

# TEATRO EN CUERNAVACA , MORELOS

VALLE DE ORIENTE

TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE ARQUITECTO PRESENTA FILIBERTO GEMINIANO ELOIS. 1989.



201. 30 1989



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

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

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

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

## I N D I C E .

- INTRODUCCION.
- ANTECEDENTES.
- INFORMACION.
- INVESTIGACION-ANALISIS.
- SINTESIS.
- ESTUDIO PRELIMINAR.
- PROYECTO.
- BIBLIOGRAFIA.

# INTRODUCCION



1

**OBJETIVO DE ESTA OBRA:**

Mostrar la metodología empleada para la concepción y determinación de un espacio-forma satisfactor.

**OBJETIVO ACADEMICO:**

Mostrar la capacidad para concebir, determinar y realizar los espacios internos y externos que satisfagan las necesidades del hombre en su dualidad física y espiritual expresada como individuo y como miembro de una comunidad.

**OBJETIVO PERSONAL:**

Mostrar la aplicación de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, no en forma dogmática, sino con un sentido analítico, valorativo, sintético y crítico.

**INTRODUCCION AL TEMA:**

El hombre como ser vivo y único con raciocinio tiene necesidades biológicas, físicas y psicológicas; y unas son el complemento de las otras. Las biológicas: comer, respirar, defecar, etc., son inherentes a todos los seres vivos; las físicas: protegerse de las inclemencias del tiempo, conseguir su sustento, moverse,

reponer energía , etc., genera diversas manifestaciones en su vida cotidiana como: habitar, trabajar, circular, descansar, etc., y que no todos los seres vivos poseen; pero también tiene necesidades psicológicas: creer, instruirse, comunicarse con sus semejantes y recrearse por mencionar algunas y sin las cuales, aún : satisfaciendo las dos primeras, no podría tener una vida digna y plena, por lo que es parte importante en la vida del hombre.

Una actividad que reúne varios de estos elementos satisfactorios psicológicos es el arte del teatro, que es una forma de comunicación, instrucción y recreación. Este arte es una síntesis de los demás: pintura, escultura, arquitectura, música, danza y canto.

La era de Pericles en la Grecia antigua, los siglos de Renacimiento en Italia, España y la Inglaterra isabelina, la del Barroco en Francia y de la gran revolución industrial en toda Europa han sido también los periodos del teatro grandioso. En cualquier época, tanto el local de la representación como la obra representada son productos de las condiciones sociales y de los aspectos estéticos predominantes. El teatro y las obras que en él se representan son siempre reflejo de una cultura.

# ANTECEDENTES



## ANTECEDENTES HISTORICOS.

Mil quinientos años antes de nuestra era, el actual estado de Morelos era territorio Olmeca. Los creadores de las cabezas monumentales de La Venta, en Tabasco, son también los constructores de los centros ceremoniales de Xochicalco, Tepoztlán, Chimalacatlan y Yauhtepec, todos ellos en el ahora suelo morelense.

Los misteriosos Olmecas, procedentes de la legendaria Aztlan, desaparecieron casi de la misma manera como habían llegado, siendo entonces poblado el territorio por tribus Toltecas, Chichimecas y finalmente por los Tlahuicas. Esta fue la última de las siete tribus nahuatlacas llegadas al anáhuac. Al encontrar los Tlahuicas ya ocupadas las tierras de ese valle, siguieron su marcha hacia el sur para fundar, al otro lado de las sierras del Ajusco y Nevada, los centros de Yauhtepec, Yecapixtla y Cuaunáhuac.

Más tarde, los tlahuicas fueron dominados por los aztecas e integrados a su imperio, convirtiéndose así en proveedores de la gran Tenochtitlán, principalmente de algodón y frutas tropicales.

En 1521 los conquistadores españoles, encabezados por Hernán Cortés, pudieron someter por fin a los rebeldes Tlahuicas. La región se incorporó entonces a lo que pasó a ser el Marquesado del Valle de Oaxaca, regido por el mismo conquistador. Cortés hizo de Cuaunáhuac la sede de su gobierno y mandó construir su palacio en el mismo lugar donde Moctezuma, emperador azteca, tenía sus baños y villa de descanso. Con el tiempo y al influjo del castellano, la antigua Cuaunáhuac que significaba "junto al bosque" cambio su nombre por el de Cuernavaca la actual capital del Estado, a la que el Barón de Humboldt llamara "la ciudad de la eterna primavera".

En las postrimerías de la Colonia, la lucha por la independencia tuvo en la comarca el caudillaje de José María Morelos y Pavón, de Mariano Matamoros y de Francisco Ayala. El primero de ellos, protagonista de la heroica gesta conocida como el "Sitio de Cuautla".

El Gobierno Federal dividió, durante la intervención francesa, el centro sur del país en varias regiones militares. Una de ellas, en abril de 1867, se transformó en Estado libre y soberano, con el nombre sugerido por don Benito Juárez, de Estado de Morelos.

Durante la Revolución en 1910, Emiliano Zapata, El mártir de Chinameca, encabezó en la región un movimiento campesino que fue definitivo para el triunfo de las armas revolucionarias, convirtiendo a Morelos en cuna y avanzada del movimiento agrario.



## MARCO LEGAL .

Este plan se fundamenta en las reformas y adiciones constitucionales efectuadas a los artículos 27, párrafo tercero fracción XXIX-C y 115, fracciones IV y V, y en base al principio de concurrencia de los tres niveles de gobierno en materia de asentamientos humanos, se dictarán las medidas necesarias para ordenar las previsiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.

Estas declaratorias, son inherentes a la utilidad pública y al interés social que caracteriza el derecho de propiedad de acuerdo con lo previsto en el párrafo tercero del artículo 237, párrafo segundo del Código Civil para el Estado de Morelos.

Por ello y como cumplimiento del Sistema de Planeación Urbana en el Estado, los derechos de propiedad, posesión, uso, disfrute, explotación o cualquier otro derecho derivado de la tenencia de áreas y predios, serán ejercidos por sus titulares en forma que no presenten obstáculo al futuro aprovechamiento determinado por las declaratorias mencionadas.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO URBANO. Este plan incluye al Estado de Morelos dentro del Sistema Urbano integrado del Centro, asignándole a Cuernavaca una política de impulso moderado. (Ver figura 1)

PLAN NACIONAL DE TURISMO. El plan incluye a la Zona Conurbada de Cuernavaca en la Zona II "Meseta Central", que cuenta con el mayor número de atractivos turísticos a nivel nacional. Sin embargo, la capacidad instalada es subutilizada y la oferta para el turismo social es escasa, por lo que el plan propone aumentar el grado de explotación de la infraestructura y los recursos existentes.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO URBANO DE MORELOS. Este plan establece para Cuernavaca una política de consolidación.

PLANES MUNICIPALES DE DESARROLLO URBANO DE CUERNAVACA, JIUTEPEC, TEMIXCO Y EMILIANO ZAPATA. Estos planes proponen para Cuernavaca una política de impulso moderado, para Jiutepec, de consolidación, para Tejalpa, de impulso, y de consolidación para Temixco y Emiliano Zapata.

Los objetivos de estos planes son:

- Eliminar los déficits existentes en la dotación de servicios urbanos en las colonias populares.
- Implantar formas estrictas de control de consumo de agua potable en la vivienda residencial, las industrias y en los establecimientos comerciales.
- Regularizar la tenencia de la tierra en colonias populares.



- Mejorar la vivienda en estado de deterioro y construir vivienda nueva en venta y alquiler al alcance de la población de ingresos medios y bajos.
- Iniciar un proceso de desconcentración de las actividades comerciales y de los servicios actualmente localizados en el centro de la ciudad.
- Reorganizar la red vial principal y mejorar el estado físico de la vialidad secundaria actualmente deteriorada.
- Estructurar el sistema de transporte colectivo manejando de manera integral las diversas formas de transportación.
- Reducir los índices actuales de contaminación controlando especialmente las fuentes generadoras de CIVAC y las zonas comerciales.
- Ampliar las reservas de tierra de propiedad pública hasta construir una bolsa de tierra pública con un nivel de acción que permita incidir en el comportamiento general del mercado inmobiliario.
- Aumentar la densidad de población, hasta 80-85 Hab./ Ha. en el año 2000.

ESTRATEGIA GENERAL DE DESARROLLO. La estrategia general del plan establece que el crecimiento de la ciudad será conducido a las áreas aptas para el uso urbano.

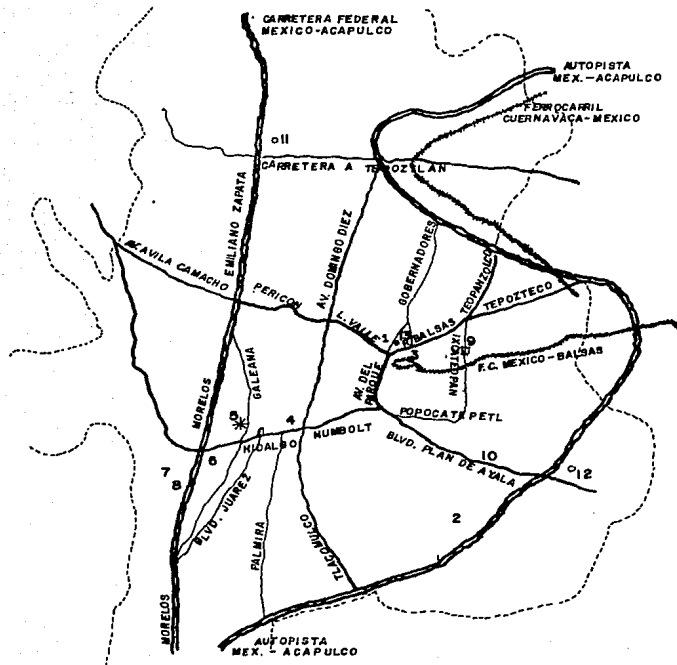
Se propone para la zona conurbada que para el año 2000 se estructuren tres anillos urbanos. El primero conformado en el área ocupada actualmente por la "Ciudad de Cuernavaca". El segundo al sureste, alrededor del llamado Ejido Chapultepec. Al sur de éste se conformará el tercer anillo alrededor de los ejidos Acatilpa, Tezoyuca y Emiliano Zapata que actualmente son de uso agrícola.

El equipamiento de nivel metropolitano se concentrará en dos centros urbanos. el Metropolitano en lo que hoy es el centro de la ciudad y el "3 de Mayo", en la colonia del mismo nombre.

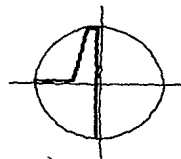
La estructura urbana se integrará también, en el año 2000, con siete subcentros urbanos denominados Norte, Barona, Flores Magón, Sur, Temixco, Emiliano Zapata y Jiutepec, y con 9 subcentros de barrio.

En el área urbana actual se consolida el corredor urbano en proceso de desarrollo sobre las avenidas Morelos, Zapata, Obregón y plan de Ayala. Dentro del área de crecimiento y como contrapeso al desarrollo del corredor mencionado, se conformará el Corredor Urbano Sur. (Ver figura 2)

DESTINOS - EQUIPAMIENTO. El plan propone usos específicos para ciertas zonas de la ciudad. El centro actual deberá rescatarse como centro histórico de la zona conurbada en su conjunto, además, debe de consolidarse como centro urbano "metropolitano".



- 1 HOTEL CASINO DE LA SELVA
  - 2 PARQUE RECREATIVO CHAPULTEPEC
  - 3 ESTACION DE FERROCARRIL
  - 4 PALACIO DE CORTES
  - 5 CENTRO
  - 6 CATEDRAL
  - 7 JARDIN DE BORDA
  - 8 PALACIO MUNICIPAL
  - 9 PIRAMIDE DE TEPANZOLCO
  - 10 CENTRO COMERCIAL LA LUNA
  - 11 SUBCENTRO URBANO NORTE
  - 12 SUBCENTRO URBANO SUR
  - 13 TERRENO PROPUESTO PARA TEMA
- VIALIDAD PRINCIPAL  
 — CORREDORES URBANOS  
 — VIALIDAD PRIMARIA  
 - - - LIMITE DE MANCHA URBANA



2

PLANO DE LA CIUDAD DE CUERNAVACA, MORELOS.

FIGURA



Las barracas se aprovecharán como áreas verdes recreativas, tomando en cuenta su alto valor como recurso natural y como vía alternativa de traslado para peatones y ciclistas. Con la reubicación propuesta para las instalaciones militares hacia la zona de amortiguamiento, se libera una superficie importante para uso recreativo y cultural. El actual mercado del centro debe de localizarse en una central de abastos al oriente del área urbana actual sobre el corredor urbano propuesto. Para el largo plazo se requerirá una segunda central en el corredor urbano del sur.

Las terminales de autobuses foráneos y urbanos deben concentrarse en una central camionera localizada en un punto con fácil acceso tanto desde dentro del área urbana como desde la vialidad interurbana.

En el mediano plazo, la estación ferroviaria y las vías deberán reubicarse evitando que crucen la ciudad. El derecho de vía del ferrocarril se aprovechará para dotar de nuevas calles a la ciudad.

Existe entre los tres niveles de concentraciones de servicios urbanos, es decir, entre centros urbanos, subcentros y centros de barrio una división de tipo de servicios que prestan en función de la accesibilidad por distancia y a su vez del grado de especialización del equipamiento.

USOS DEL SUELO. En los centros y subcentros urbanos, centros de barrio y corredores urbanos se permitirá un uso mixto con alta intensidad de uso del suelo. Se favorecerá el establecimiento de uso comercial y de servicios, de oficinas públicas y privadas e instalaciones para el turismo. Todo establecimiento que se instale en estas zonas deberá garantizar la preservación de los edificios y áreas de valor histórico y arquitectónico.

La diferencia entre centros, subcentros urbanos, centros de barrio y corredores urbanos es el nivel de equipamiento que alojan. En los primeros se concentraran los servicios de nivel metropolitano, en los subcentros el distrital o de grupos, barrios y colonias, en los terceros el nivel de colonia.

En los corredores urbanos se permitirán todos los niveles citados y el uso habitacional con alta intensidad de utilización, se desarrollarán solo vías de comunicación principales por donde circulen rutas de transporte colectivo.

#### TURISMO .

El turismo es un imperativo de la vida moderna y con base en él ha surgido una industria que no degrada el sistema ecológico, sino lo procura y conserva como un medio útil para el descanso. Podríamos definir al turismo como el conjunto de relaciones pacíficas y esporádicas que resultan del contacto entre personas que visitan un lugar por razones no profesionales y los nativos del lugar.

Si analizamos detenidamente las razones que han dado estabilidad a la industria turística, en nuestra época veremos sin dificultad que el incremento que está adquiriendo no es azaroso sino que obedece a condiciones socio-económicas actuales. Y

## ELEMENTOS COMPONENTES Y ACCIONES DEL SECTOR.- EQUIPAMIENTO URBANO.

EQUIPAMIENTO URBANO	AÑO 2000	ACTUAL	REQUERIDOS
Bodega ANDSA	29885 m <sup>2</sup>	5	5
Conasuper	8018 m <sup>2</sup>	5	5
Rastro	1	1	reacondicionar
Correo	1 admon., 28 suc., 16 agencias. 4 sucursales	1 admon., 16 agen.	28 sucuesales
Telegrafo		1 central, 1 suc.	3 sucursales
Terminal de autobuses urbanos		2	ver plan transporte
Plaza cívica	2	0	2
Cancha deportiva	1045837 m <sup>2</sup>	140961 m <sup>2</sup>	904876 m <sup>2</sup>
Jardines públicos	697225 m <sup>2</sup>	186250 m <sup>2</sup>	510975 m <sup>2</sup>
Cementerio	627502 m <sup>2</sup>	11 cementerios	0
Palacio Municipal	1	1	0
Comandancia de policía	1	1	0
Bomberos	1 central	1 central	renovar equipo
Juzgado civil	3	3	0
Juzgado penal	2	2	0
Jardin de niños	299 aulas (2 turn.)	203	96
Escuelas primarias	1830 aulas "	894	936
Escuelas secundarias	393 aulas "	343	50
Preparatoria	197 aulas	196	dar mantenimiento
Universidad	142 aulas	76 aulas	66 aulas
Biblioteca	6 unidades de 1000 a 2000 m <sup>2</sup>	2 unidades	4 unidades de 1000 a 2000 m <sup>2</sup>
Museo	2	2	restaurar
Teatro	45 870 personas	7 teatros para 5789 personas	40 081 personas
Unidad medica 1 er.contacto	21	16	5
Clinicas	10	2	8
Clinica hospital	7 unidades	1 I.S.S.S.T.E.	5 unidades
	558 camas	180 camas	248 camas
Hospital general	2 unidades	1 I.M.S.S.	1 unidad
	1163 camas	664 camas	499 camas
Guarderia	79501 m <sup>2</sup>	5 unidades	5 unidades
Asilo	209 m <sup>2</sup>	5	5
Mercado	5 mercados	4 mercados	1 mercado
	772 locales	646 locales	126 locales

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano, Cuernavaca, Morelos (parte VII-26).

tal como lo exige la época actual, se nota el privilegio para unos cuantos, refiriendonos a los actos de esparcimiento, recreación física y mental; un mejoramiento, sobre todo en un Estado cuya cercanía al D.F. lo hace accesible, que permite a la inmensa población que subsiste la oportunidad de disfrutar de sus días de descanso.

Resulta entonces imposible separar de las actividades hacia el fomento del turismo de las promociones culturales y recreativas, las cuales generan desplazamientos como consecuencia misma del fenómeno del turismo.

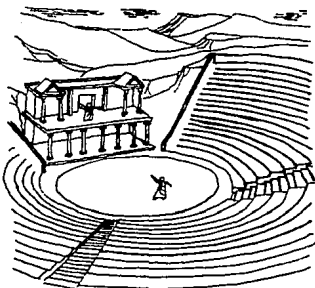
#### ANTECEDENTES DEL TEATRO .

Teatro de la palabra griega *θεατρον* que significa aproximadamente "un lugar para ver".

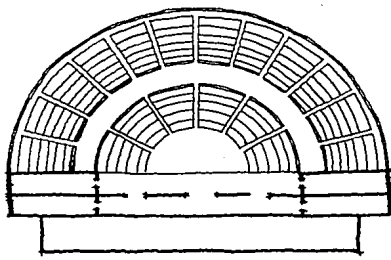
En las ciudades griegas, el teatro tenía generalmente dispuestas sus gradas para el auditorio en la vertiente de una colina próxima a los centros urbanos. La gradería rodeaba en unos dos tercios de su circunferencia el espacio circular central llamado orchestra, donde los coros cantaban y danzaban acompañando con la voz y el gesto la acción dramática, desarrollada en el logueión o proscenio, plataforma larga y estrecha, limitada por un decorado arquitectónico que servía de gondo y unida a una cámara posterior, de madera, utilizable para vestuario y cuyo nombre skené equivale a escena o escenario. La skené estaba flanqueada a menudo por dos cuerpos salientes, las parascenias destinadas a la maquinaria del teatro.

Aunque los romanos copiaron de los griegos la planta del teatro en sus tres partes de escena, orchestra y hemiciclo, transformaron el ambiente teatral levantando detrás del escenario, ampliando en perjuicio de la orchestra, un alto muro con fondo de rica decoración de columnas y estatuaria que reducía a un recinto resueltamente cerrado aquel sitio propio para celebrar espectáculos. Y para acentuar aún más este paso del teatro al aire libre al del lugar cerrado, hasta el cielo, procuraron ocultar con grandes telas móviles. De otra parte, las mismas graderías, en vez de distribuirse en la ladera de una colina, como en Grecia, fueron construidas en varios casos sobre galerías abovedadas.

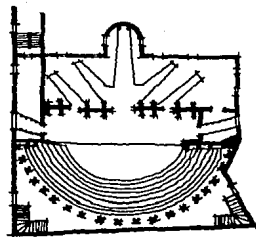
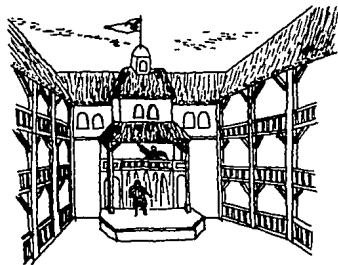
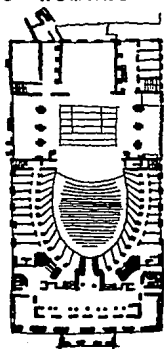
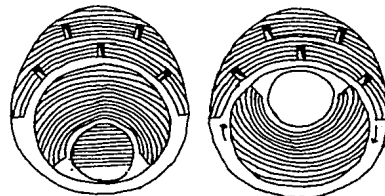
En la Edad Media el teatro como edificio estable desaparece, pues los misterios y las representaciones sacras se realizan en escenas improvisadas. En el Renacimiento con el reflorcer de los estudios clásicos la producción teatral se transforma y tiene nuevas exigencias. El paso decisivo hacia las construcciones teatrales modernas lo dan los italianos en los siglos XVI y XVII. En 1519, Bramante inicia los primeros escenarios con perspectiva y las decoraciones de fondo, en que aparecían pintadas calles y plazas, salones o jardines. Más tarde, los hermanos Bibiena crean la moderna escenografía; la decoración fija se substituye por la cambiante mediante el artificio de los telares giratorios; en 1618 se emplean por vez primera los bastidores. El primer teatro renacentista que se construyó fue el Teatro Olímpico, de Vicenza, comenzado por Palladio en 1580. En él no queda del teatro antiguo más que el concepto



TEATRO GRIEGO S. V d.c.



TEATRO ROMANO S. II d.c.

VICENZA, ITALIA  
TEATRO "OLIMPICO" 1684TEATRO ISABELINO "EL GLOBO"  
1599TEATRO "LA SCALA" MILAN  
ITALIA S. XVIII."TEATRO TOTAL" 1924  
WALTER GROPIUS

3

## ANTECEDENTES DEL TEATRO

FIGURA





de las graderías semicirculares y la escena fija. Aquella construcción teatral a modo clásico se abandona pronto, y surge en la primera mitad del siglo XVII, los primeros ejemplos de aquello que será el teatro moderno, es decir, el edificio que pronto se adaptará a la forma alargada con los ángulos marcadamente redondeados, casi en forma de U, en el cual las graderías desaparecen para ser substituidas por la platea y por los palcos dispuestos a diferentes alturas. Hacia fines del siglo XVIII y en el XIX, los arquitectos franceses, aunque adoptando la forma italiana, procuraron mejorarla y embellecerla, dando origen al teatro francés, en el cual la sala no está alargada y está constituida en planta por un semicírculo unido a los puntos extremos de la boca del escenario por dos curvas oportunamente estudiadas a los efectos acústicos y de visibilidad. Es en este siglo XVIII cuando se levantan teatros monumentales como la "Scala" de milan, a la sazón el mayor del mundo con capacidad para 3000 espectadores.

La concepción francesa del edificio-teatro originada en Alemania, principalmente por la obra de Wagner y a propósito de sus creaciones musicales, tuvo una fuerte reacción de la cual tuvo origen un tercer tipo de teatro moderno que, manteniendo los principios distributivos del italiano quiso restablecer la continuidad y el contacto entre la sala y el escenario, concentrar en éste toda la atención del público, y restituir, en fin, el teatro a sus orígenes.

En la época moderna las tendencias oscilan entre la del teatro francés (con la separación entre sala y escenario) y la del teatro germano (que permite al público participar en la representación).

La arquitectura teatral levanta en el siglo XIX, teatros monumentales como la Opera de París y en el siglo XX el Paramount y el Roxy, dotados de todas las maravillas luminotécnicas, acústicas, de refrigeración, etc., pero en realidad, no hay ningún avance esencial sobre los teatros del Renacimiento Italiano. (Ver figura 3)

# INFORMACION



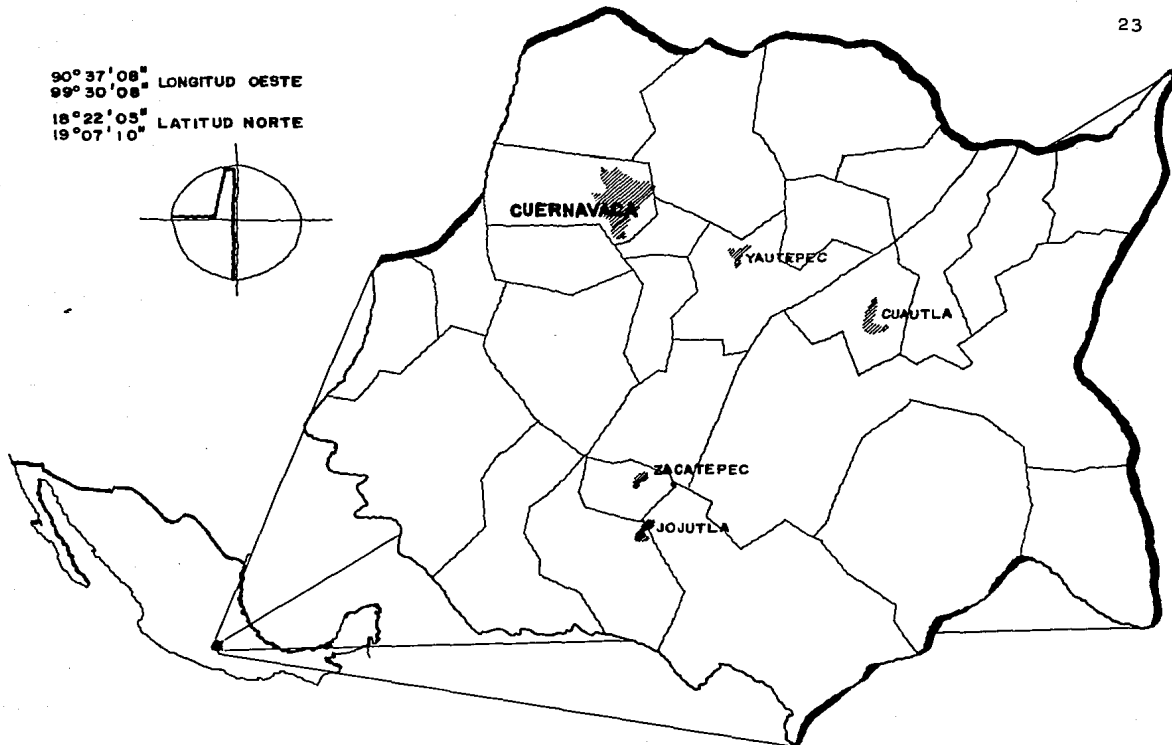
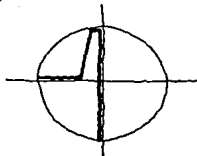
La información que aparece en este capítulo fue la que se propociono originalmente y por lo tanto puede ser modificada con el resultado de la investigación y el análisis. Es importante aclarar que con esta información se realizó una investigación preliminar para comprobar si el tema propuesto es necesario realmente y ver la posibilidad de realizarlo en el terreno propuesto, para lo que se recurrió a los y datos expuestos en el capítulo anterior; dando como resultado la factibilidad del proyecto y su ubicación, debido a que existe una deficiencia en localidades para espectáculos de este tipo y ubicarse en un corredor urbano con sistema de transporte público por lo que el uso del suelo lo permite y cumple con las exigencias del Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Cuernavaca.

El posible inconveniente que es la estación de ferrocarril, según el plan se trasladara a la periferia de la zona urbana a mediano plazo al igual que la realización de este proyecto.

En la actualidad se encuentra una gasolineria en la esquina del terreno, misma que se propone su reubicación basandose en el hecho que el plan propone en esa misma esquina el cruce de dos corredores urbanos los que por su intensidad de uso podría crear problemas con los vehículos que se detengan a cargar y la salida de los mismos.

OBJETO GENERAL.	Lugar de difusión de cultura. Lugar de recreación. Lugar de comunicación.
OBJETO PARTICULAR.	Teatro.- Edificio ó sitio destinado a la representación de obras dramáticas ó a otros espectáculos públicos propios de la escena.
SUJETO TIPO USUARIO.	Usuario de clase media. Usuario de cinco años en adelante. Usuario con nivel de instrucción variable.
MEDIO DONDE SE DARA.	En la Ciudad de Cuernavaca (Ver figura 4) En Av. del parque y calle Río Balsas (Ver figura 5) En un medio urbano. (Ver figura 2)
TIEMPO DE ENTREGA.	A mediano plazo. Año 2000.
COSTO QUE TENDRA.	\$ 8 500 000 000.00 (Ocho mil quinientos millones de pesos)

90° 37' 08" LONGITUD OESTE  
18° 22' 03" LATITUD NORTE  
19° 07' 10"

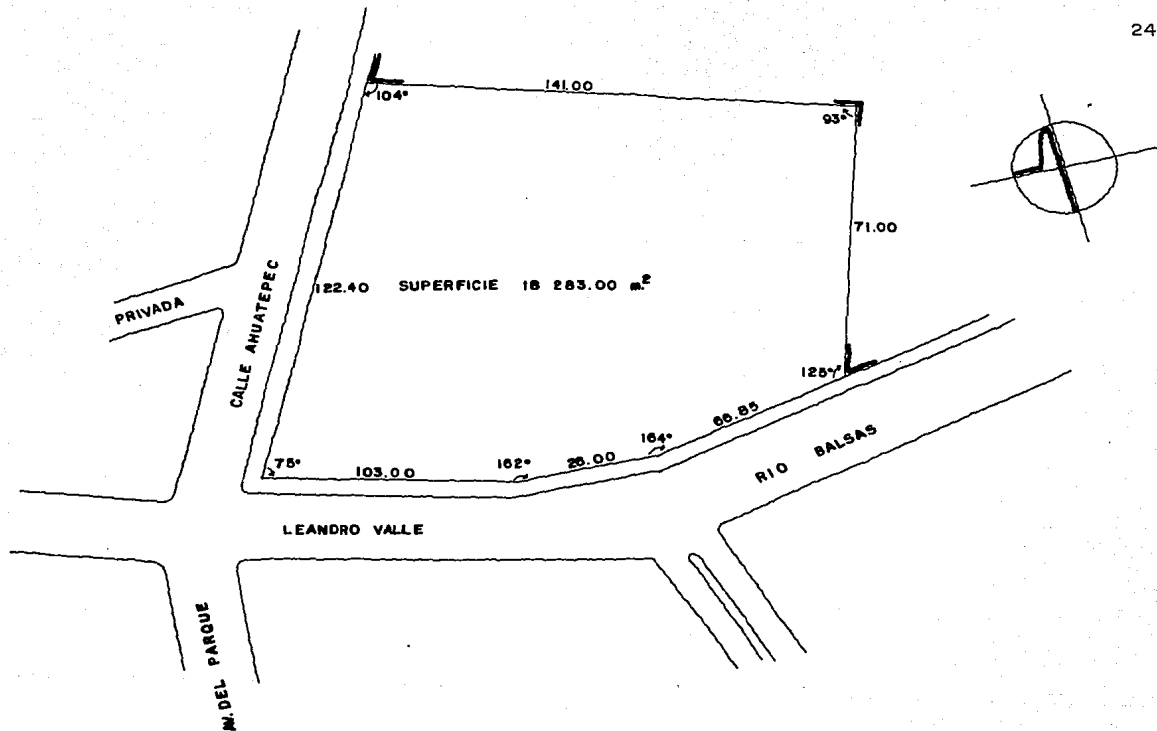


4

ESTADO DE MORELOS

FIGURA





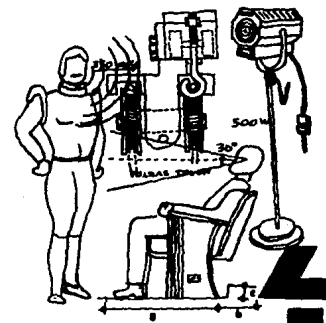
5

FIGURA

CROQUIS DE LOCALIZACION DEL TERRENO.



# INVESTIGACION - ANALISIS



En este capítulo se han resumido dos etapas, la de investigación y de análisis debido a que la cantidad de información que resulta de la investigación es muy extensa y la exposición de todos los datos, que en muchos casos no son determinantes para la resolución del proyecto, resulta árida y abrumadora por lo que únicamente se incluyen en este capítulo los datos que determinan y dan forma al proyecto. Es decir se exponen los datos de la investigación después de haber sido analizados y valorados.

ACUSTICA.- En un proyecto de este tipo es importante para la obtención de una mejor distribución de las ondas sonoras en los espacios cerrados, conservando la más alta fidelidad posible, así como también con la aislación entre ambientes. El estudio de las formas y la absorción tiene aquí el papel principal.

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

Acústica en una sala significa impresión, calidad y claridad precisa que da el sonido en ella y que la hace llegar al interlocutor con perfecta nitidez.

En un teatro existen tres clases de sonido: la palabra hablada, la música y el sonido en general; de estos tres, la palabra es la que más requiere acústica ya que en una sala es necesario poder seguir sin dificultad una conversación teatral o escuchar sin dificultad y con claridad una conferencia, etc.

Los principios físicos del sonido desde su producción, propagación, reflexión, absorción, transmisión y extinción, están basados en considerar que físicamente se produce como resultado de una serie de vibraciones u oscilaciones, formando ondas mediante compresiones y extensiones sucesivas, moviéndose a través del medio que lo rodea. La velocidad del sonido en el aire es de 330 m/seg., esta velocidad depende del medio en que se propaga y no de las características del sonido mismo. Cuando el sonido que viaja por un medio choca con otro de elasticidad y densidad diferentes, su propagación original se interrumpe y se descompone la energía sonora en tres partes una se refleja, otra se absorbe y la tercera es transmitida, dependiendo todo lo anterior de la elasticidad y densidad del nuevo medio.

Reflexión. El sonido se refleja formando un ángulo de incidencia; existe mayor reflexión en cuerpos duros, lisos y compactos, sin embargo, es menor en cuerpos porosos, rugosos o suaves. Si la superficie en que se refleja no es continua, tiene lugar una difusión del sonido.

Absorción. Se origina cuando las ondas sonoras penetran en otro cuerpo y parte de la energía sonora se convierte en calor y la otra continúa a través del cuerpo variando la absorción, lo mismo que la transmisión, principalmente con el espesor del cuerpo; la absorción aumenta cuanto más aumente la porosidad del material en el que penetrarán las ondas sonoras.

Transmisión. Se origina al chocar la onda sonora con otro medio y parte de su energía atraviesa y continúa su camino.

La propagación del sonido se produce en forma de ondulaciones que al alejarse del centro, sus dimensiones se van agrandando, la energía en este caso se expresa en vatios/cm<sup>2</sup> y se le llama intensidad sonora.

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 la que se percibe un sonido y disminuye proporcionalmente al cuadrado de la distancia del foco sonoro. Para medir la intensidad se usa una unidad teórica llamada Bel y en forma práctica se usa el decibel (décima parte del Bel).

La altura del sonido es la frecuencia de oscilaciones por segundo, o sea el número de vibraciones por segundo que emite el foco sonoro.

Frecuencia es el número de vibraciones por segundo que emite la fuente sonora y el sonido más alto es el de mayor número de vibraciones y el más bajo es el de menor número de vibraciones, la unidad de la frecuencia es el Hertz y un Hertz equivale a una vibración por segundo. Como ejemplo la música y el canto con oscilaciones entre 64 y 1182.0 Hertz, la palabra entre 500 y 1000 oscilaciones por segundo.

La intensidad sonora que sea justamente perceptible se llama Umbral de Audición. La impresión producida por la intensidad sonora se denomina Nivel Sonoro o sonoridad y se ha adoptado como unidad de nivel sonoro el fonio.

Unidades de niveles sonoros para diferentes casos.

Ruido ensordecedor que produce sensación molesta.	130 fonios
Motor de avión a una distancia de 4 metros.	120 "
Martillo neumático en un local cerrado.	110 "
Un tren que pasa sobre un viaducto.	100 "
Gritos agudos a una distancia de 1 metro.	90 "
Bocina de auto a una distancia de 7 metros.	90 "
Fortísimos en un concierto.	80 "
Un café concurrido.	75 "
Voz normal a una distancia de 1 metro (potencia 10 W.).	60 "
Público en una sala antes del comienzo del espectáculo.	50 "
Música débil.	40 "
Cuchicheo a una distancia de 1 metro.	30 "
Ruido de las hojas de los árboles.	20 "

Sonido más tenue audible al oído humano = 0.000 000 000 000 000 1 Watts/cm<sup>2</sup>.  
Energía = 10<sup>-16</sup> Watts/cm<sup>2</sup>. = 0 decibeles.



Sonido más tolerable al oído humano =  $0.0001 \text{ Watts/cm}^2 = 10^{-4} \text{ Watts/cm}^2 = 120 \text{ decibeles}$   
 1 fonio = 1 decibelio del sonido cuya frecuencia sea de 100 Hercios.

Intensidad y potencia de diversos sonidos.

Clase de sonido	Intensidad en decibeles	Potencia en $\text{Watts/cm}^2$ .
Mínima audición	0	$10^{-16}$
Murmullo	20	$10^{-14}$
Conversación	60	$10^{-10}$
Calle con ruido	80	$10^{-8}$
Motor de grandes máquinas	100	$10^{-6}$
Sonido que lastima el oído humano	120	$10^{-4}$

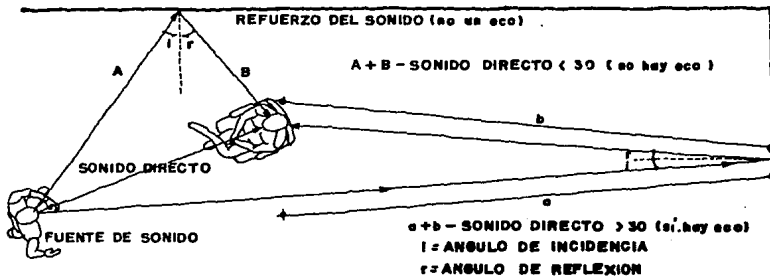
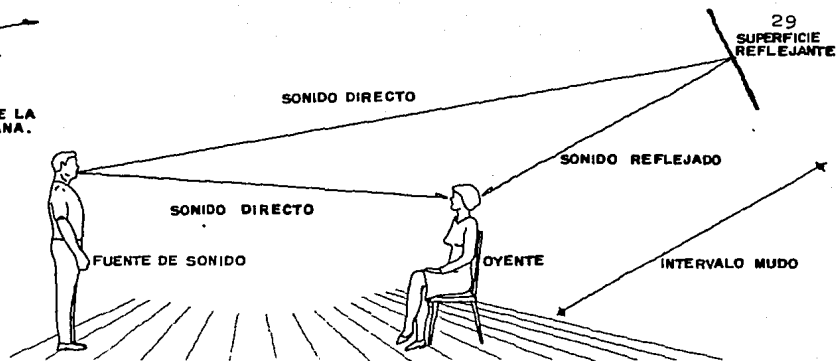
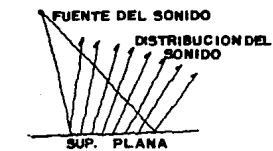
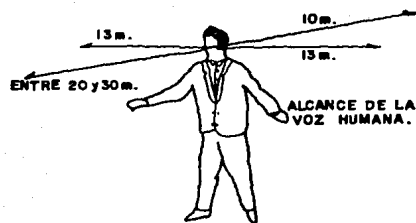
Cuando el nivel sonoro es de 40 fonios, la inteligibilidad no podrá sobrepasar el 85% y con 20 fonios no será más que del 40%. La inteligibilidad disminuye también cuando el nivel sonoro es superior a 70 fonios. A 20 metros, la intensidad sonora baja a menos de 34 fonios y es muy difícil entender al aire libre la palabra normal. Para un local cerrado los oyentes recibirán el sonido que llega directamente de la fuente y el sonido indirecto, o sea el reflejado por las paredes. En un local con absorción muy grande, la potencia de la fuente debe ser de 60 a 70 fonios a la distancia máxima a alcanzar. En un local con absorción normal, la potencia de la fuente debe ser tal, que el nivel sonoro del sonido indirecto sea de 60 a 70 fonios. El nivel de ruido es perjudicial para la inteligibilidad si el nivel de ruido es tan elevado como el nivel del sonido útil, la inteligibilidad será de 60% máximo (mala audición).

Es importante recordar en este punto que la intensidad determina el volumen y se mide en fonios o decibeles, el tono lo que nos indica si el sonido es grave o agudo se mide en Hertz y el timbre es el sonido característico de una voz o instrumento.

Dentro de los fenómenos acústicos se tiene el eco, que consiste en la llegada a destiempo del sonido directo y del sonido reflejado, la resonancia que la originan materiales constructivos o de decoración que vibran al producirse el sonido porque poseen el mismo número de vibraciones, esto es conveniente sólo en algunos casos, ya que refuerza algunas alturas. Reverberación es la persistencia del sonido en un local como consecuencia de múltiples reflexiones; es ventajoso si no excede el tiempo de 0.1 segundos fijado como conveniente; si se excede producirá confusión sonora y eco.

Cuando el sonido cae sobre una ventana abierta, todo el sonido pasará a través de ella y nada se reflejará, por lo que una ventana abierta tiene una absorción de 100%.

La absorción de los materiales se expresa en metros cuadrados de ventana abierta. Cuando el coeficiente de absorción de un material es de 0.3, este material tiene una absorción de  $0.3 \text{ m}^2$  de ventana abierta, o sea 30%, que equivale a una ventana abierta de  $0.32 \text{ m}^2$ .



6

## REFLEXION DEL SONIDO

FIGURA



Por lo tanto, hay que multiplicar el coeficiente de absorción por la superficie que ocupe dicho material y se tendrá la absorción total expresada en metros cuadrados de ventana abierta.

Clasificación de los materiales.- Los materiales acústicos se clasifican en materiales porosos y no porosos. Existen materiales porosos duros, semiduros y blandos su absorción aumenta con la frecuencia, absorbiendo principalmente las frecuencias más elevadas para las cuales nuestro oído es más sensible.

Por lo general, los materiales no porosos son duros, absorben principalmente las bajas frecuencias, se aplican exclusivamente a cierta distancia de las paredes y en forma de paneles, siendo en general su coeficiente de absorción del 30%, dependiendo éste del material empleado y del acomodamiento de los paneles. El techo, el suelo, los muros y el público provocan absorción, el coeficiente de absorción de una persona media es de 0.3 a 0.4 (absorción total por el público =  $0.35 \times$  el número de personas).

#### Coefficientes de absorción de diversos materiales.

Ventana de 1 m. x 1 m.	1	Tapetes	0.15-0.20
Paredes de ladrillo con aplanados de cemento	0.025	Piso de madera	0.025
Pisos de mosaico de corcho	0.030	Piso de cemento	0.015
Cortinajes ligeros	0.023	Cretona	0.15
Filtro de 2.5cm. de espesor	0.55	Cortinas más pesadas	0.40-0.75
Vidrio	0.027	Filtro de 1.5cm. de espesor	0.35
Mármol	0.091	Linóleoum	0.03
Bocaescena	0.25-0.50	Aplanado sobre metal desplegado	0.033
Personas y objetos convencionales, posibles de computarse en unidades convencionales relacionadas con los precedentes.		Material de virutas de madera y celulosa	0.13-0.19
Persona	0.47	Silla de madera común	0.15-0.25
Sillas acolchonadas con paja	0.20	Sillas con muelles, de asiento y respaldo curvo o semejante	0.16

En salas demasiado grandes, los oyentes que se sitúan en la parte frontal de la sala, percibirán cuatro sonidos: el sonido directo, los sonidos reflejados por las paredes y el sonido reflejado por la pared posterior. Generalmente en este tipo de salas, la diferencia entre el trayecto del sonido directo y las reflexiones de las paredes laterales y el techo, no sobrepasan 30 m. (vel. del sonido  $330 \text{ m./seg}/0.10 =$  tiempo de reverberación en segundos = 33 m., se toman 30 m. dando 3 unidades de tolerancia), quiere decir que el sonido reflejado llega al oído con menos de 30 m. de retraso, después del sonido directo. Por eso los sonidos reflejados llegarán al oyente frontal dentro del 0.1 seg. después del sonido directo.

## Coeficientes de absorción de sonido de materiales de construcción, butacas y audiencias.

Material	Coeficientes		125	250	500	1000	2000	4000
	cps.	cps.	cps.	cps.	cps.	cps.	cps.	cps.
Ladrillo sin vidriar	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.07		
Ladrillo pintado	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03		
Alfombra pesada sobre concreto y bajo alfombra plástico	0.08	0.24	0.57	0.69	0.71	0.73		
Alfombra pesada con látex impermeable y bajo alfombra plástico	0.08	0.27	0.39	0.34	0.48	0.63		
Block de concreto tosco	0.36	0.44	0.31	0.29	0.39	0.25		
Block de concreto pintado	0.10	0.05	0.06	0.07	0.09	0.08		
Terciopelo ligero colgado y en contacto con la pared	0.03	0.04	0.11	0.17	0.24	0.35		
Terciopelo medio y plegado hasta la mitad	0.07	0.31	0.49	0.75	0.70	0.60		
Terciopelo pesado y plegado hasta la mitad	0.14	0.35	0.55	0.72	0.70	0.65		
Concreto, terrazo, linóleo, asfalto, plástico, corcho y loseta	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02		
Madera	0.15	0.11	0.10	0.07	0.06	0.02		
Parquet sobre concreto	0.04	0.04	0.07	0.06	0.06	0.07		
Vidrio hoja grande gruesa	0.18	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02		
Vidrio hoja chica sencilla	0.35	0.25	0.18	0.12	0.07	0.04		
Placa de yeso ½" clavada a bastidor	0.29	0.10	0.05	0.04	0.07	0.09		
Marmol y loseta vidriada	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02		
Escenario; dependiendo de los muebles				0.25-0.75				
Balcón profundo, dependiendo de la tapicería de los asientos				0.50-1.00				
Rejillas de ventilación				0.15-0.50				
Aplanado de yeso o cal, terminado liso sobre loseta o ladrillo	0.13	0.15	0.02	0.03	0.04	0.05		
Aplanado de yeso o cal, terminado rugoso sobre bastidor	0.02	0.03	0.04	0.05	0.04	0.05		
Aplanado de yeso o cal, terminado liso sobre bastidor	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.03		
Panel de triplay 3/8"	0.28	0.22	0.17	0.09	0.10	0.11		
Superficie de agua como en una alberca	.008	.008	.013	.015	.020	.025		
Aire, Sabin por 1 000 pies <sup>3</sup> .					2.30	7.20		
Audiencia sentada en butacas tapizadas c/0.09 de sup. de piso	0.60	0.74	0.88	0.96	0.93	0.85		
Butacas desocupadas, tapiz de tela c/0.09 m <sup>2</sup> de sup. de piso	0.49	0.66	0.80	0.88	0.82	0.70		
Butacas desocupadas, tapiz de piel c/0.09 m <sup>2</sup> de sup. de piso	0.44	0.54	0.60	0.62	0.58	0.50		
Butacas de madera ocupadas por 0.0929 m <sup>2</sup> de área de piso	0.57	0.61	0.75	0.86	0.91	0.86		
Silla, butaca de madera o metal, desocupada	0.15	0.19	0.22	0.39	0.38	0.30		

cps. ciclos por segundo

Sabin.- Unidad de la absorción acústica; es igual a un pie cuadrado de ventana abierta a las ondas de sonido reverberante en un recinto.

Por tanto, es conveniente hacer las paredes laterales y el techo lo más reflejante posible, no así la pared posterior, puesto que las trayectorias diferentes del sonido reflejado por la parte trasera y los trayectos de las otras reflexiones, sobrepasan los 30 m. y el sonido entraría después de 0.1 seg. ocasionando perturbaciones, debido a lo cual, la pared posterior debe hacerse lo más absorbente posible.

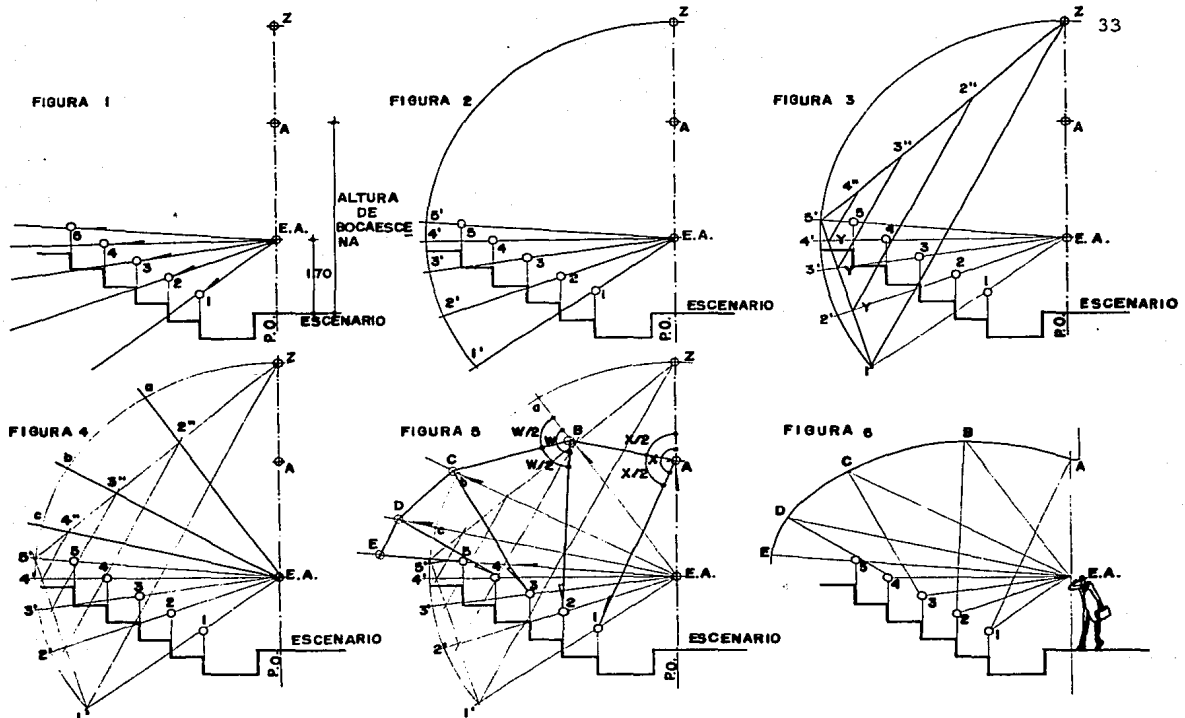
El sonido reflejado por las paredes laterales y el techo, vuelve a reflejarse varias veces con mucho menos intensidad sonora, debido a que existe siempre una pequeña absorción por los materiales empleados en paredes y techos y principalmente debido a la gran absorción que representa el público y las butacas, por lo cual estos reflejos posteriores no producen ningún efecto, además de que la diferencia de trayectoria de las reflexiones posteriores, nunca llegarán a sobrepasar de 30 m. No obstante, es conveniente hacer convergir las partes frontales laterales y la parte frontal del techo, de tal manera que se eliminen completamente las segundas y terceras reflexiones para los oyentes de las primeras filas.

En cuanto a los oyentes de la parte media y del fondo, existen las mismas consideraciones y puesto que para ellos los sonidos directos y reflejados llegan al mismo tiempo prácticamente, bastara con observar las mismas indicaciones que para los de enfrente.

Para un teatro al aire libre se utiliza el piso como superficie reflejante, independientemente si tiene o no concha acústica.

Metodo Gráfico para la obtención de la Concha Acústica.

- 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 1.70m. (altura promedio del orador), con esto obtenemos el punto E.A. que representará el emisor acústico, de este punto trazaremos tantas líneas (E.A.1, E.A.2, etc.) como número de filas existan.
- 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, prolongamos 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'.
- 3.- En esta figura trazamos tres rectas, la primera del punto 1' al punto 5', la segunda del 5' al punto Z y la tercera del punto 1' 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", 4".
- 4.- Partiendo del emisor acústico E.A. y pasando por 2", 3" y 4", trazamos las rectas que cortan al arco ya trazado originando los puntos a, b y c.
  - 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 ZA<sub>1</sub>, 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 B2, con este nuevo ángulo (W), repetimos la operación anterior, le sacamos su bisectriz y la hacemos que corte el tercer rayo emitido (recta EAb) dando el 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.
  - 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 anteriores figuras, 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 la curva trazada en esta figura; además podemos apreciar que al espectador le llega un rayo directo y otro reflejado. El reflejado es el producto del rebote en la concha acústica y que llega al espectador fracciones de segundo después de el rayo directo. El rayo reflejado si no rebasa los límites establecidos (1/10 de seg.), reforzará y ayudará a recibir la nitidez necesaria para que el espectador escuche perfectamente. (Ver figura 7)

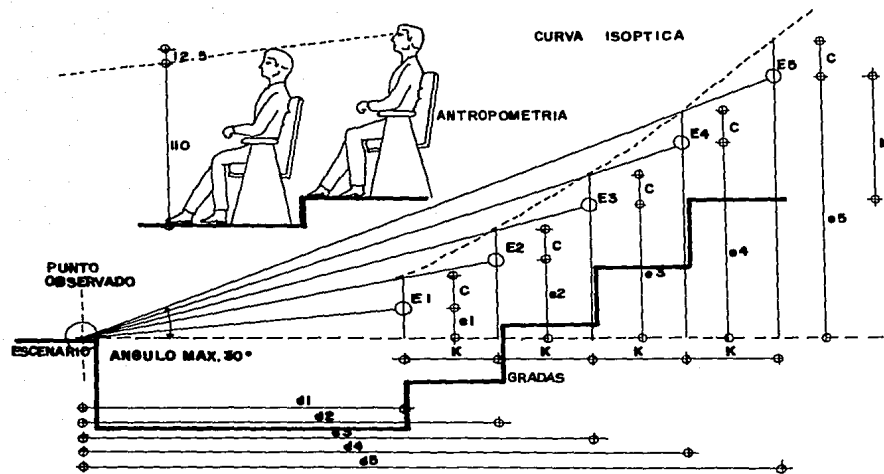
- En la acústica de teatros y auditorios influyen cuatro factores fundamentales:
- Volumen de la sala en relación con la capacidad de asientos, que influye en las características de la reverberación o resonancia. El volumen para auditorios de tamaño medio (800-1000 asientos) no debe exceder de 4.25 m<sup>3</sup> por asiento. De otra manera el tiempo de reverberación puede ser demasiado largo, originando la necesidad de un vasto tratamiento acústico.
  - Proporciones del auditorio. La relación del largo y ancho no puede determinarse por medio de fórmula y depende en parte de la planeación para conseguir una buena visibilidad. Sin embargo, se han encontrado satisfactorias las razones entre el largo medio y la anchura media de 1:2 y 1:6. En general, las alturas de techos deben ser aproximadamente de 1/3 a 1/2 de la anchura de la sala; la razón más baja para salas muy grandes y la más alta para salas pequeñas.

- Forma y ángulo de las superficies. Las superficies deben ser proyectadas de manera que controlen o regulen las reflexiones de sonido. No deberán concentrar el sonido en ciertos puntos ni prolongar el sonido directo por un intervalo grande de tiempo. En general, las reflexiones difusas son corrientemente convenientes.
- Transmisión del sonido. Ruidos traídos por el aire o por objetos sólidos, que se originan dentro o fuera del auditorio deben ser evitados o controlados. El nivel admisible de estos ruidos de fondo depende de la distribución de frecuencia y de la función u objeto del del auditorio.

Consideraciones generales para el diseño de acústica en un teatro: (Ver figura 6)

- 1.- Redúscase al mínimo el volumen del escenario, siempre que sea compatible con otras condiciones. Las características del escenario, el telar y el decorado, deben ser tomadas en cuenta en relación con el espacio público.  
Una concha permanente o no detrás, arriba (cuando es posible) y a los lados de los actores (a menos de 8.50 de ellos), refleja el sonido hacia el público, una buena parte se perderá por los costados o bastidores del escenario. Las superficies convexas o planas producen una distribución uniforme del sonido; las superficies curvas causan efectos perjudiciales de enfocamiento. Las superficies de las paredes de los costados o alas del escenario deben ser absorbentes del sonido.
- 2.- Las sillas o butacas deben ser tapizadas con material absorbente del sonido sobre acojinado grueso y poroso, de manera que la absorción de un asiento vacío sea igual a la de una persona.
- 3.- La falta de paralelismo y la irregularidad de las superficies influyen favorablemente en el control del sonido, Las paredes divergentes ayudan a evitar ecos vibrantes que a veces se producen entre paredes paralelas. Las paredes laterales deben ser diseñadas de manera que dirijan el sonido reflejado a los asientos del fondo para reforzar el sonido directo.
- 4.- Trazar esquemáticamente la reflexión del sonido (útil solamente en las etapas iniciales del proyecto); ángulo de reflexión, ángulo de incidencia, sonido directo y sonido reflejado.
- 5.- Evítese una pared trasera lisa y cóncava con centro de curvatura cerca del escenario, puede producir eco en ésto. Proyéctese la pared trasera de manera que reflexiones muy retrasadas procedentes de ella no lleguen al público. La pared del fondo deberá hacerse lo más absorbente posible para evitar las reflexiones, lo mismo que la unión entre la pared trasera y el plafond.
- 6.- El techo deberá ser de planos quebrados más bien que en curva continua.
- 7.- Evítese todos los planos paralelos en superficies opuestas y todas las curvaturas con centros cerca de las localidades.





$E_1, E_2, \dots, E_n$  Nivel de ojos del espectador.  
 $d_1, d_2, \dots, d_n$  Distancia PO-espectador.  
 $e_1, e_2, \dots, e_n$  Altura del PO al espectador  
 $C$  Constante = 0.125 m. distancia entre ojos y parte sup. de la cabeza.  
 $h$  constante = 1.10 m. altura de los ojos (sentado)  
 $K$  separación entre hileras  
 $C' = e_1 / d_1$

No. FILA	$d_n$	$1/d_n$	$\Sigma 1/d_n$	$C \times \Sigma 1/d_n$	$A = C' + (C \times \Sigma 1/d_n)$	$A \times d_n = e_n$	Diferencias	Nivel real en metros
1	$d_1$	$1/d_1$	0.0000	$C \times 0.0000$	$C' + 0.0000$	$A \times d_1 = e_1$		$E_1$
2	$d_2$	$1/d_2$	$1/d_1 + 1/d_2 = d_2'$	$C \times d_2' = d_2''$	$C' + d_2''$	$A \times d_2 = e_2$	$e_2 - e_1$	$E_2$
3	$d_3$	$1/d_3$	$d_2' + 1/d_3 = d_3'$	$C \times d_3' = d_3''$	$C' + d_3''$	$A \times d_3 = e_3$	$e_3 - e_2$	$E_3$
4	$d_4$	$1/d_4$	$d_3' + 1/d_4 = d_4'$	$C \times d_4' = d_4''$	$C' + d_4''$		$e_4 - e_3$	$E_4$
5	$d_5$	$1/d_5$	$d_4' + 1/d_5 = d_5'$	$d_5''$	$C' + d_5''$		$e_5 - e_4$	$E_5$
6	$d_6$	$1/d_6$	$d_6'$	$d_6''$	$C' + d_6''$		$e_6 - e_5$	$E_6$

8

## CALCULO DE LA ISOPTICA VERTICAL

FIGURA



ISOPTICA.- Podemos definirla como la curva trazada para lograr la total visibilidad de uno o varios objetos y la cual ésta formada por el lugar o lugares que ocupan los espectadores.

Existen en el estudio de la isóptica dos tipos: la vertical y la horizontal. La isóptica vertical es la que nos da como resultado las alturas o desniveles de rampas o gradas. Para esto debemos tomar en cuenta los datos antropométricos 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 el 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, traslapando éstos. Para esto se tomará en cuenta el ancho de los asientos de espectadores, el reglamento que rige este tipo de locales. En el caso de México nos dice que no deberán existir más de 14 localidades por fila para el mejor desfogue del aforo en caso de siniestro.

Como se mencionaba anteriormente 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.

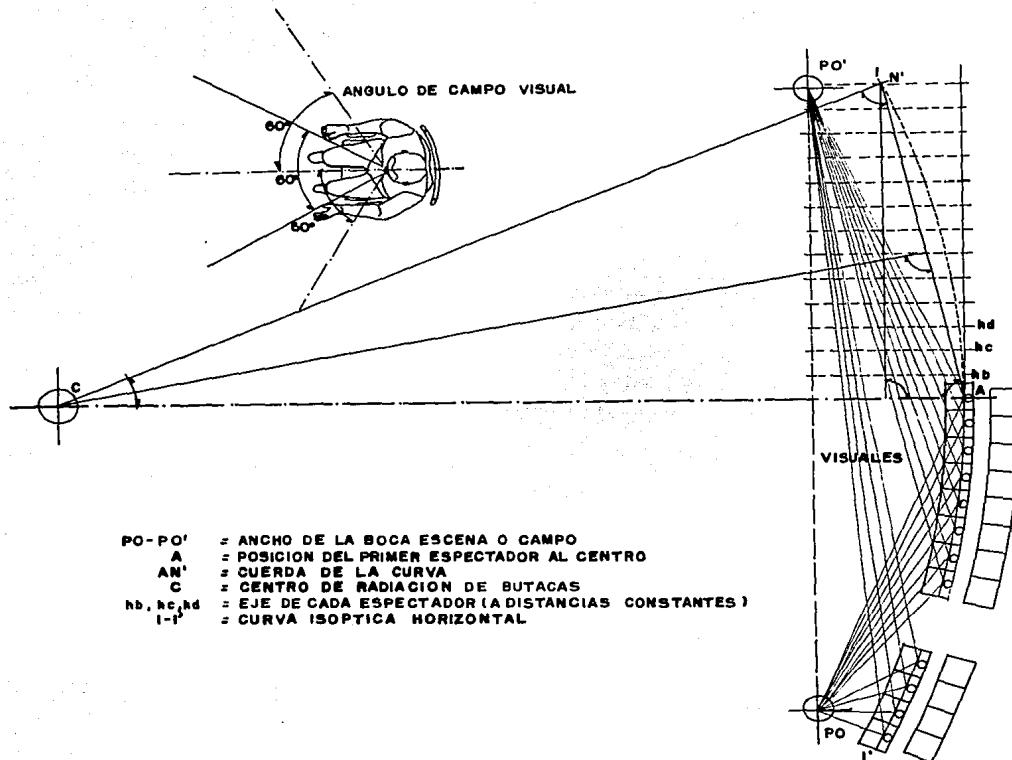
En segundo término del estudio de circulaciones entre las butacas con espectadores en ellas, esto se hace para la mayor comodidad de los mismos y no encontrarnos con salas en los que para lograr llegar a un asiento un espectador tiene que incomodar a los que ya están comodamente sentados, o que al menos esto sea mínimo.

Para el estudio de una 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 esté situado.
- Altura de la visual. Es la altura comprendida entre la altura del ojo del espectador con respecto al punto observado.

Procedimiento para obtener la curva Isóptica Vertical (niveles).

- 1.- Tener los siguientes datos :  $d_1$  = distancia del punto observado a la 1er. fila.  
 $e_1$  = altura del punto observado al nivel de los ojos de la primera fila.  
 $c$  = constante 0.125 m. altura de los ojos a la parte alta de la cabeza.  
 $c'$  = resultado de dividir  $e_1/d_1$ .
- 2.- Enumerar las filas de asientos.
- 3.- Obtener distancia entre el P.O. y la grada que se esta calculando ( $dn$ ).
- 4.- Obtener el recíproco de  $dn$  ( $1/dn$ ).
- 5.- Sumarlo con la sumatoria de los recíprocos anteriores ( $\Sigma 1/dn$ ). En caso de ser la primera fila del cálculo de la Isóptica no se sumara nada, y  $\Sigma 1/dn = 0$ .



9

TRAZO DE LA ISOPTICA HORIZONTAL CON ARCO

FIGURA



- 6.- Multiplicar la constante (c) por ( $\sum 1/dn$ ).
  - 7.- Sumar la constante (c') más el resultado del paso 6.
  - 8.- Multiplicar el resultado del paso 7 por (dn). y el resultado sera igual al nivel de la columna (e1, e2, e3, ...en).
  - 9.- Repetir los pasos del 1 al 8; con cada una de las filas de la grada.
  - 10.- Enlistar los niveles de columna y obtener la diferencia entre cada uno de ellos.
  - 11.- Obtener el nivel real de la grada, teniendo en cuenta que el nivel del punto observado no es el mismo del banco de nivel de la obra dando como resultado un aumento o disminución del mismo. (Ver figura 8).
- La fórmula de los pasos anteriores es la siguiente:

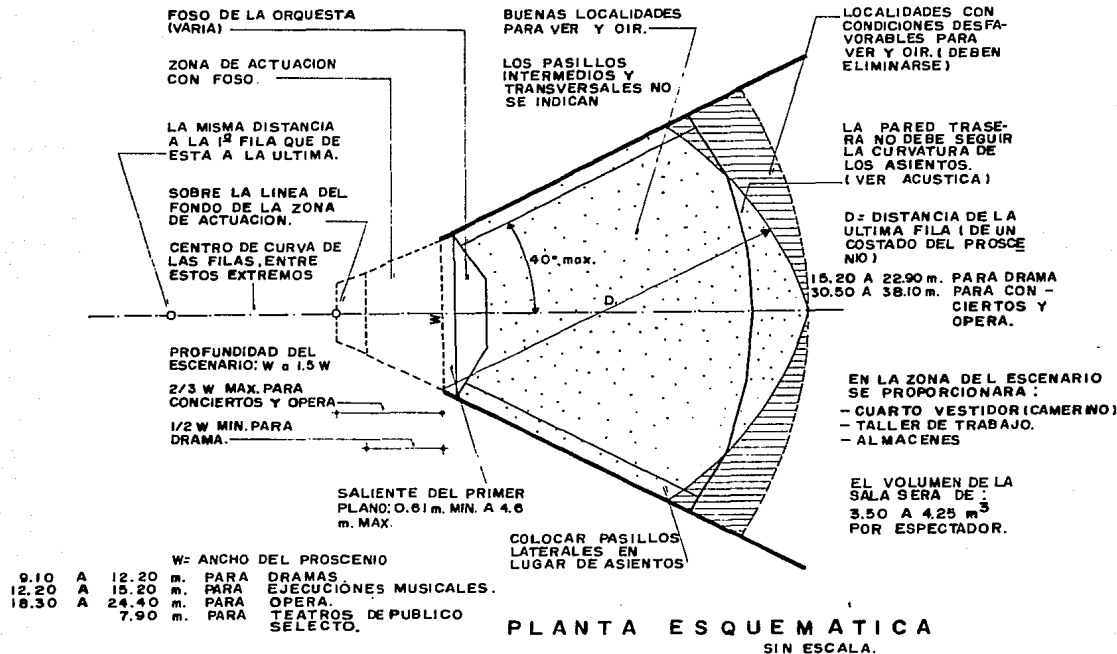
$$en = dn ( c' + (c)(\sum 1/dn) )$$

- En donde
- en = nivel de la columna (altura entre el punto observado y el nivel de los ojos.
  - dn = distancia del punto observado a la grada o fila de asientos.
  - c' = resultado de dividir la altura de los ojos de la primera fila entre la distancia a la misma partiendo en ambos casos desde el punto observado.
  - c = 0.125, constante. Medida entre el nivel de los ojos y la parte superior de la cabeza. (12.5 cm.)
  - $\sum 1/dn$  = resultado de la suma del recíproco de (dn) más la suma de los recíprocos anteriores. La única excepción es con la primera fila en la que  $\sum 1/dn = 0$ .

Para poder tener los datos en forma ordenada y sistemática se recomienda usar la tabla de trabajo de la Figura 8. Al igual que el esquema.

**DIMENSIONAMIENTO DEL TEATRO.**- Despues de conocer las condiciones que nos impone la acústica y la isóptica tenemos una idea del espacio y la forma del mismo que nos va a satisfacer; sin embargo es necesario tener los criterios necesarios para darle una dimension adecuada a las necesidades que genera un teatro, no sólo la actuación, también la preparación de ésta (talleres, almacenes, camerinos, equipo técnico, etc.) se requiere también de una zona de administración (control), la zona del público y zonas complementarias. Esta dimension depende en gran medida de el tipo de obras que se presentaran en él y de la capacidad de público que tendra (Ver Marco Legal).

Los criterios para el dimensionamiento de un teatro estan en las láminas 10 y 11 y son para sus medidas de largo, ancho y altura.

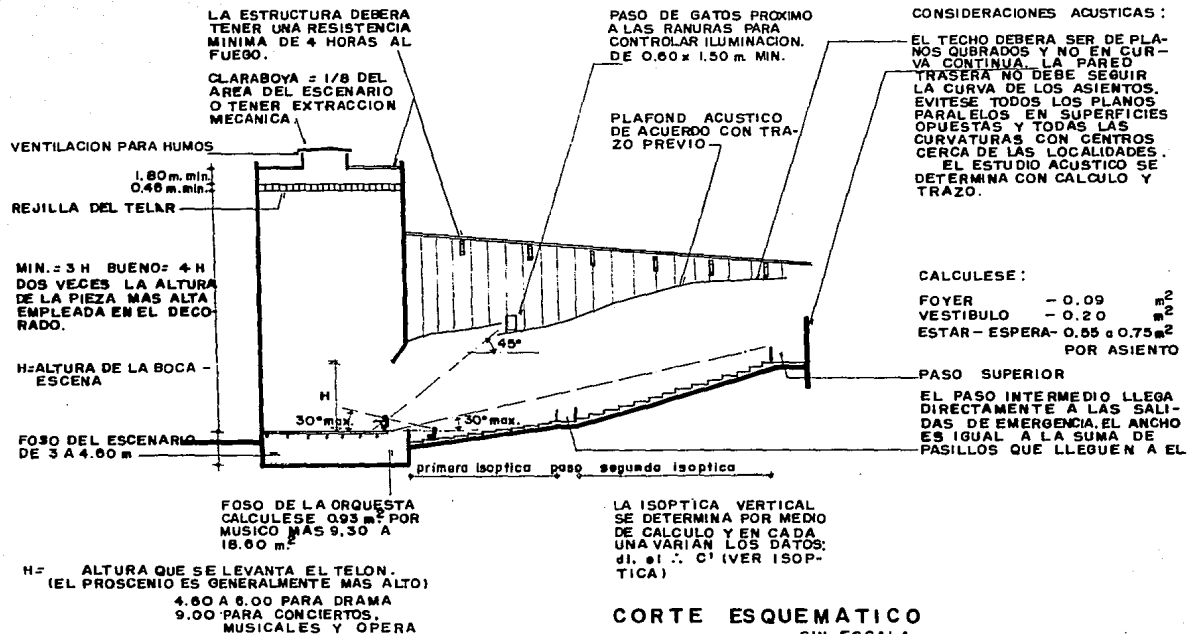


10

## CRITERIOS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DEL TEATRO

FIGURA





II

## CRITERIOS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DEL TEATRO

FIGURA



Estos criterios están aplicados directamente en una forma que es resultado del estudio de la acústica y la isóptica, y la composición que se pretende lograr teniendo un mínimo de inconvenientes.

La información que se presenta despues va a modificar la forma y a ser modificada hasta lograr un equilibrio óptimo para satisfacer las necesidades.

MAQUINARIA DEL TELAR (TRAMOYA).— La altura del telar o espacio sobre el escenario, así como los medios de manipulación de sus telones y bambalinas y la especificación de su equipo, deben estar subordinadas a las condiciones de uso.

El método de tramoya desde el telar se ha ideado primordialmente para despejar la la escena y almacenar fácilmente decorados por medio de los telones de boca, los intermedios y los de fondo planos, bambalinas y en cicloramas. Esto requiere una caja de escenario muy alta (hasta 36 m.), pero sin el telar los decorados sustitutos de las antiguas escenografías fijas, originarían problemas técnicos muy difíciles de resolver.

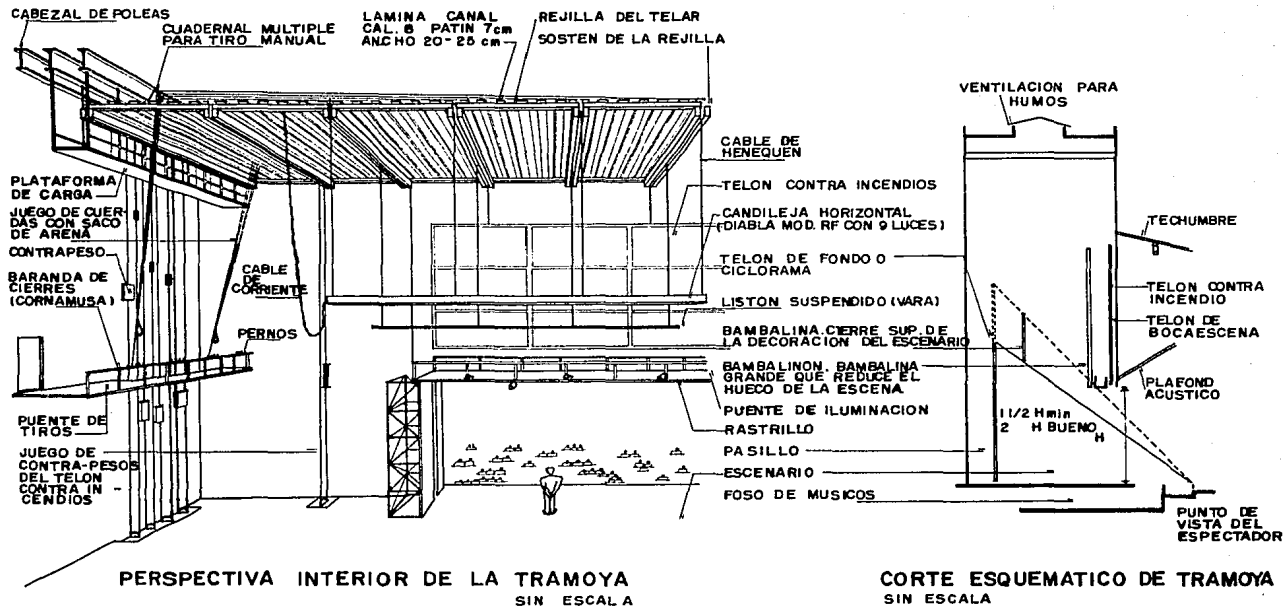
Para determinar la altura del telar ver los cortes esquemáticos de las figuras 11 y 12. También es necesario ajustarse a los reglamentos de construcción locales y de compañías de seguros, así como al de bomberos.

Partes del equipo instalado de manera permanente se encuentran en torno y cerca de la embocadura del proscenio (el telón contra incendio, el puente de iluminación), algunas requieren elementos especiales no relacionados con el sistema regular del telar. (Ver figura 12)

La rejilla del telar es la estructura de la que se suspenden las decoraciones. Sujetas a ellas hay poleas acanaladas por las que se pasa cuerdas o cables de henequen para la suspensión de las decoraciones y del equipo de luz (varas y diabras respectivamente). La rejilla debe ser accesible a los tramoyistas, que deben poder moverse sobre ella con libertad y seguridad. La instalación completa del equipo del telar debe planearse antes de preparar las especificaciones y dibujos de la rejilla y otras piezas estructurales.

Hay dos sistemas establecidos para suspender las decoraciones: el sistema de cuerdas y el de contapesos. Este emplea acero en casi todas sus partes, inspira más confianza, es de mayor duración y seguridad, pero más costoso que el de cuerdas. El sistema de cuerdas es más flexible. En la figura 12 se muestra una combinación de los dos sistemas.

Se utilizan galerías de suspensión, que sobresalen de la pared del escenario, situadas a uno o ambos lados, para el accionamiento de las cuerdas de alzar y bajar telones, etc. Juegos de cuerdas están atados a la baranda de clavijas y sujetos con pernos, estos juegos de cuerdas tendrá un pequeño contrapeso de sacos de arena para equilibrar el peso y facilitar su manejo. Tanto la baranda de clavijas como los soportes tienen que calcularse para resistir un gran esfuerzo hacia arriba.



12

MAQUINARIA DEL TELAR (TRAMOYA)

FIGURA





Los sistemas de contrapesos utilizan una baranda de cierres o enclavamientos situada a un costado del escenario, o bien puede estar colocada en la galería de la baranda de clavijas, si se emplea una combinación de los dos sistemas. Este sistema es mecánico casi en su totalidad, manejándose con juegos de poleas, contrapesos y controles manuales o automáticos.

**TALLER DE ESCENOGRAFIAS.**- Situación: Contiguo a las alas laterales del escenario y al depósito de decoraciones. Con acceso inmediato al espacio para cargar.

Utilización: Recepción y reparación de decoraciones y utensilios escenográficos; trabajos de electricidad.

Áreas mínimas: La min. para el taller de reparación es de  $9.3 \text{ m}^2$

Observaciones: Se necesita menos espacio si el escenario se utiliza como espacio para pruebas de montaje. Se prefiere buena luz natural.

Mobiliario: Banco de trabajo de  $1.83 \times 4.88 \text{ m.}$  y almacenamiento de herramienta (1), banco para armar de  $1.83 \times 4.88 \text{ m.}$  con un espacio para trabajar libremente por todos lados (2), el primero es para medir y cortar y los otros dos son para armar y forrar.

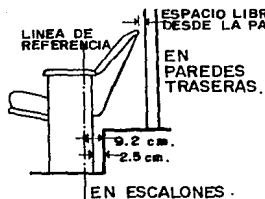
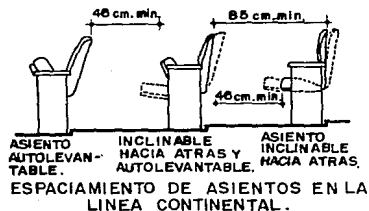
Almacén: Para pinturas, madera cortada, rollos de tela y de alambre y herramienta mecánica.

El tamaño máximo para escenografías es de  $1\frac{1}{2}$  veces el ancho de la zona de actuación y altura igual a la del proscenio; estas medidas deberán tomarse en cuenta para proyectar un espacio suficiente para su fácil manejo.

**DEPOSITO DE DECORACIONES, MOBILIARIO Y UTILERIA.**- Situación: Contiguo al escenario o a sus alas laterales, al taller de escenografía y a la plataforma o andén de carga.

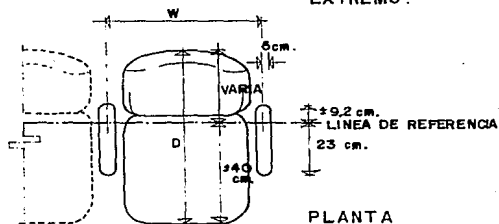
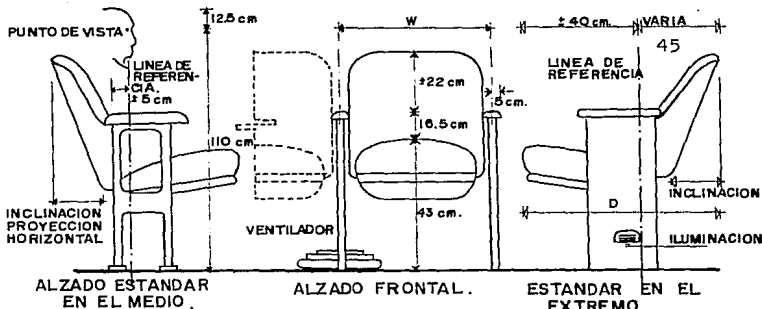
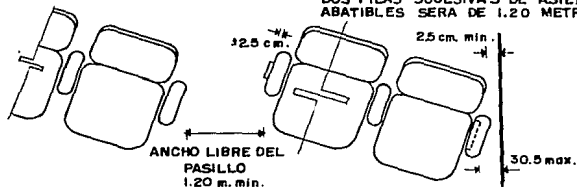
Área mínima:  $18.60 \text{ a } 93 \text{ m}^2$  (el tamaño depende de las finalidades del teatro). Se requiere un espacio específico para utensilios escenográficos. La altura del local depende del procedimiento de almacenar. El almacenaje de los bastidores ( $1.83 \times 6.10 \text{ m.}$ ) que forman una escenografía (ver taller de escenografía), puede ser vertical, horizontal o colocados de plano.

**ANDENES DE CARGA.**- Un espacio cubierto para cargar (anchura:  $4.88 \text{ m. min.}$  para dar cabida a dos camiones de redilas) a nivel de la plataforma de dichos camiones ( $1.07 \text{ a } 1.17 \text{ m.}$  por encima del nivel del terreno) y al mismo nivel de piso que el taller de escenografía y del depósito de decoraciones. Área del espacio o local de recepción:  $18.5 \text{ m}^2$  y  $6.10 \text{ m.}$  de altura. Las puertas para cargar deben ser de  $2.44 \text{ m. min.}$  de ancho y  $3.66 \text{ m.}$  de alto. La misma dimensión se aplicará a todas las puertas por las que pase la decoración o materiales de construcción.



INCLINACION:  
 MIN. USUAC 13 cm.  
 MAX. USUAL 21 cm.  
 Y 7.5 Y 10 cm. ESPECIALES.

IMPORTANTE:  
 SE PERMITEN FILAS DE 14 ASIENTOS CUANDO DESEMBOQUE A DOS PASILLOS LATERALES Y 7 SI DESEMBOCA SOLO A UNO.  
 LA SEPARACION ENTRE LOS RESPALDOS DE DOS FILAS SUCEASIVAS DE ASIENTOS NO ABATIBLES SERA DE 1.20 METROS.



DIMENSIONES (cm.)

W	46	48	51	53	56	58	61
D	68	69	70	71	72	73	74

DE 50 cm. A 56 cm. ES COMUN PARA TODAS LAS LOCALIDADES

SOLO PARA EXTREMOS DE FILAS NO SE RECOMIENDA

### 13 DIMENSIONES TÍPICAS DE LOS ASIENTOS (LINEA CONTINENTAL)

FIGURA



CUARTOS VESTIDORES ( CAMERINOS ).- Ubicación: Cerca del escenario, pero puede estar comunicado por una escalera o un corredor.

Uso: Maquillarse y vestirse.

Áreas mínimas: - Cuarto vestidor general (20 personas aprox.); 1.67 a 2.04 m<sup>2</sup> por persona, incluyendo tocadores, lavabos y ducha.  
- Cuarto vestidor para cuatro personas; 9.3 m<sup>2</sup>  
- Camerino individual 4.65 m<sup>2</sup>

El número total de personas que han de acomodarse depende del carácter de representaciones.

Sanitarios (W.C.); uno por cada 6 personas. Duchas; una por cuarto vestidor. Lavabos; uno por cada 4 personas, situados en los cuartos vestidores. Espacio para maquillarse (sentados) de 76 cm. de frente por 140 cm. de fondo (con barra tocador) y 270 luxes sobre la cara. Closet; 61 x 61 cm. y 183 cm. de altura. Barra tocador de 46 cm. de ancho y 76 cm. de altura. Espacio libre junto al closet de 183 cm.

SALA DE ESPERA DE ACTORES.- Uso: Cerca y al mismo nivel de piso que el escenario, reunión de coros y actores, comprobación del reparto, instrucciones, cuarto social para los actores. Área de 28 m<sup>2</sup> más 2.8 m<sup>2</sup> para una pequeña cocina.

TALLER DE COSTURA.- Ubicación: Cercano a los cuartos vestidores.

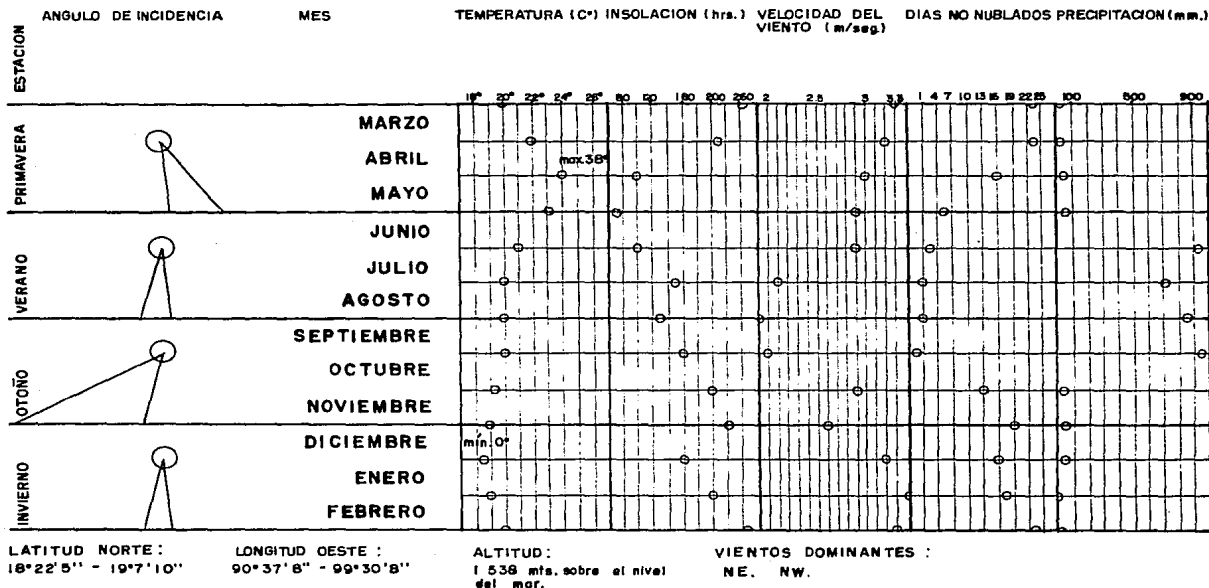
Uso: Recibo, almacenamiento, modificación y planchado del vestuario.

Áreas mínimas: 11 m<sup>2</sup> Almacenamiento de trajes; 3.70 a 5.50 m. lineales de espacio para colgar. Taller de teñido; 7.43 m<sup>2</sup> mín. requiere un sistema independiente de circulación de aire, equipo: tinas de tintes, colgadores para secar, mesa de químico, almacenamiento, abastecimiento de agua y de calor por gas o eléctrico. Estantes profundos para almacenar piezas de tela, rollos de papel y patrones, anchos de 91 y 137 cm. Mesa de 91.5 cm. de ancho con el mismo espacio por todos lados. Espacio para máquina de coser de 1.50 m. por 2.40 m. Espacio para planchar; hasta 14 m.<sup>2</sup> Requiere de buena luz natural.

ASPECTO LEGAL ( REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES ).- El reglamento de construcciones nos determina y condiciona en gran parte el proyecto arquitectónico, por lo que se tomo en cuenta los capítulos y artículos siguientes por ser los que más nos afectan:

Capítulo X	Proyecto Arquitectónico.	Artículo 66	- 71
Capítulo XIII	Accesos y Salidas.	Artículo 80	- 85
Capítulo XIV	Previsiones Contra Incendio.	Artículo 86	- 114
Capítulo XVI	Instalaciones Eléctricas, Mecánicas y Esp.	Artículo 119	- 126
Capítulo XVII	Visibilidad en Espectáculos.	Artículo 127	- 132
Capítulo XXIII	Salas de Espectáculos.	Artículo 160	- 169

Lo anterior no significa que no se tomaron en cuenta los demás artículos, sino por el contrario se revisó el Reglamento de obras e instalaciones eléctricas, el Reglamento de ingeniería sanitaria y la parte relacionada con la estructura.



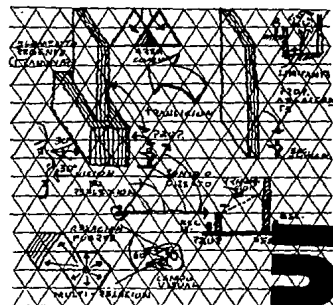
14

CLIMA DEL MEDIO NATURAL DEL ENTORNO

FIGURA



# SÍNTESIS



En esta etapa es conveniente aclarar que todo este documento forma el Programa Arquitectónico, es decir el conjunto de factores que generan y condicionan el espacio-forma. Los elementos del espacio-forma se determinarán en el momento de la realización del Estudio Preliminar (previo conocimiento de espacios similares).

Una vez que tenemos definido el sujeto, el medio y el tiempo (ver Marco Legal) solo nos resta conocer el costo (ver la parte final de este documento) y el OBJETO, así como el concepto y/o la imagen conceptual.

OBJETO GENERAL: - Lugar de recreación.  
- Lugar de comunicación.  
- Lugar de difusión de cultura.

OBJETO PARTICULAR: Listado de Requerimientos.

AREAS GENERALES:

- A. DEL PUBLICO.
- B. DE LOS ACTORES.
- C. DE LOS MUSICOS.
- D. DE LA ADMINISTRACION.
- E. DE LOS TRABAJADORES Y  
SERVICIOS GENERALES.
- F. SERVICIOS ANEXOS.

A. DEL PUBLICO.

- Estacionamiento con capacidad para 120 automóviles.
- Plaza de acceso.
- Vestíbulo exterior. (cubierto) 90.0 m<sup>2</sup>
- Taquilla. 3.5 "
- Vestíbulo interior. 240.0 "
- Area de exposiciones. (con almacén) 300.0 "
- Foyer. 220.0 "
- Guardarropa. 26.0 "
- Sala de espectáculos con capacidad de 1039 personas.
- Sanitarios hombres: 4 W.C., 6 ming., 10 lavabos.
- Sanitarios mujeres: 6 W.C., 8 lavabos.
- Dulcería y/o cafetería de auto-servicio con almacén. 55.0 "

## B. DE LOS ACTORES.

-.	Estacionamiento con capacidad para 22 automóviles.	
-.	Entrada especial con vestíbulo exterior.	25.0 m <sup>2</sup>
-.	Cafetería-bar para actores.	51.0 "
-	Reunión de actores.	40.0 "
-	Escenario.	160.0 "
-	Camerino individual hombre con baño completo.	25.0 "
-	Camerino individual mujer con baño completo.	25.0 "
-	Camerino semi-individual para 4 personas con: 1 W.C., 2 lavabos, 1 regadera. (hombres)	35.0 "
-	Camerino semi-individual para 4 personas con: 1 W.C., 2 lavabos, 1 regadera. (mujeres)	35.0 "
-	Camerino general para 13 personas con: 2 W.C., 2 ming., 5 lavabos y 4 regaderas. (hombres)	85.0 "
-	Camerino general para 11 personas con: 3 W.C., 5 lavabos y 3 regaderas. (mujeres)	62.0 "
-.	Cuarto de ensayos con almacén.	80.0 "
-	Almacén de maquillaje.	6.5 "
-	Cuarto de aseo.	2.0 "
-	Area de desahogo del escenario.	

## C. DE LOS MUSICOS.

-.	Estacionamiento.	
-.	Entrada especial con vestibulo exterior.	
-.	Cafetería-bar para músicos.	
-	Camerino individual con baño completo.	25.0 "
-	Camerino general hombres con baño.	85.0 "
-	Camerino general mujeres.	62.0 "
-.	Cuarto de ensayos.	
-	Instrumental y música impresa.	9.0 "
-	Fosa para la orquesta.	180.0 "
-	Almacén.	30.0 "

## D. DE LA ADMINISTRACION.

-.	Estacionamiento.	
-.	Entrada especial con vestíbulo exterior.	
-	Sala de espera general.	70.0 "
-	Privado gerente con toilet.	18.0 "
-	Privado director.	9.0 "
-	Area de secretarias y recepción.	35.0 "

- Oficina de contabilidad.	25.0 m <sup>2</sup>
- Archivo.	9.0 "
- Privado del representante de la compañía.	7.0 "
- Sala de juntas.	18.0 "
- Enfermería.	16.0 "
- Control.	2.0 "
- Oficina de promoción.	9.0 "
- Sala de conferencias de prensa.	30.0 "
- Sanitarios hombres: 2 W.C., 3 ming., 3 lavabos.	
- Sanitarios mujeres: 2 W.C., 2 lavabos.	

- . Puede ser areas comunes para actores, músicos y personal administrativo.

#### E. DE LOS TRABAJADORES Y SERVICIOS GENERALES.

- Entrada especial para trabajadores y vehículos de servicio.	
- Patio de servicio y/o maniobras.	
- Estacionamiento para transporte de carga y/o 3 trailers.	
- Andén de carga.	22.0 "
- Control de estacionamiento público.	2.5 "
- Control de acceso de actores y músicos.	2.5 "
- Intendencia (control de personal).	6.0 "
- Baños-vestidores hombres: 18 casilleros, 3 W.C., 3 mingitorios, 8 lavabos y 4 regaderas.	
- Baños-vestidores mujeres: 16 casilleros, 3 W.C., 8 lavabos y 3 regaderas.	
- Escenario.	
- 2 Seguidores.	13.0 "
- Cabina de sonido.	6.5 "
- Cabina de iluminación.	6.5 "
- Cabina de proyección.	14.0 "
- Paso de gatos.	
- Cocina-bar.	12.0 "
- Telar (tramoya).	
- Oficina jefe de tramoya.	6.0 "
- Taller de escenografía	75.0 "
- Almacén de pintura y herramienta.	9.0 "
- Almacén de escenografías y utilería.	100.0 "



	52
- Taller de costura y ropería.	50.0 m <sup>2</sup>
- Subestación eléctrica.	8.0 "
- Aire acondicionado.	85.0 "
- Cuarto de máquinas: Calderas, bombas y planta de emergencia.	45.0 "

F. SERVICIOS ANEXOS.

- Biblioteca (propuesta por el plan de desarrollo urbano).	300.0 "
- 5 locales comerciales con sanitarios.	c/u 65.0 "
- Local comercial grande con sanitarios separados para hombres y mujeres.	250.0 "
- Teatro al aire libre.	500.0 "
- Baños-vestidores hombres y mujeres.	c/u 40.0 "
- Almacén.	45.0 "
- Areas verdes.	

CONCEPTO.

Un volumen multifasético que cause "intriga" al espectador, que lo invite a acercarse y curiosear en el lugar: entrar, salir, pasar a través de..., ver como se ve desde el otro lado ó ver que hay del otro lado, que se aleje para ver que hay arriba y se acerque para ver que hay abajo y darle ese espacio que necesita para esas maniobras y satisfaga esa curiosidad; pero no por completo, que se pregunte como será por dentro ese volumen que no está acostumbrado a ver.

Poderle mostrar la grandeza monumental del lugar, como un templo dedicado a las artes dramáticas sin perder su escala de hombre. Hacerlo sentir que ahí dentro sucede algo grandioso, algo que tiende a crecer y que lo invita a ser espectador de ese "algo" que crece.

El introducirlo, no debe ser de golpe, sino lentamente, "hacerlo entrar afuera del espacio interno" ó dicho de otra forma, hacerlo entrar a una parte del espacio pero esa parte es exterior en ese mismo espacio; y una vez que está dentro de esta zona de transición ya no se sienta extraño, sienta el espacio como suyo y entre.

Al entrar, que nada lo distraiga antes de llegar a su objetivo y que al llegar a él, sienta la grandeza del "espacio desnudo" para que dedique toda su atención a ese acontecimiento que está a punto de presenciar...

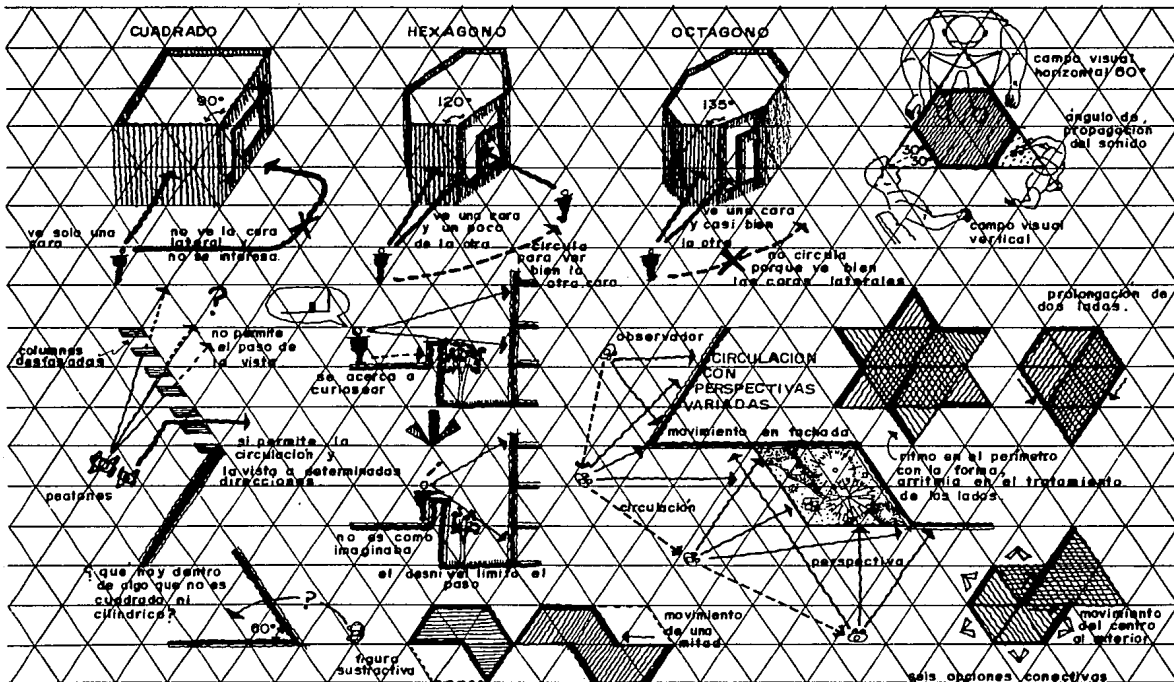
Que el "espacio desnudo" no sea sinónimo de liso y falto de color, pero que tampoco tenga elementos tan elaborados que el espectador ceda un poco de su atención en descifrarlos en forma, color o juegos de luz y sombra.

... y al concluir este, el espectador no sienta que sale repentinamente a la calle sino que salga poco a poco viendo otra vez lo que le causo esa intriga desde un punto de vista ahora diferente y con su curiosidad satisfecha.

#### IMAGEN CONCEPTUAL.

La primera imagen conceptual que tuve fue un perfil de teatro y muy especialmente la tramoya que podríamos decir es el elemento representativo de este. La tramoya representa la parte más difícil de manejar por su altura (aprox. 30 m.) debido a que resulta aplastante para la escala humana y plásticamente domina el conjunto, por lo que el problema se transforma en como disimularla sin restarle altura.

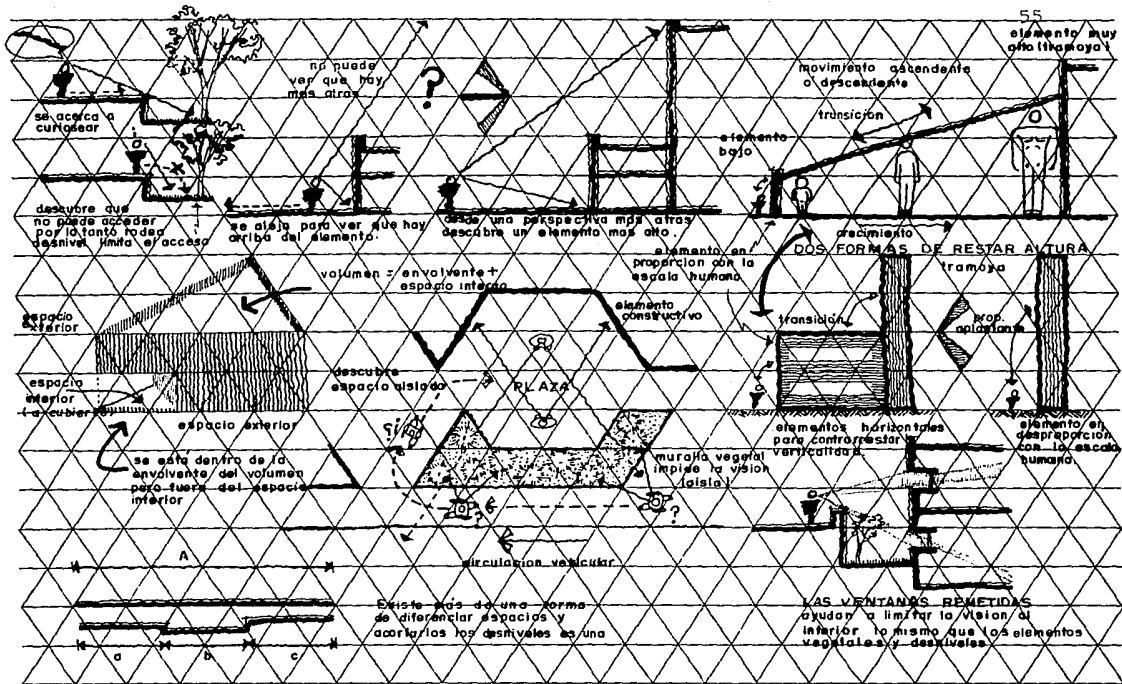
Las siguientes imágenes se refieren a la forma de despertar el interés del sujeto o como se dijo anteriormente de intrigarlo, entendiendo por intrigar el inspirar una viva curiosidad por algo, en nuestro caso el teatro, para posteriormente y a raíz de lo anterior se enteren de las actividades que ahí se desarrollan y pasen al interior. (ver figuras 15 y 16)



# 15 IMAGEN CONCEPTUAL (I)

FIGURA





16

IMAGEN CONCEPTUAL (2)

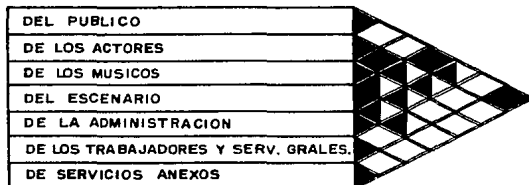
FIGURA



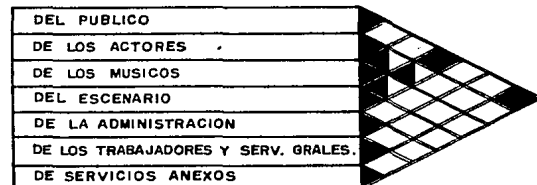


**VISUAL**

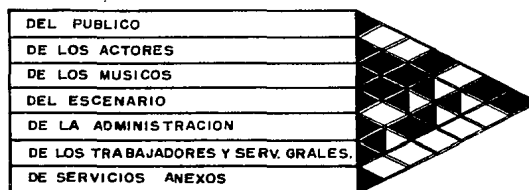
ZONAS GENERALES

**SONICA**

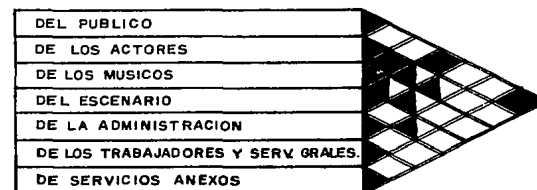
ZONAS GENERALES

**PROXIMIDAD**

ZONAS GENERALES

**FINAL**

ZONAS GENERALES



◇ NULA

◐ SEMI-DIRECTA

◑ DIRECTA

**17****MATRIZ DE RELACIONES**

FIGURA





- A ESTACIONAMIENTO ACTORES, MUSICOS, ADMON. Y SERVICIOS.  
 B ESTACIONAMIENTO PUBLICO, ANDEN DE CARGA.  
 C ESCENARIO.  
 D MAQUINAS, TALLERES Y ALMACEN.  
 E ACTORES, MUSICOS Y ADMINISTRACION.  
 F AUDITORIO.  
 G VESTIBULO Y SALA DE EXPOSICIONES.  
 H LOCALES COMERCIALES Y TEATRO ALAIRE LIBRE.  
 I PLAZA DE ACCESO.  
 J SALIDAS DE EMERGENCIA.  
 K



### ANALISIS JERARQUICO DEL TERRENO

ZONA MAS AFECTADA POR EL RUIDO DE LA CALLE.

LAS CORTINAS VEGETALES SE PROPIEN COMO UNA FORMA DE AISLAR DEL RUIDO LA PARTE CENTRAL.



RELACION FUERTE.



RELACION DEBIL.



CIRCULACION PEATONAL.



CIRCULACION VEHICULAR.

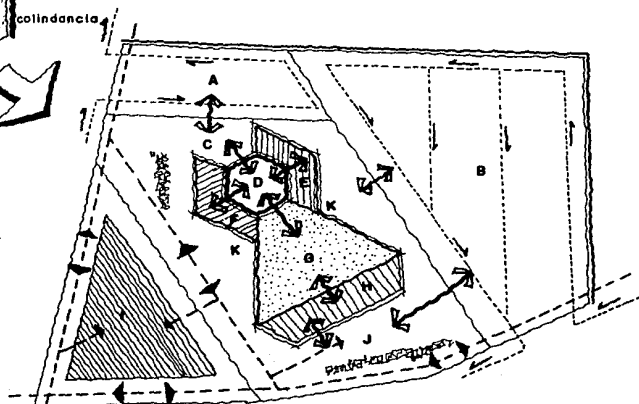


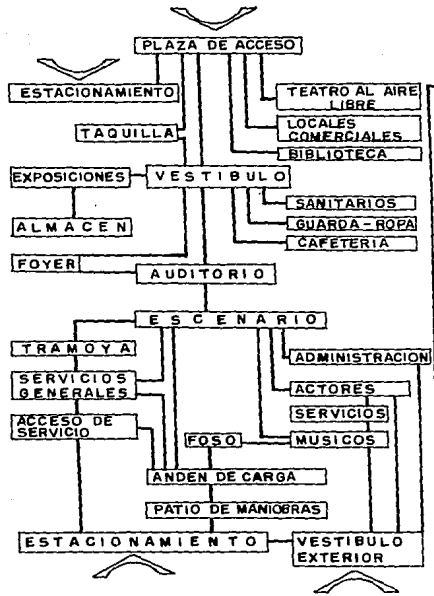
DIAGRAMA DE RELACIONES Y ZONIFICACION GENERAL DEL TERRENO.

18

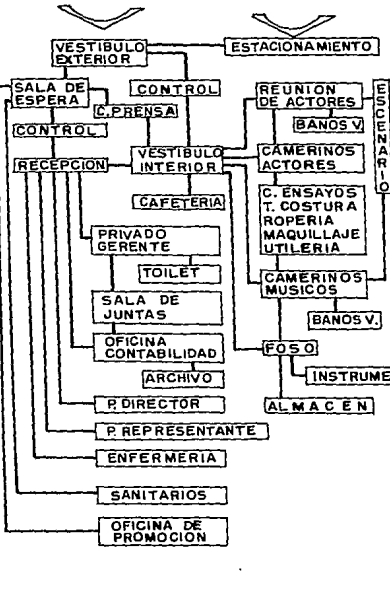
DIAGRAMA DE RELACIONES.

FIGURA

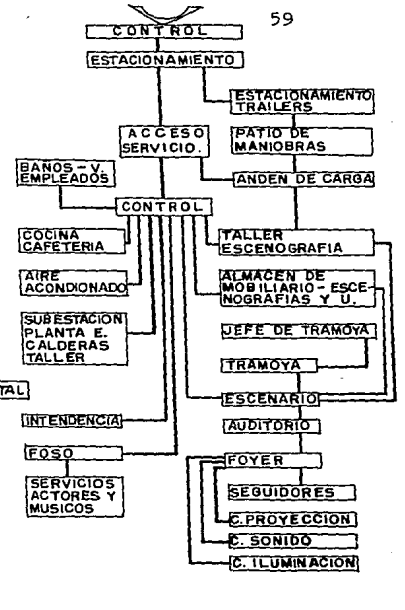




FUNCIONAMIENTO GENERAL Y PUBLICO.



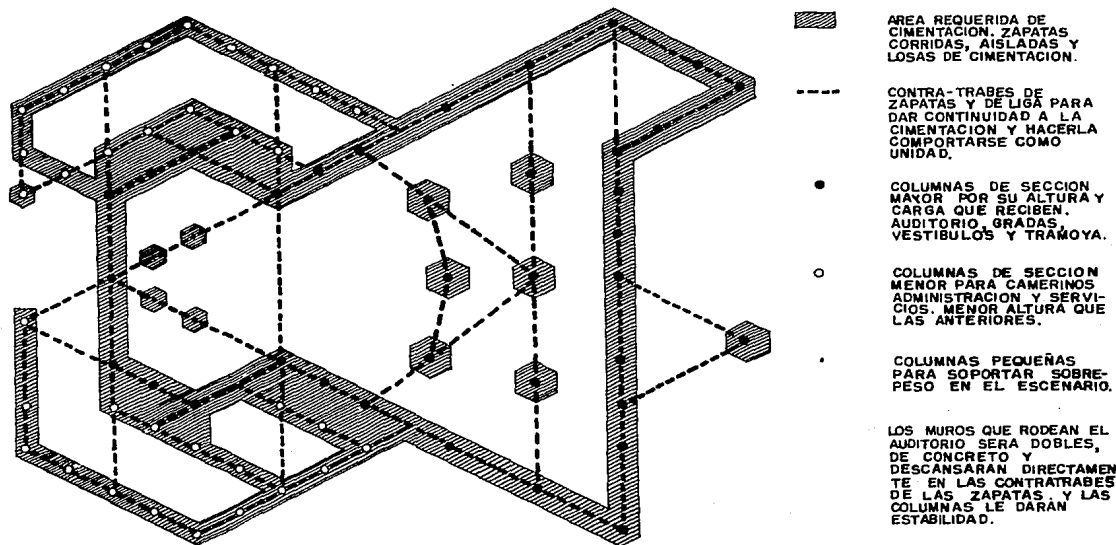
FUNCIONAMIENTO ACTORES, MUSICOS Y ADMINISTRACION.



FUNCIONAMIENTO SERVICIOS.





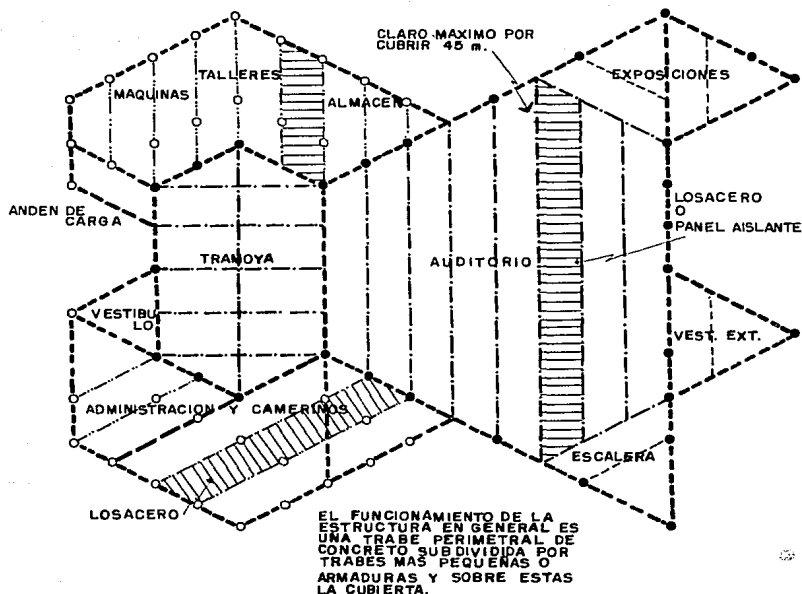


20

CRITERIO ESTRUCTURAL (CIMENTACION Y APOYOS)

FIGURA





- TRABE DE CONCRETO ARMADO PRIMARIA Y PERIMETRAL
- - - TRABE SECUNDARIA DE CONCRETO ARMADO
- ARMADURA PRIMARIA DE PERFILES MON-TEN
- ARMADURA SECUNDARIA, IMSA VIGACERO 'JOISTLOSA'
- COLUMNA DE CONCRETO ARMADO DE MAYOR SECCION
- COLUMNA DE CONCRETO ARMADO DE MENOR SECCION
- ||||| FORMA DE COLOCAR LOS PREFABRICADOS EN LOS ENTREPIOS Y TECHUMBRE

EN LA ESTRUCTURA LOS ELEMENTOS QUE SOPORTAN LA TECHUMBRE ESTAN SEPARADOS UN MAXIMO DE 4.35 m. MEDIDA NECESARIA PARA RECIBIR TANTO LOSACERO COMO LOSA (PANEL) AISLANTE (USADA POR EL CALOR EXTERIOR Y EL AIRE ACONDICIONADO INTERIOR)

ALGUNAS PARTES TIENEN LOSA DE CONCRETO POR NECESIDADES ESPECIFICAS COMO DETERMINADAS AREAS DE LOS BAÑOS.

LA MODULACION PODRA VARIAR UN POCO DE ACUERDO A LAS TOLERANCIAS ESPECIFICADAS POR EL FABRICANTE.

21

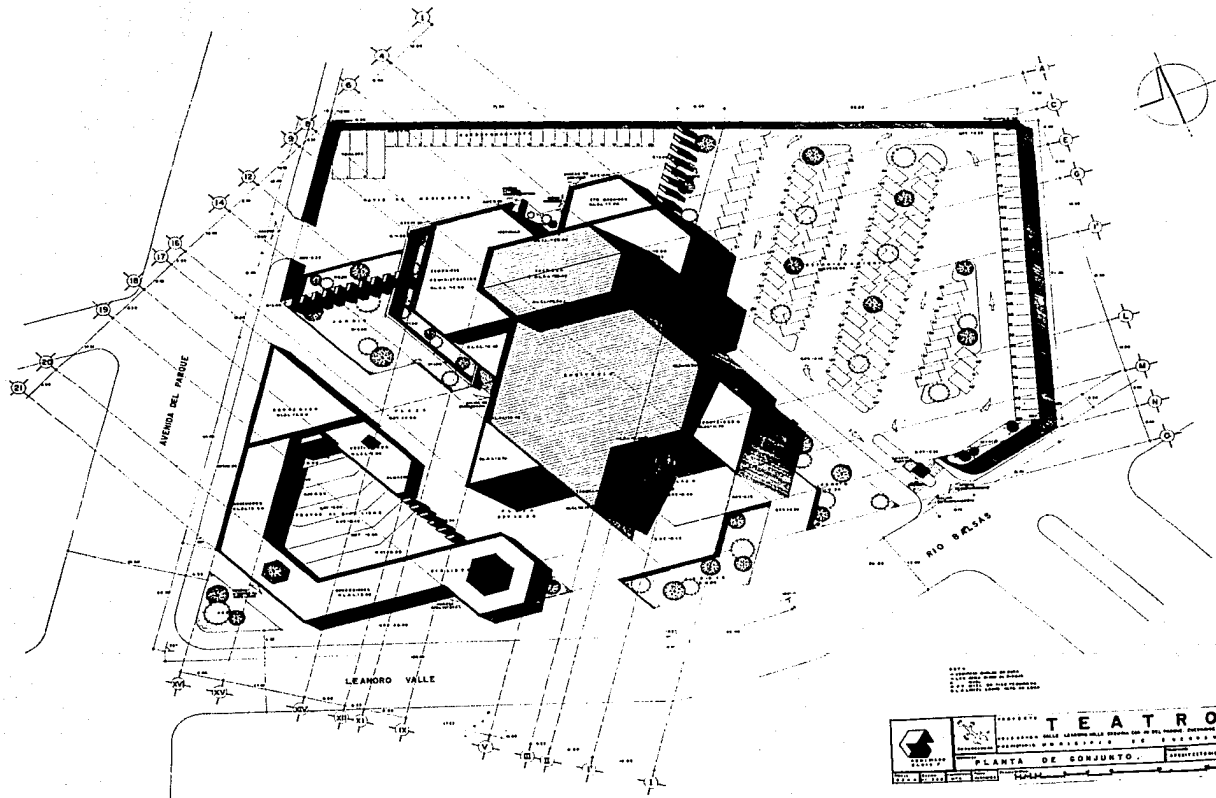
CRITERIO ESTRUCTURAL (CUBIERTAS Y ENTREPIOS)

FIGURA



# PROYECTO

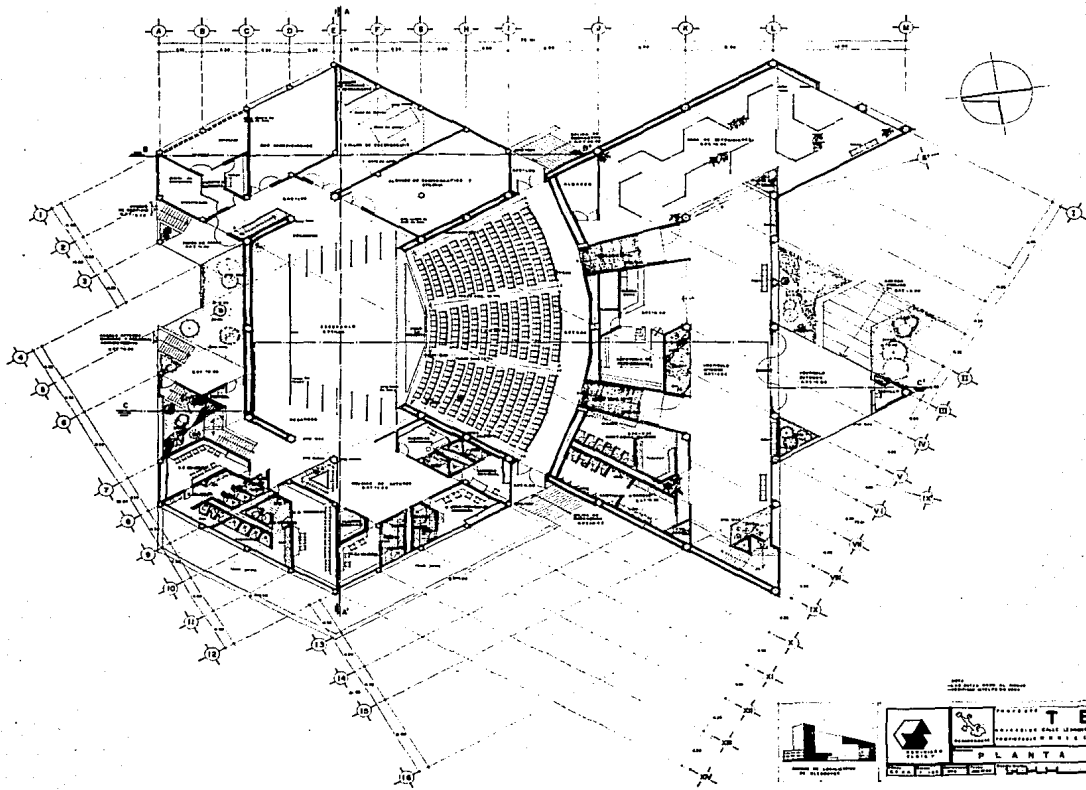




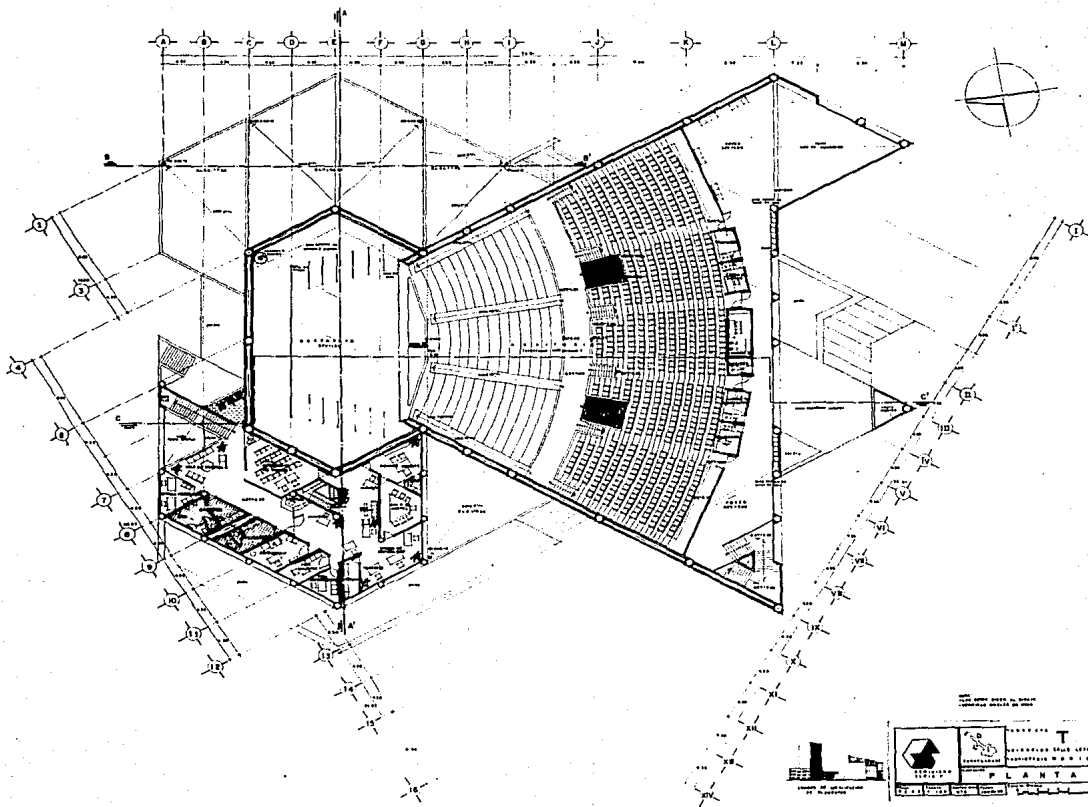
1. PLANTA DE CONJUNTO  
 2. PLANTA DE DETALLE  
 3. PLANTA DE DETALLE  
 4. PLANTA DE DETALLE

**TEATRO**  
 PLANTA DE CONJUNTO

A-DI  
 ARQUITECTO



PROYECTO DE ARQUITECTURA  
DE  
TEATRO  
PLANTA BAJA



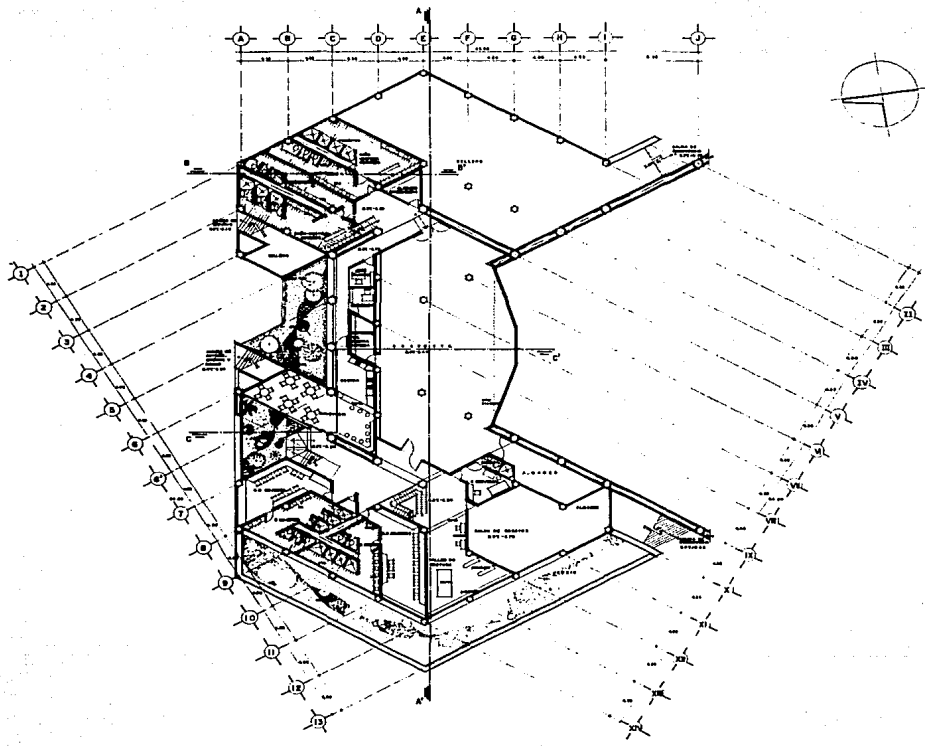
TEATRO

PLANTA ALTA

ARCHITETTURA

A-03

SEGNARE

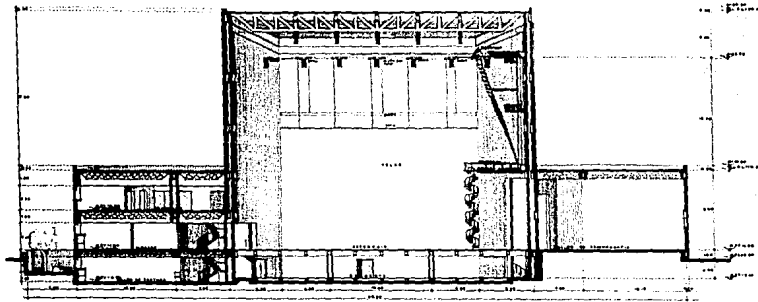


1:500  
 1:1000  
 1:2000

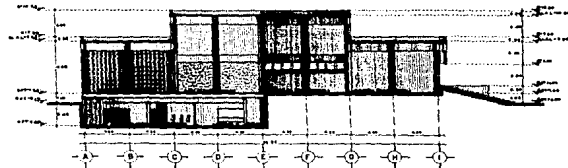


	INSTITUTO NACIONAL DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
	<b>TEATRO</b>
PROYECTO DE ARQUITECTURA	PROYECTO DE ARQUITECTURA
<b>PLANTA BOTANO</b>	PLANTA BOTANO
INIAU	INIAU

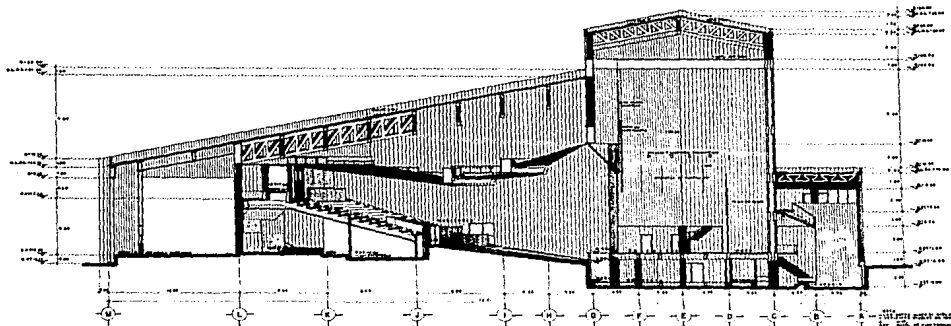




CORTE A-A'



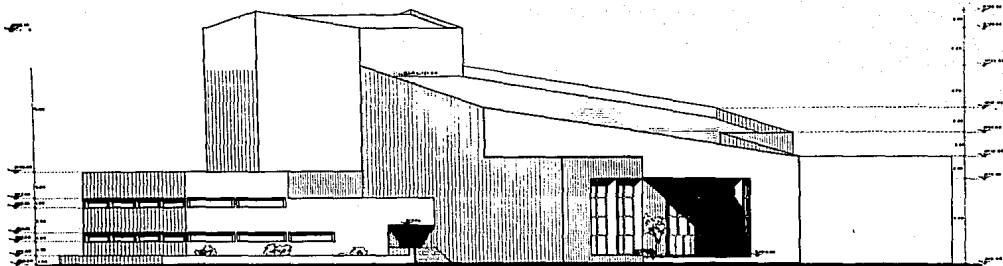
CORTE B-B'



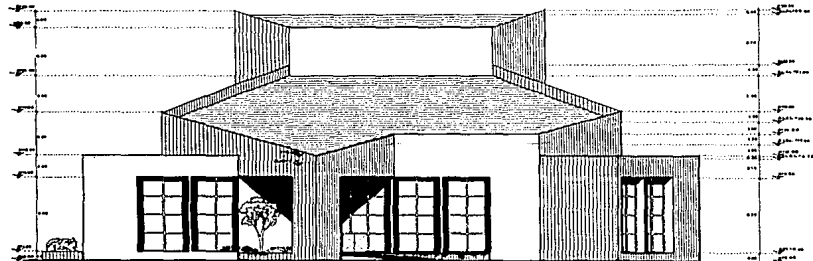
CORTE C-C'

		<b>TEATRO</b>		
		CORTE: A-A', B-B', C-C'		

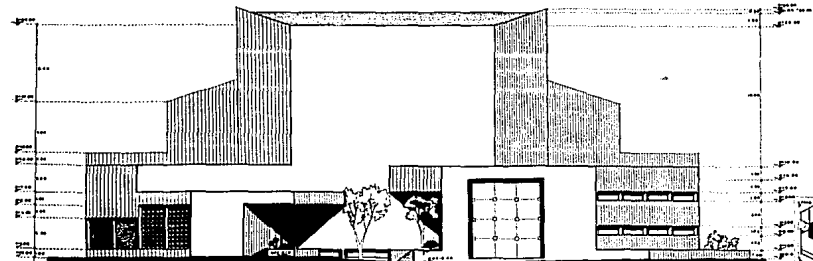




FACHADA LATERAL ADMINISTRACION.



FACHADA ACCESO PUBLICO.

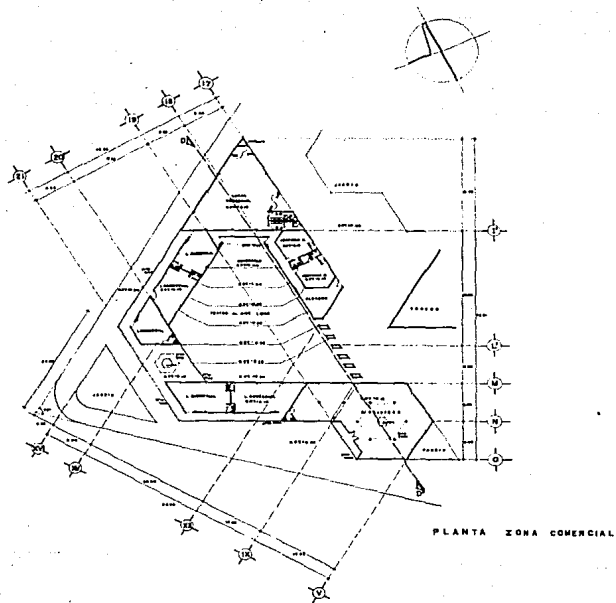


FACHADA ACCESO ACTORES, SERVICIOS.

1. Escala: 1/500  
 2. Escala: 1/1000  
 3. Escala: 1/2000  
 4. Escala: 1/4000



	<b>TEATRO</b>		
	INSTITUTO NACIONAL DE LAS ARTES BELLAS FINEAN DE MEXICO, GUATEMALA, HONDURAS, EL SALVADOR Y NICARAGUA.		
FACHADAS			



CORTE D - D'



FACHADA ORIENTE



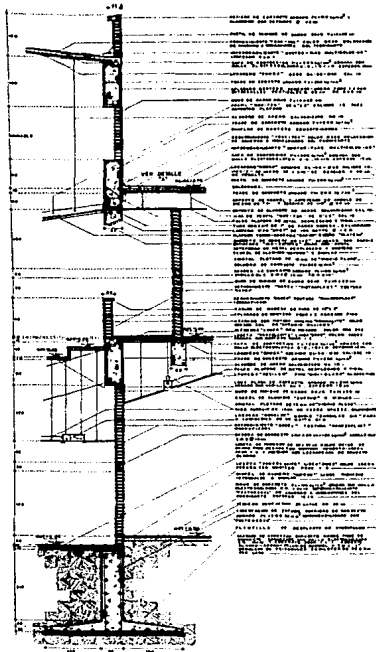
FACHADA PONIENTE



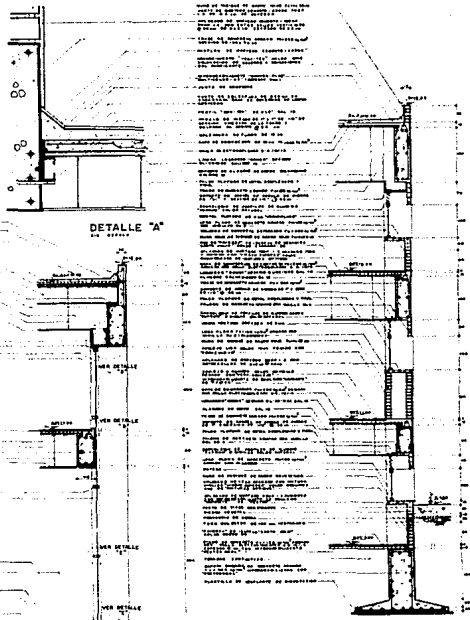
FACHADA SURESTE

Escala: 1:500  
 Autor: [illegible]  
 Fecha: [illegible]

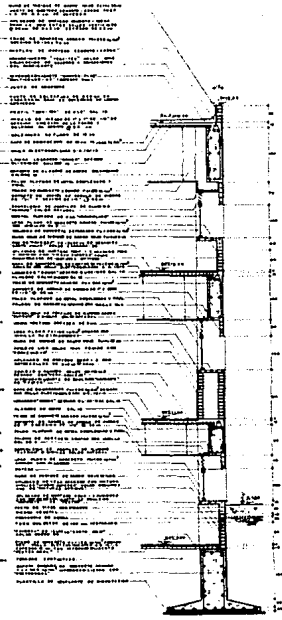
	<b>TEATRO</b>		
	PLANTA, CORTE Y FACHADAS		
ARQUITECTOS			



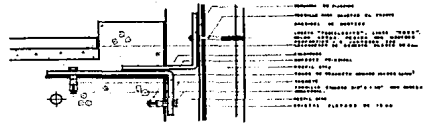
CaF 1



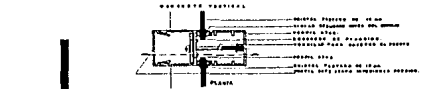
CaF 2



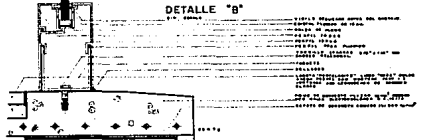
CaF 3



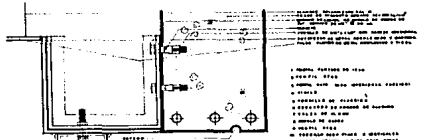
DETALLE A



DETALLE B



DETALLE C



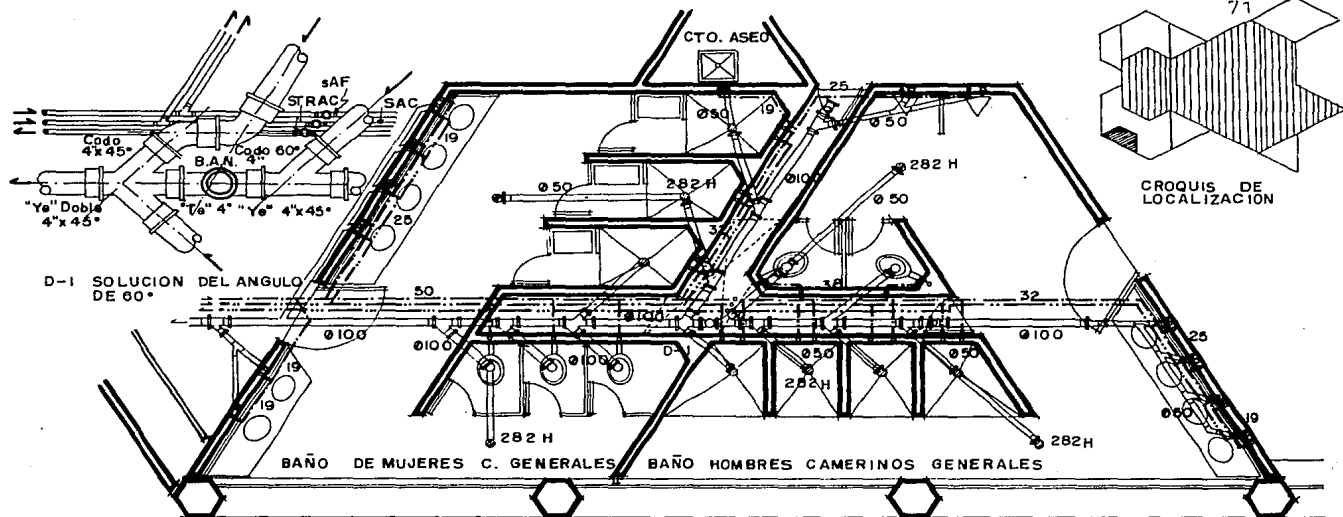
DETALLE D



DETALLE E



<b>TEATRO</b>		B-01
CORTES POR FACHADA: 1, 2 y 3		



- TUBERIA AGUA FRIA.
- TUBERIA AGUA CALIENTE.
- TUBERIA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE ENTRADA A MURO
- ⊥ "Te"
- ⊥ "Te" HACIA ARRIBA
- ⊥ CODO 90°
- ⊥ CODO 60°

- ⊥ CODO HACIA ARRIBA
- ⊥ "Te" HACIA ARRIBA
- ⊥ "Ye" CON TAPON REGISTRO
- ⊥ CODO CON SALIDA AL FRENTE
- ⊥ "Ye" DOBLE 4"x 45°
- ⊥ "Ye" SENCILLA 4"x 45°
- ⊥ "Ye" SENCILLA 2"x 45°
- ⊥ CODO 2"x 60°

- ⊥ COLADERA CON CESPOL
- ⊥ CAMPANA REDUCTORA 4"x 2"

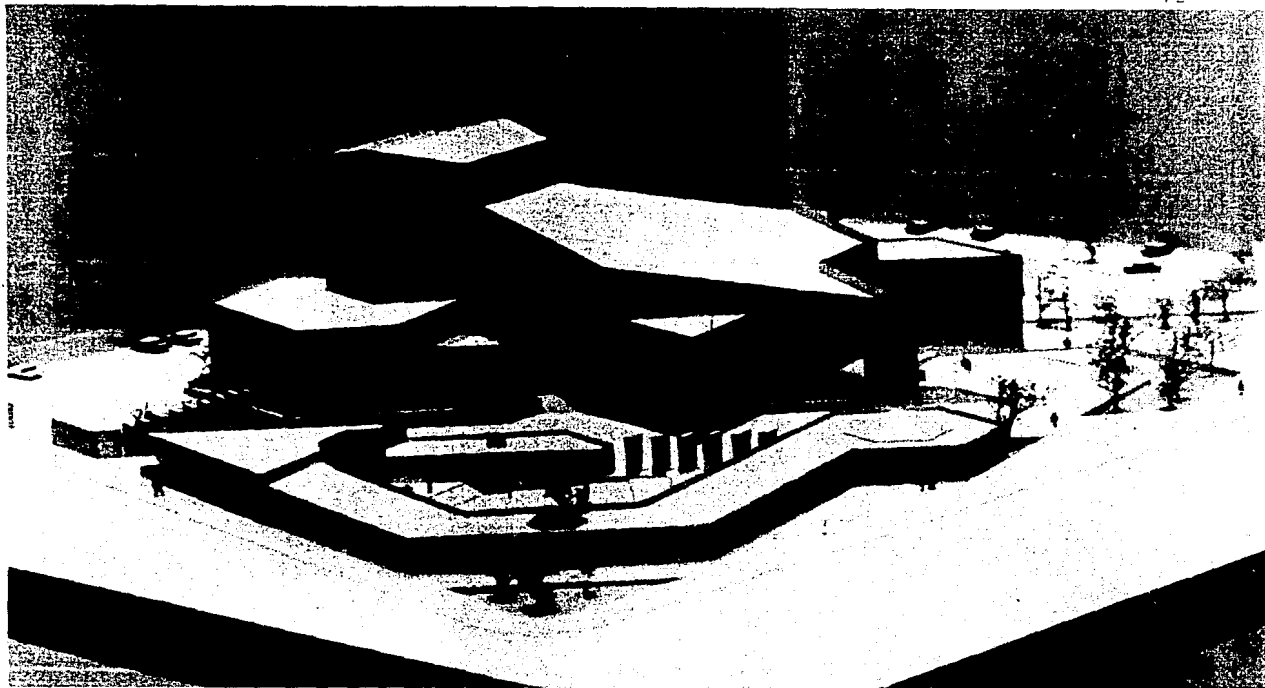
NOTA :

EN EL PLANO DE ARRIBA NO ESTA INCLUIDO LOS TUBOS VENTILADORES PORQUE A ESTA ESCALA SE PERDERIA CON LOS OTROS TUBOS.

## 22 DETALLE DE BAÑOS (INST. HIDRAULICA Y SANITARIA)

FIGURA



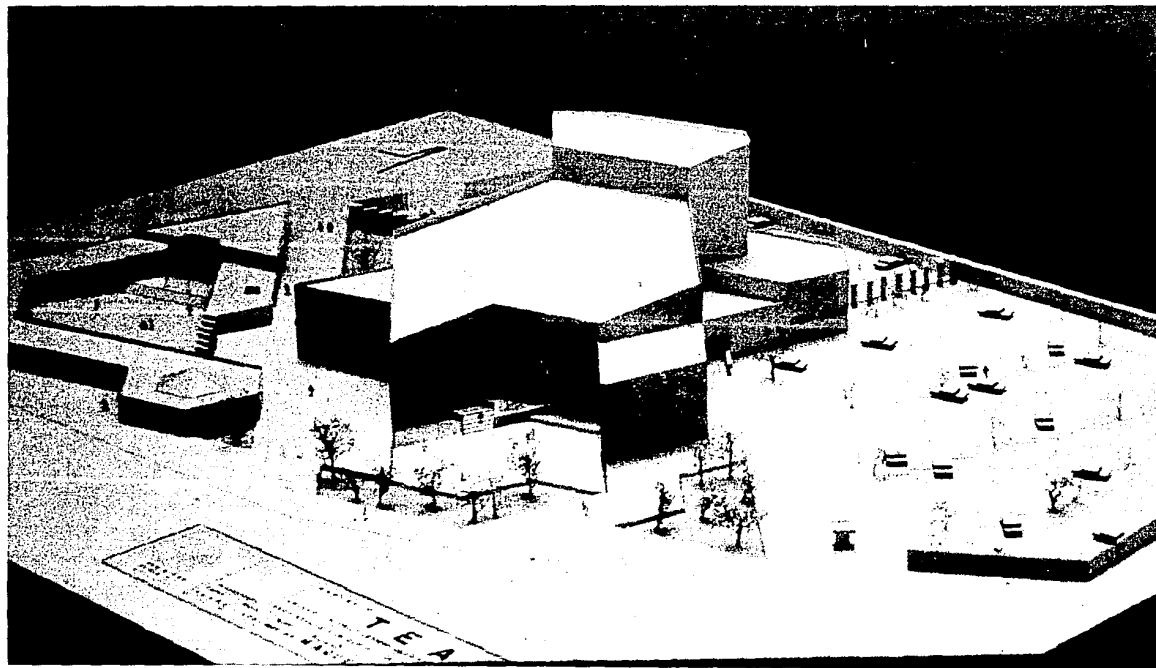


23

VISTA ACCESO TEATRO AL AIRE LIBRE

FIGURA



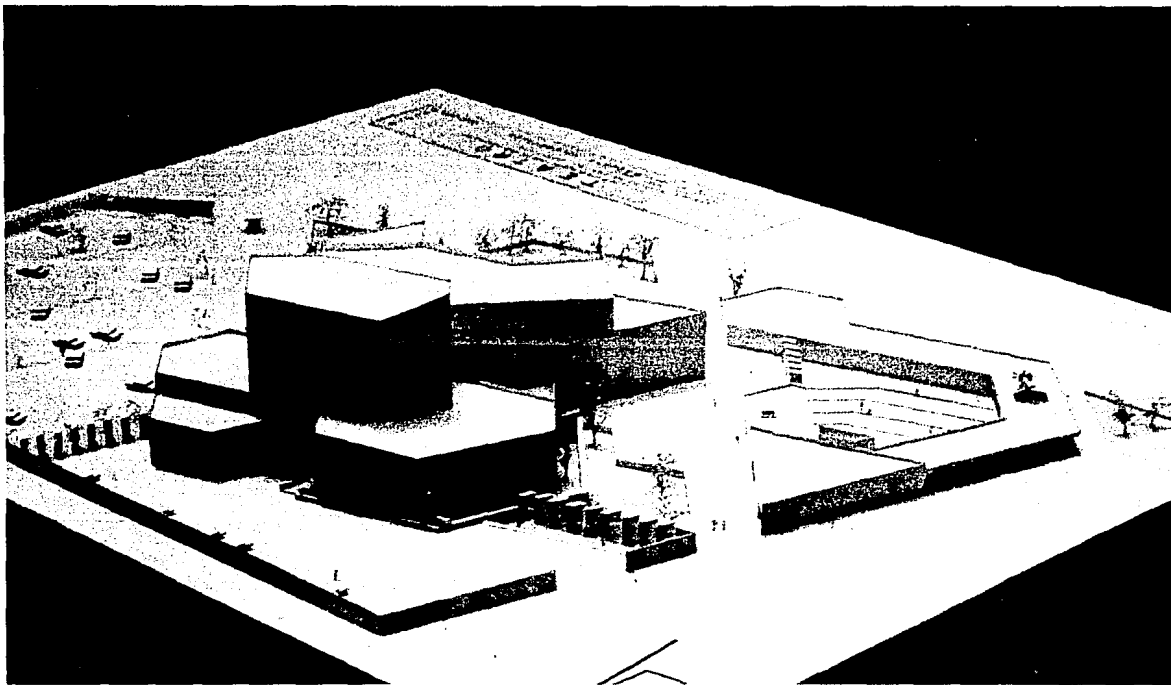


24

VISTA ACCESO AL TEATRO ( PUBLICO )

FIGURA



**25****VISTA ACCESO AL TEATRO ( ACTORES )**

FIGURA



## P R E S U P U E S T O .

	m <sup>2</sup>	COSTO	IMPORTE
1.- TERRENO	18 283.00	\$ 60 000.00	\$ 1 096 980 000.00
2.- SALA DE EXPOSICIONES/VESTIBULO	637.00	\$ 775 000.00	\$ 493 675 000.00
3.- AUDITORIO	1 518.00	\$ 1 275 000.00	\$ 1 935 450 000.00
4.- AREA ACTORES	314.00	\$ 800 000.00	\$ 251 200 000.00
5.- AREA MUSICOS	151.00	\$ 800 000.00	\$ 120 800 000.00
6.- SANITARIOS Y BAÑOS-VESTIDORES	417.00	\$ 900 000.00	\$ 375 300 000.00
7.- ADMINISTRACION	346.00	\$ 775 000.00	\$ 268 150 000.00
8.- SERVICIOS GENERALES	1 017.00	\$ 850 000.00	\$ 864 450 000.00
9.- SERVICIOS ANEXOS	1 325.00	\$ 700 000.00	\$ 927 500 000.00
<b>A. CONSTRUIDA</b>			
T O T A L	5 725.00		\$ 6 333 505 000.00
<b>A. EXT.</b>			
10.- ESTACIONAMIENTO	5 980.00	\$ 130 000.00	\$ 777 400 000.00
11.- AREAS VERDES Y PLAZAS	7 470.00	\$ 175 000.00	\$ 1 307 250 000.00
12.- TEATRO AL AIRE LIBRE	770.00	\$ 145 000.00	\$ 111 650 000.00
T O T A L	14 220.00		\$ 2 196 300 000.00
COSTO POR METRO CUADRADO DE AREA CONSTRUIDA		\$ 1 106 289.00	
COSTO POR METRO CUADRADO DE SUPERFICIE EXTERIOR		\$ 154 451.50	
C O S T O T O T A L			<u>\$ 8 529 805 000.00</u>



## COSTO POR PARTIDAS PORCENTUALES.

Costo total del área construida = \$ 6 333 505 000.00

CONCEPTO	%	COSTO
A.- TRABAJOS PRELIMINARES	3.0	\$ 190 005 150.00
B.- CIMENTACION	15.0	\$ 950 025 750.00
C.- ALBAÑILERIA	20.0	\$ 1 266 701 000.00
D.- ESTRUCTURA	25.0	\$ 1 583 376 250.00
E.- ACABADOS	15.0	\$ 950 025 750.00
F.- INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA	5.0	\$ 316 675 250.00
G.- INSTALACION ELECTRICA E ILUMINACION	8.0	\$ 506 680 400.00
H.- INSTALACIONES ESPECIALES	7.0	\$ 443 345 350.00
I.- CANCELERIA Y HERRERIA	2.0	\$ 126 670 200.00
T O T A L	100.0	\$ 6 333 505 000.00

## COSTO DE MATERIAL Y MANO DE OBRA POR PARTIDAS PORCENTUALES.

Area construida = 5 725 m<sup>2</sup>

CONCEPTO	COSTO	%	MATERIAL		MANO DE OBRA	
			%		%	
A	\$ 190 005 150.00	100	70	\$ 133 003 605.00	30	\$ 57 001 545.00
B	\$ 950 025 750.00	100	70	\$ 665 018 025.00	30	\$ 285 007 725.00
C	\$ 1 266 701 000.00	100	64	\$ 810 688 640.00	36	\$ 456 012 360.00
D	\$ 1 583 376 250.00	100	70	\$ 1 108 363 375.00	30	\$ 475 012 875.00
E	\$ 950 025 750.00	100	60	\$ 570 015 450.00	40	\$ 380 010 300.00
F	\$ 316 675 250.00	100	80	\$ 253 340 200.00	20	\$ 63 335 050.00
G	\$ 506 680 400.00	100	75	\$ 380 010 300.00	25	\$ 126 670 100.00
H	\$ 443 345 350.00	100	70	\$ 310 341 745.00	30	\$ 133 003 605.00
I	\$ 126 670 200.00	100	60	\$ 76 002 120.00	40	\$ 50 668 080.00
	\$ 6 333 505 000.00	100	68	\$ 4 306 783 400.00	32	\$ 2 026 721 600.00

## COSTO POR PARTIDAS PORCENTUALES.

Costo total del área exterior = \$ 2 196 300 000.00

CONCEPTO	%	COSTO
J.- ESTACIONAMIENTOS	20.0	\$ 439 260 000.00
K.- JARDINERIA	30.0	\$ 658 890 000.00
L.- PLAZAS, ANDADORES Y TEATRO AL AIRE LIBRE	50.0	\$ 1 098 150 000.00
T O T A L	100.0	\$ 2 196 300 000.00

## COSTO DE MATERIAL Y MANO DE OBRA POR PARTIDAS PORCENTUALES.

Areas exteriores = 14 220.00 m<sup>2</sup>

CONCEPTO	COSTO	%	MATERIAL		MANO DE OBRA	
			%		%	
J	\$ 439 260 000.00	100	70	\$ 307 482 000.00	30	\$ 131 778 000.00
K	\$ 658 890 000.00	100	40	\$ 263 556 000.00	60	\$ 395 334 000.00
L	\$ 1 098 150 000.00	100	75	\$ 823 612 500.00	25	\$ 274 537 500.00
	\$ 2 196 300 000.00	100	63.5	\$ 1 394 650 500.00	36.5	\$ 801 649 500.00

## HONORARIOS PROFESIONALES POR COORDINACION Y DIRECCION DE OBRA.

COSTO DE LA OBRA = \$ 8 529 805 000.00

HONORARIOS PROFESIONALES = \$ 341 192 200.00

(4% del costo de la obra)

## COSTO POR PARTIDAS.

CONCEPTO	COSTO TOTAL	%	IMPORTE
ESTUDIOS PRELIMINARES	\$ 341 192 200.00	15.0	\$ 51 178 830.00
PROYECTO ARQUITECTONICO	\$ 341 192 200.00	25.0	\$ 85 298 050.00
PROYECTO ESTRUCTURAL	\$ 341 192 200.00	20.0	\$ 68 238 440.00
PROYECTO INSTALACIONES	\$ 341 192 200.00	15.0	\$ 51 178 830.00
SUPERVISION	\$ 341 192 200.00	25.0	\$ 85 298 050.00
T O T A L		100.0	\$ 341 192 200.00

HONORARIOS PROFESIONALES = \$ 341 192 200.00

COSTO AREA CONSTRUIDA = \$ 6 333 505 000.00 +

COSTO REAL = \$ 6 674 697 200.00

A. CONSTRUIDA = 5 725.0 m<sup>2</sup>

COSTO REAL = \$ 6 674 697 200.00

C O S T O R E A L P O R M E T R O C U A D R A D O = \$ 1 165 885.90

CONCEPTO	M			E			S			E			S		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1 PRELIMINARES	■	■	■												
2 CIMENTACION		■	■	■	■	■									
3 ALBAÑILERIA				■	■	■	■	■	■	■	■	■			
4 ESTRUCTURA			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
5 ACABADOS										■	■	■			
6 INST. HIDRAULICA							■	■	■	■	■				
7 INST. SANITARIA			■	■	■				■	■	■				
8 INST. ELECTRICA										■	■	■			
9 INST. ESPECIALES							■	■	■	■	■				
10 CARPINTERIA										■	■	■			
11 CANCELERIA										■	■	■			
12 URBANIZACION										■	■	■			
13 JARDINERIA										■	■	■			
14 LIMPIEZA DE OBRA												■			

26

CALENDARIO DE OBRA

FIGURA



# BIBLIOGRAFÍA

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

8

LAS EDADES DE ORO DEL TEATRO.  
K. Macgowan. W. Melnitz.  
Fondo de Cultura Económica 1985.

THE HISTORY OF THE THEATER.  
Hannelore Marek. Peter Spier.  
Odyssey Press, Inc. 1972.

ESTADO DE MORELOS.  
I.N.E.G.I.- Secretaría de turismo. 1988.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO URBANO.  
PLAN ESTATAL DE DESARROLLO URBANO DE MORELOS.  
PLAN DE DESARROLLO URBANO DE LA ZONA CONURBADA  
DE CUERNAVACA, TEMIXCO, JIUTEPEC Y E. ZAPATA.  
PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO,  
CUERNAVACA, MORELOS.  
SEDUE. 1988.

ATLAS CULTURAL DE MEXICO.  
Volumenes: Turismo, Cartografía II, Flora,  
Lingüística.  
S.E.P. I.N.A.H. PLANETA. 1987.

PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE ARQUITECTURA.  
U. N. A. M. 1986.

EL ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA.  
E. Neufert.  
Gustavo Gili S.A. 1982.

ARQUITECTURA: ORDEN, ESPACIO Y FORMA.  
Francis D. K. Ching  
Gustavo Gili S.A. 1985.

REVISTA ARQUITECTURA MEXICO No. 83  
(Número extraordinario)  
Editorial Arquitectura. 1963.

MARC IV. METODO PARA UN ANALISIS RAPIDO DE  
COSTOS. Juan Martínez del cerro. UNAM 1985

TEATROS Y MUSEOS.  
Equipamiento Urbano Para La Difusión de la  
Cultura. FONAPAS. 1982.

NOTAS SOBRE DISEÑO ARQUITECTONICO.  
Tomas García Salgado.  
E.N.A./U.N.A.M./1978.

MEMORIA DESCRIPTIVA TEATRO JUAN RUIZ DE  
ALARCON Y FORO EXPERIMENTAL SOR JUANA INES  
DE LA CRUZ.  
Dirección General de obras U.N.A.M. 1980.

ISOPTICA I.  
Técnicas para la óptima visibilidad en  
espectadores. Edit. Trillas. 1973.

ARQUITECTURA HABITACIONAL VOL. I Y II  
Alfredo Plazola.  
Limusa. 1986.

MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION.  
Fernando Barbará Zetina.  
Herrero. 1986.

CENTROS CULTURALES COMUNITARIOS.  
Colección p+p vol. 13. Friedemann Wild.  
Gustavo Gili. 1983.

COMO FUNCIONA UN EDIFICIO.  
Edward Allen.  
Gustavo Gili. 1981.

EL CONCRETO ARMADO EN LAS ESTRUCTURAS.  
Vicente Pérez Alamá.  
Trillas. 1982.

COSTO Y TIEMPO EN EDIFICACION.  
Suárez Salazar.  
Limusa. 1984.