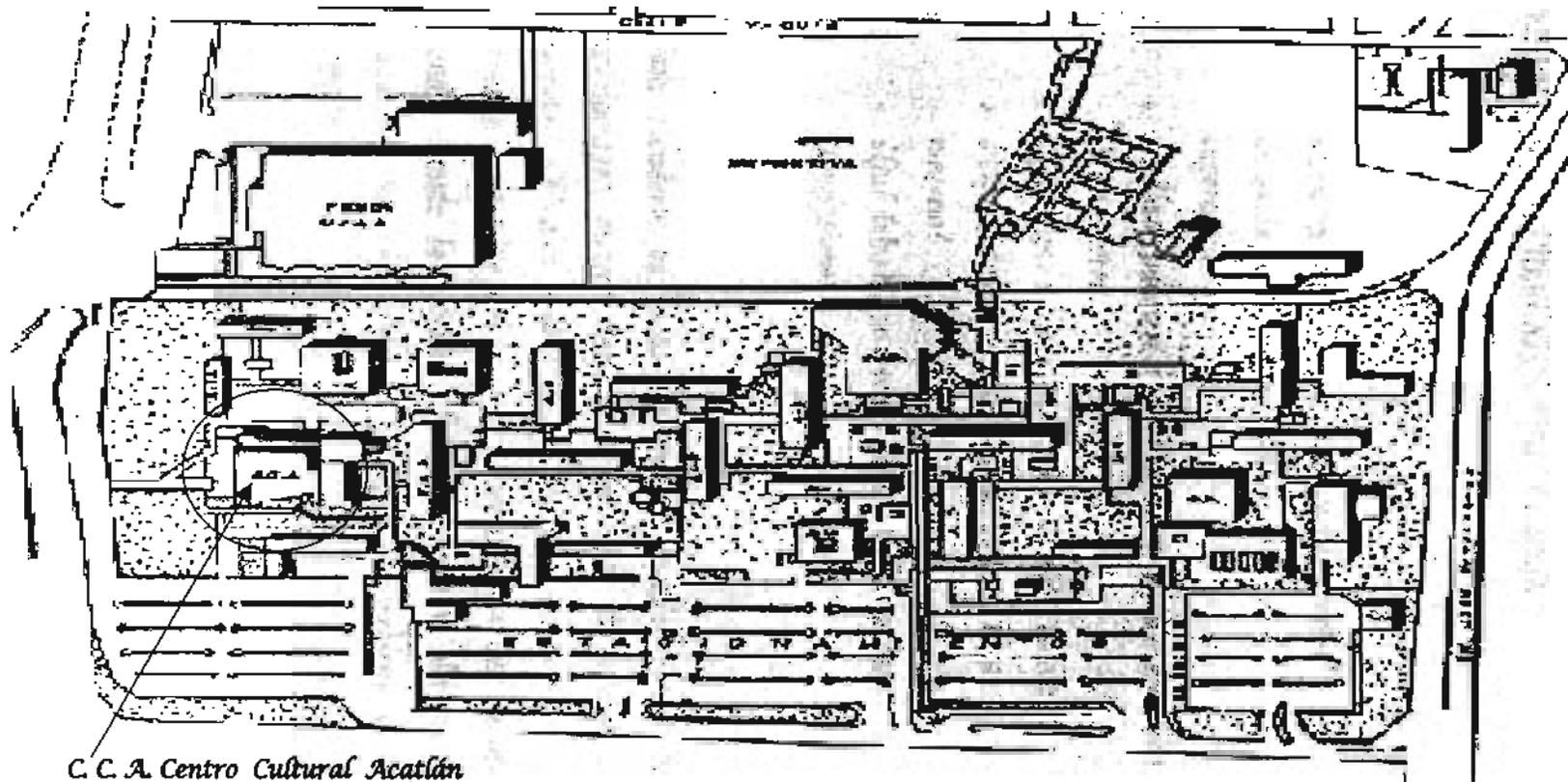
*El teatro José Barros Sierra del centro cultural Acatlán se encuentra ubicado en la FES Acatlán, Campus perteneciente a la UNAM, en este foro se presentan funciones de teatro, proyecciones de películas de cartelera, conferencias, y además de sirve para otros eventos que en la Universidad se requieran.*



*Ubicado en la entrada posterior de la FES Acatlán y con acceso a el estacionamiento directamente, presenta una plaza que tiene como remate una escultura de Sor Juana Inés de la Cruz.*

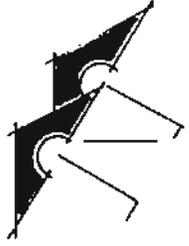


*PES, Acatlán*  
*Centro cultural*  
*PLANO DE UBICACIÓN*



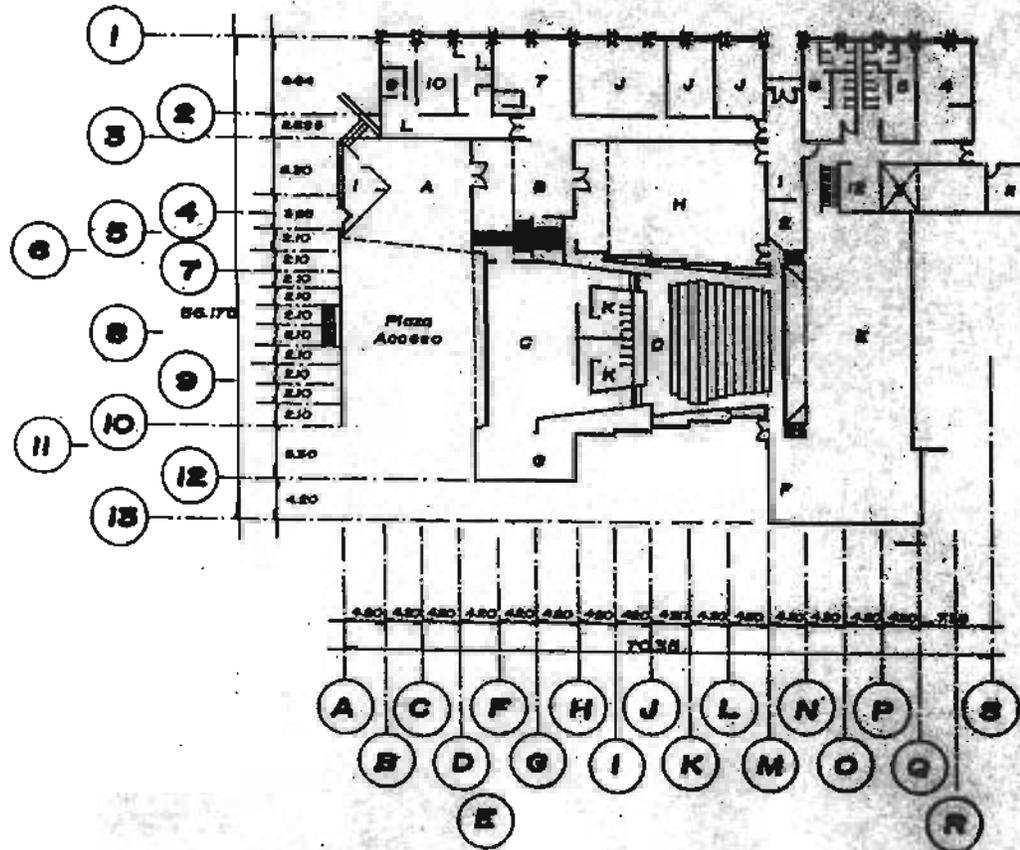
*C. C. A. Centro Cultural Acatlán*  
*"Teatro José Barros Sierra"*





# CENTRO CULTURAL ACATLAN

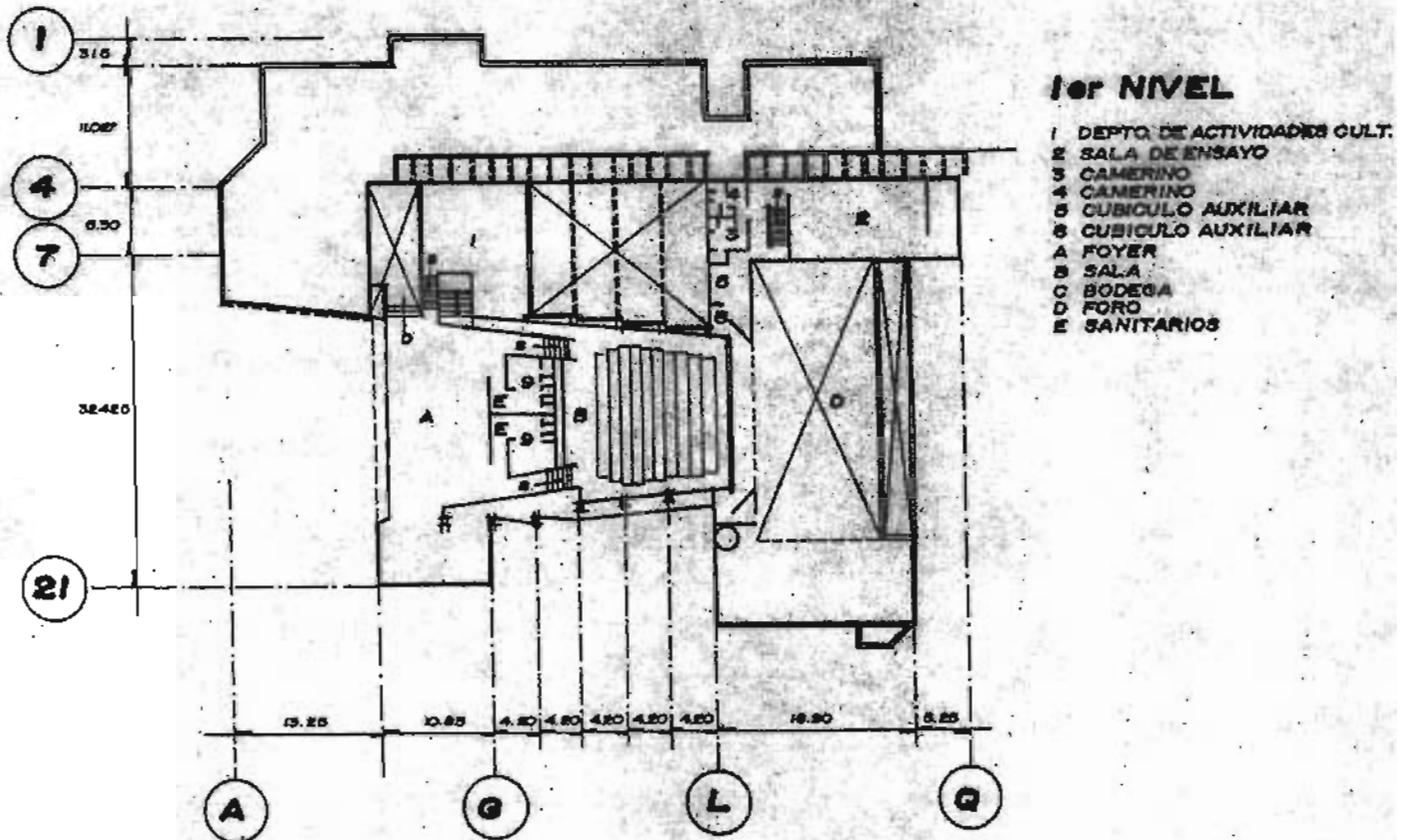
## PLANTA BAJA



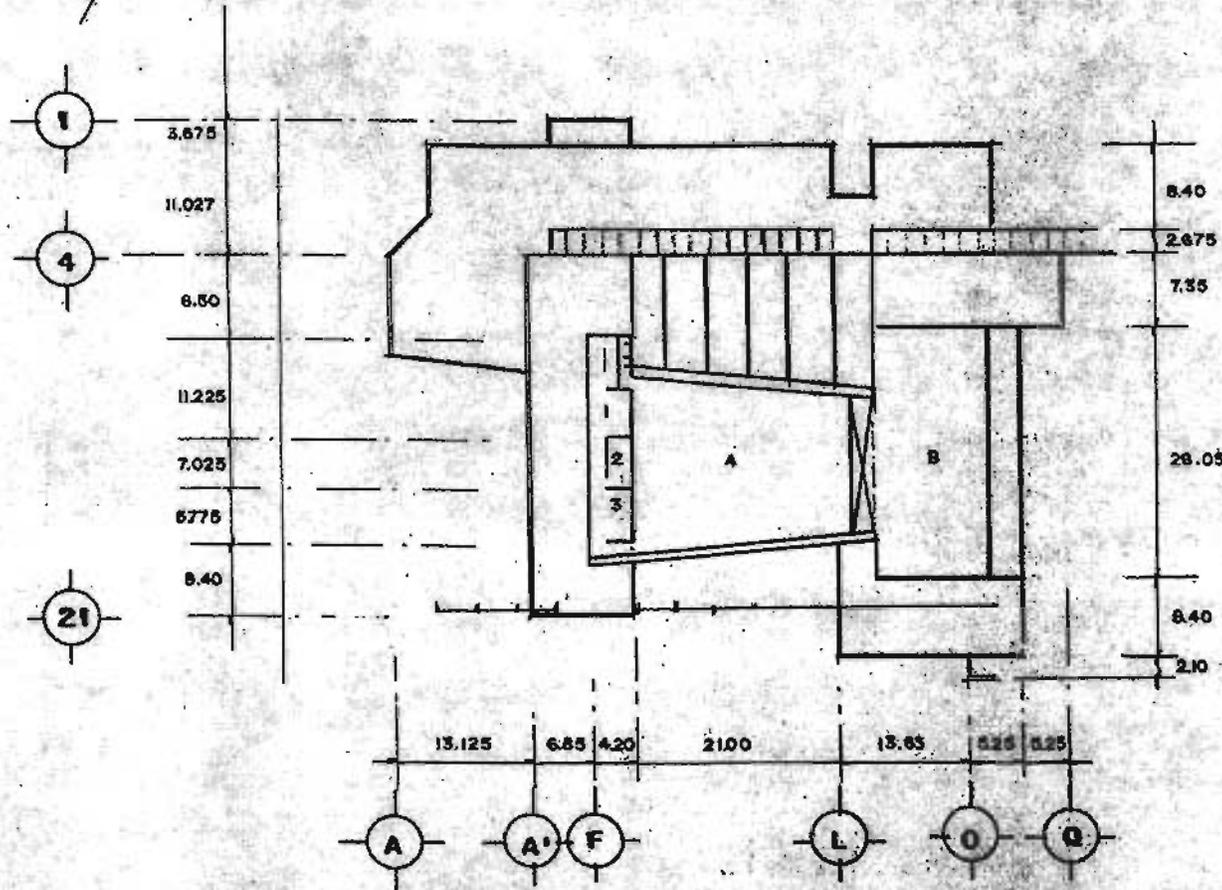
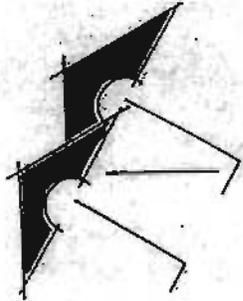
- I TAQUILLA
- J INTENDENCIA
- K BODEGA DE EXPOSICIONES
- L SUBESTACION
- M CAMINERO HOMBRES
- N CAFETERIA
- O AREA ADMINISTRATIVA
- P AREA SECRETARIAL
- Q JEFATURA
- R BODEGA
- S DESCANSO ACTORES
- T PORTICO
- U VESTIBULO
- V FOYER
- W SALA
- X FONO
- Y BODEGA FONO
- Z FUMADOR
- AA EXPOSICIONES
- AB BODEGA
- AC AULA
- AD SANTUARIOS
- AE SALA DE ESPERA



# CENTRO CULTURAL AGATLAN



# CENTRO CULTURAL ACATLAN

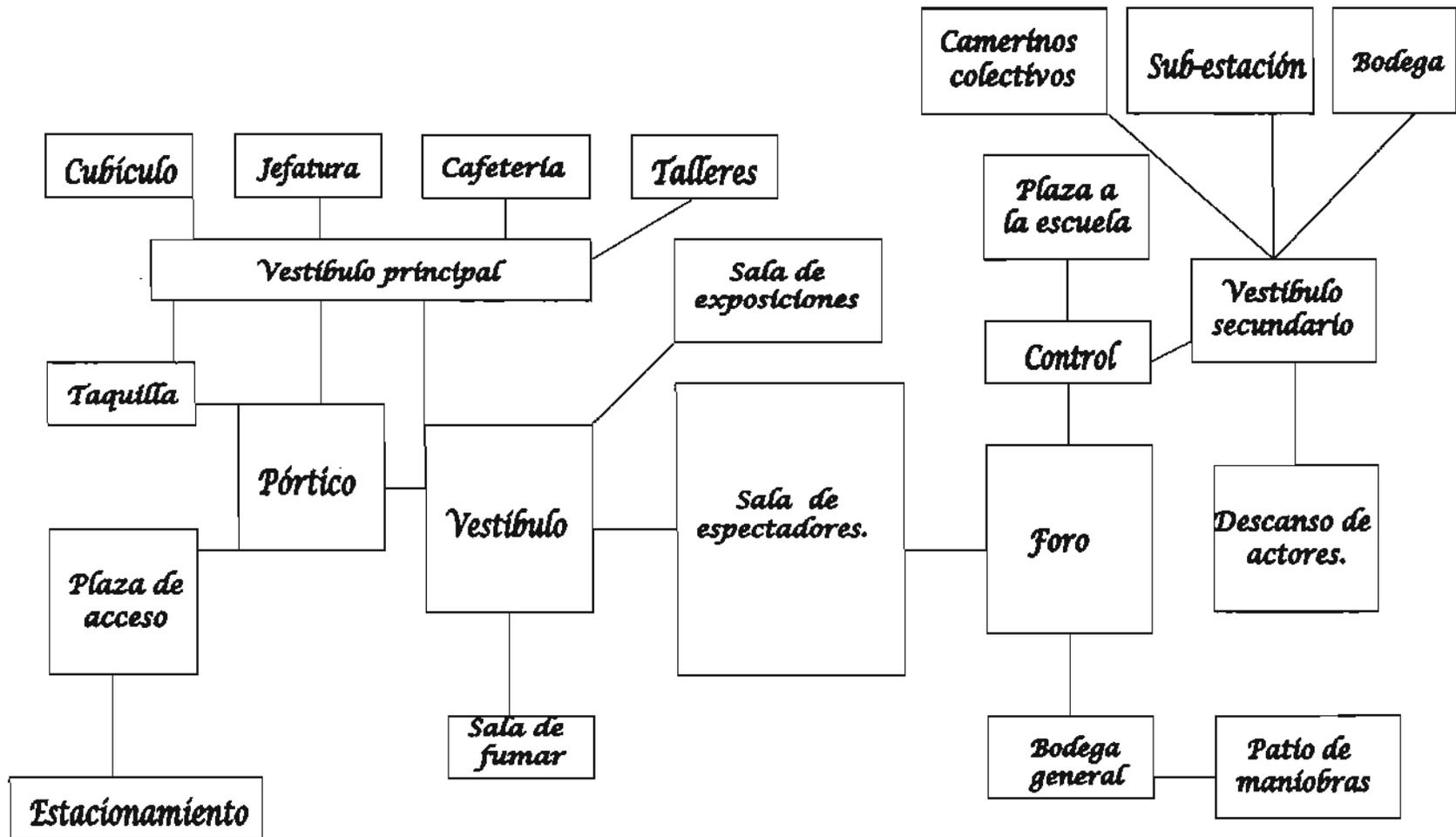


## NIVEL 2

- 1 CABINA DE ILUMINACION
- 2 CABINA DE PROYECCION
- 3 CABINA DE SONIDO
- A SALA
- B FORO



Diagrama de funcionamiento.  
C.C.A. de la FES, Acatlán.

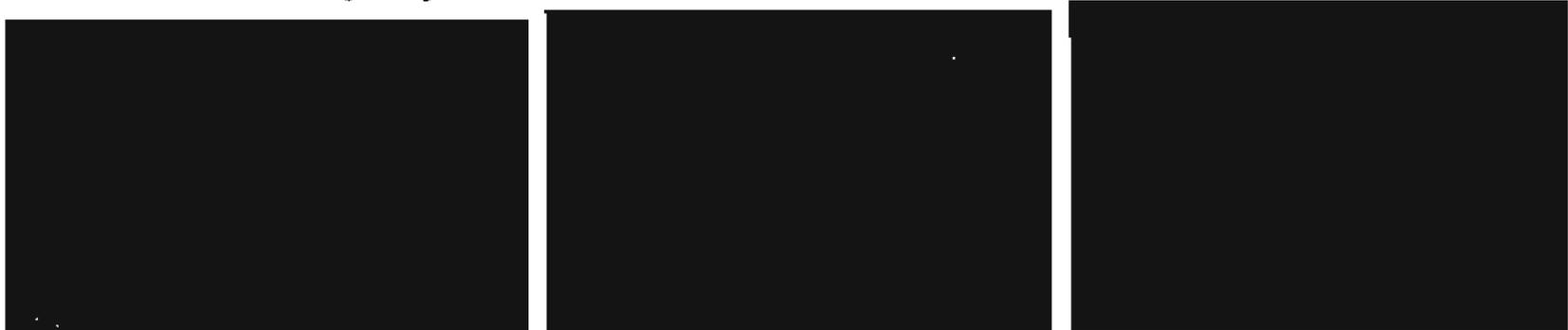


*Escuela Nacional de arte teatral.  
Teatro "Salvador Novo" y Foro "Antonio López Mancera".*

*La Escuela Nacional de arte Teatral se encuentra dentro del Centro Nacional de las Artes, ubicado en la esquina de Río Churubusco y Calzada de Tlalpan, Colonia Country Club en México DF por la estación del metro General Anaya.*



*El diseño original data de 1993, obra de Enrique Norten, siendo este uno de sus proyectos dentro de la ciudad de México. Es un teatro plurifuncional, ya que es usado para diversas actividades artísticas, tales como presentación de obras de teatro, conciertos, opera, presentaciones de discos, etc.*



*Posee una planta de emergencia que abastece en su mayor parte a la escuela ya que al teatro Salvador Novo y al foro solo los abastece en una menor parte.*





*Entrada lateral al escenario del teatro "Salvador Novo".*

### *Sonido y cuarto de sonido.*

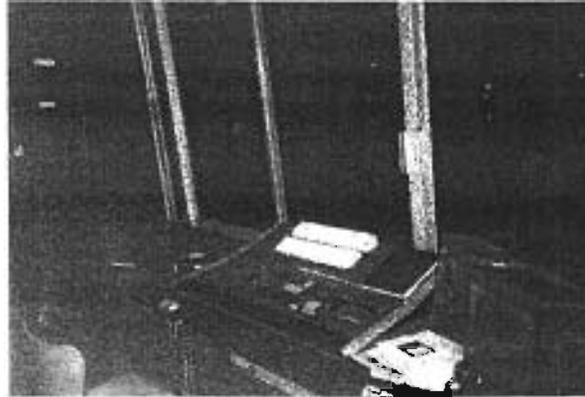


- Consola de sonido usada para sala y concierto.
- Usan sistema de comunicación a camerinos y lobby. A camerinos la señal va por tubos en el techo.
- Rack para audio con cassette, CD Rom, canales de audio, entradas y salidas de audio, fuentes y poderes.
- Cableado por piso en zona de foro.
- Registro en zona de escenario a 12 m. arriba en el foro.
- La señal de las cabinas sube a tablero de dimmers y luego a las cajas de distribución en el teatro.



## *Iluminación y cuarto de iluminación:*

- Consola de iluminación.
- Se usan monitores para visualización de lo usado en foro por medio de números.
- 279 son los contactos para la luminaria en el teatro.
- Cada contacto tiene un dimmer en cuarto de dimmers.
- Cada dimmer tiene capacidad de 2400 watts y se usan generalmente lámparas de 750 watts a 1400 watts y se pueden usar 2 ó 3 lámparas por dimmer.
- En la zona de parrilla estan los 100 primeros canales de iluminación.
- A los laterales del foro 6 canales y los restantes en foro.
- En foro se colocan "Cocas" para los contactos restantes.
- La corriente llega de Acometida a subestación, a transformadores, sale corriente a la escuela, y al teatro; en él se va a cuarto de dimmers de ahí a cajas o registros en tramoya y finalmente a cocas.
- Todo el equipo se controla en la consola.
- La consola de este teatro tiene un costo de 20,000 dólares.
- Usa un monitor super VGA de 14 pulgadas.

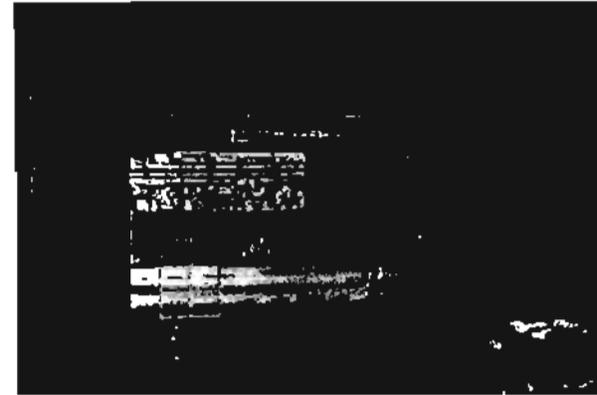
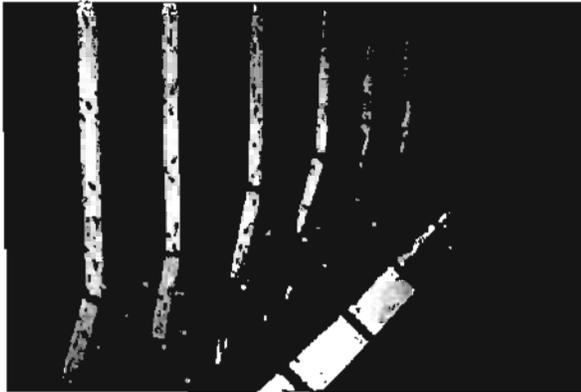


- Cuenta con un procesador de 256 mhz.
- Esta consola puede guardar hasta 200 obras teatrales, en cuanto a secuencias de iluminación.
- Se guarda todo en disquetes, planos y libretos en una caja negra.
- La iluminación se divide en este teatro en dos partes: Luz de trabajo (se controla por cajas); y luz de foro (por consola).
- Se usa un regulador de voltaje en zona de dimmers para audio y un No breack, debido a la delicadeza del equipo.



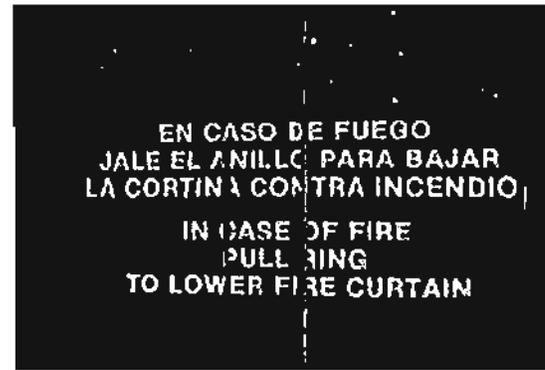
## Foro:

- La madera del escenario es canadiense especial, se regenera de cualquier daño, como clavos o tornillos, ya que se cierra después de un tiempo.
- Esta cubierto el escenario con pintura antifuego.
- la madera esta soportada por triplay, fibra de vidrio y en su subestructura esta soportado por polines y columnas.
- Las cajas para iluminación y audio se encuentran en foro.
- Varas para iluminación y sonido (eléctricas).
- La división es por bambalinas y piernas, primero
- Existen registros en las varas de iluminación, y de ahí cada uno tiene un número que se maneja desde la consola de iluminación.

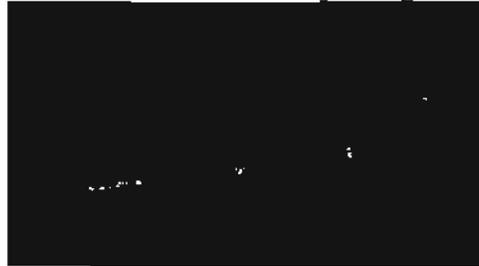


- Se señalan con marcas en las cuerdas la posición exacta de lo colocado en la escenografía, además de la altura de las bambalinas y las piernas de iluminación, se diferencian las marcas con colores para cada una de las obras en las que se este trabajando.
- Otra medida de seguridad en la zona de "banco de frenos", es la utilización de focos de 25 watts (se usan focos especiales que dirigen la luz al centro, de la marca OSRAM) a manera de referencia visual para marcar el límite del escenario lateralmente, además de el uso de una línea de seguridad para delimitar la zona de escenario con la de trabajo.
- Sistemas de seguridad de plomo en parte baja del escenario y en la parte superior a cada 3 mts. como sistema contra incendios y un telón de asbesto para impedir el paso del fuego.





- Las varas funcionan con contrapesos a manera de "balanza".
- Cada vara esta sostenida por 5 cables de acero, cada cable soporta 1 tonelada pero la parrilla donde estan los cables no soporta el peso, por lo que el peso real que soporta cada vara es de 750 kg.
- Cuando se necesita sostener algo más pesado que lo soporta una vara, se usan más de una para cubrir el excedente de peso.
- Las pesas de plomo que sirven para balancear las varas son de 10 y 20 kg.



### Taller de escenografía:

-Soldadura de microalambre, la cual se mantiene cerrada y en un sitio apartado para evitar el manejo por gente que no sepa como usarlo.



- El paso de taller de escenario a escenario tiene la misma altura de la boca del escenario.
- También en esta sección de la escuela de teatro se imparten clases, ya que se encuentra un salón improvisado dentro del cuarto para soldadura.
- Del taller de escenografía se encuentra una salida hacia un patio de maniobras que a su vez se comunica con la salida a la calle.

### Cuarto de seguidores:

- Todas las luminarias se consiguen por fideicomiso.
- Se tiene un seguidor de cañón largo que esta colocado justo en medio del cuarto de seguidores. Lo ideal sería tener dos, ya que así no se deslumbraría al actor que esta de frente.
- El cuarto de seguidores cuenta con comunicación a las cabinas y al foro.
- El cuarto de seguidores es el paso para llegar a la zona de parrilla, encima de la zona de espectadores.
- La luz del seguidor es una luz blanca y sin calor, se le llama lámpara eléctrica o de arco.

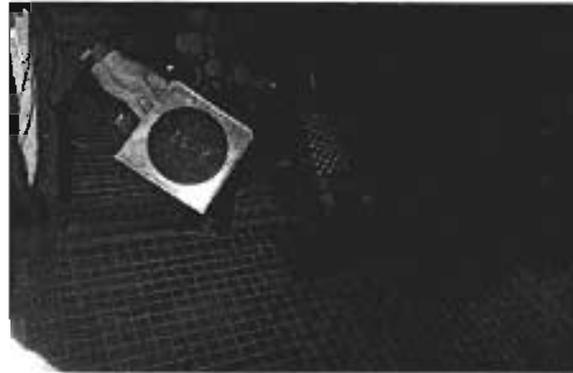


### *Parrilla:*

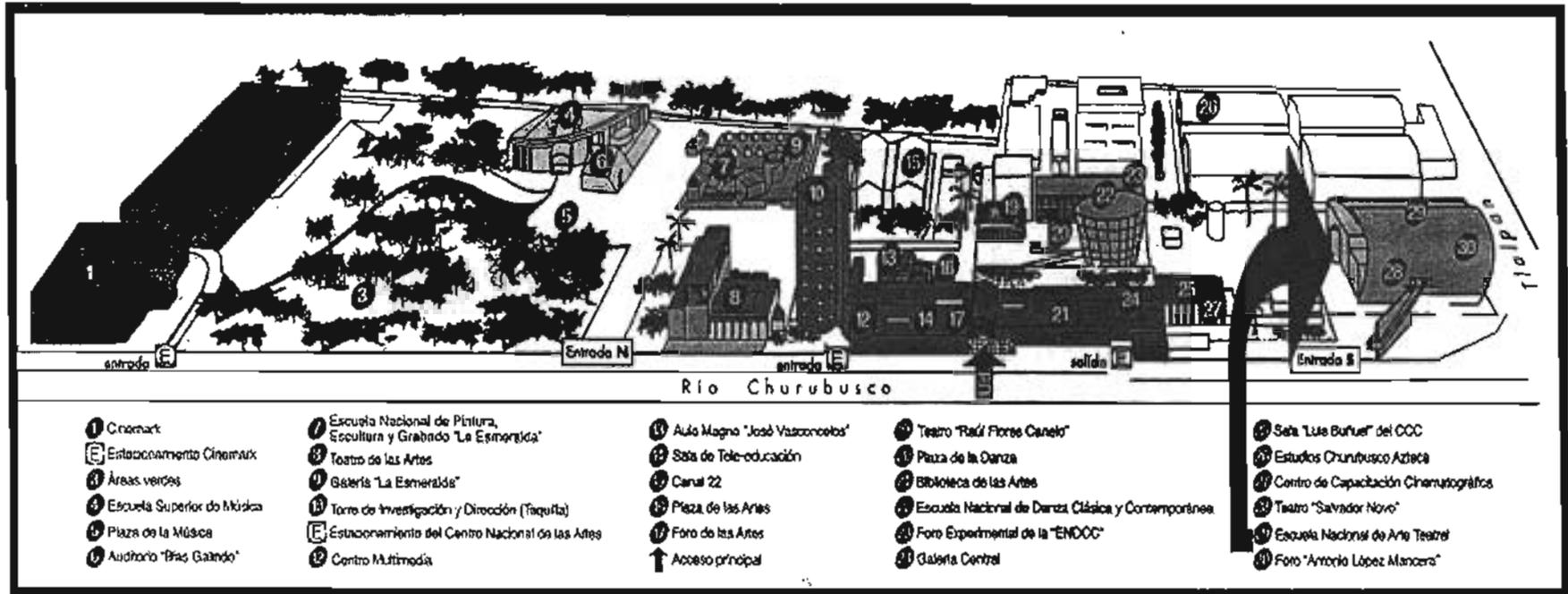
- La parrilla esta constituida por varios cables entrelazados en tensión , formando módulos cuadrados sujetos al techo.
- Cada cable soporta 750 kg.
- Las luminarias en la parrilla son movibles y hay de diversos tipos: reflectores, fresneles (grandes) y licos (chicos).



- Cada luminaria tiene una mica que soporta el calor de las lámparas y cada una de ella esta dispuesta por catálogo.
- Las diversas luminarias están sujetas a la parrilla por abrazaderas que son uniones especiales que permiten el giro de las luminarias hacia diferentes lados.



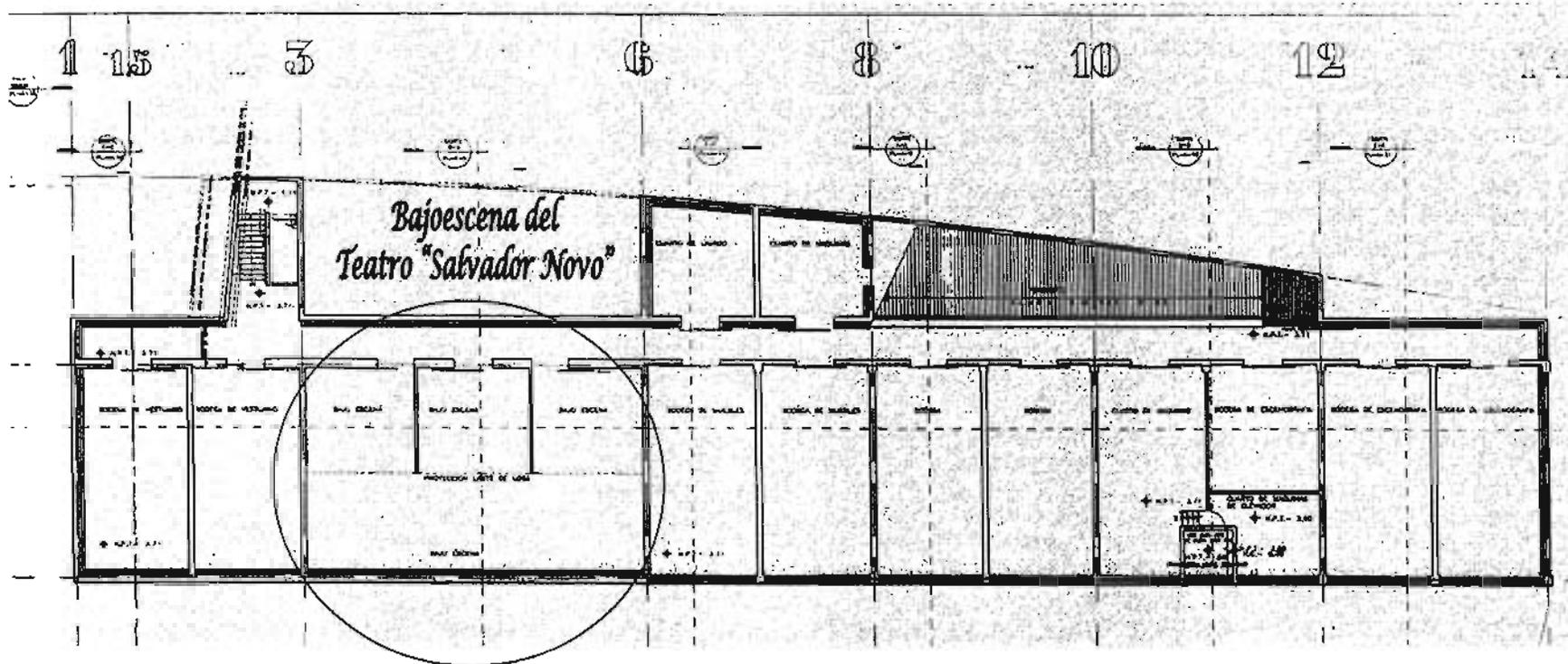
*Plano de ubicación:  
Escuela Nacional de Arte teatral.*



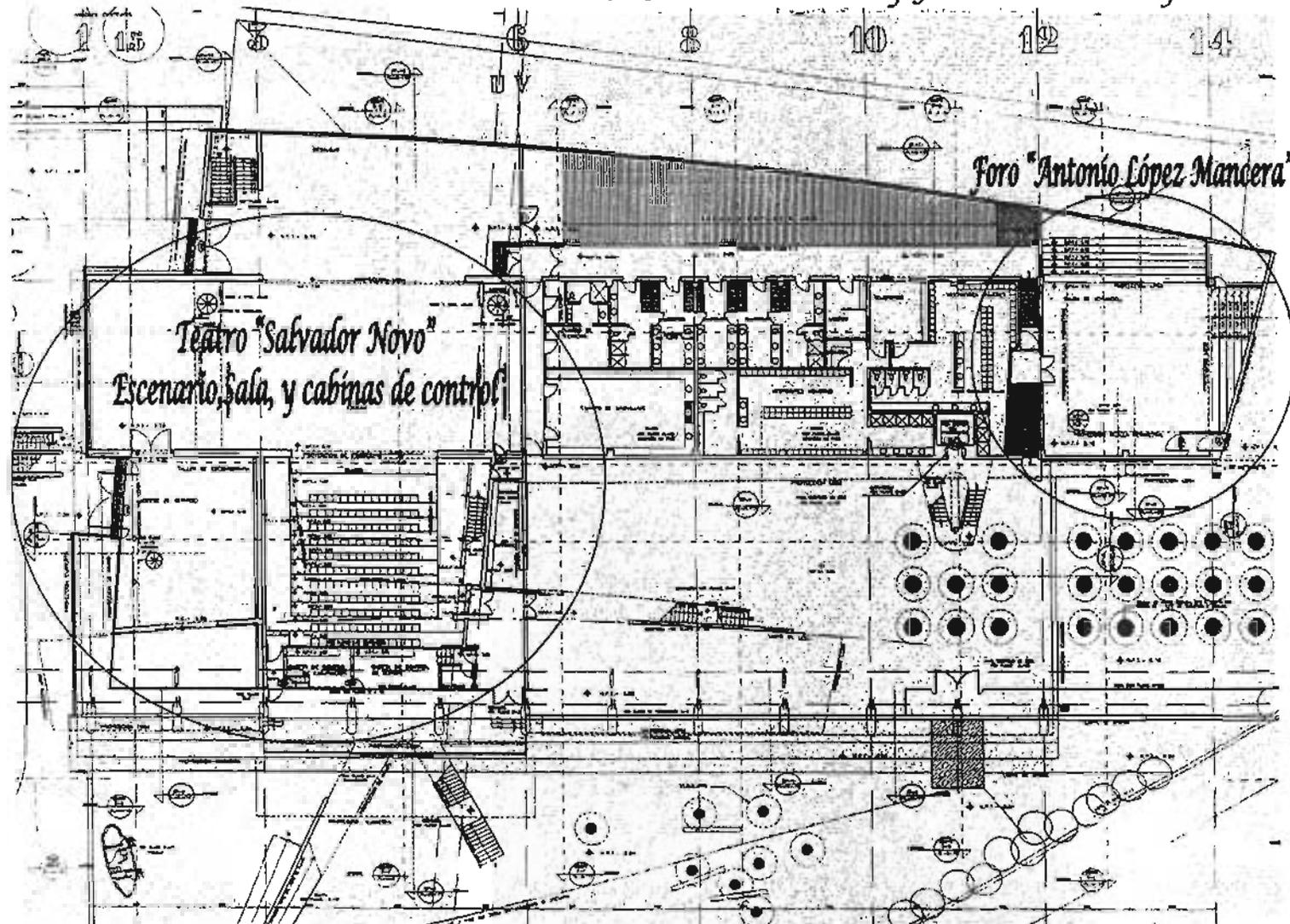
**CENTRO NACIONAL DE LAS ARTES**

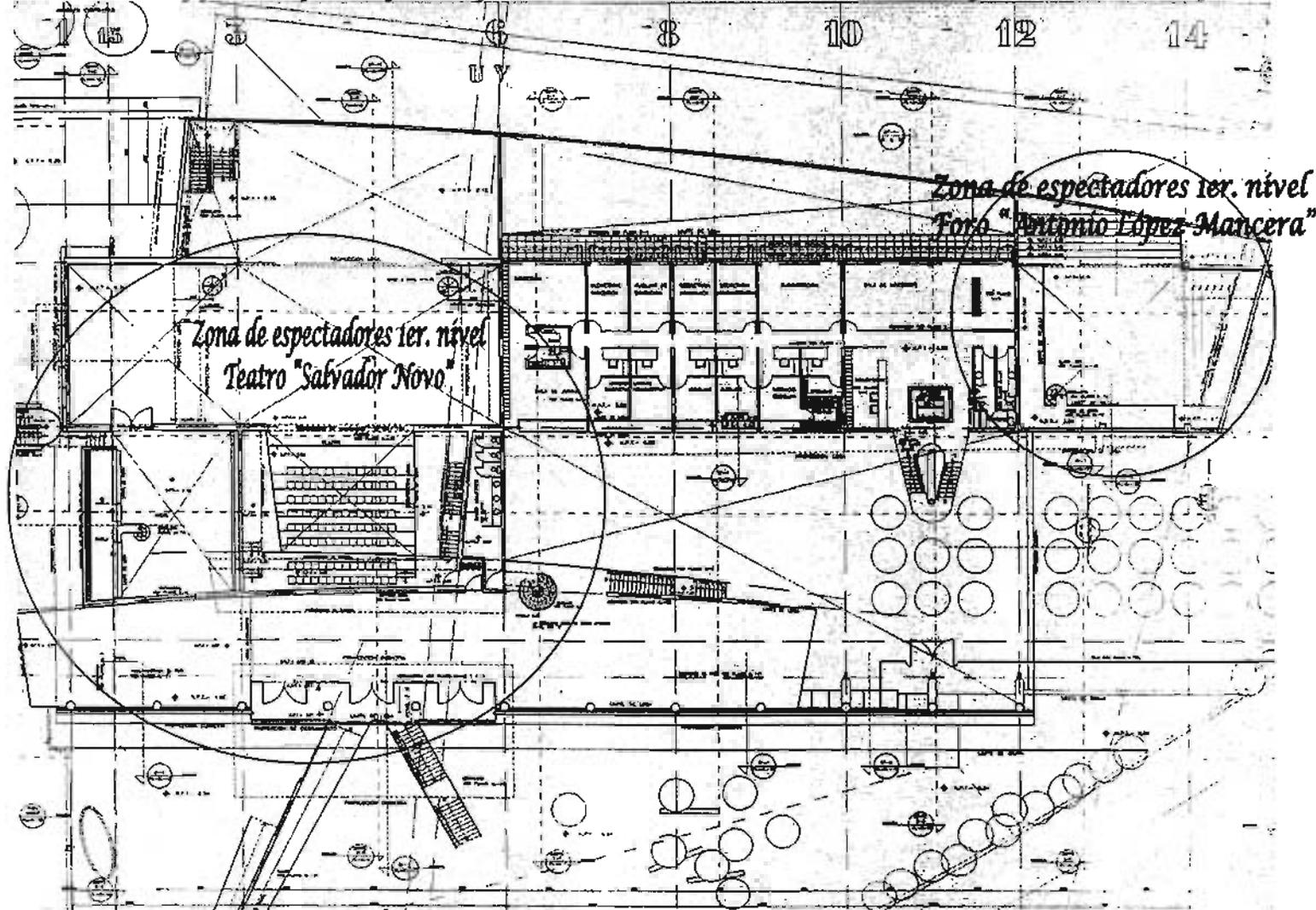


*Sótano, Subestructura.  
Zona de bodegas y bajoescena del Teatro "Salvador Novo".*



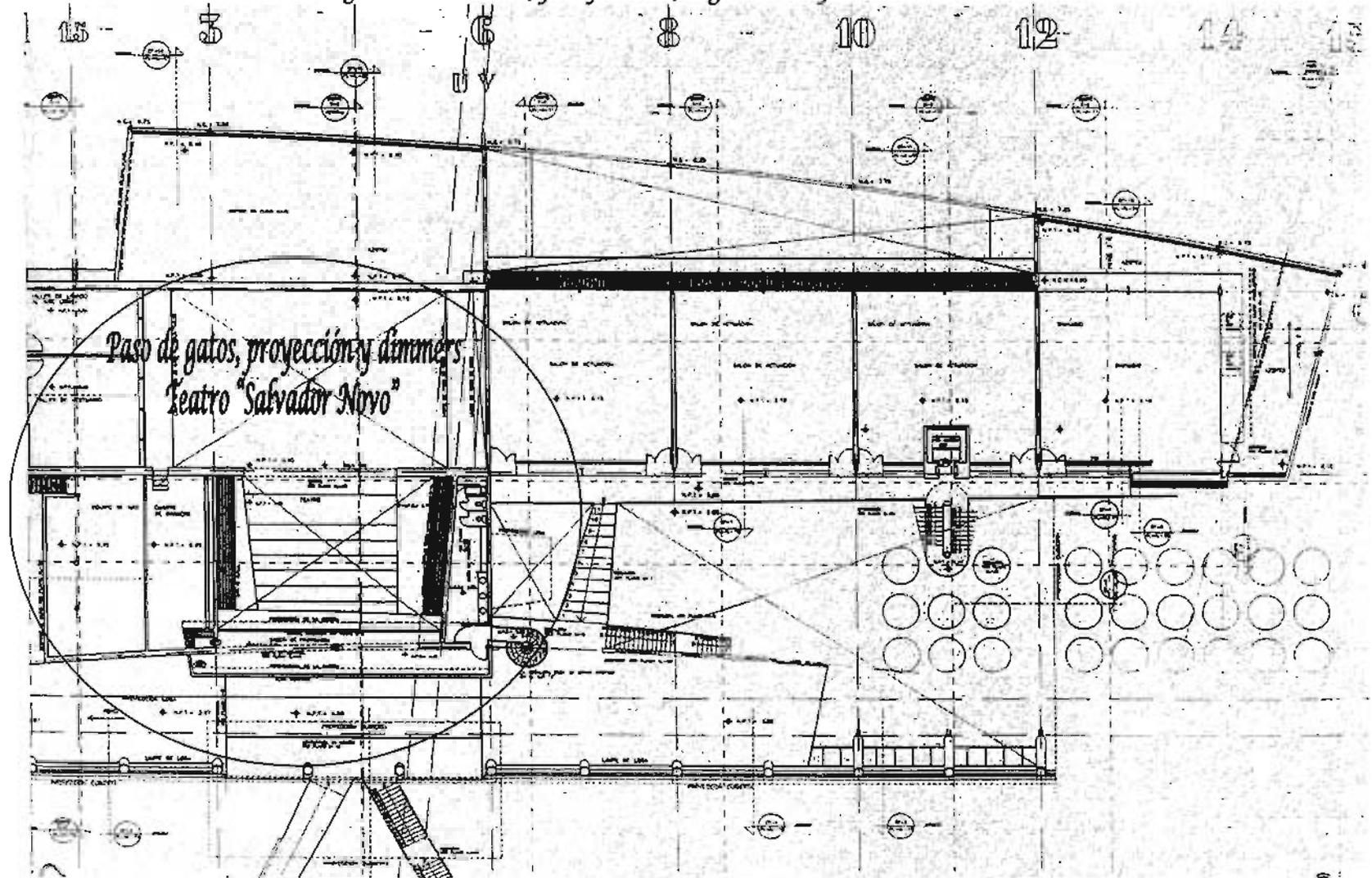
*Planta baja.*  
*Teatro "Salvador Novo" y Foro "Antonio López Mancera".*



*Primer nivel.**Control, servicios y parte superior para espectadores del Teatro "Salvador Novo" y Foro "Antonio López Mancera".*

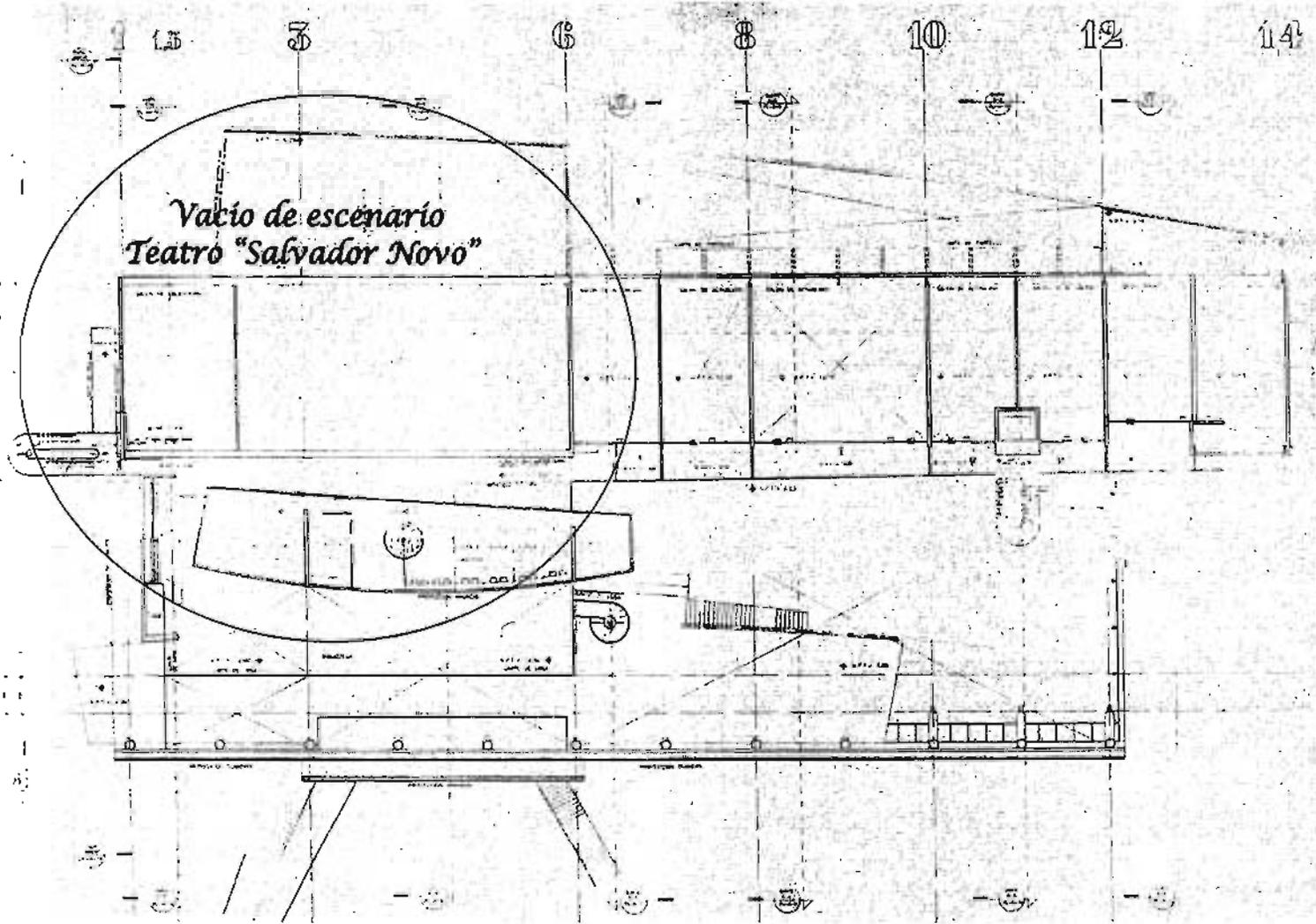
*Segundo nivel*

*Paso de gatos sobre sala, proyección, seguidores y cuarto de dimmers del Teatro "Salvador Novo".*



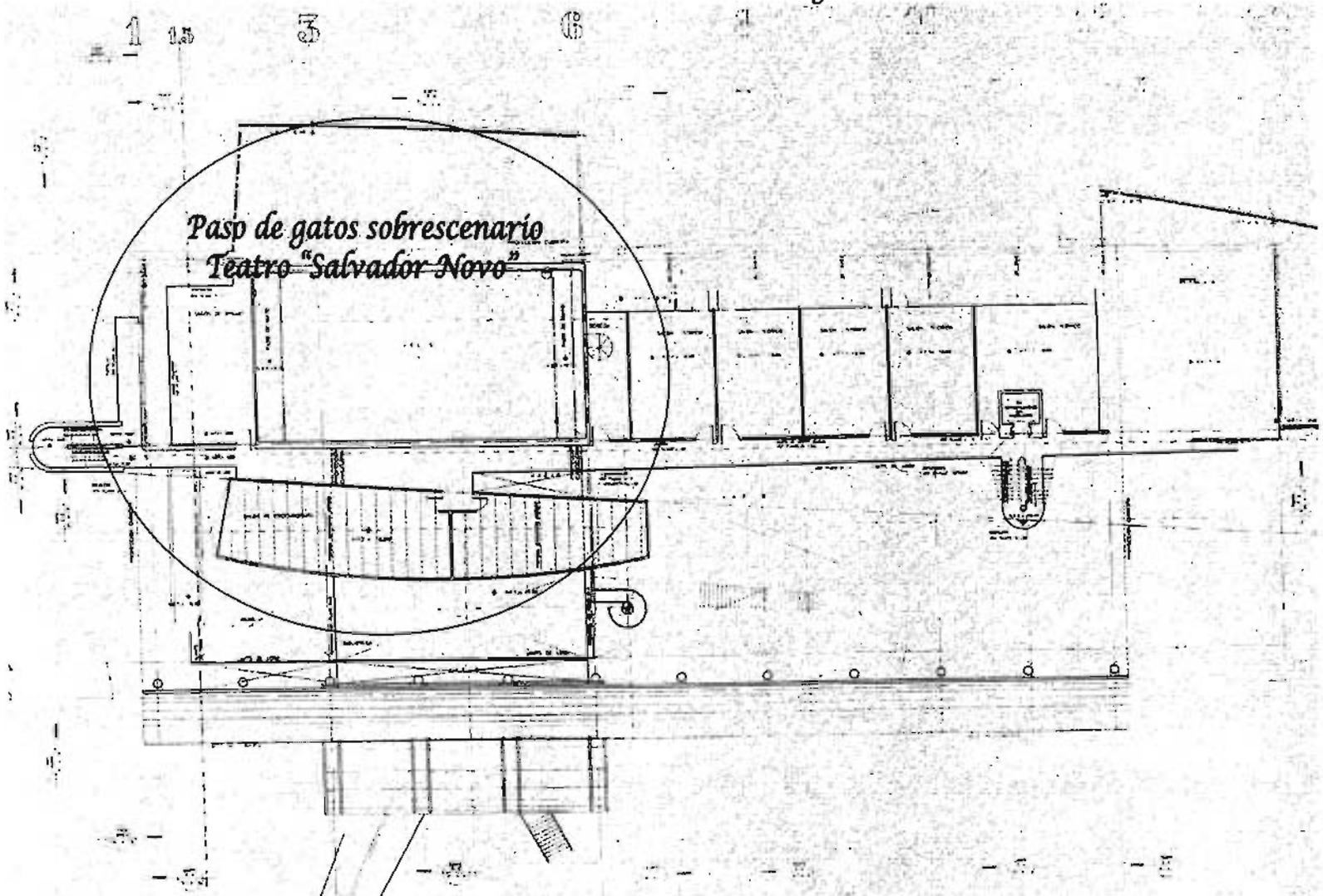
*Tercer nivel.*

*Vacio de escenario del Teatro "Salvador Novo".*



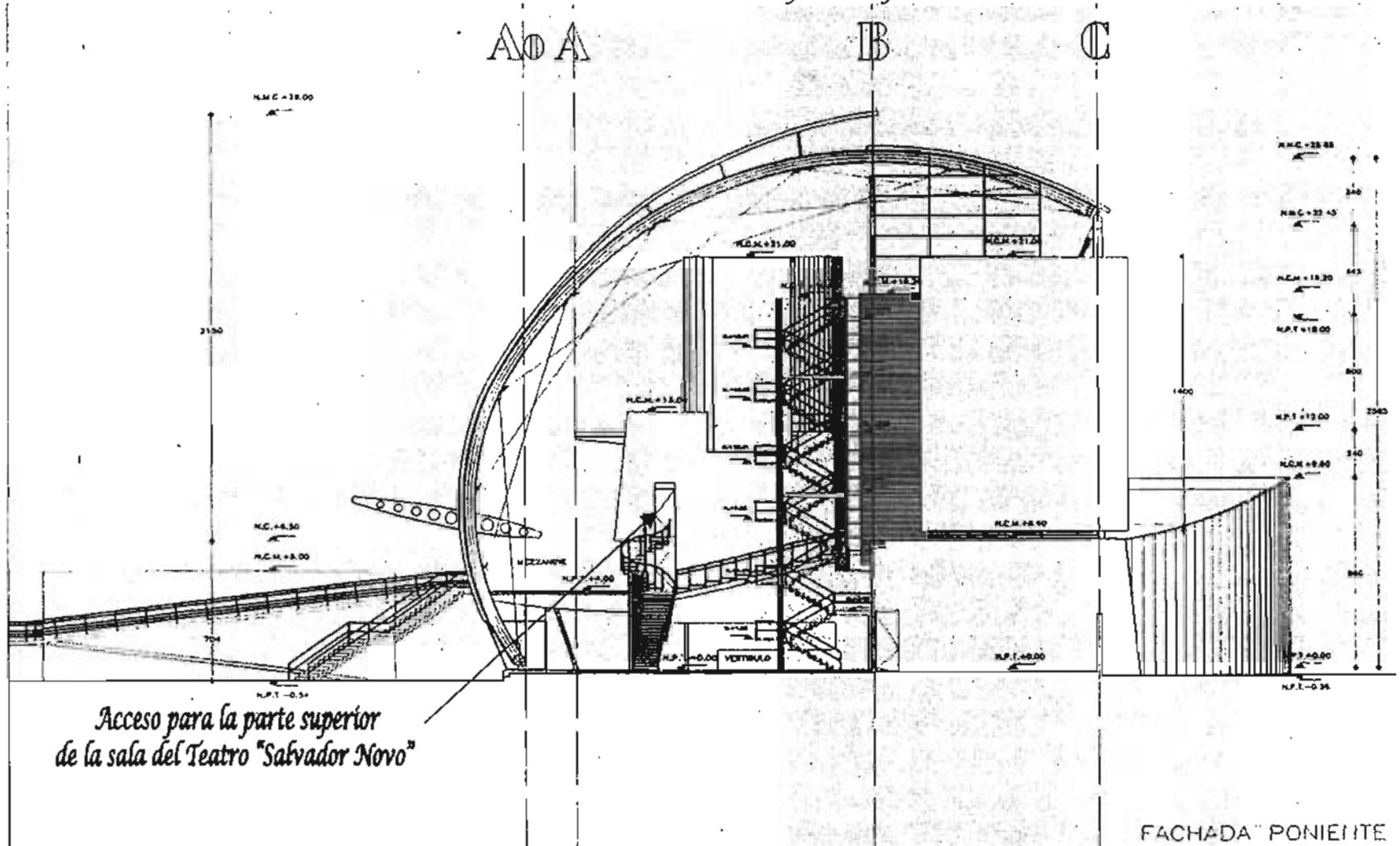
*Cuarto nivel.*

*Paso de gatos de escenario del Teatro "Salvador Novo".*



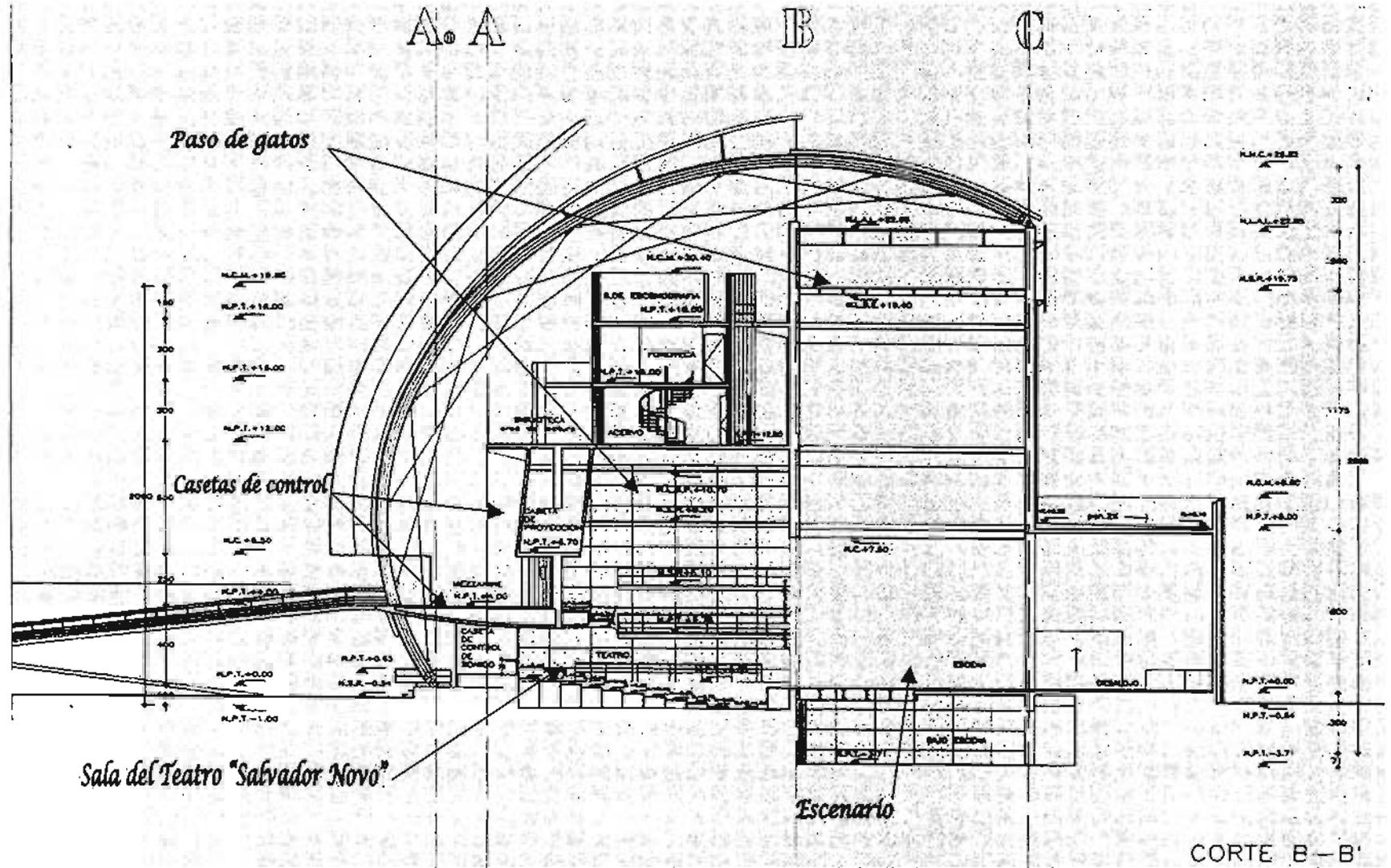
*Fachada poniente.*

*Acceso a la parte superior de sala del Teatro "Salvador Novo".*



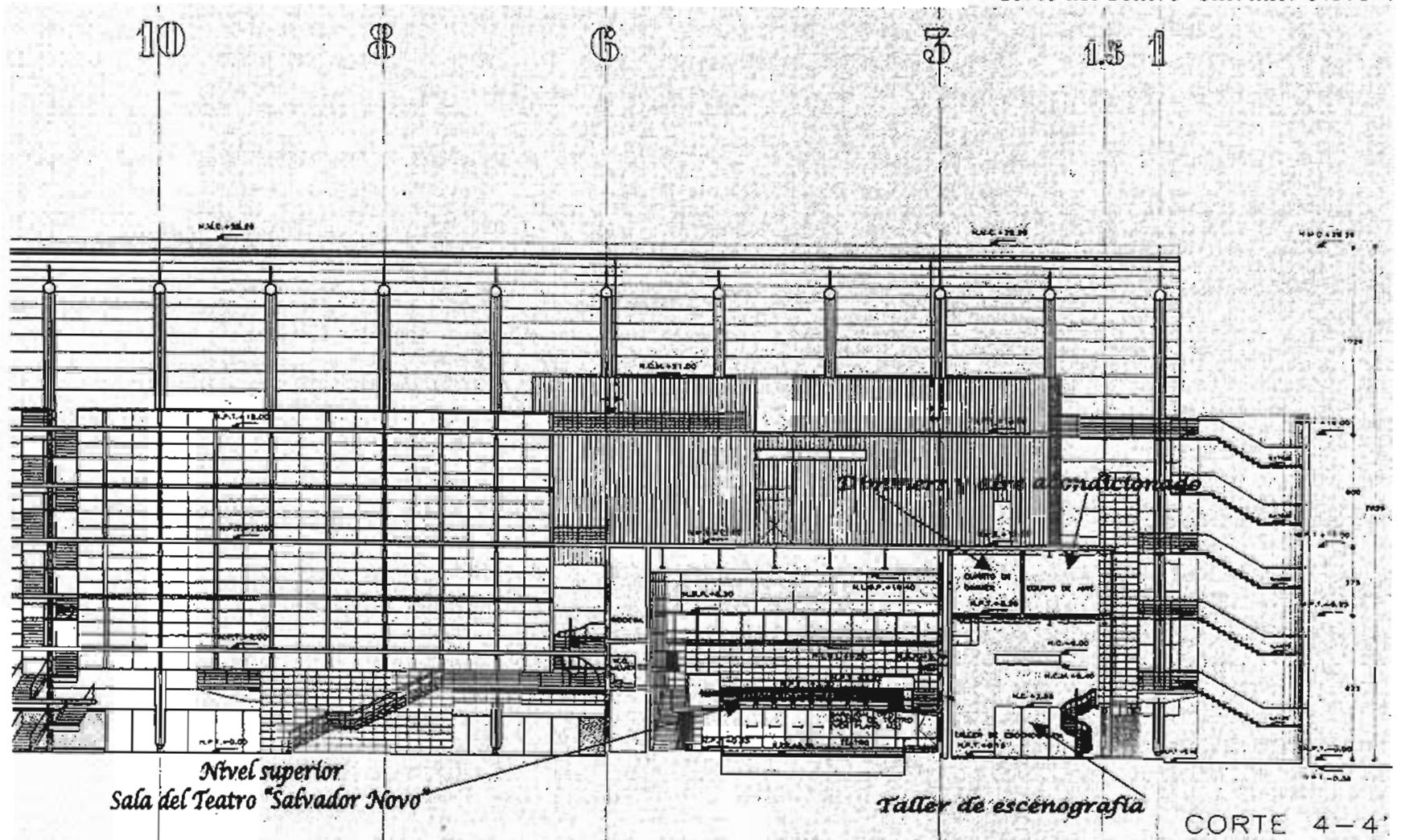
Corte B-B'

Corte del Teatro "Salvador Novo".

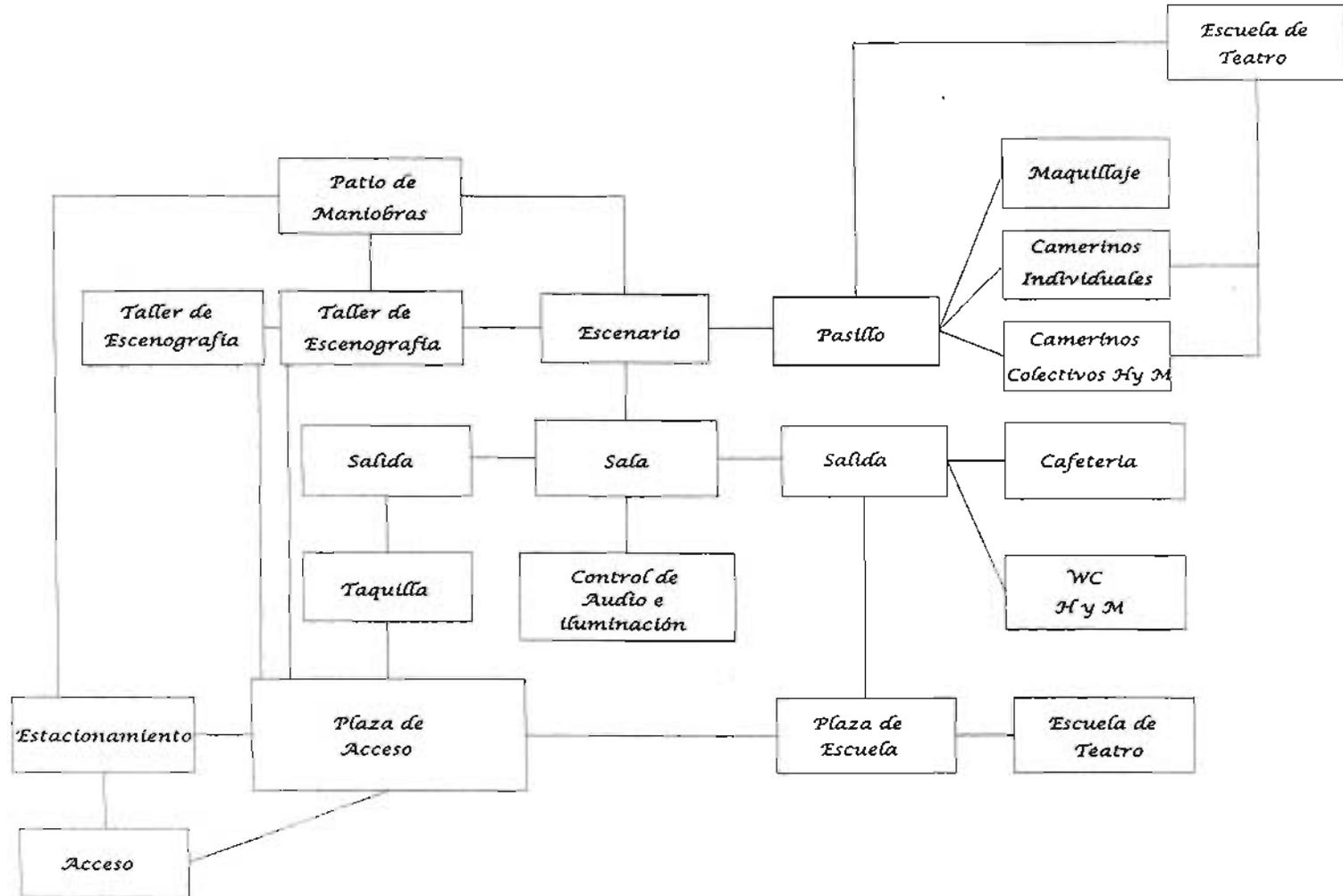


Corte 4-4'

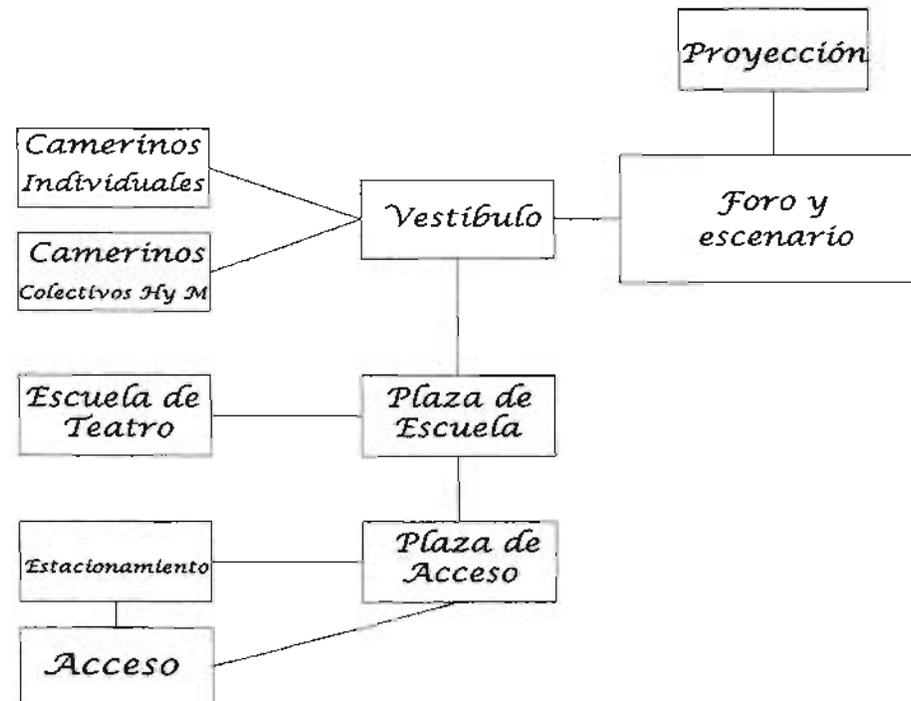
Corte del Teatro "Salvador Novo".



*Diagrama de funcionamiento.  
Escuela Nacional de arte teatral.  
Teatro "Salvador Novo".*



*Diagrama de funcionamiento.  
Escuela Nacional de arte teatral.  
Foro "Antonio López Mancera".*



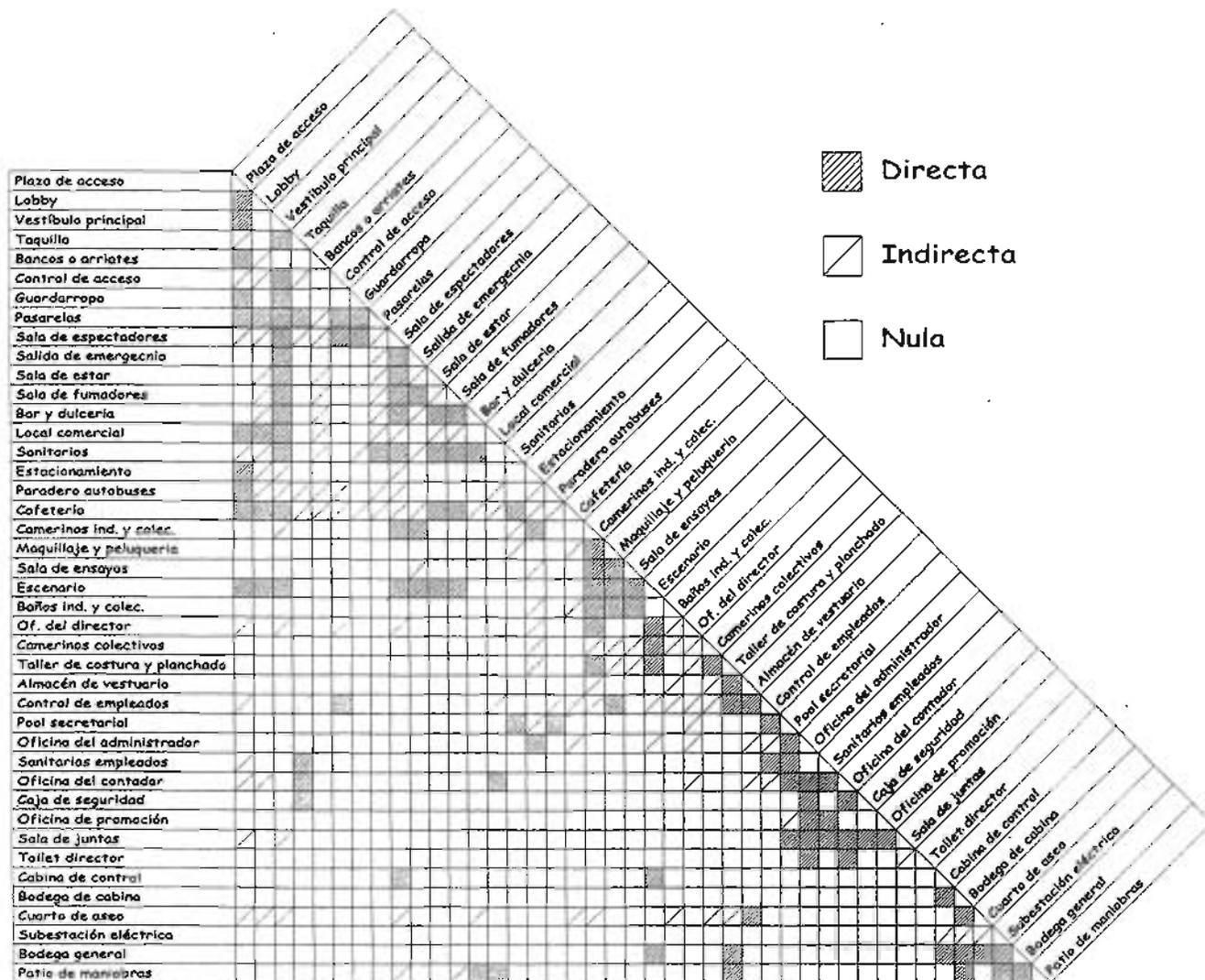
*Comparativo de zonas.*

La siguiente tabla de zonas es el resultado de haber analizado los tres modelos análogos de teatros, esto ayudará a visualizar los espacios que requerirá el proyecto de tesis.

<i>Sistema</i>	<i>Centro cultural Acatlán</i>	<i>Teatro Salvador Novo</i>	<i>Foro Antonio López Mancera</i>	<i>Teatro en el municipio de Teoloyucan</i>
<i>Plaza de acceso</i>	X	X	X	X
<i>Lobby</i>	X	X		X
<i>Vestíbulo principal</i>	X	X		X
<i>Taquilla</i>	X	X		X
<i>Sanitarios públicos H/M</i>	X	X	X	X
<i>Bodega</i>	X	X	X	X
<i>Salida de emergencia</i>	X	X	X	X
<i>Sala de fumadores</i>	X			
<i>Sala de espectadores</i>	X	X	X	X
<i>Cabina de proyecciones</i>	X	X	X	X
<i>Escenario</i>	X	X	X	X
<i>Camertnos individuales</i>	X	X	X	X
<i>Camertnos colectivos</i>	X	X	X	X
<i>Foso Orquesta</i>				
<i>Estacionamiento</i>	X	X	X	X
<i>Subestación eléctrica</i>	X	X	X	X
<i>Vestidores de empleados</i>	X	X	X	X
<i>Sala de maquillaje</i>		X	X	X
<i>Control de entrada/personal</i>		X		X
<i>Sala de ensayos</i>	X	X		X
<i>Cuarto de máquinas</i>		X		X
<i>Baños y vestidores/personal</i>		X	X	X
<i>Oficinas de administración</i>	X	X	X	X
<i>Acceso posterior</i>	X			X
<i>Guardarropa</i>		X		X
<i>Cafeteria</i>	x	x		X



Diagrama de interrelación:



## Estudio de análisis de áreas.

La siguiente tabla de concentrados es el resultado de haber analizado los 3 diferentes módulos análogos de teatros, esto nos ayuda para visualizar las áreas de los espacios que necesitamos. Así como el total de metros cuadrados construidos para una cierta cantidad de espectadores. En este estudio se analizaron las zonas más importantes dentro de los teatros.

Sistema	Centro Cultural Acatlán	Teatro Salvador Novo	Foro Antonio López Mancera	Teatro en el municipio de Teoloyucan
Sala de espectadores	234 m <sup>2</sup>	225 m <sup>2</sup>	72 m <sup>2</sup>	913 m <sup>2</sup>
Escenario	308 m <sup>2</sup>	216 m <sup>2</sup>	72 m <sup>2</sup>	414 m <sup>2</sup>
Camerinos	130 m <sup>2</sup>	180 m <sup>2</sup>	180 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>
Sanitarios públicos	90 m <sup>2</sup>	72 m <sup>2</sup>	90 m <sup>2</sup>	75 m <sup>2</sup>
Administración	114 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>
Vestíbulo	36 m <sup>2</sup>	36 m <sup>2</sup>	12 m <sup>2</sup>	190 m <sup>2</sup>
Sala de ensayos	114 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	70 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL:</b>	<b>1326 m<sup>2</sup></b>	<b>1129 m<sup>2</sup></b>	<b>626 m<sup>2</sup></b>	<b>2062 m<sup>2</sup></b>

Este ejercicio servirá para la realización del programa arquitectónico el cual se basará en los estudios de áreas de los diferentes ejemplos análogos que se escogieron. De cada uno de los edificios que aquí se exponen, se toman los aspectos que sirvan para el proyecto arquitectónico.

Del teatro José Barros Sierra de la FES Acatlán se tomó para el proyecto arquitectónico la organización de los camerinos a un solo costado del escenario, la inclusión de una cafetería, sala de ensayos y camerinos individuales.

De la Escuela Nacional de Arte Teatral, se toman varios malos ejemplos para no repetirlos en el proyecto arquitectónico, uno de los principales errores se encuentra en los camerinos, ya que se localizan muy alejados del escenario, principalmente los colectivos, pues para llegar al escenario deben pasar por un largo pasillo. Las cabinas de control también presentan varios errores ya que una de las entradas se encuentra pegada puerta a puerta con la entrada a uno de los sanitarios de mujeres.

En los ejemplos análogos se encontraron similitudes que si fueron tomadas en el proyecto, como subestación eléctrica, vestidores de empleados y separación de estos con el personal administrativo, talleres independientes y espacios para vestuario y maquillaje por separado, además de los servicios para el espectador tales como taquilla, guardarropa, oficinas administrativas, cabinas de proyección, salidas de emergencia y bodegas, que se muestran en las tablas anteriores y en el estudio presentado.





## *VII. Programa de necesidades*



## VII. Programa de necesidades.

### A. Del público:

<i>NECESIDADES.</i>	<i>ESPACIO ARQUITECTÓNICO.</i>
<i>Arribo peatonal.</i>	<i>Plaza de acceso.</i>
<i>Arribo de automóvil.</i>	<i>Estacionamiento.</i>
<i>Arribo en autobús.</i>	<i>Paradero de autobuses.</i>
<i>Adquisición de boletos.</i>	<i>Zona de compra (taquilla).</i>
<i>Estadía parado antes de la función.</i>	<i>Pórtico de acceso.</i>
<i>Estadía sentado antes de la función.</i>	<i>Zona de bancos y arriates.</i>
<i>Acceder al interior del teatro (con boleto).</i>	<i>Zona de control de acceso.</i>
<i>Encargo de pertenencias y prendas.</i>	<i>Guardarropa.</i>
<i>Espera de la función.</i>	<i>Vestíbulo.</i>
<i>Pasar por una transición para comunicar vestíbulo-sala.</i>	<i>Acceso- salida de sala.</i>
<i>Desplazarse por la sala.</i>	<i>Pasillos.</i>
<i>Sentarse y contemplar el espectáculo.</i>	<i>Sala de espectadores.</i>
<i>Mudarse de la sala.</i>	<i>Salidas de emergencia.</i>
<i>Tomar un lapso de relajamiento (con alternativa de fumar).</i>	<i>Sala de estar.</i>
<i>Necesidades fisiológicas.</i>	<i>Sanitarios. -Hombres. -Mujeres.</i>



*B. De los artistas.*

<i>NECESIDADES.</i>	<i>ESPACIO ARQUITECTÓNICO.</i>
<i>Arribo peatonal</i>	<i>Plaza de acceso.</i>
<i>Arribo en vehículo.</i>	<i>Estacionamiento.</i>
<i>Reporte de su entrada.</i>	<i>Control de artistas.</i>
<i>Transformación de vestimenta.</i>	<i>Camerinos individuales. Camerinos colectivos.</i>
<i>Transformación rostro y cabello.</i>	<i>Maquillaje y peluquería.</i>
<i>Ensayos en previos instantes.</i>	<i>Sala de ensayos.</i>
<i>Representación y actuación.</i>	<i>Foro.</i>
<i>Necesidades de limpieza y fisiológicas: Artistas principales. Artistas secundarios.</i>	<i>Baño -Sanitario individual. Baño - Sanitario colectivo.</i>
<i>Representantes administrativos de las compañías artísticas.</i>	<i>Oficina del director.</i>



## C. De la administración.

<i>NECESIDADES.</i>	<i>ESPACIO ARQUITECTÓNICO.</i>
<i>Arribo peatonal</i>	<i>Plaza de acceso.</i>
<i>Arribo en vehículo.</i>	<i>Estacionamiento público.</i>
<i>Acceso al edificio.</i>	<i>Vestíbulo general.</i>
<i>Reportar su entrada.</i>	<i>Control de empleados</i>
<i>Acceder al área de función administrativa.</i>	<i>Vestíbulo.</i>
<i>Realizar labores de atención de problemas de oficina y el de recepción de diversas personas.</i>	<i>Pool secretarial.</i>
<i>Administración del teatro.</i>	<i>Oficina de administración.</i>
<i>Llevar la contabilidad del teatro.</i>	<i>Oficina del contador.</i>
<i>Asegurar ingresos.</i>	<i>Caja de seguridad.</i>
<i>Elaboración de difusión cultural.</i>	<i>Oficina de promoción y difusión.</i>
<i>Principal responsable del teatro.</i>	<i>Oficina del director.</i>



*D. De los empleados.*

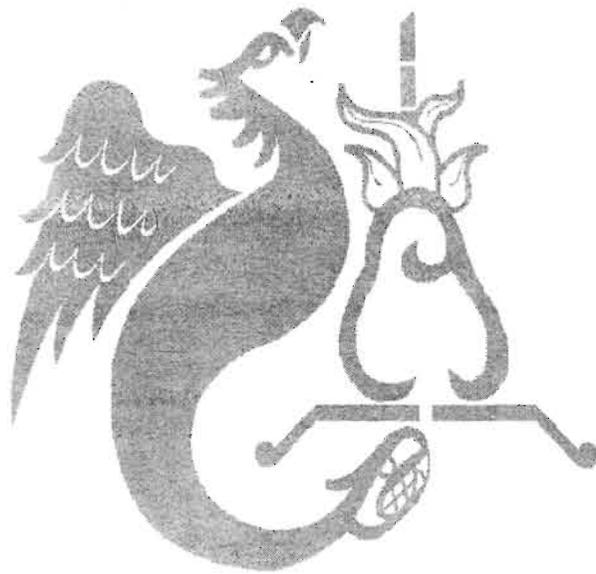
<i>NECESIDADES.</i>	<i>ESPACIO ARQUITECTÓNICO.</i>
<i>Arribo peatonal.</i>	<i>Plaza de acceso.</i>
<i>Arribo con automóvil.</i>	<i>Estacionamiento público.</i>
<i>Reportar su acceso al teatro.</i>	<i>Control de empleados.</i>
<i>Necesidad de limpieza y fisiológicos.</i>	<i>Sanitarios de hombres y mujeres.</i>
<i>Operar: -Control de iluminación. -Control de sonido. -Control de proyecciones.</i>	<i>Cabina de control de mandos.</i>
<i>Conservación del material que se emplea en la cabina.</i>	<i>Bodega de cabinas.</i>
<i>Desarrollar el escenario.</i>	<i>Taller de escenografía.</i>
<i>Arreglo del vestuario.</i>	<i>Taller de costura y planchado.</i>
<i>Guardar vestuario.</i>	<i>Almacén de vestuario.</i>
<i>Conservación del equipo de escenografía.</i>	<i>Bodega de escenografía.</i>
<i>Limpieza general.</i>	<i>Cuarto de aseo.</i>
<i>Operar traspunte.</i>	<i>Prescenio.</i>



*E. De los servicios generales.*

<i>NECESIDADES.</i>	<i>ESPACIO ARQUITECTÓNICO.</i>
<i>Abastecimiento de electricidad y su tratamiento en el edificio.</i>	<i>Sub-estación y planta eléctrica.</i>
<i>Cuarto de limpieza en zona de talleres.</i>	<i>Cuarto de intendencia.</i>
<i>Abastecimiento y tratamiento del aire en determinados locales.</i>	<i>Cuarto para alojar el equipo de aire acondicionado.</i>
<i>Llegada y desalojo de materiales del teatro.</i>	<i>Patio de maniobras.</i>





## VIII. Análisis de áreas

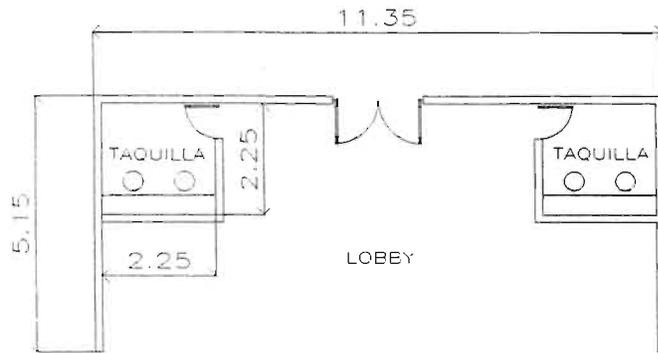


## VIII. Análisis de áreas.

### ZONA DE SERVICIOS AL PÚBLICO:

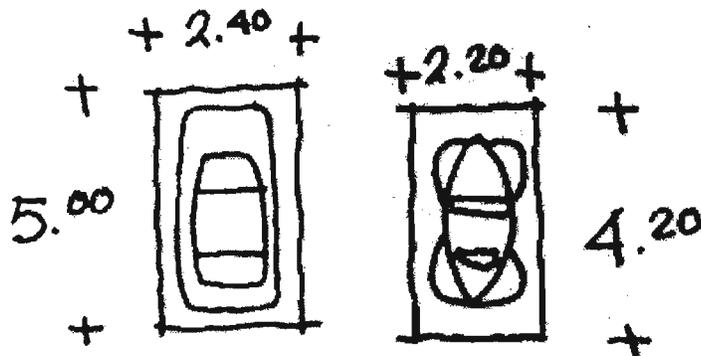
Lobby y taquillas:

Área total: 58.45 m<sup>2</sup>.



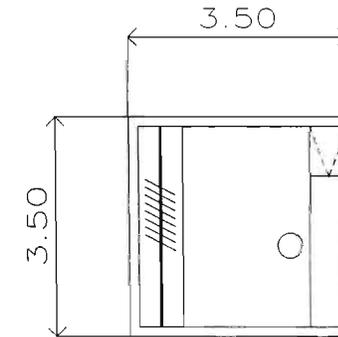
Estacionamiento:

Cajón chico: 9.24 m<sup>2</sup>. Cajón grande : 12.00 m<sup>2</sup>.



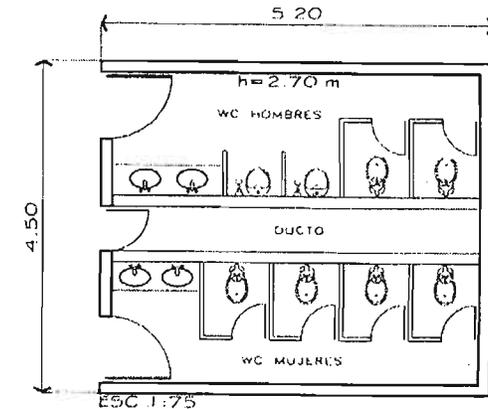
Guardarropa:

Área total: 12.25 m<sup>2</sup>.



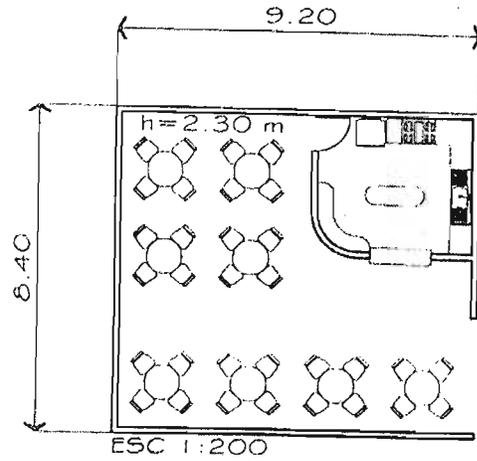
Sanitarios públicos:

Área total: 23.40 m<sup>2</sup>.



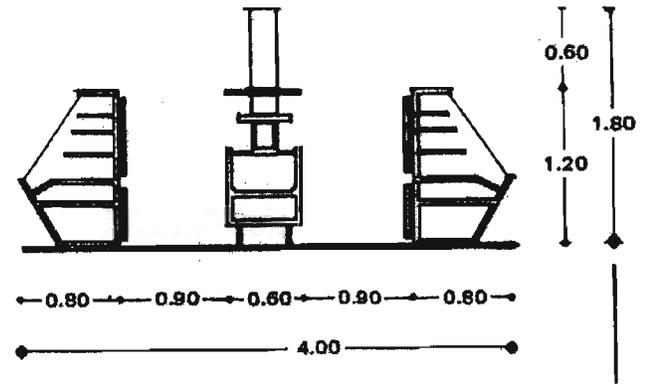
**Cafetería:**

Área total: 77.28 m<sup>2</sup>.



**Dulcería:**

Área total: 8.0 m<sup>2</sup>.

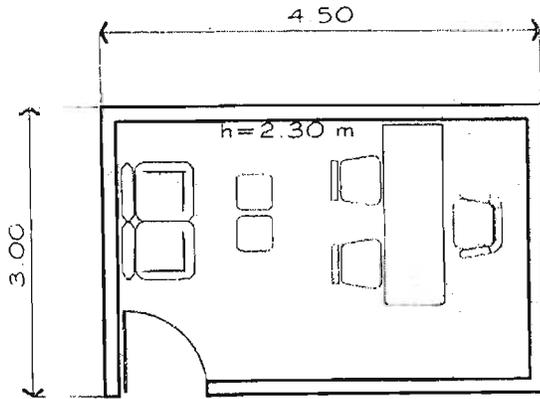




ZONA ADMINISTRATIVA:

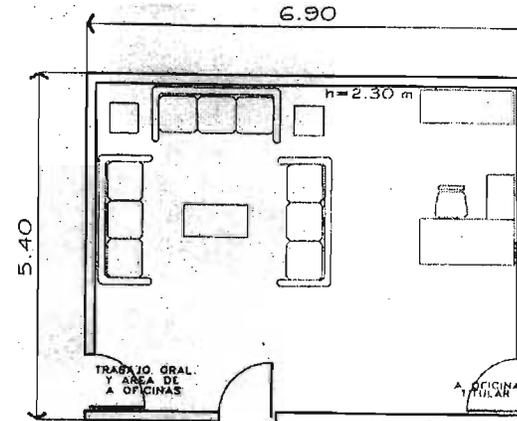
Oficina :

Área total: 13.50 m<sup>2</sup>.



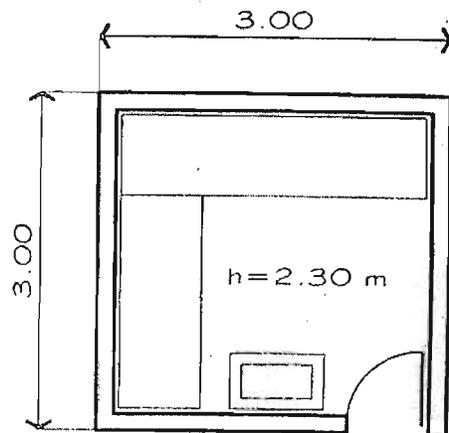
Recepción:

Área total: 37.26 m<sup>2</sup>.



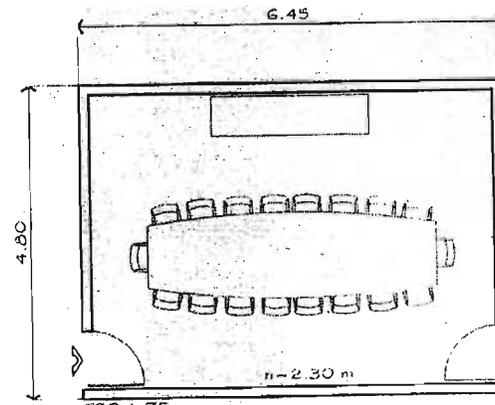
Caja:

Área total: 9.00 m<sup>2</sup>.



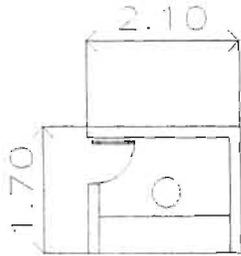
Sala de juntas:

Área total: 30.96 m<sup>2</sup>.

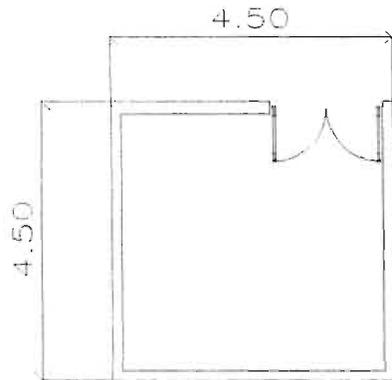


**ZONA DE EMPLEADOS:**

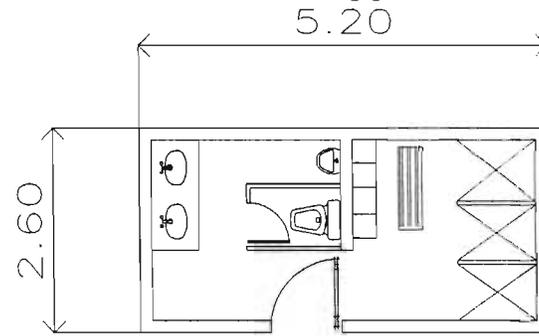
*Control de empleados:*  
 Área total: 3.57 m<sup>2</sup>.



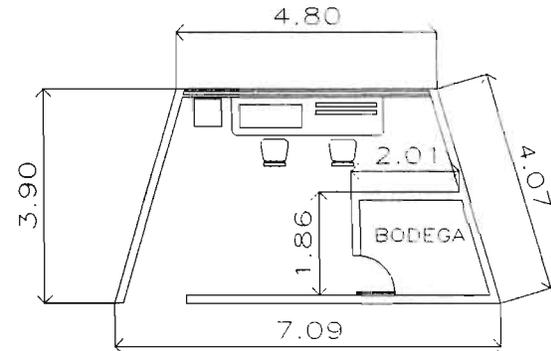
*Bodega:*  
 Área total: 20.25 m<sup>2</sup>.



*Baños y vestidores:*  
 Área total: 13.52 m<sup>2</sup>.

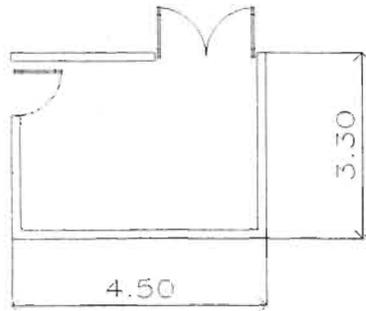


*Cabina de control:*  
 Área total: 24.76 m<sup>2</sup>.

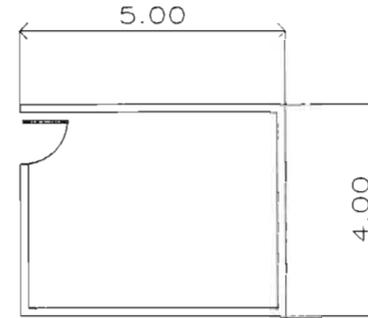


ZONA DE SERVICIOS:

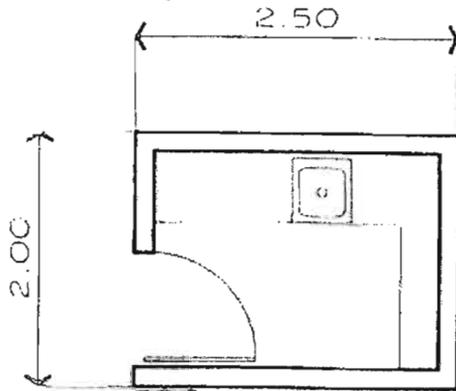
Subestación eléctrica:  
 Área total: 14.85 m<sup>2</sup>.



Bodega :  
 Área total: 20.00 m<sup>2</sup>.



Cuarto de aseo:  
 Área total: 5.00 m<sup>2</sup>.





*IX. Programa arquitectónico*



## IX. Programa arquitectónico.

### Programa arquitectónico.

#### 1. Zona pública (Espectadores).

Plaza de acceso.	80 m <sup>2</sup>
Estacionamiento.	3800 m <sup>2</sup>
Paradero de autobuses.	20 m <sup>2</sup>
Taquilla.	10 m <sup>2</sup>
Pórtico de acceso.	70 m <sup>2</sup>
Zona de control de acceso.	8 m <sup>2</sup>
Guardarropa.	25 m <sup>2</sup>
Vestíbulo.	170 m <sup>2</sup>
Acceso-salida de sala.	700 m <sup>2</sup>
Sala de espectadores.	650 m <sup>2</sup>
Sala de estar.	15 m <sup>2</sup>
Sanitarios para hombres(2, uno por lado).	52 m <sup>2</sup>
Sanitarios para mujeres(2, uno por lado).	52 m <sup>2</sup>
Sala de exposición.	20 m <sup>2</sup>

#### 2. Zona de artistas.

Acceso.	17 m <sup>2</sup>
Estacionamiento (compartido).	3800 m <sup>2</sup>
Control de artistas.	10 m <sup>2</sup>
Camerinos individuales para 4 artistas para mujeres.	30 m <sup>2</sup>
Camerinos individuales para 4 artistas para hombres.	30 m <sup>2</sup>
Camerinos colectivos para mujeres con baño.	60 m <sup>2</sup>
Camerinos colectivos para hombres con baño.	60 m <sup>2</sup>



<i>Foro (escenario).</i>	300 m <sup>2</sup>
<i>Oficina del director.</i>	9 m <sup>2</sup>
<i>Maquillaje.</i>	20 m <sup>2</sup>
<i>Sala de ensayos.</i>	100 m <sup>2</sup>
<i>Sala de descanso.</i>	30 m <sup>2</sup>
<i>Vestíbulo.</i>	

### 3.Zona de administración.

<i>Acceso.</i>	10 m <sup>2</sup>
<i>Estacionamiento (compartido).</i>	3800 m <sup>2</sup>
<i>Vestíbulo general.</i>	30 m <sup>2</sup>
<i>Control de empleados.</i>	5 m <sup>2</sup>
<i>Pool secretarial.</i>	35 m <sup>2</sup>
<i>Oficina del administrador.</i>	15 m <sup>2</sup>
<i>Oficina del contador.</i>	15 m <sup>2</sup>
<i>Oficina de promoción y difusión.</i>	15 m <sup>2</sup>
<i>Oficina del director.</i>	20 m <sup>2</sup>
<i>Caja de seguridad.</i>	3 m <sup>2</sup>
<i>Sala de juntas.</i>	28 m <sup>2</sup>
<i>Baño para mujeres.</i>	18 m <sup>2</sup>
<i>Baño para hombres.</i>	18 m <sup>2</sup>

### 4.Zona de empleados.

<i>Acceso.</i>	15 m <sup>2</sup>
<i>Estacionamiento (compartido).</i>	3800 m <sup>2</sup>
<i>Control de empleados.</i>	4 m <sup>2</sup>

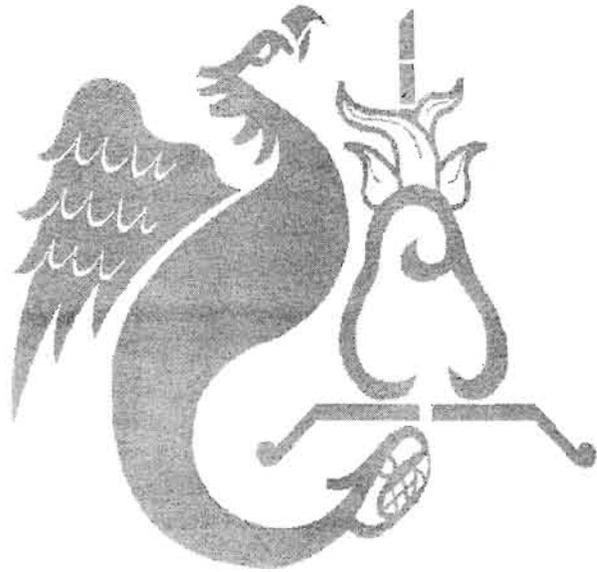


<i>Vestíbulo.</i>	10 m <sup>2</sup>
<i>Sanitarios para hombres y mujeres.</i>	15 m <sup>2</sup>
<i>Cabina de control de mandos.</i>	30 m <sup>2</sup>
<i>Bodega de cabinas.</i>	10 m <sup>2</sup>
<i>Taller de costura y planchado (almacén).</i>	30 m <sup>2</sup>
<i>Taller de escenografía.</i>	80 m <sup>2</sup>
<i>Bodega de escenografía.</i>	100 m <sup>2</sup>
<i>Cuarto de aseo.</i>	5 m <sup>2</sup>
<i>Proscenio.</i>	100 m <sup>2</sup>

### **5.Zona de servicios.**

<i>Subestación y planta de emergencia.</i>	70 m <sup>2</sup>
<i>Bodega de intendencia.</i>	4 m <sup>2</sup>
<i>Local para alojar equipo de aire acondicionado.</i>	75 m <sup>2</sup>
<i>Patio de maniobras.</i>	100 m <sup>2</sup>



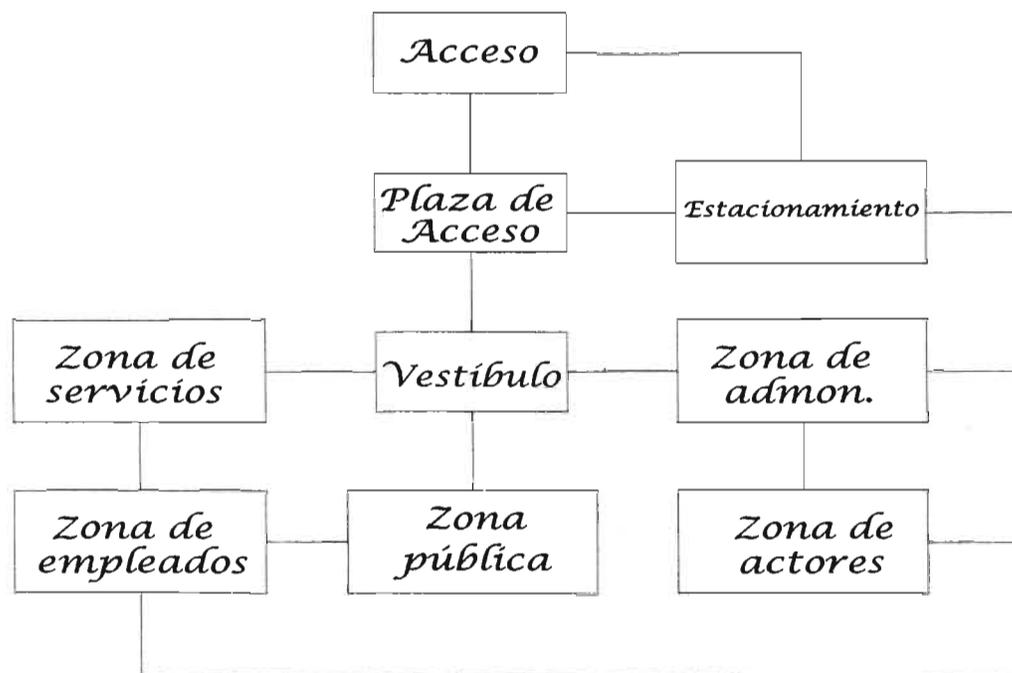


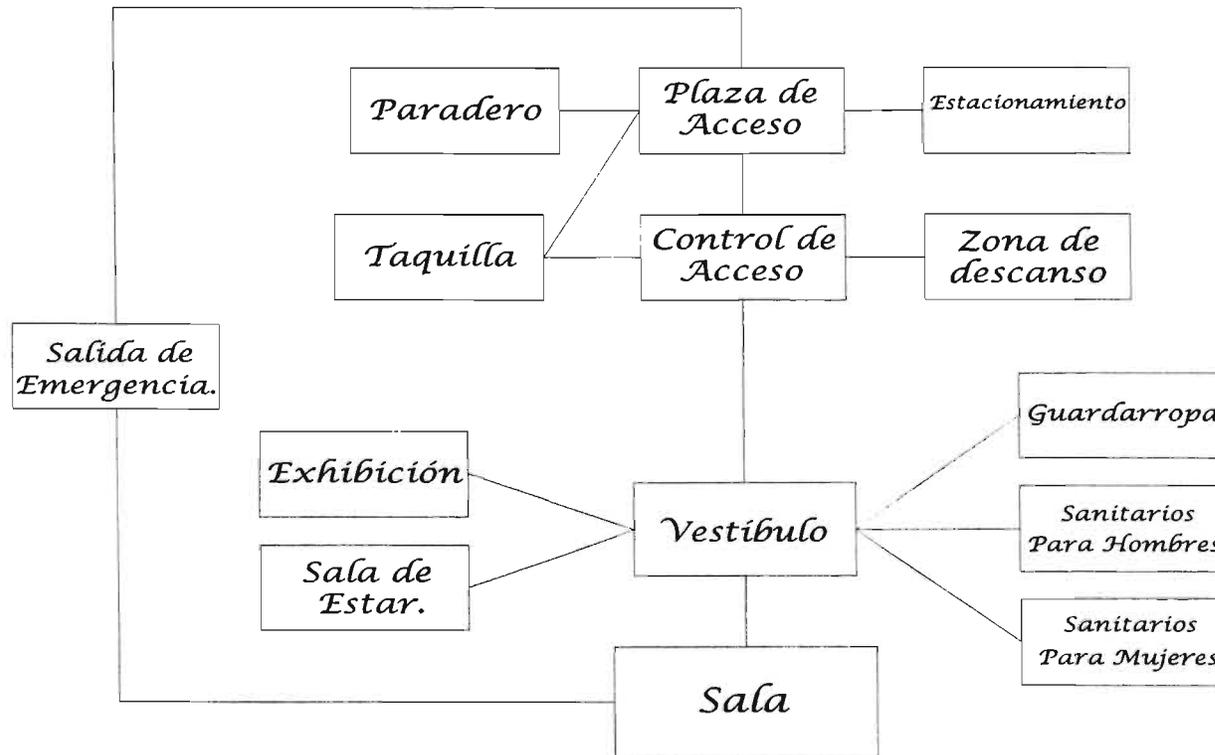
## *X. Diagramas de funcionamiento*



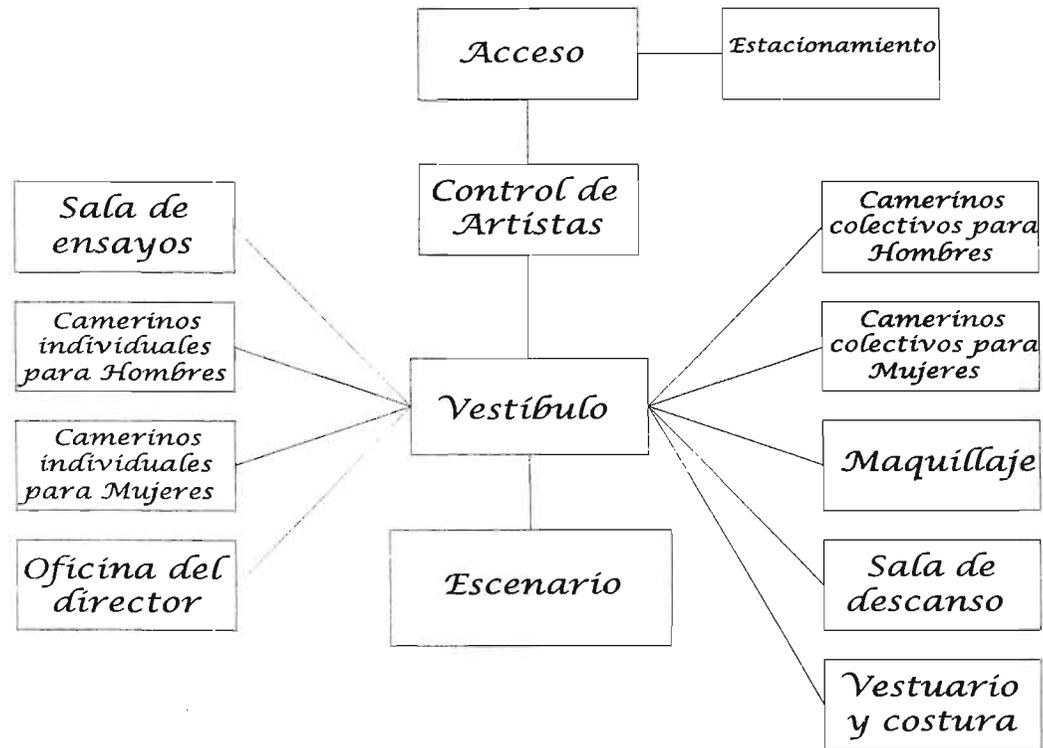
## X. Diagramas de funcionamiento.

*General por zonas.*

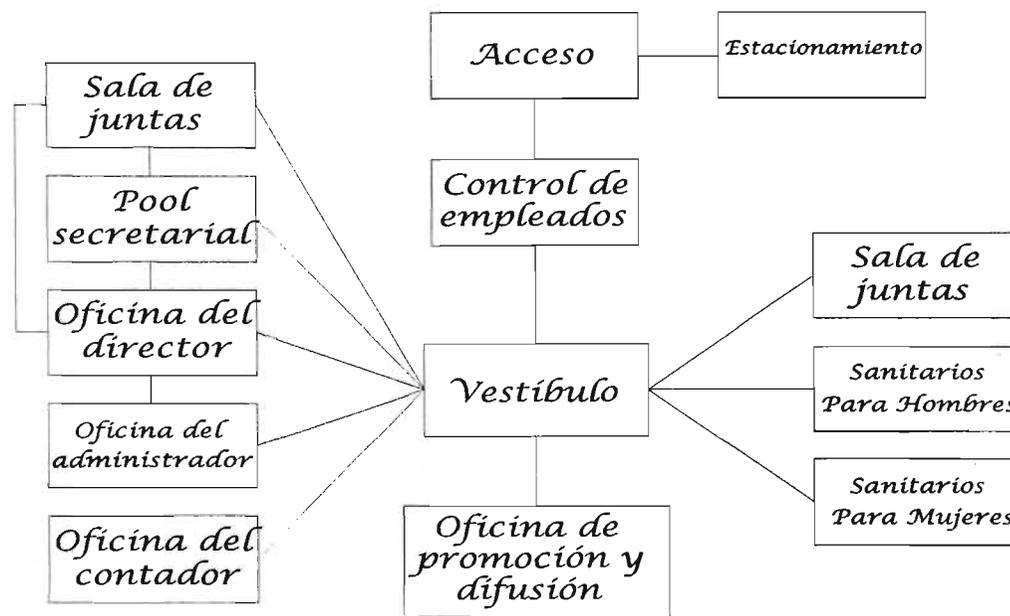


*Zona de espectadores.*

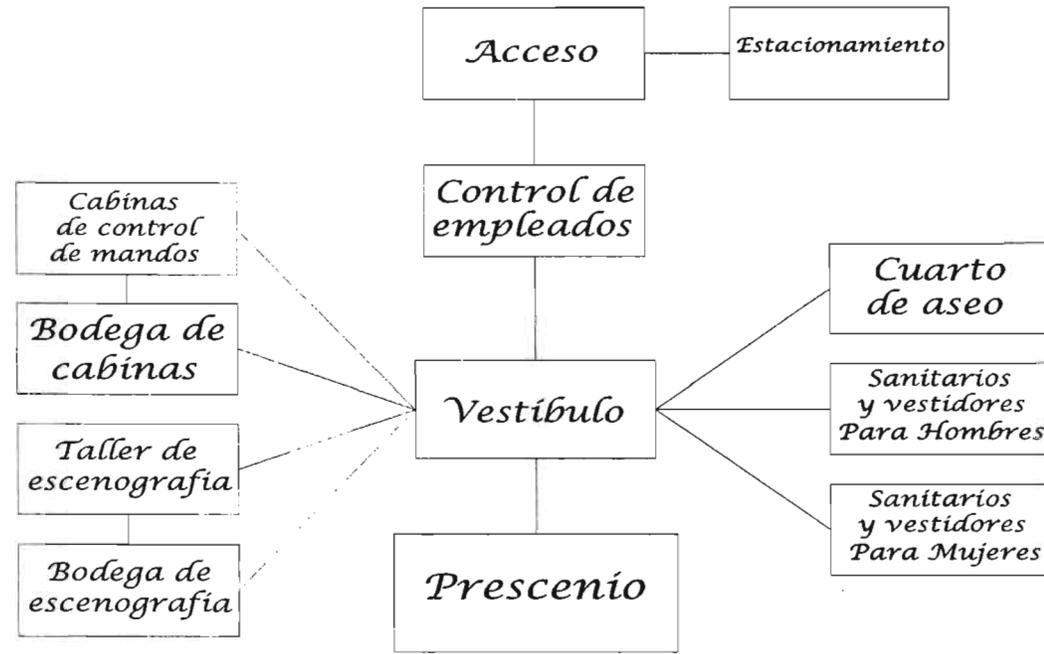
Zona de artistas.



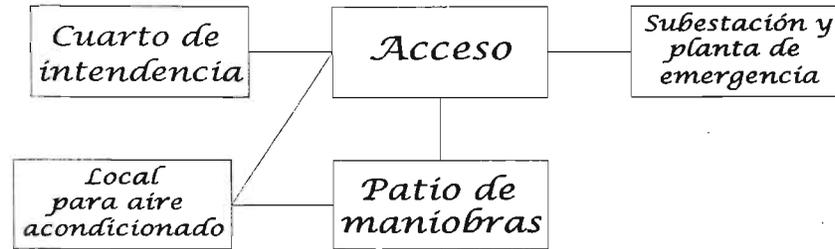
Zona de administración.



*Zona de empleados.*



*Zona de servicios.*



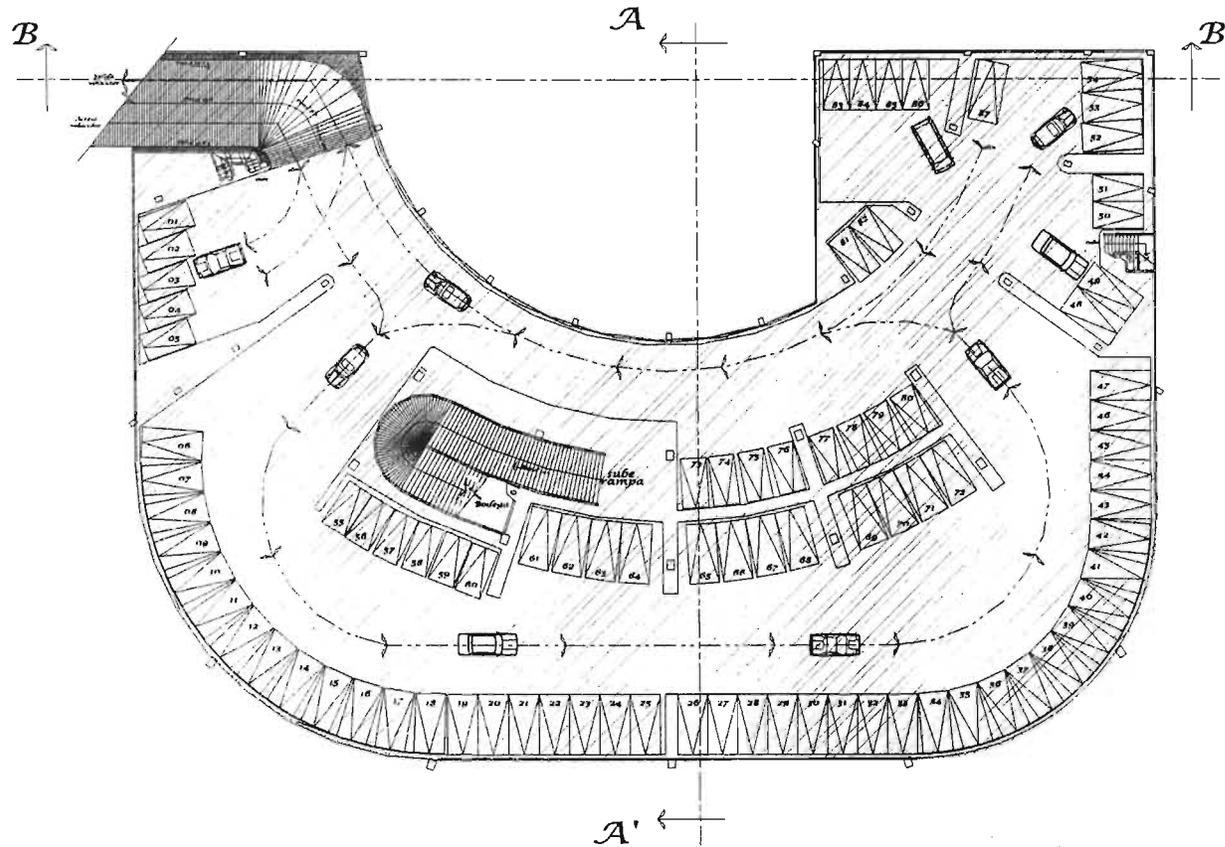


## *XI. Zonificación*



XI. Zonificación

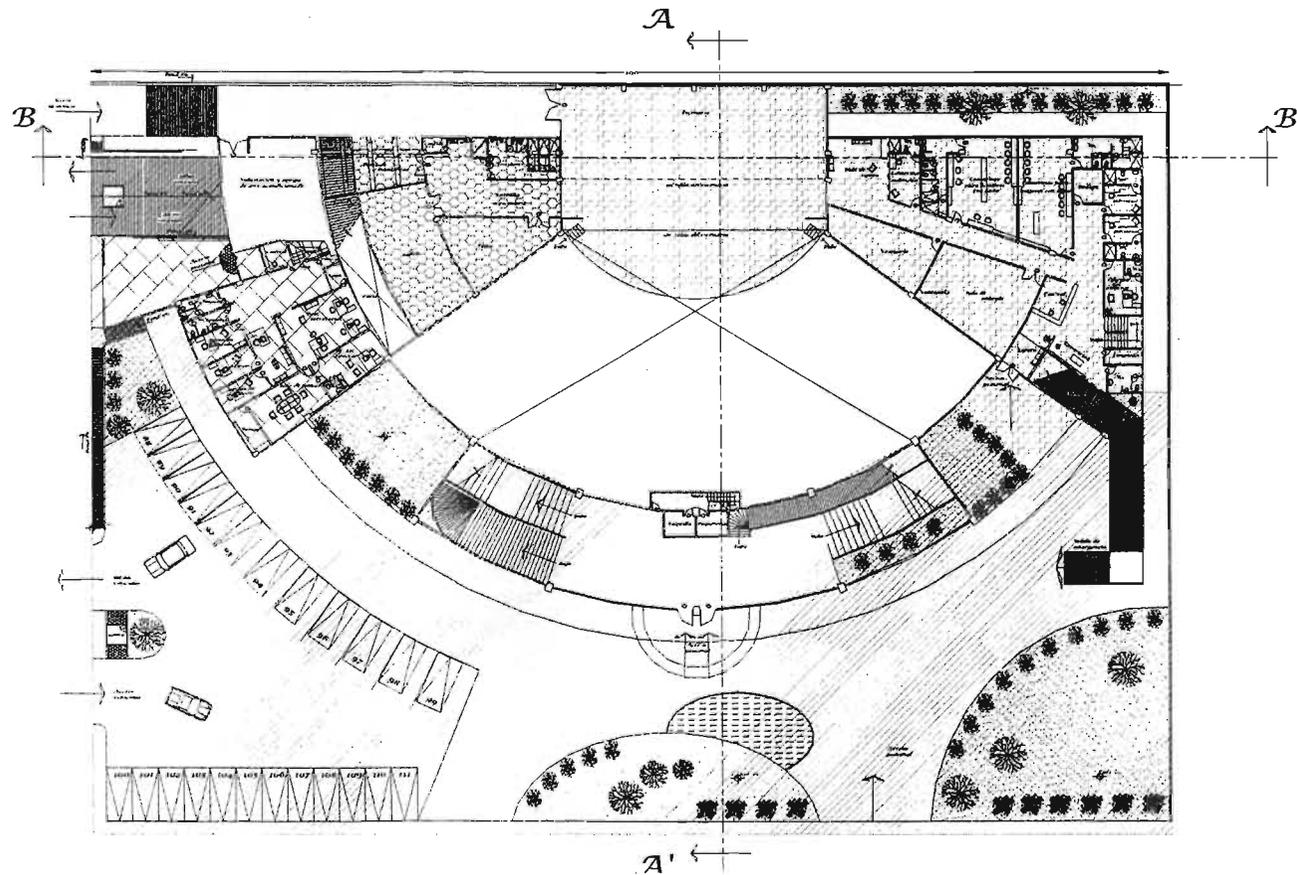
Planta de estacionamiento.



- Zona pública
- Zona de artistas
- Zona de administración
- Zona de empleados
- Zona de servicios



*Planta baja.*



*Zona pública*

*Zona de artistas*



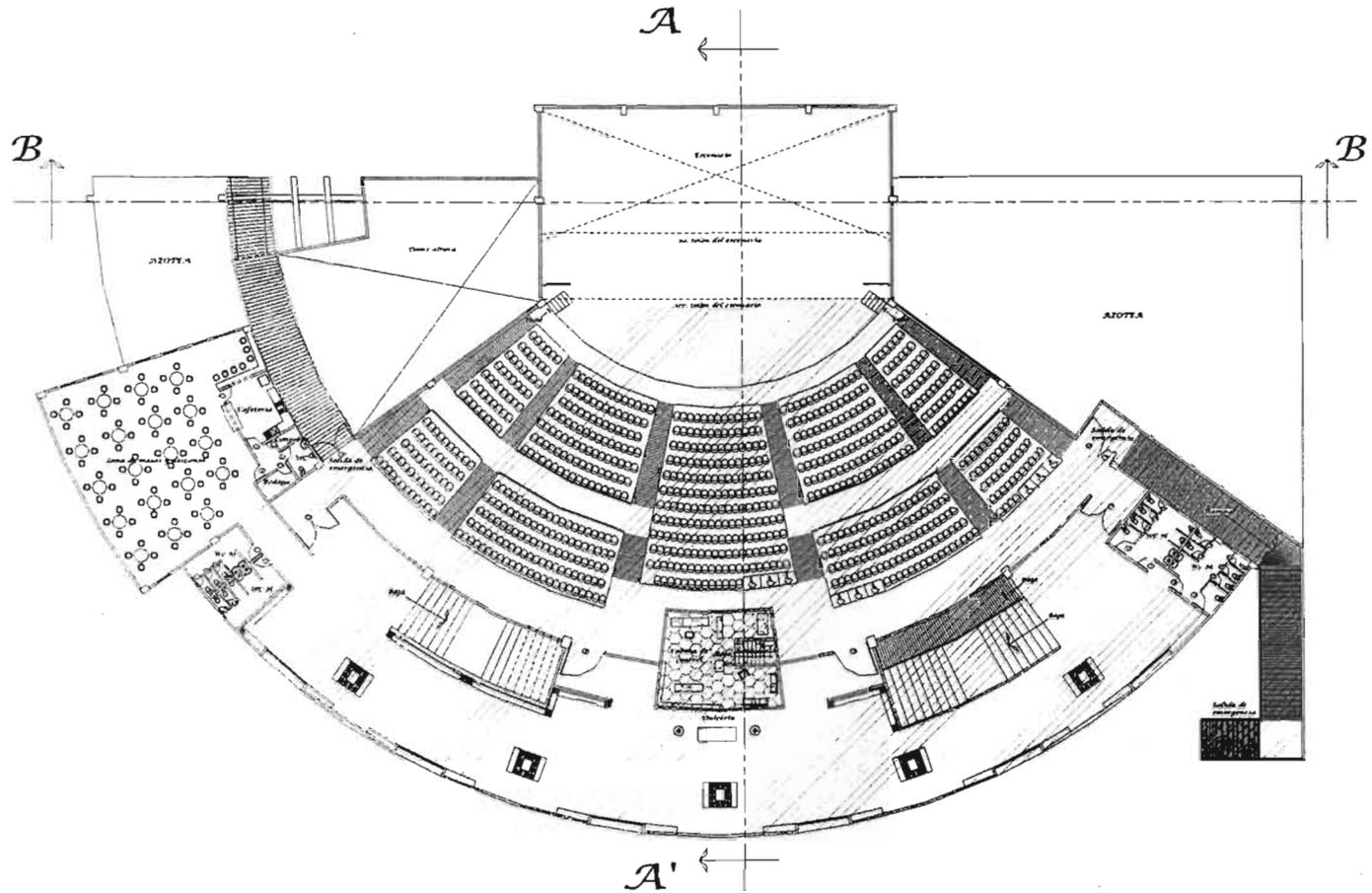
*Zona de administración*

*Zona de empleados*

*Zona de servicios*



Planta alta.



- Zona pública
- Zona de artistas
- Zona de administración
- Zona de empleados
- Zona de servicios





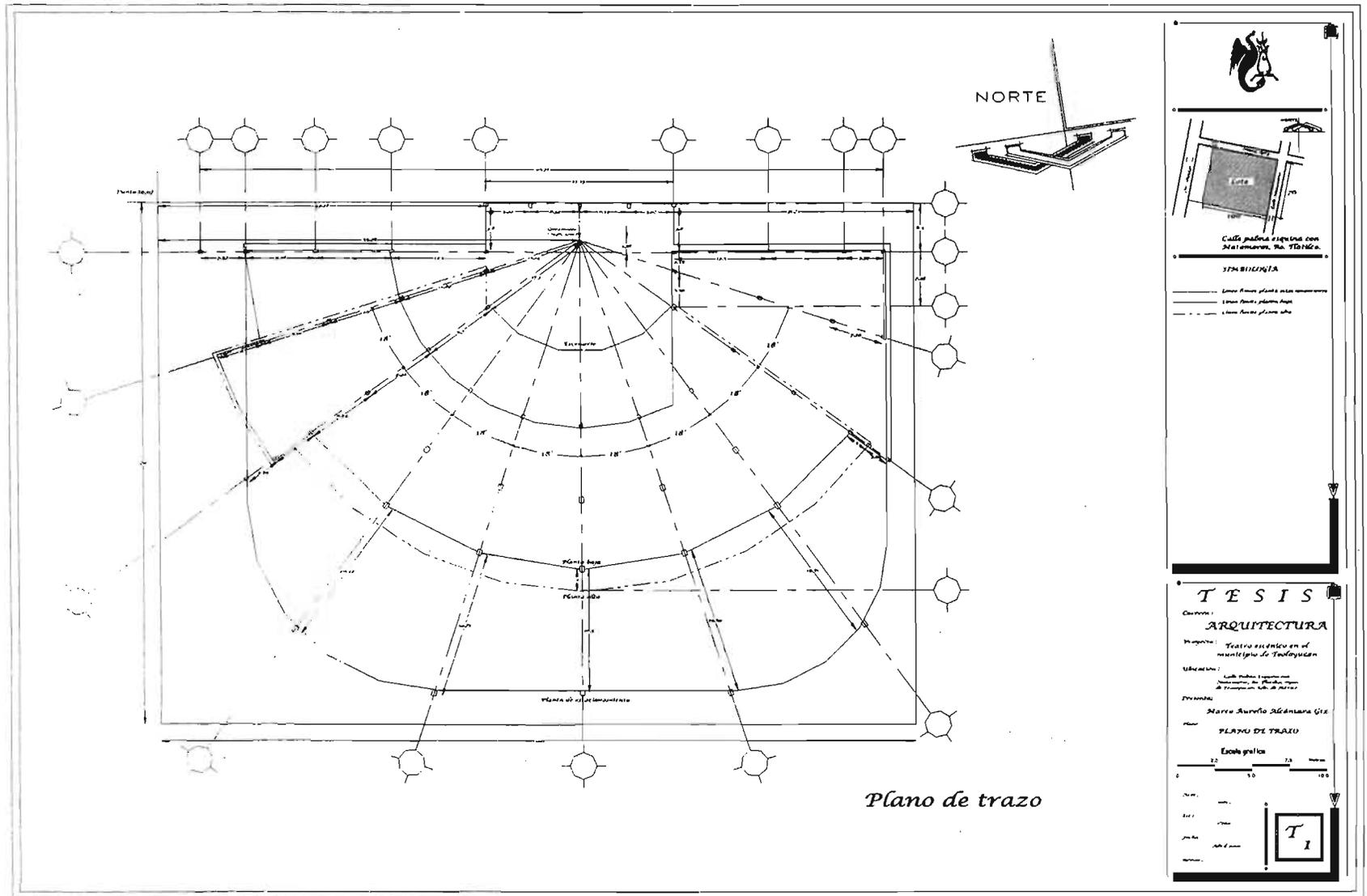
*XII. Proyecto*



# A. Proyecto arquitectónico



Plano de trazo:



Plano de trazo

Calle pública existente con  
señalamiento, No. 124160.

SEMI-BIBLIOTECA

----- Línea gruesa planta y elevaciones  
----- Línea fina, planos aux.  
----- Línea punteada planta y elev.

---

**T E S I S**

Carretera:  
**ARQUITECTURA**

Proyecto: Teatro en el municipio de Teoloyucan

Ubicación: Calle pública existente con  
señalamiento, No. 124160, zona  
de Transición Urb. de Teoloyucan

Propiedad: María Aurora Alcántara Gtz

Plan: **PLANO DE TRAZO**

Escala gráfica

0 2.5 5.0 10.0

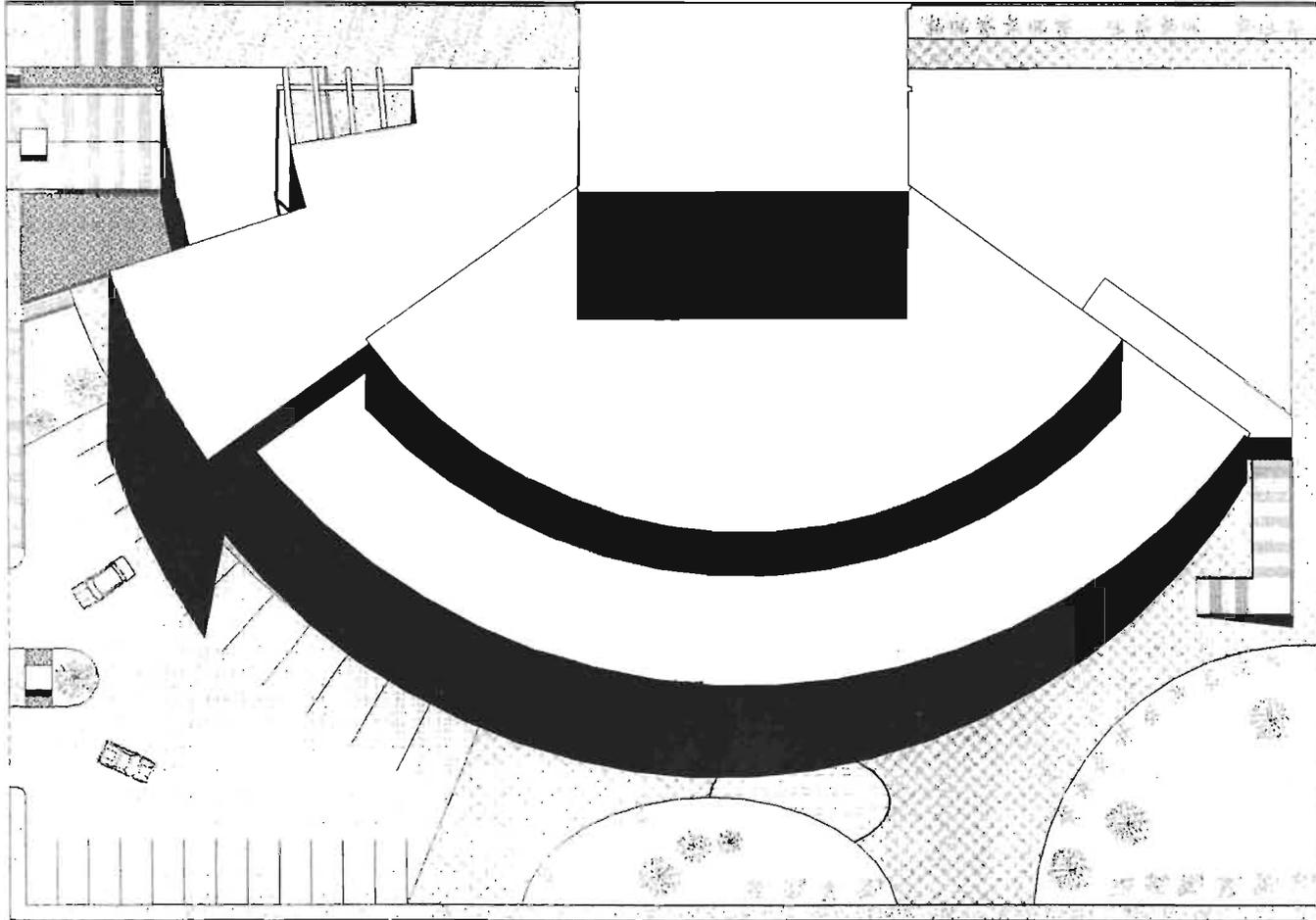
Auto: ...  
Dib: ...  
Dise: ...  
Aprob: ...

T  
I

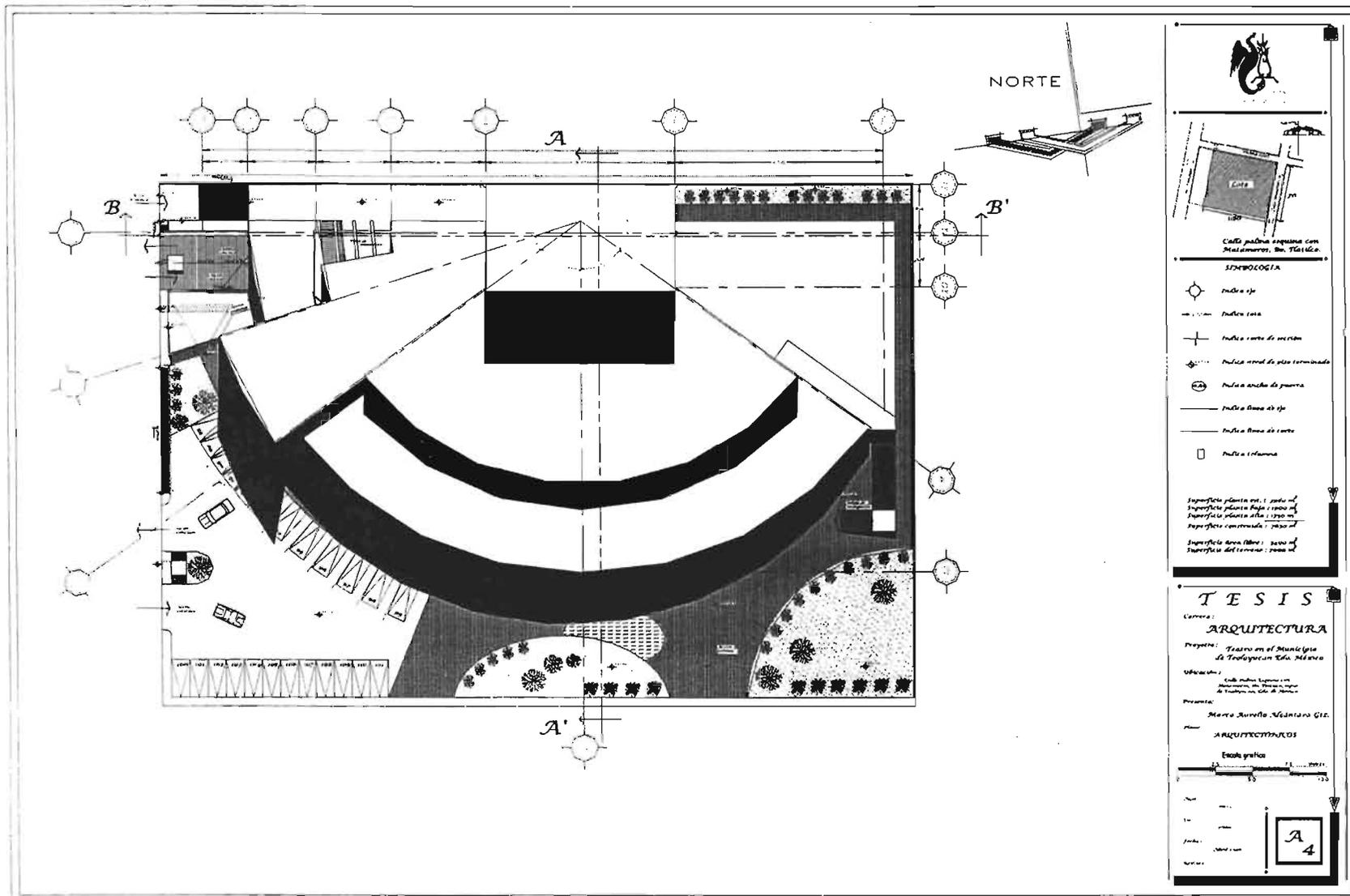




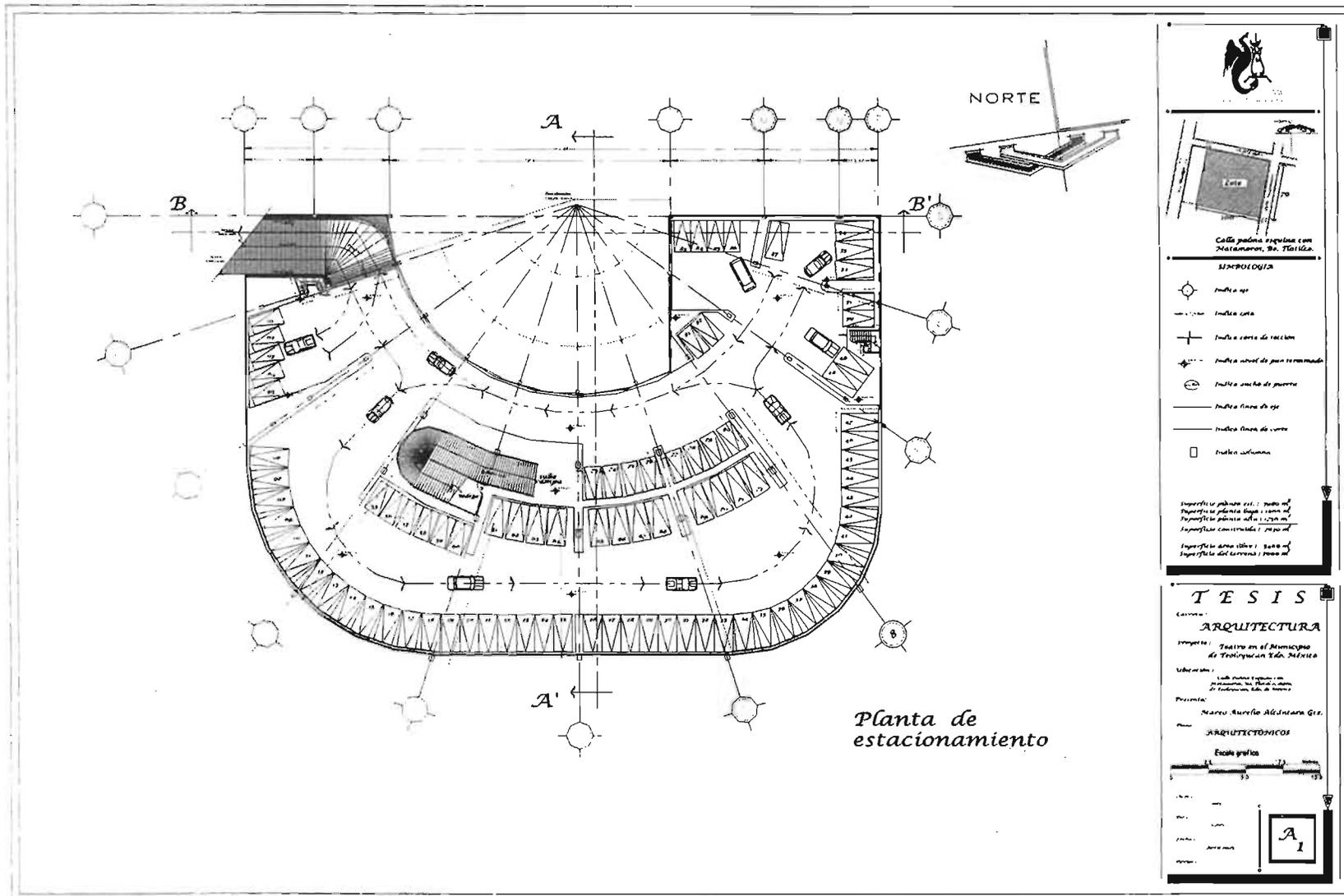
*Planta de conjunto:*



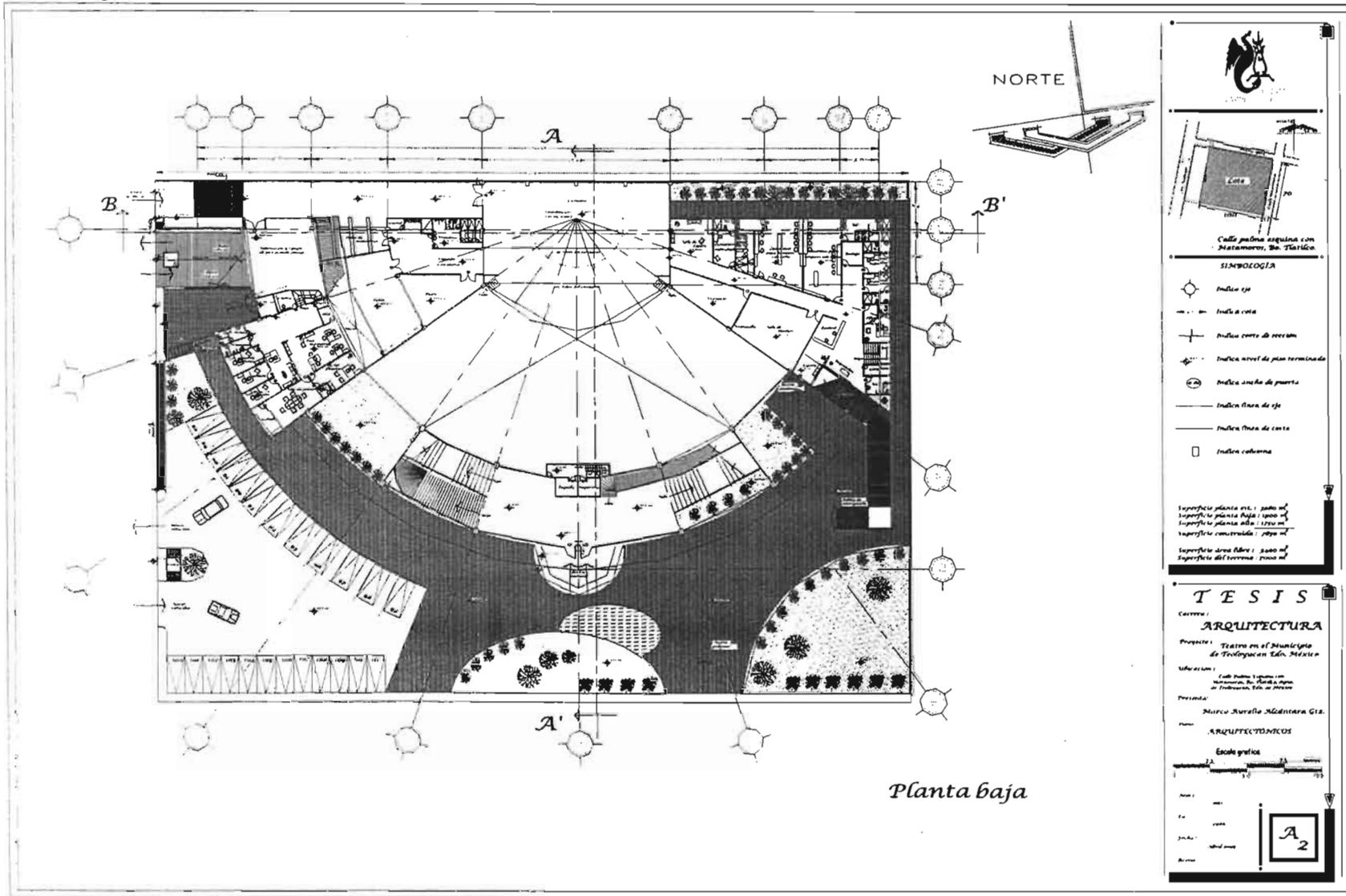
Planta de conjunto arquitectónico:



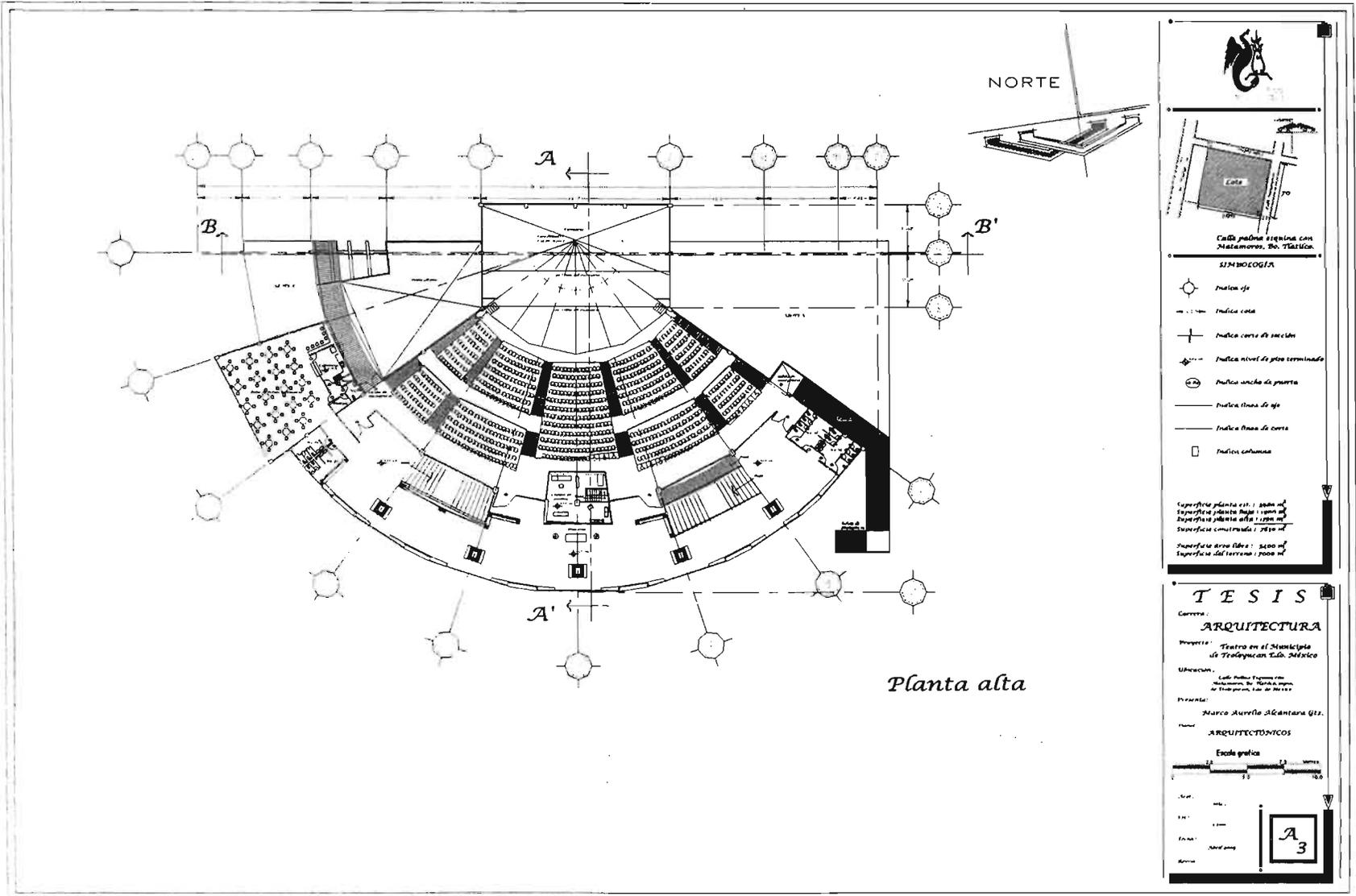
Planta de estacionamiento:



Planta baja:



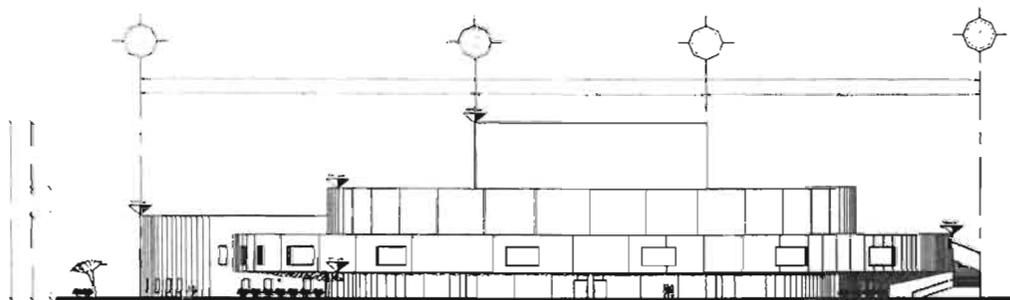
Planta alta:



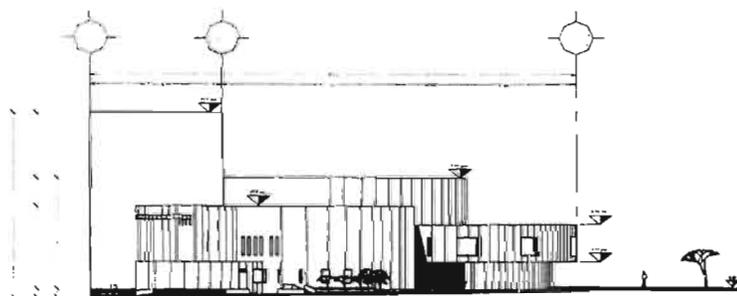
Planta alta



Fachadas :



Fachada norte



Fachada este



Calle principal principal con  
Matamoros, No. Teotitlán.

**SIMBOLOGIA**

- Indica eje
- Indica cara
- ⊕ Indica cara de servicio
- ⋈ Indica nivel de piso terminado
- ⊗ Indica ancho de puerta
- Indica línea de eje
- Indica línea de corte
- Indica columna

**TESIS**

Carrera :  
**ARQUITECTURA**

Proyecto : Teatro en el Municipio  
de Teoloyucan Eda. México

Ude. a. de. : Ude. de Teoloyucan con  
Matamoros, No. Teotitlán, Eda. de México

Presenta :  
Marco Aurelio Hernández Gtz.

Área :  
**ARQUITECTONICAS**

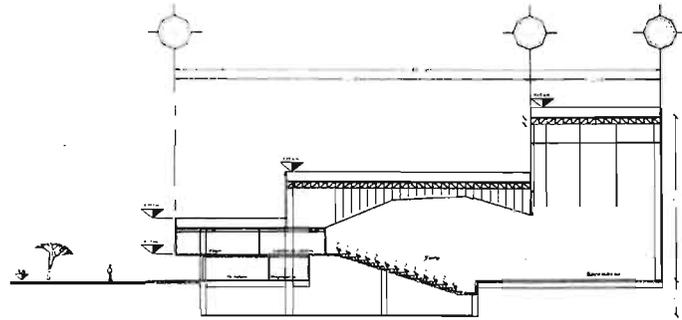
Escala grafica  
0 5 10 15 20

Plan :  
P. 1 :  
P. 2 :  
P. 3 :  
P. 4 :  
P. 5 :

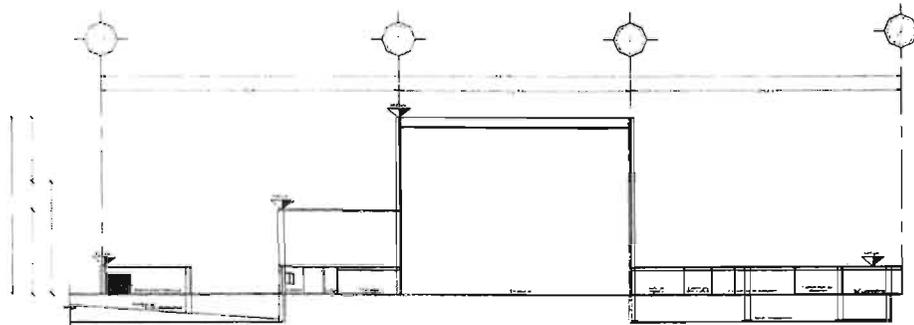
A6



Cortes:



Corte AA'



Corte BB'

Calle principal esquina con Matamoros, Sta. Teoloyucan.

**SIMBOLOGIA**

- Indica ojo
- Indica cota
- Indica cota al piso lab.
- Indica nivel de piso terminado
- Indica ancho de puerta
- Indica línea de ojo
- Indica línea de corte
- Indica columna

**TESIS**

Carretera: **ARQUITECTURA**

Proyecto: Teatro en el Municipio de Teoloyucan, Toluca, México

Ubicación: Calle principal esquina con Matamoros, Sta. Teoloyucan, Toluca, México

Presenta: Marco Aurelio Alcántara Gtz.

Elabora: **ARQUITECTONOTOS**

Escala gráfica: 1:50

Auto: AutoCAD

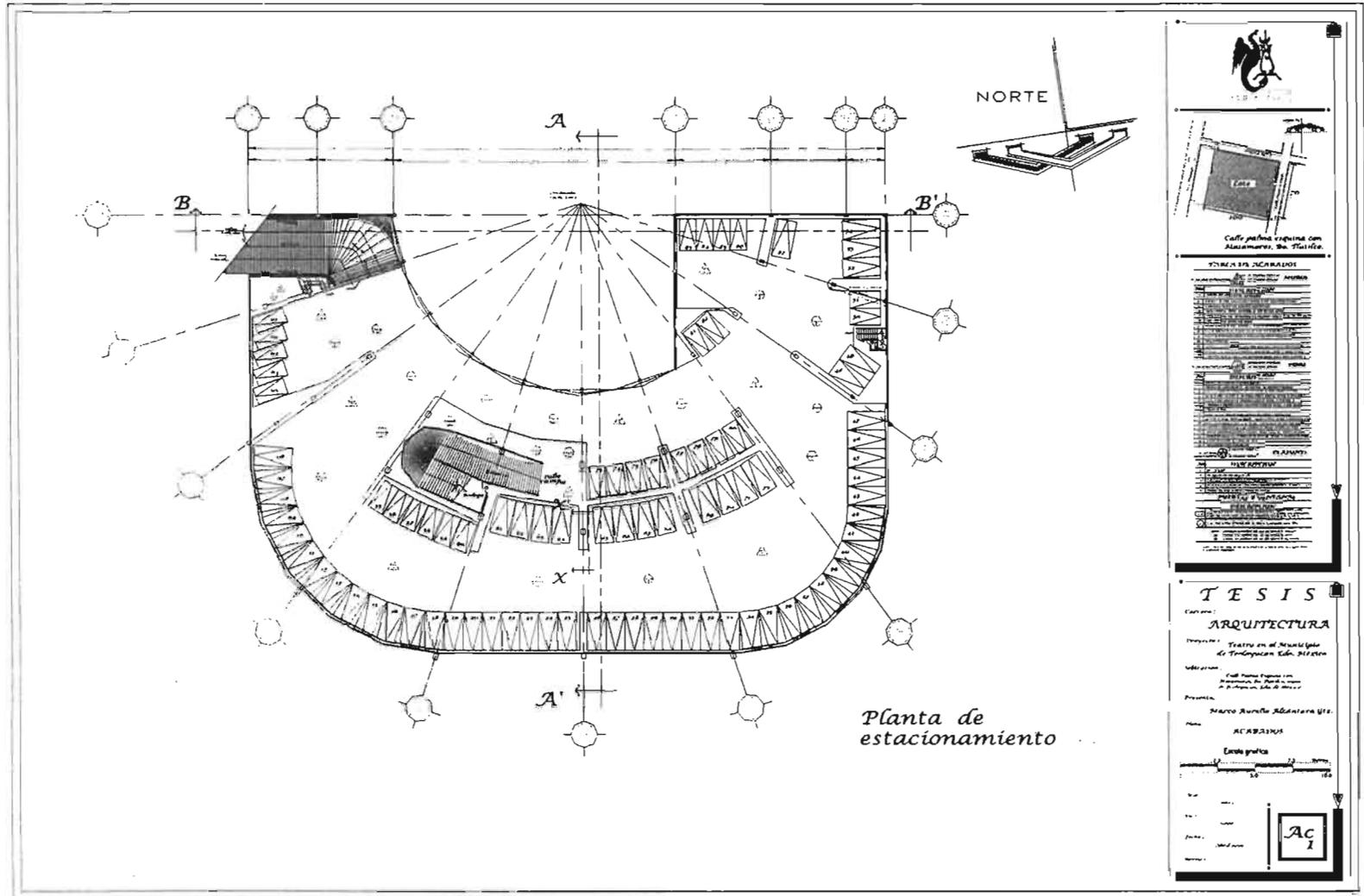
Plot: Laser

Formato: A5

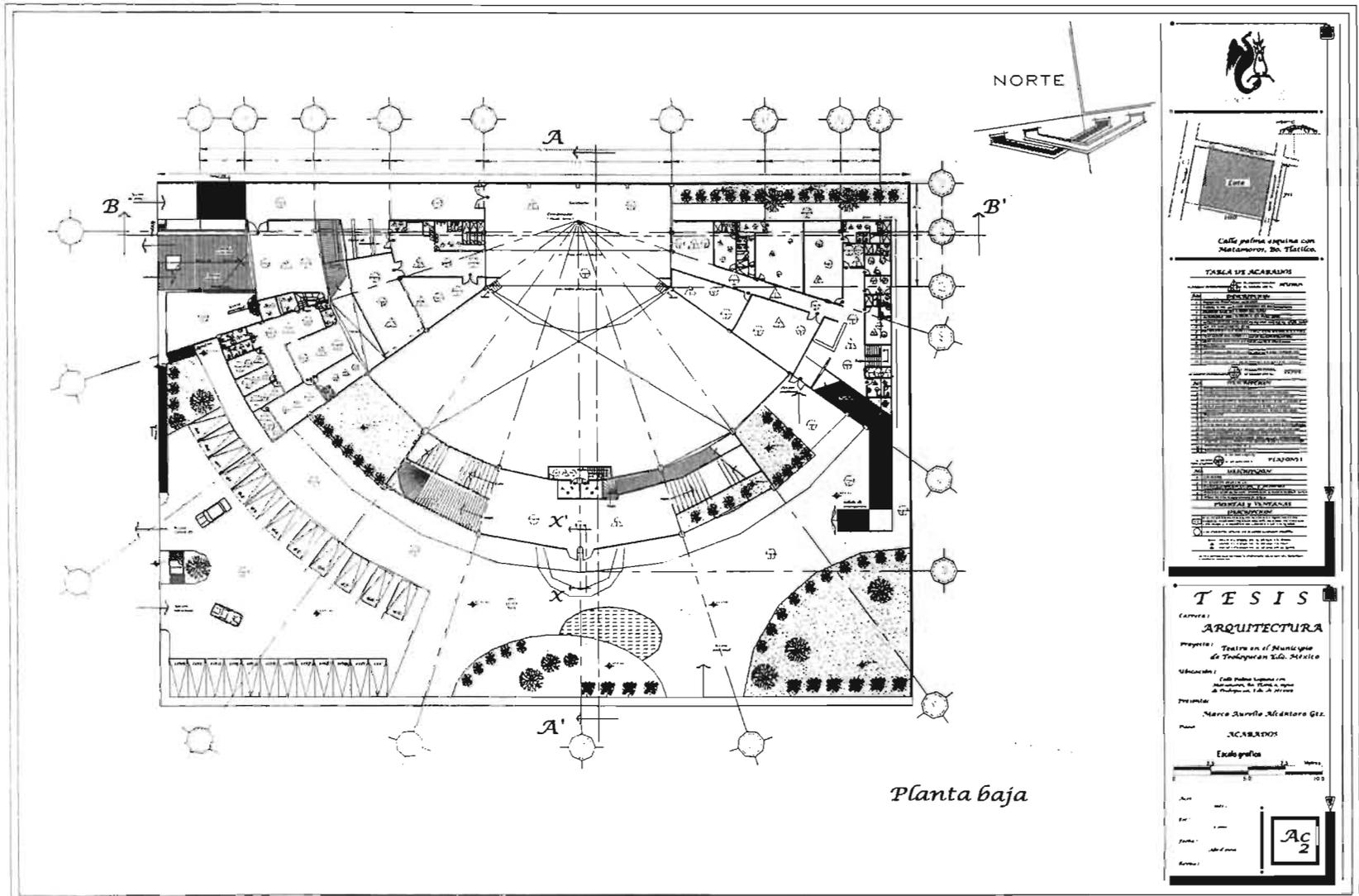
Fecha: 2014

# Acabados.

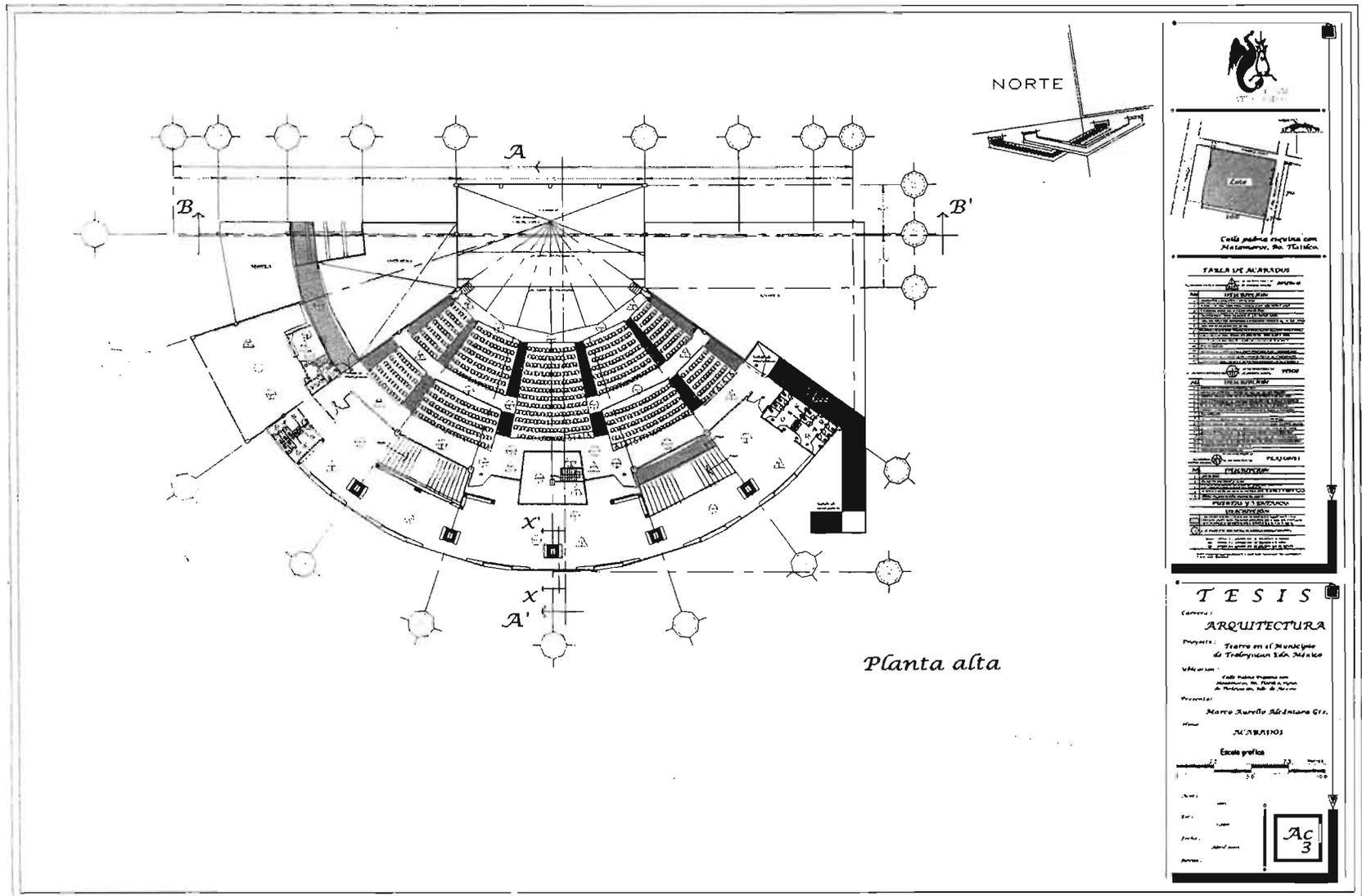
Planta estacionamiento (Acabados):



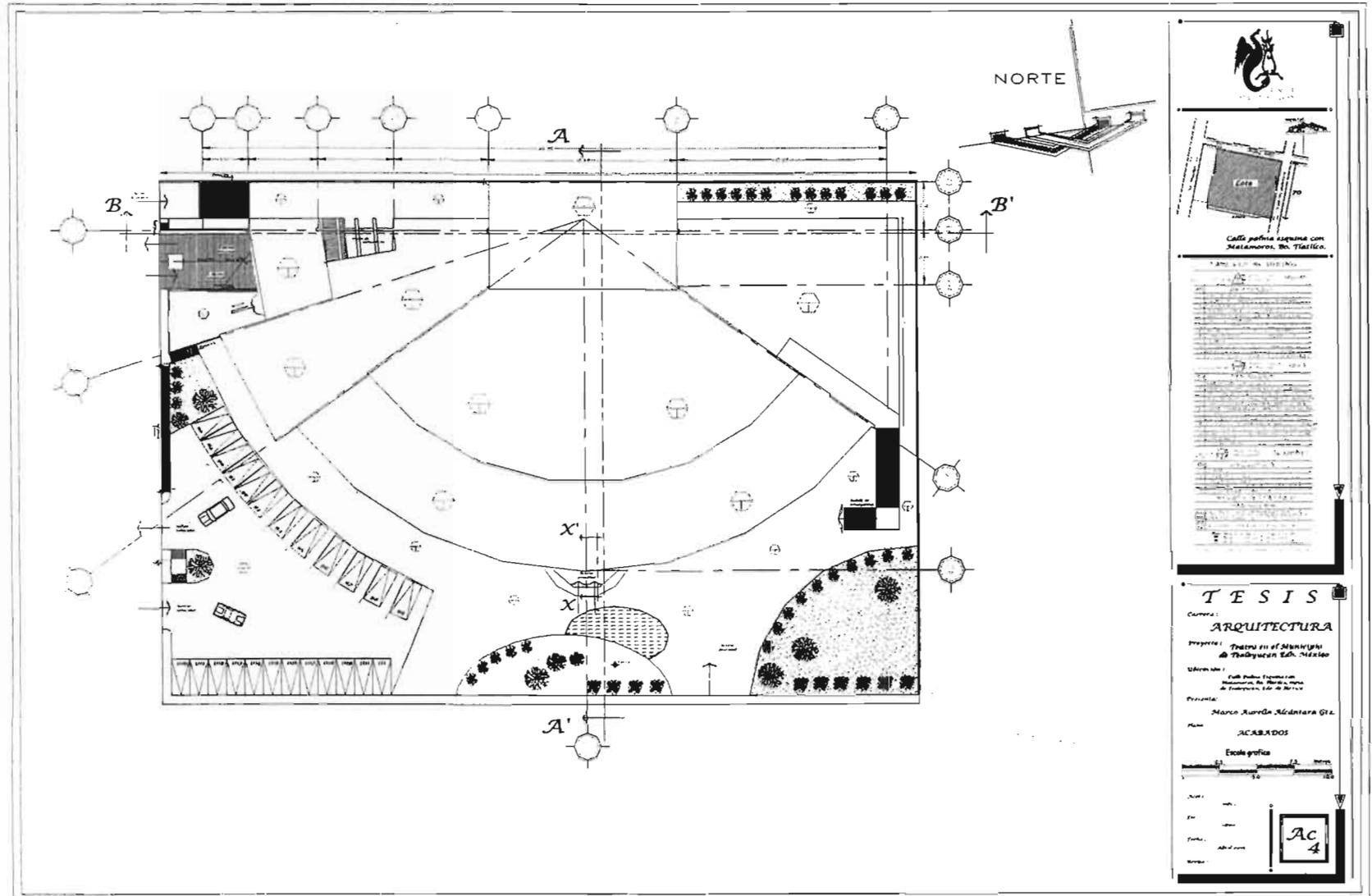
Planta baja (Acabados):



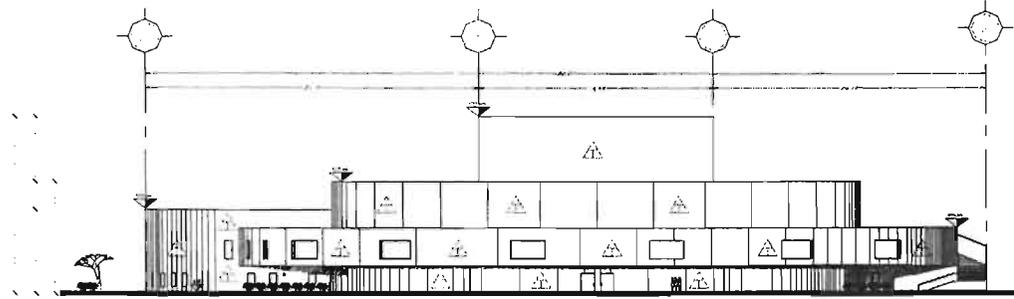
Planta alta (Acabados):



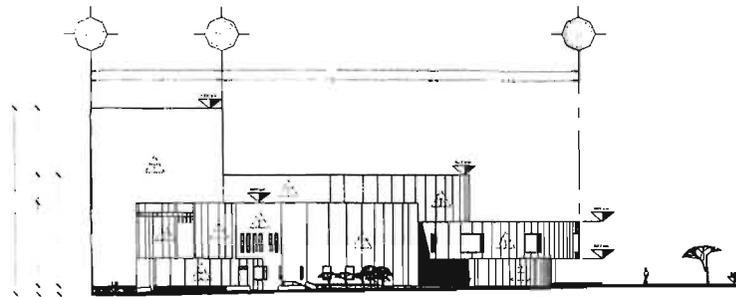
Planta de conjunto (Acabados):



Fachadas (Acabados):



Fachada norte



Fachada este



ESTADO DE QUERÉTARO  
MUNICIPIO DE TELOYUCAN

Calle Palma Esquina con  
Stationeros, Bo. Tlatilco.

**TABLA DE ACABADOS**

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
01	ACABADO DE PARED	M <sup>2</sup>			
02	ACABADO DE PISO	M <sup>2</sup>			
03	ACABADO DE TAPETE	M <sup>2</sup>			
04	ACABADO DE PUERTAS Y VENTANAS	M <sup>2</sup>			
05	ACABADO DE TUBERIA	M <sup>2</sup>			
06	ACABADO DE PLAFON	M <sup>2</sup>			
07	ACABADO DE MUEBLES	M <sup>2</sup>			
08	ACABADO DE PINTURA	M <sup>2</sup>			
09	ACABADO DE OBRAS DE ACERCA	M <sup>2</sup>			
10	ACABADO DE OBRAS DE ALICATA	M <sup>2</sup>			
11	ACABADO DE OBRAS DE PISO	M <sup>2</sup>			
12	ACABADO DE OBRAS DE TUBERIA	M <sup>2</sup>			
13	ACABADO DE OBRAS DE PLAFON	M <sup>2</sup>			
14	ACABADO DE OBRAS DE MUEBLES	M <sup>2</sup>			
15	ACABADO DE OBRAS DE PINTURA	M <sup>2</sup>			
16	ACABADO DE OBRAS DE PISO	M <sup>2</sup>			
17	ACABADO DE OBRAS DE TUBERIA	M <sup>2</sup>			
18	ACABADO DE OBRAS DE PLAFON	M <sup>2</sup>			
19	ACABADO DE OBRAS DE MUEBLES	M <sup>2</sup>			
20	ACABADO DE OBRAS DE PINTURA	M <sup>2</sup>			
21	ACABADO DE OBRAS DE PISO	M <sup>2</sup>			
22	ACABADO DE OBRAS DE TUBERIA	M <sup>2</sup>			
23	ACABADO DE OBRAS DE PLAFON	M <sup>2</sup>			
24	ACABADO DE OBRAS DE MUEBLES	M <sup>2</sup>			
25	ACABADO DE OBRAS DE PINTURA	M <sup>2</sup>			
26	ACABADO DE OBRAS DE PISO	M <sup>2</sup>			
27	ACABADO DE OBRAS DE TUBERIA	M <sup>2</sup>			
28	ACABADO DE OBRAS DE PLAFON	M <sup>2</sup>			
29	ACABADO DE OBRAS DE MUEBLES	M <sup>2</sup>			
30	ACABADO DE OBRAS DE PINTURA	M <sup>2</sup>			
31	ACABADO DE OBRAS DE PISO	M <sup>2</sup>			
32	ACABADO DE OBRAS DE TUBERIA	M <sup>2</sup>			
33	ACABADO DE OBRAS DE PLAFON	M <sup>2</sup>			
34	ACABADO DE OBRAS DE MUEBLES	M <sup>2</sup>			
35	ACABADO DE OBRAS DE PINTURA	M <sup>2</sup>			
36	ACABADO DE OBRAS DE PISO	M <sup>2</sup>			
37	ACABADO DE OBRAS DE TUBERIA	M <sup>2</sup>			
38	ACABADO DE OBRAS DE PLAFON	M <sup>2</sup>			
39	ACABADO DE OBRAS DE MUEBLES	M <sup>2</sup>			
40	ACABADO DE OBRAS DE PINTURA	M <sup>2</sup>			
41	ACABADO DE OBRAS DE PISO	M <sup>2</sup>			
42	ACABADO DE OBRAS DE TUBERIA	M <sup>2</sup>			
43	ACABADO DE OBRAS DE PLAFON	M <sup>2</sup>			
44	ACABADO DE OBRAS DE MUEBLES	M <sup>2</sup>			
45	ACABADO DE OBRAS DE PINTURA	M <sup>2</sup>			
46	ACABADO DE OBRAS DE PISO	M <sup>2</sup>			
47	ACABADO DE OBRAS DE TUBERIA	M <sup>2</sup>			
48	ACABADO DE OBRAS DE PLAFON	M <sup>2</sup>			
49	ACABADO DE OBRAS DE MUEBLES	M <sup>2</sup>			
50	ACABADO DE OBRAS DE PINTURA	M <sup>2</sup>			

**TESIS**

Carrera: **ARQUITECTURA**

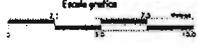
Proyecto: Teatro en el Municipio de Teoloyucan Ed. México

Ufca de obra: Calle Palma Esquina con Stationeros, Bo. Tlatilco, Tlaxiaco, Tlax.

Proyecto: Marco Aurelio Aldazara Gtz.

Alumno: ALVARADOS

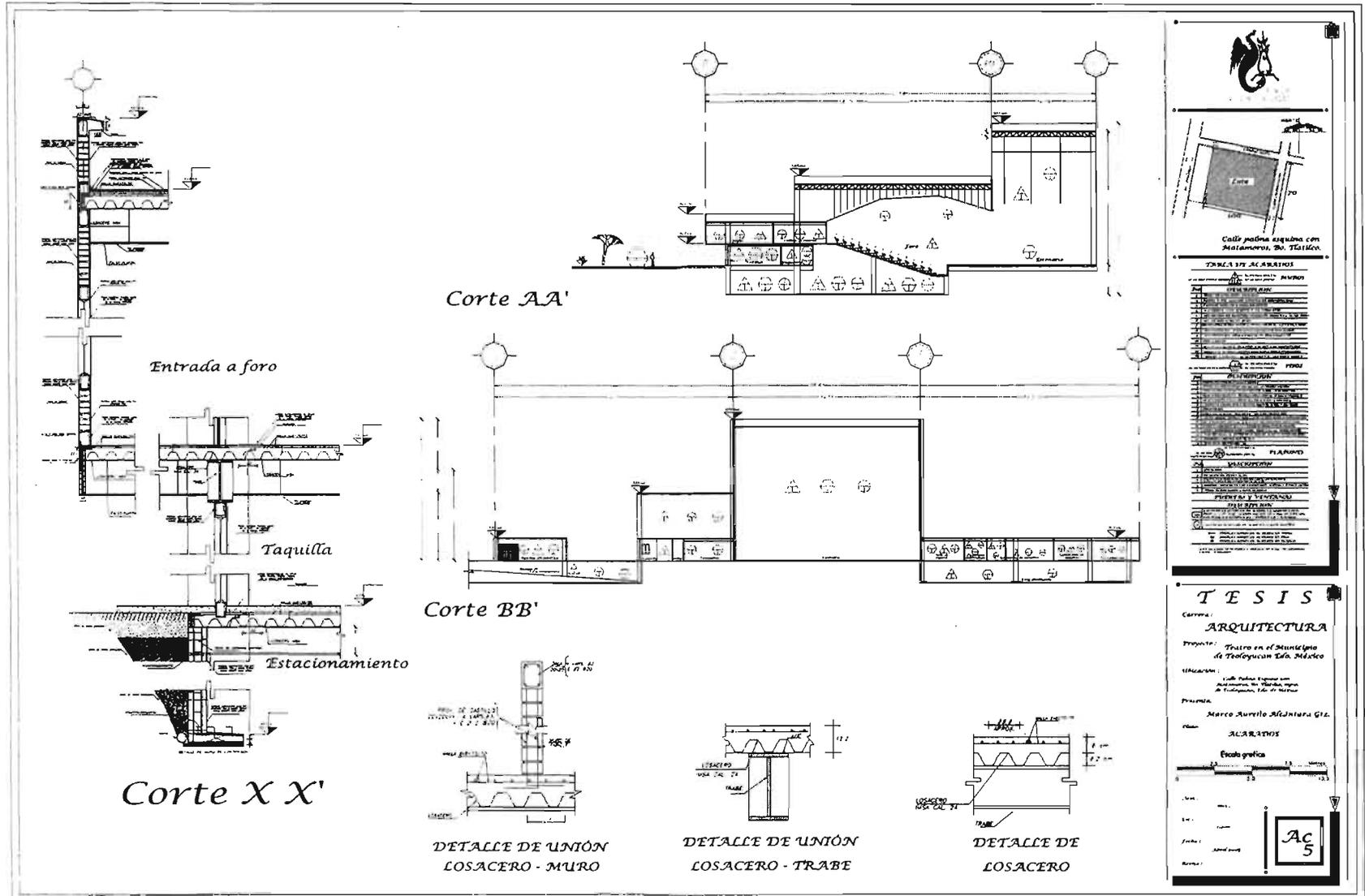
Escala grafica



Ac  
6



Cortes y corte por fachada (Acabados):

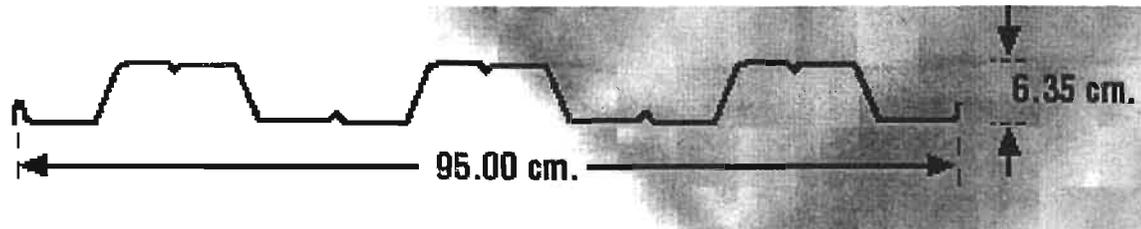


## B. Estructuras



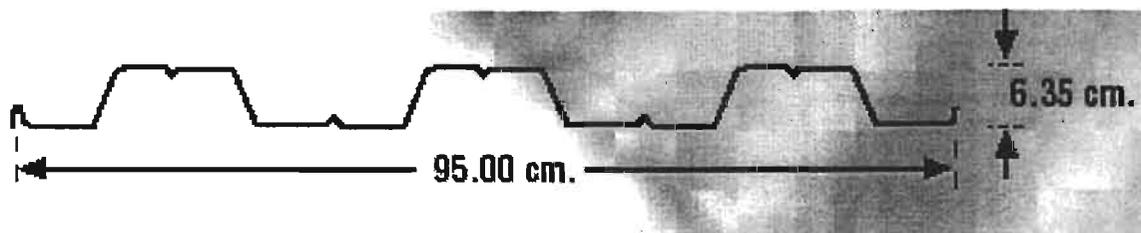
*Memoria de cálculo estructural.**Análisis de cargas:**Azotea (sistema losacero):*

<i>MATERIAL</i>	<i>LARGO m</i>	<i>X</i>	<i>ANCHO m</i>	<i>X</i>	<i>PESO kg/m'</i>	<i>X</i>	<i>ESPESOR m</i>	<i>=</i>	<i>TOTAL kg/m'</i>
<i>Impermeabilizante</i>					5.00			=	5.00
<i>Capa de compresión</i>	1.00	X	1.00	X	2400.00	X	0.05	=	72.00
<i>Concreto <math>f_c = 250 \text{ kg/cm}^2</math></i>	1.00	X	1.00	X	2400.00	X	0.10	=	240.00
<i>Lámina Calibre 22</i>					12.59			=	12.59
<i>Falso plafón de tablaroca</i>					30.00			=	30.00
<i>Peso aprox. de armadura</i>					80.00			=	80.00
							<i>Total</i>	=	439.59
							<i>Carga viva</i>	+	100.00
							<i>Total</i>	=	539.59
							<i>f.C.</i>	X	1.50
							<i>TOTAL</i>	=	809.385

*Sección 4 Losacero*

*Entrepiso 1 (sistema losacero):*

MATERIAL	LARGO m	X	ANCHO m	X	PESO kg/m <sup>3</sup>	X	ESPESOR	=	TOTAL kg/
Azulejo					15.00			=	15.00
Pegazulejo					5.00			=	5.00
Capa de compresión	1.00	X	1.00	X	2400.00	X	0.05	=	72.00
Concreto f <sub>c</sub> = 250 kg/cm <sup>2</sup>	1.00	X	1.00	X	2400.00	X	0.10	=	240.00
Lámina calibre 22					8.00			=	8.00
Falso plafón de tablaroca					30.00			=	30.00
Viga IPR 1/2 "X4"					35.90			=	35.90
							Total	=	390.90
							Carga viva	+	350.00
							Total	=	740.90
							F.C.	X	1.50
							TOTAL	=	1111.35

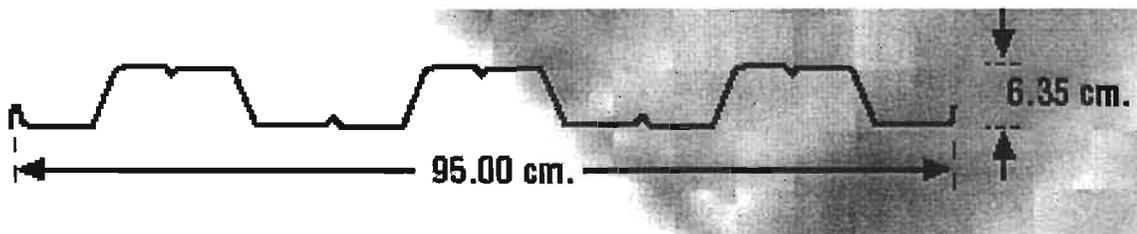


*Sección 4 Losacero*



*Entrepiso 2 (sistema losacero):*

<i>MATERIAL</i>	<i>LARGO m</i>	<i>X</i>	<i>ANCHO m</i>	<i>X</i>	<i>PESO kg/m<sup>3</sup></i>	<i>X</i>	<i>ESPESOR</i>	<i>=</i>	<i>TOTAL kg/m<sup>2</sup></i>
<i>Alfombra uso rudo</i>					10.00			=	10.00
<i>Capa de compresión</i>	1.00	X	1.00	X	2400.00	X	0.05	=	72.00
<i>Concreto f<sub>c</sub> = 250 kg/cm<sup>2</sup></i>	1.00	X	1.00	X	2400.00	X	0.10	=	240.00
<i>Lámina calibre 22</i>					12.59			=	12.59
<i>Falso plafón de tablaroca</i>					30.00			=	30.00
<i>Viga IPR 1/2"X4"</i>					20.90			=	20.90
							<i>Total</i>	=	385.49
							<i>Carga vtva</i>	+	350.00
							<i>Total</i>	=	735.49
							<i>F.C.</i>	X	1.50
							<b>TOTAL</b>	=	1103.24



*Sección 4 Losacero*

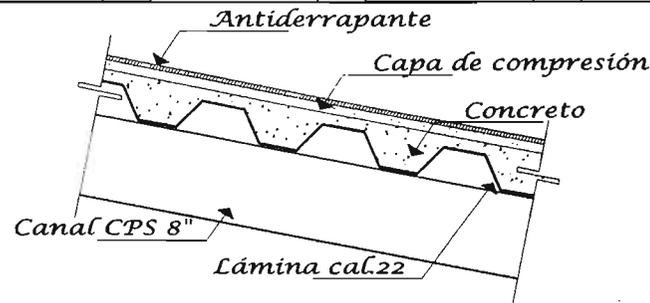


Muro 1 (planta baja):

MATERIAL	PESO kg/m <sup>2</sup>	X	LARGO m	X	ANCHO m	X	ESPESOR	=	TOTAL kg/m <sup>2</sup>
Cadena	2400.00	x	4.00	x	2.00	x	0.03	=	144.00
Castillo	2400.00	x	3.00	x	2.00	x	0.03	=	324.00
Ladrillo	1500.00	x	15.00	x	3.00	x	0.15	=	675.00
Aplanado de yeso	1500.00	x	15.00	x	3.00	x	0.02	=	180.00
							<b>TOTAL</b>	=	<b>1323.00</b>

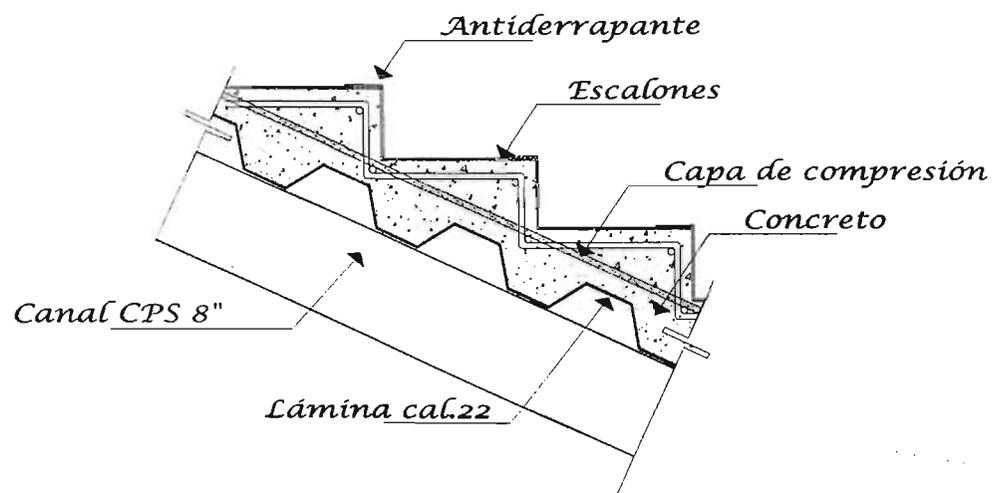
Rampa (planta baja):

MATERIAL	LARGO m	X	ANCHO m	X	PESO kg/m <sup>2</sup>	X	ESPESOR	=	TOTAL kg/m <sup>2</sup>
Antiderrapante					10.00			=	10.00
Capa de compresión	1.00	x	1.00	x	2400.00	x	0.05	=	72.00
Concreto f <sub>c</sub> = 250 kg/cm <sup>2</sup>	1.00	x	1.00	x	2400.00	x	0.10	=	240.00
Lamina calibre 22					5.70			=	5.70
Canal CPS #3					47.13			=	47.13
							Carga viva	+	350.00
							Total	=	724.83
							F.C.	x	1.50
							<b>TOTAL</b>	=	<b>1087.25</b>



*Escalera (planta baja):*

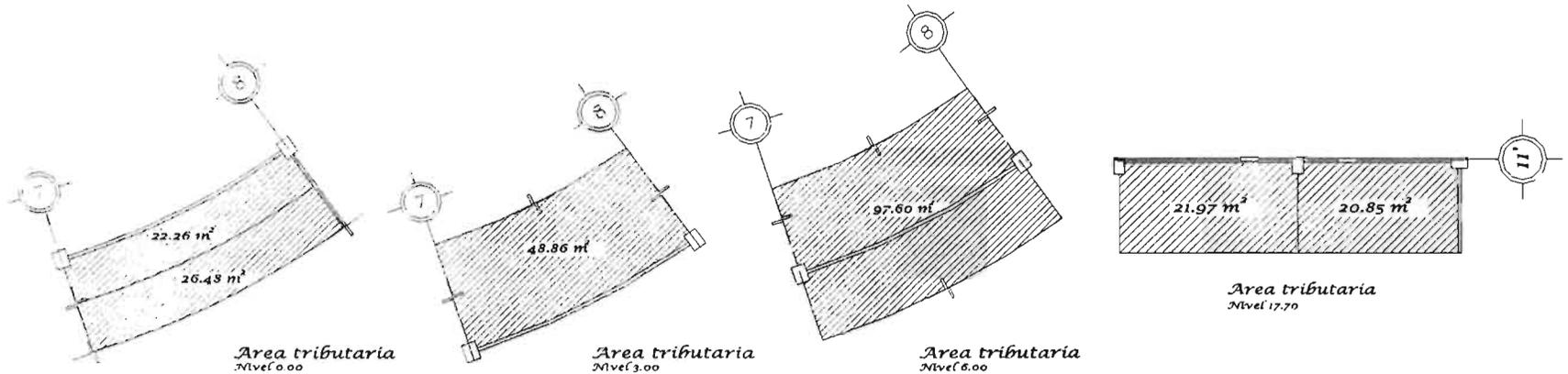
<i>MATERIAL</i>	<i>LARGO m</i>	<i>X</i>	<i>ANCHO m</i>	<i>X</i>	<i>PESO kg/m2</i>	<i>X</i>	<i>ESPESOR</i>	<i>=</i>	<i>TOTAL kg/m2</i>
<i>Escalones</i>	1.00	X	1.00	X	2400.00	X	0.33	=	810.00
<i>Capa de compresión</i>	1.00	X	1.00	X	2400.00	X	0.05	=	72.00
<i>Concreto f<sub>c</sub>= 250 kg/cm2</i>	1.00	X	1.00	X	2400.00	X	0.10	=	240.00
<i>Lámina calibre 22</i>					12.59			=	12.59
<i>Canal CPS #3</i>	3.00			X	47.13			=	141.39
							<i>Carga viva</i>	+	350.00
							<i>Total</i>	=	1,625.98
							<i>F.C.</i>	X	1.50
							<i>TOTAL</i>	=	2438.97



Bajada de cargas:

*Bajada de cargas Eje 7-8*

CONCEPTO	AREA TRIBUTARIA m <sup>2</sup>	X	w kg/m <sup>2</sup>	X	ALTO (m)	X	LARGO (m)	=	TOTAL Kg.	÷	LARGO EJE
<b>N ± 6.00</b>											
Losa de azotea	97.60	X	809.00		-		-	=	41,064.84		
Muro	-		1323.00	X	5.00	X	10.22	=	67,605.30		
							<b>Subtotal</b>	=	108,670.14	+	10.22
							<b>TOTAL</b>	=	10,635.02		
<b>N ± 3.00</b>											
Losa de entrepisos	48.86	X	1,103.23		-		-	=	53,903.82		
Muro	-		1,323.00	X	3.00	X	10.22	=	40,563.18		
							<b>Subtotal</b>	=	94,467.00	+	10.22
							<b>TOTAL</b>	=	9,243.35		
<b>N ± 0.00</b>											
Rampa	22.26	X	1,087.25		-		-	=	24,202.19		
Escalera	26.48	X	2,438.97		-		-	=	64,583.93		
Muro	-		1,323.00	X	3.00	X	10.22	=	40,563.18		
							<b>Subtotal</b>	=	129,349.29	+	10.22
							<b>TOTAL</b>	=	12,656.49		



*Bajada de cargas Eje 11' (para diseño de zapata de colindancia)*

NIVEL	ELEMENTO	AREA TRIBUTARIA m <sup>2</sup>	X	w kg/m <sup>2</sup>	X	ALTO	X	LARGO (m)	=	TOTAL kg
N+17.70										
	Pretil	-		1323.00	X	1.00	X	6.53	=	8639.19
	Losa de azotea	21.97	X	809.00	X	-	X	-	=	17773.73
								<b>SUBTOTAL</b>	=	<b>26412.92</b>
N+0.00										
	Armadura	-		80.00	X	-	X	6.53	=	522.40
	Armadura	-		80.00	X	-	X	3.36	=	268.80
	Muro	-		1323.00	X	17.70	X	6.53	=	152913.663
	Cadenas (2)	-		144.00	X	-	X	6.53	=	940.32
								<b>SUBTOTAL</b>	=	<b>154645.18</b>
								<b>TOTAL</b>	=	<b>181058.10</b>

NIVEL	ELEMENTO	AREA TRIBUTARIA m <sup>2</sup>	X	w kg/m <sup>2</sup>	X	ALTO	X	LARGO (m)	=	TOTAL kg
N+17.70										
	Pretil	-		1323.00	X	1.00	X	6.53	=	8639.19
	Losa de azotea	20.85	X	809.00	X	-	X	-	=	16867.65
								<b>SUBTOTAL</b>	=	<b>25506.84</b>
N+0.00										
	Armadura	-		80.00	X	-	X	6.53	=	522.40
	Armadura	-		80.00	X	-	X	3.36	=	268.80
	Muro	-		1323.00	X	17.70	X	6.53	=	152913.663
	Cadenas (2)	-		144.00	X	-	X	6.53	=	940.32
								<b>SUBTOTAL</b>	=	<b>154645.18</b>
								<b>TOTAL</b>	=	<b>180152.02</b>



**Momentos de inercia:**

*I* = momento de inercia.

$I = 142,953 \text{ cm}^4$

(2-7)

(3-6)

(4-5)

$I = 69,706 \text{ cm}^4$

(1-2)

(2-3)

(3-4)

(5-6)

(6-7)

(7-8)

**Rígidez:**

$k =$  Rigidez

*I* = Momento de inercia

*e* = Módulo de elasticidad

*L* = largo en cms. (de punto a punto)

$k = \frac{Ie}{L} \quad e = 2,100,000 \text{ kg/cm}^2 \text{ acero A-36}$

$k = \frac{(142953)(2,100,000)}{1022} = 293,739,041.1 \text{ cm}^3$

(2-7)

(3-6)

(4-5)

$k = \frac{(69,706)(2,100,000)}{300} = 487,942,000 \text{ cm}^3$

(1-2)

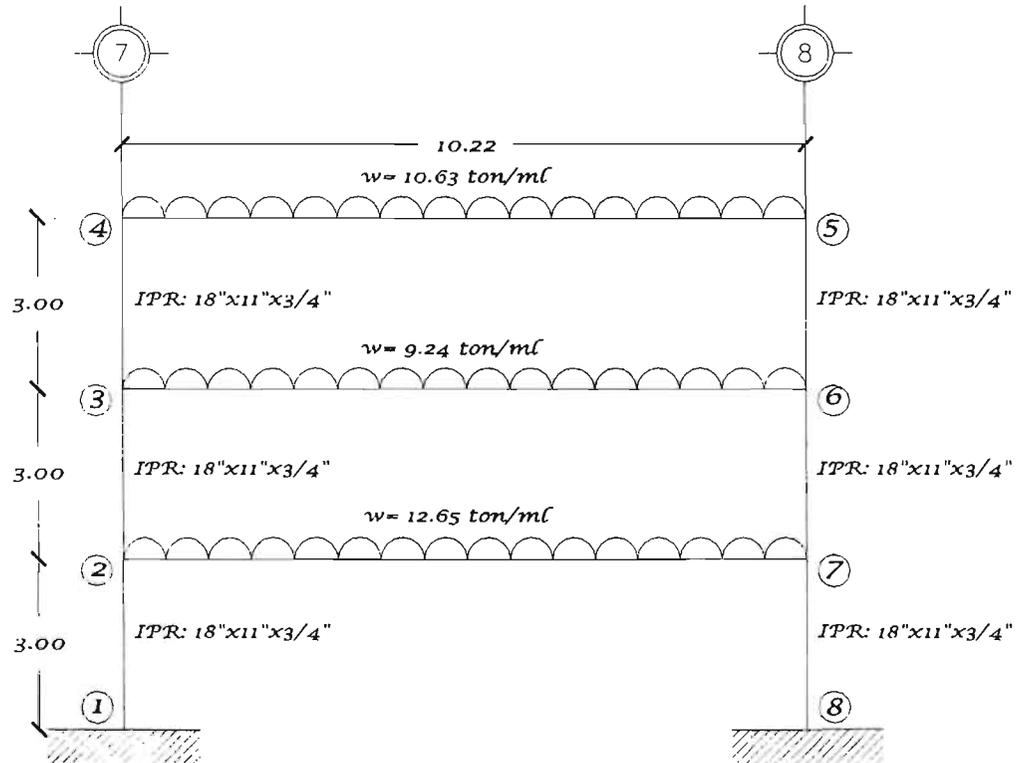
(2-3)

(3-4)

(5-6)

(6-7)

(7-8)



*Factores de distribución:*

$$Fd = \frac{k}{\Sigma k} (-0.5)$$

*Fd* = Factor de distribución

*k* = Rigidez en *cm²*

$\Sigma k$  = Sumatoria de rigidez

NODO 2

$$\begin{aligned} Fd &= \frac{487,942,000}{487,942,000 + 487,942,000 + 293,739,041.1} (-0.5) = -0.19 && (2-1) \\ Fd &= \frac{293,739,041.1}{487,942,000 + 487,942,000 + 293,739,041.1} (-0.5) = -0.11 && (2-7) \\ Fd &= \frac{487,942,000}{487,942,000 + 487,942,000 + 293,739,041.1} (-0.5) = -0.19 && (2-3) \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} Fd \\ Fd \\ Fd \end{aligned}} \right\} .05$$

NODO 3

$$\begin{aligned} Fd &= \frac{487,942,000}{487,942,000 + 487,942,000 + 293,739,041.1} (-0.5) = -0.19 && (3-2) \\ Fd &= \frac{293,739,041.1}{487,942,000 + 487,942,000 + 293,739,041.1} (-0.5) = -0.11 && (3-6) \\ Fd &= \frac{487,942,000}{487,942,000 + 487,942,000 + 293,739,041.1} (-0.5) = -0.19 && (3-4) \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} Fd \\ Fd \\ Fd \end{aligned}} \right\} .05$$

NODO 4

$$\begin{aligned} Fd &= \frac{487,942,000}{487,942,000 + 487,942,000 + 293,739,041.1} (-0.5) = -0.19 && (4-3) \\ Fd &= \frac{293,739,041.1}{487,942,000 + 293,739,041.1} (-0.5) = -0.375 && (4-5) \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} Fd \\ Fd \end{aligned}} \right\} .05$$

NODO 5

$$\begin{aligned} Fd &= \frac{293,739,041.1}{487,942,000 + 293,739,041.1} (-0.5) = -0.375 && (5-4) \\ Fd &= \frac{487,942,000}{487,942,000 + 487,942,000 + 293,739,041.1} (-0.5) = -0.19 && (5-6) \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} Fd \\ Fd \end{aligned}} \right\} .05$$

NODO 6

$$\begin{aligned} Fd &= \frac{487,942,000}{487,942,000 + 487,942,000 + 293,739,041.1} (-0.5) = -0.19 && (6-5) \\ Fd &= \frac{293,739,041.1}{487,942,000 + 487,942,000 + 293,739,041.1} (-0.5) = -0.11 && (6-3) \\ Fd &= \frac{487,942,000}{487,942,000 + 487,942,000 + 293,739,041.1} (-0.5) = -0.19 && (6-7) \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} Fd \\ Fd \\ Fd \end{aligned}} \right\} .05$$



**NODO 7**

$$\begin{aligned}
 Fd &= \frac{487,942,000}{487,942,000 + 487,942,000 + 293,739,041.1} (-0.5) = -0.19 & (7-6) \\
 Fd &= \frac{293,739,041.1}{487,942,000 + 487,942,000 + 293,739,041.1} (-0.5) = -0.11 & (7-2) \\
 Fd &= \frac{487,942,000}{487,942,000 + 487,942,000 + 293,739,041.1} (-0.5) = -0.19 & (7-8)
 \end{aligned}$$

**Factores de distribución al cortante en columnas:**

*Fd* = Factor de distribución  
*k* = Rigidez en columnas en cms'  
 $\Sigma k$  = Sumatoria de rigidez  
 (-1.5) = Constante

$$Fd_{cti} = \frac{k \text{ columna}}{\Sigma k \text{ columnas (nivel)}} (-1.5)$$

$$F = \frac{487,942,000}{487,942,000 + 487,942,000} (-1.5) = -0.5 \times 3 \text{ columnas} = -1.5$$

(1-2)  
 (2-3)  
 (3-4)  
 (4-5)  
 (5-6)  
 (6-7)  
 (7-8)

**Momentos de empotramiento:**

*ME* = momento de empotramiento  
*W* = Carga total  
*L* = longitud en mts.  
*12* = Constante  
 $ME = WL^2/12$

$$ME = \frac{(12)(10.22)^2}{12} = 104.44 \text{ ton/m.}$$

(2-7)

$$ME = \frac{(9)(10.22)^2}{12} = 78.33 \text{ ton/m.}$$

(3-6)

$$ME = \frac{(10)(10.22)^2}{12} = 87.04 \text{ ton/m.}$$

(4-5)

**Desplazamiento 1er. Ciclo:**

Marco superior,  $M^* = (-16.53 - 14.88 + 22.81 + 16.51)(-0.5) = -3.95$   
 Marco intermedio,  $M^* = (-0.19 - 19.84 + 16.51 + 22.02)(-0.5) = -9.25$   
 Marco inferior,  $M^* = (-14.88 + 22.02)(-0.5) = -5.27$

**Desplazamiento 3er. Ciclo:**

Marco superior,  $M^* = (-22.94 - 7.35 + 22.83 + 9.67)(-0.5) = -1.10$   
 Marco intermedio,  $M^* = (-7.35 - 19.47 + 9.67 + 22.90)(-0.5) = -2.87$   
 Marco inferior,  $M^* = (-19.47 + 22.90)(-0.5) = -1.71$

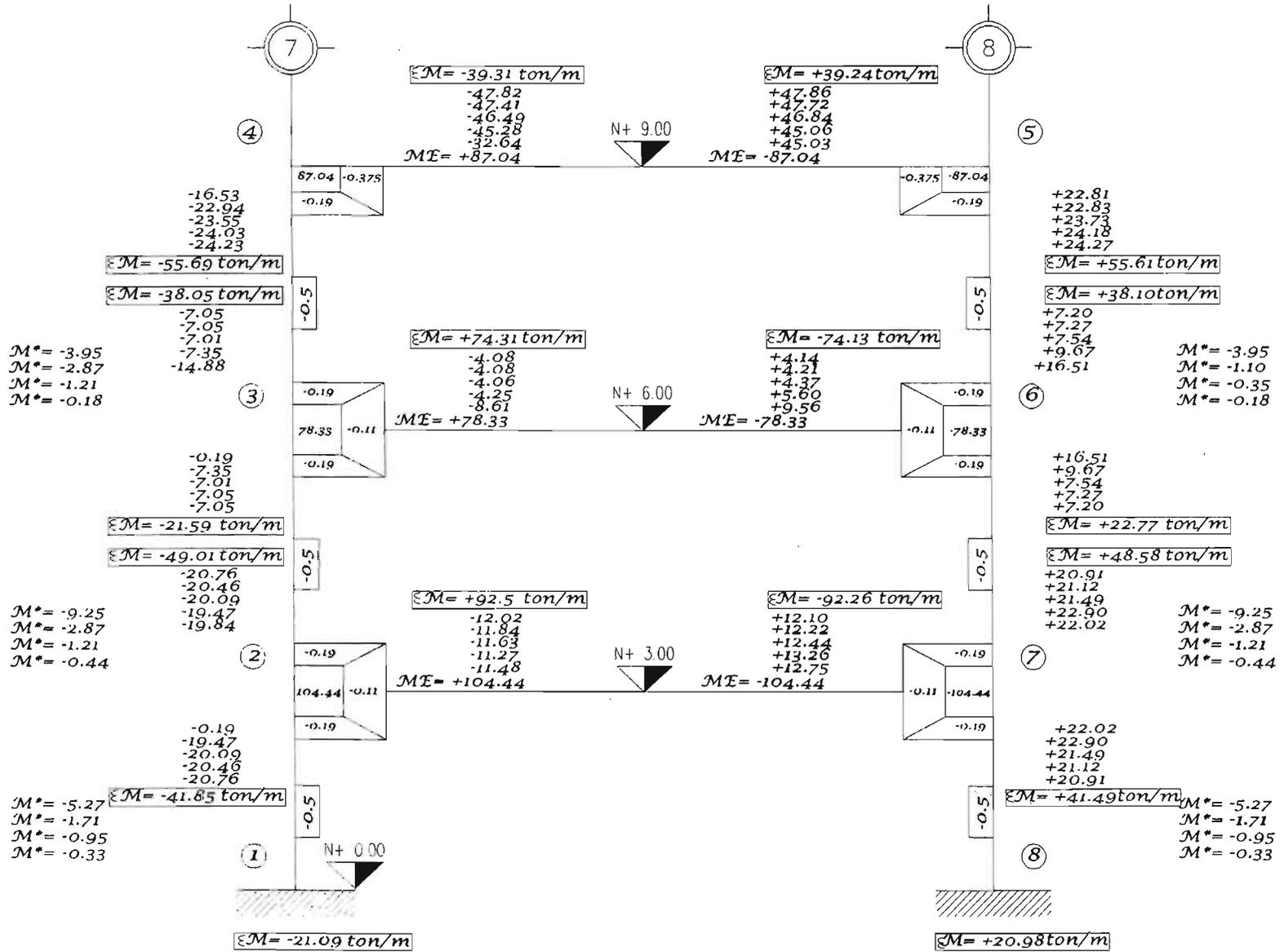
**Desplazamiento 4o. Ciclo:**

Marco superior,  $M^* = (-23.55 - 7.01 + 23.73 + 7.54)(-0.5) = -0.355$   
 Marco intermedio,  $M^* = (-7.01 - 20.09 + 7.54 + 21.99)(-0.5) = -1.21$   
 Marco inferior,  $M^* = (-20.09 + 21.99)(-0.5) = -0.95$

**Desplazamiento 5o. Ciclo:**

Marco superior,  $M^* = (-24.03 - 7.05 + 24.18 + 7.27)(-0.5) = -0.18$   
 arco intermedio,  $M^* = (-7.05 - 20.46 + 7.27 + 21.12)(-0.5) = -0.44$   
 Marco inferior,  $M^* = (-20.46 + 21.12)(-0.5) = -0.33$





**Suma de momentos:** $\Sigma M$  = Sumatoria de momentos

$$\Sigma M_{2-1} = 2(-20.76)+(-0.33) = -41.85 \text{ ton-m}$$

$$\Sigma M_{2-3} = 2(-20.76)+(-7.05)+(-0.44) = -49.01 \text{ ton-m}$$

$$\Sigma M_{2-7} = 104.44+2(-12.02)+12.10 = 92.5 \text{ ton-m}$$

$$\Sigma M_{3-2} = 2(-7.05)+(-7.05)+(-0.44) = -21.59 \text{ ton-m}$$

$$\Sigma M_{3-4} = 2(-7.05)+(-24.23)+(-0.18) = -38.51 \text{ ton-m}$$

$$\Sigma M_{3-6} = 78.33+2(-4.08)+4.14 = 74.31 \text{ ton-m}$$

$$\Sigma M_{4-3} = 2(-24.30)+(-7.05)+(-0.18) = -55.69 \text{ ton-m}$$

$$\Sigma M_{4-5} = 87.04+2(-47.82)+47.91 = 39.31 \text{ ton-m}$$

$$\Sigma M_{5-4} = -87.04+2(47.91)+(-47.82) = -39.04 \text{ ton-m}$$

$$\Sigma M_{5-6} = 2(24.27)+7.15+(-0.18) = 55.51 \text{ ton-m}$$

$$\Sigma M_{6-5} = 2(7.15)+24.27+(-0.18) = 38.39 \text{ ton-m}$$

$$\Sigma M_{6-3} = -78.33+2(4.14)+(-4.08) = -74.13 \text{ ton-m}$$

$$\Sigma M_{6-7} = 2(7.15)+20.91+(-0.44) = 34.77 \text{ ton-m}$$

$$\Sigma M_{7-6} = 2(20.91)+7.15+(-0.44) = 48.53 \text{ ton-m}$$

$$\Sigma M_{7-2} = -104.44+2(12.10)+(-12.02) = -92.26 \text{ ton-m}$$

$$\Sigma M_{7-8} = 2(20.91)+(-0.33) = 41.49 \text{ ton-m}$$

**Valores de diseño:**

(Desplazamiento en el marco) Columnas

 $V_h$  = Cortante en columna

$$V_h_{1-2} = \frac{-21.09 - 41.85}{3.00} = -20.98 \text{ tons.}$$

$$V_h_{2-3} = \frac{-21.59 - 49.01}{3.00} = -23.53 \text{ tons.}$$

$$V_h_{3-4} = \frac{-55.69 - 38.05}{3.00} = -31.40 \text{ tons.}$$

$$V_h_{5-6} = \frac{55.61 + 38.10}{3.00} = 31.23 \text{ tons.}$$

$$V_h_{6-7} = \frac{22.77 + 48.58}{3.00} = 23.78 \text{ tons.}$$

$$V_h_{7-8} = \frac{41.49 + 20.98}{3.00} = 20.82 \text{ tons.}$$



**Trabes:**

$V_i$  = cortante de trabes

$V_h$  = cortante de columnas

$\Sigma V$  = sumatoria de cortantes

$M(+)$  = momentos

$$V_i = \frac{wl}{2}$$

$$V_{i(2-7)} = \frac{12.65 \text{ ton/m} (10.22\text{m})}{2} = 64.64 \text{ tons.}$$

$$V_{i(3-6)} = \frac{9.24 \text{ ton/m} (10.22\text{m})}{2} = 47.21 \text{ tons.}$$

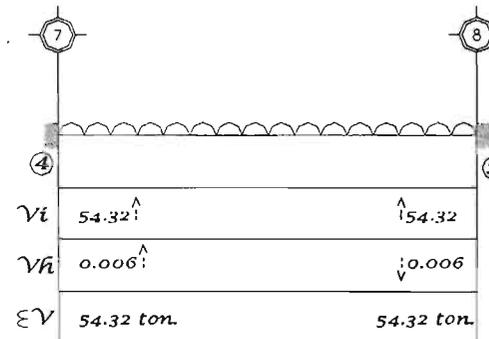
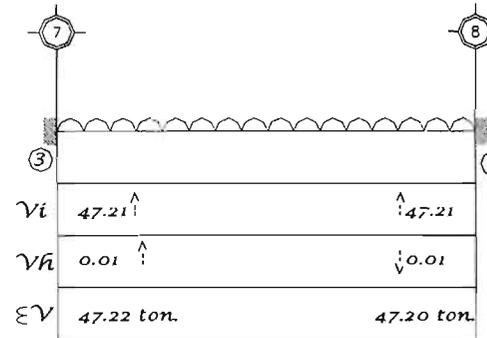
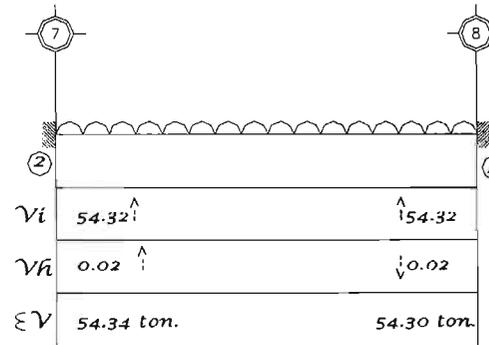
$$V_{i(4-5)} = \frac{10.63 \text{ ton/m} (10.22\text{m})}{2} = 54.32 \text{ tons.}$$

$$V_i = \frac{\Sigma M}{L}$$

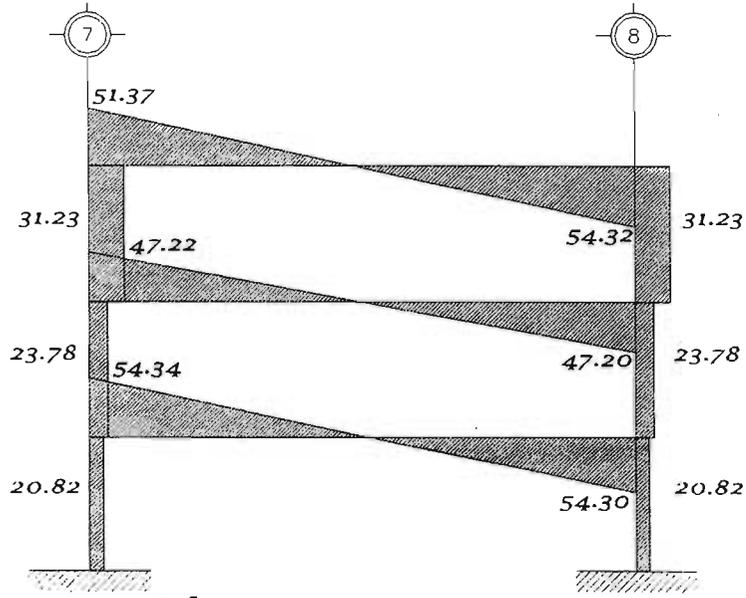
$$V_{i(2-7)} = \frac{92.5 \text{ ton/m} - 92.26\text{ton/m}}{10.22\text{m}} = 0.02 \text{ tons.}$$

$$V_{i(3-6)} = \frac{74.31 \text{ ton/m} - 74.13\text{ton/m}}{10.22 \text{ m}} = 0.01 \text{ tons.}$$

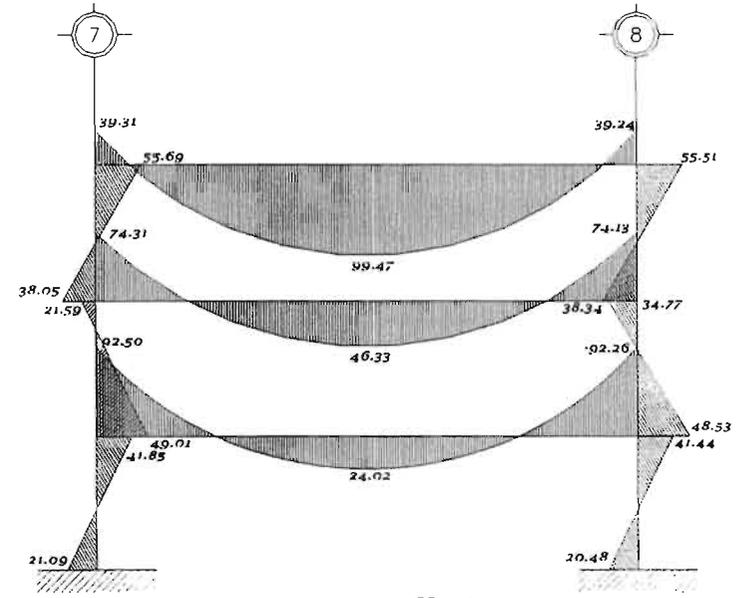
$$V_{i(4-5)} = \frac{39.31 \text{ ton/ml} - 39.24\text{ton/m}}{10.22\text{m}} = 0.006 \text{ tons.}$$



Diagramas de diseño:



Esfuerzos cortantes



Momentos flexionantes:

Momento máximo:

$$M(+) = \frac{Vx}{2} - \sum M$$

$$M(+)(2-7) = \frac{54.34(4.29)}{2} - (92.5) = 24.02 \text{ ton/m}$$

$$M(+)(3-6) = \frac{47.22(5.11)}{2} - (74.31) = 46.33 \text{ ton/m}$$

$$M(+)(4-5) = \frac{54.32(5.11)}{2} - (39.31) = 99.47 \text{ ton/m}$$

Distancias en X:

$\Sigma V$  = sumatoria de esfuerzos  
 $w$  = carga unitaria

$$x = \frac{\Sigma V}{w}$$

$$X(2-7) = \frac{54.34}{12.65} = 4.29 \text{ m.}$$

$$X(3-6) = \frac{47.22}{9.24} = 5.11 \text{ m.}$$

$$X(4-5) = \frac{54.32}{10.63} = 5.11 \text{ m.}$$

Nota: el resultado obtenido en este análisis se ve reflejado en los diagramas, mismos que se utilizarán para el diseño de vigas.



**Diseño de traveses:**

**Trabe superior:**

S= módulo de sección  
 M= momento máximo  
 Fb= esfuerzo permisible a flexión

$$S = \frac{M \max}{Fb}$$

ASTM

A= 36

Fy= 2531 kg/cm<sup>2</sup>

Fb= Fy(0.6)

Fb=2531 (0.6)= 1518.6 kg/cm<sup>2</sup>

Mmax= 99.47 ton/m = 9,947,000 kg/cm

$$S = \frac{9947000}{1518.6} = 6550.11 \text{ cm}^3$$

Viga IPC perfil compuesto de 30" x 16"(762mm. X 406.4mm.)

**Revisión por cortante:**

V= cortante

d= peralte

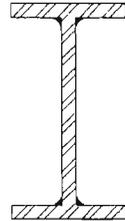
tw= alma del elemento en mm.(valores del manual (AASMA))

$$\frac{V}{dtw} \leq 0.40 f_y$$

$$\frac{54320}{76.2(0.95)} \leq 0.40 (2531)$$

750.37 kg/cm<sup>2</sup> ≤ 1012.4 kg/cm<sup>2</sup>

Por lo tanto cumple por revisión de cortante.



IPC  
 30" x 16"  
 S= 7249 cm<sup>2</sup>  
 P= 196.40 kg/m  
 I= 276219 cm<sup>4</sup>

**Aplastamiento del alma:**

Tw= espesor del alma

N= longitud de apoyo

Tf= espesor del patín

$$\frac{V}{tw(N + 2Tf)} \leq 0.75 f_y$$

$$\frac{54320}{0.95 \{ 30 + 2(2.22) \}} \leq 0.75 (2531)$$

1577.24 kg/cm<sup>2</sup> ≤ 1898.25 kg/cm<sup>2</sup>

Por lo tanto cumple por revisión de aplastamiento del alma.

**Revisión por flecha:**

w= carga unitaria (4-5)

l= longitud

E= módulo de elasticidad

I= momento de inercia

$$\Delta = \frac{wl^3}{384(EI)}$$

$$\Delta = \frac{10630(1022)^3}{384(2,039,000)(276,219)} = 0.052 \text{ kg./cm}$$

Flecha máxima admisible:

NTC SCADEE punto 4.1

$$\frac{L}{240} + 0.5 = 5.5 \text{ cms.}$$

4.75 cms = 5.5 cms

Por lo tanto cumple por revisión a flecha.



Trabe intermedia:

$M_{max} = 74.31 \text{ ton/m} = 7,431,000 \text{ kg/cm}$

$S = \frac{7431000}{1518.6} = 4895.25 \text{ cm}^3$

Viga IPC perfil compuesto de 30" x 16" (762mm. X 406.4mm.)

Revisión por cortante:

$\frac{47,220}{76.2(0.95)} \leq 0.40 \text{ (2531)}$

$652.30 \text{ kg/cm}^2 \leq 1012.4 \text{ kg/cm}^2$

Por lo tanto cumple por revisión de cortante.

Aplastamiento del alma:

$0.95 \left\{ \frac{47220}{30 + 2(2.22)} \right\} \leq 0.75 \text{ (2531)}$

$804.29 \text{ kg/cm}^2 \leq 1898.25 \text{ kg/cm}^2$

Por lo tanto cumple por revisión de aplastamiento del alma.

Revisión por flecha:

w = carga unitaria (3-6)

$\Delta = \frac{9240(1022)^3}{384(2,039000)(210,701)} = 0.059 \text{ kg./cm}$

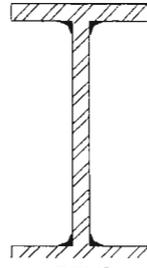
Flecha máxima admisible:

NTC SCADEE punto 4.1

$\frac{L}{240} + 0.5 = 5.5 \text{ cms.}$

$4.75 \text{ cms} = 5.5 \text{ cms}$

Por lo tanto cumple por revisión a flecha.



IPC  
30" x 16"  
S = 5530 cm<sup>2</sup>  
P = 198.60 kg/m  
I = 210,701 cm<sup>4</sup>

Trabe inferior:

$M_{max} = 92.50 \text{ ton/m} = 9,250,000 \text{ kg/cm}$

$S = \frac{9250000}{1518.6} = 6091 \text{ cm}^3$

Viga IPC perfil compuesto de 30" x 16" (762mm. X 406.4mm.)

Revisión por cortante:

$\frac{54340}{76.2(0.95)} \leq 0.40 \text{ (2531)}$

$750.656 \text{ kg/cm}^2 \leq 1012.4 \text{ kg/cm}^2$

Por lo tanto cumple por revisión de cortante.

Aplastamiento del alma:

$0.95 \left\{ \frac{54340}{30 + 2(2.22)} \right\} \leq 0.75 \text{ (2531)}$

$1660.86 \text{ kg/cm}^2 \leq 1898.25 \text{ kg/cm}^2$

Por lo tanto cumple por revisión de aplastamiento del alma.

Revisión por flecha:

w = carga unitaria (2-7)

$\Delta = \frac{12650(1022)^3}{384(2,039000)(210,701)} = 0.06 \text{ kg./cm}$

Flecha máxima admisible:

NTC SCADEE punto 4.1

$\frac{L}{240} + 0.5 = 5.5 \text{ cms.}$

$4.75 \text{ cms} = 5.5 \text{ cms}$

Por lo tanto cumple por revisión a flecha.



IPC  
30" x 16"  
S = 7249 cm<sup>2</sup>  
P = 196.40 kg/m  
I = 276219 cm<sup>4</sup>



**Diseño de columnas:**

Relación de esbeltez:

$$\frac{KL}{r} \leq 120$$

Donde:

$K$  = Factor para conexiones extremas

$L$  = Longitud efectiva

$r$  = Radio de giro (prop. geométrica)

Capacidad de carga:

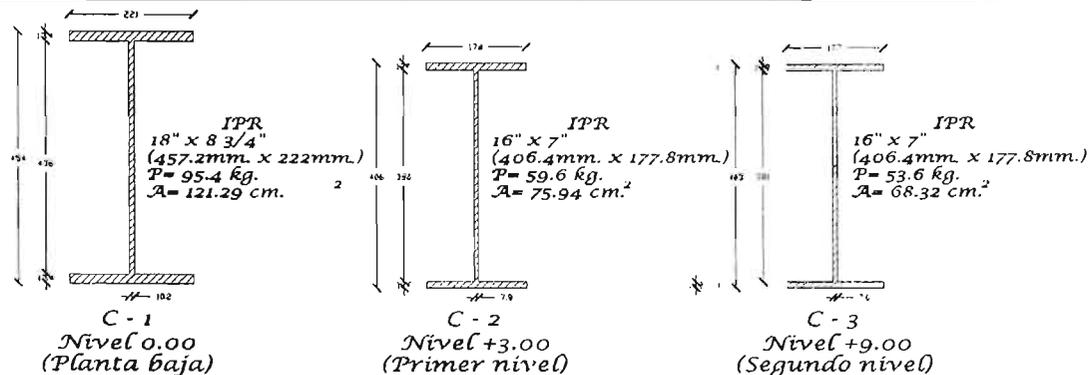
$$C_c = \text{Area} \times f_a$$

Donde:

$f_a$  = Esfuerzos admisibles a compresión Kg/cm<sup>2</sup>  
(manual AHMSA)

NÍVEL	ELEMENTO	AREA TRIBUTARIA	W	SECCION	DIMENSIONES	K	L	r	P	A	I	S	E
		m <sup>2</sup>	kg	PROPUESTA	PULG. Mm		cm	cm	kg/m	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	kg/cm <sup>3</sup>
N+6.00	EJE 7	50.76 m <sup>2</sup>	54344.96	Viga IPR	16"x7" 406.4x177.8	0.65	300	16.48	53.6	68.32	18576	923	2039000
N+3.00	EJE 7	48.86 m <sup>2</sup>	101578.46	Viga IPR	16"x7" 406.4x177.8	0.65	300	16.81	59.6	75.94	21457	1055	2039000
N+0.00	EJE 7	48.74 m <sup>2</sup>	166253.10	Viga IPR	18"x8 3/4" 457.2x222.2	0.65	300	18.95	95.4	121.29	43529	1917	2039000

ESBELTEZ	$f_a$	W	CAP. DE CARGA	L DEL CLARO
$KL/r \leq 120$	kg/cm <sup>2</sup>	kg	$C_c = \text{Area} \times f_a$	cm
11.83	1483.1	54344.96	101325.392 kg/cm <sup>3</sup>	1022
11.60	1483.1	101578.46	112626.614 kg/cm <sup>3</sup>	1022
10.29	1486.7	166253.10	180321.843 kg/cm <sup>3</sup>	1022



**Diseño de placa base:**

$f_p$  = Esfuerzo admisible de empuje en la base (0.25  $f_c$ )

$f_c$  = Resistencia a la compresión del concreto

$$A = \frac{P}{f_p}$$

Donde:

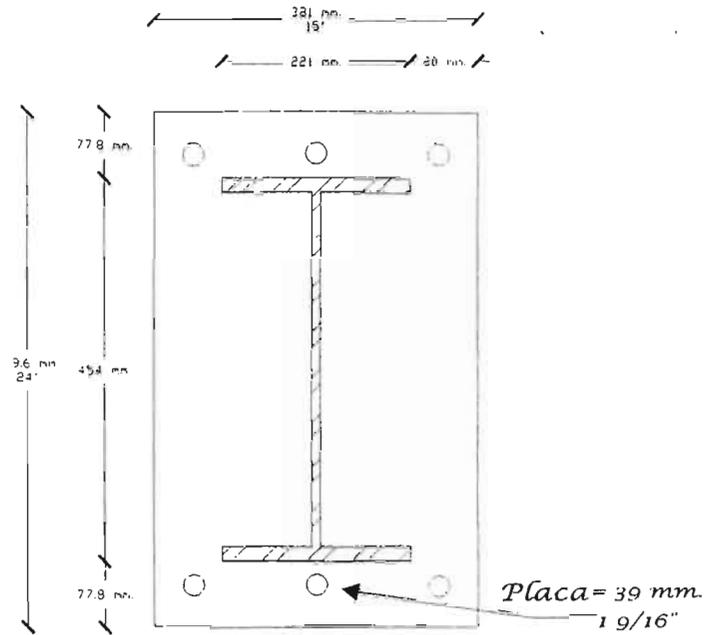
$$m = \frac{(C - 0.95d)}{2}$$

$$n = \frac{(B - 0.80b)}{2}$$

$T$  = Espesor de placa.

Acero = A-36

$F_y = 2531 \text{ kg/cm}^2$



Placa base

NIVEL	TIPO DE ELEMENTO	PESO	$f_c$	$f_p = 0.25 f_c$	$A = P/f_p$	$d$	$b$	$B$	$C$	$m = (C - 0.95d)/2$	$n = (B - 0.80b)/2$	$f_p = P/B \times C$	$f_b$	$T = A(3f_p m^2 / f_b)$	$T = A(3f_p n^2 / f_b)$	$T$	PL
		kg	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm	cm	cm	cm	cm	cm	kg/cm <sup>2</sup>	$f_b = 0.6(2531)$	Se usa el mayor	Se usa el mayor	cm	pulg.
N+0.00	PB	166253.10	250	62.5	2660.05	45.70	22.20	38.10	60.90	8.74	10.17	71.65	1518.6	2.28	2.51	2.54	19 1/2" x 11" x 1"

La elección del elemento es en base al manual AMHSA.



**Diseño de zapatas:**

$W$  = Carga total  
 $w$  = Carga unitaria  
 $M$  = Momento máximo  
 $V$  = Cortante  
 $L$  = Longitud  
 $A_s$  = Área de acero  
 $D$  = Peralte de zapata  
 $A_v$  = Área de varilla

$R = 12.21$   
 $b = 100 \text{ cm.}$   
 $f_s = 0.5 f_y \text{ } 2100 \text{ kg/cm}^2$   
 $j = 0.9215$   
 $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$   
 $n_i = 4.2 \text{ kg/cm}^2$

**Zapata de colindancia:**

ELEMENTO	AREA	W	LONGITUD	w	RESIST	AREA ZAPATA	ANCHO	ANCHO	ANCHO TRABE	ALTRO	MOMENTO kg-cm
	TRIBUTARIA	TOTAL	CIMENTACION		TERRENO	w/RT	DISEÑO	DEFINITIVO	CIMENTACION	TOTAL	M=wLz/2
	m <sup>2</sup>	ton	m	ton/m	ton/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m	m	m	m	kg-cm
EJE 11/ E-F	42.82	361.21	6.53	55.32	25.00	2.21	2.21	2.25	0.65	1.60	3200000

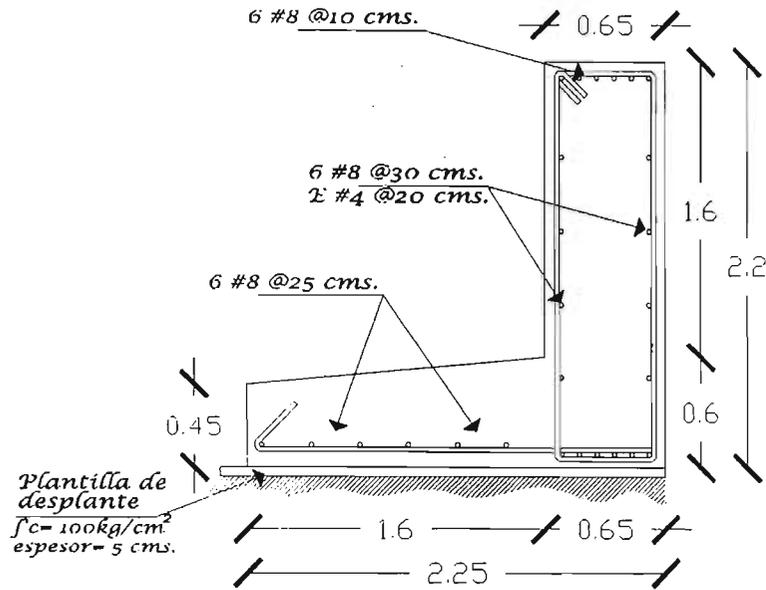
d	d	V	n	n ≤ ni	AS	VARILLA	A <sub>v</sub>	PIEZAS	SEPARACION	R	b	f <sub>s</sub>	j
$\sqrt{M/Rb}$	d definitivo	V=wL	n=V/bd		A <sub>s</sub> = M/f <sub>s</sub> j <sub>d</sub>	#		Pza= A <sub>s</sub> /A <sub>v</sub>	100/pzas				
cm		kg	kg/cm <sup>2</sup>		cm <sup>2</sup>		cm <sup>2</sup>		cm				
51.19	95.00	40000	4.2	4.20 ≤ 4.20	17.41	8	5.07	3.43	29.13	12.21	100	2100	0.9215

**Zapata intermedia:**

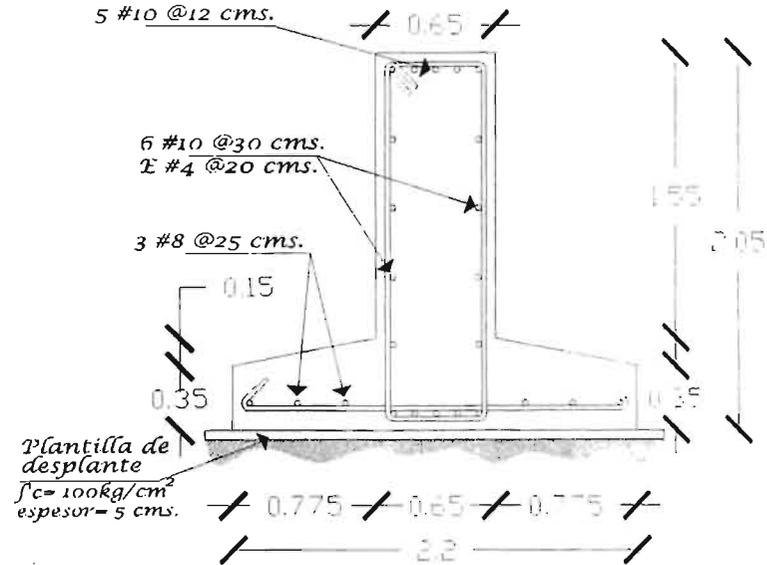
ELEMENTO	AREA	W	LONGITUD	w	RESIST	AREA ZAPATA	ANCHO	ANCHO	ANCHO TRABE	ALTRO	MOMENTO kg-cm
	TRIBUTARIA	TOTAL	CIMENTACION		TERRENO	w/RT	DISEÑO	DEFINITIVO	CIMENTACION	ancho definitivo-ancho trabe/2	M=wLz/2
	m <sup>2</sup>	ton	m	ton/m	ton/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m	m	m		kg-cm
EJE 7-8		332.51	10.22	32.54	25.00	1.30	1.30	2.20	0.65	0.78	750781.25



$d$	$d$	$V$	$n$	$n \cdot m$	$A_s$	VARILLA	$A_v$	PIEZAS	SEPARACION	$r$	$b$	$f_s$	$j$
$\sqrt{M/Rb}$	$d$ definitivo	$V=wL$	$n=V/bd$		$A_s=$ $M/f_s d$	#		$Pza=$ $A_s/A_v$	$100/pzas$				
cm		kg	kg/cm <sup>2</sup>		cm <sup>2</sup>		cm <sup>2</sup>		cm				
24.80	50.00	19375.00	3.88	3.88x4.20	7.76	5	1.99	3.90	25.65	12.21	100	2100	0.9215



Zapata de colindancia



Zapata intermedia



**Diseño de armadura (eje 7-8):**

w= carga unitaria  
 M= momento flexionante  
 Sx= Módulo de sección  
 fb= 0.6fy  
 fy= 2531 kg/cm<sup>2</sup> nom B-254 A-36  
 At= Área tributaria

Cálculo de largueros:

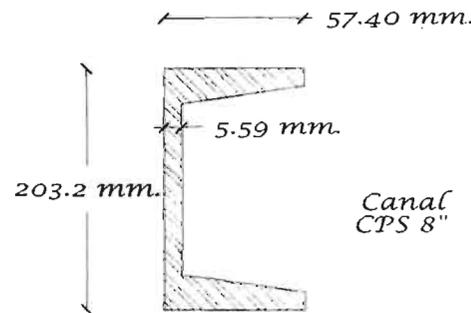
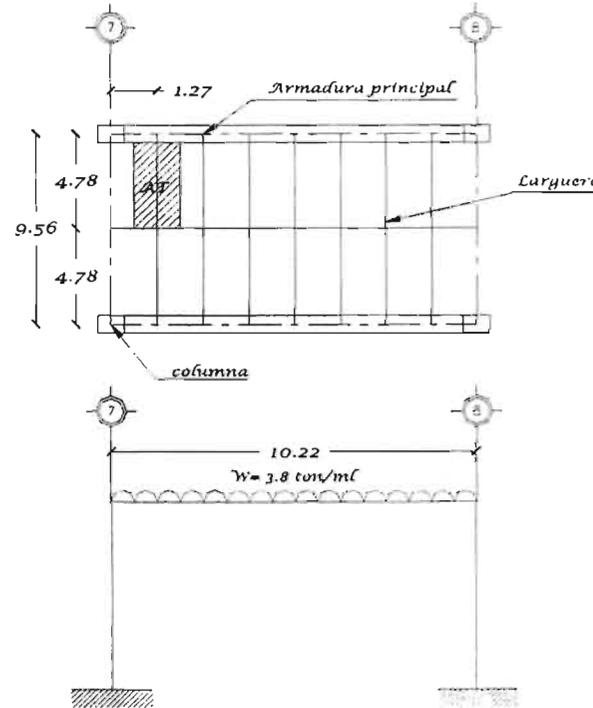
Area tributaria:  
 AT = 1.27 x 4.78 = 6.07m<sup>2</sup>  
 W = 6.07 x 809.39 = 4912kg. ≈ 4.91 ton  
 $M = \frac{WL}{12}$      $M = \frac{(4.91)(4.78)}{12} = 1.95 \text{ ton-m} \approx 1950 \text{ kg-m}$   
 Módulo de sección necesario:  
 $Sx = \frac{M}{fb}$      $Sx = \frac{195000}{1518} = 128.45 \text{ cm}^3$ .

Canal propuesto CPS 8" (203.2mm x 57.40mm.)

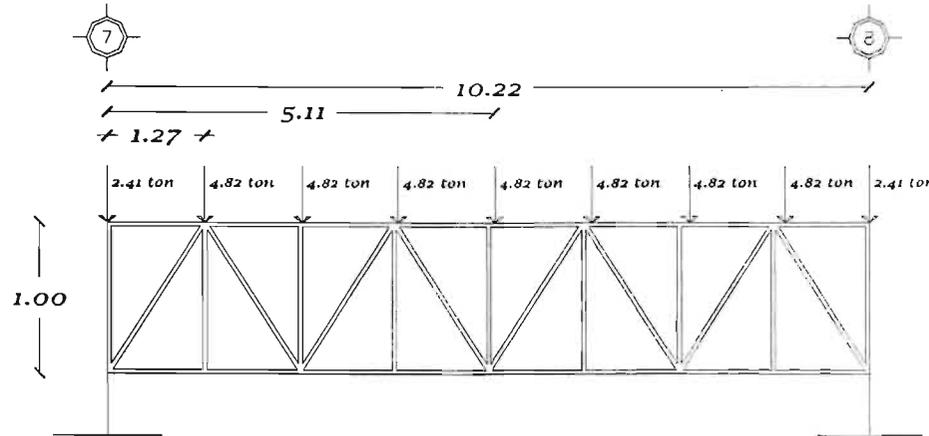
Canal propuesto para largueros.  
 Peso = 17.11 kg/m  
 S = 132.3 cm<sup>3</sup> (módulo de sección)  
 A = 21.68 cm<sup>2</sup>  
 tw = 5.59 mm. (espesor del alma)

Distribución de cargas en armadura:

At x Carga unitaria  
 W = 48.86 x 809.39 = 39,546.79 kg  
 w = 39,546.79/10.22 = 3864.5 ≈ 3.8 ton/ml  
 3.8(1.27) = 4.82 ton  
 4.82/2 = 2.41 ton



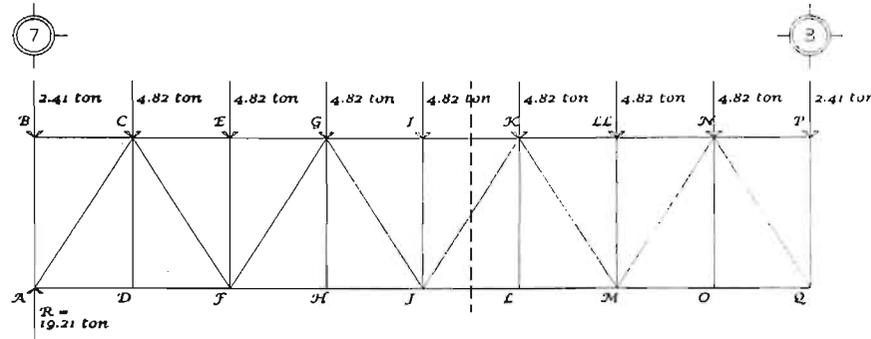
CÁLCULO DE ARMADURA PRINCIPAL:



Método de secciones:

$$J-K, I-K, I-L \tan = \frac{1.27}{1.00} = 38.21^\circ$$

Encontrar las reacciones:



$$\sum f_y = 0$$

$$\sum f_y = -2.41 + R(10.22) - 4.82(1.27) - 4.82(2.54) - 4.82(3.81) - 4.82(5.08) - 4.82(6.35) - 4.82(7.62) - 4.82(8.89) - 2.41(10.22) = 0$$

$$R = \frac{2.41 + 6.12 + 12.24 + 18.36 + 24.48 + 30.6 + 34.70 + 42.84 + 24.63}{10.22} = 19.21 \text{ ton/m}$$



$$\Sigma fy = -2.41 + 19.12 - 4.82 - 4.82 - 4.82 - IK \text{ Sen } 38.21$$

$$IK = \frac{-2.41 + 19.21 - 14.46}{\text{Sen } 38.21} = 41.78 \text{ ton}$$

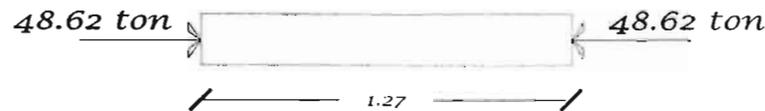
$$\Sigma MI = 19.21(5.08) - 2.41(5.08) - 4.82(2.54) - 4.82(1.27) - JK$$

$$JK = 97.58 - 12.24 - 18.36 - 12.24 - 6.12 = 48.62 \text{ ton.}$$

$$\Sigma Fx = 48.62 - 41.78(\text{Sen } 38.21) - IL$$

$$IL = 22.77 \text{ ton.}$$

Análisis de la barra sujeta a esfuerzos de compresión más desfavorables.



*DISEÑO DE ELEMENTOS*

$$\frac{KL}{R} \leq 120 \text{ despejando tenemos } r = \frac{1(1.27)}{120} = 0.01 \text{ m} \approx 1 \text{ cm. radio de giro.}$$

*Se propondrán 2 ángulos.*

Compresión = 48.62 ton.

Longitud = 127 cm.

$$L/r = 120 \ \ r = L/120 = 127/120 = 1.06 \text{ cm.}$$

Recurriendo al manual AHMSA

2 ángulos 3" x 5/8"

$$r = 2.24 \text{ cm.}$$

$$a = 43.36 \text{ cm}^2$$

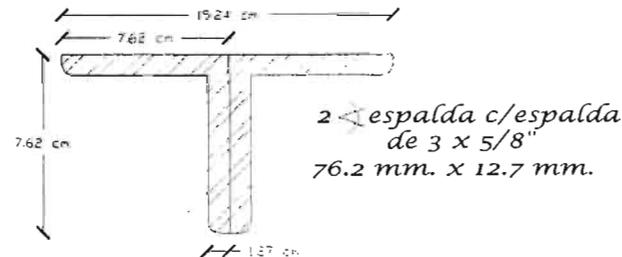
$$f_{adm} = 1247.9$$

Capacidad de carga.

$$CAP = A \times f_{adm}$$

$$CAP = 43.36 \times 1247.9 = 54108.94 \text{ kg.}$$

$$54,108.94 \text{ kg.} > 48,620.00 \text{ kg.}$$



*Por lo tanto esta barra si pasa por esfuerzos a compresión.*



**Diseño de armadura (eje 8-10')**:

w= carga unitaria  
 M= momento flexionante  
 Sx= Módulo de sección  
 fb= 0.6fy  
 fy= 2531 kg/cm<sup>2</sup> nom B-254 A-36  
 At= Área tributaria

Cálculo de largueros:

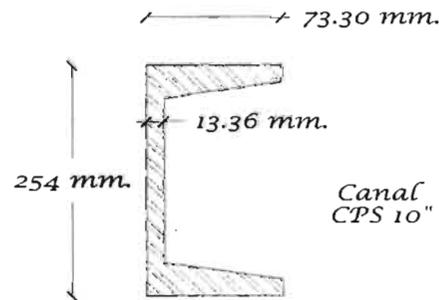
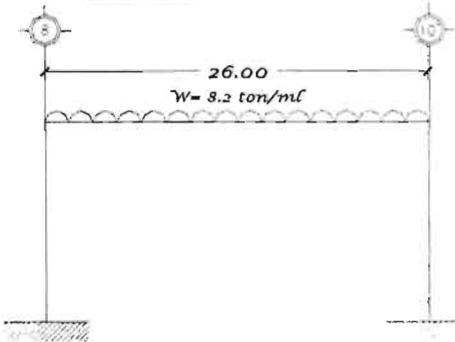
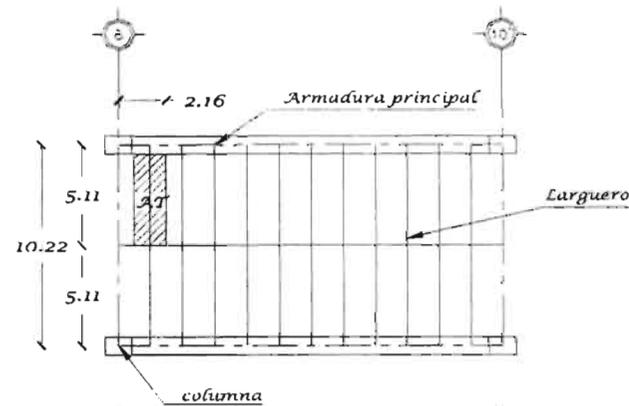
Area tributaria:  
 $AT = 2.16 \times 5.11 = 11.03m^2$   
 $W = 12.33 \times 809.39 = 8933.72kg \approx 8.93 \text{ ton}$   
 $M = \frac{WL}{12} \quad M = \frac{(8.93)(5.11)}{12} = 3.80 \text{ ton-m} \approx 3800 \text{ kg-m}$   
 Módulo de sección necesario:  
 $Sx = \frac{M}{fb} \quad Sx = \frac{380000}{1518} = 250.33 \text{ cm}^3$

Canal propuesto CPS 10" (254mm x 73.30mm.)

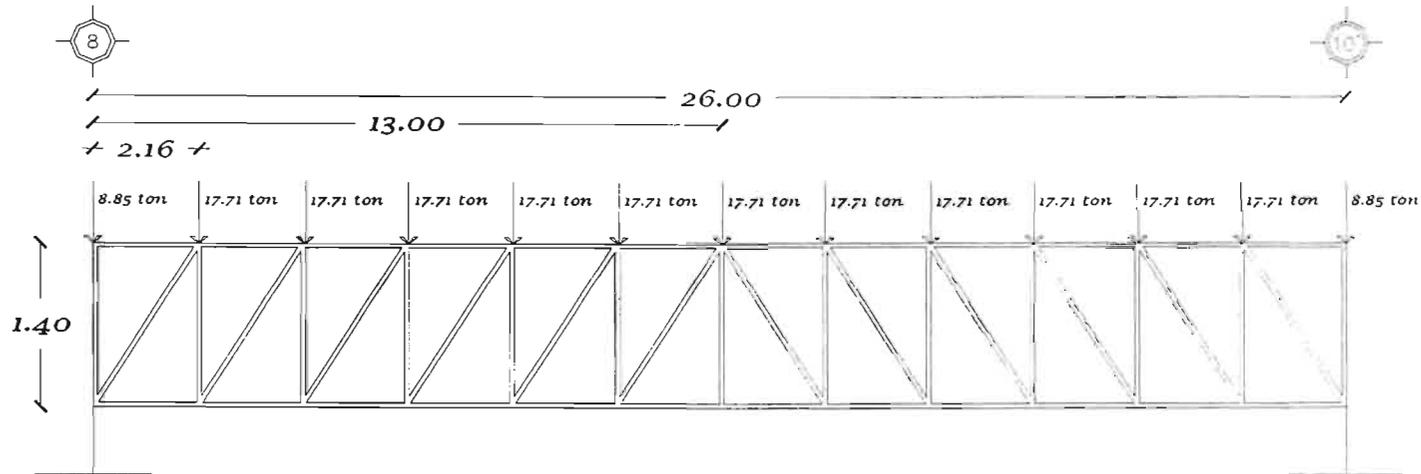
Canal propuesto para largueros.  
 Peso = 37.20 kg/m  
 S = 298.2 cm<sup>3</sup> (módulo de sección)  
 A = 47.42 cm<sup>2</sup>  
 tw = 13.36 mm. (espesor del alma)

Distribución de cargas en armadura:

At x Carga unitaria  
 $W = 265.72 \times 809.39 = 215,071.11 \text{ kg}$   
 $w = 215,071.11/26.00 = 8271.97 \approx 8.2 \text{ ton/ml}$   
 $8.2(2.16) = 17.71 \text{ ton}$   
 $17.71/2 = 8.85 \text{ ton}$



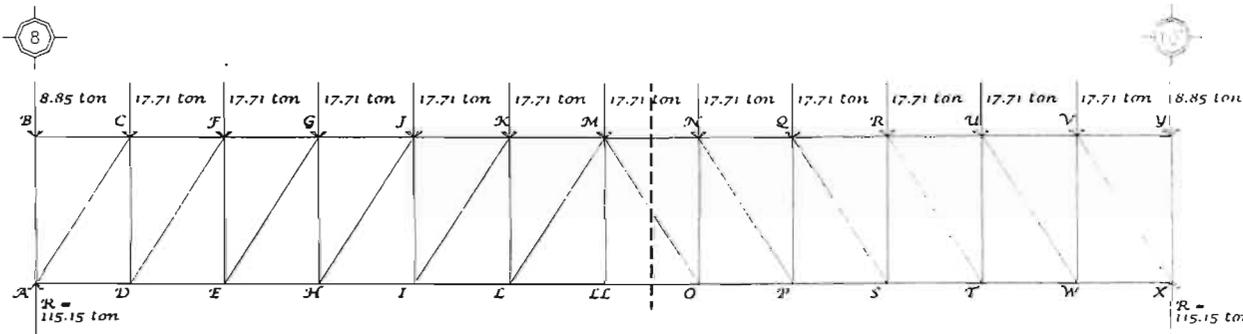
CÁLCULO DE ARMADURA PRINCIPAL:



Método de secciones:

$$M-N, M-O, LL-O \text{ Tan} = \frac{1.40}{2.16} = 32.94^\circ$$

Encontrar las reacciones:



$$\Sigma f_y = 0$$

$$\Sigma f_y = -8.85 + R(26.00) - 17.71(2.16) - 17.71(4.32) - 17.71(6.48) - 17.71(8.64) - 17.71(10.80) - 17.71(12.96) - 17.71(15.12) - 17.71(17.28) - 17.71(19.44) - 17.71(21.60) - 17.71(23.76) - 17.71(26.00) = 0$$



$$R = \frac{8.85 + 38.25 + 76.50 + 114.76 + 153.01 + 191.27 + 229.52 + 267.77 + 306.33 + 344.28 + 382.54 + 420.79 + 460.46}{26.00}$$

$R = 115.15 \text{ ton/m}$

$\Sigma fy = -8.85 + 115.15 - 17.71(5) - MN \text{Sen } 32.94^\circ$

$MN = \frac{-8.85 + 115.15 - 17.71(5)}{\text{Sen } 32.94^\circ} = 32.66$

$\Sigma MM = -8.85(12.96) + 115.15(12.96) - 17.71(10.80) - 17.71(8.64) - 17.71(6.48) - 17.71(4.32) - 17.71(2.16) - MO$

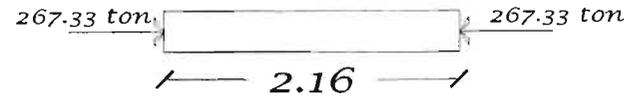
$MO = -114.696 + 229.52 - 191.27 - 153.01 - 114.76 - 76.51 - 38.25$

$MO = -458.97$

$\Sigma Fx = MN - MO(\text{Sen } 32.94) - LLO$

$LLO = 32.6 - (-458.97)\text{Sen } 32.94^\circ$

$LLO = 267.33 \text{ ton.}$



Análisis de la barra sujeta a esfuerzos de compresión más desfavorables.

**DISEÑO DE ELEMENTOS**

$\frac{KL}{r} \leq 120$  despejando tenemos  $r = \frac{1(2.16)}{120} = 0.018 \text{ m} \approx 1.8 \text{ cm. radio de giro.}$

Se propondrá un tubo.

Cuerda Superior

Compresión = 267.33 ton.

Longitud = 216 cm.

$L/r = 120 \Rightarrow r = L/120 = 216/120 = 1.80 \text{ cm.}$

Recurriendo al manual AHMSA

Tubo cédula 140 diámetro 10"

$r = 8.8 \text{ cm. } A = 197.90 \text{ cm}^2$

$f_{adm} = 1428.8$

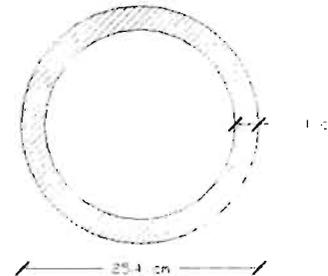
Capacidad de carga.

$CAP = A \times f_{adm}$

$CAP = 197.90 \times 1428.8 = 282759.52 \text{ kg.}$

$282,759.52 \text{ kg.} > 267,330.00 \text{ kg.}$

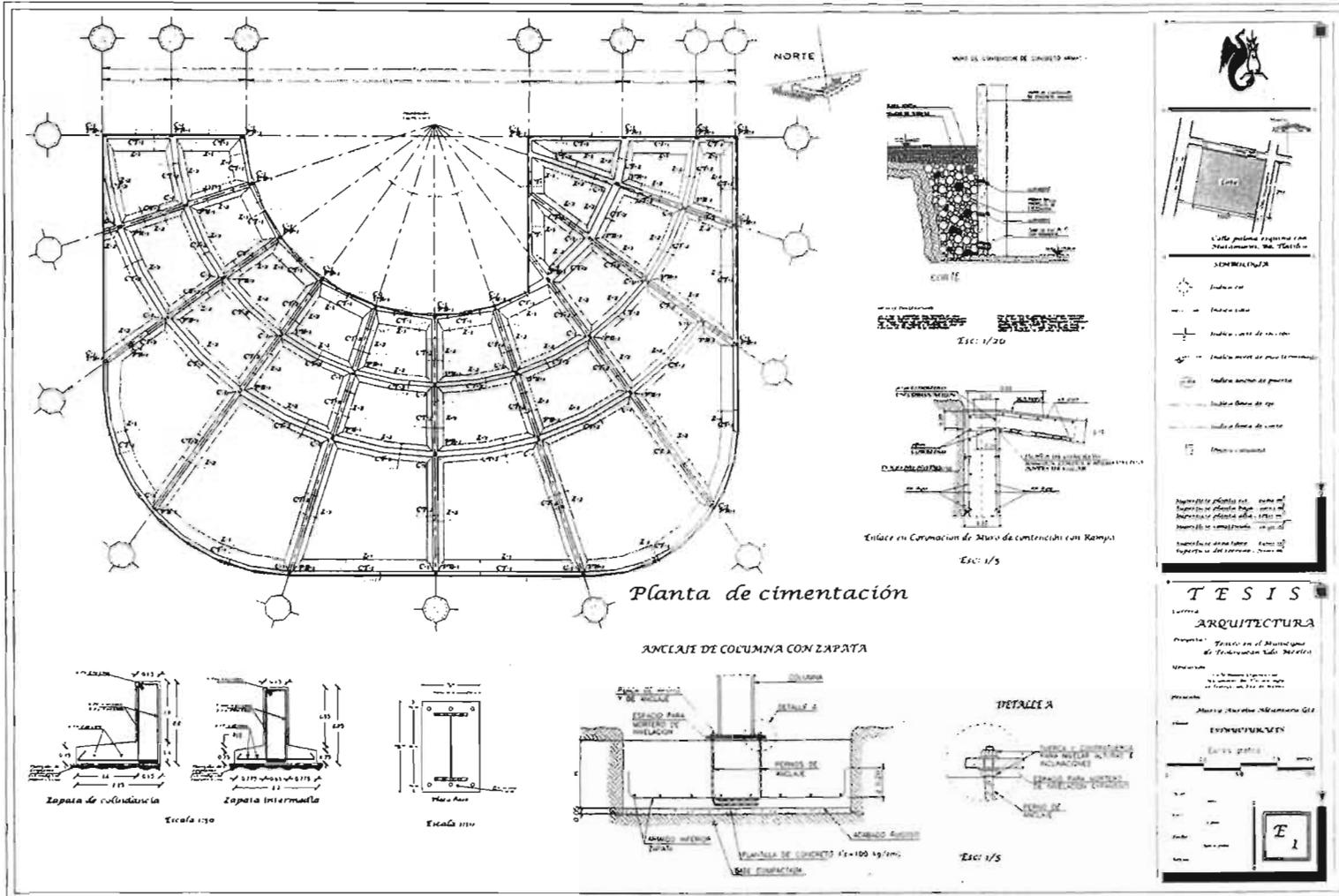
Tubo cédula 40  
Diámetro 10"



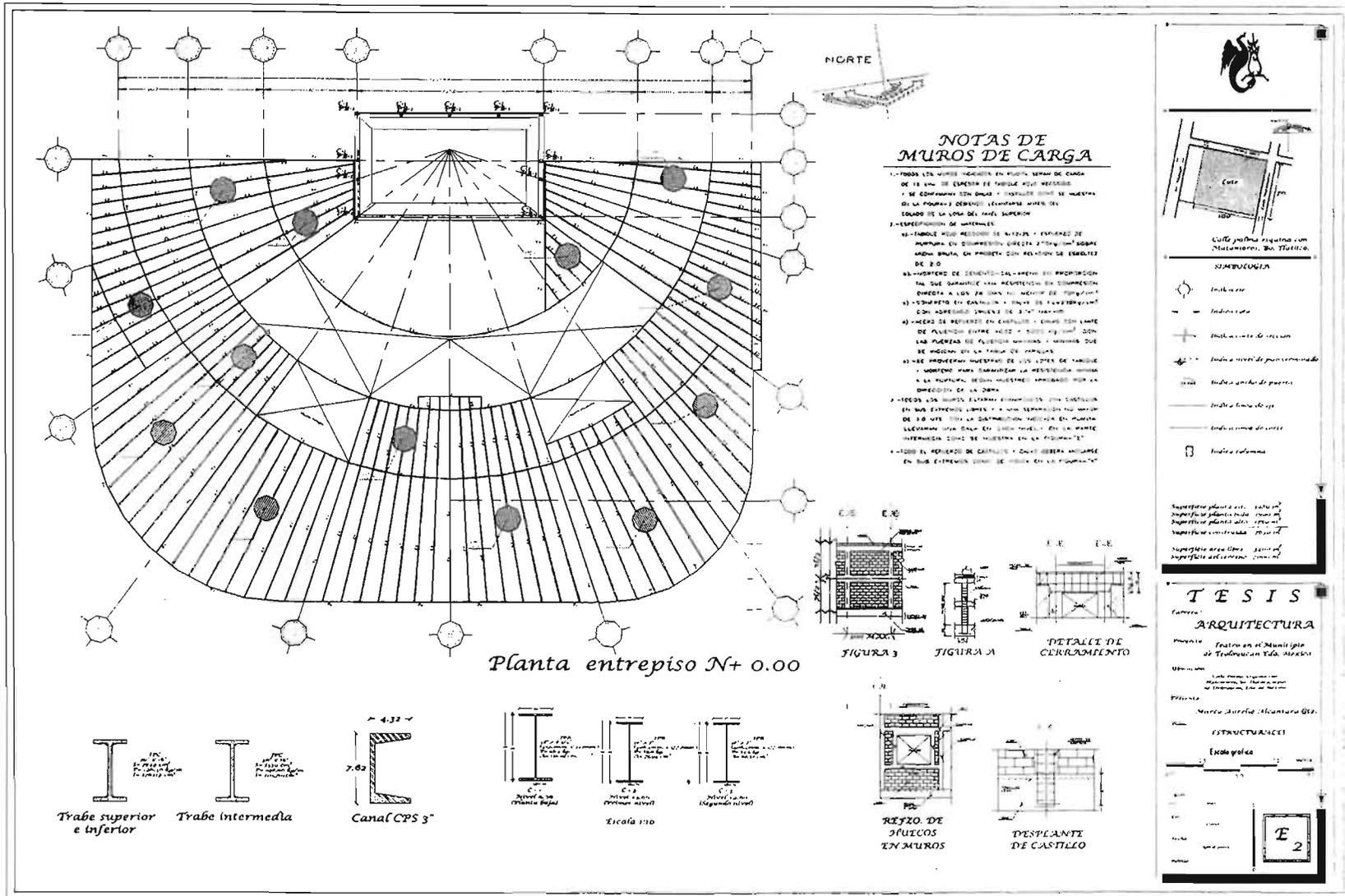
Por lo tanto este tubo sí cumple por esfuerzos a compresión.



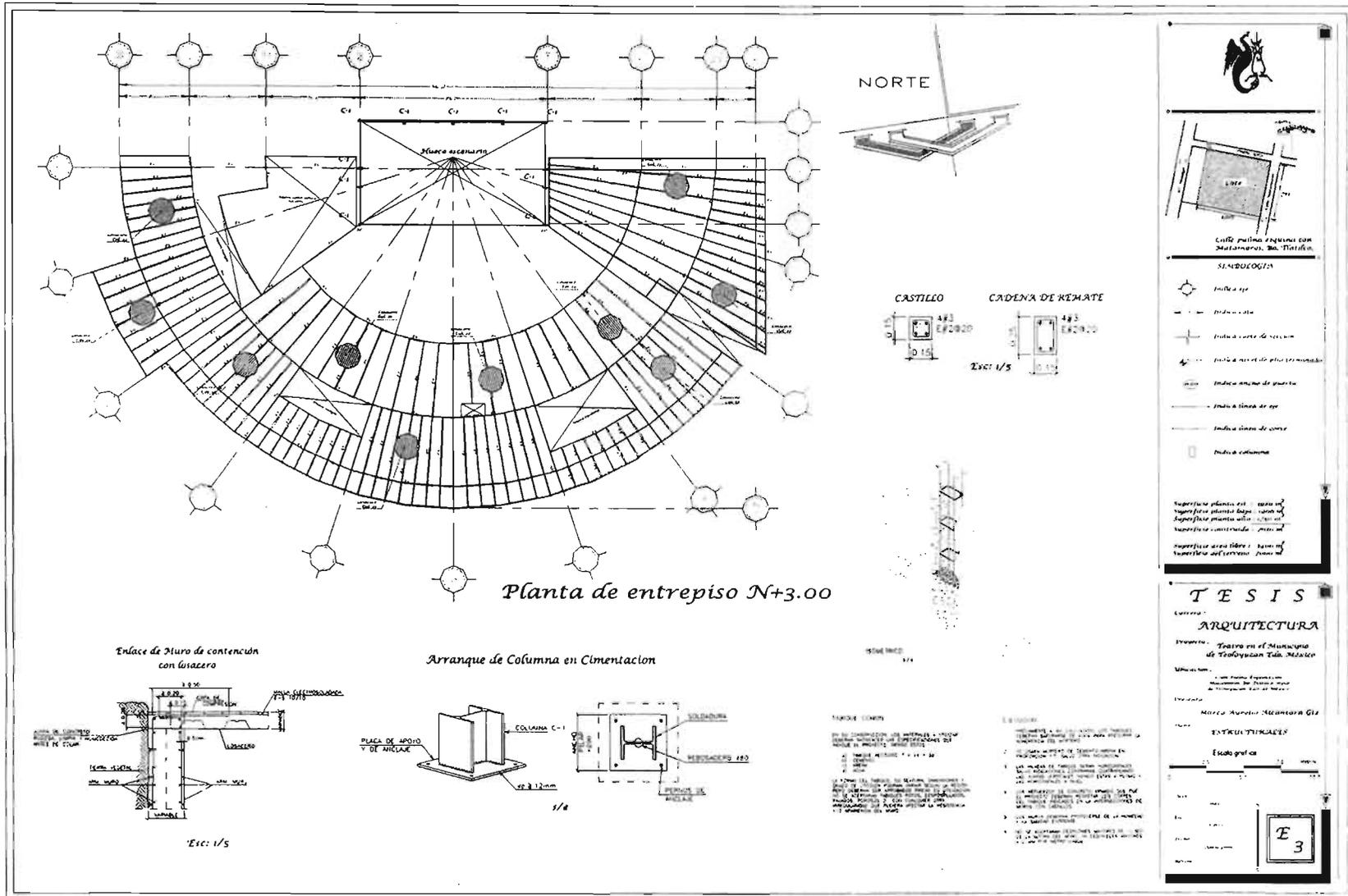
**Estructurales**  
Planta de cimentación:



Planta baja (1er. entepiso):



Planta alta (2º. entrecapso):





## C. Instalaciones



## 1. Instalación hidráulica.

Tipo de inmueble: Teatro.

Sistema de abastecimiento: por gravedad.

Dotación mínima por persona: 6 lts. X persona.

Espectadores: 800.

Áreas verdes: 501 m<sup>2</sup>

Volumen requerido: Dotación + reserva + áreas verdes.

6 lts. X persona

$$6 \times 800 = 4800 \text{ dotación total } \times \text{ lts.}$$

+áreas verdes m<sup>2</sup>

$$501 \text{ m}^2 \times 5 \text{ lts.} = 2505 \text{ lts.}$$

4800lts.

4800lts.

2505lts.

+  
12105 lts.

### CAPACIDAD REQUERIDA PARA TINACO Y CISTERNA:

Para el cálculo del sistema contra incendio se toma el área total de la construcción sin contar sanitarios ni circulaciones.

M<sup>2</sup> x 5 lts. = 1425 m<sup>2</sup> x 5lts. = 7125 lts. Al ser menor a 20,000 lts. Que es lo pedido por el reglamento, se calculará con 20,000 lts.

Agua para cisterna = 12,105 + 20,000 sistema contra incendio = 32,105 lts.

NOTA: se utilizará una sola cisterna, la cual tendrá incluida la capacidad requerida por reglamento para equipos contra incendio.

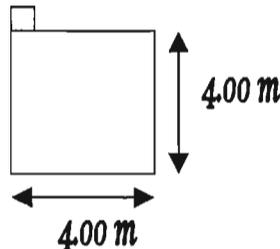
### DISEÑO DE LA CISTERNA:

$$V = 32.1 \text{ m}^3$$

$$A = V/h = 32.1 / 2 = 16.05 \text{ m}^2$$

$$\sqrt{16.05} = 4.007 \text{ m por lado}$$

2.0 mts. De altura x 4 m de lado de la cisterna.



### *Cálculo de diámetros de tuberías.*

*Demanda diaria 4800/86400 seg. = 0.05 lts./seg.*

*Demanda diaria 0.05/1.2 seg. = 0.042 lts./seg.*

*Demanda diaria 0.41/1.5 seg. = 0.63 lts./seg.*

$$D = 4 \times Q \text{ m}^3 / \text{seg.} / 3.1416 \times \text{vel.}$$

$$D = 4 \times 0.042 / 3.1416 \times 1 = 0.176 / 3.1416 = 0.056 \text{ mm diámetro } 2 \frac{1}{4}''$$

<i>APARATO</i>	<i>USO PÚBLICO (UM)</i>	<i>USO PRIVADO (UM)</i>
<i>- Excusado con fluxómetro</i>	10	6
<i>- Mingitorio con fluxómetro</i>	5	5
<i>- Excusado con tanque y caja</i>	10	5
<i>- Lavabo</i>	2	2
<i>- Regadera</i>	4	3
<i>- Fregadero</i>	4	4
<i>- Bidet</i>	3	3
<i>- Vertedero</i>	3	3
<i>- Tina</i>	2	2

*UM - O unidades de consumo; es el caudal por minuto que requiere un aparato para su funcionamiento, el cual podemos calcular como unidad mueble que equivale a 25 lts. x minuto.*



**Planta alta:***Lado izquierdo**Sanitario hombres:*

- 2 excusados 20 UM
- 1 mingitorio 5 UM
- 2 lavabos 4 UM

*Sanitario mujeres:*

- 3 excusados 30 UM
- 2 lavabos 4 UM

*Cafetería:*

- 1 excusado 10 UM
- 1 lavabo 2 UM
- 1 mingitorio 5 UM
- 1 fregadero 4 UM

*TOTAL:* 84 UM

**Planta baja:***Lado izquierdo:**Administración:*

- 4 excusados 40 UM
- 3 lavabos 6 UM
- 1 mingitorio 5 UM

*Trabajadores:*

- 2 excusados 20 UM
- 2 mingitorios 10 UM
- 2 lavabos 4 UM
- 3 regaderas 12 UM

*TOTAL:* 97 UM

*Lado derecho**Sanitario hombres:*

- 4 excusados 40 UM
- 2 mingitorio 10 UM
- 2 lavabos 4 UM

*Sanitario mujeres:*

- 6 excusados 60 UM
- 2 lavabos 4 UM

*TOTAL:* 118 UM

*Lado derecho:**Actores:*

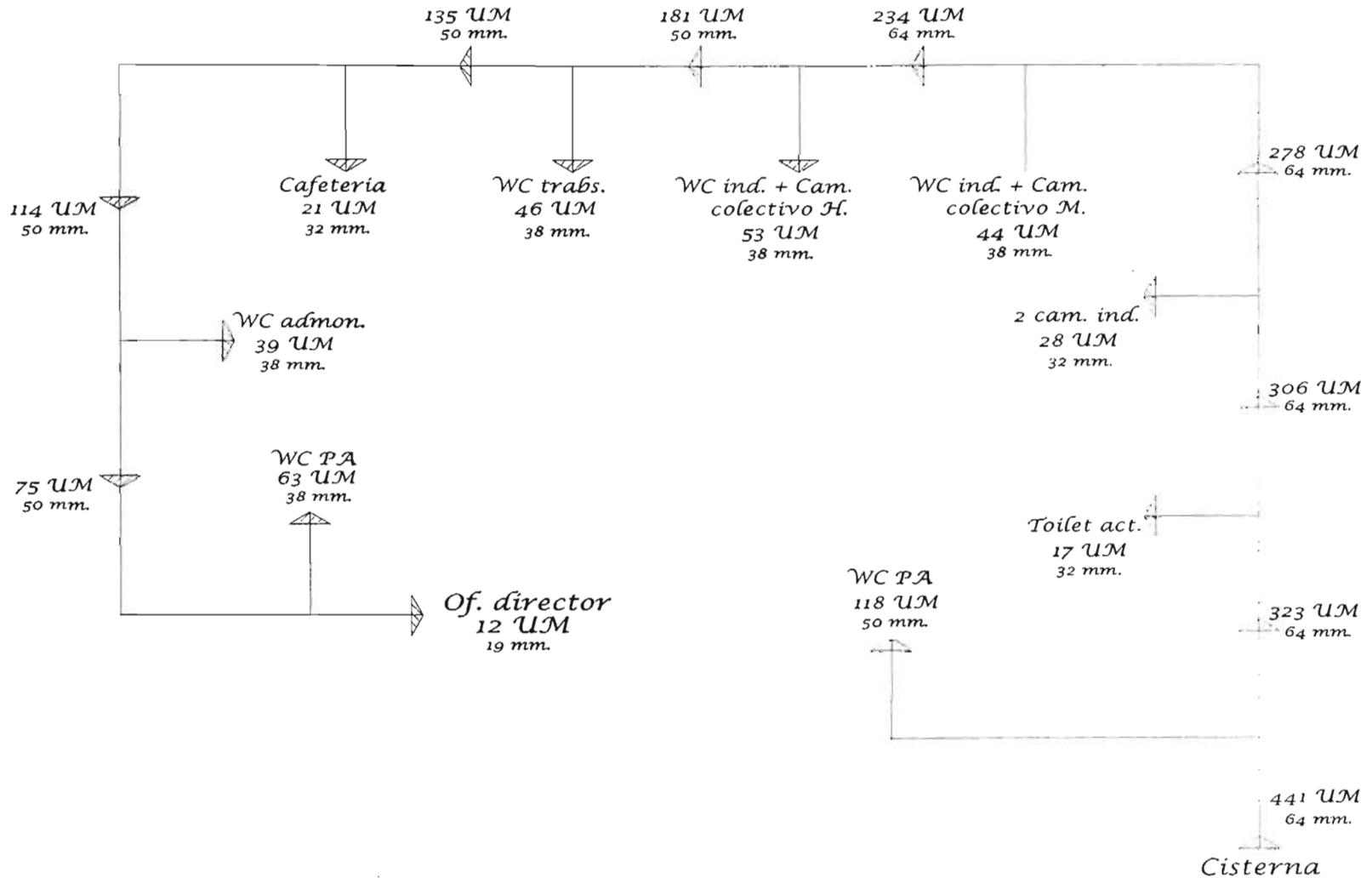
- 9 excusados 90 UM
- 2 mingitorios 10 UM
- 9 lavabos 18 UM
- 6 regaderas 24 UM

*TOTAL:* 142 UM

*Unidades mueble totales = 441 UM*



Diagrama de cálculo de diámetros de tuberías hidráulicas:



*Cálculo agua caliente.*

*Capacidad del calentador.*

*Se calcularán los locales destinados a camerinos y trabajadores, ya que son los únicos lugares donde se tendrán regaderas por lo tanto se contemplarán 10 regaderas.*

*Consumo de 150 lts. X persona al día.*

*Se toman 10 personas para el cálculo de acuerdo al número de regaderas.*  
 $10 \times 150 \text{ lts.} = 1500 \text{ lts. de consumo diario x día.}$

*Un tercio es para agua caliente:*

$$\frac{1500}{3} = 500 \text{ lts. al día}$$

*Consumo máximo horario con relación al consumo diario:*

$$\frac{1500}{7} = 71 \text{ lts / hr}$$

*Duración del período de consumo máximo (horas):*

$$71 \text{ lts.} \times 4 = 285.7 \text{ lts.}$$

*Capacidad de almacenamiento (deposito) en relación al consumo diario.*

$$\frac{500}{5} = 100 \text{ lts.} \approx 2 \text{ calentadores de } 70 \text{ lts pnes la zona esta dividida en } 2 \text{ lados.}$$

*Ó 2 calentadores eléctricos de 50lts. A base de gas lp.*

*Se necesitaran 2 calentadores para abastecer la dotación de agua caliente requerida para el teatro.*

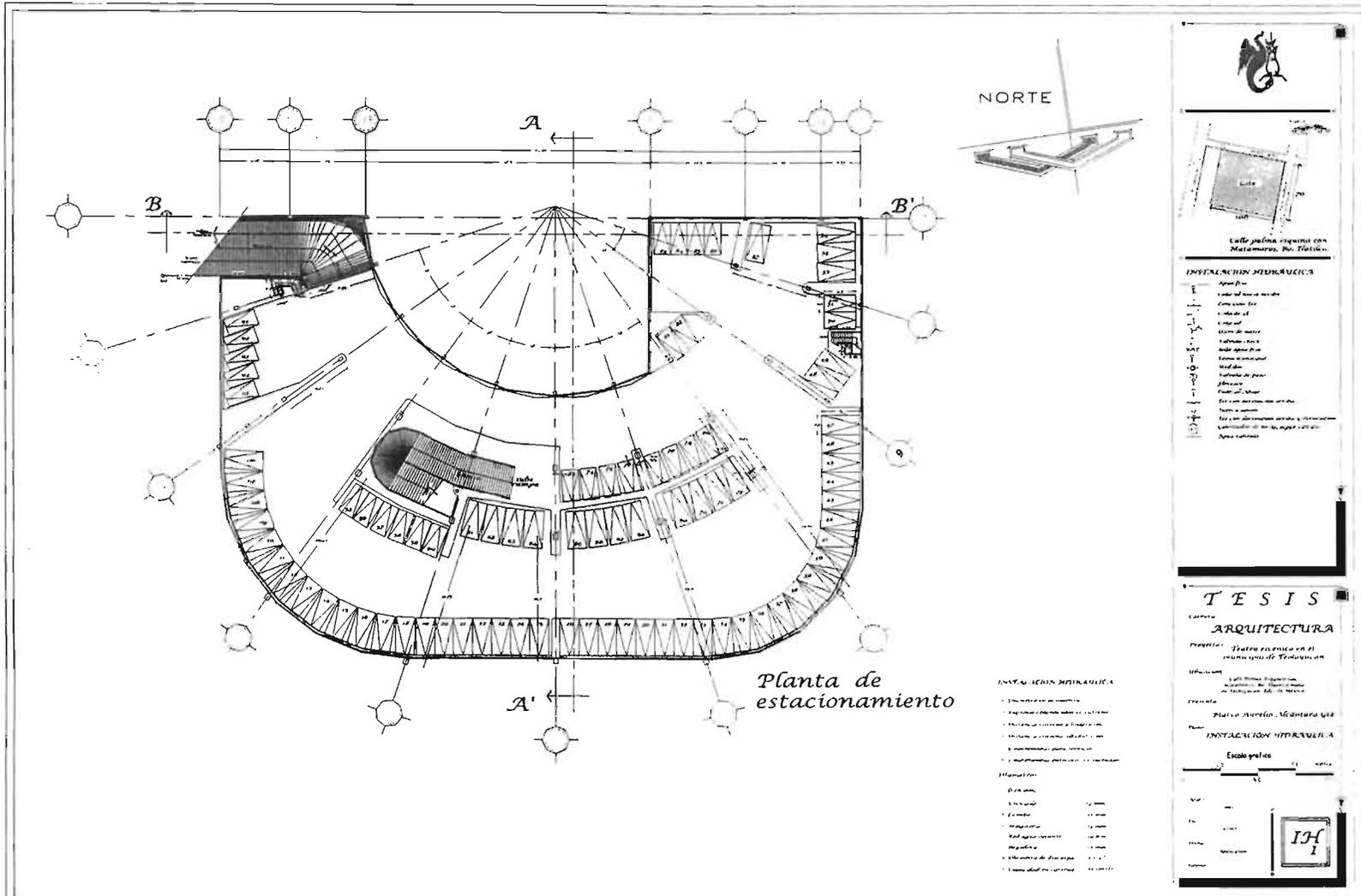
*Capacidad del calentador en relación al consumo diario.*

$$\frac{500}{7} = 71.43 \text{ lts.} \approx 71 \text{ lts. / hora}$$

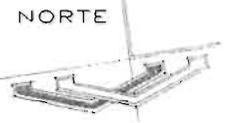
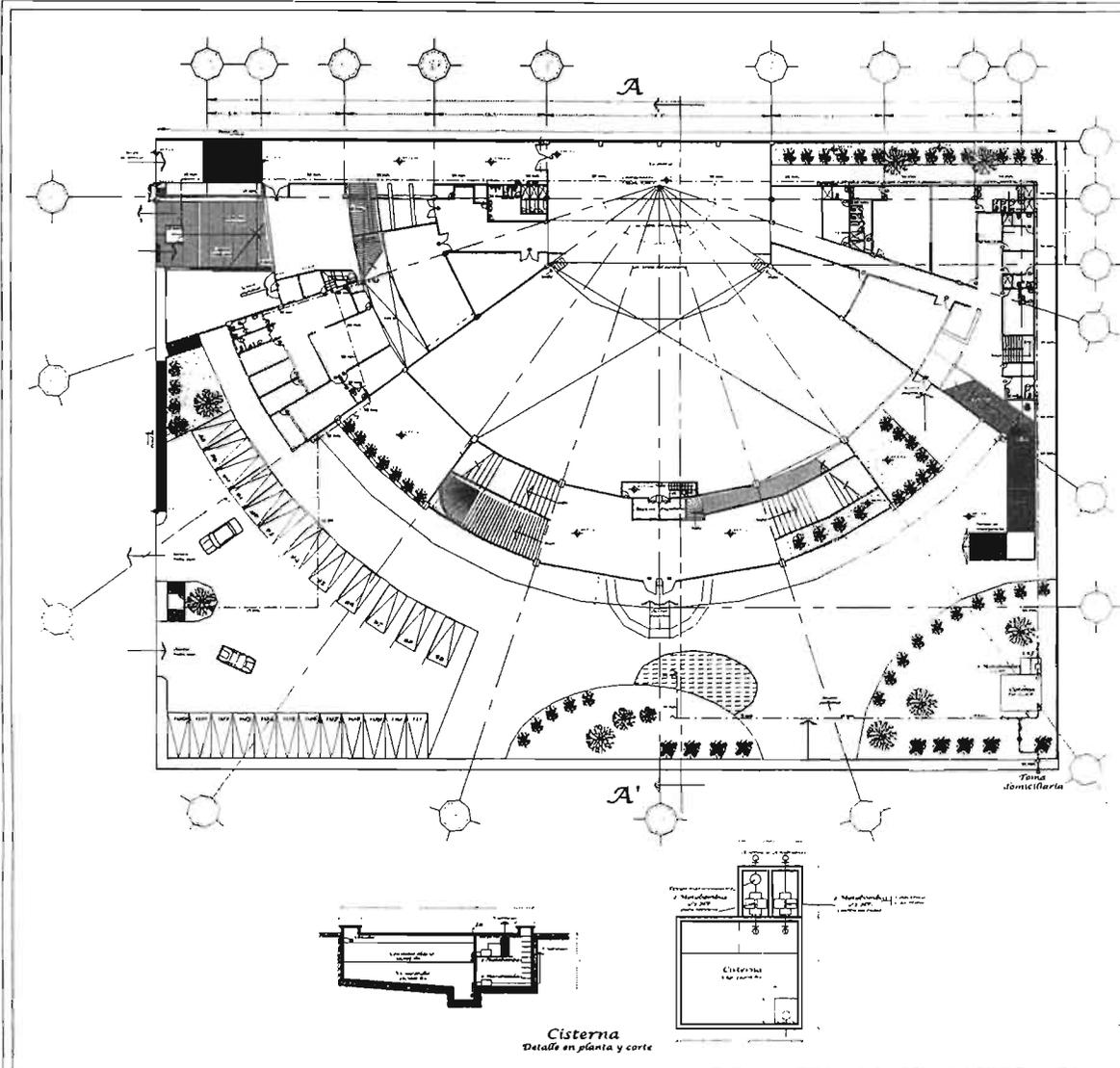


# 1. Instalación hidráulica.

Planta de estacionamiento:



Planta baja:



Calle principal esquina con  
Matamoros, B. Teoloyucan.

**INSTALACION HIDRAULICA**

Alcance obra:

- 1. Cálculo de flujos
- 2. Dimensionamiento de tuberías
- 3. Diseño de tuberías
- 4. Diseño de tuberías
- 5. Diseño de tuberías
- 6. Diseño de tuberías
- 7. Diseño de tuberías
- 8. Diseño de tuberías
- 9. Diseño de tuberías
- 10. Diseño de tuberías
- 11. Diseño de tuberías
- 12. Diseño de tuberías
- 13. Diseño de tuberías
- 14. Diseño de tuberías
- 15. Diseño de tuberías
- 16. Diseño de tuberías
- 17. Diseño de tuberías
- 18. Diseño de tuberías
- 19. Diseño de tuberías
- 20. Diseño de tuberías

**TESIS**

ARQUITECTURA

Proyecto: Teatro moderno en el municipio de Teoloyucan

Presenta: Marco Aurelio Alcántara Gtz

Instalación Hidráulica

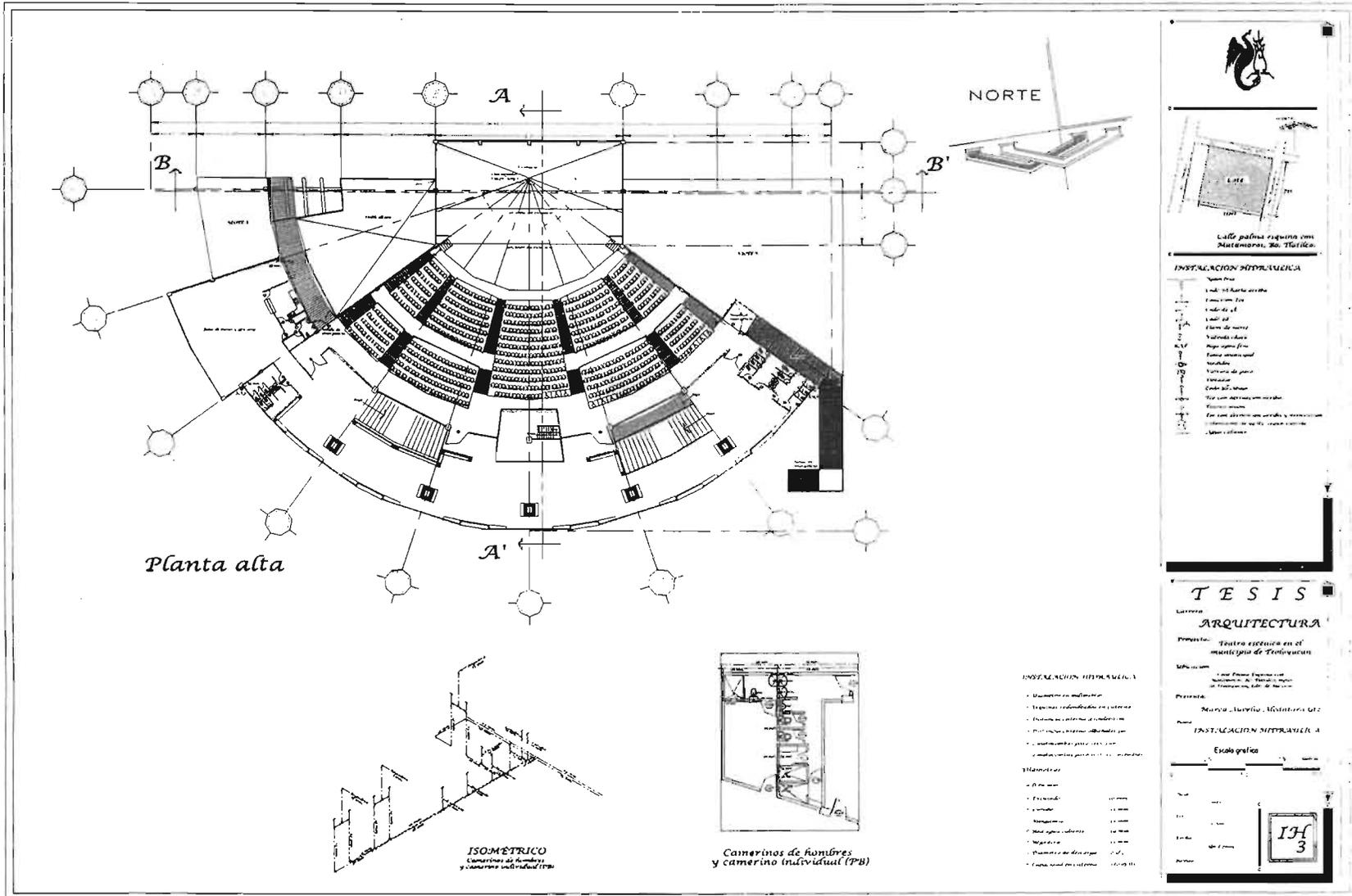
Estado: gráfico

- INSTALACION HIDRAULICA**
- 1. Cálculo de flujos
  - 2. Dimensionamiento de tuberías
  - 3. Diseño de tuberías
  - 4. Diseño de tuberías
  - 5. Diseño de tuberías
  - 6. Diseño de tuberías
  - 7. Diseño de tuberías
  - 8. Diseño de tuberías
  - 9. Diseño de tuberías
  - 10. Diseño de tuberías
  - 11. Diseño de tuberías
  - 12. Diseño de tuberías
  - 13. Diseño de tuberías
  - 14. Diseño de tuberías
  - 15. Diseño de tuberías
  - 16. Diseño de tuberías
  - 17. Diseño de tuberías
  - 18. Diseño de tuberías
  - 19. Diseño de tuberías
  - 20. Diseño de tuberías
- Distintos los:**
- 1. El agua
  - 2. El agua
  - 3. El agua
  - 4. El agua
  - 5. El agua
  - 6. El agua
  - 7. El agua
  - 8. El agua
  - 9. El agua
  - 10. El agua
  - 11. El agua
  - 12. El agua
  - 13. El agua
  - 14. El agua
  - 15. El agua
  - 16. El agua
  - 17. El agua
  - 18. El agua
  - 19. El agua
  - 20. El agua

Cisterna  
Detalle en planta y corte



Planta alta:



## 2. Instalación sanitaria.

## Cálculo de diámetros de tuberías.

Por mueble:

Excusado de fluxometro:	8 UM = 100 mm.
Lavabos:	2 UM = 50 mm.
Mingitorios:	4 UM = 50 mm.
Regaderas:	3 UM = 50 mm.
Fregaderos:	4 UM = 50 mm.

Ramales horizontales por local:

Local	UM	Ø Ramal
PA- Sanitarios H y M (este)	52 UM	100 mm.
PA- Sanitarios H y M (oeste)	96 UM	100 mm.
PA- Cafetería	18 UM	100 mm.
PB- Sanitarios H y M admón.	32 UM	100 mm.
PB- Sanitario del director	10 UM	100 mm.
PB- Sanitarios trabajadores	37 UM	100 mm.
PB- Sanitarios colec. H y Camerino ind.	43 UM	100 mm.
PB- Sanitarios colec. M	26 UM	100 mm.
PB- 2 Camerinos ind.	26 UM	100 mm.
PB- Toilel p/zona actores	14 UM	100 mm.

Bajantes o columnas:

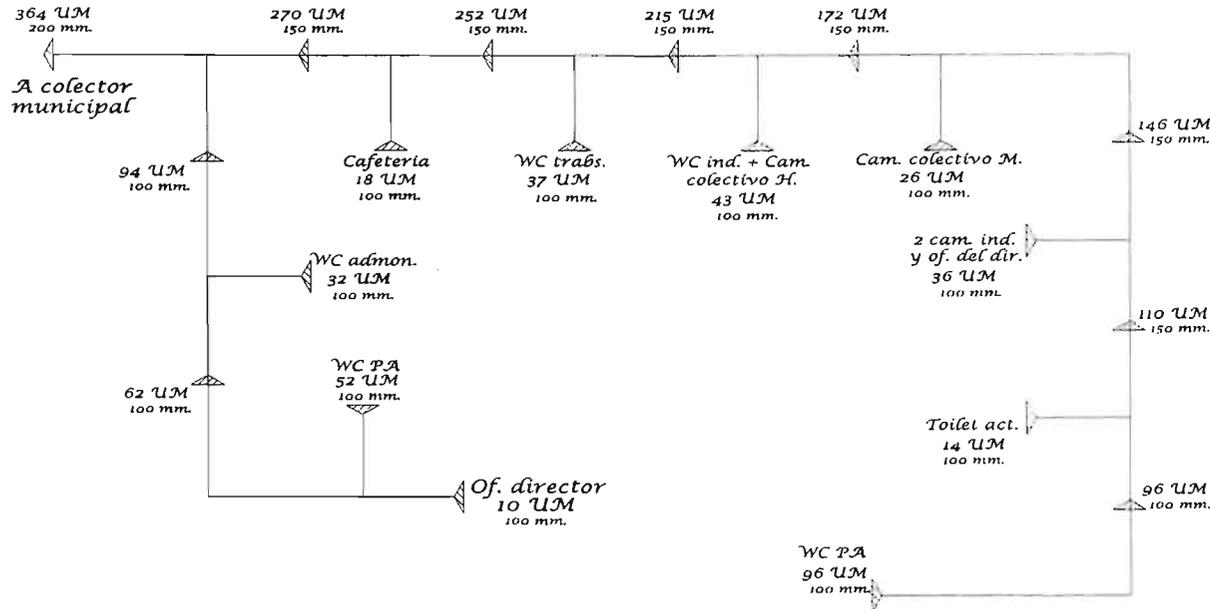
Local	UM	Ø Ramal
PA- Sanitarios H y M (este)	52 UM	100 mm.
PA- Sanitarios H y M (oeste)	96 UM	100 mm.
PA- Cafetería	18 UM	100 mm.



Colectores principales:

	UM	Ø Ramal
Colector este-oeste	270 UM	150 mm.
Colector norte-sur	94 UM	100 mm.
Colector principal	364 UM	200 mm.

Diagrama de cálculo de diámetros de tuberías sanitarias:



Conductos de ventilación:

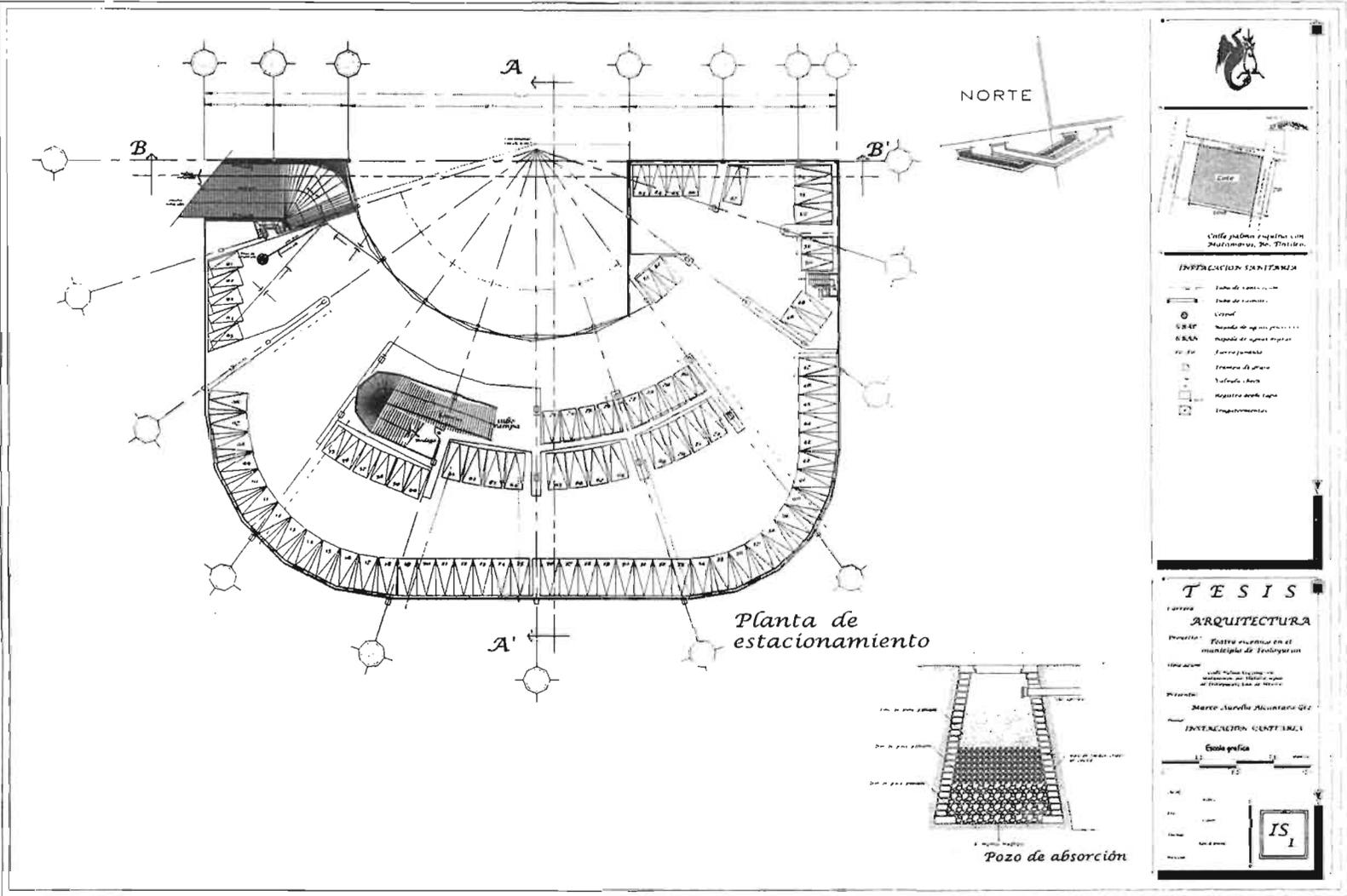
Local	Bajante	Ø tubo de ventilación
PA- Sanitarios H y M (este)	100 mm.	50 mm.
PA- Sanitarios H y M (oeste)	100 mm.	50 mm.
PA- Cafeteria	100 mm.	50 mm.

Se colocará el tubo de ventilación a 1.50 mts. Sobre el último nivel de el edificio.

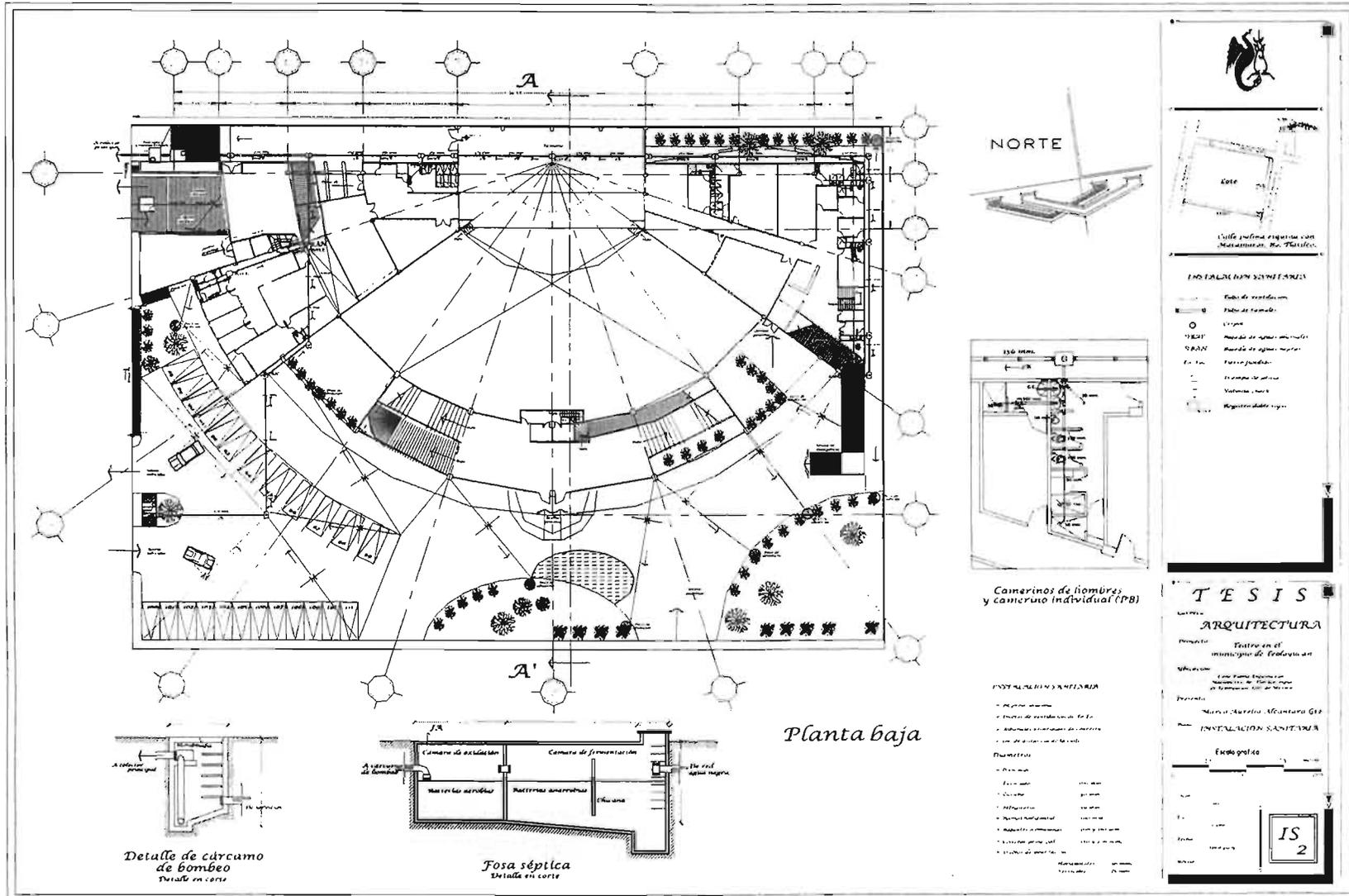


## 2.Instalación sanitaria.

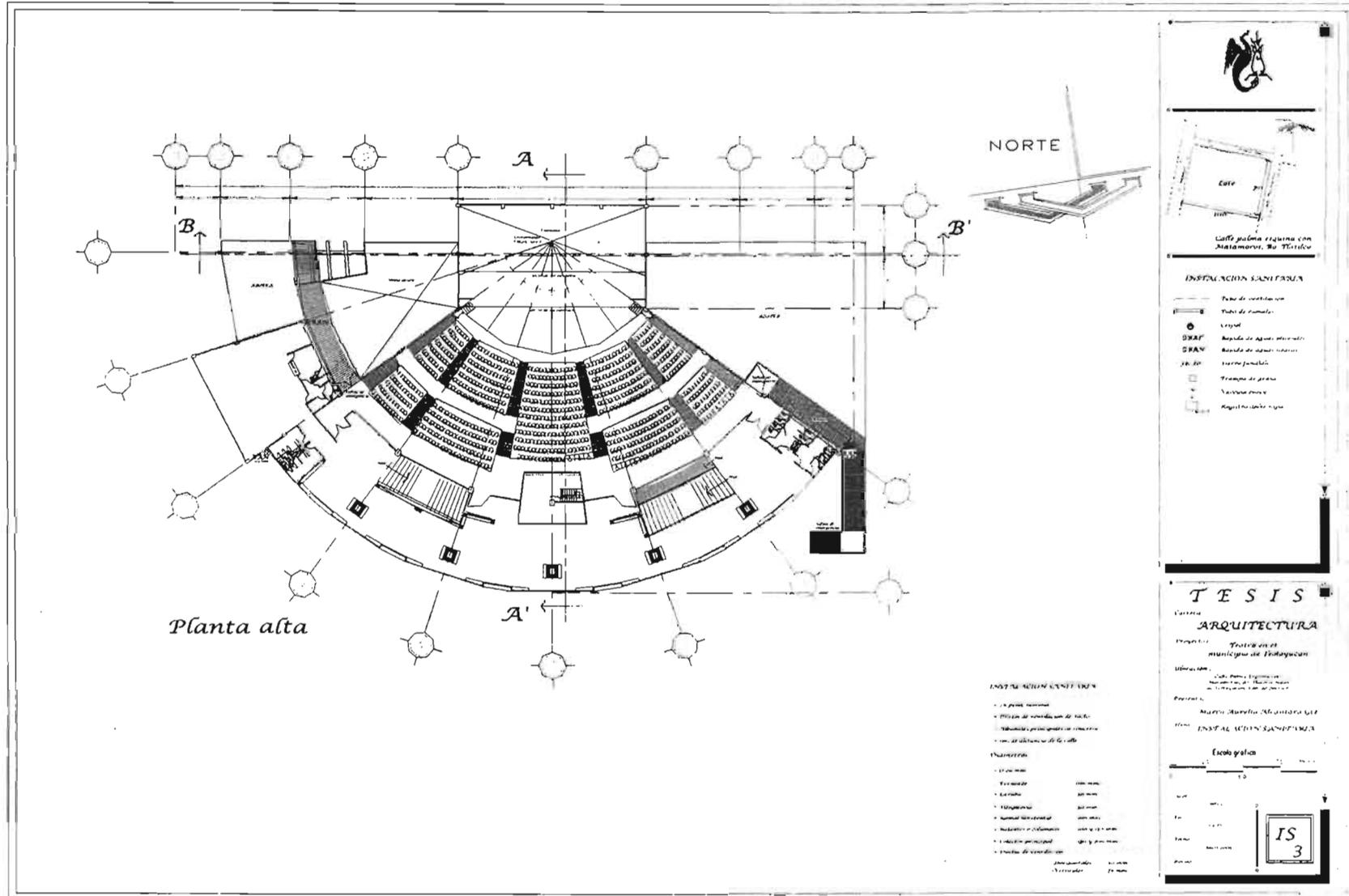
Planta de estacionamiento:



Planta baja:



Planta alta:





### 3. Instalación eléctrica.

#### Proyecto de iluminación.

Plafón: color hueso = 80%

Pared: color ocre = 30 %

Local: vestíbulo (luz directa) PB h= 3.00

-Nivel de iluminación de luxes en vestíbulos: 150 luxes

-Tipo de lámparas a utilizar: f-100

-factor de conservación (Fc.): 75% = 0.75

-Relación del local:  $\frac{40.00 + 9.24}{3.00 (40.00 + 9.24)} = 0.33$

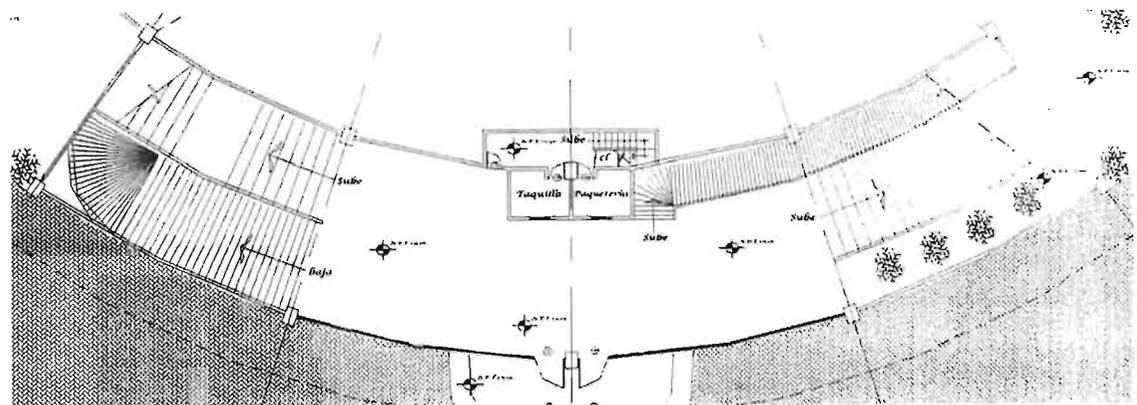
-Coeficiente de utilización: CU = 0.49

Separación de lámparas:

$$3.00 \times 0.80 = 2.4$$

$$3.00 \times 1.00 = 3.00$$

$$3.00 \times 1.30 = 3.9$$



Número de aparatos:

$$\text{Total de lúmenes} = \frac{\text{lux} \times \text{sup.}}{(\text{CU})(\text{FC})} = \frac{150 (488)}{(0.49)(0.75)} = 199183.67 \text{ lum.}$$

Un fluorescente de 40w emite 3100 lum.

$$\# \text{ de aparatos} = \frac{\text{lúmenes totales}}{\text{lúmenes/luminaria}} = \frac{199183.67}{3100} = 64.25 \approx 65 \text{ aparatos}$$



*Local: vestíbulo (luz directa) PA h= 3.00*

Plafón: color hueso = 80%

Pared: color ocre = 30 %

-Nivel de iluminación de luxes en vestíbulos: 150 luxes

-Tipo de lámparas a utilizar: f-45

-factor de conservación (Fc.): 75% = 0.75

-Relación del local:  $\frac{60.00 + 12.63}{3.00 (60.00 + 12.63)} = 0.33$

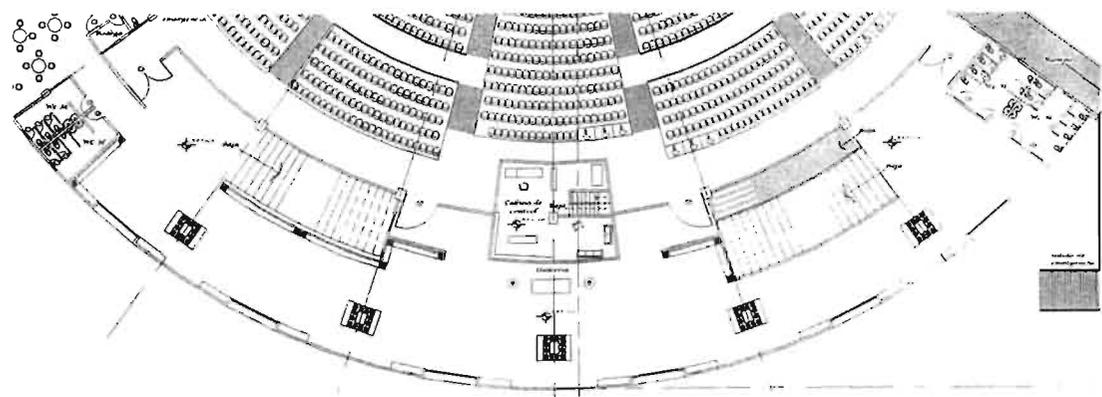
-Coeficiente de utilización: CU = 0.49

Separación de lámparas:

$$3.00 \times 0.80 = 2.4$$

$$3.00 \times 1.00 = 3.00$$

$$3.00 \times 1.30 = 3.9$$



Número de aparatos:

$$\text{Total de lúmenes} = \frac{\text{lux} \times \text{sup.}}{(\text{CU})(\text{FC})} = \frac{150 (615.10)}{(0.49)(0.75)} = 251061.22 \text{ lum.}$$

Un fluorescente de 40w emite 3100 lum.

$$\# \text{ de aparatos} = \frac{\text{lúmenes totales}}{\text{lúmenes/luminaria}} = \frac{251061.22}{3100} = 80.98 \approx 81 \text{ aparatos}$$



Local: cafetería (luz directa) PA h= 5.00

Plafón: color blanco = 80%

Pared: color ocre = 30 %

-Nivel de iluminación de luxes en áreas de servicio: 70 luxes

-Tipo de lámparas a utilizar: f-45

-factor de conservación (Fc.): 80% = 0.80

-Relación del local:  $\frac{15.00 + 15.00}{5.00 (15.00 + 15.00)} = 0.20$

-Coeficiente de utilización: CU = 0.54

Separación de lámparas:

5.00 x 0.80 = 4.00

5.00 x 1.00 = 5.00

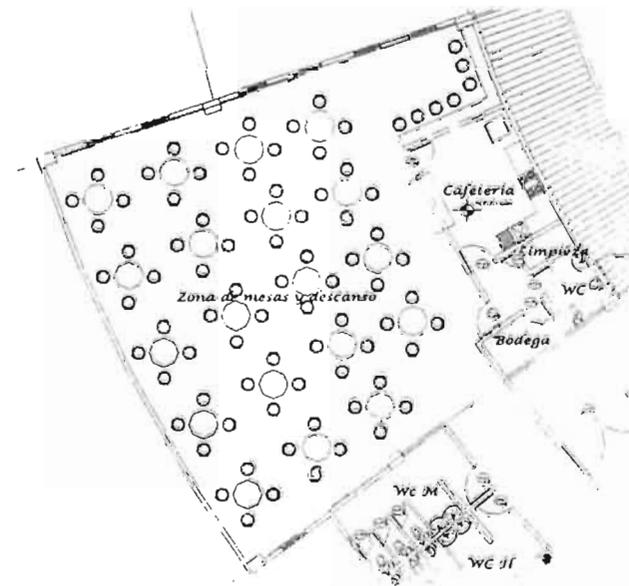
5.00 x 1.30 = 6.50

Número de aparatos:

$$\text{Total de lúmenes} = \frac{\text{lux} \times \text{sup.}}{(\text{CU})(\text{FC})} = \frac{70 (225)}{(0.54)(0.80)} = 24305.55 \text{ lum.}$$

Un fluorescente de 20w emite 1220 lum. ≈ 2 por ser 2 tubos = 36458.33 lum.

$$\# \text{ de aparatos} = \frac{\text{lúmenes totales}}{\text{lúmenes/luminaria}} = \frac{36458.33}{2440} = 14.94 \approx 15 \text{ luminarias de 2 tubos de 20w c/u}$$



Local: baños públicos (luz directa) PA h= 3.00

Plafón: color blanco = 80%

Pared: color ostion = 20 %

-Nivel de iluminación de luxes en cuartos de aseo: 43 luxes

-Tipo de lámparas a utilizar: f-30

-factor de conservación (Fc.): 80% = 0.80

-Relación del local:  $\frac{9.00 + 5.13}{3.00(9.00 + 5.13)} = 0.57$

-Coeficiente de utilización: CU = 0.31

Separación de lámparas:

$$3.00 \times 0.80 = 2.4$$

$$3.00 \times 1.00 = 3.00$$

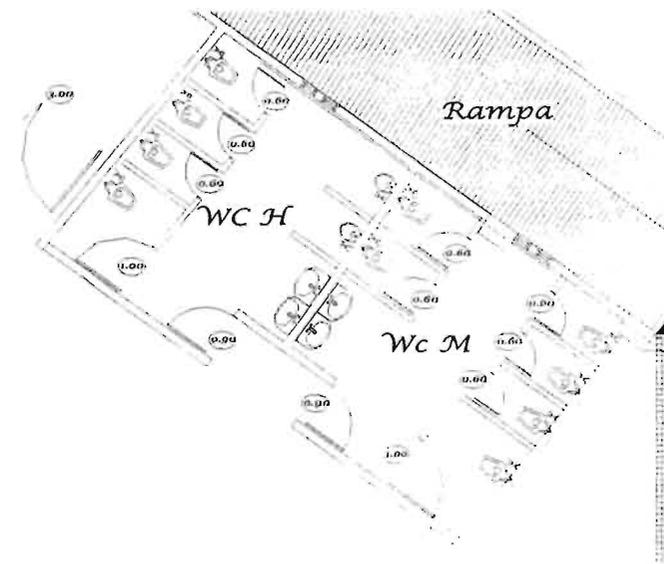
$$3.00 \times 1.30 = 3.9$$

Número de aparatos:

$$\text{Total de lúmenes} = \frac{\text{lux} \times \text{sup.}}{(\text{CU})(\text{FC})} = \frac{43(46.17)}{(0.31)(0.80)} = 8005.28 \text{ lum.}$$

Un fluorescente de 20w emite 1220 lum.  $\approx$  2 por ser 2 tubos = 2440 lum.

$$\# \text{ de aparatos} = \frac{\text{lúmenes totales}}{\text{lúmenes/luminaria}} = \frac{8005.28}{2440} = 3.28 \approx 4 \text{ luminarias de 2 tubos de 20w c/u}$$



Local: salas de espectadores (luz semidirecta) PA h= 10.30

Plafón: color azul marino = 80%

Pared: color ocre = 30 %

-Nivel de iluminación en luxes recomendada para salas durante función: 1 luxes (cubierto con luces en piso)

-Nivel de iluminación en luxes recomendada para salas durante emergencia: 5 luxes (cubierto con reflector de pasillo)

-Nivel de iluminación en luxes recomendada para salas durante intermedio: 50 luxes

TOTAL = 56 LUXES

-Tipo de lámparas a utilizar: f-150

-factor de conservación (Fc.): 60% = 0.60

-Relación del local:  $\frac{20.00 + 56.00}{10.30 (20.00 + 56.00)} = 0.097$

-Coeficiente de utilización: CU = 0.30

Separación de lámparas:

$$10.30 \times 0.80 = 8.24$$

$$10.30 \times 1.00 = 3.00$$

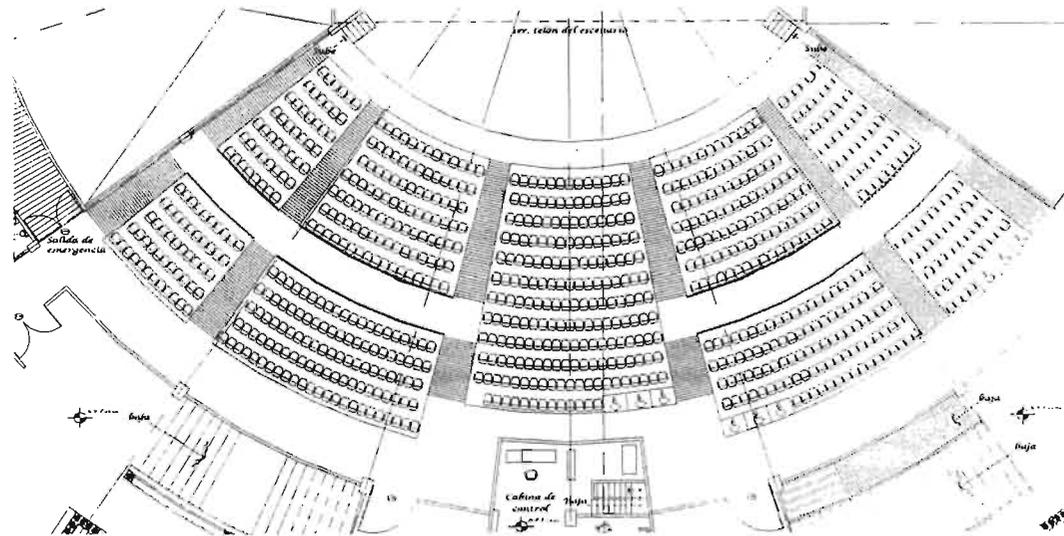
$$10.30 \times 1.30 = 13.39$$

Número de aparatos:

$$\text{Total de lúmenes} = \frac{\text{lux} \times \text{sup.}}{(\text{CU})(\text{FC})} = \frac{56 (560)}{(0.30)(0.60)} = 174222.22 \text{ lum.}$$

Un incandescente de 150w emite 2300 lum.

$$\# \text{ de aparatos} = \frac{\text{lúmenes totales}}{\text{lúmenes/luminaria}} = \frac{174222.22}{2300} = 75.74 \approx 76 \text{ aparatos}$$



*Local: estacionamiento (luz semindirecta)  $h= 3.00$*

Pared: color ocre = 20 %

-Nivel de iluminación de luxes para estacionamiento: 30 luxes

-Tipo de lámparas a utilizar: f-100

-factor de conservación (Fc.): 75% = 0.75

-Relación del local:  $\frac{84.00 + 55.00}{3.00 (84.00 + 55.00)} = 0.33$

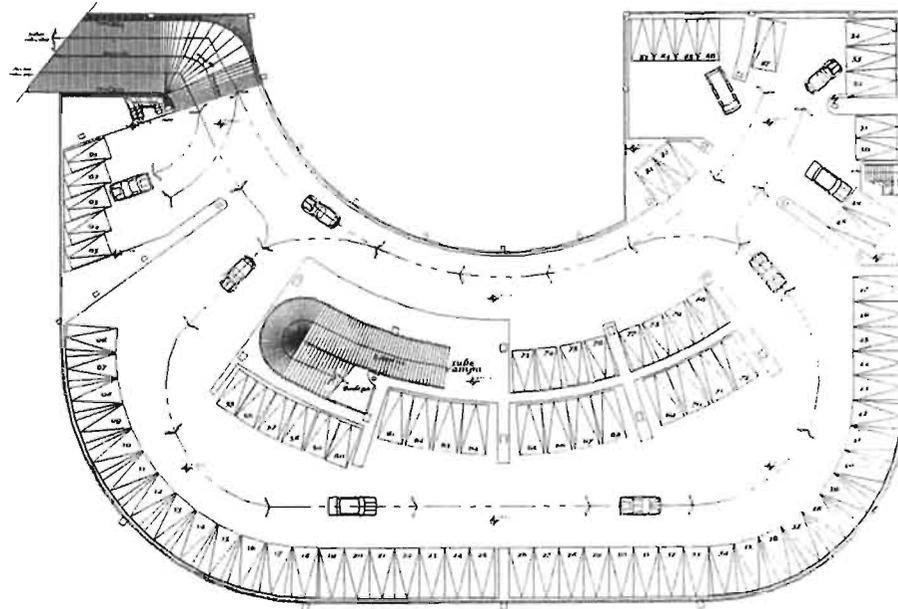
-Coeficiente de utilización: CU = 0.49

Separación de lámparas:

$$3.00 \times 0.80 = 2.4$$

$$3.00 \times 1.00 = 3.00$$

$$3.00 \times 1.30 = 3.9$$



Número de aparatos:

$$\text{Total de lúmenes} = \frac{\text{lux} \times \text{sup.}}{(\text{CU})(\text{FC})} = \frac{30 (3995)}{(0.49)(0.75)} = 326122.44 \text{ lum.}$$

Un fluorescente de 40w emite 3100 lum.

$$\# \text{ de aparatos} = \frac{\text{lúmenes totales/lúmenes/luminaria}}{3100} = \frac{326122.44}{3100} = 105.2 \approx 106 \text{ aparatos}$$



*Tableros y desbalance de fases*

Tablero A

CIRCUITO	CUADRO DE CARGAS											TOTAL	FASES		
													A	B	C
1								3	2	23		2475	2475		
2										32		2400	2400		
3								1	1	16		1500	1500		
4											1	750	750		
5	1											8450	2816	2816	2818
6		1										6950		6950	
7			1									24900	8300	8300	8300
8				1								10225			10225
9					1							13175	4391	4393	4391
10						1						26000	8666	8666	8668
11							1					13900	4633	4633	4634
12															
<i>TOTAL</i>												110725	35931	35758	35286

$$\text{Desbalance de fases} = \frac{\text{Fase mayor} - \text{Fase menor}}{\text{Fase mayor}} (100) < 5\%$$

$$\text{Tablero A} = \frac{35,931 - 35,286}{35,931} (100) = 1.7\% \approx \text{el resultado es menor al 5\%}$$



Tablero B

CUADRO DE CARGAS					FASES		
CIRCUITO	○ <sub>150</sub>	⊙ <sub>150</sub>	⊗ <sub>100</sub>	TOTAL	A	B	C
1	8	5	3	2250	2250		
2	8	8		2400		2150	250
3	8	3		1750	583	583	584
4	6	5	4	2050			2050
TOTAL				8450	2833	2733	2884

Tablero B =  $\frac{2,884 - 2,733}{2,884} (100) = 5\% \approx$  el resultado es menor o igual a 5%

Tablero C

CUADRO DE CARGAS						FASES		
CIRCUITO	○ <sub>150</sub>	⊙ <sub>150</sub>	⊗ <sub>100</sub>	□ <sub>150</sub>	TOTAL	A	B	C
1				1	750	750		
2				1	750	750		
3	8	8			2400		2300	100
4	4	3			1050	800		250
5	9	3	2		2000			2000
6								
TOTAL					6950	2300	2300	2350

Tablero C =  $\frac{2,350 - 2,300}{2,350} (100) = 2\% \approx$  el resultado es menor al 5%



Tablero D

CUADRO DE CARGAS				FASES		
CIRCUITO	⊙ <sub>100</sub>	⊙ <sub>100</sub>	TOTAL	A	B	C
1	9		2250	2250		
2	9		2250	2250		
3	9		2250	2250		
4	9		2250	2250		
5	9		2250		2250	
6	9		2250		2250	
7	9		2250		2250	
8	9		2250		2250	
9	9		2250			2250
10	9		2250			2250
11	9		2250			2250
12		16	2400			2400
<b>TOTAL</b>			<b>24900</b>	<b>9000</b>	<b>9000</b>	<b>9150</b>

$$\text{Tablero D} = \frac{9,150 - 9,000}{9,150} (100) = 1\% \approx \text{el resultado es menor al 5\%}$$

Tablero E

CUADRO DE CARGAS							FASES			
CIRCUITO	⊙ <sub>100</sub>	TOTAL	A	B	C					
1				32		2400	2400			
2	4	3	6	7		2175		2175		
3	1	1	1		8	2400			2400	
4					7	1750	300	1150	300	
5					1	750	750			
6					1	750			750	
<b>TOTAL</b>							<b>10225</b>	<b>3450</b>	<b>3325</b>	<b>3450</b>

$$\text{Tablero E} = \frac{3,450 - 3,325}{3,450} (100) = 3\% \approx \text{el resultado es menor al 5\%}$$



Tablero E'

CUADRO DE CARGAS							FASES		
CIRCUITO	$\text{O}_{100}$	$\text{O}_{100}$	$\text{O}_{100}$	$\text{O}_{100}$	$\text{O}_{100}$	TOTAL	A	B	C
1	4	4	2		1	2150		2150	
2			3	29		2175	2175		
3				28		2400		2400	100
4		4		6		1050			1050
5	5	5		9		2175	2175		
6				7		525			525
7		2		16		1500			1500
8				16		1200			1200
TOTAL						13175	4350	4450	4375

$$\text{Tablero E}' = \frac{4,450 - 4,350}{4,450} (100) = 2\% \approx \text{el resultado es menor al } 5\%$$

Tablero F

CUADRO DE CARGAS				FASES		
CIRCUITO	$\text{O}_{100}$	$\text{O}_{100}$	TOTAL	A	B	C
1		24	2400	1500		900
2		24	2400	2400		
3		24	2400	2400		
4		24	2400	2400		
5		24	2400		2400	
6		20	2000		1500	500
7	16		2400		2400	
8	16		2400		2400	
9	16		2400			2400
10	16		2400			2400
11	16		2400			2400
12						
TOTAL			26000	8700	8700	8600

$$\text{Tablero F} = \frac{8,700 - 8,600}{8,700} (100) = 0.01\% \approx \text{el resultado es menor al } 5\%$$



## Tablero G

CUADRO DE CARGAS				FASES			
CIRCUITO	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	TOTAL	A	B	C
1	10	5	1	2350	2350		
2	10	6		2400	2400		200
3	9	7		2400		2150	250
4	9	7		2400		2400	
5	8	8		2400			2400
6	6	5	3	1950			1950
TOTAL				13900	4550	4550	4800

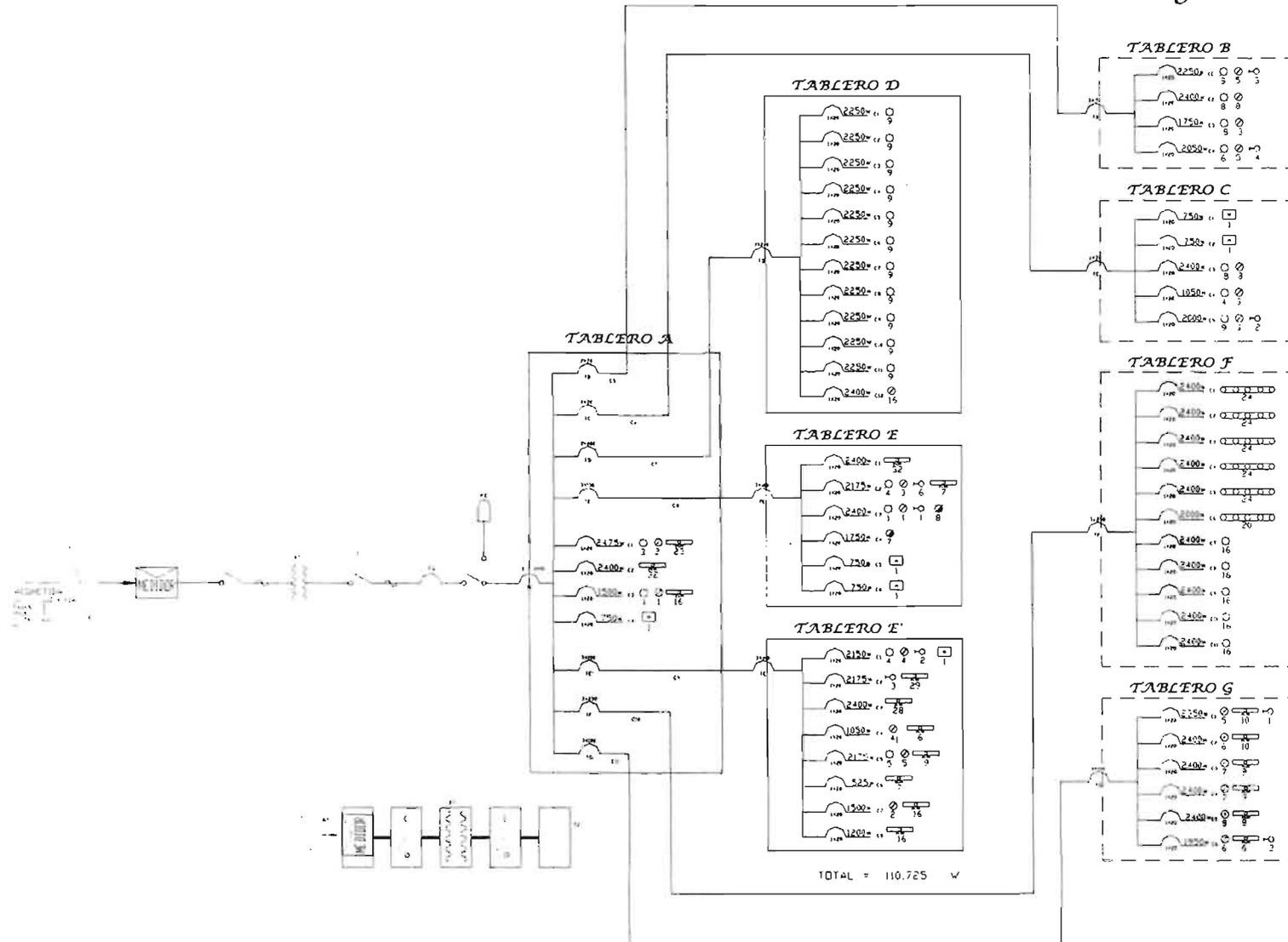
$$\text{Tablero G} = \frac{4,800 - 4,550}{4,800} (100) = 5\% \approx \text{el resultado es menor o igual a } 5\%$$

La carga total es de 110, 725 watts.

Se requerirá una subestación de 120,000 watts



*Diagrama unifilar*



Cálculo de calibres de alambrado

$$\text{Fórmula} = \text{mm}^2 = \frac{1.73(I)(D)}{57(V)(\%C)}$$

$$I = A = W/V$$

$D$  = Distancia

$\%C$  = Perdida de corriente 3 %

$$V = 220\text{w}$$

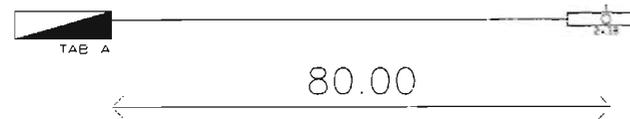
Se pondrá cable calibre #12 para todos aquellos calibres menores al #12 que arrojen el cálculo(14, 16, 18, 20).

## Tablero A

CIRCUITO 1

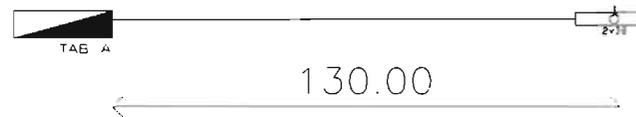
$$A = W/V = 2475/220 = 11.25 \text{ A}$$

$$\text{mm}^2 = \frac{1.73(11.25)(80)}{57(220)(0.03)} = 4.13 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#10 awg}$$

CIRCUITO 2

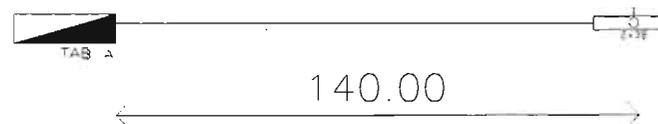
$$A = W/V = 2400/220 = 10.9 \text{ A}$$

$$\text{mm}^2 = \frac{1.73(10.9)(130)}{57(220)(0.03)} = 6.51 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#8 awg}$$

CIRCUITO 3

$$A = W/V = 1500/220 = 6.8 \text{ A}$$

$$\text{mm}^2 = \frac{1.73(6.8)(140)}{57(220)(0.03)} = 4.37 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#10 awg}$$



CIRCUITO 4

$$A = W/V = 750/220 = 3.4 \text{ A}$$

$$mm^2 = \frac{1.73(3.4)(20)}{57(220)(0.03)} = 0.31 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#20 awg}$$



CIRCUITO 5

$$A = W/V = 8450/220 = 38.41 \text{ A}$$

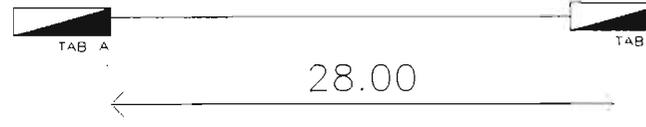
$$mm^2 = \frac{1.73(38.41)(11)}{57(220)(0.03)} = 1.94 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#14 awg}$$



CIRCUITO 6

$$A = W/V = 6950/220 = 31.59 \text{ A}$$

$$mm^2 = \frac{1.73(31.59)(28)}{57(220)(0.03)} = 4.06 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#10 awg}$$



CIRCUITO 7

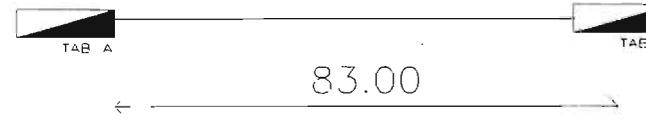
$$A = W/V = 24900/220 = 113.28 \text{ A}$$

$$mm^2 = \frac{1.73(113.28)(43)}{57(220)(0.03)} = 22.40 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#2 awg}$$



CIRCUITO 8

$$A = W/V = 10225/220 = 46.47 \text{ A}$$



$$mm^2 = \frac{1.73(46.47)(83)}{57(220)(0.03)} = 17.73 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#4 awg}$$

CIRCUITO 9

$$A = W/V = 13175/220 = 59.89 \text{ A}$$

$$mm^2 = \frac{1.73(59.89)(86)}{57(220)(0.03)} = 23.68 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#2 awg}$$

CIRCUITO 10

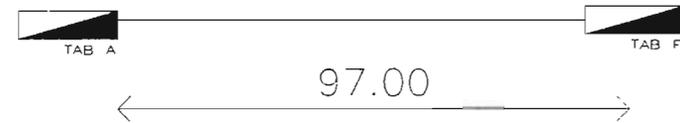
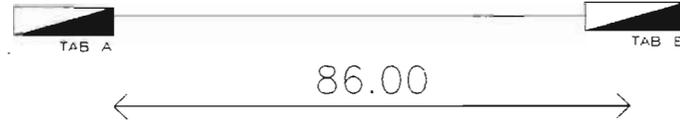
$$A = W/V = 26000/220 = 118.18 \text{ A}$$

$$mm^2 = \frac{1.73(118.18)(97)}{57(220)(0.03)} = 52.71 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#1/O awg}$$

CIRCUITO 11

$$A = W/V = 13900/220 = 63.18 \text{ A}$$

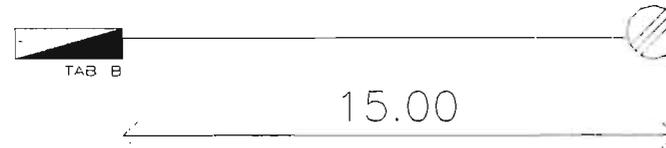
$$mm^2 = \frac{1.73(63.18)(127)}{57(220)(0.03)} = 36.89 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#1/O awg}$$



CIRCUITO 1

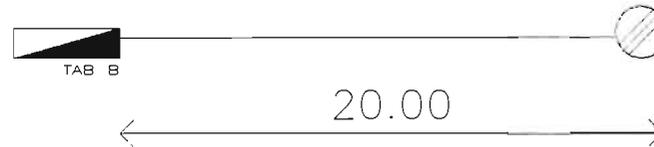
$$A = W/V = 2250/220 = 10.22 \text{ A}$$

$$\text{mm}^2 = \frac{1.73(11.25)(15)}{57(220)(0.03)} = 0.70 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#18 awg}$$

CIRCUITO 2

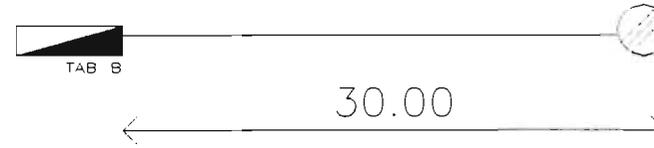
$$A = W/V = 2400/220 = 10.9 \text{ A}$$

$$\text{mm}^2 = \frac{1.73(10.9)(20)}{57(220)(0.03)} = 1.00 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#16 awg}$$

CIRCUITO 3

$$A = W/V = 1750/220 = 7.95 \text{ A}$$

$$\text{mm}^2 = \frac{1.73(7.95)(30)}{57(220)(0.03)} = 1.09 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#16 awg}$$

CIRCUITO 4

$$A = W/V = 2050/220 = 9.31 \text{ A}$$

$$\text{mm}^2 = \frac{1.73(9.31)(40)}{57(220)(0.03)} = 1.71 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#14 awg}$$

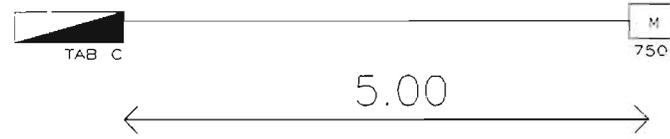


Tablero C

CIRCUITO 1

$$A = W/V = 750/220 = 3.40 \text{ A}$$

$$mm^2 = \frac{1.73(3.4)(5.00)}{57(220)(0.03)} = 0.78 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#18 awg}$$



CIRCUITO 2

$$A = W/V = 750/220 = 3.40 \text{ A}$$

$$mm^2 = \frac{1.73(3.4)(40)}{57(220)(0.03)} = 0.62 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#18 awg}$$



CIRCUITO 3

$$A = W/V = 2400/220 = 10.90 \text{ A}$$

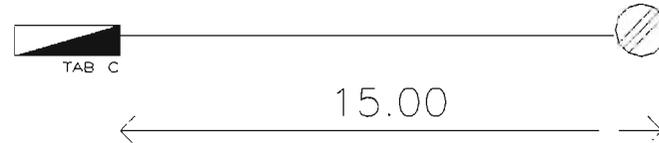
$$mm^2 = \frac{1.73(10.90)(15)}{57(220)(0.03)} = 0.75 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#18 awg}$$



CIRCUITO 4

$$A = W/V = 1050/220 = 4.77 \text{ A}$$

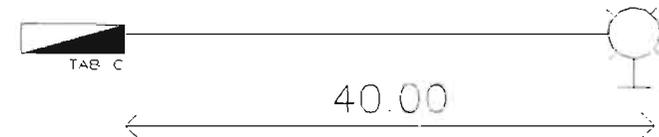
$$mm^2 = \frac{1.73(4.77)(15)}{57(220)(0.03)} = 0.32 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#20 awg}$$



CIRCUITO 5

$$A = W/V = 2000/220 = 9.09 \text{ A}$$

$$mm^2 = \frac{1.73(9.09)(40)}{57(220)(0.03)} = 1.67 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#14 awg}$$



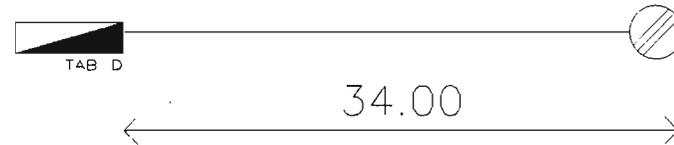
## Tablero D

CIRCUITOS

En este tablero, al ser el de escenario, se considerará el calibre del cálculo de la mayor distancia, dado que la colocación de las luminarias variara dependiendo la función que se realice en el escenario, por ello será mejor considerar el calibre mas grande para poder soportar cualquier luminaria que se desee utilizar.

$$A = W/V = 2400/220 = 10.90 \text{ A}$$

$$\text{mm}^2 = \frac{1.73(10.90)(34)}{57(220)(0.03)} = 1.70 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#14 awg}$$



## Tablero E

CIRCUITO 1

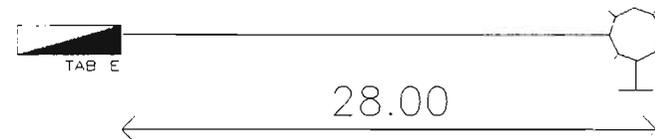
$$A = W/V = 2400/220 = 10.90 \text{ A}$$

$$\text{mm}^2 = \frac{1.73(10.90)(20)}{57(220)(0.03)} = 1.0 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#16 awg}$$

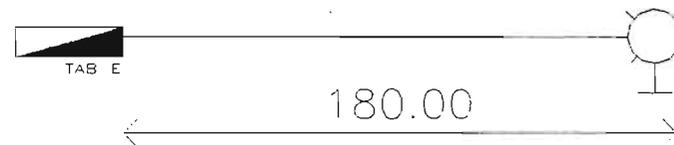
CIRCUITO 2

$$A = W/V = 2175/220 = 9.88 \text{ A}$$

$$\text{mm}^2 = \frac{1.73(9.88)(28)}{57(220)(0.03)} = 1.27 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#16 awg}$$

CIRCUITO 3

$$A = W/V = 2400/220 = 10.90 \text{ A}$$

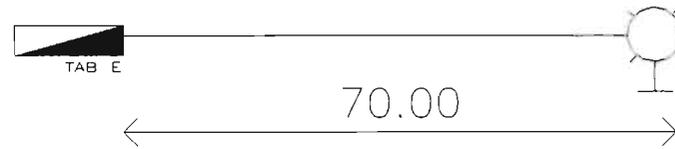


$$mm^2 = \frac{1.73(10.90)(180)}{57(220)(0.03)} = 9.02 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#6 awg}$$

CIRCUITO 4

$$A = W/V = 1750/220 = 7.95 \text{ A}$$

$$mm^2 = \frac{1.73(7.95)(70)}{57(220)(0.03)} = 2.55 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#12 awg}$$



CIRCUITO 5

$$A = W/V = 750/220 = 3.40 \text{ A}$$

$$mm^2 = \frac{1.73(3.4)(50)}{57(220)(0.03)} = 0.78 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#18 awg}$$



CIRCUITO 6

$$A = W/V = 750/220 = 3.40 \text{ A}$$

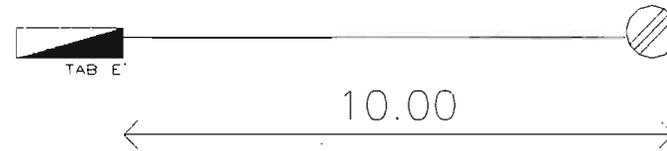
$$mm^2 = \frac{1.73(3.4)(50)}{57(220)(0.03)} = 0.78 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#18 awg}$$



CIRCUITO 1

$$A = W/V = 2150/220 = 9.77 \text{ A}$$

$$\text{mm}^2 = \frac{1.73(9.77)(10)}{57(220)(0.03)} = 0.44 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#20 awg}$$

CIRCUITO 2

$$A = W/V = 2175/220 = 9.88 \text{ A}$$

$$\text{mm}^2 = \frac{1.73(9.88)(30)}{57(220)(0.03)} = 1.36 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#14 awg}$$

CIRCUITO 3

$$A = W/V = 2400/220 = 10.90 \text{ A}$$

$$\text{mm}^2 = \frac{1.73(10.90)(30)}{57(220)(0.03)} = 1.50 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#14 awg}$$

CIRCUITO 4

$$A = W/V = 1050/220 = 4.77 \text{ A}$$

$$\text{mm}^2 = \frac{1.73(4.77)(35)}{57(220)(0.03)} = 0.76 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#18 awg}$$

CIRCUITO 5

$$A = W/V = 2175/220 = 9.88 \text{ A}$$



$$mm^2 = \frac{1.73(9.88)(35)}{57(220)(0.03)} = 1.59 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#14 awg}$$

CIRCUITO 6

$$A = W/V = 525/220 = 2.38 \text{ A}$$

$$mm^2 = \frac{1.73(2.38)(40)}{57(220)(0.03)} = 0.43 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#20 awg}$$

CIRCUITO 7

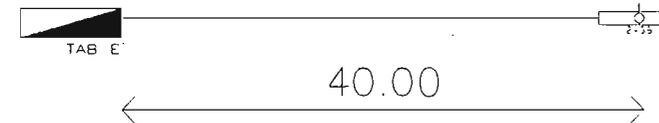
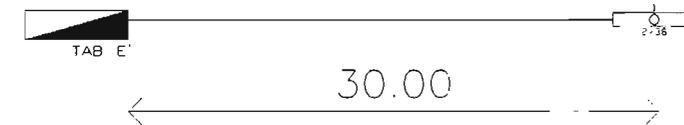
$$A = W/V = 1500/220 = 6.81 \text{ A}$$

$$mm^2 = \frac{1.73(6.81)(30)}{57(220)(0.03)} = 0.94 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#16 awg}$$

CIRCUITO 8

$$A = W/V = 1200/220 = 5.45 \text{ A}$$

$$mm^2 = \frac{1.73(5.45)(40)}{57(220)(0.03)} = 1.00 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#16 awg}$$



CIRCUITOS 1-6

Se considerará el calibre del cual el cálculo resulte el mayor, por las ventajas del mantenimiento de la instalación, ya que todos los circuitos manejan la misma carga pero las mismas distancias.

$$A = W/V = 2400/220 = 10.90 \text{ A}$$

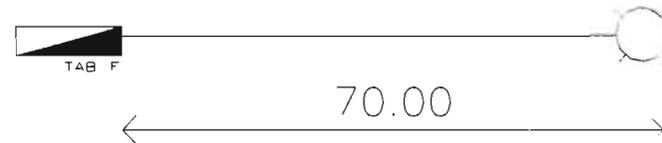
$$\text{mm}^2 = \frac{1.73(10.90)(70)}{57(220)(0.03)} = 3.50 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#10 awg}$$

CIRCUITOS 7-11

Se considerará el calibre del cual el cálculo resulte el mayor, por las ventajas del mantenimiento de la instalación, ya que todos los circuitos manejan la misma carga pero las mismas distancias.

$$A = W/V = 2400/220 = 10.90 \text{ A}$$

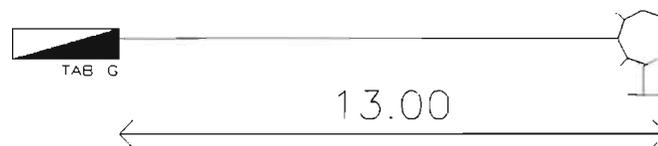
$$\text{mm}^2 = \frac{1.73(10.90)(70)}{57(220)(0.03)} = 3.50 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#10 awg}$$



CIRCUITO 1

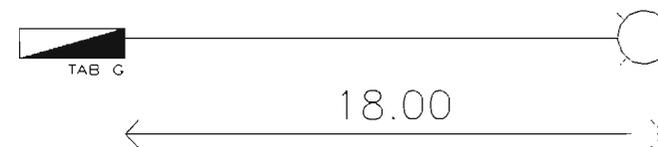
$$A = W/V = 2350/220 = 10.68 \text{ A}$$

$$\text{mm}^2 = \frac{1.73(10.68)(13)}{57(220)(0.03)} = 0.63 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#18 awg}$$

CIRCUITO 2

$$A = W/V = 2400/220 = 10.90 \text{ A}$$

$$\text{mm}^2 = \frac{1.73(10.90)(18)}{57(220)(0.03)} = 0.90 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#16 awg}$$

CIRCUITO 3

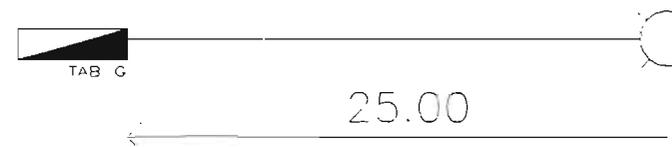
$$A = W/V = 2400/220 = 10.90 \text{ A}$$

$$\text{mm}^2 = \frac{1.73(10.90)(20)}{57(220)(0.03)} = 1.00 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#16 awg}$$

CIRCUITO 4

$$A = W/V = 2400/220 = 10.90 \text{ A}$$

$$\text{mm}^2 = \frac{1.73(10.90)(25)}{57(220)(0.03)} = 1.25 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#16 awg}$$



CIRCUITO 5

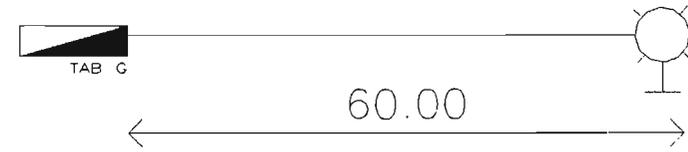
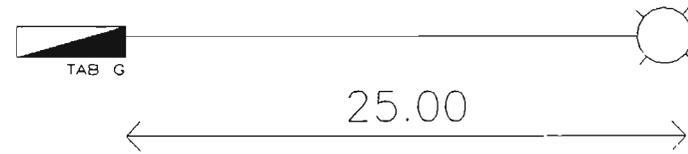
$$A = W/V = 2400/220 = 10.90 \text{ A}$$

$$\text{mm}^2 = \frac{1.73(10.90)(25)}{57(220)(0.03)} = 1.25 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#16 awg}$$

CIRCUITO 6

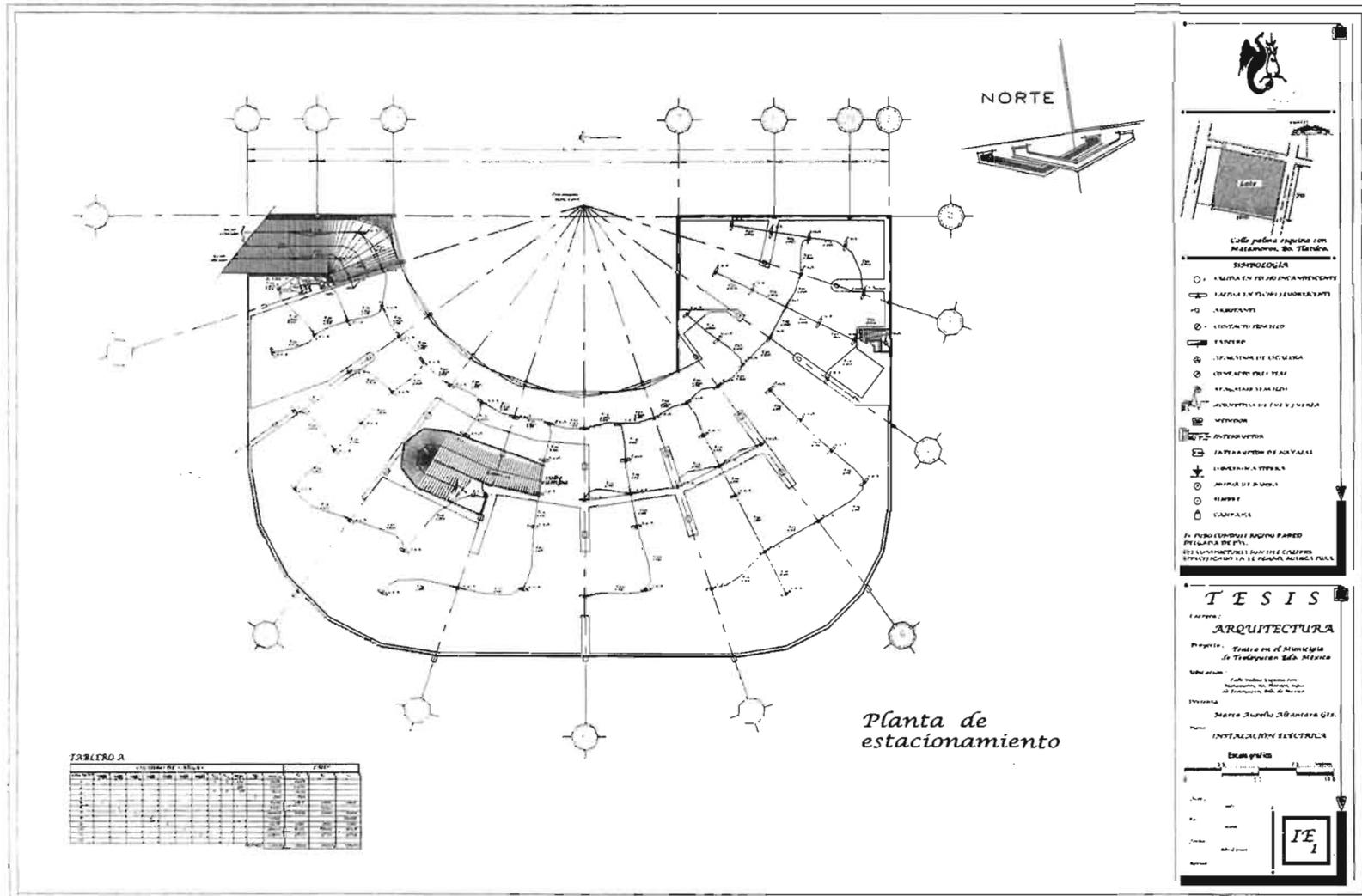
$$A = W/V = 2400/220 = 10.90 \text{ A}$$

$$\text{mm}^2 = \frac{1.73(10.90)(25)}{57(220)(0.03)} = 1.25 \text{ mm}^2 \text{ Calibre \#16 awg}$$



### 3. Instalación eléctrica.

Planta de estacionamiento:

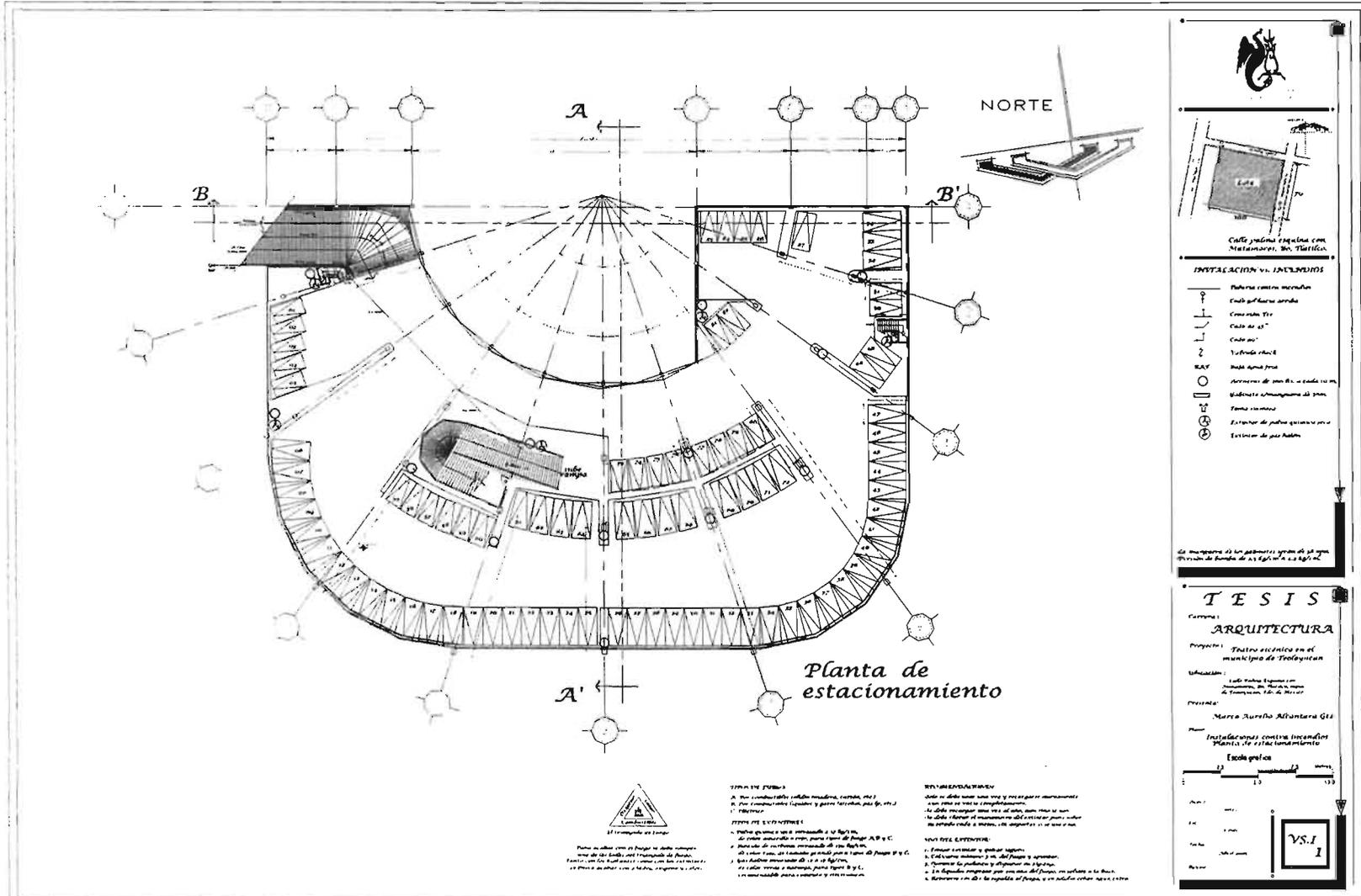






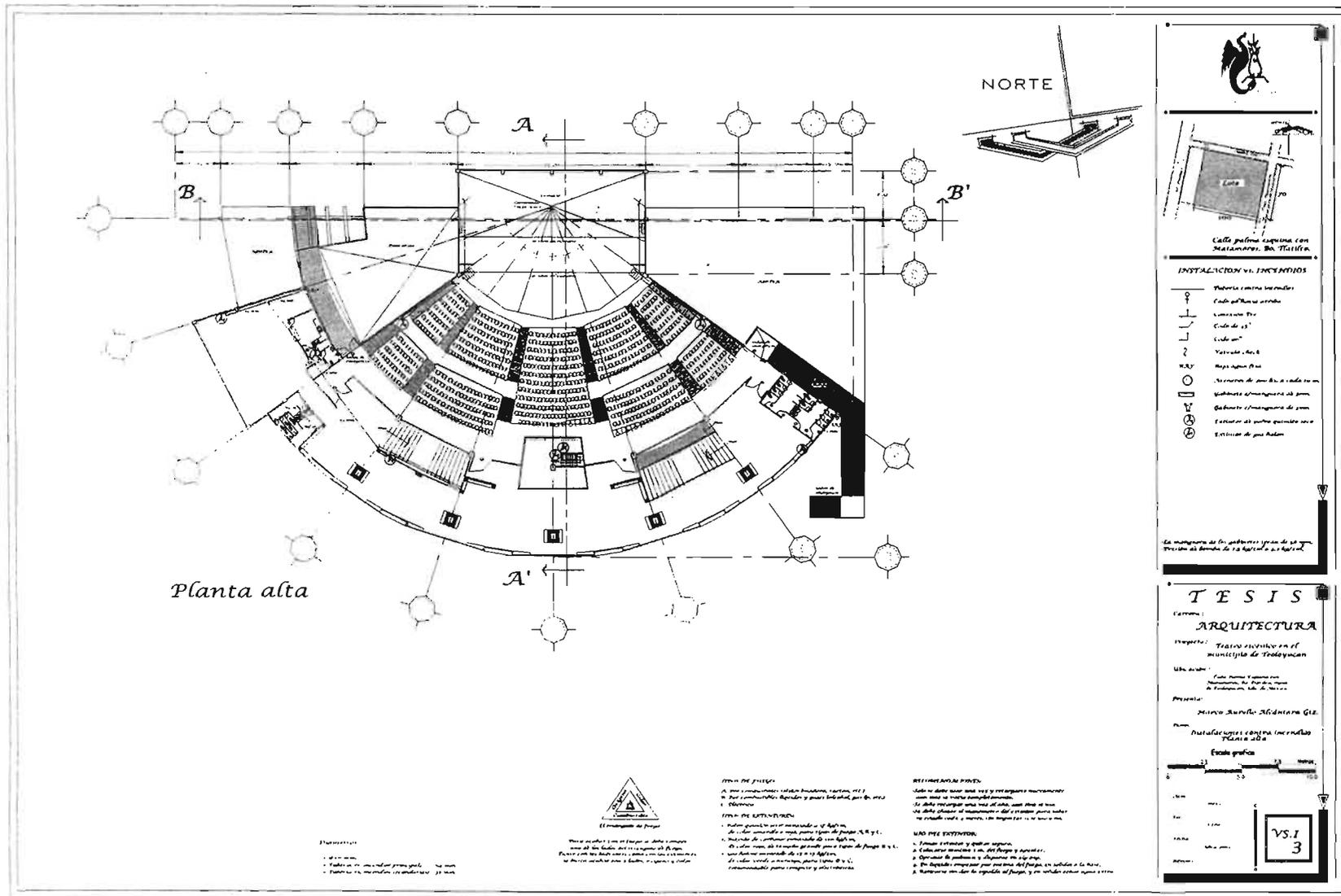
# 4. Instalación contra incendios.

Planta de estacionamiento:





Planta alta:



## 5. Aire acondicionado.

### *Cálculo de capacidad equipo en toneladas de refrigeración:*

#### *Conceptos:*

*Calor: Es una manifestación o forma de la energía, la cual se puede medir empleando la kilocaloría.*

*Caloría: Es la unidad métrica del calor y es la cantidad de calor para aumentar en un grado la temperatura de un gramo de agua.*

*Kilocaloría: Es la unidad mas usada de medición del calor en el sistema métrico y es la cantidad de calor necesario para elevar un grado centígrado la temperatura de 1kg. de agua.*

*BTU (British Thermal unit - unidad térmica inglesa):Es la cantidad de calor para elevar un grado Fahrenheit una libra de agua.*

*La correspondencia entre calor y BTU es la siguiente:*

*1 BTU = 252 calorías. Siendo la caloría una unidad pequeña, se usa la kilocaloría que corresponden a 1000 calorías por lo que:*

*1 BTU = 0.252 kilocalorías.*

*4 BTU = 1 KCAL.*

*1 Tonelada de refrigeración = 12000 BTU/HR (unidad inglesa)*

*1 Tonelada de refrigeración = 12000 x 0252 = 3024 Kcal./HR (unidad SMD)*

*1 Tonelada de refrigeración; es la cantidad de calor necesario para transformar aprox. Una tonelada (907 kg) de hielo a agua y es igual a 3024 Kcal./HR y a 12000 BTU/HR.*

*Se puede decir que una frigoría es una caloría negativa, o sea que una frigoría es la cantidad de frío necesaria para absorber o anular una caloría.*

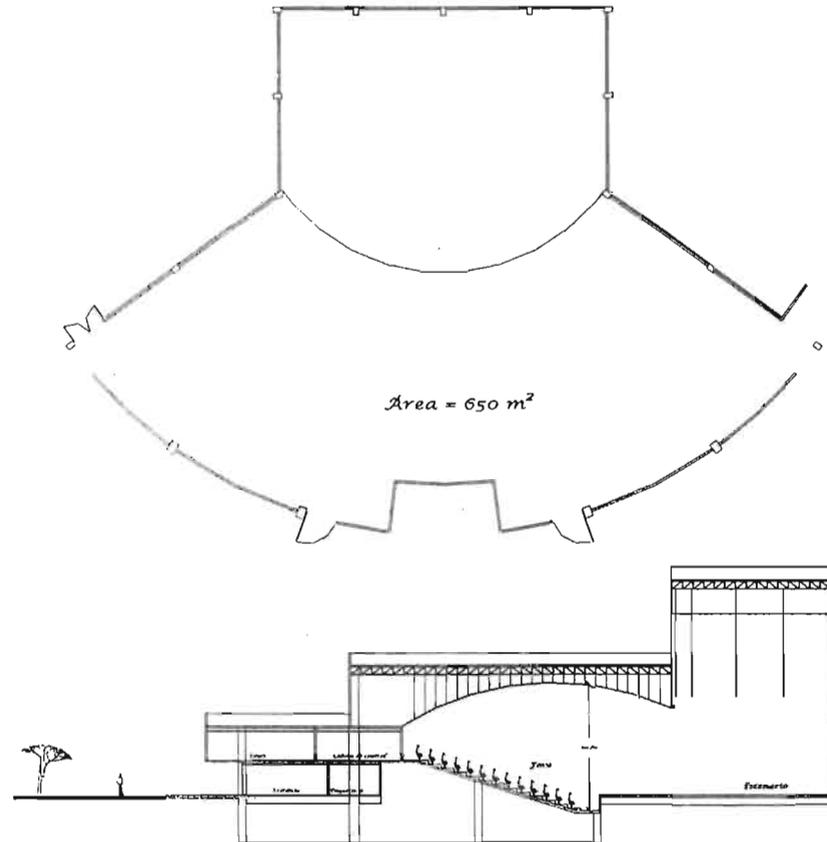
*PARA ZONAS COMO EL DF:*

*300 BTU/m<sup>2</sup>; 40m<sup>2</sup> x 300 BTU/m = 12000 BTU/hr. = 1 ton. Refrigeración*



*Cálculo:*

*VOLUMEN DEL LOCAL:*



*Volumen = 6955 m³*

*Considerando las normas del reglamento del DDF, los cambios que se requieren en este caso son 6.*

*Cambios por hora = volumen del local por número de cambios / 60 minutos.*

*Por lo tanto  $\frac{6955 \times 6}{60} = 695.5 \text{ m}^3/\text{min}$*



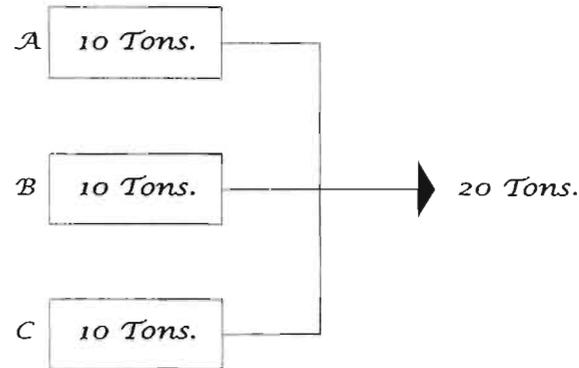
## a) Toneladas de refrigeración por equipo.

$$650 \text{ m}^2 \times 300 \text{ btu/m}^2 = 195000 \text{ BTU}$$

$$195000 / 12000 \text{ BTU} = 16.25 \text{ Ton. Refrigeración} = 17 \text{ ton} \approx 20 \text{ ton.}$$

Se necesitarán 3 equipos de 10 ton. de la marca Trane.

Se utilizarán alternados cubriendo el requerimiento de 20 toneladas que se dio en el cálculo:



$A + B = 10 \text{ Tons.} + 10 \text{ Tons.} = 20 \text{ Tons.}$
$B + C = 10 \text{ Tons.} + 10 \text{ Tons.} = 20 \text{ Tons.}$
$C + A = 10 \text{ Tons.} + 10 \text{ Tons.} = 20 \text{ Tons.}$

## b) Espacio para equipo.

$$16.25 \text{ ton/1 piso} = 16.25 \times 0.6 = 9.75 \text{ m}^3 \text{ cuarto de maquinas por piso y una altura de 3.00m.}$$

## Diseño y dimensionamiento de ductos:

Cupo = 800 personas.

Volumen del aire por persona = 25 m<sup>3</sup>/h

No. de renovaciones = 3 veces/hr.

Volumen del local = 6955 m<sup>3</sup>

Volumen por ocupante = 25 m<sup>3</sup>/h x 800 = 20000

20000 / 6955 = 2.87 . . . Renovar 3 veces el aire en 1 hr.



### Cálculo de dimensiones de ductos y número de salidas:

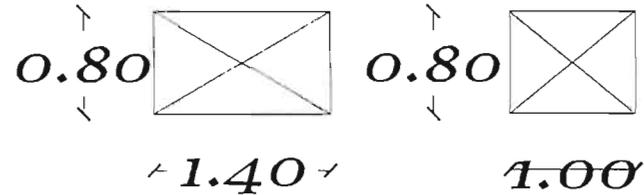
$$A = 20,000 \text{ m}^3/\text{h} / 3600 \text{ seg.} = 5.55 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

$$\text{Superficie troncal} = a/v \text{ ideal} = 5.55/5 \text{ m}^3/\text{seg.} = 1.11 \text{ m}^2$$

$$\text{Superficie secundaria} = a/v \text{ max.} = 5.55/7 \text{ m}^3/\text{seg.} = 0.79 \text{ m}^2$$

$$\text{SUPERFICIE TRONCAL: } 1.4 \times 0.80 = 1.12$$

$$\text{SUPERFICIE SECUNDARIA: } 1.00 \times 0.80 = 0.80$$



VELOCIDAD:

$$V = \frac{d}{t} = \frac{25 \text{ m}}{60 \text{ min}} = 0.41 \text{ m/seg.}$$

En cada segundo se descargan al interior del local  $0.28 \text{ m}^3$  de aire renovado a una velocidad de  $0.41 \text{ m/seg.}$ .

En un minuto se habrá inyectado:

$$1.11 (60 \text{ seg.}) = 6.66 \text{ m}^3/\text{min}$$

# de renovaciones = 3 veces/hora.

$$60 \text{ min.} / 3 = 20 \text{ min.}$$

A cada 20 minutos se necesitará renovar el volumen total del local.

$$6.66 \text{ m}^3/\text{min} \times 20 \text{ min.} = 133.2 \text{ volumen por boca.}$$

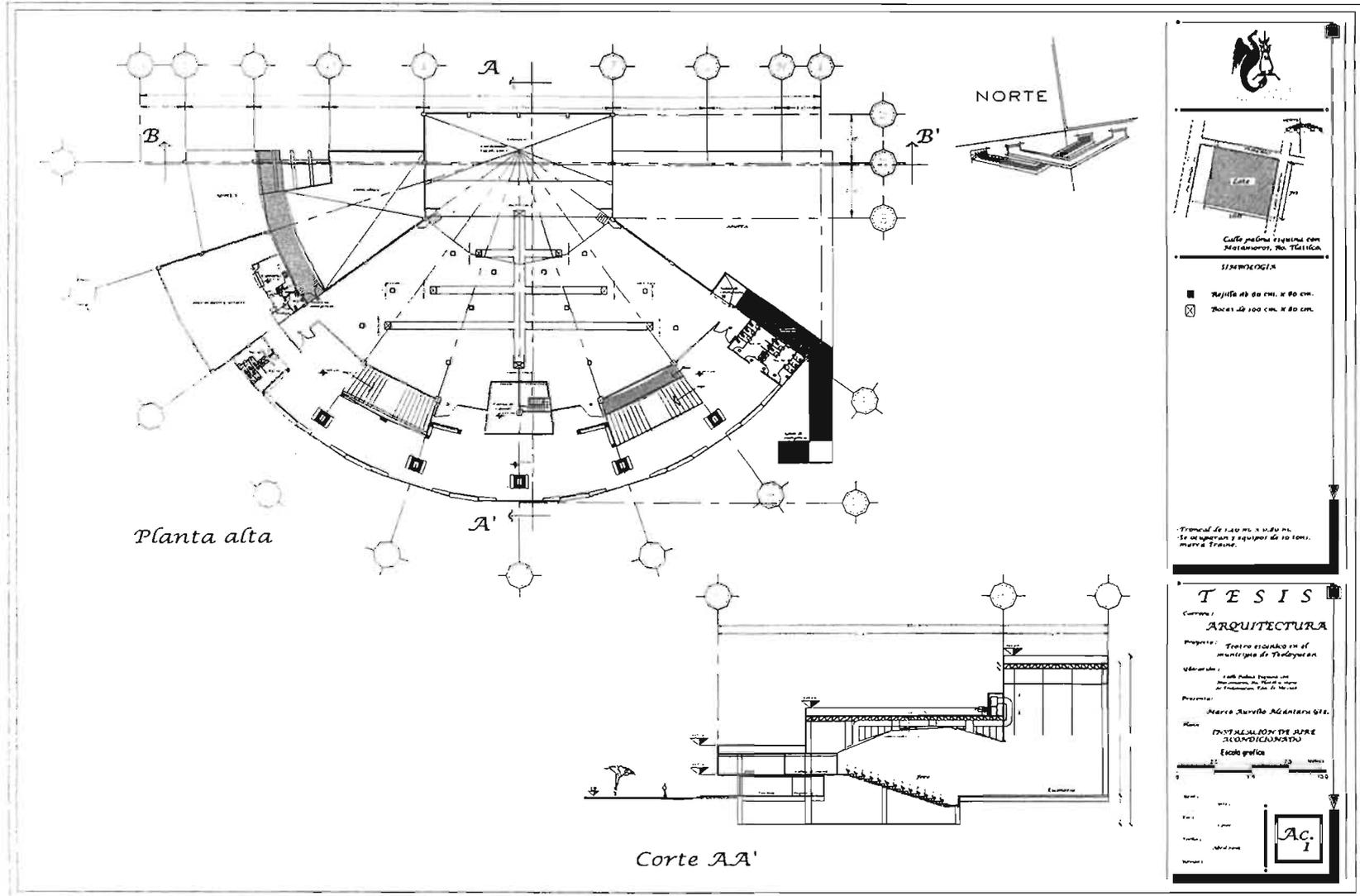
$$20,000/3 = 6666.6 \text{ m}^3$$

$$\# \text{ DE SALIDAS ó BOCAS} = 6666.66 \text{ m}^3 / 133.2 = 5 \text{ SALIDAS}$$

Se deberán colocar al menos 5 salidas, con un número mayor de difusores de  $60 \text{ cm.} \times 60 \text{ cm.}$



## 5. Instalación de aire acondicionado.



# D. Presupuestos, costos y financiamiento



## D. Presupuestos, costos y financiamiento.

### PRESUPUESTO:

#### Construcción:

El metro cuadrado de construcción se valúa en un aproximado de \$18,000 (fuente manual Bimsa 2004), el cual considera lo siguiente: \$14,000 para obra y \$4,000 para equipo. Tomando en cuenta que el proyecto tiene 7630m<sup>2</sup> construidos. El costo de construcción será de \$137,340,000.

#### Estacionamiento y jardines:

El metro cuadrado de jardines y áreas pavimentadas se valúa en \$789.00, si consideramos que tenemos 3400m<sup>2</sup>. El costo de el área de jardines y estacionamiento es de \$2,682,600.

#### Terreno:

El metro de terreno en la zona de Teoloyucan varía según la cercanía a la cabecera municipal, al ser cercano el barrio donde se plantea el teatro, se valúa en \$1000 (dato según catastro del municipio), el área de terreno es de 7,000 m<sup>2</sup>. El terreno tendrá un costo de \$7,000,000.

Concepto	Costo
-Construcción	\$137,340,000
-Estacionamiento y jardines	\$2,682,600
-Terreno	\$7,000,000
-IVA	\$22,053,390
<b>-TOTAL</b>	<b>\$169,075,990</b>

EL COSTO TOTAL DEL TEATRO SERÁ DE: \$169,075,990



**FINANCIAMIENTO:**

*El teatro es una prioridad dentro del plan de desarrollo urbano del municipio, por lo que el financiamiento será por el municipio, gobierno del estado y por empresas públicas y privadas (Fabrica de plumas BIC, Empresa automotriz FORD, TELMEX), que dentro de la zona se les solicitaría aportar recursos para el desarrollo cultural.*

<b>Financiamiento</b>			
-Gobierno del Estado	25%		
-Municipio	15%		
-INBA	10%		
-ANDA	10%		
-TELEVISA	10%		
-TVAzteca	10%		
-TELMEX	10%		
-BIC	05%		
-FORD	05%	TOTAL	100 %

*Los costos por m son aproximados y fueron tomados del manual Btmsa año 2004.*

# *E. Memoria descriptiva*



## E. Memoria descriptiva.

Desde la antigüedad el hombre ha buscado como expresar sus pensamientos e ideas, como el arte nace de esta necesidad de plasmar y mostrar lo que se piensa. Una de esas bellas artes es el teatro, que por su necesidad de desarrollo requiere un espacio adecuado para su desenvolvimiento.

El entorno de el teatro es plural en el ámbito de uso de materiales de construcción para la construcción, contrastes se dan dentro de toda esta zona, van desde la iglesia de la cabecera municipal de estilos barrocos y neoclásicos hasta el aspecto mas moderno del palacio municipal. Por ello los materiales utilizados en el exterior del teatro provocan que la obra se fusione con el entorno y no contraste con el de por si ya conflictivo centro del municipio.

El proyecto se dividió en 5 zonas: zona pública, de servicios, administrativa, de trabajadores y de actores. Para la realización de cada una de ellas se tomo en cuenta el análisis previo del trabajo escrito, y se incorporaron todos aquellos aspectos que se consideraron necesarios para satisfacer las necesidades de las personas que interactuaran en el teatro, tales como espectadores, actores, trabajadores y gente administrativa.

La zona pública cuenta con una plaza principal, en ella se encuentra un espejo de agua y varias áreas verdes, al entrar por el acceso principal, se encuentra la taquilla y la paquetería, por ambos lados izquierdo y derecho se ubican los accesos a la planta alta que es donde se localizan las entradas a la sala de espectadores. Otro acceso para llegar al vestíbulo principal es por medio del estacionamiento, este tiene su entrada por un costado del teatro, hay 2 zonas de estacionamiento, una pequeña en planta baja y el resto de los cajones se localizan en la planta de estacionamiento subterráneo, desde el estacionamiento subterráneo se tiene una escalera principal que lleva a el vestíbulo principal y la zona de taquilla y paquetería. También desde el estacionamiento subterráneo se puede llegar a las zonas de actores y administrativa.

En el segundo nivel del teatro se localiza el vestíbulo superior al que se llega desde la planta baja, de ahí se puede ingresar a la sala de espectadores desde 4 partes, 2 laterales y 2 centrales. En esta zona se encuentra también la cafetería, dulcería, baños públicos por ambos lados y zona para descanso. Los sanitarios se encuentran a ambos lados del teatro, de cada lado se localizan tanto para mujeres como para hombres, pero del lado derecho se localizan los sanitarios para minusválidos pues en este lado de la sala se localizan también los lugares para discapacitados y la rampa para llegar a la planta alta.

La sala de espectadores se divide en 9 partes, 8 laterales y una central, siendo esta la parte mas grande de butacas. En la parte trasera de los últimos bloques de butacas del lado derecho se encuentran ubicados los espacios para



discapacitados, ubicados en esa zona porque desde ese lado se llega a la planta alta y también porque en ese lado del teatro en la planta alta también, se localizan los sanitarios para minusválidos.

La zona de artistas tiene su acceso independiente si como el resto de las zonas, pues para acceder hay 2 opciones, una por la plaza principal y otra mas por el estacionamiento subterráneo. Al acceder tanto por una u otra entrada, siempre se encontrará el control de acceso. Si se accesa por la plaza principal se encontrara al entrar con la sala de espera, después el control y de ahí al resto de la zona. En esta zona de artistas se localizan 2 camerinos colectivos, uno para hombres y otro para mujeres, así mismo se cuenta con 3 camerinos individuales, oficina del director, vestuario, sala de ensayos, bodega, cuarto de limpieza y una sala de espera para los actores antes de pasar a escenario. El escenario tiene accesos para la zona de artistas así como para la de trabajadores, ambas separadas para permitir privacidad y mejor desempeño laboral.

La zona administrativa, ubicada al este de la construcción tiene 2 accesos, uno llegando por la plaza principal hasta una plaza propia y otro mas por el estacionamiento subterráneo. Esta zona contempla oficinas de promoción y difusión, administrativa y del contador, oficina del director con pool secretarial sala de juntas, caja, bodega, cuarto de limpieza, control y sanitarios para hombres y mujeres.

La zona de trabajadores se ubica por la parte posterior del teatro, su acceso es por la parte de atrás y se accesa al interior por el patio de maniobras, llegando al control y de ahí al resto de la zona. Cuenta con checador para el control de los empleados, vestidores con baño y regaderas, cuarto de limpieza y 2 talleres para realizar la labor de los trabajadores. El acceso a el escenario es directo desde esta zona pues de aquí se transportarán las cosas que se necesiten para la realización de una obra. También en esta zona se encuentra la subestación eléctrica y la planta de emergencia.

La cimentación será a base de zapatas corridas de concreto armado, con contratraves, dados y travas de liga también de concreto armado sustentando columnas y travas de acero y entrepisos de losacero, la cubierta de la sala de espectadores al tener grandes claros, será sostenida mediante armaduras, largueros y montenes de acero, sosteniendo también una cubierta de losacero.

La instalación hidráulica cuya alimentación se da mediante la toma municipal, tiene su abastecimiento por medio de una cisterna que almacena no solo la demanda diaria del mismo teatro, sino que además contiene la demanda de la instalación contra incendios. Cuenta con un sistema hidroneumático que es el que se encarga de enviar el agua al inmueble, este sistema es el ideal pues se tratan de distancias muy largas que hay que recorrer y así se obtendrá un mejor servicio en el teatro. El material a utilizar será cobre.

La instalación sanitaria es a base de tubería de fofo y PVC con albañales de concreto que se conectan a la red municipal. Al ser mucho el recorrido de la instalación sanitaria, se requiere de un cárcamo de bombeo para poder llevar l el agua a la altura en la que esta el colector municipal.



*La instalación eléctrica llega a la subestación eléctrica en alta tensión de forma subterránea, llegando a la subestación, esta transforma la corriente en baja tensión y la reparte a los tableros en que esta dividida la instalación del teatro. Se ocupan canaletas de aluminio, tubería conduit y cableado de diversos calibres en la instalación del inmueble.*

*La instalación de aire acondicionado se realiza por medio de 3 equipos de 10 toneladas cada uno y tubería de lámina de Zinc en ductos.*

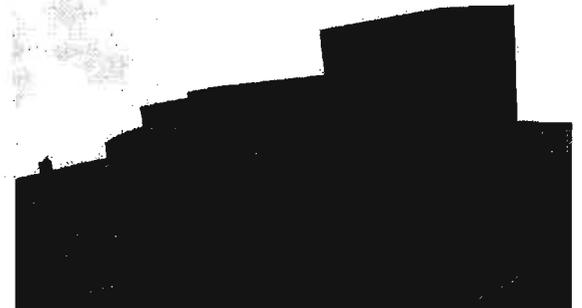
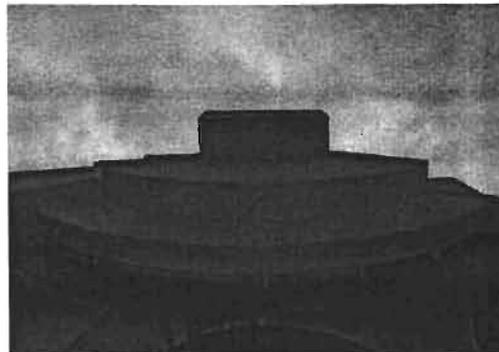
*La instalación contra incendios se realiza mediante hidrantes ubicados en un recorrido no mayor de 30 mts. y con extintores de 5 kg. ubicados en lugares específicos, siendo estos de 2 tipos, de gas halón y de químico seco. En el caso de los estacionamientos se ubican areneros a cada 10 mts.*

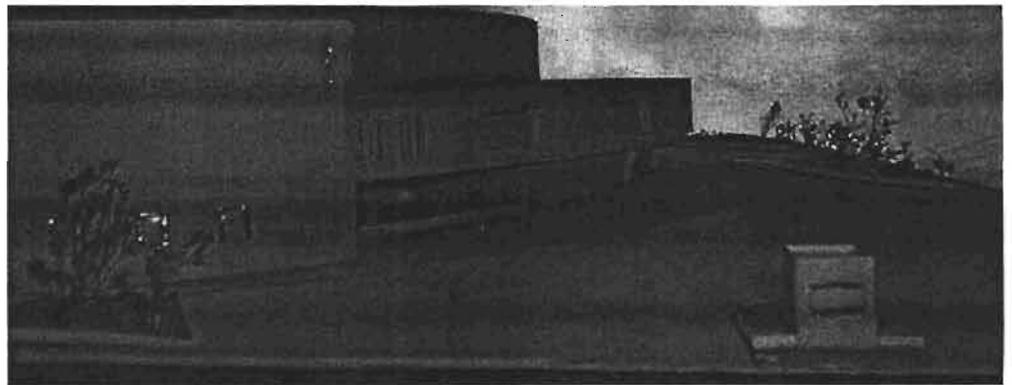
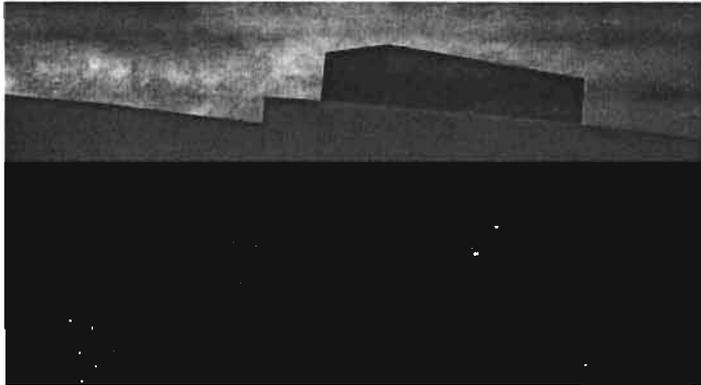
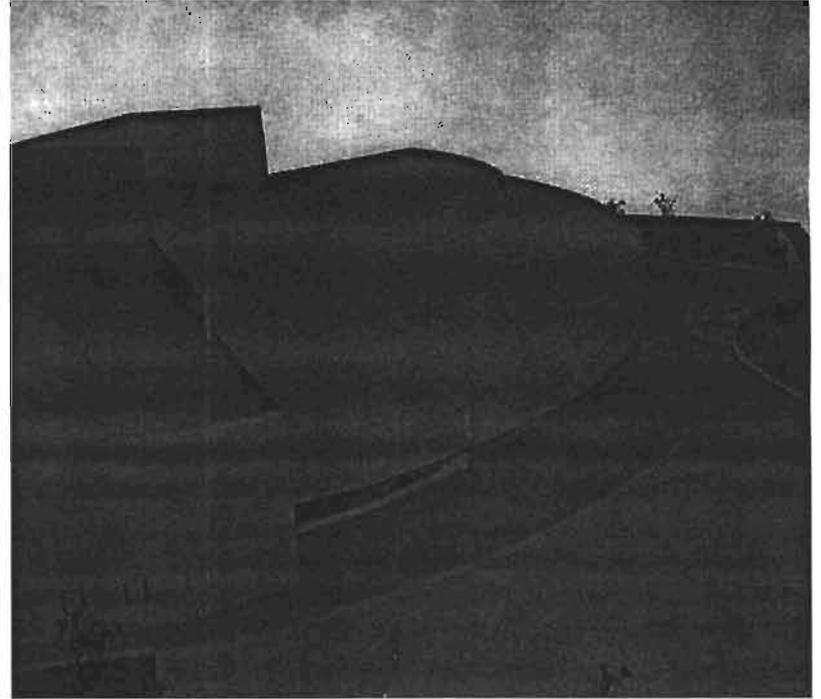
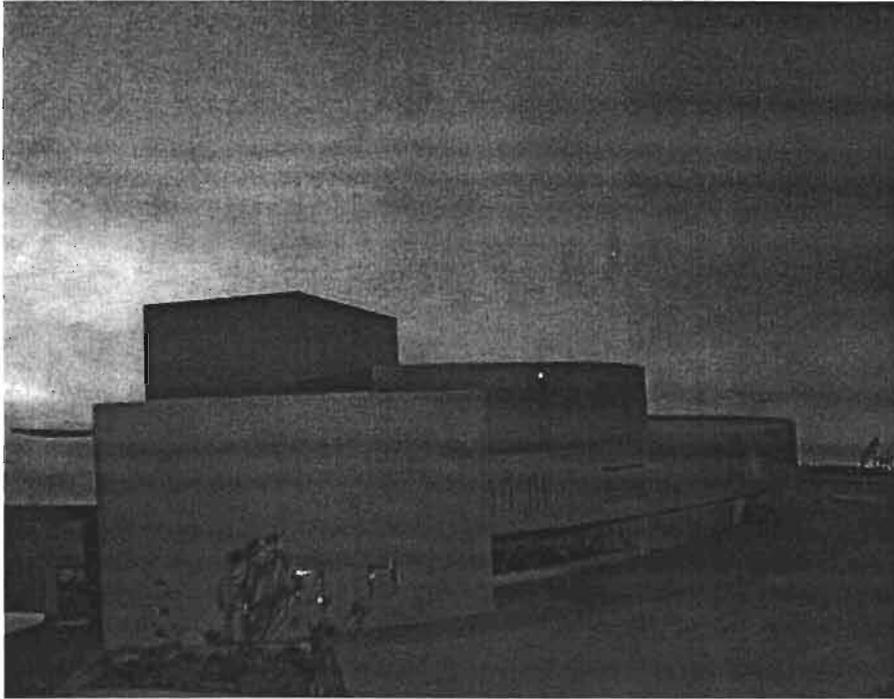


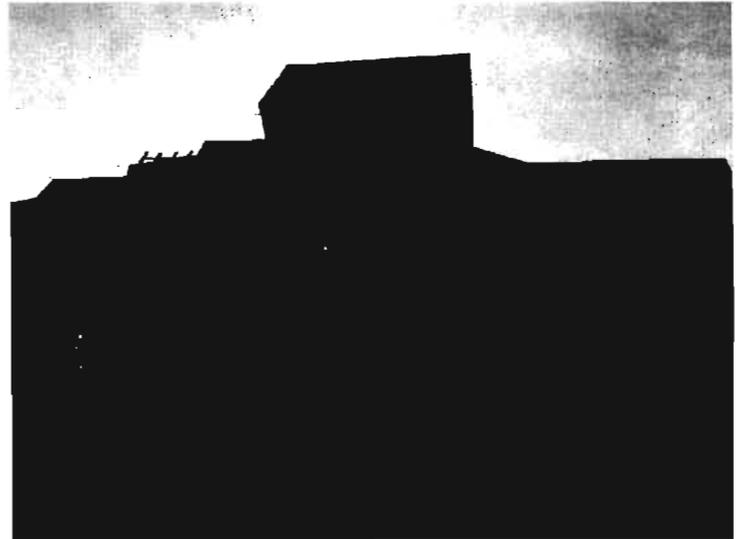
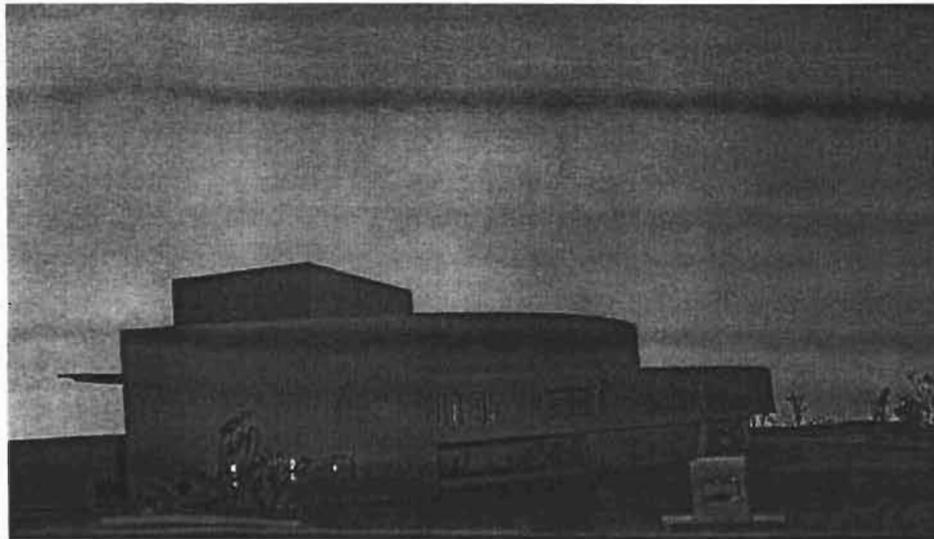
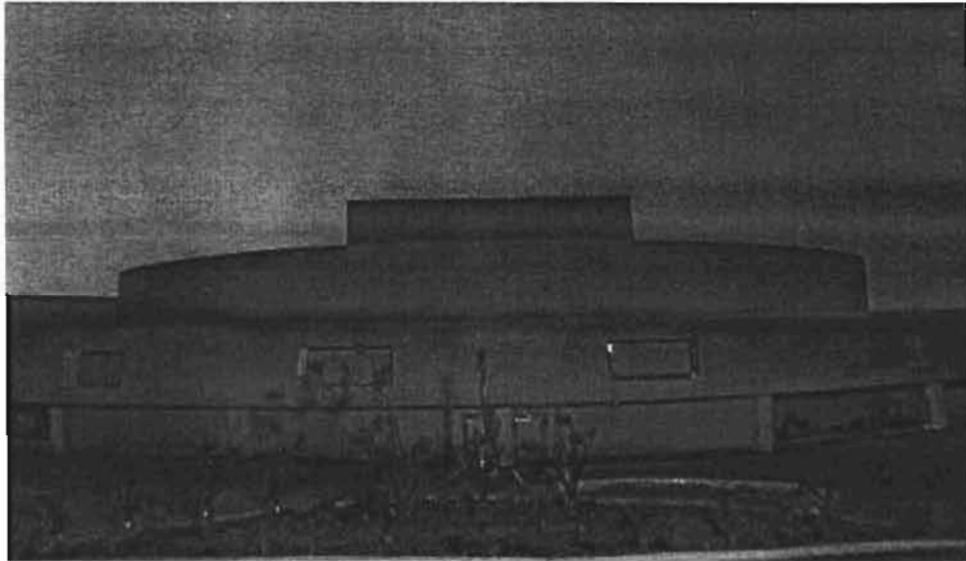
F. Maqueta

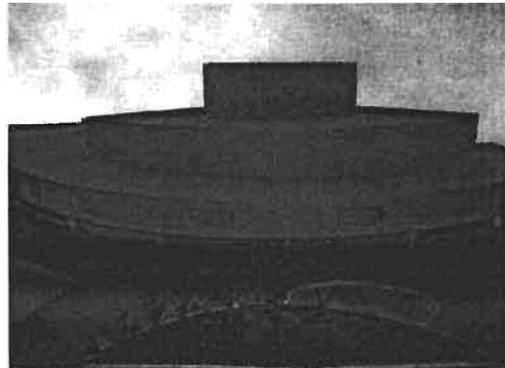
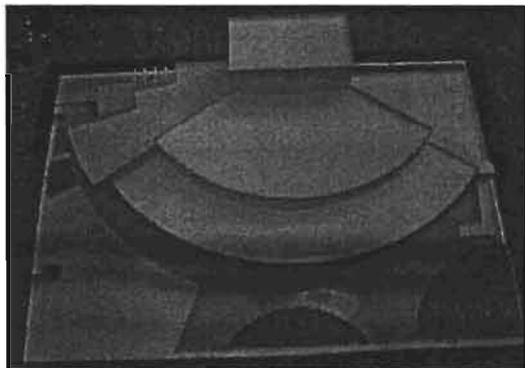
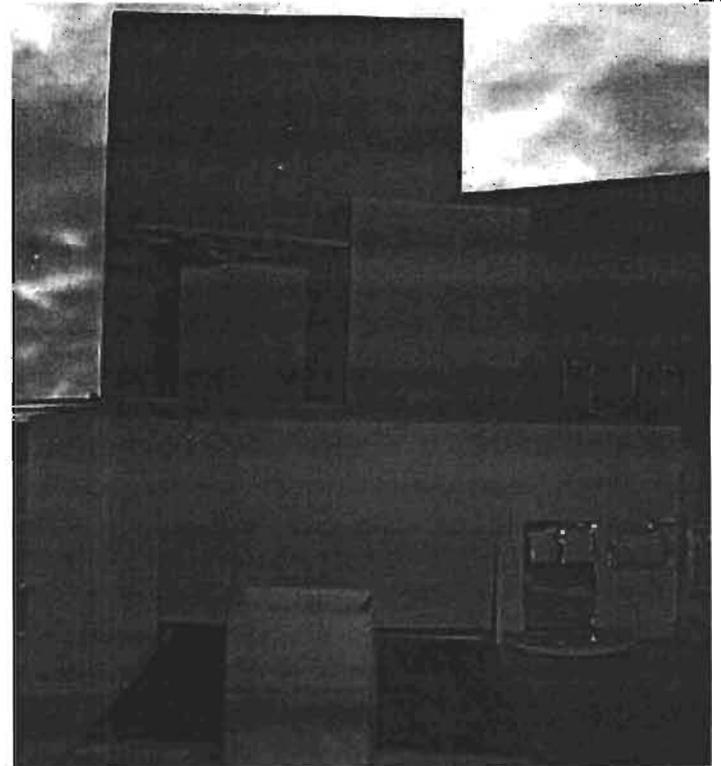
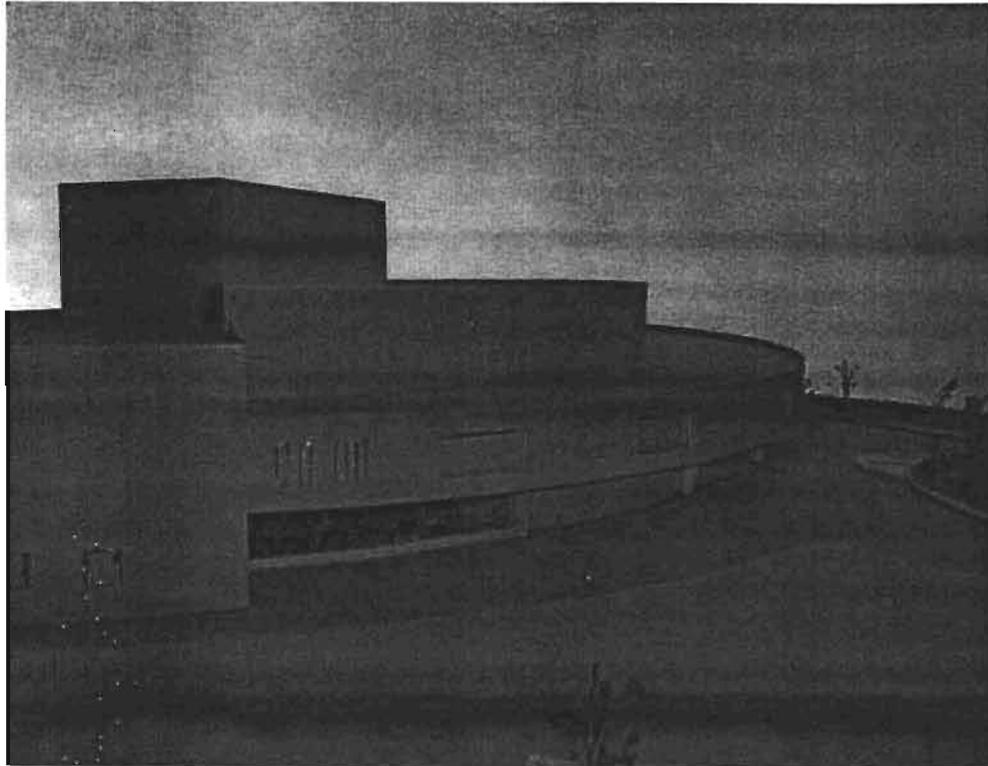


*Maqueta*











## *XIII. Conclusiones*



### XIII. Conclusiones.

*De acuerdo a los datos presentados en el trabajo de tesis, el proyecto si es factible para su realización, ya que se fundamentó en los mismos que en esta investigación se presentan.*

*Es de todos sabido que aquellas áreas y centros poblacionales que se encuentren alejados de los grandes centros urbanos tendrán por consecuencia obvia una escasez tanto de servicios como de equipamiento urbano, careciendo así de un desarrollo controlado que le permita en un futuro convertirse en un centro urbano, por ello es que prácticamente cualquier tipo de equipamiento urbano es necesario para su óptimo crecimiento.*

*En el caso particular del municipio de Teoloyucan, pudimos ver por medio de la presente investigación contenida en la tesis, que es un municipio en crecimiento acelerado, pero de una manera no controlada, por lo que los equipamientos urbanos que tiene hoy ya son insuficientes, pudiendo hablar de mercados, escuelas, etc. y no se diga de aquellos de los cuales carece y que están planteados dentro de su plan de desarrollo urbano, pero que no se han llevado a cabo.*

*Se llegan a estas conclusiones en base a toda la investigación realizada, la necesidad de un espacio como el teatro se puede comprobar mediante las normas de la SEDESOL y el mismo plan de desarrollo urbano del municipio de Teoloyucan. La normatividad de la SEDESOL indica en base al número de habitantes que es un espacio necesario y el plan de desarrollo urbano marca como una de las necesidades culturales del municipio, además mediante el análisis urbano de la zona y el estudio de la misma, el teatro no solo dará servicio a la gente del municipio, sino que podrá dárselo a los municipios vecinos que no cuentan con ningún inmueble de este tipo, ya que los mas cercanos son los ubicados en el DF.*

*Es por ello que al proponer un teatro en el municipio de Teoloyucan, se esta satisfaciendo una de las necesidades del equipamiento urbano de un municipio que va creciendo debido a la acelerada expansión de la mancha urbana, con esto se están satisfaciendo las necesidades sociales, educativas y culturales de la población del municipio.*



## Bibliografía.

- ARNAL, S. Luis. Betancourt, S. Max. Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. México. Editorial Trillas. 3ª Edición. 2002.
- BECERRIL, L. Diego O. Datos prácticos de instalaciones hidráulicas y sanitarias. México. s/e. 8ª Edición. s/a.
- BECERRIL, L. Diego O. Instalaciones eléctricas prácticas. México. s/e. 11ª Edición. 1982.
- ENCICLOPEDIA MICROSOFT ENCARTA 2003. Microsoft Corporation. 1993-2002.
- H. Ayuntamiento Constitucional 1997-2000 Jefatura de Censo y Estadística Municipal Teoloyucan México. Consulta Municipal de Población y Vivienda "Perfil Demográfico, Social y Económico" Municipio de Teoloyucan. México. 2003.
- HERNÁNDEZ L. Alejandro F. Teoloyucan Monografía Municipal. México. Edit. Instituto Mexiquense de Cultura. 1999.
- INEGI. Síntesis Geográfica del Estado de México. México. INEGI. 2003.
- M. D. D. Resumen Gráfico de Historia del Arte. México. Edit. G. Gilí, S.A. de C.V. 12ª Edición. 1990.
- SÁNCHEZ, I. Alfredo. Plan del centro de población de Teoloyucan. México. s/e. 2003.
- ZEPEDA, C. Manual de instalaciones. México. Edit. Limusa S.A. de C.V. 2ª Reimpresión. 1991.
- ALVARADO E. Isópticas, técnicas en el proyecto de óptima visibilidad. México. Edit Trillas 1ª. Edición 1973.
- JOSÉ R. La acústica en la construcción. España. Edit. Gustavo Gilí S.A. de C.V. 1ª. Edición 1990.
- PLAZOLA C. Arq. Habitacional Vol. 1 y 2. Edit. Limusa. 4ª. Edición. México 1990.

