

1977
83
zej

TEATRO AUDITORIO
Valle de Chalco Edo Mex.

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

ARQUITECTO
PRESENTAN

JORGE HUMBERTO GALVAN DIAZ 7312610-6
JULIO VALENCIA NAVARRO 8152021-3

J U R A D O

PROPIETARIOS

ARGS. JORGE JIMENEZ MUÑOZ
CARLOS NOYOLA VAZQUEZ
ARMANDO PELCASTRE VILLAFUERTE

SUPLENTES

ARGS. JOSE LUIS RINCON MEDINA
JOSE LUIS BENLLIURE GALAN

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO





Universidad Nacional
Autónoma de México



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

	<u>PAGINA</u>
INTRODUCCION	5
1. ANTECEDENTES	6
2. ESTUDIO PARA DETERMINAR EL PROGRAMA ARQUITECTONICO	11
2.1. ANALISIS DE TIPOLOGIAS	
2.2. FUNCIONAMIENTO	
2.3. ESTUDIO DE FLUJOS	
2.4. ANALISIS DE ACTIVIDADES Y ESTUDIO DE AREAS	
2.5. PROGRAMA ARQUITECTONICO	
3. CONDICIONES DEL PROYECTO	25
3.1. ANALISIS DE TIPOLOGIA	
3.2. VIALIDADES	
3.3. INFRAESTRUCTURA	
3.4. ASPECTOS TECNICOS	
4. DESARROLLO DEL PROYECTO ARQUITECTONICO	29
4.1. EVOLUCION DEL PROYECTO HASTA SU FORMA DEFINITIVA	
5. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS E INSTALACIONES	
5.1. ESTRUCTURA	37
5.2. ACUSTICA	70
5.3. INSTALACION SANITARIA - HIDRAULICA	82

	5.4. INSTALACION ELECTRICA - ILUMINARIA		102
	5.5. ACONDICIONAMIENTO TERMICO (VENTILACION)		119
6.	BIBLIOGRAFIA		150
P L A N O S A R Q U I T E C T O N I C O S			
1.	UBICACION DEL TERRENO	U-1	132
2.	PLANTA DE CONJUNTO	A-1	133
3.	PLANTA ARQUITECTONICA SERVICIOS	A-2	134
4.	PLANTA ARQUITECTONICA AUDITORIO	A-3	135
5.	PLANTA DE TECHOS	A-4	136
6.	CASETA DE PROYECCION	A-5	137
7.	CORTE LONGITUDINAL A-A'	A-6	138
8.	CORTE ISOPTICA	A-7	139
9.	CORTES TRANSVERSALES	A-8	140
10.	CORTE LONGITUDINAL	A-9	141
11.	FACHADAS	A-10	142
12.	FACHADAS LATERALES	A-11	143
13.	PLANTA AUDITORIO AL AIRE LIBRE	AL-1	144
14.	CORTE AUDITORIO AL AIRE LIBRE	AL-2	145
15.	FACHADAS AUDITORIO AL AIRE LIBRE	AL-3	146
16.	PESPECTIVA DEL TEATRO AUDITORIO		147
17.	PESPECTIVA VISTA DESDE LA PLAZA		148

18	APUNTE DEL INTERIOR		149
	PLANOS ESTRUCTURALES Y DE INSTALACIONES		
19	PLANTA ESTRUCTURAL	E-1	39
20	CORTES POR FACHADA	CPF-1	146B
21	PLANTA CON REFORZAMIENTO ACUSTICO R-1		80
22	CORTE CON REFORZAMIENTO ACUSTICO R-1C		81
23	INSTALACION HIDRAULICA	IH-1	93
24	INSTALACION SANITARIA	IS-1	97
25	INSTALACION ELECTRICA	IE-1	110
26	INSTALACION ELECTRICA	IE-A	111
27	ACONDICIONAMIENTO TERMICO	AT-1	131

INTRODUCCION

INTRODUCCION

El presente proyecto "Teatro y Auditorio al aire libre para el Valle de Chalco", constituye una de las propuestas concretas de equipamiento que surgieron a partir del estudio urbano para la Colonia Santiago Valle de Chalco en el Estado de México, realizado por el Taller - - "Max Cetto" de la Facultad de Arquitectura, U.N.A.M., y que sirvió como base para propuestas de equipamiento a nivel Valle de Chalco.

El Contenido de esta tesis constituye principalmente el desarrollo del proyecto arquitectónico, a partir de un estudio de requerimientos y funciones para definir el programa arquitectónico, de donde parte el diseño del edificio, tomando en cuenta los factores técnicos esenciales en este tipo de construcciones, hasta definir en las memorias de cálculo los sistemas e instalaciones del proyecto, para finalmente realizar un presupuesto global del mismo.

ANTECEDENTES

ANTECEDENTES

El estudio urbano del Valle de Chalco parte del diagnóstico de la colonia Santiago. - De aquí se establecen constantes que permiten extender el nivel de estudio al Valle de Chalco.

Apoyados en este diagnóstico, desarrollamos un plan de estrategia global que abarca: - equipamiento, vivienda, infraestructura, vialidad y transporte.

Los tres últimos temas quedaron concluidos y de los programas de equipamiento y vivienda surgieron varios temas de tesis para desarrollar proyectos de vivienda y equipamiento. Y de esta manera completar el estudio urbano del Valle de Chalco.

El programa de equipamiento fue subdividido de acuerdo a una estrategia, que dotaba el equipamiento por niveles, que partían del nivel vecinal, barrio, distrito y Valle de Chalco.

En este Valle existen áreas de reserva para equipamiento que no fueron afectadas por la venta de terrenos (1), los más grandes se localizan a un kilómetro con la Delegación Tláhuac. De estos tres, el mayor llamado "Agostadero" con 100 Ha., está propuesto para varios niveles de equipamiento (barrio, distrito y valle), y debido a su gran extensión, serán varios usos los -- que sean destinados: parque urbano, unidad deportiva, centro deportivo, escuelas secundarias, preparatoria, técnica, biblioteca, centro de integración juvenil, teatro y auditorio al aire libre.

(1) Ver Capítulo 2 Equipamiento (Estudio Urbano, Colonia Santiago Valle de Chalco).

Existen vialidades que cruzan el terreno llamado Agostadero como son la Avenida las Torres de N.N.O al E.S.E. y la Avenida Flores Magón que la propuesta de vialidad prolonga de este a oeste.

El tema de estudio de esta tesis es la solución de un conjunto cultural formado por un teatro y un auditorio al aire libre en el Valle de Chalco, en un terreno que se ubica en una zona de reserva para equipamiento llamada el Agostadero.

Debido a que no existen terrenos disponibles en las colonias del Valle de Chalco ya -- que son de pequeñas dimensiones apenas para un kinder o un pequeño mercado todo el equipamiento desde el nivel barrio hasta el nivel Valle de Chalco se propuso en terrenos de reserva como el Agostadero que además del teatro y auditorio al aire libre, otro equipo de la misma terna que originalmente trabajó también en el estudio urbano del Valle de Chalco, propone un bachillerato, biblioteca, centro de integración juvenil y plaza cívica, así como oficinas de correos y telégrafos, que formarán un conjunto que al integrarse al teatro y auditorio al aire libre lo hace homogéneo, ya que las funciones que conforman este conjunto son educativas, cívicas, culturales y se complementan con el servicio de correos y el apoyo asistencial del Centro de Integración Juvenil.

En el capítulo de la estrategia de equipamiento del estudio urbano del Valle de Chalco, se establece de acuerdo a normas oficiales y demanda del servicio de equipamiento con relación al teatro, a mediano plazo y auditorio a corto plazo a nivel Valle de Chalco, como puede existir una diferencia de 10 a 20 años en la edificación de ambos edificios, elegimos la construcción por etapas, tanto el teatro y el auditorio pueden funcionar independientemente o integrados compartiendo camerinos y demás servicios.

El auditorio al aire libre, se puede construir primero ya que su costo es inferior al de un teatro con más recursos, cubierto y vestibulado, contando con instalaciones más simples - de iluminación y sonido para dar funciones de bailables, presentaciones de artistas y teatro--- experimental sin tramoya.

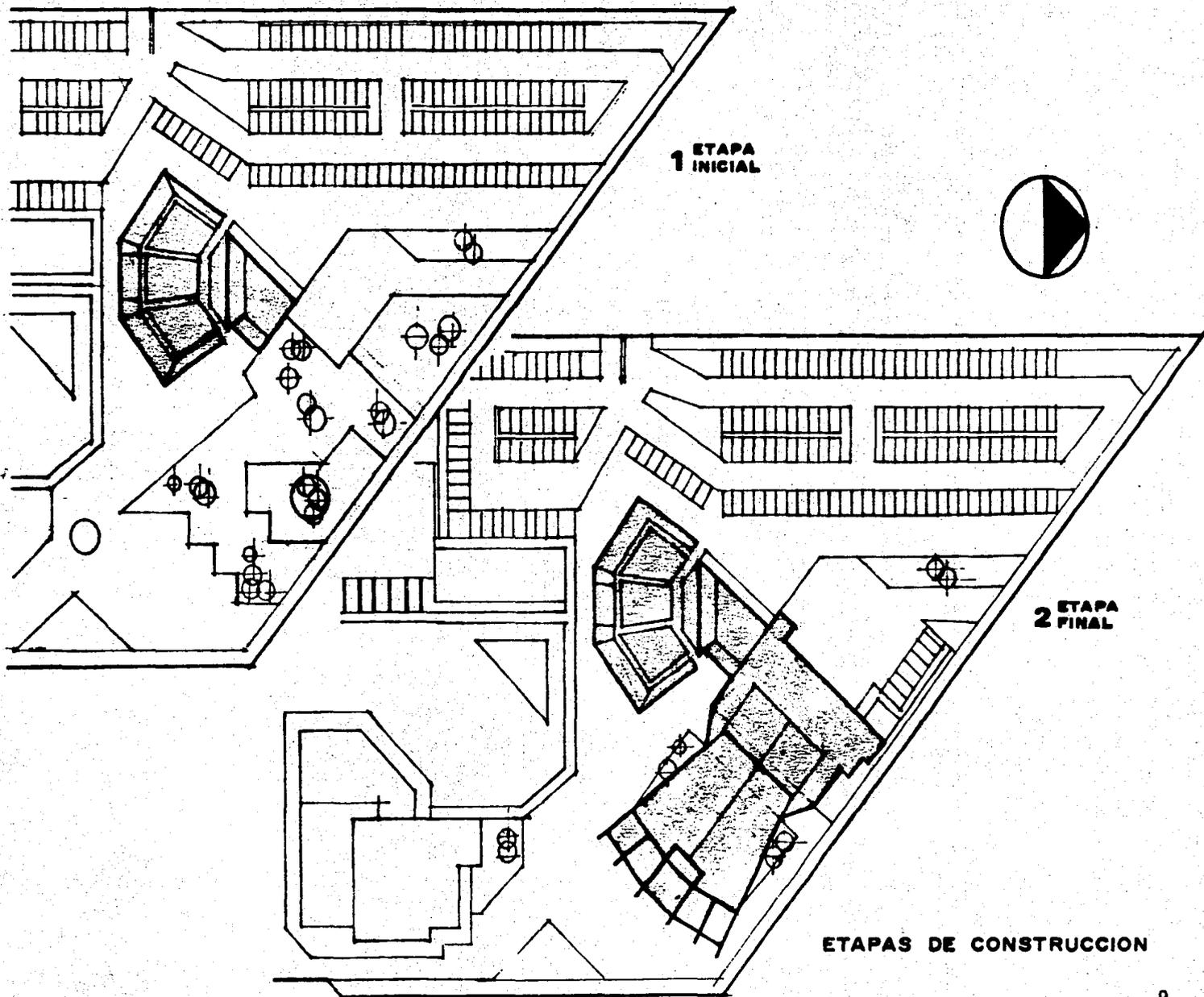
El teatro en cambio contará con un diseño de iluminación y recursos escénicos de telar, tramoya, piernas, etc, que aunque estas características lo destinan a funciones de teatro, danza, ópera y conciertos; a través de la difusión cultural se deberá diversificar su función al cine, conferencias y asambleas para poder atraer más gente y siempre estar a más de la mitad de su cupo. (800 personas)

La revaloración y difusión de todas las manifestaciones intelectuales, culturales y artísticas propias, en especial en el espacio suburbano y rural, resultan prioritarias, la participación colectiva o individual en el conocimiento, creación, recreación y disfrute de la cultura e identidad nacional.

La vida comunitaria de los pobladores del Valle de Chalco se ve limitada, por la carencia de espacios públicos; las plazas, andadores y parques, son lugares que atraen no solo al esparcimiento, sino la vida cultural de la comunidad y la participación ciudadana.

Por este motivo la ubicación de equipamiento no debe saturar los terrenos, ya que deben dejar áreas jardinadas; plazas y espacios abiertos, intermedios entre las edificaciones que proporcionen perspectivas que permitan apreciar las fachadas, y que las vistas sean rematadas - con edificios y así estos contengan y propicien la vida comunitaria.

La dotación de los diversos edificios de este conjunto es en tres plazos: inmediato, - corto y mediano. El corto de 1990-2009 y el mediano del 2010 en adelante, (Ver matriz de equipamiento del estudio urbano del Valle de Chalco).



La población demanda los más elementales servicios, como son agua, drenaje y luz. También existe un déficit en todos los rubros de equipamiento. Cuando el Valle de Chalco esté consolidado y todos los servicios básicos sean introducidos por el Estado, se plantean las últimas etapas de este conjunto cultural de equipamiento. (A mediano plazo 2010)

Este equipamiento comprenderá las instalaciones físicas de uso colectivo de los habitantes del Valle de Chalco, que estarán destinadas a la difusión y disfrute de la cultura, como son auditorios, teatro y biblioteca.

Por cuanto corresponde a la distribución y proliferación de teatros y museos en las ciudades, resalta el hecho de que se encuentran relegados en el establecimiento de las prioridades tomando en cuenta que las urgencias sociales se solventan en atención a las actividades productivas que se realizan. El destino de las inversiones se orienta a servicios básicos primero que a equipamiento y que aún, entre los equipamientos mismos se significa una escala de resoluciones.

Al no estar integrados en su función al fenómeno inmediato de reproducción de la fuerza de trabajo de una población - o al menos se les ha considerado a la fecha - los teatros y museos devienen en servicios sofisticados. De importancia secundaria, considerados elitistas por algunos sectores.

La cultura no está restringida a una parte o a un estrato de una sociedad, más bien comprende el movimiento y la vida de esa sociedad en su conjunto.

ESTUDIO PARA DETERMINAR EL
PROGRAMA ARQ.

ESTUDIO PARA DETERMINAR EL PROGRAMA ARQUITECTONICO

La información para este estudio, se obtuvo de dos fuentes; investigación bibliográfica y visitas de campo a los teatros, de Arquitectura, Juan Ruíz de Alarcón, Principal y de los Insurgentes.

ANALISIS DE TIPOLOGIAS DE TEATROS MEXICANOS

En cinco grupos diferentes según las características de los espectáculos que pueden -- presentarse en ellos, se les puede clasificar, considerando la capacidad de las salas, las dimensiones de los escenarios, las posibilidades en equipos de iluminación y sonido y la disponibilidad de camerinos.

a) Instalaciones con posibilidades de presentar con todo rigor escénico óperas de teatro, comedias musicales con técnicas complejas, grandes conciertos orquestales, danza clásica y además de todos los elementos técnicos, una gran capacidad para albergar a un buen número de espectadores.

b) Teatros con las características indispensables, aptos para representar obras de -- teatro con técnicas normales, conciertos individuales o colectivos, danza de cualquier tipo con capacidad para un número regular de espectadores.

c) Salas de capacidad menor con elementos técnicos limitados pero no ausentes, con posibilidad de representar espectáculos musicales de grupos reducidos (orquestas de cámara, recitales individuales, teatro experimental y cine clubes.

NOMBRE DEL TEATRO	CAPACIDAD DE ESPECTADORES	ESCENARIO			PROSCENIO		FOSO DE ORQUESTA		EQUIPO DE ILUMINACION			EQUIPO DE SONIDO		CAP DE CAMERINOS		APTITUDES				
		FRENTE	FONDO	ALTURA	SI	NO	SI	NO	BUENO	REGULAR	MALO	SI	NO	SI	NO	A	B	C	D	E
DISTRITO FEDERAL																				
AUDITORIO NACIONAL	4000	39.00	12.00	15.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
TEATRO ORIENTACION	334	10.00	12.00	12.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
TEATRO DEL GRANERO	2033	6.00	6.00	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
TEATRO DE LA DANZA	312	10.00	12.00	5.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
TEATRO EL GALEON	300	12.50	13.50	6.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SALA VILLARRUTIA	140	10.00	7.00	3.30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
TEATRO TITIRIGLOBO	350	CIRCULAR			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
TEATRO DEL BOSQUE	1400	15.00	12.07	7.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
BELLAS ARTES	2004	15.00	12.00	9.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
TEATRO JIMENEZ RUEDA	529	9.00	7.00	6.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
TEATRO HIDALGO	820	15.00	10.00	8.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
TEATRO DE LA CIUDAD	1984	12.00	10.00	8.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SALA NEZAHUALCOYOTL	2300	VARIABLE			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
TEATRO GOROSTIZA	628	15.00	20.00	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
FORO SOR JUANA INES DE LA CRUZ	250	VARIABLE			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
TEATRO JUAN RUIZ DE ALARCON	430	12.00	12.00	8.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SALA MIGUEL COVARRUBIAS	724	13.00	12.00	7.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SALA CARLOS CHAVEZ	163	VARIABLE			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
FORO DE ENSAYOS DE LA OFCM	-	VARIABLE			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SALA OLLIN YOLIZTLI	1229	20.00	30.00	10.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
TEATRO INSURGENTES	1142	14.00	12.00	6.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
POLYFORUM (TEATRO)	600	6.00	6.00	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
FONAGORA	-	-	-	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
INSTITUTO CULTURAL HELENICO	460	8.00	12.00	8.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
TEATRO JULIO PRIETO	720	9.00	10.00	7.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
TEATRO REFORMA	310	14.00	12.00	7.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
TEATRO CUAUHTEMOC	600	12.00	10.00	7.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
TEATRO INDEPENDENCIA	730	14.00	13.00	7.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
TEATRO LEGARIA	321	9.00	10.00	7.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
TEATRO MORELOS	430	14.00	10.00	7.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
TEATRO TEPEYAC	720	12.00	12.00	7.00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PALACIO DE MINERIA	-	VARIABLE			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
AUDITORIO AZCAPOTZALCO	264	15.00	2.50	3.60	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

d) Auditorios con mínimos recursos técnicos, útiles como escenarios de teatro muy elemental, cineclubes y actividades como conferencias, cursos y mesas redondas.

e) En esta última categoría se considera a las unidades al aire libre que no cuentan de manera permanente con instalaciones especializadas, siempre puede considerarse que están sujetas a la inclusión de elementos técnicos temporales para escenificar un espectáculo.

Estas cinco categorías definen plenamente las opciones para determinar los requerimientos de teatros o auditorios y poder elegir de acuerdo a la demanda del servicio, presupuesto y capacidad de acuerdo a normas oficiales.

Del análisis de la matriz de equipamiento para el teatro se establece una capacidad de 800 espectadores y por razones de presupuesto, ya que el municipio deberá ser el promotor y de inmediato no cuenta con los recursos suficientes, hemos elegido la opción "b", ya que esta categoría permite gozar de las mismas características de producción, pero con un equipo menos sofisticado y economía que en este caso puede ser un factor que condicione las instalaciones, a ser inadecuadas.

Por este motivo en la primer etapa se optó por el auditorio al aire libre que corresponde a la última categoría, pero dadas sus características no debe haber motivo de olvido para su edificación a corto plazo.

Otro punto a considerar es la adecuada difusión cultural que mantenga abierto el teatro entre semana para que por si mismo sostenga los costos de mantenimiento y difusión cultural.

Como conclusión a este análisis de características de teatros, se plantea la proporción del foro que correspondiendo a las tipologías y categorías de los teatros lo más adecuado para su capacidad 800 gentes y sus recursos (buenos, pero un poco limitados) es un foro que ten

ga 15 metros de frente por 10 de fondo y una altura máxima de 6 metros para que sea posible -- desde cualquier lugar poder ver un 95% del foro.

Por lo que respecta a la forma en planta, es muy importante que la configuración no -- sea rectangular, ya que la acústica se ve limitada al existir demasiadas reflexiones por paredes paralelas, por lo que la forma propuesta deberá corresponder a las visuales que son convergentes en el foro.

El concepto formal se expresará a través del carácter del edificio, indicativo de la -- función que ahí se realiza, por medio de volúmenes cerrados, apertura en la vestibulación para que pueda ser advertida y adecuada orientación con respecto al acceso y variadas alturas.

Esta forma deberá corresponder a una lógica estructural y que los aspectos económicos -- sean condicionantes muy importantes.

INTENCION FUNCIONAL

Vestíbulo ingreso: Su función primordial será de proteger inmediatamente de la intemperie al público. Con accesos francos que se puedan acusar y faciliten la distribución al interior.

Aquí se localiza la taquilla (la cual no deberá interferir a las personas con boleto -- adquirido).

Ligada a estos espacios se encontrará la cafetería y los servicios sanitarios, los cuales deberán estar vestibulados con un espacio intermedio.

ga 15 metros de frente por 10 de fondo y una altura máxima de 6 metros para que sea posible -- desde cualquier lugar poder ver un 95% del foro.

Por lo que respecta a la forma en planta, es muy importante que la configuración no -- sea rectangular, ya que la acústica se ve limitada al existir demasiadas reflexiones por paredes paralelas, por lo que la forma propuesta deberá corresponder a las visuales que son convergentes en el foro.

El concepto formal se expresará a través del carácter del edificio, indicativo de la -- función que ahí se realiza, por medio de volúmenes cerrados, apertura en la vestibulación para que pueda ser advertida y adecuada orientación con respecto al acceso y variadas alturas.

Esta forma deberá corresponder a una lógica estructural y que los aspectos económicos -- sean condicionantes muy importantes.

INTENCION FUNCIONAL

Vestíbulo ingreso: Su función primordial será de proteger inmediatamente de la intemperie al público. Con accesos francos que se puedan acusar y faciliten la distribución al interior.

Aquí se localiza la taquilla (la cual no deberá interferir a las personas con boleto adquirido).

Ligada a estos espacios se encontrará la cafetería y los servicios sanitarios, los cuales deberán estar vestibulados con un espacio intermedio.

AUDITORIO

- Se tratará de que el público:
- Tenga un fácil acceso a las butacas.
 - Se encuentre lo más próximo al escenario
 - Tenga buena percepción auditiva y visual
 - Pueda salir de inmediato en caso de emergencia.

ESCENARIO

- Será un espacio libre, en el cual se puedan desarrollar los múltiples eventos
- Será un espacio con capacidad para diferentes escenografías en las cuales los actores puedan entrar por cualquier lado. Ligado a éste, se encontrará un espacio vacío para la espera de los actores.

ADMINISTRACION

Teniendo en cuenta las múltiples funciones que se pueden presentar en el teatro, es necesario promoverlo y organizar las actividades en él. Próximo a esta zona se encontrará la zona de actores, para una mejor comunicación con éstos.

CAMERINOS

La zona de actores estará formada por camerinos para hombres y para mujeres separados y con sanitarios próximos; también se ubicará próximo a los camerinos una sala de descanso, ya que en una función los actores continuamente entran y salen al escenario, pero cuando tienen -- que esperar su turno, lo más adecuado es una sala de descanso no tan próxima al foro, ya que así pueden charlar, fumar, mientras esperan su entrada a escena.

Para que el escenario tenga una adecuada dotación de materiales para la elaboración de escenografías, es necesario un acceso de servicio con patio de maniobras y amplia entrada capaz de conducir hasta el escenario una escenografía en partes o elementos que pudiesen servir de -- apoyo a una obra (un automóvil, lanchas, etc.). Próximo a este acceso podrá quedar un pequeño estacionamiento para los actores, o un minibus y también lugar para que el administrador estacione su automóvil, los técnicos (tramoyistas, iluminación).

TABLA DE PERSONAL REQUERIDO SEGUN EVENTO

E V E N T O	A C T O R E S	T E C N I C O S
TEATRO	1 - 20	4 - 8
CONFERENCIAS	1 - 4	2 - 3
DANZA	2 - 10	3 - 6
PRESENTACION DE ARTISTAS	1 - 20	4 - 6
ESPECTACULOS BAILABLES FOLKLORICOS	10 - 20	2 - 4
INFORMES DE GOBIERNO	15 - 20	4 - 8
AUDICIONES CULTURALES	1 - 3	2 - 3
CINE		1 - 3

Del análisis de esta tabla podemos observar que la capacidad de los camerinos, de -- acuerdo al requerimiento de la mayoría de los eventos, deberá ser de 10 actores para hombres y 10 actrices para mujeres, en condiciones óptimas y un pequeño porcentaje extra que pueda compartir las instalaciones, para lo cual deberán ser de uso múltiple (hombres y mujeres por separado) en sanitarios y camerinos.

ESTUDIO DE FLUJOS Y LIGAS

Del análisis de visitas (al Teatro de Arquitectura, Teatro Juan Ruíz de Alarcon, Teatro Principal, Teatro de los Insurgentes), a diversos teatros, nos dimos cuenta que la zonificación está dividida en tres partes fundamentales:

Zona del público, zona de actores y zona de servicio.

También como una constante, es el hecho de los recorridos y ligas, que hemos esquematizado en 3 diagramas de flujo; la única excepción en algunos casos es la ubicación del administrador y del patio de maniobras que teatros ubicados en zonas céntricas de la ciudad no tienen espacio suficiente.

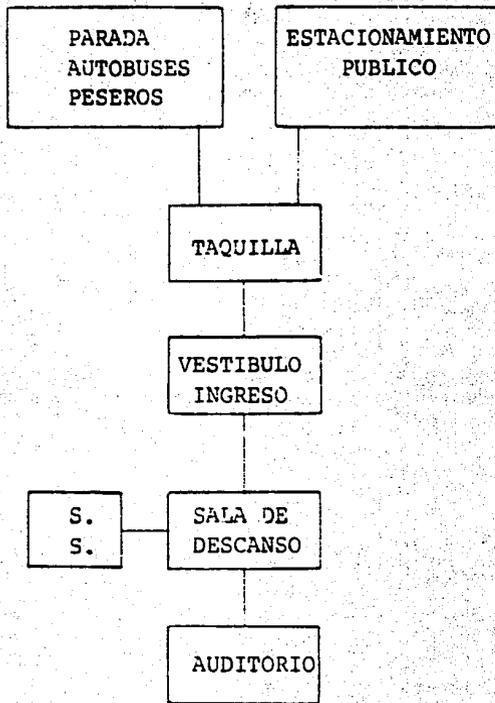
AUDITORIO AL AIRE LIBRE

Como este auditorio estará propuesto en plazo inmediato, carecerá de instalaciones tan completas como el teatro, ya que este no dispondrá de vestíbulo, por lo que deberá estar integrado a una plaza y a una distancia adecuada de las vialidades para evitar fuentes de ruido que interrumpen sus actividades.

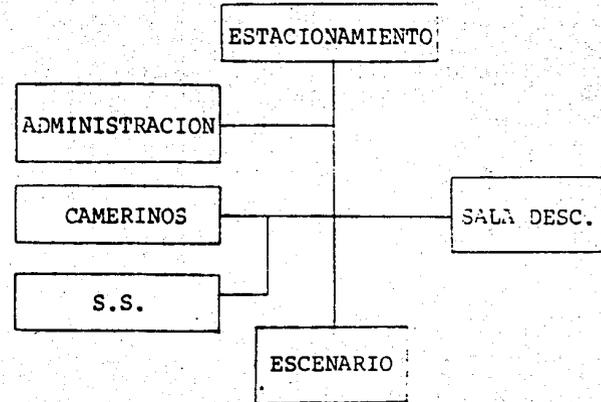
Para concluir el análisis de condicionantes del diseño del auditorio, cabrían analizar que debido a que los terrenos del Valle de Chalco son de pendientes no mayores al 2% y a la imposibilidad de excavar el terreno por el nivel freático a metro y medio, proponemos que el auditorio al aire libre sea de poca capacidad máximo 500 personas, y que al no tener limitaciones de apoyos perimetrales para cubierta, pueda abrirse en un ángulo de 60° que es un máximo óptimo, - ya que las perspectivas exteriores que generan ángulos mayores a 60° producen deformaciones de más del 100%.

DIAGRAMA DE FLUJOS

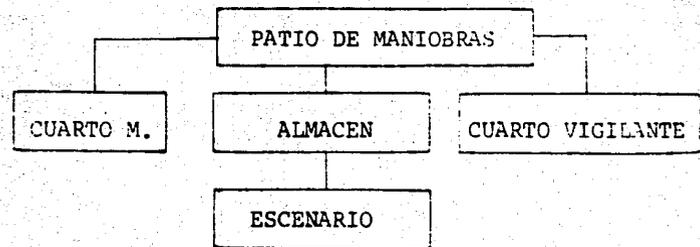
PUBLICO



ACTORES



SERVICIO



AUDITORIO EN EL VALLE DE CHALCO

ANALISIS DE ACTIVIDADES

ZONA DE SERVICIOS AL PUBLICO

- Llegada desde otro sitio en el Valle en transporte público.
- Entrar en auto para estacionarlo
- Comprar boletos.
- Acceso al edificio, espacios de encuentro, de espera, reunión, conversación.
- Consumo de dulces y botanas
- Programa de las actividades que se darán en el auditorio.

SE REQUIERE

Parada de autobuses y peseros de acceso inmediato al vestíbulo y a la plaza.

Area con cajones de estacionamiento.
(Un cajón por cada 10 m² construídos = 40 o un cajón por cada 15 butacas = 53 caj.)
(según reglamento).

Una taquilla con despachador. (5m²).

Vestíbulo de acceso, sala de descanso.
Por reglamento (0.25 m² por espectador 182 m²).

Dulcerfa. (1/10 de 182) 18.20 m² según investigación.

Vitrina para anuncio de la programación de actividades culturales.

- Sala para ver y escuchar eventos.

Auditorio para obras de teatro, bailables, proyecciones de cine con buena acústica y visibilidad.

Según reglamento mínimo 2.5 m^2 por espectador, pero tomando en cuenta la acústica de 4 a 8 m^2 por espectador (según estudio acústico). Mínimo en planta 0.5 m^2 por espectador, para 800 gentes 400 m^2 más circulaciones.

-- Aseo y necesidades fisiológicas.

Sanitarios vestibulados hombres y mujeres, 35 m^2 cada uno.

- Llegada y estacionamiento.

Zona reservada para cinco autos. (según investigación).

- Cambiarse de ropa y maquillarse.

Camerinos colectivos, separados para hombres y mujeres.

Para diez personas, 3 m^2 por persona, barras con espejo e iluminación para maquillaje, sillas y sanitarios con w.c., lavabo, regadera para hombres y otros para mujeres, 30 m^2 cada uno y sanitarios 15 m^2 cada uno (según inv.)

- Esperar llamadas de entrar a escena y últimas instrucciones.

Sala de descanso con sillones, mesas y grandes espejos. Espacio próximo al foro con

- Foro para presentación de diversos -
espectáculos culturales, conferencias
de divulgación para la comunidad del
Valle de Chalco y audiciones cultura
les.

- Proyección y guardado de películas.

- Sacar y cambiar material, muebles,
utilería para montar el escenario.

- Aseo y necesidades fisiológicas.

pasillos para dirigirse a cualquier direc-
ción, área integrada a la parte posterior-
del foro 20 m².

Escenario con versatilidad para múltiples-
actividades, bailes folklóricos, danza, --
teatro, audiciones. Pantalla movible para
proyecciones de cine, opereta, ópera y con-
ferencias 150 m² según investigación de ti-
pologías.

Caseta de proyección con estante para guar-
dado de películas, mesa, control de luz, -
telón y amplificadores de discos y cintas-
así como mezcladores 10 m² según investiga-
ción.

Area para almacenar material y utilería --
con estantes y próxima a patio de manio- -
bras 50 m² según investigación.

Sanitarios vestibulados: para hombres y mu-
jeres 15 m² sanitarios compartidos con ac-
tores.

- Vigilar y cuidar el Auditorio.
- Dar mantenimiento.
- Servicio complementario para extractores de aire, inyectores de aire - lavado, equipo de alumbrado, bombeo y eléctrico.
- Promover y programar el Auditorio para diversas actividades, recibir y tratar asuntos.
- Trabajo administrativo, recepción de; personas, llamadas y correspondencia.

Cuarto de vigilante con cama, closet, baño con w.c., lavabo y regadera 12 m².

Bodega de implementos de limpieza y mantenimiento con estantes 5 m².

Cuarto de máquinas con tablero de interruptores Termomag de pastilla, tablero de control, cisterna, fosa séptica, generador de emergencia 15 m².

Oficina para promotor y secretaria con escritorio, estante para guardar y sillas, -- con medio baño 25 m².

Para secretaria, escritorio, sillas, archivo, integrado a oficina del promotor.

PROGRAMA ARQUITECTONICO

TEATRO EN EL VALLE DE CHALCO

M²

1.) Estacionamiento para 60 autos		
2.) Taquilla.		5
3.) Vestíbulo de acceso. _____ sala de descanso		182
4.) Cafetería.		18.2
5.) Auditorio para espectadores		600
Foro de Usos Múltiples		150
a) Cine b) teatro c) conferencias y d) discursos		
6.) Cabina de proyecciones y control de sonido.		10
7.) Servicios sanitarios hombres y mujeres.	35	35
8.) Camerinos colectivos para actores	30	30
9.) Sanitarios para actores	15	15
10.) Sala de descanso actores		20
11.) Oficina administrador y secretaria con 1/2 baño		25
12.) Cuarto de vigilante con baño		12
13.) Bodega de utilería		50
14.) Bodega de mantenimiento		5
15.) Cuarto de máquinas		15
16.) Estacionamiento privado para cinco autos		

AUDITORIO AL AIRE LIBRE

1.) Plaza de acceso			
2.) Auditorio para 500 espectadores de usos múltiples:			250
a) Teatro casual	b) Conferencias	c) Bailables	d) Presentación de artistas
3.) Servicios sanitarios hombres y mujeres		12	12
4.) Vestidores para actores hombres y mujeres		20	20
5.) Almacén de utilería			50

CONDICIONANTES DE PROYECTO

3

CONDICIONANTES DEL PROYECTO

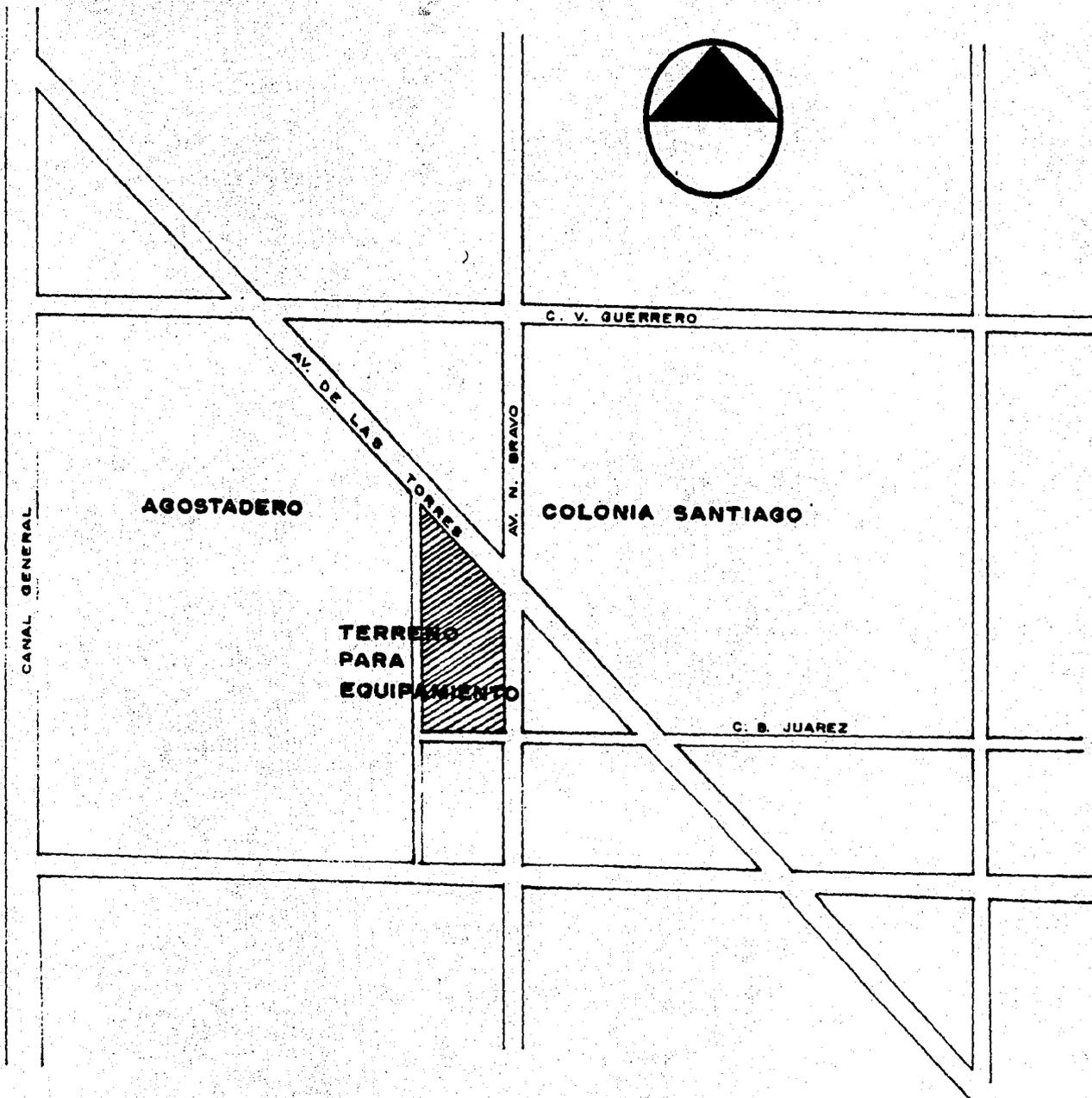
EL TERRENO

Se encuentra ubicado en la zona poniente del Valle de Chalco colindando a un kilómetro con la Delegación Tláhuac y al norte también a un kilómetro con la Autopista Federal México Puebla. (ver plano del Valle, del estudio urbano Valle de Chalco).

El terreno llamado el Agostadero tiene una superficie de un kilómetro cuadrado, la localización del teatro y auditorio se establecieron desde que se hizo el análisis de compatibilidad de usos y se determinó la adecuada relación entre diferentes funciones de los edificios para formar conjuntos homogéneos como es el Agostadero que se destinó para parque urbano, equipamiento de barrio, (secundaria, escuela capacitación, clínica, conasuper, centro deportivo), equipamiento de distrito (biblioteca, centro de integración juvenil, bachillerato, oficinas correos, telégrafos, teléfonos y plaza cívica). En este último conjunto de distrito están integrados el Teatro y Auditorio al aire libre, zonificados en un gran bloque de servicios que están limitados por vialidades como la avenida de las Torres, avenida Nicolás Bravo y dos calles que dan servicio al estacionamiento y al parque urbano. (zona de reserva para parque urbano (ver croquis).

CARACTERISTICAS FISICAS

De las características más importantes destaca el hecho de que la zona del Valle de Chalco era un lecho del lago de Chalco que tenía su embarcadero en el volcán de Xico y por este motivo el nivel freático está como a metro y medio, haciendo inconvenientes las excavacio-



nes, ya que los niveles debajo de la línea de banquetas son fácilmente inundables. También este último inconveniente llega a ocurrir cuando el canal de la compañía se desborda a causa de las fuertes lluvias de temporal. Aunque el Agostadero no es propiamente inundable, el nivel del terreno tiene una pendiente del 1% al 2% que llega a inclinarse un poco más hacia la Autopista donde se encuentran las colonias Dario M. y Del Carmen.

VIALIDADES

El terreno tiene forma trapezoidal debido a que la Av. Nicolás Bravo N-S es cruzada en diagonal a 45° por la Av. de las Torres, esta última con un ancho de 26 metros y la Nicolás Bravo con 17 metros, ambas de doble circulación con cuatro carriles. (Según propuesta vial de CRESEM y estudio urbano Col. Santiago Valle de Chalco; ver croquis).

INFRAESTRUCTURA

Según el análisis del capítulo tercero del estudio urbano del Valle de Chalco, en la zona no existía infraestructura, ya que no hay agua potable (solo con pipas), drenaje (solo con fosa séptica) ni luz ni pavimentación en las vialidades, ni banquetas. Las tierras del Valle de Chalco están en proceso de regulación y probablemente concluido este proceso, sean introducidos los servicios de infraestructura para que se puedan llegar a construir los edificios de equipamiento que en la mayoría de los casos requieren por lo menos de instalación eléctrica para su adecuado funcionamiento.

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Debido a la amplitud en el auditorio que en la parte superior próxima a la caseta de proyecciones tiene 30 metros la cubierta, se propone de armaduras de acero tipo Howe triangu--

lar para que así, además de cubrir el claro, la pendiente es del 13% que facilita el desagüe.- Para aligerar la cubierta del Auditorio el material elegido fue multipanel de 2" que junto con el plafón acústico, proporcionan un aislamiento térmico y acústico aceptable para buenas condiciones climáticas, con una economía de más del 50%, ya que este material pesa 12 kg/m² contra 240 kg./m² de la losa maciza, y que además de las armaduras, al tener que soportar una carga mayor, serían muy pesadas y llevarían muchas toneladas de acero que hubiese aumentado las secciones de columnas y peraltes de cimentación.

Del vestíbulo al foro se formó un solo bloque estructural con el mismo sistema de cubierta a base de armaduras y multipanel con columnas de concreto y zapatas corridas ya que hay muros de cerramiento que para el auditorio son dobles para abatir la transmisión térmica.

Entre este bloque estructural y la zona de actores que es independiente con juntas -- constructivas y losas macizas de concreto con peralte de 15 cm muros de carga, vigas y cimentación de concreto con zapatas corridas.

Por último el auditorio al aire libre forma otro núcleo con sistemas constructivos -- más simples en el auditorio a base de muros de contención de altura máxima de 2.10 m. para rellenar la pendiente formada por el auditorio.

La cubierta del escenario está resuelta mediante armaduras de acero en ménsula y con lámina de multipanel. La zona de servicios se ubica atrás del escenario y es a base de losas de concreto y muros de carga con juntas constructivas para que cada sistema trabaje de modo in dependiente.

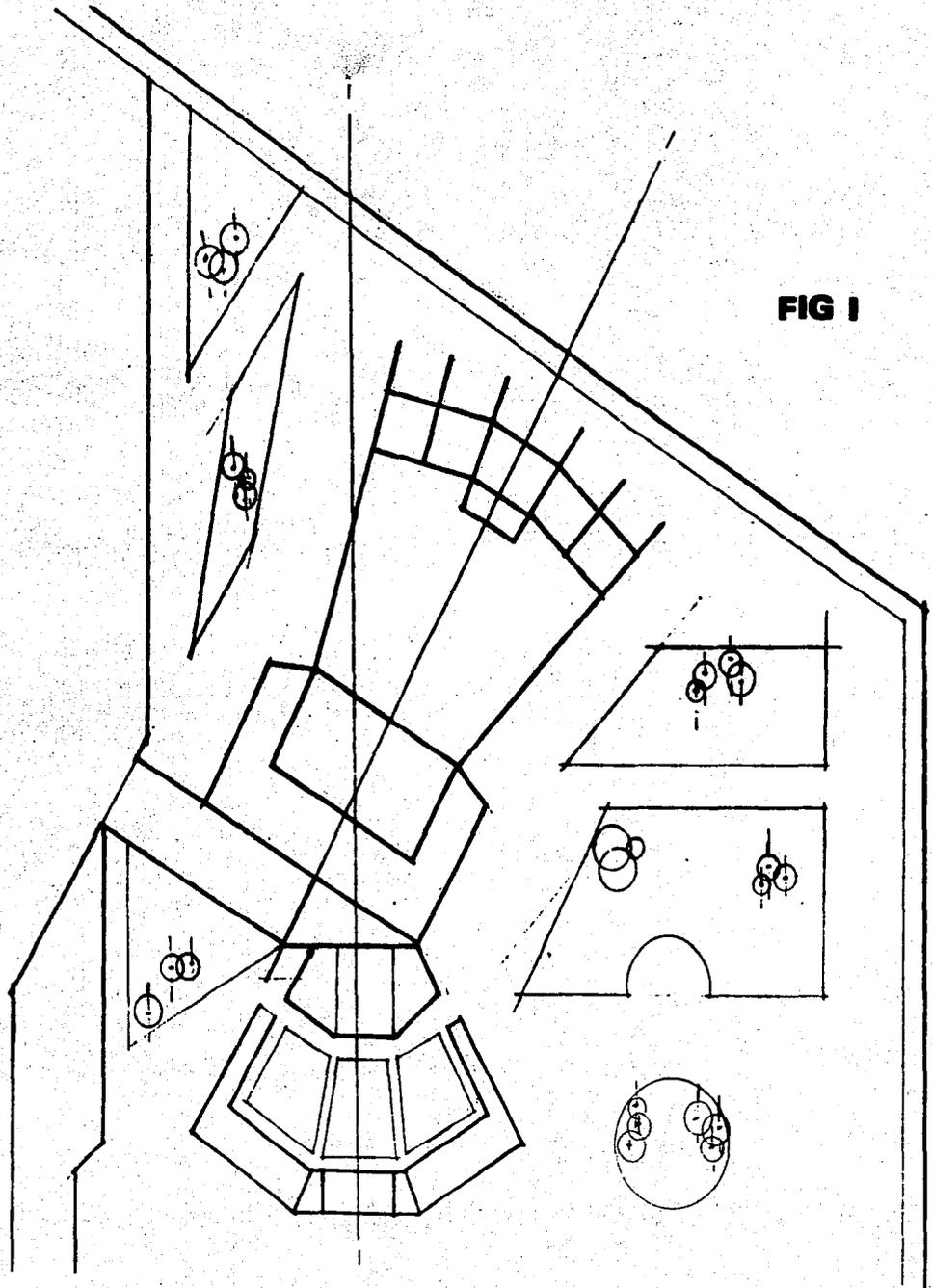
DESARROLLO DEL PROYECTO

Una vez analizado el programa y los requerimientos funcionales, se procedió a zonificar sobre el terreno, decidiendo la ubicación del área de estacionamiento en la punta oeste del mismo, lo cual se consideró así tomando en cuenta que dicho estacionamiento puede dar servicio en un momento dado al parque urbano y más tarde, integrarse a una zona de estacionamiento común para todo el conjunto.

Esta ubicación para la zona de estacionamiento se mantuvo constante desde las primeras etapas de diseño. Sin embargo, la disposición del edificio cambió sustancialmente, ya que en un principio se consideró apropiado orientar el acceso hacia una de las avenidas (Av. de las Torres) manteniendo la ubicación del Auditorio al aire libre en la punta posterior con vista y acceso hacia la plaza cívica (ver Fig. 1).

Esta disposición ofrecía el inconveniente de no integrarse totalmente al conjunto de edificios vecinos, por lo que se decidió alinear el eje principal del teatro con la avenida de las Torres, lo cual permitió tener el acceso en tal posición que mantenía una integración directa con el conjunto por medio de una plaza. Esta medida propició que la ubicación del teatro auditorio al aire libre cambiara radicalmente de orientación a una menos conveniente, ya que el foro no quedaba hacia el norte, impidiendo una buena visibilidad. Lo anterior pudo ser corregido a través de una modificación del enlace entre el teatro cubierto y el auditorio al aire libre (lo cual es de importancia, pues deben de compartir servicios) obteniéndose una orientación adecuada y por otro lado sirviendo de remate a la plaza cívica donde se integra (ver Fig. 2).

FIG I



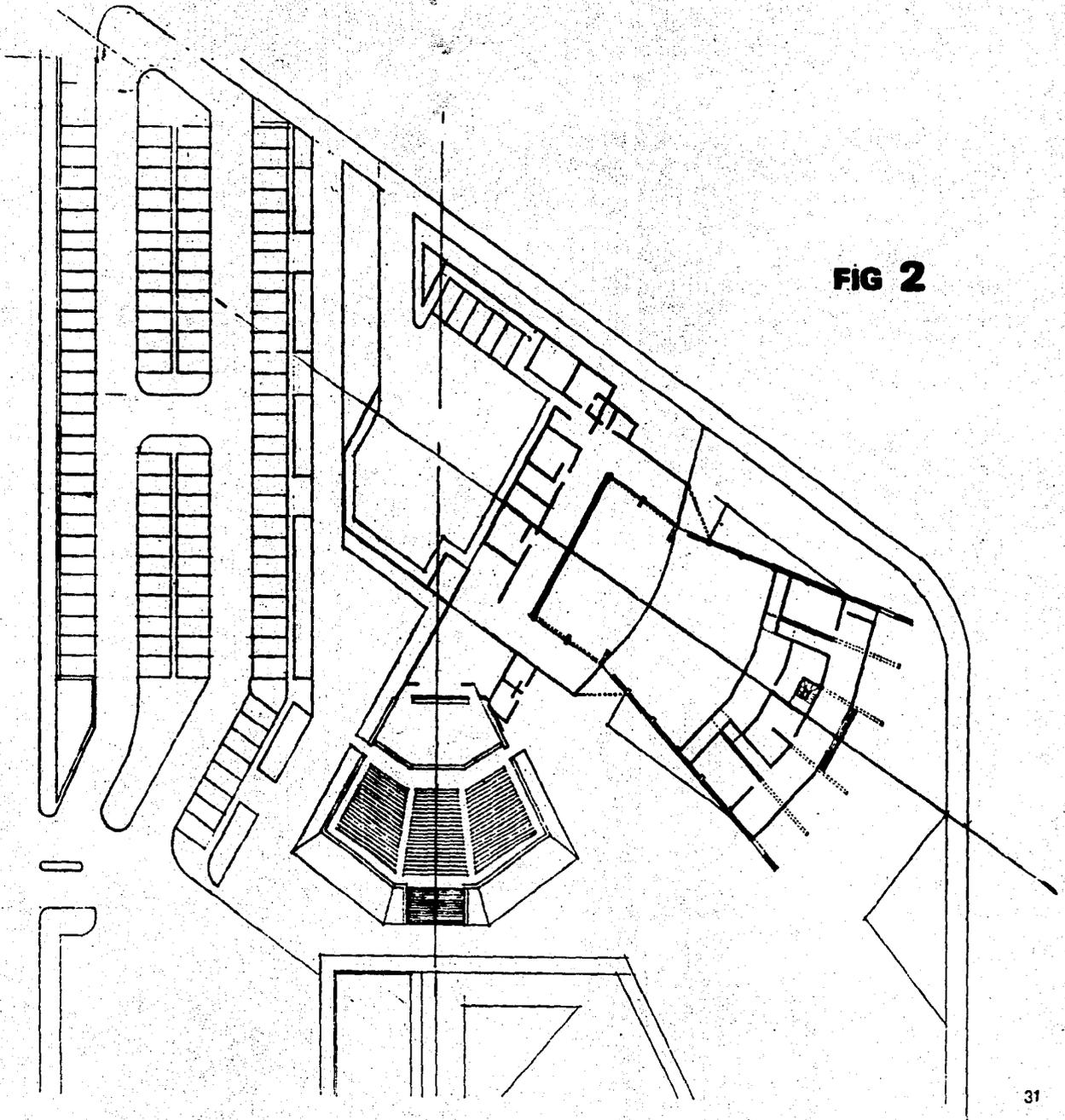


FIG 2

Al conjunto formado por las oficinas, biblioteca, bachillerato y centro de integración.

El diseño de este tipo de edificios implica el tener una serie de consideraciones técnicas y de reglamentos que condicionan en parte el funcionamiento y la forma que pueden resolverse de distintas maneras. En nuestro caso se buscó como objetivo principal permitir un óptimo desarrollo y aplicación de los elementos indispensables para el funcionamiento de la sala, como la isóptica, la acústica, así como las instalaciones diversas como ventilación, servicios sanitarios, planta auxiliar de emergencia y la seguridad de los espectadores.

Lo anterior se pretende alcanzar a través de un esquema sencillo (ver Fig. 3) en donde se parte de un vestíbulo de acceso, que contiene la dulcería, servicios sanitarios, oficina de control y taquilla, aprovechándose el espacio generado por la isóptica de la sala (desarrollo de graderías), utilizándose de esta manera el máximo de área útil.

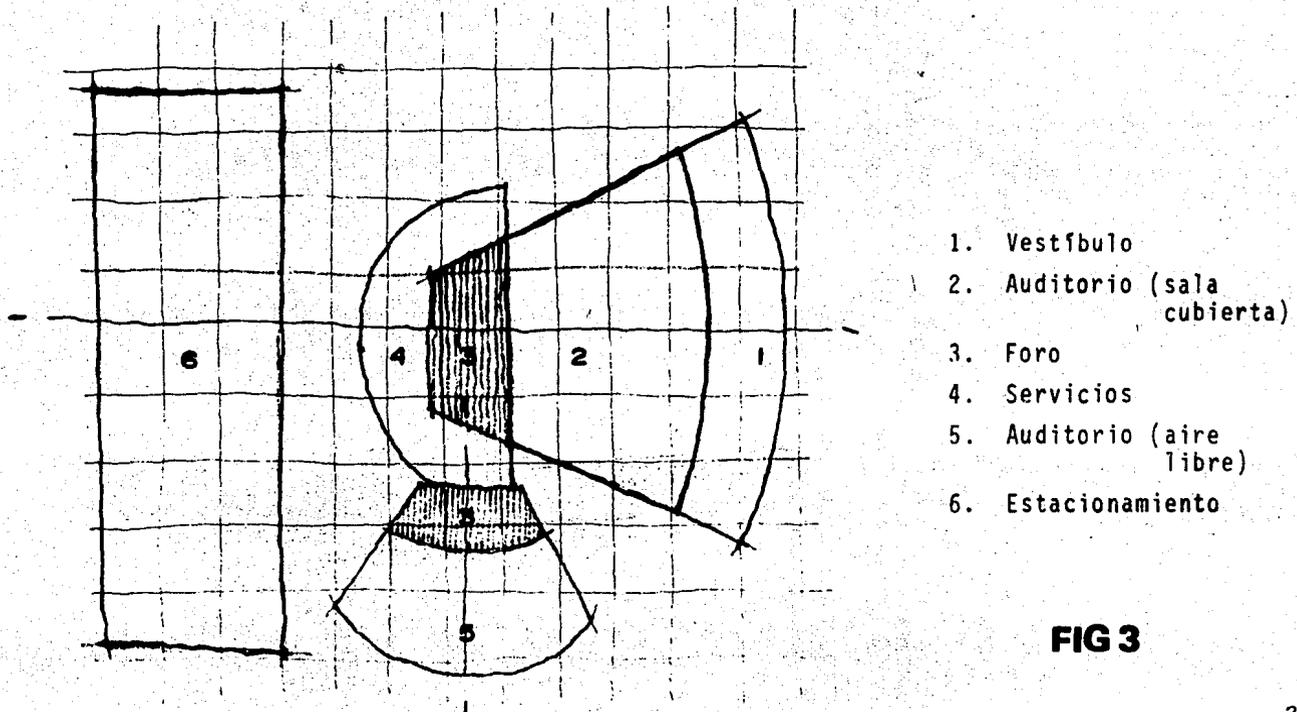


FIG 3

Este vestíbulo conduce a la Sala cuya forma en planta responde al ángulo de visión de los espectadores respecto al foro, evitándose al tener muros paralelos. Por otro lado, el diseño de plafón está en función del refuerzo acústico necesario para obtener un nivel óptico de audibilidad. Lo mismo sucede con los paneles reflejantes en las paredes cuya zona de absorción y reflejo generan un diseño del interior.

El escenario (foro y tramoya), así como los servicios, se conciben como unidades independientes estructuralmente, debido a las diferencias de altura. Sin embargo, presentan una relación directa entre ambos. El bloque de servicios es el enlace con el auditorio al aire libre, permitiendo el uso compartido de servicios.

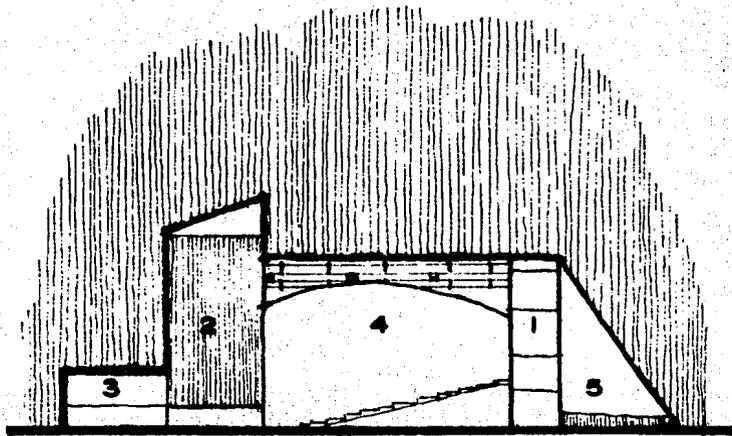
La caseta de proyecciones se proyectó de tal manera que constituye, junto con la instalación de ventilación y almacenamiento de agua, una sola unidad, manejada como si fuera una pequeña torre que permite aislarla de la sala dando así un margen de seguridad extra a los espectadores, ya que dichas instalaciones son susceptibles de generar fuego al tener alguna falla. - (ver corte esquemático fig. 4).

El espacio destinado a la planta de emergencia (requerida por reglamento), se ubica en un lugar lejos de la sala, ya que su funcionamiento produce niveles de ruido difíciles de controlar.

Se diseñó una cubierta para el vestíbulo que prácticamente lo protege con un solo elemento (muro-cubierta), generando un espacio interior de altura adecuado a su función. Dicha cubierta al constituir un plano inclinado con respecto al edificio ayuda a enfatizar el acceso principal.

Estructuralmente el edificio se resuelve a base de estructuras de acero con cubierta -

de Multypanel, mientras que los muros de cerramiento se proponen en tabique aparente, y al ser muros dobles para lograr un óptimo aislamiento térmico y acústico se logra ocultar la estructura. Por otra parte cabe mencionar que este material se elige por sus características de durabilidad y poco mantenimiento, además de lograr una unidad con los demás edificios que integran el conjunto ya que se propone el uso de materiales similares.



1. bloque de instala--
ciones
2. tramoya
3. servicios
4. sala
5. vestíbulos

FIG 4

Este auditorio se proyecta, como ya se ha mencionado, como la primera etapa de construcción por resultar más económica y por tanto más fácil de realizarse a corto plazo.

Una de las consideraciones que se tomaron al diseñar este auditorio, fue el de aislarlo de la mejor manera posible del ruido producido por las vialidades, teniendo en cuenta la orientación del mismo (norte-sur), para evitar tener de frente el sol.

Se diseñó la cubierta del foro en función del refuerzo acústico, manejándose una volu^{me}trfa en base a taludes y escalinatas de acceso. Dichos taludes también ayudan a integrar el conjunto donde se manejan el mismo tipo de elementos que ayudan a definir el espacio de la plaza cívica. Ver planos 8-11, 8-12.

ISOPTICA

El estudio de la isóptica generó la gradería elevada que puede apreciarse en los cortes, determinándose este tipo de solución ya que no resulta conveniente excavar el terreno y conformar la isóptica, debido a la humedad del subsuelo y el costo de excavación. Ver plano (A 6).

- Cálculo de la isóptica

La visibilidad se calculó a partir de una constante k equivalente a la diferencia de niveles, comprendida entre el ojo de una persona y la parte superior de la cabeza del espectador que se encuentra en la fila inmediata inferior. Esa constante tendrá un valor mínimo de doce centímetros. (Ver plano A 7)

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS E
INSTALACIONES

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL DEL TEATRO Y AUDITORIO AL AIRE LIBRE EN EL VALLE DE CHALCO

Descripción: un edificio para el teatro a desnivel provocado por la isóptica del auditorio con cubierta de multipanel apoyada sobre armaduras de acero, columnas de concreto, muros dobles de cerramiento de tabique hueco vertical, cimentación de concreto corrida y vestíbulo --nervado con armaduras de acero y cubierta de lámina con aplanado cemento. La zona de actores - (camerinos) es un pequeño edificio de un nivel con losa de concreto.

FATIGAS DE TRABAJO

Concreto normal	$f'c = 200 \text{ kg./cm}^2$
Acero estructural	$f_s = 2000 \text{ kg./cm}^2$
Resistencia del terreno	$RT = 5000 \text{ kg./cm}^2$

CARGAS AZOTEA (CUBIERTA AUDITORIO)

Plafon y paso de instalaciones $60 \text{ kg/m}^2 =$	600 Kg.
6 canales (C.P.S.) x 2 m x 6.10 Kg	73.2
Multipanel 2.12 m x 5m x 12 Kg	127.16
Canal perfil standard 27.90 kg x m	139.50
TOTAL	939.86 Kg.

Diseño resistente a vientos:

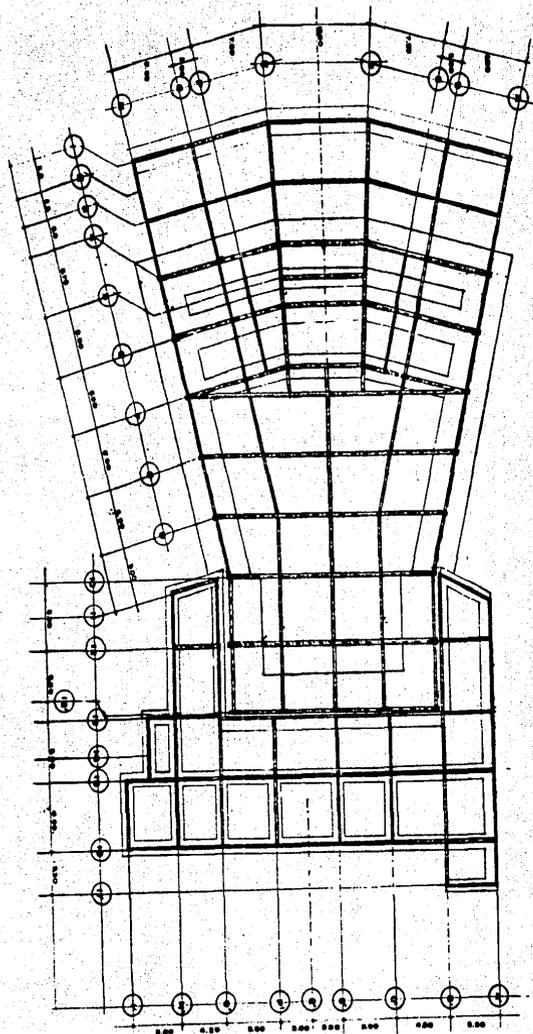
$$W = 0.00555 \times 150 \text{ m}^2 \times 100 \text{ Km/h} = 83.25 \text{ Kg/m}^2$$

	880 Kg
	<hr/>
	1819.86 Kg.

Para los nudos que estan sobre
el paso de gato (parte Central)
Rejilla electroforjada (irving)

12.5 kg x ML x 5	=	62.5 Kg
C.P.S. 27.90 x 5	=	139.5 Kg
		<hr/>
		202. Kg
		1818.86
		<hr/>
		2022.00 Kg

Las cargas anteriores se aplicaron concentradas al considerar el diseño de las armaduras tipo Howe triangular y se resolvieron por el método de nudos.

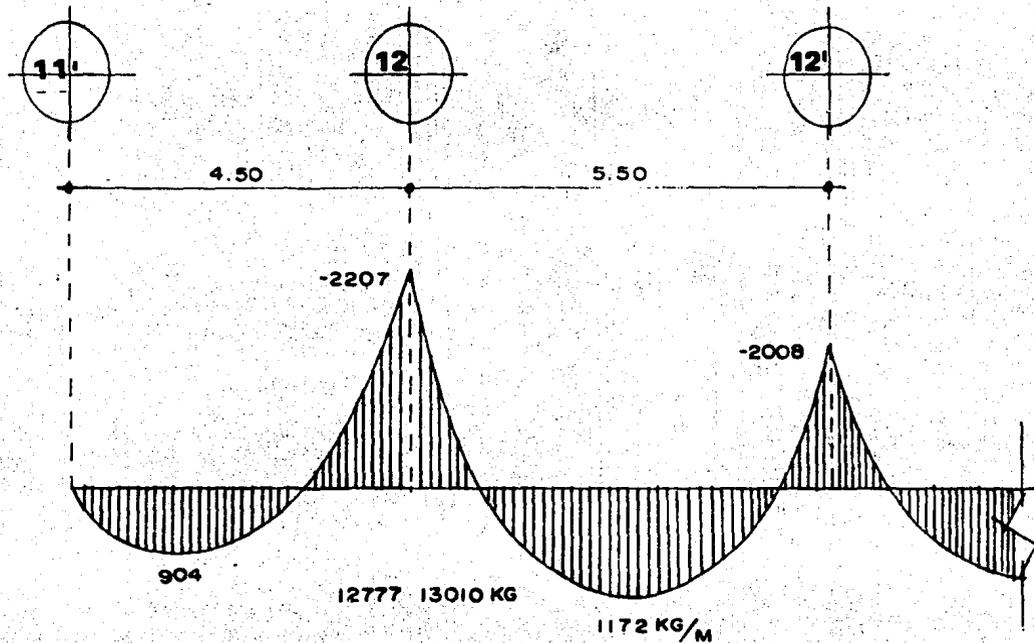


39

C N A S		Planta Estructural	E-1
AUDITORIO EN EL VALLE DE CHALCO EDO. DE MEXICO.		Gelván Díaz-Jorge Valencia Navarro Julio	1985

CARGAS: AZOTEA (ZONA DE ACTORES)

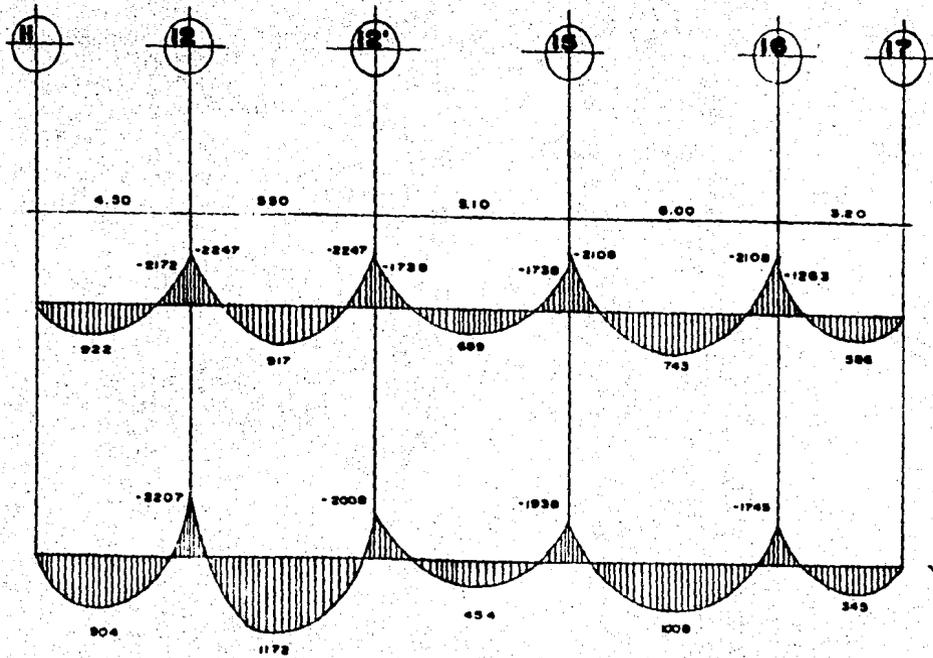
			Kg/cm ²
Relleno	1 x 1 x 0.10 x 1300 =		130
Entortado	1 x 1 x 0.02 x 2000 =		40
Mortero	1 x 1 x 0.02 x 2000 =		40
Enladrillado	1 x 1 x 0.02 x 1500 =		30
Escobillado	1 x 1 x 0.001 x 2000 =		15
Impermeabilizante			
Losa concreto	1 x 1 x 0.15 x 2400 =		360
Plafon			20
<hr/>			
	Total cargas muertas		640
	Total cargas vivas		120
<hr/>			
	Total		760
Factor según reglamento	1.4	x	760
<hr/>			
			1064 Kg/cm ²



Las losas de concreto se tomaron entre los ejes 11' al 17 y A' al I' en el otro sentido, se analizó la losa de azotea, que en caso mas crítico. $M_{MAX} = -2207 \text{ KG/M}$

$$d = \frac{220700}{13.76 \times 10} = 13 \text{ cms.}$$

$$h = 15 \text{ cms.}$$

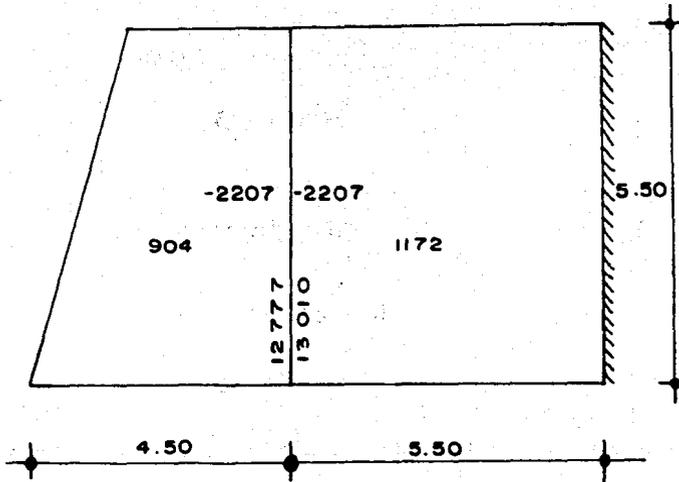


DIAGRAMAS DE MOMENTOS

Losas

(Zona Actores)

Acero a tensión



$$A_s = \frac{220700}{2000(0.884) \times 13} = 9.60 \text{ cm}^2$$

$$\frac{9.60}{1.27} = 8 \Rightarrow 1/8 \Rightarrow 0.13 \text{ cm.}$$

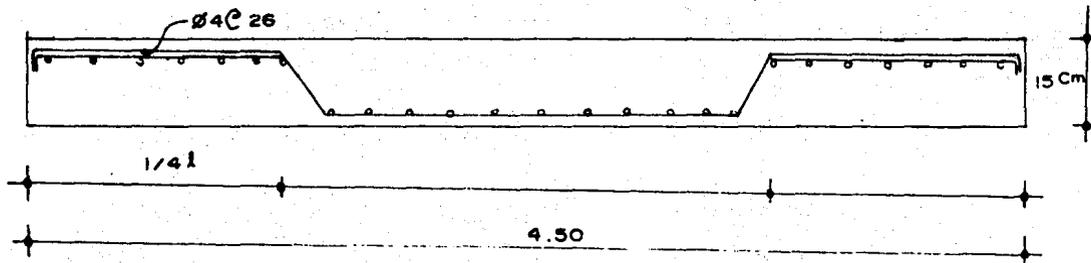
φ 4 13 cms.

Acero zona compresión

$$M_{\max} = 1172 \times 100 = 117200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$A_s = \frac{117200}{2000 (0.884) \times 13} = 5.09 \Rightarrow \frac{5.09}{1.27} = 4 \Rightarrow 1/4 \Rightarrow \phi 4 @ 26 \text{ cms.}$$

h = 15 cms



VIGA MAS CRITICA EJE 12 ENTRE A' Y B'

Datos

$$f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$w = \frac{W}{\ell} = \frac{11168}{5 \text{ m}} = 3034 \text{ Kg/m}$$

$$f_s = 2000 \text{ Kg/cm}^2$$

$$V = \frac{w\ell}{2} = 7584 \text{ Kg}$$

$$\text{Mom} = 11790 \text{ Kg} - \text{M}$$

$$w' = 25787$$

$$w = \frac{25787}{1.4} = 11168.8$$

$$\text{Max} = \frac{w\ell^2}{8} = \frac{3034 \times (5)^2}{8} = 948125 \text{ Kg} - \text{M}$$

$$d = \frac{948125 \text{ Kg} - \text{cm}}{13.76 (25 \text{ cm})} = 52.50 \text{ cm} \quad h = 55 \text{ cms.}$$

$$A_s = \frac{948125}{2000 \times 0.884 \times 52.50} = 10.2 / \text{cm}^2 \Rightarrow \frac{10.21 \text{ cm}^2}{1.98} = 5 \phi 5$$

Estribos

$$S_{\text{max}} \Rightarrow d/2 \leq 25 \text{ cms}, \quad j \frac{d}{2} = \frac{52.5}{2} = 26.25 > 25 \text{ cms.}$$

$$V'c = 0.25 \quad f'c = 0.25 \times 200 = 3.5 \text{ Kg/cm}^2$$

$$V_c = 3.54 \times 25 \times 52.5 = 4646.25$$

$$V_s = \frac{0.634 (1265) 52.5}{25} = 16844$$

$$V_1 = \frac{wL}{2} = 7584 \text{ Kg}$$

$$V = V_c + V_s \rightarrow 6330 \text{ Kg}$$

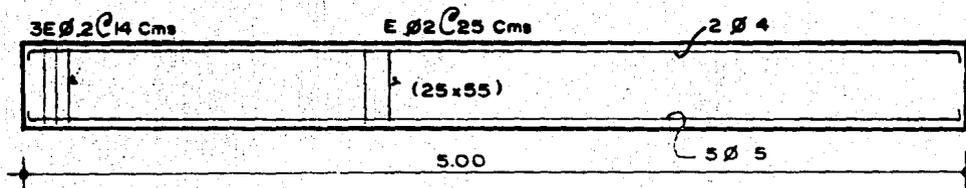
$$V_1 - V_c = 7584 - 4646.25 = 2937.70 \text{ Kg}$$

$$X_v = \frac{V_1 - V}{w} = \frac{7584 - 6330.5}{3034} = 0.41 \text{ cms.}$$

$$\text{Separación} = \frac{0.634 (1265) 52.5}{2937.70} = 14 \text{ cms.}$$

3 E ϕ 2 C 14 cms y todos los demás

E ϕ 2 C 25 cms.



ZONA DE ACTORES

MUROS: Los muros son de tabique doble hueco vertical "La Huerta" con castillos - -
2.50 m ahogados y cerramientos 2.50 m de Altura o equivalencias menores.

Cimentación: se emplearon zapatas corridas para los muros de carga, el caso mas critico en el eje G' entre 13 y 14 bajada de carga total 26 tons.

$$w = \frac{26011}{6} = 4335 \text{ Kg.}$$

$$\text{Carga sobre terreno} = 4335 + 304 = 4639 \text{ Kg}$$

$$\frac{4679}{4000} = 1.16 \quad 1.20 \text{ Ancho cimentación.}$$

$$l = 1.20 \text{ y } a = 20 \text{ cms} ; \frac{l - a}{2} = \frac{1.20 - 20}{2} = 0.50 \text{ cm}$$

$$w = \frac{4639}{1.20} = 3866 \text{ Kg/m}$$

$$M = \frac{3866 (l - a)^2}{8} = \frac{w (l - a)^2}{8} = 483 \text{ Kg/m}$$

$$\text{o sea } 48 \text{ 300 Kg - cm}$$

$$d = \frac{48 \text{ 300}}{13.76 \times 100} = 5.92 \quad 6 \text{ cm} \times 8 \text{ cm es peralte mínimo.}$$

CONTRATRABES: Para apoyar las losas se usan trabes entre los ejes A' y B', también - entre los ejes 12 y 13 pero la contratrabe que tiene mas carga es la siguiente: eje 12 entre - A' y B'

$$RT = 3 \text{ Ton} \quad a = 0.20 \text{ m}$$

$$w = b \times RT = 0.20 \times 3 \text{ T/m}^2 = 0.6 \text{ T/m}$$

$$M = \frac{wL^2}{12} = \frac{600 \text{ Kg/m} (5.5)^2 \times 100}{12} = 151\,250 \text{ Kg/m}$$

$$AS = \frac{151\,250}{2000 \times 0.884 \times 27} = 3.20 \text{ cm}^2 ; NO \phi = \frac{3.20}{1.27} = 3 ; 3 \phi 4$$

$$\text{Estribos: } V'C = 0.25 \quad 200 = 3.54$$

$$Vc = 3.54 \times 20 \times 27 = 1912 \text{ Kg}$$

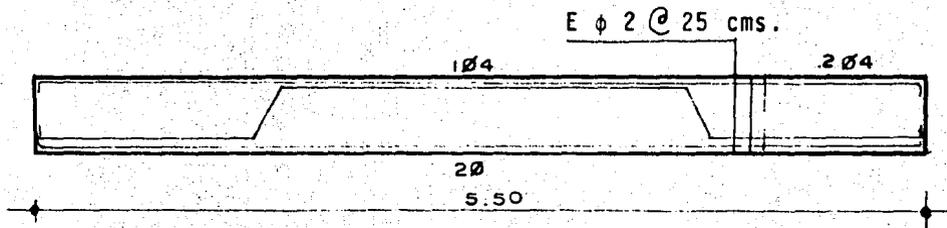
$$Vs = 0.634 (1265127) = 1082 \text{ Kg}$$

$$V = Vc + Vs = 2995$$

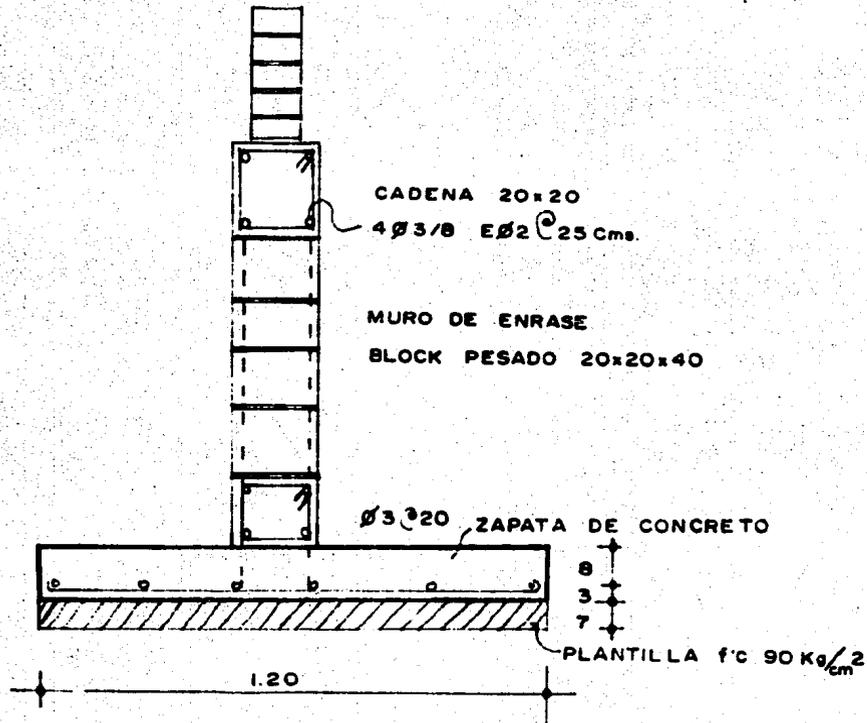
$$V1 = \frac{wL}{2} = 2200$$

$$V1 - V = 2200 - 2995 = 795$$

Esta sección de concreto y armado resisten de sobra el cortante.



$$A_s = \frac{48\,300}{2000 \times 0.884 \times 8} = 3.41 \text{ cm}^2 \Rightarrow N^{\circ} \phi = \frac{3.41}{0.71} = 5 \phi 3 @ 20 \text{ cm}$$



MUROS DE CONTENSION DE GRAVEDAD

Auditorio Aire Libre

$$P = 0.286 \frac{wh^2}{2'} = 0.286 \frac{1600 (2.50)^2}{2} = 1430 \text{ Kg}$$

w = peso de la tierra en Kg.

El momento de volteo = 1430 x 0.83 = 1192 Kg - M

El momento resistente = 4050 x 0.35 = 1417.50 Kg - ,

$$\frac{1417.50}{1192} = 1.18 \text{ factor de Seguridad}$$

	peso		brazo palanca		Momento
0.45 x 2.50 x 2400 =	2700	x	0.225	=	607 Kg - M
0.45 x 2.50 x 2400/2 =	1350	x	0.60	=	0810 Kg - M
Total	4050				1417 Kg - M

**SOLUCION DE LA ARMADURA
POR EL METODO DE NUDOS**

N U D O B

$$\text{SUMA DE FUERZAS EN Y} = -470 \cos 7^\circ 45' + 6883 \cos 7^\circ 45' - BC \sin 32^\circ 91' = 0$$



$$6358 - BC \sin 32^\circ 91' = 0$$

$$6358 / 0.5433 = BC = 11702 \text{ KG.}$$

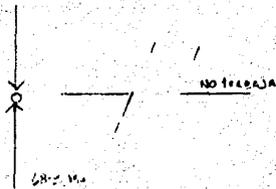
$$\text{SUMA DE FUERZAS EN X} = 11702 \cos 25^\circ 46' - ED \cos 7^\circ 45' = 0$$

$$10566 / 0.9915 = ED = 10655.6 \text{ KG.}$$

N U D O A

$$\text{SUMA DE FUERZAS EN Y} = 6883 \text{ KG.} - AB = 0$$

$$AB = 6883 \text{ KG.}$$



**SOLUCION DE LA ARMADURA
POR EL METODO DE NUDOS**

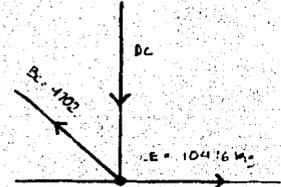
N U D O C

$$\text{SUMA DE FUERZAS EN X} = 11702 \cos 26.46 + CE = 0$$

$$CE = 10476 \text{ KG.}$$

$$\text{SUMA DE FUERZAS EN Y} = 11702 \cos 64.54 - DC = 0$$

$$DC = 5030 \text{ KG.}$$



N U D O D

$$\text{SUMA DE FUERZAS EN Y} = -940 \cos 7.45 + 5030 \cos 7.45 - DE \sin 38.92 = 0$$

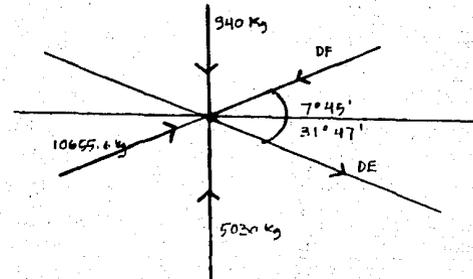
$$-932 + 4987 = DE \sin 38.92$$

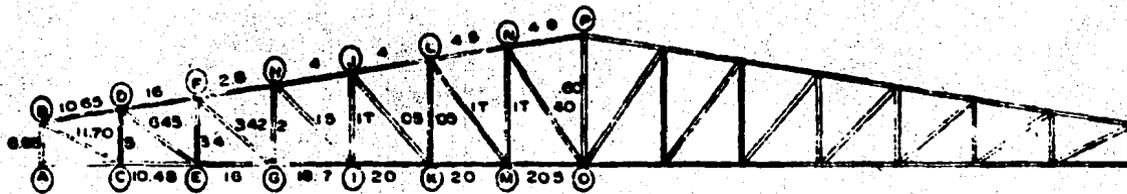
$$4055.5 / 0.6282 = DE = 6455.45 \text{ KG.}$$

$$\text{SUMA DE FUERZAS EN X} = 10655.6 \cos 7.45 + 6455.45 \cos 31.47 - DF \cos 7.45 = 0$$

$$10565.64 + 5505 / .9915 = DF = 6208 \text{ KG.}$$

$$10656 - DF + DE \cos 38.92 \quad ; \quad DF = 15676 \text{ KG.}$$





**FUERZAS RESULTANTES POR EL METODO
DE NODOS**

NOTA: TODAS LAS FUERZAS EN TONELADAS

1. VELOCIDAD DE DISEÑO

Es la que actúa horizontalmente a una altura de 10 m sobre el nivel del terreno y depende de:

- 1.- Localización geográfica.
- 2.- Características topográficas en la cercanía de la estructura.
- 3.- Tiempo de recurrencia de la intensidad de viento para la cual se diseña - la velocidad básica se calcula:

$$V = K1 K2 V_0$$

$K1$ = Factor de topografía

$K2$ = Factor de tiempo de recurrencia

V_0 = Velocidad regional (Km/h)

V = Velocidad básica (Km/h)

Velocidad regional (de tablas) en este caso para el valle de México - 100 - --
Km/h.

Factor de topografía (de tablas) $K1 = 0.70$

K_2 (de tablas) = para estructuras tipo B como la que nos ocupa $K_2 = 1.0$

$$V = 0.70 \times 1.0 \times 100 = 70 \text{ Km/Hr}$$

2. VARIACION DE LA VELOCIDAD CON LA ALTURA

Se supone que la velocidad de diseño varía con la altura sobre el terreno según la relación.

$$V_z = V \left(\frac{z}{z_0} \right)$$

V = velocidad básica (ya calculada)

V_z = vel. de diseño a una altura Z

Z = altura sobre el terreno en m.

d = coeficiente dependiente de la topografía en nuestro caso.

$$V_{14m} = 70 \left(\frac{14}{10} \right)^{0.075} = 71.78 \text{ Km/hr.}$$

CRITERIO DE ANALISIS

Los efectos a considerar en el análisis son: Empuje estático; presiones exteriores e interiores.

FUERZAS DEBIDAS A VIENTO

a) Presiones y succiones. Los efectos de viento se tomarán equivalentes a los de una fuerza distribuida sobre el área expuesta. Dicha fuerza se supondrá perpendicular a la superficie que actúa y su valor por unidad de área sera:

$$P = 0.0048 G C V^2$$

C = Coeficiente de empuje (sin dimensiones)

P = Presión o succión debida al viento

V = Velocidad de diseño (Km/h)

$G = \frac{8 + h}{8 + 2h}$ = factor de reducción de densidad de atmósfera a la altura - h, en Km sobre el nivel del mar.

Cuando C es positivo se trata de empuje sobre el área expuesta cuando es negativo se trata de succión.

Valores de C para cubiertas a dos aguas.

INCLINACION	SUPERFICIE DE BARLOVENTO			SUPERFICIE SOTAVENTO
	ZONA DE BARLOVENTO	ZONA CENTRAL	ZONA SOTAVENTO	
MENOR DE 15°	- 1.75	- 1.0	- 0.40	- 0.68

En nuestro caso la inclinación del techo es menor a 15° y se toman los valores arriba señalados.

$$P_1 = 0.0048 \times 0.833 \times (-1.75) \times 71.78^2 = 36.05$$

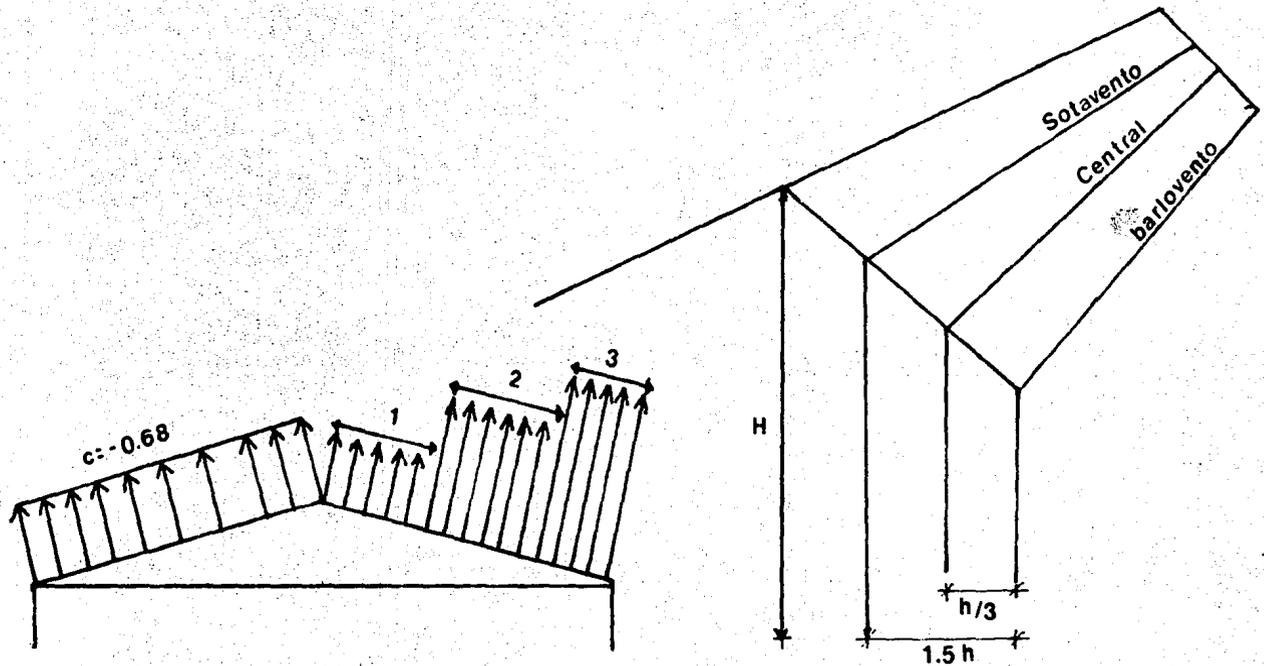
$$P_2 = 0.0048 \times (-1) \times 71.78^2 = 20.60$$

$$P_3 = 0.0048 \times 0.833 \times (-0.4) \times 71.78^2 = 8.42$$

$$P_4 = 0.0048 \times 0.833 \times (0.68) \times 71.78^2 = 14.0$$

$$G = \frac{8 + 2}{8 + 2(2)} = \frac{10}{12} = 0.833$$

Se consideró para calcular G que la altura sobre el nivel del mar es 2.0 Km.



Entonces tenemos que para este caso la fuerza en cada franja será: considerando $H = 8$ m.

$$\frac{H}{3} = \frac{8}{3} = 2.66 \text{ m}$$

$$1.5 H = 12.0 \text{ m}$$

Succión en toda la cara de la techumbre.

$$L = 35.25 \text{ m.}$$

$$\text{Succión} = 36.05 \times 35.25 \times 2.66 = 33.80 \text{ Kg.}$$

Zona

Barlovento

$$\text{Succión} = 20.70 \times (12 - 2.66) \times 35.25 = 6815.2 \text{ Kg.}$$

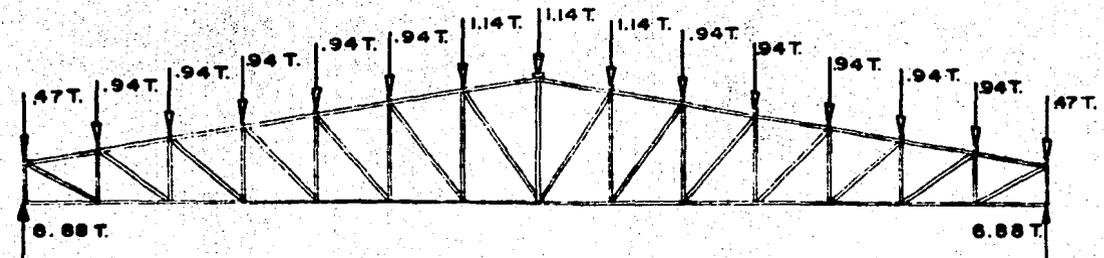
Zona

Central

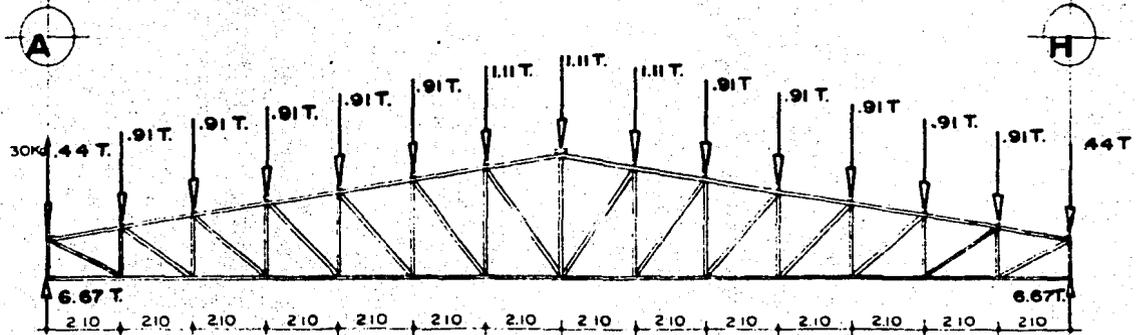
$$\text{Succión} = 8.24 (14 - 12) \times 35.25 = 580.9 \text{ Kg.}$$

Zona sotavento

$$\text{Succión sup.} = 14.0 \times 35.14 \times 14 = 6830 \text{ Kg.}$$



CARGAS UTILIZADAS SIN SUCCION



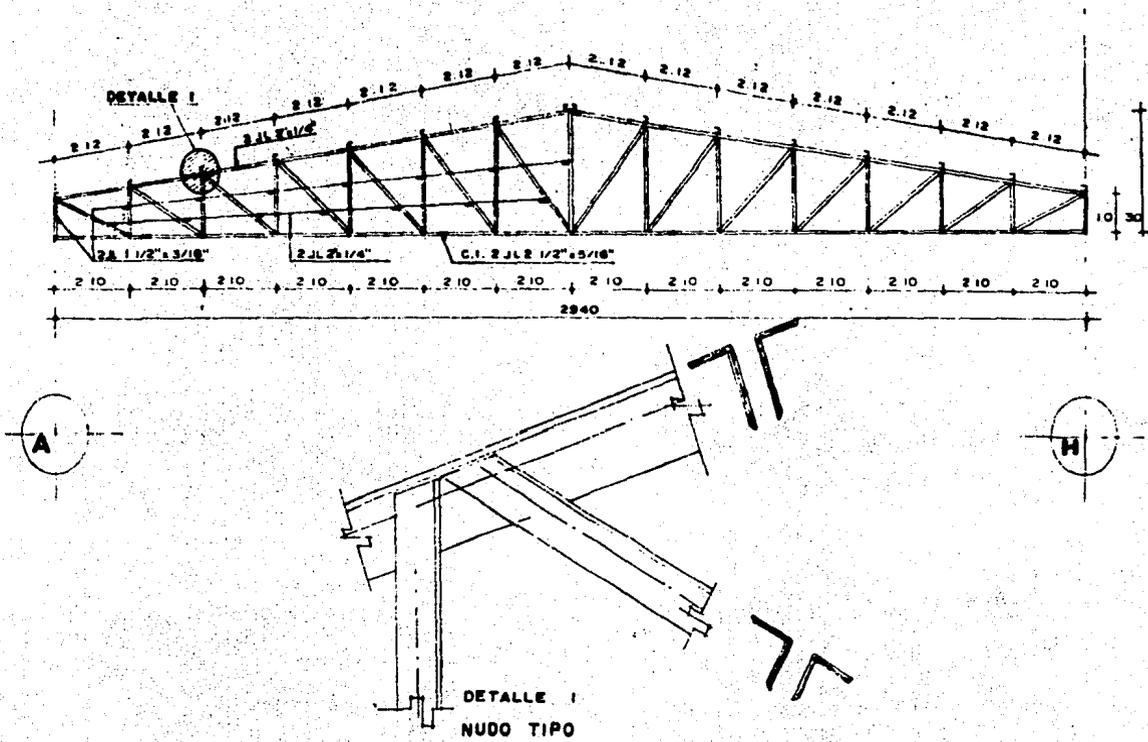
CARGAS NO UTILIZADAS C/CARGA VIENTO SUCC.

NOTA EL VIENTO ES UNA CARGA NEGATIVA
 QUE SUCCIONA LA SUPERFICIE DE LA
 ARMADURA RESTANDO 30kg DE CARGA MUERTA

FESIS CON FALLAS DE ORIGEN

CALCULO DE AREA DE ACERO DE LA ARMADURA

TRAMO	FUERZA /NUDO	FACTOR DE SEGURIDAD	OPERACIONES	AREA DE ACERO
ab	6.68	X 1.4 =	9.432 x 1000 /1669.8 =	5.7684
bc	11.7	X 1.4 =	16.38 x 1000 /1669.8 =	9.80956
bd	10.65	X 1.4 =	14.91 x 1000 /1669.8 =	8.92921
cd	5	X 1.4 =	7.14 x 1000 /1669.8 =	4.27596
ce	10.48	X 1.4 =	14.672 x 1000 /1669.8 =	8.78668
de	6.45	X 1.4 =	9.03 x 1000 /1669.8 =	5.40789
df	16	X 1.4 =	22.4 x 1000 /1669.8 =	13.41
ef	3.4	X 1.4 =	4.76 x 1000 /1669.8 =	2.85064
eg	16	X 1.4 =	22.4 x 1000 /1669.8 =	13.4148
fg	3.45	X 1.4 =	4.83 x 1000 /1669.8 =	2.89256
fh	3.8	X 1.4 =	5.32 x 1000 /1669.8 =	3.18601
gh	2	X 1.4 =	2.8 x 1000 /1669.8 =	1.67685
gi	18.7	X 1.4 =	26.18 x 1000 /1669.8 =	15.6785
hj	4	X 1.4 =	5.6 x 1000 /1669.8 =	3.3537
hi	1.5	X 1.4 =	2.1 x 1000 /1669.8 =	1.25764
ij	1	X 1.4 =	1.4 x 1000 /1669.8 =	0.83842
ik	20	X 1.4 =	28 x 1000 /1669.8 =	16.7685
jk	0.05	X 1.4 =	0.07 x 1000 /1669.8 =	0.04192
jl	4	X 1.4 =	5.6 x 1000 /1669.8 =	3.3537
kl	0.05	X 1.4 =	0.07 x 1000 /1669.8 =	0.04192
lm	20	X 1.4 =	28 x 1000 /1669.8 =	16.7685
ln	1	X 1.4 =	1.4 x 1000 /1669.8 =	0.83842
mn	4.5	X 1.4 =	6.3 x 1000 /1669.8 =	3.77291
mo	1	X 1.4 =	1.4 x 1000 /1669.8 =	0.83842
mp	20.5	X 1.4 =	28.7 x 1000 /1669.8 =	17.1877
no	0.4	X 1.4 =	0.56 x 1000 /1669.8 =	0.33527
np	4.8	X 1.4 =	6.72 x 1000 /1669.8 =	4.02443
op	0.6	X 1.4 =	0.84 x 1000 /1669.8 =	0.5031

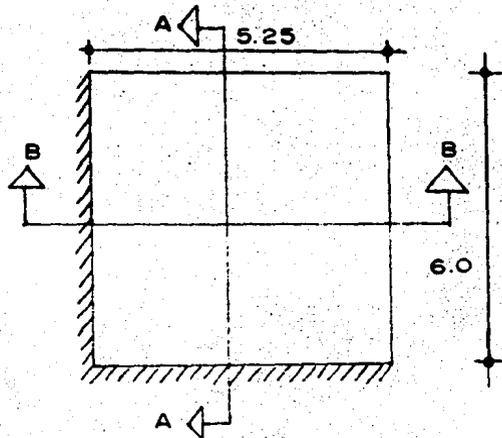


LOSA DE CONCRETO EN GRADERIA AUDITORIO

Para calcular la losa se utilizará el método de los coeficientes propuesto -- por el D. D.F.

CALCULOS PREVIOS

Se considera que la carga viva más la carga muerta es de 1.5 ton/m^2 por tratarse de un auditorio (con continúa circulación) se calculará una losa de orilla.



$$w = 1.5 \text{ ton/m}^2$$

$$\text{determinación de peralte} = \frac{\text{Perim}}{200} = - \frac{22.5}{200} = 0.11 \text{ se escoge } h = 15 \text{ cm,}$$

recobrim = 3 cm. peralte efectivo-
determinación del refuerzo $P_{\min} = 0.002$
separación máxima = $3h = 3 \times 15 = 45 \text{ cm}$

$$Q = \frac{Mr_i}{bd^2 f_c} = \frac{Mr_i}{100 \times (12)^2 \times 200} = -$$

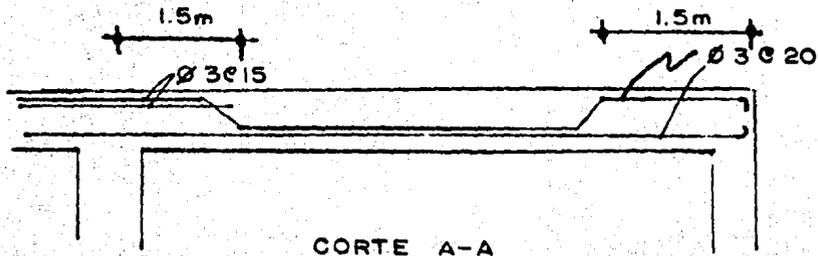
Cálculo de momentos en las franjas contables.

$$\text{relación de} \quad \frac{a_1}{a_2} = \frac{5.25}{6.0} = 0.875$$

$$\frac{Mr_i}{28.8 \times 10^5}$$

LOSA DE GRADERIA DE AUDITORIO

TABLERO DE	MOMENTO	CLARO	α_1	Mrc T-M	ϕ	WIAPxA	$P=W \frac{F_c}{F_y}$	AS	SEP.
ESQUINA	NEG. BORDE	CORTO	0.0419	1.73	0.060	0.070	0.0033	3.96	15 CMS
DOS LADOS	INTERIOR	LARGO	0.0394	1.62	0.056	0.060	0.0023	3.36	20 CMS
ADYACENTES	NEG. BORDES	CORTO	0.0250	1.03	0.036	0.040	0.0019	2.40	20 CMS
DISCONTI- NUOS.	DISCON- TINUOS	LARGO	0.0222	0.92	0.032	0.025	0.0020	2.40	20 CMS
		CORTO	0.0216	0.89	0.031	0.033	0.0020	2.40	20 CMS
	POSITIVO	LARGO	0.0140	0.58	0.020	0.027	0.0020	2.40	20 CMS
		CORTO							



CALCULO DE COLUMNA

Considerando las cargas externas tenemos una resultante:

$$P_u = (3 \times 1142 \text{ Kg}) + (12 \times 940 \text{ Kg}) = 14,706 \text{ Kg} \quad 12 = 7353 \text{ Kg}$$

$$M_u = (470 \text{ Kg} \times 2.10 \text{ m}) + (940 \text{ Kg} \times 4.20 \text{ m}) + (940 \text{ Kg} \times 6.30 \text{ m}) + (940 \text{ Kg} \times 8.40 \text{ m}) + (940 \text{ Kg} \times 10.60 \text{ m}) + (1142 \text{ Kg} \times 12.80 \text{ m}) + (1142 \text{ Kg} \times 14.90 \text{ m}) = 60.35 \text{ Tonm} = 60,350.40 \text{ Kgm}$$

$$M_u = 60.35 \text{ Tonm} \times 1.4 = 84,490.56 \text{ Kgm} = 84.49 \text{ Tonm.}$$

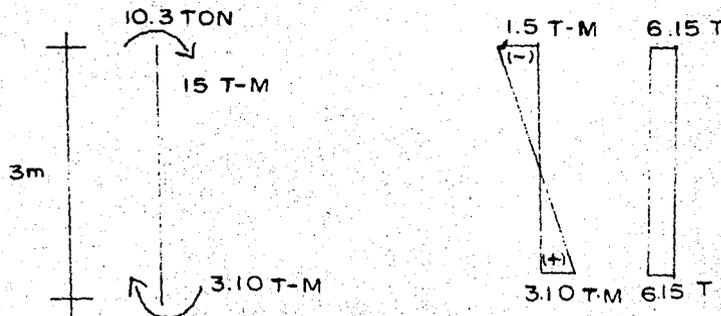
$$P_u = 7353 \text{ Kg} \times 1.4 = 10,294 \text{ Kg.} = 10.29 \text{ Ton.}$$

Se propone una sección de concreto de 40 x 70 cm.

Para reducir la longitud libre de pandeo se utilizarán traveses intermedias de manera que la longitud de la columna sea de 3 metros.

El diseño de la columna es por el método plástico.

DATOS:



CONSTANTE DE DISEÑO

$$\text{Concreto } f^1_c = 200 \text{ Kg / cm}^2$$

$$f^*c = 0.85 f^1_c = 170 \text{ Kg / cm}^2$$

$$f''c = 0.85 \cdot 145 \text{ Kg / cm}^2$$

$$\text{Acero } f_y = 4200 \text{ Kg / cm}^2$$

$$d/t = 67/70 = 0.95$$

$$\alpha = K = \frac{Mu}{bt f''c} = \frac{10.294 \text{ Kg}}{73 \times 67 \times 145} = 0.029$$

$$B = R = \frac{Mu}{bt^2 f''c} = \frac{8449056}{37 \times 67^2 \times 145} = 0.350$$

Para las condiciones anteriores $q = 0.6 = w$

$$A_s = q b + \frac{f''c}{f_y} \frac{0.6 \times 37 \times 67 \times 145}{4200} = 51 \text{ cm}^2$$

Sabemos que la columna no debe tener un área de acero mayor al 8% del área de concreto ni menor del 1%.

$$\text{Area de concreto} = 70 \times 40 = 2800 \text{ cm}^2$$

$$8\% \text{ del \u00e1rea de concreto} = 224 \text{ cm}^2$$

$$\frac{51}{2800} = 0.018 \quad 2\%$$

CORTANTE

$$V_c = 0.5 \sqrt{f'c} + 180 \text{ pt. } \frac{V_{rd}}{M_m} ; M_n = M_R - N_r \frac{(4t - d)}{8}$$

$$M_m = 3.10 - \frac{10.30 (4 \times 0.70 - .67)}{3600} = 3.10 - 274 = 036 \text{ Ton}$$

$$Pt = \frac{2 \times 5}{40 \times 67} = 0.004$$

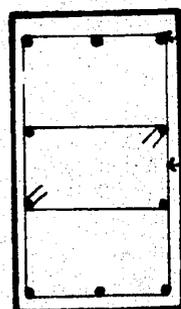
$$V_c = 0.5 \sqrt{200} + \frac{180 \times 0.004 \times 6500 \times 67}{36000} = 15.78 \text{ Kg/cm}^2$$

$$V_c = V_c \text{ bd} = 15.78 \times 40 \times 67 = 42 \text{ 290.40 Kg}$$

$$V_R - V_c = 6.15 - 42.29 = - 36.14$$

El cortante $V_R < V_c$ la secci\u00f3n de concreto es muy resistente y se colocan es-
tribos No. 3 @ $30 \text{ cm}^2 = d/2 = 67/2$

$$A_u \text{ min} = \frac{3.5 \times 40 \times 30}{4200} = 1 \text{ cm}^2 < 1.42 \text{ cm}^2$$



10 VAR No. 8

Estribos No. 3 @ 30 cms y en cuartos
extremos @ 20 cms.

diseño de zapata

Resistencia del terreno 5 Ton/am

$f'c$ concreto = 200 Kg/cm²

Se propone una zapata de 4.5 x 4.5. m

Se revisara el volteo:

$$q \text{ AM } X = \frac{c}{A} + \frac{6 M}{b \ell}$$

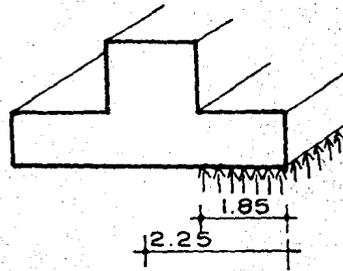
$$\frac{10.29}{20.25} + \frac{6 \times 84.49}{4.5^3}$$

$$0.51 + 5.56$$

6.07

- 505

El resultado negativo nos indica que la zapata sufre volteo de ida al momento a que esta expuesta a la columna, para evitar el volteo se utilizará una contratraque que tomara el momento exedente



$$M_u = 15.36 \times 1.4 = 21.51 \text{ Ton. M}$$

Se propone un peralte de 40 cm y un recubrimiento de 5 cm

$$M_u = db^2 f''c q (1 - 0.5 q)$$

$$21.15 \times 10^5 = 100 \times 35^2 \times 144 q (1 - 0.5 q)$$

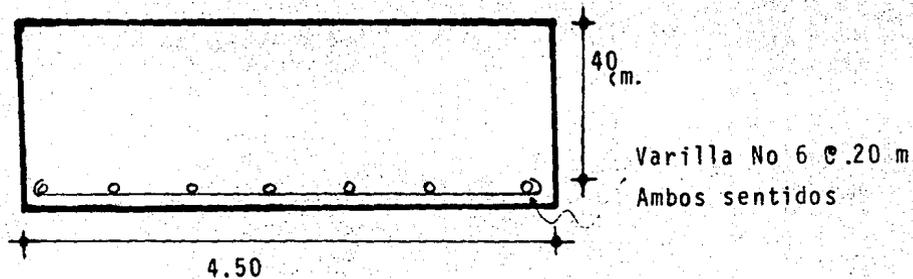
$$0.12 = q - 0.5 q^2$$

$$q^2 - 2q + 0.24 = 0$$

$$q = \frac{2 \pm \sqrt{4 - 4(0.24)}}{2}; q = 0.13$$

$$p = q \frac{f''c}{f_y} = 0.13 \times \frac{144}{4200} = 0.0044$$

$$A_s = p db = 0.039 \times 100 \times 35 = 15.60 \text{ cm}^2$$



La obtención de una calidad de audición aceptable para una sala de espectáculos depende principalmente de que se cumplan 3 factores:

- 1) Aislamiento de ruidos del exterior, que debe ser tal que el ruido de fondo en la sala no exceda 35 dB.
- 2) Tiempo de reverberación adecuado para la sala, siendo el volumen de la sala de gran importancia para lograr un tiempo óptimo.
- 3) El refuerzo que se da la fuente sonora, y el estudio de la forma del auditorio, para evitar presencia de ecos, (evitar tener muros paralelos).

1) Aislamiento de Ruidos Externos.

El aislamiento acústico adecuado para la sala, pretende ser logrado mediante el uso de un muro doble de tabique de barro prensado, con Cámara de Aire. Además el uso de los paneles reflejantes que quedan adosados a las caras internas de los muros de cerramiento ayudan a lograr un mejor aislamiento de ruidos del exterior, garantizando un ruido de fondo aceptable de no más de 30 dB.

Lo anterior puede ser demostrado mediante un calculo para conocer la capacidad de aislamiento de los materiales elegidos:

a) Cálculo para obtener el aislamiento de muro de tabique prensado

AL = aislamiento de sonido

$$AL = 13 + 14 \log. (w)$$

w = peso en kg/m^2 del material

$$w = 1500 \text{ kg/m}^3 \times \text{hm} \times 15 \text{ m} = 225 \text{ kg/m}^2$$

$$AL = 13 + 14 \log. (225)$$

$$AL = 45 \text{ dB}$$

Formula para Obtención de Intensidad de una Fuente Sonora.

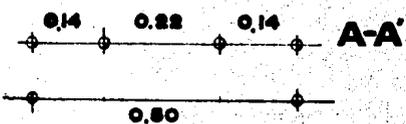
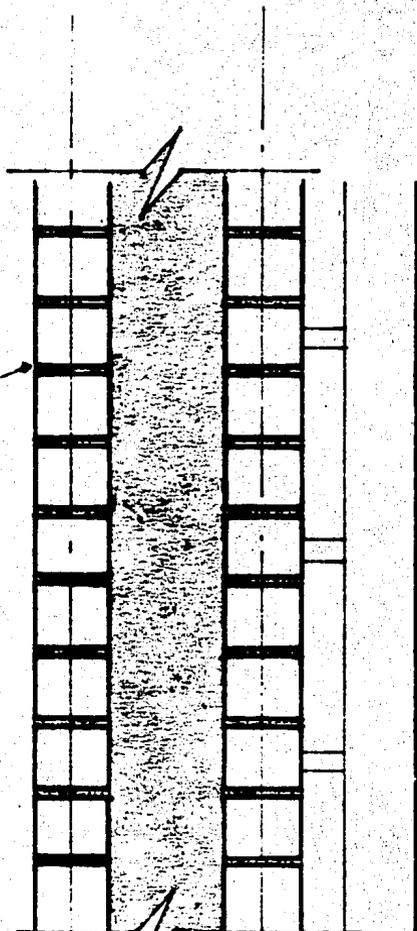
$$I = 10 \log \frac{1}{10^{-12}}$$

Si el Ruido Producido en la Avenida = 82 db. (según tablas)

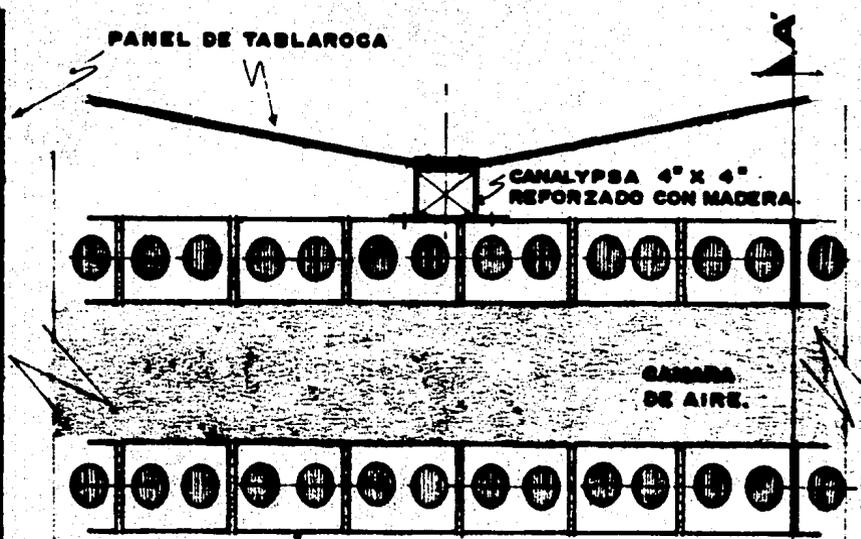
$$I = 82 = 10 \log. \frac{1}{10^{-12}}$$

$$I = 1.58 \times 10^{-4} \text{ w/m}^2, = \text{intensidad de sonido externo}$$

REFUERZO
ACERO 1/4"
A CADA 4"
FILADAS.



PANEL DE TABLAROCA



MURO DE TABIQUE PRENSADO
DOBLE HUECO TIPO 'LA HUERTA'
ASENTADO CON MORTERO 1:3.

DETALLE MUROS DOBLES

OBTENCION DEL COEFICIENTE DE TRANSMISION 'x'

Formula para Aislamiento: $AL = \frac{45 \text{ dB}}{}$

$$AL = 10 \log. \frac{1}{X}$$

X = Coeficiente de transmisión

Despejando X:

$$45 = 10 \log. \frac{1}{X}$$

$$4.5 \log. \frac{1}{X}$$

$$4.5 \log. \frac{1}{X}$$

$$\text{Antilog } 4.5 = \frac{1}{X}$$

$$4.31 \times 10^3 = \frac{1}{X}$$

$$X = \frac{1}{4.31 \times 10^3} = 4.32 \times 10^{-4}$$

INTENSIDAD CUARTO RECEPTOR

$$I_2 = \frac{I.S.X.}{A}$$

I = Intensidad

S = Superficie muro en m²

X = Coeficiente de transmisión

A = Absorción cuarto receptor

$$I_2 = \frac{1.58 \times 10^{-4} \text{ w/m}^2 \times 4.32 \times 10^{-4} \times 346.8 \text{ m}^2}{682.2}$$

$$I_2 = 3.46 \times 10^{-8}$$

Substituyendo en formula para obtener intensidad de una fuente sonora

$$IL_2 = 10 \log. \frac{3.46 \times 10^{-8}}{10^{-2}}$$

$$IL_2 = 10 \log. 3.46 \times 10^4$$

$$IL_2 = 10 \log. 34600$$

$$10 (4.539) = \underline{\underline{45.39}} \text{ dB.}$$

Obtención de la Reducción de Ruido (NR) = Intensidad IL - Intensidad receptor I_2

$$NR = 82 \text{ dB} - 45.39 \text{ dB} = 36.61 \text{ dB}.$$

Como podemos observar, el muro de tabique aísla 36.61 dB lo cual no llega a los 35 dB requeridos como ruido de fondo aceptable, sin embargo, hay que considerar que nuestro muro de cerramiento es doble.

Si se usa muro doble

$$AL = 13 + 14 \log. (450)$$

$$AL = 13 + \log. (w)$$

$$AL = 50.14 \text{ dB}$$

$$w = 1500 \text{ kg/m}^3 \times 1 \text{ m} \times .15 = \\ 225 \times 2 = 450$$

$$A1 = 10 \log. \frac{1}{X}$$

Despejado X

$$50.14 = 10 \log. \frac{1}{X}$$

$$5.01 \log. \frac{1}{X}$$

$$\text{Antilog. } 5.01 = \frac{1}{X}$$

$$X = \frac{1}{5.1023 \times 10^3} = 5.10 \times 10^{-4}$$

$$I_2 = \frac{1.58 \times 10^{-4} \text{ w/m}^2 \times 5.10 \times 10^{-4} \times 346.8 \text{ m}^2}{682.2}$$

$$I_2 = 4.09 \times 10^{-8}$$

$$IL_2 = 10 \log. \frac{4.09 \times 10^{-8}}{10^{-2}}$$

$$IL_2 = 10 \log. 4.09 \times 10^4$$

$$IL_2 = 10 \log. 40900$$

$$10 (4.61) = \underline{46.11} \text{ dB.}$$

$$N_R = 82 - 46.11 = \underline{35.8} \text{ dB}$$

Como se comprueba el uso de muro doble, logra un aislamiento más cercano al valor permisible.

2) Tiempo de reverberación:

La reverberación en el recinto se analizó por medio de las fórmulas de Sabine, determinando coeficientes de absorción para los diversos materiales en la sala, obteniendo a partir de ellos la absorción total de la sala, lo que permite conocer el tiempo real de reverberación y poder ajustarlo al tiempo óptimo de reverberación, que está en función del volumen de la sala.

El procedimiento a seguir se describe a continuación:

a) Absorción de la sala:

Elemento	Material	Superficie m ²	Coeficiente de Absorción		Superficie en m ² de ventana abierta	
			500 hz	2000 hz	500 hz	2000 hz
Piso	Vinílico	625	0.04	0.07	25	43.75
Techo (plafón)	Tablaroca	625	0.02	0.03	12.5	18.75
Muros (reflec- tores)	Tablaroca	155	0.02	0.03	3.1	4.65
Muros (absorción)	Madera/fi- bra vidrio	429.5	0.37	0.86	158.91	369.37
Total sala vacía (sin considerar butacas ni personas)			TOTAL		199.51	436.52
Personas en buta- cas	Butacas forro plástico	800 Butacas	0.55	0.60	440	480
Total (sala llena)			TOTAL		639.51	916.52
Total (sala 50%)		400 butacas	0.55	0.60	419.51	676.52
Total (sala vacía c/butacas)		800 butacas	.35	.35	479.51	716.52

Para efectos de cálculo del tiempo de reverberación, se considera generalmente un promedio de frecuencias que es de 500 hz. (se hizo un calculo para 2000 hz solo para fines comparativos).

a) Obtención de tiempo optimo para la sala:

$$\text{Tiempo optimo en segundos} = 0.4 \log. \text{ volumen} - 0.05 \pm 0.25$$

Volumen en m³

La constante de ± 0.25 se usa con (-) para sala llena y (+) para sala vacía (tiempo reverbención es mayor en sala vacía que con la sala llena)

$$\text{Sala vacía} \quad 0.4 \log. \times 5312.50 \text{ m}^3 - 0.05 + 0.25 = 1.69 \text{ seg.}$$

$$\text{Sala llena} \quad 0.4 \log. \times 5312.50 \text{ m}^3 - 0.05 - 0.25 = \underline{1.19 \text{ seg.}}$$

b) Tiempo real:

$$\text{Ten segundos} = .16 \frac{\text{Volumen Sala}}{\text{Absorción en m}^2 \text{ V.A.}}$$

$$500 \text{ hz sala llena; } T = \frac{.16 (5312.50)}{639.51} = \underline{1.32}$$

$$50 \text{ hz sala } 50\%; \quad T = \frac{.16 (5312.50)}{419.51} = 2.02 \text{ seg.}$$

Como puede observarse el tiempo real difiere del tiempo optimo (considerando sala llena), por lo tanto es necesario conocer el total de m² de ventana abierta (m² de V.A.); absorción, adecuados para la sala y asi poder ajustar la sala al tiempo optimo.

$$\text{m}^2 \text{ de V.A. Adecuados: } \text{m}^2 = \frac{0.16 V}{T \text{ optimo}} = \frac{0.16(5312.50)}{1.19} = \underline{\underline{714.28}} \text{ m}^2 \text{ de V.A.}$$

La superficie de V.A. real es de 639.51 m² y el adecuado es de 714.28 m², por lo que es necesario aumentar absorción para obtener el tiempo óptimo de 1.19 seg.

$$714.28 - 639.51 = 74.77 \text{ m}^2 \text{ de V.A. que necesitamos aumentar.}$$

c) Modificaciones para obtener tiempo optimo de reverberación.

- Aumentando absorcion de la sala, a través de un cambio de materiales, más absorbentes:

Material en superficies de Absorción: Listones de triplay, 3 mm, 2" de aire, Base rigida, con tela absorbente entre Listones.

Coficiente 500 hz	Superficie	Sup. m ² V.A.
.37 + .20 = .57 tela	429.5	244.81
		+ 440 m ² de V.A. Sala llena 500 hz = 684.81 m ² V.A.
		+ 419.51 m ² Sala 50. 500 hz = 664.32 m ² V.A.

$$T_{\text{real}} = \frac{.16(5312.50)}{684.81} = 1.24 \text{ seg.}$$

$$T_{\text{optimo}} = 1.19$$

$$T_{\text{real}} = \frac{.16(5312.50)}{664.32} = 1.27$$

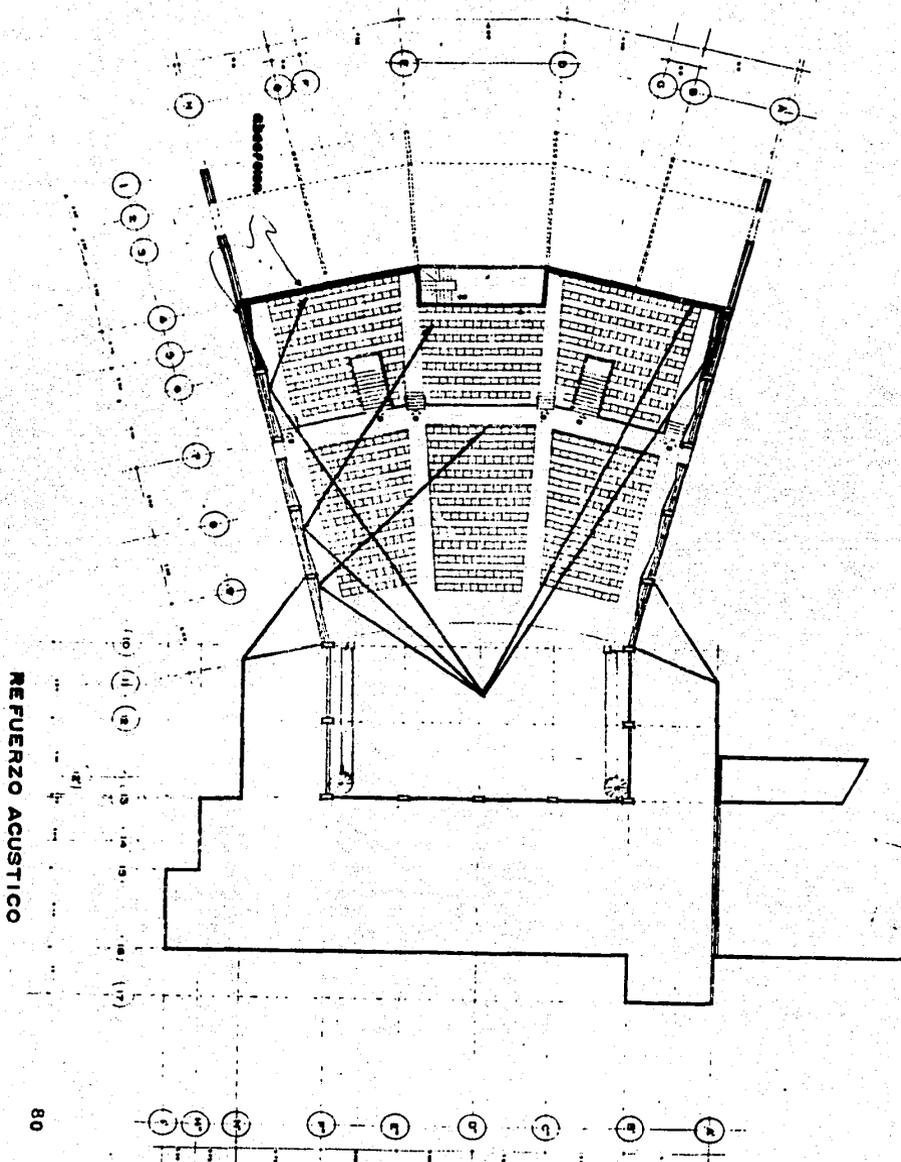
Sala 50%

$1.24 - 1.19 = 0.5$ esta constituye la diferencia entre el tiempo real y el tiempo optimo, considerándose aceptable, ya que la diferencia máxima recomendada entre el t real y el t optimo es de 0.5 - seg.

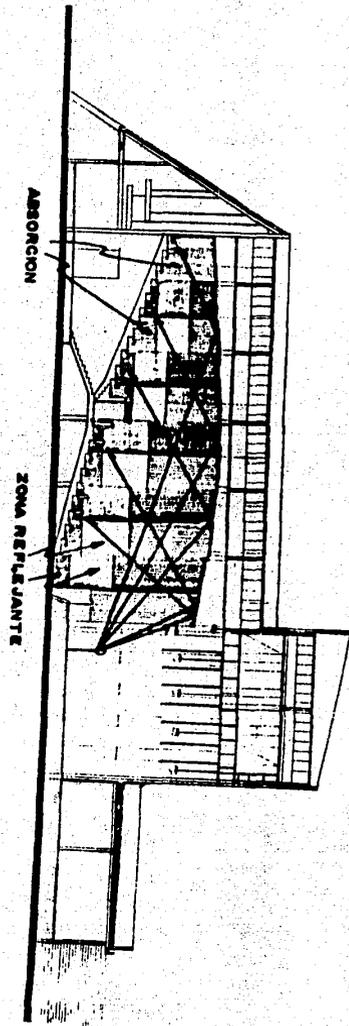
Encontrándose una diferencia satisfactoria también con la sala al 50% ya que $1.27 - 1.19 = 0.08 \text{ seg.} < 0.5$

3) Refuerzo de la fuente sonora.

Para lograr un refuerzo de los sonidos, se diseñaron pantallas reflectoras tanto en el techo, como en los muros laterales, este diseño se determinó por un análisis gráfico de las ondas (representados como rayos), donde pudo apreciarse la exactitud de los ángulos de las superficies reflejantes, determinándose en los muros la máxima superficie reflejante efectiva lo cual genera un diseño decorativo de superficies reflejantes, además de ubicar las zonas donde se requiere absorción para evitar reflexiones que ocasionan ecos. ver planos (RI y RIC).



<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">C N A M</p> 		<p>Planta con reforzamiento Acustico</p>	<p>R-1</p> 
<p>AUDITORIO EN EL VALLE DE CHALCO EDO. DE MEXICO.</p>		<p>Galván Díaz Jorge Valencia Navarro Julio</p>	<p>1986</p>



REFUERZO ACUSTICO

81

U N A M		<p>Corte Acustico</p>	<p>R-1C</p>
<p>AUDITORIO EN EL VALLE DE CHALCO EDO. DE MEXICO.</p>		<p>Galván Díaz Jorge Valencia Navarro Julio</p>	<p>1986</p>

PROCEDIMIENTO UTILIZADO EN LA INSTALACION HIDRAULICA

1.- Se determinan los requerimientos de consumo de agua por dfa.

- 800 espectadores x 6 lts./dfa x 5 dfas de funciones/ 7 dfas de la semana:

$$\frac{800 \text{ p.} \times 6 \text{ lts./dfa} \times 5 \text{ dfas}}{7 \text{ dfas}} = 3428.60 \text{ lts./dfa}$$

- 20 actores x 100 lts. x dfa 2000 lts./dfa

7 empleados (tramoyistas, iluminación, administrador y secretaria) x 70 lts. = 490 lts/dfa

- Limpieza de pavimentos y riego 2 lts. x 957 m² 1914 lts./dfa

Total consumo diario: 7832.60 lts/dfa

2.- Conociendo el consumo diario se dan dimensiones a los tanques de almacenamiento (cisterna y tinacos y se ubican en el proyecto).

Calculamos la capacidad de cisterna:

Q Max diario = 7832.6 lts./dfa x 1.2 = 9399 lts./dfa más 20 mil litros de cisterna

Contra Incendios = 20000 lts. + 93990 lts./dfa = 29 399 lts./dfa 30 m³

Los tinacos son un tercio del Q Max diario:

9399/3 = 3130 lts./dfa de capacidad o tres tinacos de 1m³

3.- A partir del consumo diario se calcula el gasto máximo diario

$$Q \text{ Max diario} = \frac{\text{consumo diario l/día}}{43200 \text{ seg. de 12 hrs}} \times 1.2 = 0.217 \frac{\text{lt.}}{\text{seg.}}$$

y el gasto máximo horario $Q \text{ max hora} = Q \text{ max día} \times 1.5 = 0.217 \text{ lt./seg.} \times 1.5 = 0.326 \text{ l/seg.}$

4.- Una vez ubicados en planos, los tanques de almacenamiento y el esqueleto de la toma y la trayectoria de la tubería correspondiente, se procede a calcular el gasto real (Q_r).

Ya definidas las características de la instalación de la toma y con los datos que proporciona la dirección de aguas del Municipio (diámetro de la toma y altura piezométrica de la red municipal) se revisa el diámetro de la toma de manera que el Q_r sea igual o menor que el Q_{max} . Dicho $Q_r = V \times A$; para obtener la velocidad real del agua en la instalación de la toma ya definida, se calcula por la fórmula de Darcy

$$r = \frac{2g \times D \times h_p}{f \times l}$$

Columna de $H_2O = 10 \text{ cm.} = h_p$

$h_m = 0.50 \text{ m. (cisterna)}$

$h_n = 2 \text{ m}$

$h_f = H_p - (h_m + h_n) = 10 - (0.5 + 2) = 8.50 \text{ m}$

$$r = \frac{2g \times D \times h_f}{f \times l} = k \sqrt{s}$$

CALCULO DE LA TOMA

Long. equivalente = largo del tubo + incremento de longitudes equivalentes por conexiones y válvulas.

$$\text{Válvula ángulo} = 2.40 \text{ m.}$$

$$\text{Válvula globo} = 4.60 \text{ m}$$

$$\text{Válvula compuerta} = 0.12$$

$$L \ 90^\circ = 0.60 \times 6 = 3.60$$

$$"T" = \underline{0.91 \times 2 = 1.82}$$

$$\text{long. equivalente} = 12.54 \text{ m.}$$

$$\underline{\text{largo tubo} = 20 \text{ m.}}$$

$$\text{total longitudes} = 32.54 \text{ m.}$$

Cálculo para toma de 13 mm.

$$s = \frac{hf}{l} = \frac{8.50}{32.50} = 0.26$$

$$K = 2 \times 9.8 \times 0.013 = 2.26$$

$$\text{Velocidad} = 2.26 \sqrt{s} = 1.15 \text{ m/seg.}$$

$$\text{en dm/seg.} = 1.15 \times 10 = 11.55 \text{ dm/seg.}$$

$$Q \text{ real} = V \times \text{Area} = 11.55 \text{ dm/seg.} \times 0.0195 \text{ dm}^2 = 0.225 \text{ dm}^3/\text{seg.} = 0.225 \text{ l/seg.}$$

Q máximo diario; 0.217 lts./seg. Qr 0.225 l/seg.

Por la comparación anterior la toma tendrá 13 mm. ϕ de diámetro.

hp = 10 mts.

hp = 8.50

Bombas

2 m = hn

Valu. Angulo = 2.40 m

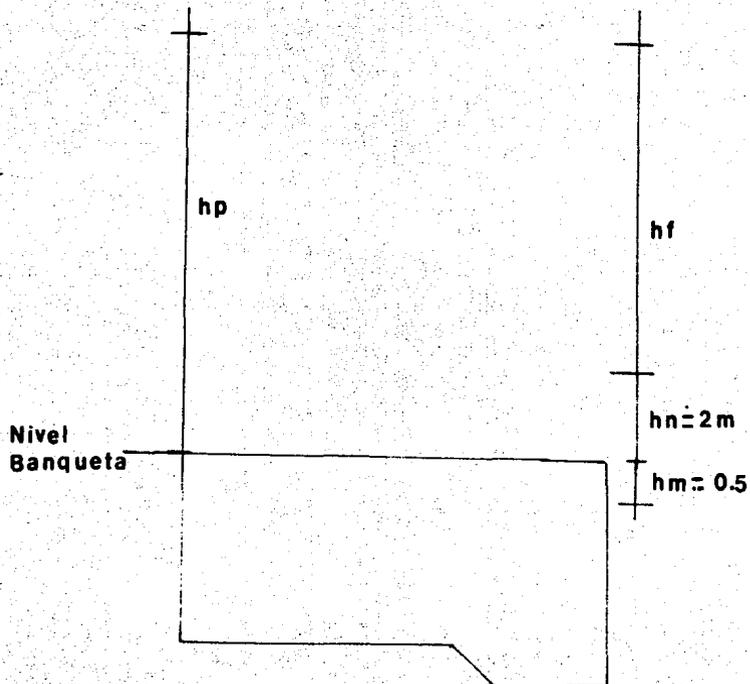
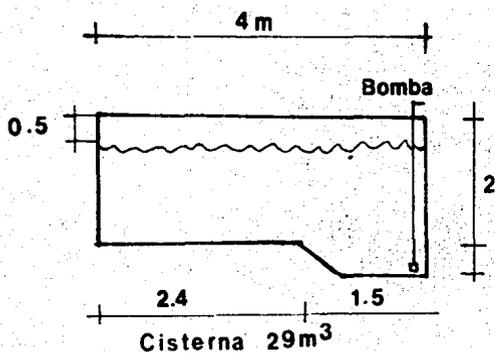
Valu. globo = 4.60 m

Valu. compuerta = 0.12 m

L 90° 0.60 x 3 = 1.80 m

Long. equiv. = 8.92'

Largo tubo = 7.00
15.92m



CALCULO DE TOMA Q 1/2 CON QR<QMAX INSUFICIENTE

$$h_f = H_p - (h_m + h_n) = 10 - 8 = 2$$

$$\frac{3000}{4300} = 6.695$$

$$S = \frac{2}{15.92 \text{ m}} = 0.1256$$

$$K = 2.26$$

$$\text{Velocidad} = 2.26 \quad S = 0.80 \text{ m/seg} = 8.0 \text{ dm/seg.}$$

$$Q_{\text{real}} = V_{xa} = 8.00 \text{ dm/seg} \times 0.0195 \text{ dm}^2 = 0.156 \text{ l/seg.}$$

$$Q_{\text{maximo diario}} = 2490 \text{ lts} \times 1.2 = 3000 \text{ l} \times 5 \text{ dfa};$$

$$Q_{\text{max}} = \frac{3000 \text{ l } \emptyset \text{ in}}{4300} = 0.695 \text{ lts/seg.}$$

$$Q_{\text{real}} = 0.156 \text{ l/seg.} < 0.695$$

CALCULO DE LA TOMA DE SANITARIOS DE ACTORES Y SERVICIO \emptyset 3/4"

$$\text{Valv. angulo} = 2.40$$

$$\text{Valv. globo} = 4.60$$

$$\text{Valv. compuerta} = 0.12$$

$$\underline{L_{90^\circ} = 0.60 \times 3 = 1.80}$$

$$\text{Long equiv.} = 8.92$$

$$\text{Largo tubo} = 7.00$$

$$15.92$$

$$h_f = H_p - (h_m + h_n) = 10 - 8 = 2$$

$$S = \frac{2}{15.92} = 0.1256$$

$$\text{Velocidad} = 2.73 \quad S = 0.9676 \text{ w/seg} = 9.68 \text{ dm/seg.}$$

$$Q_{\text{real}} = V \times a = 9.68 \text{ dm/seg} \times 0.0965 \text{ dm}^2 = 0.934 \text{ dm}^3/\text{seg} \text{ ó } 1/\text{seg}$$

$$Q_{\text{maximo diario}} = 2\,490 \text{ l/día} \times 1.2 = 3000 \text{ l/día}; Q_{\text{max}} = \frac{3000 \text{ l}}{4300 \text{ seg}} = 0.695 \text{ l/seg.}$$

$$Q_{\text{real}} = 0.934 \text{ l/seg} > Q_{\text{max diario}} = 0.695 \text{ l/seg. } \emptyset \text{ 3/4" es suficiente}$$

CALCULO DE CANALONES

PROCEDIMIENTO

- 1.- Determinación de área de desagüe
- 2.- Determinación de gasto pluvial
- 3.- De tablas de albañales encontrar un diámetro \bar{S} que Q_p
- 4.- Proceder a realizar regla de 3 a partir del $Q_p = 4.477 \text{ l/seg}$ de $100 \text{ mm}\emptyset$
- 5.- Proceder a determinar la velocidad del canalón

GASTOS

$$i = 200 \text{ mn}$$

$$A_1 = \left(\frac{10 + 11}{2} \right) \times 5 = 52.5 \text{ m}^2$$

$$A_2 = \left(\frac{11 + 12}{2} \right) \times 5 = 57.5 \text{ m}^2$$

$$A_3 = \left(\frac{12 + 13}{2} \right) \times 5 = 62.5 \text{ m}^2$$

$$A_4 = \left(\frac{13 + 14}{2} \right) \times 5 = 67.5 \text{ m}^2$$

$$A_5 = \left(\frac{14 \times 15}{2} \right) \times 5 = 85 \text{ m}^2$$

$$+ \frac{3 \times 15.5}{2} = \frac{17.25 \text{ m}^2}{As = 167.25 \text{ m}^2}$$

$$S_i \quad 78.54 - 4.477 \text{ l/seg}$$

$$c \quad - 5.68 \text{ l/seg}$$

$$Q_{p1} = \frac{A \times i}{3600} = \frac{52.5 \times 200}{3600} = 2.92 \text{ l/seg}$$

$$Q_{p2} = \frac{57.5 \times 200}{3600} = 3.20 \text{ l/seg}$$

$$Q_{p3} = \frac{62.5 \times 200}{3600} = 3.47 \text{ l/seg}$$

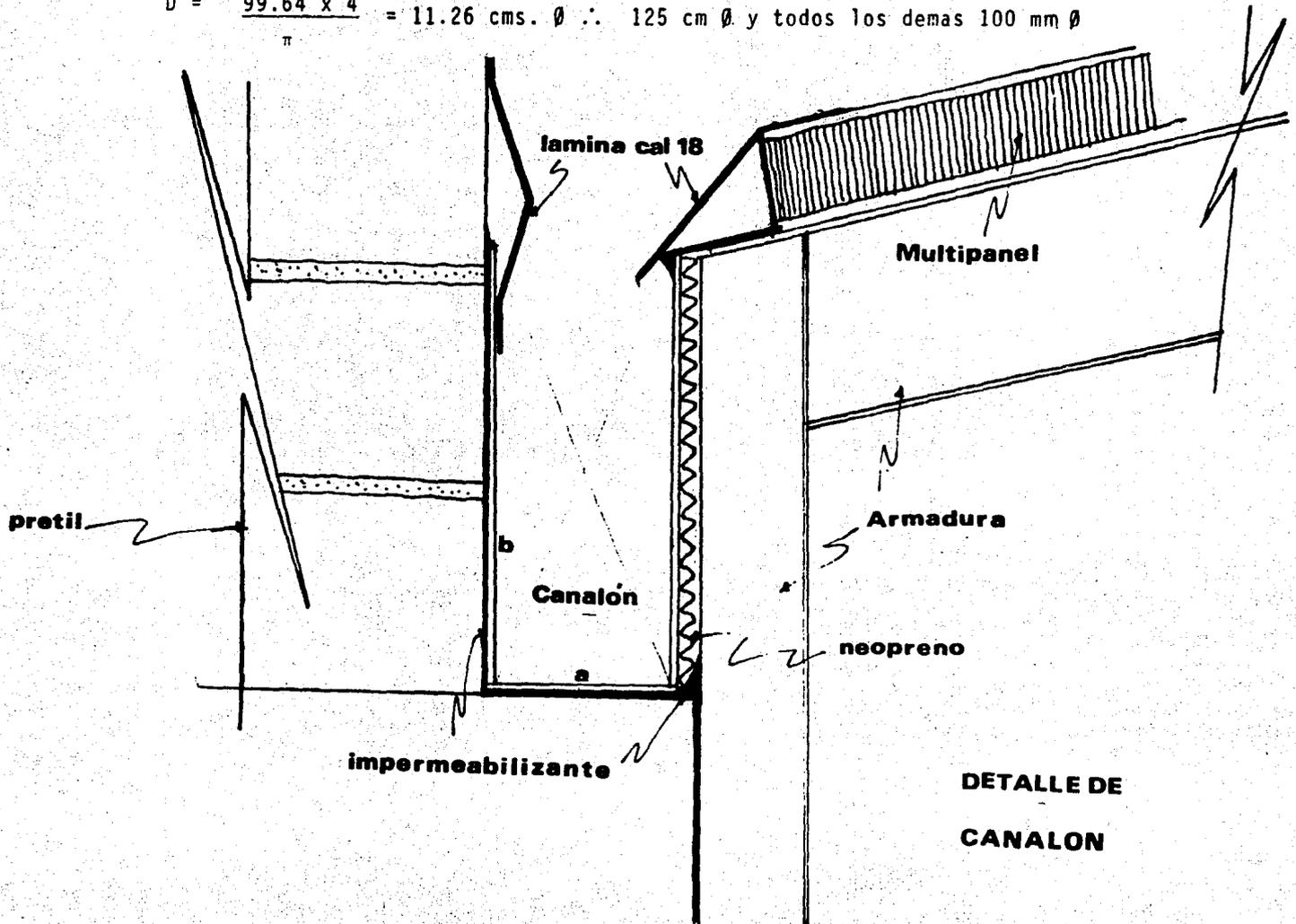
$$Q_{p4} = \frac{67.5 \times 200}{3600} = 3.75 \text{ l/seg}$$

$$Q_{p5} = \frac{102.25 \times 200}{3600} = 5.68 \text{ l/seg}$$

$$x = \frac{99.64 \text{ m}^2}{10 \text{ cms.}} = 9.98 \text{ cms.} \quad a = 10 \text{ cms} \quad b = 20 \text{ cms.}$$

Bajadas pluviales

$$D = \frac{99.64 \times 4}{\pi} = 11.26 \text{ cms. } \varnothing \therefore 125 \text{ cm } \varnothing \text{ y todos los demas } 100 \text{ mm } \varnothing$$



I N S T A L A C I O N H I D R A U L I C A

CALCULO DEL DIAMETRO, PERDIDA POR FRICCION Y VELOCIDAD DEL AGUA EN LATUBERIA, SEGUN GASTOS PROBABLES EN LITROS POR SEGUNDO EN FUNCION DEL NUMERO DE UNIDADES MUEBLE POR EL METODO DE HUNTER. (VER TABLAS)

SANITARIOS DEL AUDITORIO PARA HOMBRES

RAMAL TRAMO	TIPO DE MUEBLE	U. M. PROPIAS	U. M. ACUMULADAS	GASTO Lt/seg.	DIAMETRO Mm	% PERDIDA FRICCION	VELOCIDAD Mts./seg.
I-A	2 LAVABOS	2.00	2.00	0.15	13.00	1.20	0.90
B	2 LAVABOS	2.00	4.00	0.26	19.00	0.55	0.70
C	2 LAVABOS	2.00	6.00	0.42	19.00	1.40	1.30
D	2 MINGITORIOS	10.00	15.00	2.03	38.00	1.20	1.70
E	2 MINGITORIOS	10.00	26.00	2.44	38.00	1.40	1.90
F	2 MINGITORIOS	10.00	36.00	2.79	50.00	0.49	1.40
II-A	W. C.	10.00	46.00	3.09	50.00	0.60	1.50
B	W. C.	10.00	56.00	3.40	50.00	0.70	1.58
C	W. C.	10.00	66.00	3.57	50.00	0.80	1.70
D	W. C.	10.00	76.00	3.80	50.00	0.90	1.90

SANITARIOS AUDITORIO (MUJERES)

RAMAL TRAMO	TIPO DE MUEBLE	U. M. PROPIAS	U. M. ACUMULADAS	GASTO		% PERDIDA FRICCION	VELOCIDAD Mts./seg.
				Lt/seg.	Mm		
I-A	2 LAVABOS	2.00	2.00	0.15	13.00	1.20	0.90
B	2 LAVABOS	2.00	4.00	0.26	19.00	0.55	0.70
C	2 LAVABOS	2.00	6.00	0.42	19.00	1.40	1.30
D	W. C.	10.00	16.00	2.03	38.00	1.20	1.70
E	W. C.	10.00	26.00	2.44	38.00	1.40	1.90
F	W. C.	10.00	36.00	2.78	50.00	0.49	1.40
II-A	W. C.	10.00	46.00	3.09	50.00	0.60	1.50
B	W. C.	10.00	56.00	3.40	50.00	0.70	1.58
C	W. C.	10.00	66.00	3.57	50.00	0.80	1.70
D	W. C.	10.00	76.00	3.80	50.00	0.90	1.90
E	W. C.	10.00	86.00	4.00	50.00	1.00	1.93

SANITARIOS AUDITORIO AIRE LIBRE (H. Y M.)

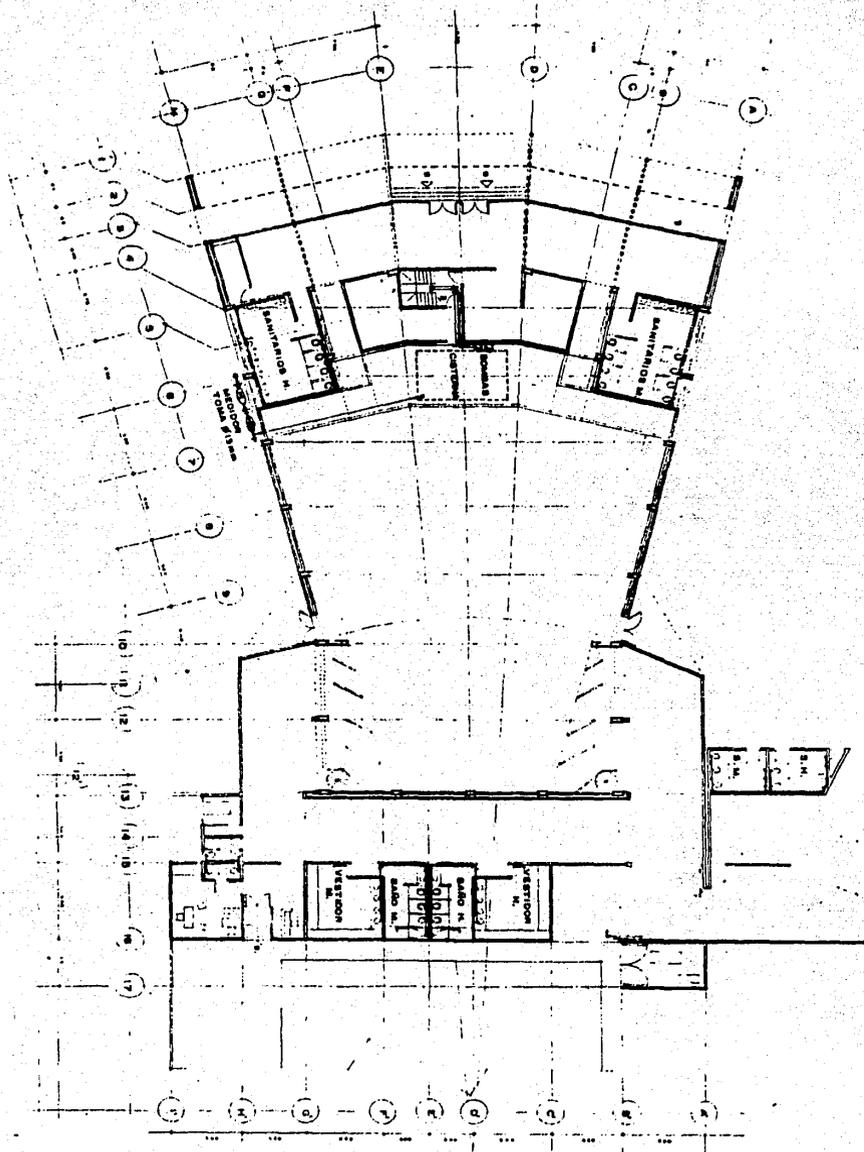
RAMAL TRAMO	TIPO DE MUEBLE	U. M. PROPIAS	U. M. ACUMULADAS	GASTO		% PERDIDA FRICCION	VELOCIDAD Mts./seg.
				Lt/seg.	Mm		
I-A	MINGITORIO	3.00	3.00	0.20	13.00	1.50	1.30
B	MINGITORIO	3.00	6.00	0.42	19.00	1.50	1.40
C	MINGITORIO	3.00	9.00	0.53	25.00	0.53	0.90
D	LAVABO	2.00	11.00	0.60	25.00	0.72	1.10
E	LAVABO	2.00	13.00	0.67	25.00	0.92	1.30
II-F	W. C.	5.00	18.00	0.83	25.00	1.40	1.60
G	W. C.	5.00	23.00	0.96	25.00	1.50	1.75
H	LAVABO	2.00	25.00	1.10	32.00	0.90	1.40
I	LAVABO	2.00	27.00	1.15	32.00	0.95	1.42
J	LAVABO	2.00	29.00	1.20	32.00	1.00	1.47
III-K	W. C.	5.00	34.00	1.36	32.00	1.40	1.65
L	W. C.	5.00	39.00	1.48	32.00	1.50	1.80
M	W. C.	5.00	44.00	1.63	32.00	1.50	1.90

BANOS PARA ACTORES

RAMAL TRAMO	TIPO DE MUEBLE	U. M. PROPIAS	U. M. ACUMULADAS	GASTO Lt/seg.	DIAMETRO Mm	%PERDIDA FRICCION	VELOCIDAD Mts./seg.
I-A	LAVABO	2.00	2.00	0.15	13.00	1.20	0.90
B	LAVABO	2.00	4.00	0.26	19.00	0.55	0.70
C	W. C.	5.00	9.00	0.53	25.00	0.55	0.90
D	W. C.	5.00	14.00	0.70	25.00	1.00	1.35
E	W. C.	5.00	19.00	0.80	25.00	1.50	1.60
F	REGADERA	4.00	23.00	1.00	32.00	0.76	1.30
G	LAVABO	2.00	25.00	1.07	32.00	0.90	1.40
H	LAVABO	2.00	27.00	1.15	32.00	0.95	1.50
I	LAVABO	2.00	29.00	1.22	32.00	1.00	1.55
J	LAVABO	2.00	31.00	1.28	32.00	1.20	1.60

BANOS PARA ACTRICES

RAMAL TRAMO	TIPO DE MUEBLE	U. M. PROPIAS	U. M. ACUMULADAS	GASTO Lt/seg.	DIAMETRO Mm	%PERDIDA FRICCION	VELOCIDAD Mts./seg.
I-A	LAVABO	2.00	2.00	0.15	13.00	1.20	0.90
B	LAVABO	2.00	4.00	0.26	19.00	0.55	0.70
C	W. C.	5.00	9.00	0.53	25.00	0.55	0.90
D	W. C.	5.00	14.00	0.70	25.00	1.00	1.35
E	W. C.	5.00	19.00	0.80	25.00	1.50	1.60
F	REGADERA	4.00	23.00	1.00	32.00	0.76	1.30
G	LAVABO	2.00	25.00	1.07	32.00	0.90	1.40
H	LAVABO	2.00	27.00	1.15	32.00	0.95	1.50
I	LAVABO	2.00	29.00	1.22	32.00	1.00	1.55
J	LAVABO	2.00	31.00	1.28	32.00	1.20	1.60



93

C
N
A
M

AUDITORIO EN EL VALLE DE CHALCO
EDO. DE MEXICO.

**Instalacion
Hidraulica**

Osvaldo Diaz Jergo
Valencia Navarro Julia



H-1

1985

I N S T A L A C I O N S A N I T A R I A

LAS DESCARGAS SANITARIAS DE LOS MUEBLES DE LOS BANOS CANALIZADAS ADECUADAMENTE PARA UN MEJOR FUNCIONAMIENTO DE LA RED SANITARIA.

PARA DETERMINAR LOS DIAMETROS DE LAS TUBERIAS DE DESAGUES ES NECESARIO BASARSE EN EL GASTO TOTAL QUE PUEDAN DESCARGAR TODOS LOS MUEBLES EN LAS TUBERIAS; PARA LOGRAR ESTE OBJETIVO SE CONSULTA UNA TABLA DE EQUIVALENCIAS DE UNIDADES DE DESCARGA O UNIDADES MUEBLE.

SANITARIOS DEL AUDITORIO PARA HOMBRES

RAMAL TRAMO	TIPO DE MUEBLE	U. M. PROPIAS	U. M. ACUMULADAS	DIAMETRO	DIAMETRO REGLAMENTO
I-A	LAVABO	2.00	2.00	32.00	38.00
B	LAVABO	2.00	4.00	32.00	38.00
C	LAVABO	2.00	6.00	32.00	38.00
D	LAVABO	2.00	8.00	32.00	38.00
E	LAVABO	2.00	10.00	32.00	38.00
F	LAVABO	2.00	12.00	32.00	38.00
G	COLADERA	3.00	15.00	38.00	50.00
H	MINGITORIO	5.00	20.00	38.00	50.00
I	MINGITORIO	5.00	25.00	38.00	50.00
J	MINGITORIO	5.00	30.00	38.00	50.00
K	MINGITORIO	5.00	35.00	38.00	50.00
II-L	COLADERA	3.00	3.00	38.00	50.00
M	W. C.	8.00	11.00	100.00	100.00
N	W. C.	8.00	19.00	100.00	100.00
O	W. C.	8.00	27.00	100.00	100.00
P	W. C.	8.00	35.00	100.00	100.00

SANITARIOS AUDITORIO (MUJERES)

RAMAL TRAMO	TIPO DE MUEBLE	U. M. PROPIAS	U. M. ACUMULADAS	DIAMETRO	DIAMETRO REGLAMENTO
I-A	LAVABO	2.00	2.00	32.00	38.00
B	LAVABO	2.00	4.00	32.00	38.00
C	LAVABO	2.00	6.00	32.00	38.00
D	LAVABO	2.00	8.00	32.00	38.00
E	LAVABO	2.00	10.00	32.00	38.00
F	LAVABO	2.00	12.00	32.00	38.00
G	COLADERA	3.00	15.00	38.00	50.00
H	W. C.	8.00	23.00	100.00	100.00
I	W. C.	8.00	31.00	100.00	100.00
J	W. C.	8.00	39.00	100.00	100.00
K	W. C.	8.00	47.00	100.00	100.00
L	COLADERA	3.00	3.00	38.00	50.00
M	W. C.	8.00	11.00	100.00	100.00
N	W. C.	8.00	19.00	100.00	100.00
O	W. C.	8.00	27.00	100.00	100.00
P	W. C.	8.00	35.00	100.00	100.00

SANITARIOS AUDITORIO AIRE LIBRE (H. Y M.)

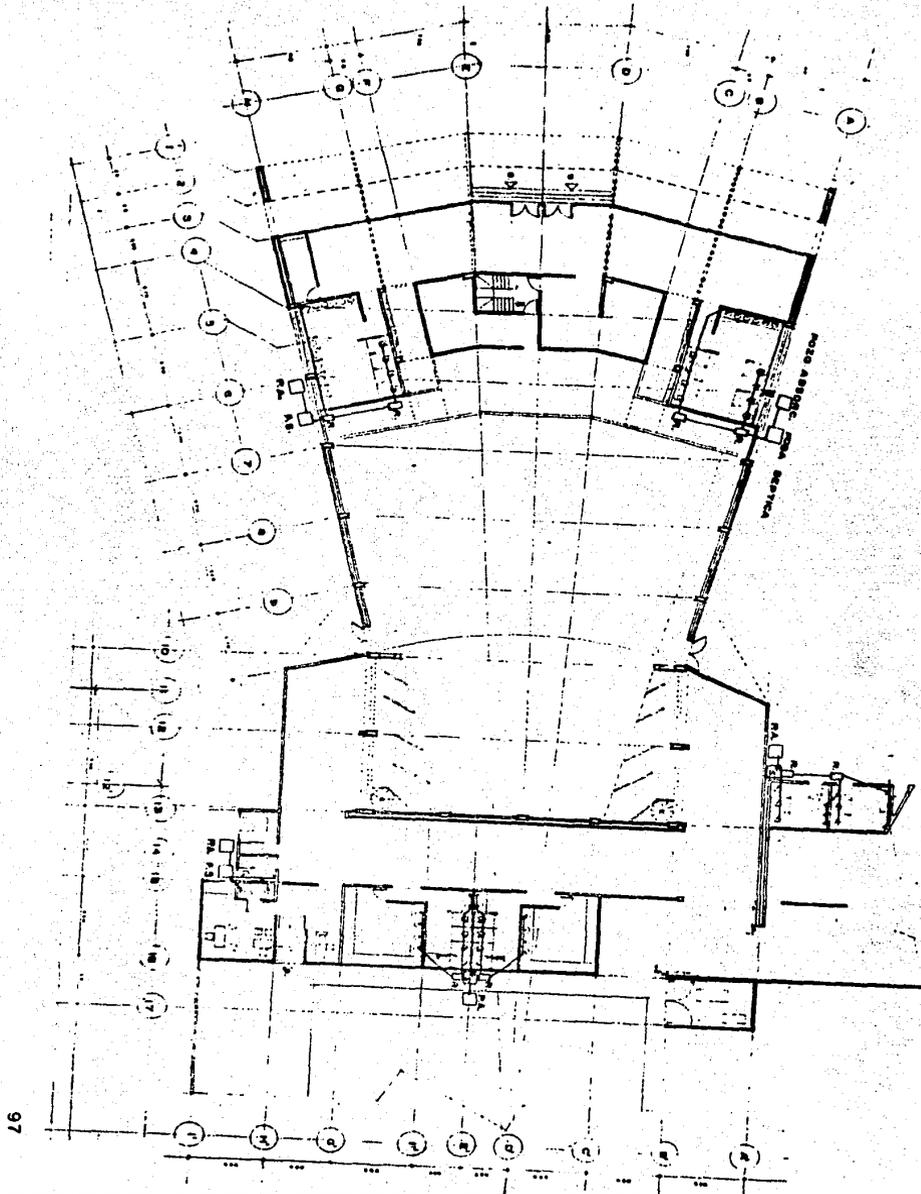
RAMAL TRAMO	TIPO DE MUEBLE	U. M. PROPIAS	U. M. ACUMULADAS	DIAMETRO	DIAMETRO REGLAMENTO
I-A	MINGITORIO	5.00	5.00	38.00	50.00
B	MINGITORIO	5.00	10.00	38.00	50.00
C	MINGITORIO	5.00	15.00	38.00	50.00
D	LAVABO	2.00	17.00	32.00	38.00
E	LAVABO	2.00	19.00	32.00	38.00
F	COLADERA	3.00	22.00	38.00	50.00
G	W. C.	8.00	8.00	100.00	100.00
H	W. C.	8.00	16.00	100.00	100.00
I	LAVABO	2.00	18.00	32.00	38.00
J	LAVABO	2.00	18.00	32.00	38.00
K	LAVABO	2.00	22.00	32.00	38.00
L	W. C.	8.00	8.00	100.00	100.00
M	W. C.	8.00	16.00	100.00	100.00
N	W. C.	8.00	24.00	100.00	100.00

SANITARIOS ACTORES

RAMAL TRAMO	TIPO DE MUEBLE	U. M. PROPIAS	U. M. ACUMULADAS	DIAMETRO	DIAMETRO REGLAMENTO
I-A	COLADERA	3.00	3.00	38.00	50.00
B	LAVABO	2.00	5.00	32.00	38.00
C	LAVABO	2.00	7.00	32.00	38.00
D	W. C.	8.00	15.00	100.00	100.00
E	W. C.	8.00	23.00	100.00	100.00
F	W. C.	8.00	31.00	100.00	100.00
G	COLADERA	3.00	34.00	38.00	50.00
II-H	LAVABO	2.00	2.00	32.00	38.00
I	LAVABO	2.00	4.00	32.00	38.00
J	LAVABO	2.00	6.00	32.00	38.00
K	LAVABO	2.00	8.00	32.00	38.00
L	COLADERA	3.00	11.00	38.00	50.00

SANITARIOS ACTRICES

RAMAL TRAMO	TIPO DE MUEBLE	U. M. PROPIAS	U. M. ACUMULADAS	DIAMETRO	DIAMETRO REGLAMENTO
I-A	COLADERA	3.00	3.00	38.00	50.00
B	LAVABO	2.00	5.00	32.00	38.00
C	LAVABO	2.00	7.00	32.00	38.00
D	W. C.	8.00	15.00	100.00	100.00
E	W. C.	8.00	23.00	100.00	100.00
F	W. C.	8.00	31.00	100.00	100.00
G	COLADERA	3.00	34.00	38.00	50.00
II-H	LAVABO	2.00	2.00	32.00	38.00
I	LAVABO	2.00	4.00	32.00	38.00
J	LAVABO	2.00	6.00	32.00	38.00
K	LAVABO	2.00	8.00	32.00	38.00
L	COLADERA	3.00	11.00	38.00	50.00



97

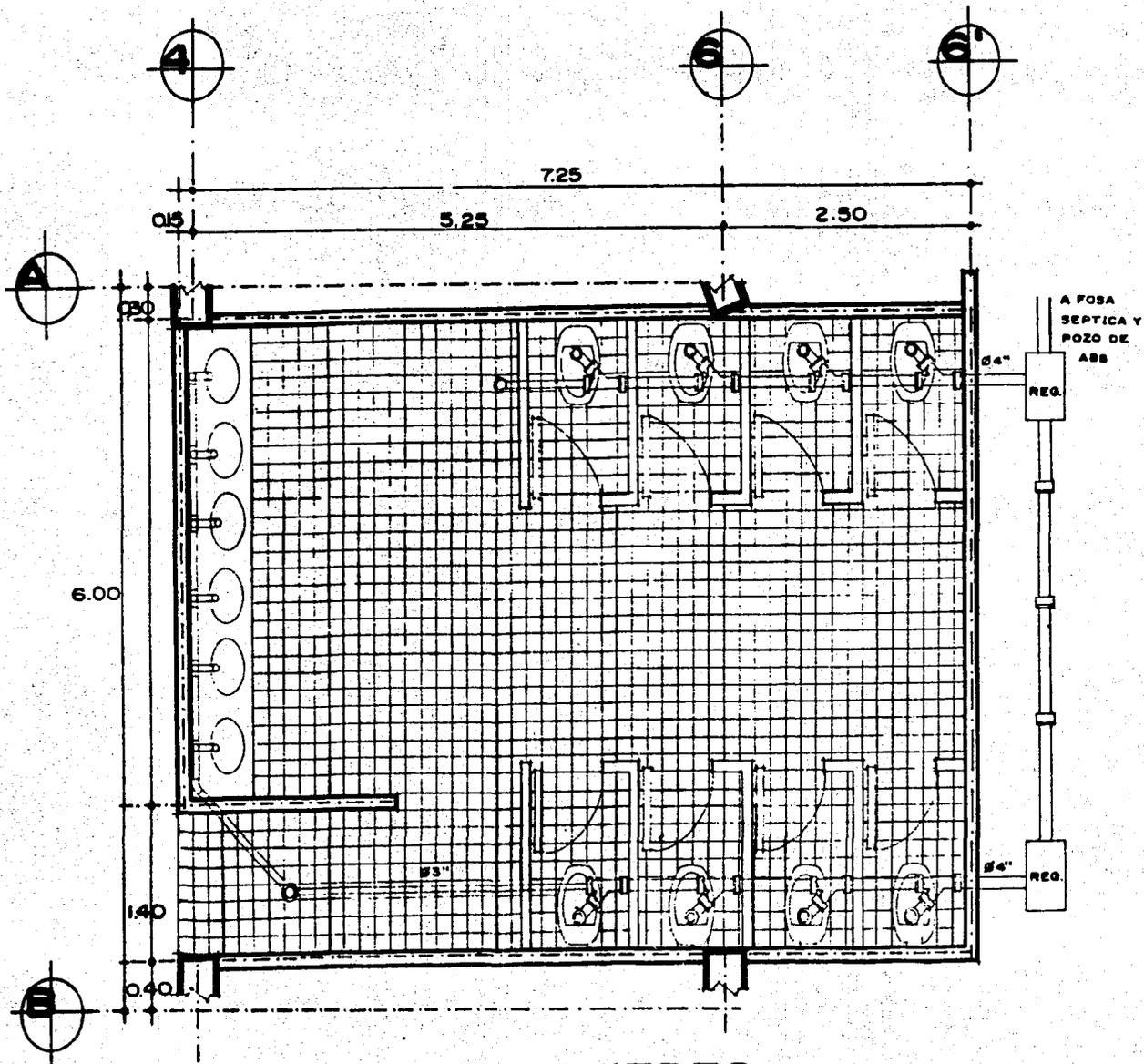
U
N
A
M

**Instalacion
Sanitaria**

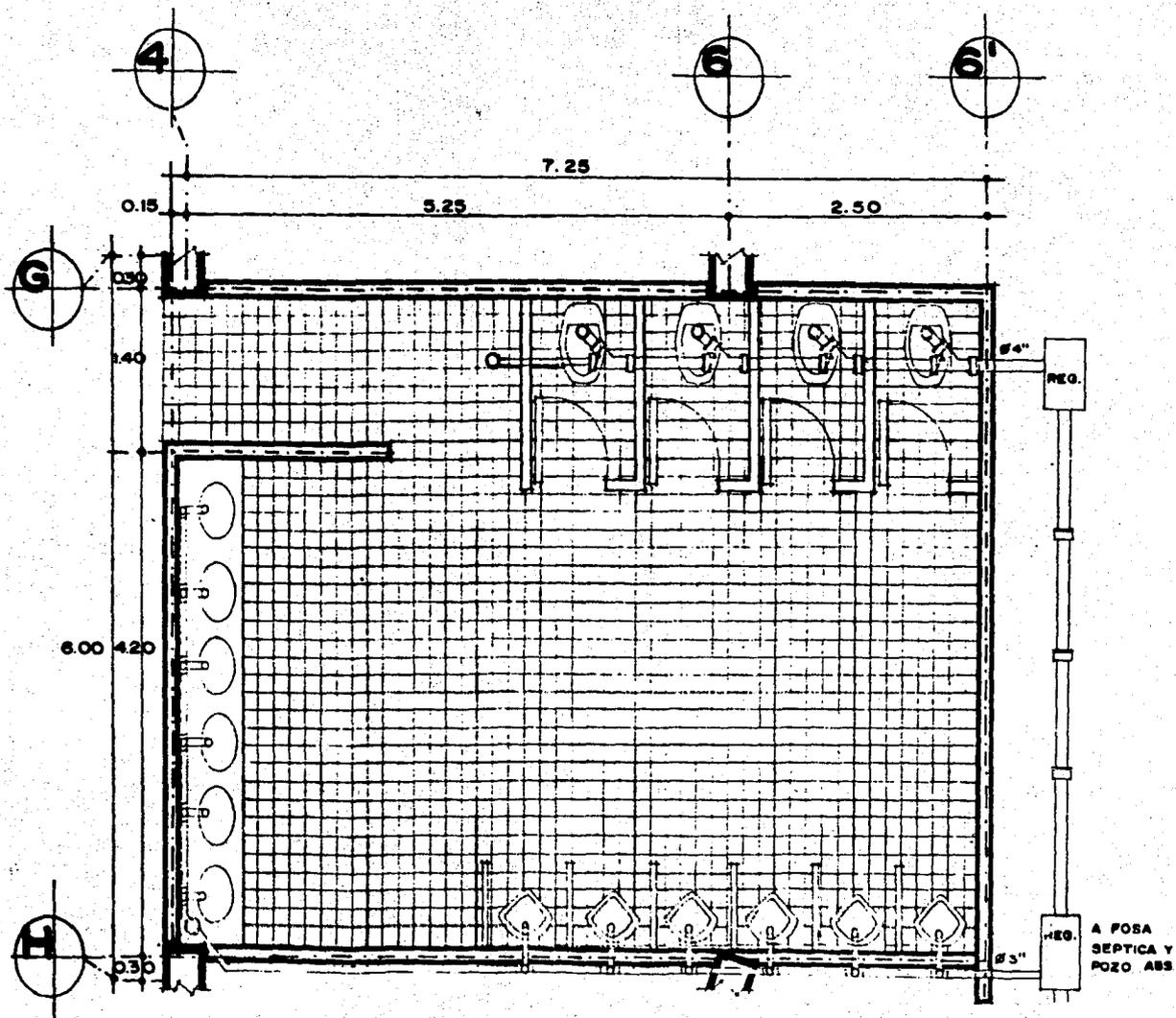
IS-1

AUDITORIO EN EL VALLE DE CHALCO EDO. DE MEXICO. *Arq. Galván Díaz-Jorge*
Valencia Navarro Julio 1986

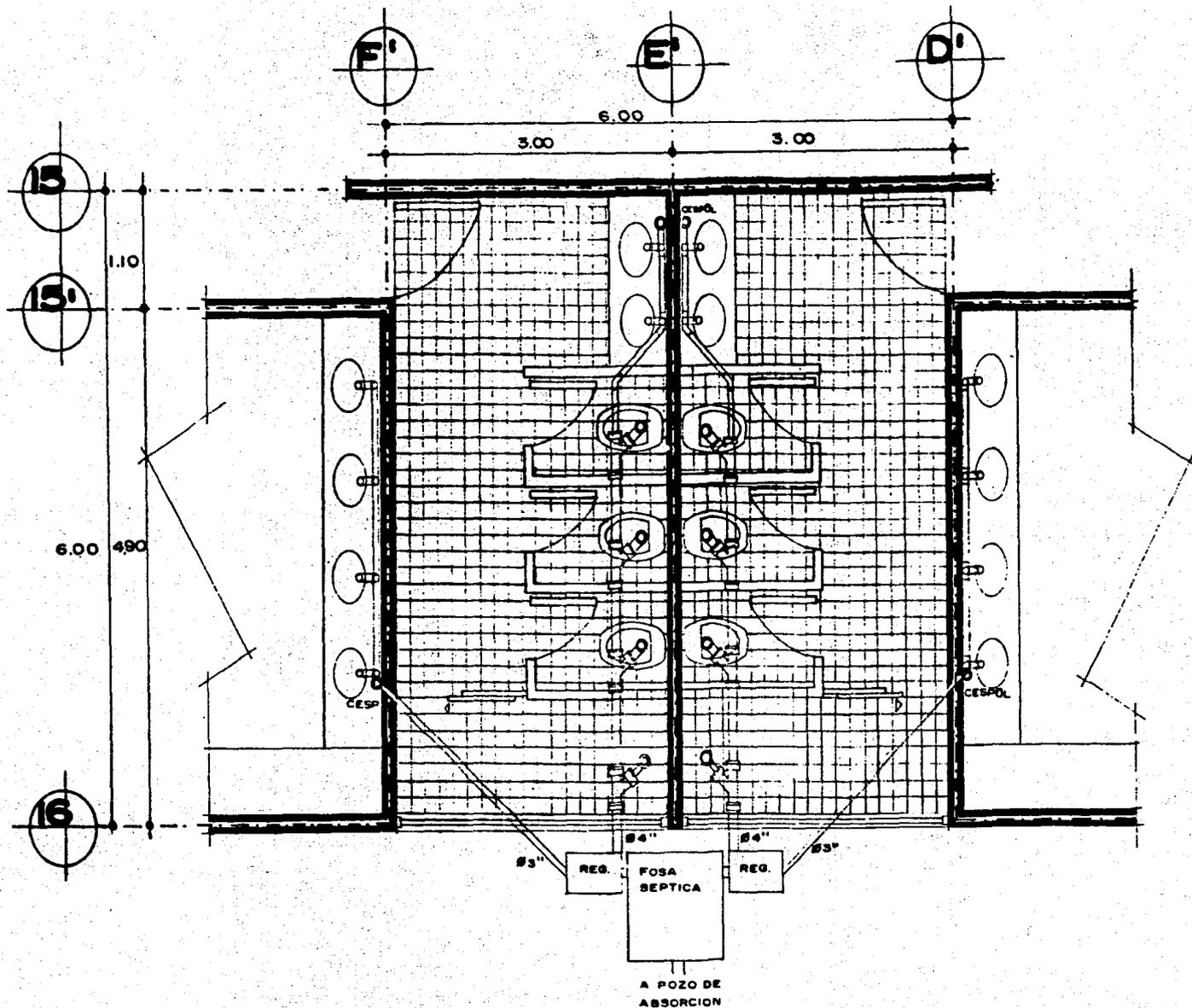




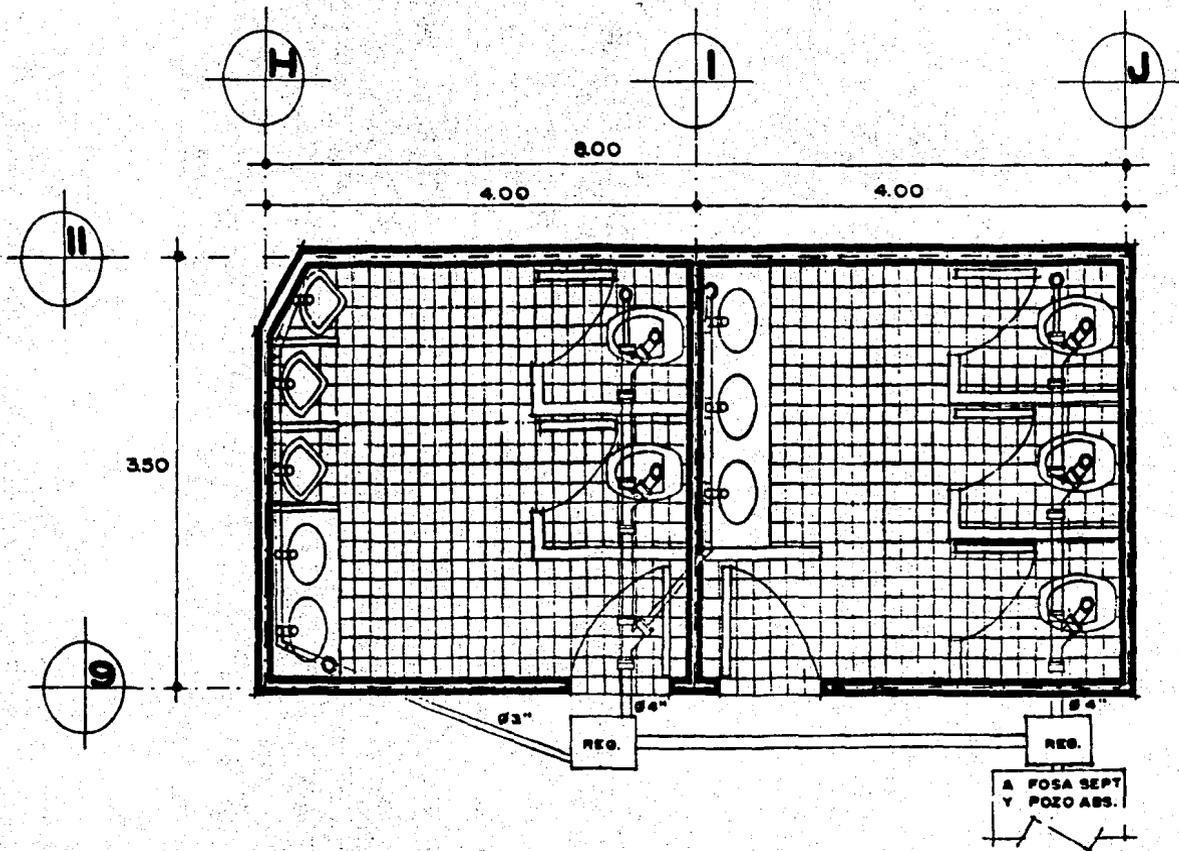
SANITARIO MUJERES



SANITARIO HOMBRES



VESTIDORES Y BAÑOS PARA ACTORES



SANITARIOS EXTERIORES TEATRO AL
AIRE LIBRE

Los equipos eléctricos de iluminación cuentan con medios técnicos que facilitan el control de sus cualidades que son aprovechadas con diversas finalidades. Mediante efectos luminosos sobre escenografías o proyecciones luminosas sobre actores, se estimula la vista del público para que aumente su sensibilidad.

El control de sus cualidades puede lograr por ejemplo:

- a) Diferencias de intensidad, color, distribución y movimiento.
- b) Visibilidad selectiva, ilusiones buscadas, revelación de formas, composición y -- efectos diversos (de profundidad, espacio y ambiente).

La intensidad se controla con el número el tipo de lámparas, (incandescente de tungsteno o cuarzo) el número de watts (de 500 a 2000 w y la distancia al objeto iluminado.

El color se controla por medio de diferentes filtros (micas), intercambiables a las -- lámparas.

La distribución se controla mediante condensadores (lentes planas, convexas o estriadas) y movimiento de las lámparas mediante carritos dentro de los reflectores que podrán dirigir, separar y difundir haces luminosos.

El movimiento se logra mediante la alteración de estos factores y la facilitará el diseño de la consola de iluminación con capacidad de mezcla y selección de canales.

Esta iluminación se puede destinar a que funcione, en general, (usada como luz difusa,

flood, fresnel), específica utilizando lámparas de haz recto, spots, lico, pares y seguidores.- Para efectos especiales, suelen usarse un cierto número de lámparas en batería (diablas) con diferente color y circuito.

En base a este resumen de iluminación, se propone el equipo Iltesa, con consola de iluminación en rack con mezcla a través de escenas (A y B), dos masters, un master total y 20 canales (dimers) con capacidad de 3K watts resultando 60 K watts totales más la incorporación de un seguidor de 2K watts, de circuito independiente.

La cantidad de reflectores quedará distribuida de acuerdo a la capacidad de la consola de iluminación 60 K watts. En la iluminación existen diversas combinaciones que los técnicos diseñaran de acuerdo al tipo de espectáculo, para efectos de cálculo podemos considerar que cada dimer de 3KW tendrá dos reflectores de 1000 watts y 2 de 500 watts dando un total de 40 reflectores de 1000 W y 80 reflectores de 500 watts.

La escenografía y los actores requieren de la iluminación; centros fijos de control -- que proporcionen:

- a) Luz al interior
- b) Movimiento de la iluminación según recorrido de actores
- c) Luz al interior a través de ventana
- d) A la pantalla posterior

La escenografía cumple diversas funciones de apoyo a la actuación:

- Limita el área de actuación
- Ofrece circulación (entradas y salidas) a través de ella o para ocultarse (algo que no debe ser visto).

Su estructura es por lo tanto, cuando el teatro cuenta con recursos de tramoya y telar:

Posibilidades de proyectarse verticalmente sobre el escenario, o sea desmontable falsa -temporal - ligera - portátil.

PROCEDIMIENTO DE DISEÑO DE ILUMINACION

- | | | |
|--|-----------|---|
| 1.- Conocer los luxes del local | vestibulo | 150 |
| 2.- Area del local | vestibulo | 62.5 m ² |
| 3.- Tipo de lámparas 40 y 60 alternadas | vestibulo | 50 watts |
| 4.- Conocer (según tablas) índice del local
y altura de montaje a 3 mts. | vestibulo | 12.50 x 5 |
| 5.- Obtener (según tablas) factor de conservación | | 0.70 |
| 6.- Según tablas, coeficiente de utilización con
factores de reflexión de 50% en techo y 50%
en pared, índice de local "E" | | 0.39 |
| 7.- Calcular los lúmenes por local = $\frac{\text{Luxes} \times \text{Superficie}}{\text{Coef. utilización} \times \text{factor de conservación}} = \frac{150 \times 62.50}{0.39 \times 0.70} = 46182 \text{ lúmenes}$ | | |
| | | $150 \times 50 = 27473$
0.39×0.70 |
| 8.- Calcular el número de lámparas de acuerdo al tipo de lámpara empleada:
No. de lámparas = $\frac{46182 \text{ lúmenes}}{658 \text{ lúmenes}} = 70 \text{ lámparas}$ | | |

Se proponen 72 lámparas con un diseño de iluminación en falso plafón (ver planta arq. y de
talle sig. pág.)

		LUXES RECOMENDABLES POR LOCAL		
		Durante función	durante intermedios	luz de emergencia
Taquilla	100			
Vestíbulo	150			
Sala		1	60	25
Circulaciones y escaleras	100			30
Vestidores para actores	300			
Oficina administrador	300			
Sanitarios	75			30
Cuarto vigilante	60			
Cuarto de máquinas	60			
Cabinas proyección	100			

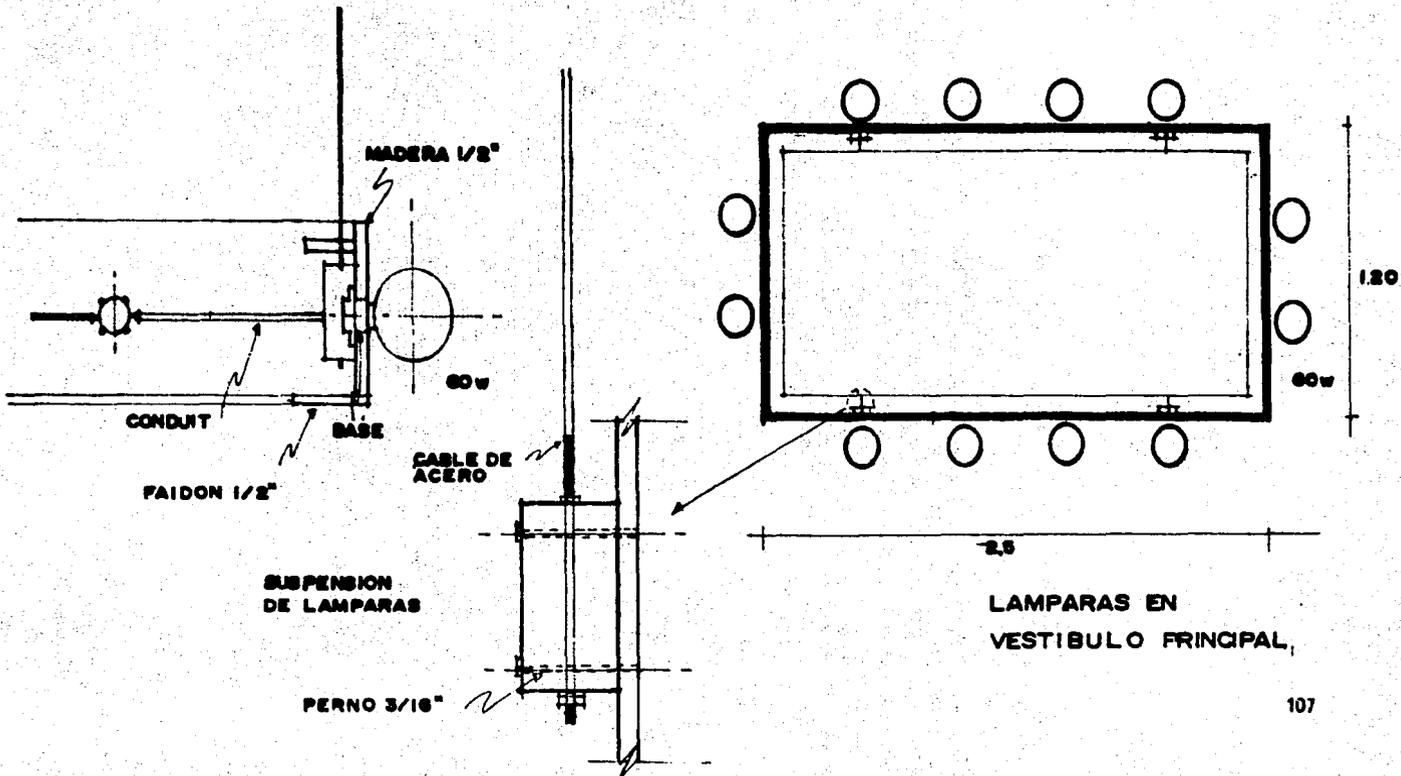
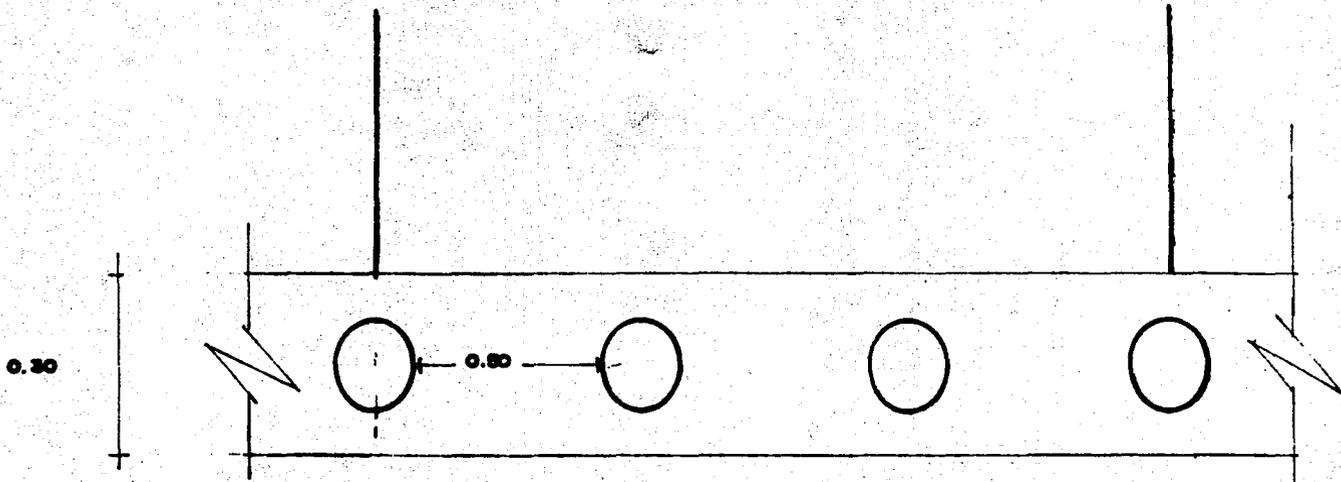
(Según reglamento D.F.)

TIPOS DE LAMPARAS PARA LOS DIFERENTES LOCALES

Para efectos de iluminación y decorativos se diseñaron lámparas integradas en plafón con instalaciones ocultas y sostén aparente en el acceso y vestíbulo.

Con lámparas incandescentes de globo con vidrio transparente; este diseño se seleccionó por su facilidad de mantenimiento y su integración al plafón, que favorece la distribución de iluminosidad.

Para el teatro y el auditorio se propone una iluminación mixta fluorescente e incandescente, la primera quedará a lo largo sobre el eje de simetría de la sala rematando en



la bocaescena y en el perímetro de la sala de espectadores, con el propósito de facilitar el mantenimiento de las lámparas perimetrales y las que se encuentran sobre el eje de simetría se tendrá acceso a lo largo de un paso de gato que va de la cabina de proyección a la bocaescena.

INSTALACION ELECTRICA

1. De acuerdo a la cantidad de lámparas que tendrán los locales, calcular el wattaje.
2. Dividir per circuitos de acuerdo a como se vayan encendiendo y separando circuitos de iluminación y de contactos, para iluminación máximo 300 watts y óptimo 2500, para contactos-1500 watts óptimos 1200 watts.
3. De acuerdo a la cantidad total instalada se opta por un sistema de 3 fases y 4 hilos.
4. Se hace un cuadro de cargas para todos los circuitos y se balancean las fases, de balanceo menor 5%.
5. Se calcula la protección por fase y por circuito.
6. Se calculan los alimentadores y el cableado.
7. Se hace diagrama de conexiones.

CENTRO DE CARGA EN CAB. DE PROY. PARA ALIMENTADORES VESTIBULO Y AUDITORIO.

$$W = 34762$$

$$E_f = 220 \text{ volts.}$$

$$E_n = 127.5 \text{ volts.} \quad I = \frac{W}{3 E_f \cos \phi} = \frac{34762}{1.73 \times 220 \times 0.85} = 107 \text{ Amp.}$$

$$\cos \phi = 0.85$$

$$L = 65 \text{ cm.} \quad I_c = 107 \times 0.85 = 91 \text{ Amp.}$$

Por corriente Cal. # 2

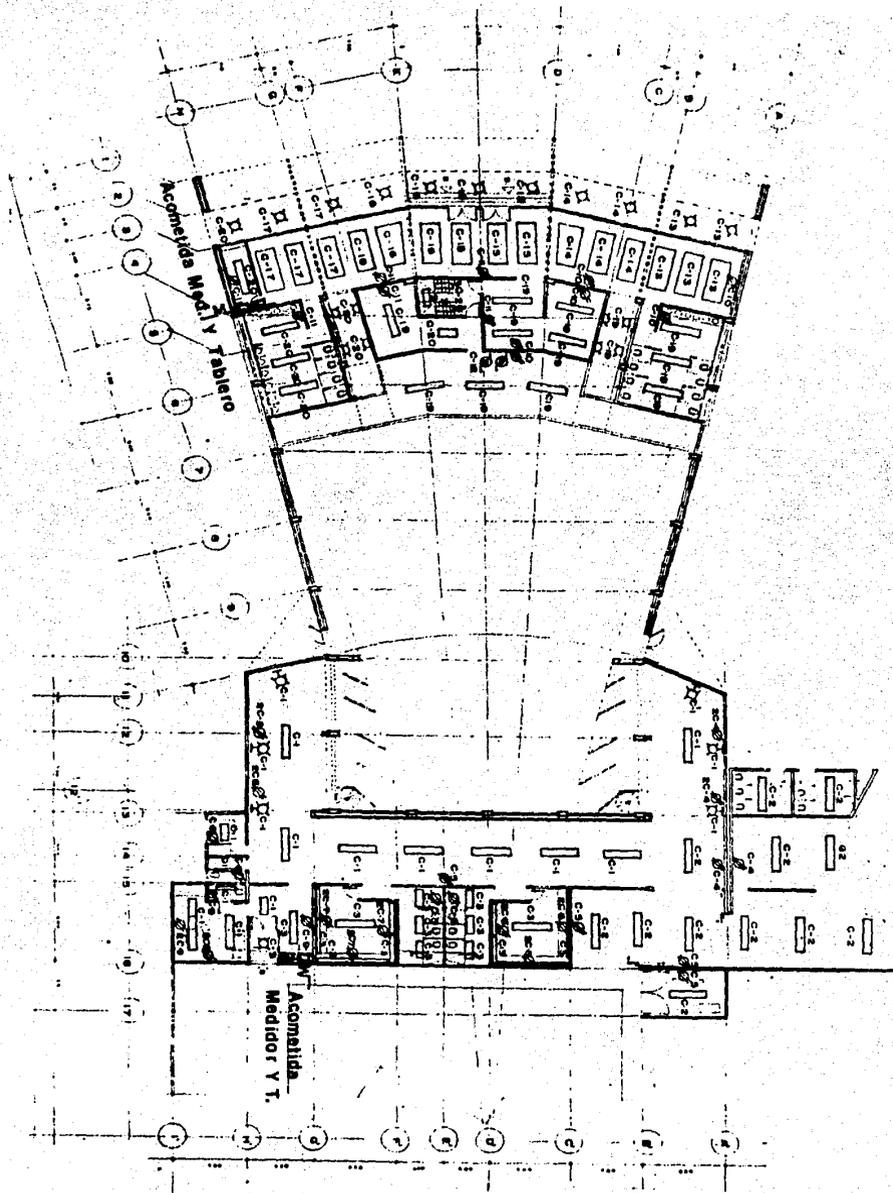
Por caída de tensión

$$e\% = 1$$

$$S = \frac{2 L I C}{E_n \times e\%} = \frac{2 \times 65 \times 86}{127.5 \times 1} = 87.64 \text{ mm}^2$$

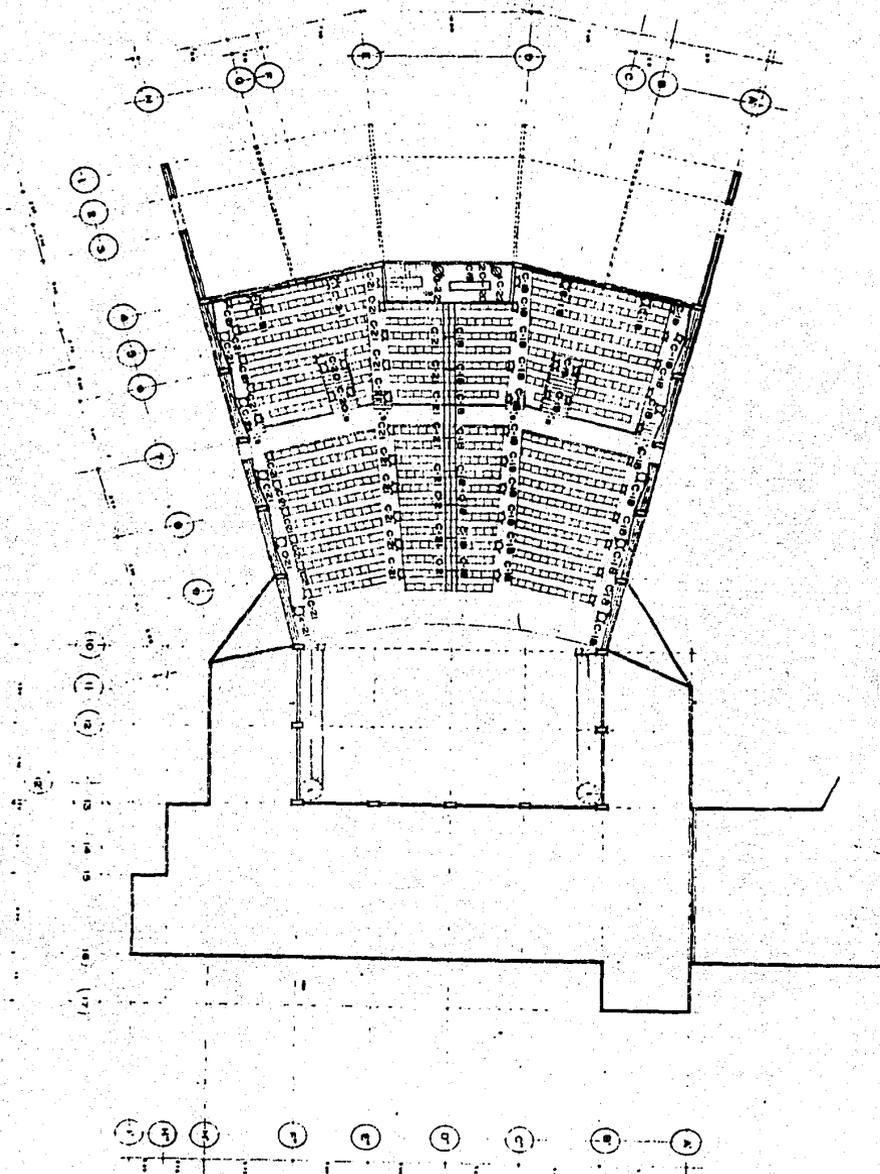
Calibre = 00

Por ser un sistema balanceado y por el neutro no circula corriente, se conectan 3 calibre # 00 y para el neutro 1 cal # 0



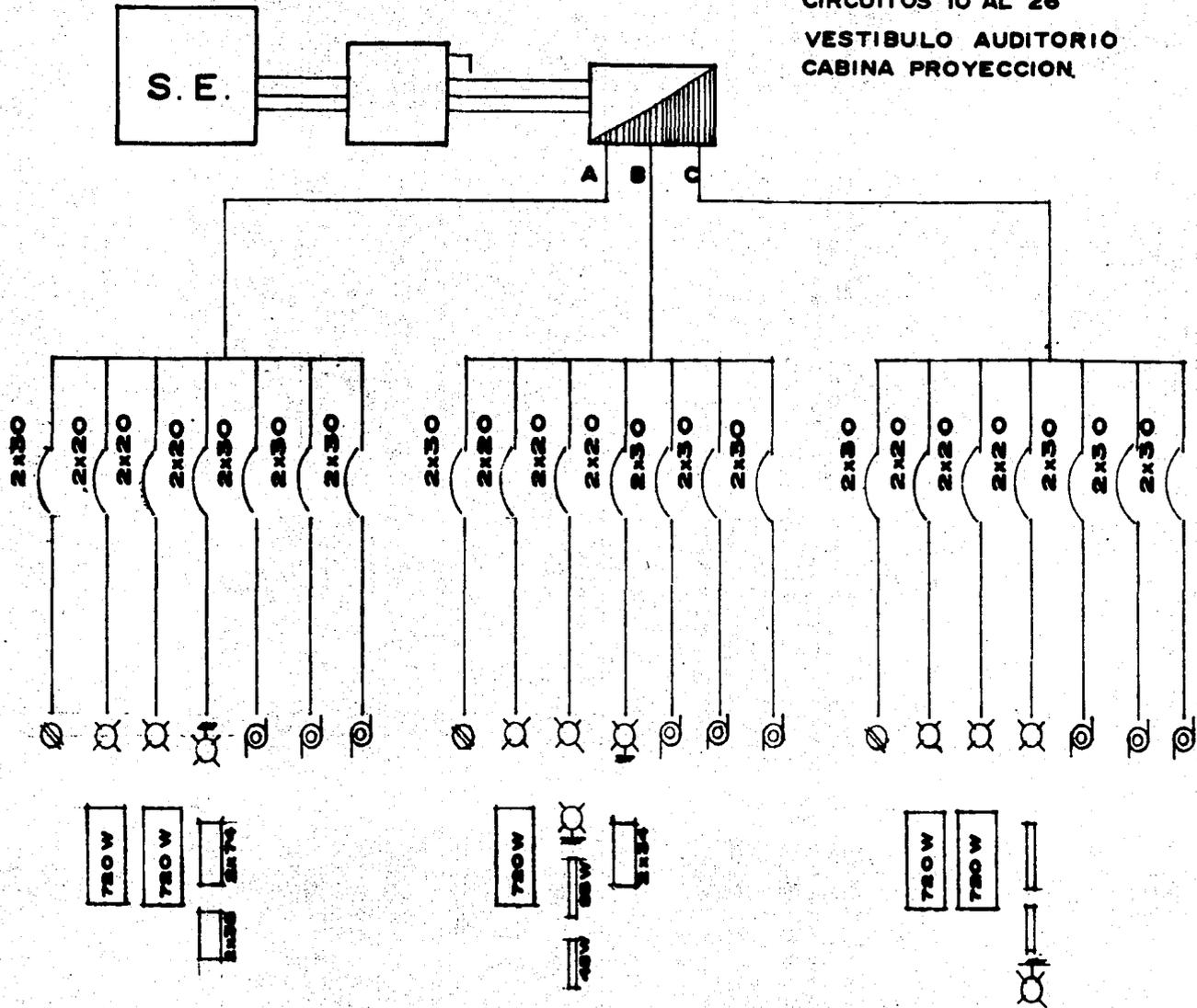
110

 U N A M	 Contacto		IEI
	 Motor		Instalacion Electrica
 Lamp. Inc.	 Abastante	Calván Díaz Jorge Valente Navarre Julio 1956	
 Spot	 Fluoresc. Doble 122 Y 244		
 Sencillo 122 Y 244	 Acornelida Medidor y T.		
AUDITORIO EN EL VALLE DE CHALCO EDO. DE MEXICO.			



U N A M		Instalacion Electrica	IE-A
	AUDITORIO EN EL VALLE DE CHALCO EDO. DE MEXICO.		Galván Díaz Jorge Valencia Navarro Julia 1966

CIRCUITOS 10 AL 26
 VESTIBULO AUDITORIO
 CABINA PROYECCION



ALIMENTADORES ZONA DE ACTORES CENTRO DE CARGA JUNTO CUARTODE MAQUINAS

w = 13857
 EF = 220 volts.
 En = 127.5 volts.
 Cosφ = 0.85
 L = 50 cms.

$$I = \frac{W}{3 EF \text{ Cos}\phi} = \frac{13857}{1.73 \times 220 \times 0.85} = 43A$$

$$I_c = 43 \times 0.85 = 36 \text{ A por corriente Cal \# 8}$$

Por caída de tensión

$$S = \frac{2 L I C}{En \times e\%} = \frac{2 \times 0.50 \times 35}{127.5 \times 1} = 0.34$$

Por ser un sistema balanceado y por el neutro no circula corriente, se conectan 3 cables #8 y para el neutro 1 conductor de #10.

ALIMENTADORES ILUMINACION DEL FORO (CONSOLA JUNTO AL FORO.

w = 54000w
 Ef = 220 volts.
 En = 127.5 volts.
 Cosφ = 0.85
 L = 15 m.

$$I = \frac{W}{3 EF \text{ Cos}\phi} = \frac{54\ 000}{1.73 \times 220 \times 0.85} = 166 \text{ Amperes}$$

$$I_c = 166 \times 0.85 = 141 \text{ Amperes}$$

Cond. elect. x corriente cal. # 00

POR CAIDA DE TENSION

$$S = \frac{2 L I C}{E_n \times e} = \frac{2 \times 15 \times 133}{127.5 \times 1} = 31.29 \text{ mm}^2 \text{ Cal \# 2}$$

Sistema balanceado y por el neutro no circula corriente, se conectan 3 calibre # 00 -
Para las fases y para el neutro un calibre menor es decir # 0

CABLES CIRCUITOS DERIVADOS EN ZONA-
ACTORES

W = 2276
E_n = 127.5 volts.
Cos φ = 0.85

$$I = \frac{W}{E_n \cos \phi} = \frac{2276}{127.5 \times 0.85} = 21 \text{ Amp.}$$

POR CORRIENTE

I_c = 21 x 0.85 = 17.9 Amp. conductores eléctricos tipo T W cal # 12

Conduit 1/2"

POR CAIDA DE TENSION

$$e\% = 2\%$$

$$L = 40 \text{ cm} \quad S = \frac{4 \cdot L \cdot I \cdot C}{E_n \cdot e\%} = \frac{4 \cdot 40 \cdot 17}{127.5 \cdot 2} = 10.6 \text{ mm}^2$$

cal. # 8

Para las lámparas más alejadas de 25.50 a 40 m. cal. # 8

$$\text{Ya que } S = \frac{4 \cdot 25 \cdot 17}{127.5 \cdot 2} = 6.67 \text{ Cal \#}$$

Para las de 16 a 25 m. Cal # 10 y menos de 16 m cal # 12

CABLES CIRCUITOS DERIVADOS VESTIBULO Y AUDITORIO

$$w = 2560$$

$$E_n = 127.5$$

$$\cos \phi = 0.85$$

$$e = 2\%$$

$$I = \frac{2560}{127.5 \cdot 0.85} = 23.62 \text{ Amp.}$$

$$I_c = 23.62 \cdot 0.85 = 20 \text{ Amp.}$$

Tw por corriente # 12

Por caída de tensión

$$S = \frac{4 \cdot L \cdot I \cdot C}{\text{En } \%} = \frac{4 \cdot 35 \cdot 19}{127 \cdot S \cdot 2} = 10.43 \text{ cal } \# 8$$

Para las lámparas más alejadas de 25.50 a 40 m. cal # 8

Para las de 16 a 25 m. cal = 10

y menos de 16 m. cal. # 12

Uno de los elementos de importancia a considerar en el diseño de una sala de espectáculos es el relativo al confort térmico dentro del local.

Los objetivos principales que persiguió el análisis que a este respecto se llevó a cabo, fueron:

- 1) El de definir el tipo de sistema a utilizar
- 2) El de considerar, una vez definido el sistema la ubicación más conveniente de tal sistema.

El primer objetivo resultó determinado principalmente por el factor costo-mantenimiento, que resulta decisivo debido a la gran diferencia que puede suponer el utilizar uno u otro sistema. El segundo objetivo quedó supeditado por el primero ya que el espacio, y ubicación más adecuados dependen esencialmente del tipo de sistema.

Cabe aclarar que este análisis no pretende llegar al diseño de la instalación, sino solamente permitir tener un criterio de solución al problema, que a su vez sirva de guía necesaria para poder integrar de la forma más operativa posible tales sistemas al diseño del edificio, lo cual dada la gran necesidad de obtener el máximo beneficio del sistema, resulta de gran importancia.

Según el reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, en el Art. 131, (relativo a salas de espectáculos) que especifica el uso de ventilación mecánica, en este tipo de -

edificios, es necesario considerar los sistemas que son de uso más generalizado:

a.) Acondicionamiento de Aire

Este tipo de sistemas que permiten un control total del ambiente ya que permiten limpiar, refrigerar, controlar el nivel de humedad e incluso calentar el aire si así se requiere, necesitan de gran cantidad de equipo y espacio, así como una red importante de instalaciones complementarias, necesitan tener de mantenimiento constante para asegurar el buen funcionamiento del equipo, lo cual puede suponer gastos extras a la inversión inicial.

b.) Ventilación

Este puede ser dividida a su vez en tres tipos de sistemas

1.) extracción

2.) Inyección de aire fresco

3.) Inyección y extracción simultánea, los cuales tienden a ser menos complicados -- que los de acondicionamiento, ya que generalmente el acondicionamiento se realiza por medio de remover el aire y eliminando calor y contaminantes a través de ventiladores, cuyo rendimiento es menor que los sistemas de refrigeración.

Según lo anterior podemos descartar desde un principio los sistemas de acondicionamiento de aire, ya que para nuestro caso, tratándose de un edificio de tal magnitud y con un gran número de personas, se requeriría un equipo de tamaño considerable cuyo costo sería alto al igual que su mantenimiento.

Por otro lado tenemos la opción de escoger entre los sistemas de ventilación, ya que requieren de menor inversión, y si bien no permiten tener un control tan específico como un sistema de acondicionamiento, no dejar de tener un nivel aceptable en términos de confort y operación ya que al ser sistemas más sencillos requieren de un mantenimiento menor.

El sistema de ventilación elegido fue el de extracción debido a su simplicidad y economía; consiste en renovar el aire del interior mediante su extracción del espacio ocupado, proporcionando entrada de aire del exterior, eliminando las ganancias de calor en el ambiente.

Su máxima operatividad dependerá de una adecuada selección de ventilador en función de su capacidad de flujo ($m^3/hora$), así como una ubicación adecuada de entradas de aire respecto a los focos de extracción.

Ambos factores implican ser tomados en cuenta dentro del diseño, ya que el diámetro -- del ventilador determinará la altura del espacio requerido para su instalación, y el sistema de flujo dentro del edificio, (focos extracción, focos de entrada de aire fresco), será muy importante, en función de donde se ubicaron estos elementos, y su solución arquitectónica.

El primer paso para determinar el sistema a utilizar fue la obtención de la carga térmica del edificio, según el procedimiento siguiente:

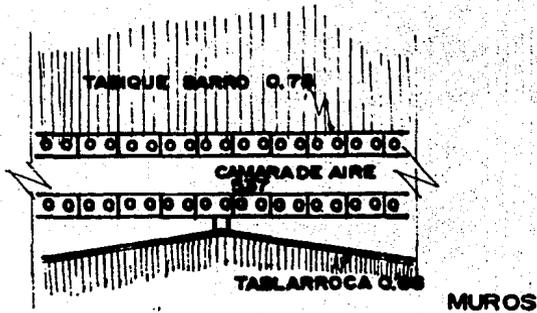
Obtención de ganancias de calor por:

1) Transmisión de calor.

Obtención de coeficientes de transmisión para muros y cubierta:

factor convecc. exterior = $f_e = 29$

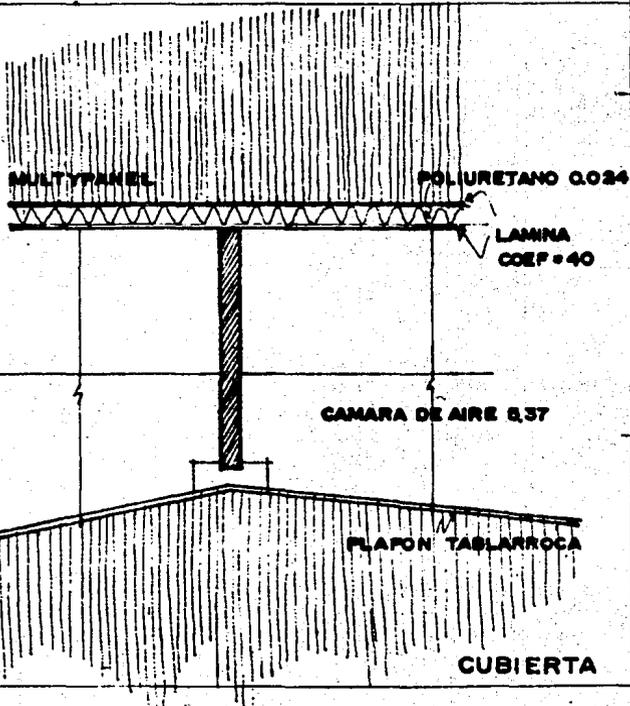
factor convecc. interior = $f_i = 8$



$$U = \frac{1}{R} = \frac{1}{\frac{1}{25} + \frac{0.02}{0.66} + \frac{0.1}{0.75} + \frac{0.1}{0.75} + \frac{0.20}{5.37} + \frac{1}{8}}$$

fe coeficientes del cam fi
material

$$U = 1.57 \text{ Kcal/h}^\circ\text{C/m}^2$$



$$U = \frac{1}{R} = \frac{1}{\frac{1}{25} + \frac{0.002}{40} + \frac{0.002}{40} + \frac{0.508}{0.024} + \frac{200}{5.37} + \frac{1}{8}}$$

$$U_{\text{total}} = 1.94 \text{ Kcal/h}^\circ\text{C/m}^2$$

Una vez obtenidos los coeficientes de transmisión, se procede a conocer la transmisión de calor.

$$\text{Muros: superficie} = \frac{728}{\text{m}^2} + \frac{416}{\text{m}^2} = 1204 \text{ m}^2$$

$$1204 \times 1.57 \times 5 = 9451.4 \text{ Kcal/hr}$$

muros diferencia de temperaturas exterior interior = $30^\circ - 2^\circ = 5^\circ$

Techos:

$$\text{superficie} \quad 871 \text{ m}^2 \times 0.3780 \times 5^\circ = 1646.19 \text{ Kcal/hr}$$

└─techos

Total ganancias por transmisión: 11097.59 kcal/hr

2) Ganancias de calor por insolación:

$$800 \left[\text{Sen } \alpha + \cos \beta \right] \times A \times \frac{U}{f_e} \times S \text{ superficie}$$

angulo angulo absor- factor
inciden inciden ción de vectorial
cia cia so- calor exterior
 bre su- segun el rojos = 0.6
 perficie - color claros = 0.4
 incluida

$$\text{Muros: } 800 \left[\text{Sen } 30 + \cos 30 \right] \times 0.6 \times \frac{1.57}{25} \times 364 = 8695.639 \text{ kcal/hr}$$

un solo muro.

$$\text{Techos: } 800 \left[\frac{\sin 30}{25} + \cos 60 \times .4 \right] \times \frac{3780}{25} \times 871 = 2173.70 \text{ kcal/hr}$$

Total ganancias : 10869.34 kcal/hr

3) Ganancias de calor por personas

800 personas $800 \times 100 \text{ kcal/hr} = 80000 \text{ kcal/hr}$

c1 = 50% $50\% = 40000 \text{ kcal/hr}$

c = 50% actores $\approx 60 \rightarrow 100 \text{ kcal totales} = 6000 \text{ kcal/hr}$
 $40000 + 6000 = 46000 \text{ kcal/hr.}$

4) Ganancias de calor por ventilación

800 personas $\times 18 \text{ m}^3/\text{h} \times 1.20 = 18\ 976 \text{ kcal/hr}$

$$30^\circ \times 0.24 \text{ kcal} = 1.20$$

temp.ex calor específico $25^\circ \times .24 = 6$
 terior del aire Temp int

$$7.20 - 6 = 1.20$$

5) Ganancias de calor por Iluminación

Foro 20 kw

para sala 50% 2170 watts $> 12170 \text{ watts} = 12.170 \text{ kw}$

foro 50% 10000 watts

1 Kw = 860 kcal

12.170 x 860 = 10466.2 kcal/hr

CARGA TERMICA TOTAL:

	Kcal/hr
Transmisión	11097.59
Insolación	10869.348
Personas	46000.000
Ventilación	48576.000
Iluminación	10466.20

Total 127008.938 kcal/hr

Si utilizáramos un sistema de refrigeración necesitaríamos de:

1 ton de refrigeración = 3024 kcal/hr

$$\frac{127008.938}{3024} = 42 \text{ toneladas de refrigeración.}$$

Tomando en cuenta que el costo de la tonelada de refrigeración es de 800000 pesos -- m/n (aprox 1000 dolares), el costo aproximado del sistema seria de 33600000 pesos m/n. (42 ton x 800 000). Este costo resulta elevado, y tomando en cuenta que no solo hay que considerar el costo de inversión sino también el mantenimiento, se decide utilizar el sistema de ventilación.

Debido a que se va extraer el aire viciado del interior, existirá también un intercambio de masas de aire (interior-exterior), cuya composición en cuanto a vapor de agua y la diferencia de temperaturas puede suponer un aumento o disminución de ganancias de calor, será necesario hacer un cálculo para conocer las entalpías interiores así como exteriores.

Presión vapor =

$$P_v = 14 - (0.5) (0.77) (5^\circ\text{C})$$

$$P_{vi} = 14 - 1.92 = 12.1$$

$$w_i = 0.622 \left(\frac{f_{vi}}{b - P_{vi}} \right) = \frac{0.622 (12.1)}{585 - 12.1} \quad w_e = 0.009 \text{ kg as}$$

$$w_i = 0.013 \text{ Kg } \frac{\text{Vapor agua}}{\text{Kg a.s.}}$$

$$\text{Entalpia exterior} = 0.24 (\text{temp exterior}) + w_e (597 - 8.44(\text{temp exterior})) = 12.45$$

30° 0.009 30°

$$\text{Entalpia interior} = 0.24 (\text{temp interior}) + w_i (597 - 0.44(\text{temp int})) = 13.67$$

25° 0.013 25°

$$13.61 - 1245 = 1.16 \text{ kcal/Kg.s}$$

$$1.16 \times 14400 \text{ m}^3/\text{hn} = 16704 \text{ kcal/h}$$

$$\text{Kcal/kg.s} \quad 800 \text{ pers} \times 18 \text{ m}^3/\text{h}$$

Carga termica	-	aire del exterior
127008.938 kcal/hr	-	16704 kcal/hr

$$= \frac{110304.93 \text{ kcal/hr}}{\text{Carga termica total}}$$

Como puede observarse el aire del exterior es mas frio relativamente por lo que al ser introducido al edificio, obtenemos una disminuci3n en la carga termica.

Para determinar el tama1o aproximado del ventilador se sigue el procedimiento a continuaci3n:

1) cantidad de aire a renovar:

$$\text{Segun Woods: } \frac{\text{Cantidad de kcal/h}}{0.288 \times \text{dif. temp.}} = \text{Cantidad de m}^3/\text{hr}$$

$$\frac{110\ 304.93}{0.288 \times 5^\circ} = 76\ 600.4 \text{ m}^3/\text{h}$$

Esta cantidad de aire es la m3nima para eliminar el calor, sin embargo se recomienda - para una sala de espect3culos una renovaci3n de 10 veces el volumen de la sala,

$$\text{Volumen Sala} = 8312.5 \text{ m}^3 \times 10 = 83125 \text{ m}^3/\text{h}$$

renovaciones

Este valor anterior queda arriba del m3nimo requerido para eliminar calor, y es por -- tanto el que se considera para el dimensionamiento del ventilador.

Para esto es necesario conocer el flujo de operaci3n del ventilador; segun especificaciones:

Di3metro de aspas: 2.10 m

Gasto; 640 m³ minuto = 38400 m³/hora.

$$\text{Gasto total; } 83125 \text{ m}^3/\text{h} \quad \frac{83129 \text{ m}^3/\text{h}}{38400 \text{ m}^3/\text{h}} = 2.16 \quad 2 \text{ ventiladores}$$

Por lo tanto necesitamos dos ventiladores con el diámetro indicado anteriormente, y según especificaciones con un motor de 3.5 H.P. a 152 r.p.m.

El diámetro de las aspas nos indica una altura mínima para el local donde se alberguen, y por tanto se decide ubicarlos en el espacio arriba de la cabina de proyecciones, cuya ubicación central permite además una buena disposición para los ductos. (ver plano)

Dimensionamiento de las entradas de aire.

El tamaño óptimo para estas entradas resulta de importancia para el funcionamiento -- adecuado del sistema:

$$\frac{\text{m}^3/\text{h}}{\text{Número de aberturas} \times \text{velocidad m/s} \times 3600} \times \frac{100}{\% \text{ area libre}} = \text{tamaño en m}^2$$

$$\frac{83125}{6 \times 2 \text{ m/s} \times 3600} \times \frac{100}{80} = 2.4 \text{ m}^2 \text{ por abertura}$$

vel máxima recomendada para
evitar ruido.

La ubicación de dichas entradas queda indicada en el plano (AT-I)

Dimensionamiento de Ductos.

$$\text{gasto en m}^3/\text{seg.} = \frac{83125 \text{ m}^3/\text{h}}{3600 \text{ seg/h}} = 23.09 \text{ m}^3/\text{seg}$$

gasto total en m³/h

$$\text{Sección} = \frac{Q \text{ m}^3/\text{h}}{\text{velocidad} \times 3600}$$

velocidades: 5 m/s	trunca
recomendadas: 3.5 m/s	secundario
2 m/s	bocas

$$\text{Gasto por aparato} = \frac{83125}{2} = 41562.5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$3 \text{ bocas de aspiración por aparato: } \frac{41562.5}{3} = 13854.16 \text{ gasto por boca}$$

conducto A-B

$$Q = 41562.5 \quad \frac{41562.5 \text{ m}^3/\text{h}}{5\text{m}/5 \times 3600} = 2.30 \text{ m}^2 \quad 1.99$$

1.48

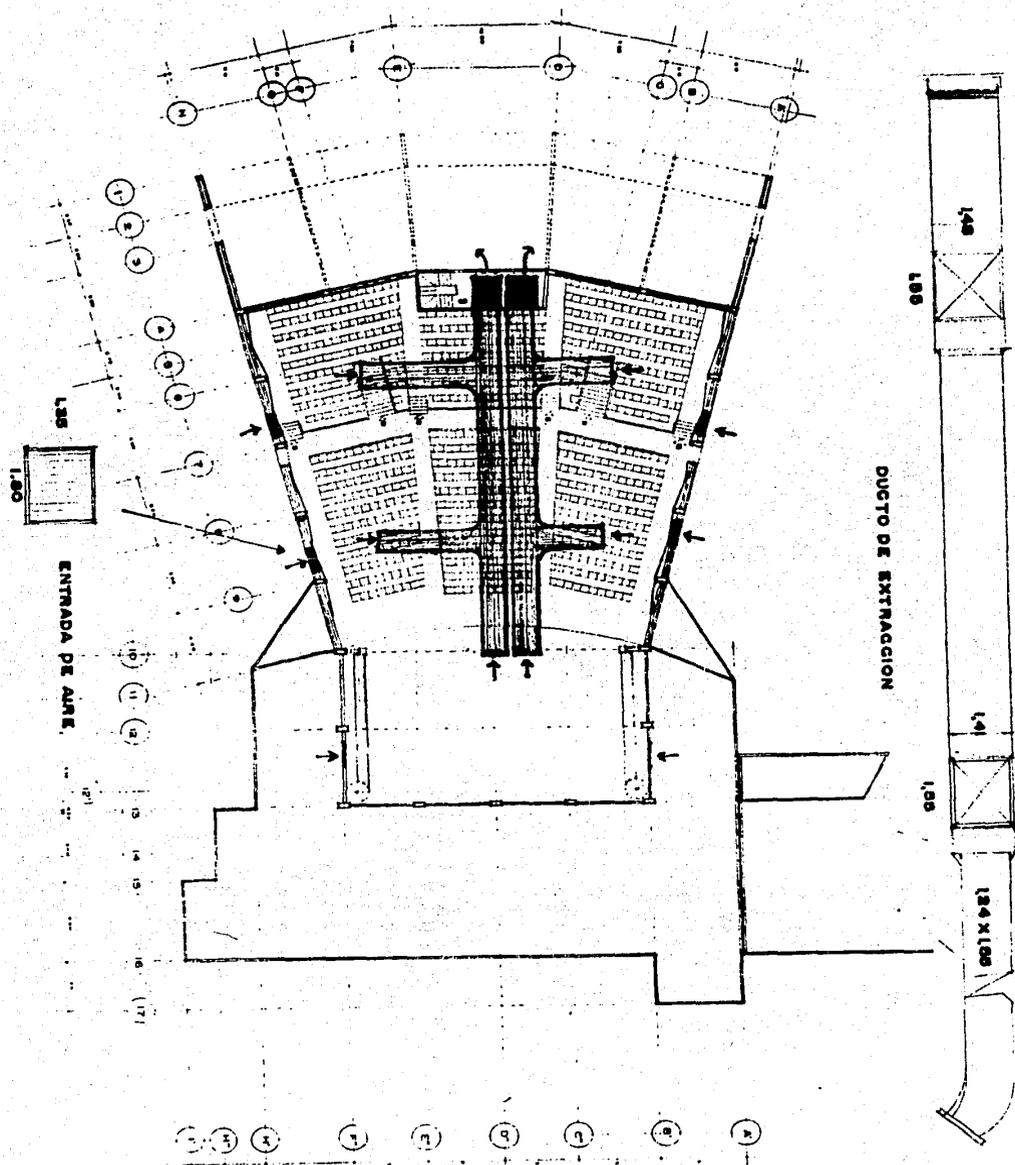
conducto B-C

$$\text{lleva menos aire } 41562.5 - 13854 = 27708.9 = Q \quad \frac{27708.9 \text{ m}^3/\text{h}}{3.5 \times 3600} = 2.19 \text{ m}^2$$

conducto C-D

$$Q = 13854.5 \quad \frac{13854.5}{2 \times 3600} = 1.92 \text{ m}^2$$

Para ubicación de los ductos ver plano (AT1)



U
N
I
V
E
R
S
I
D
A
D
A
M

Flujos de
Aire

Acondicionamiento Térmico

AT-1

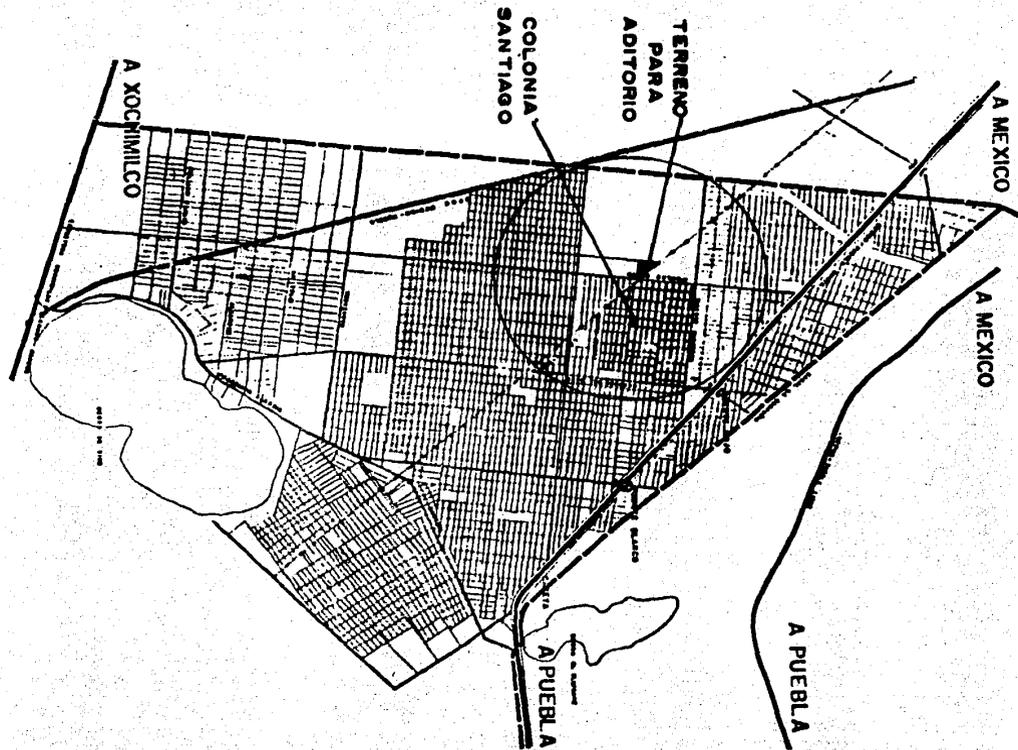
AUDITORIO EN EL VALLE DE CHALCO
EDO. DE MEXICO.

Galván Díaz Jorge
Valencia Navarro Julito

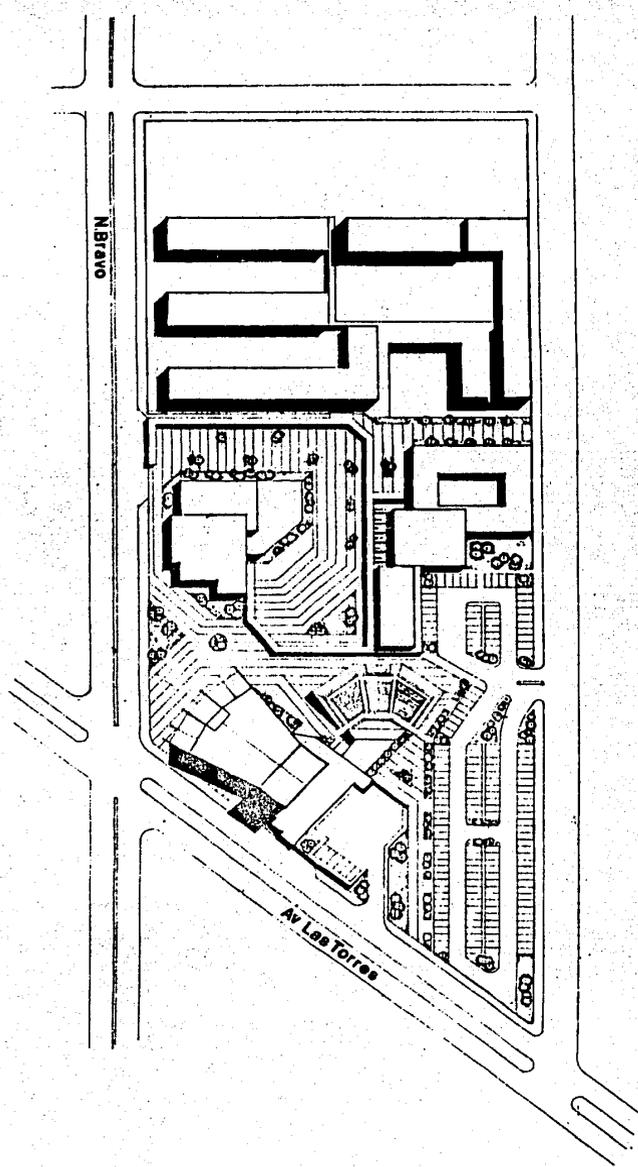


1986

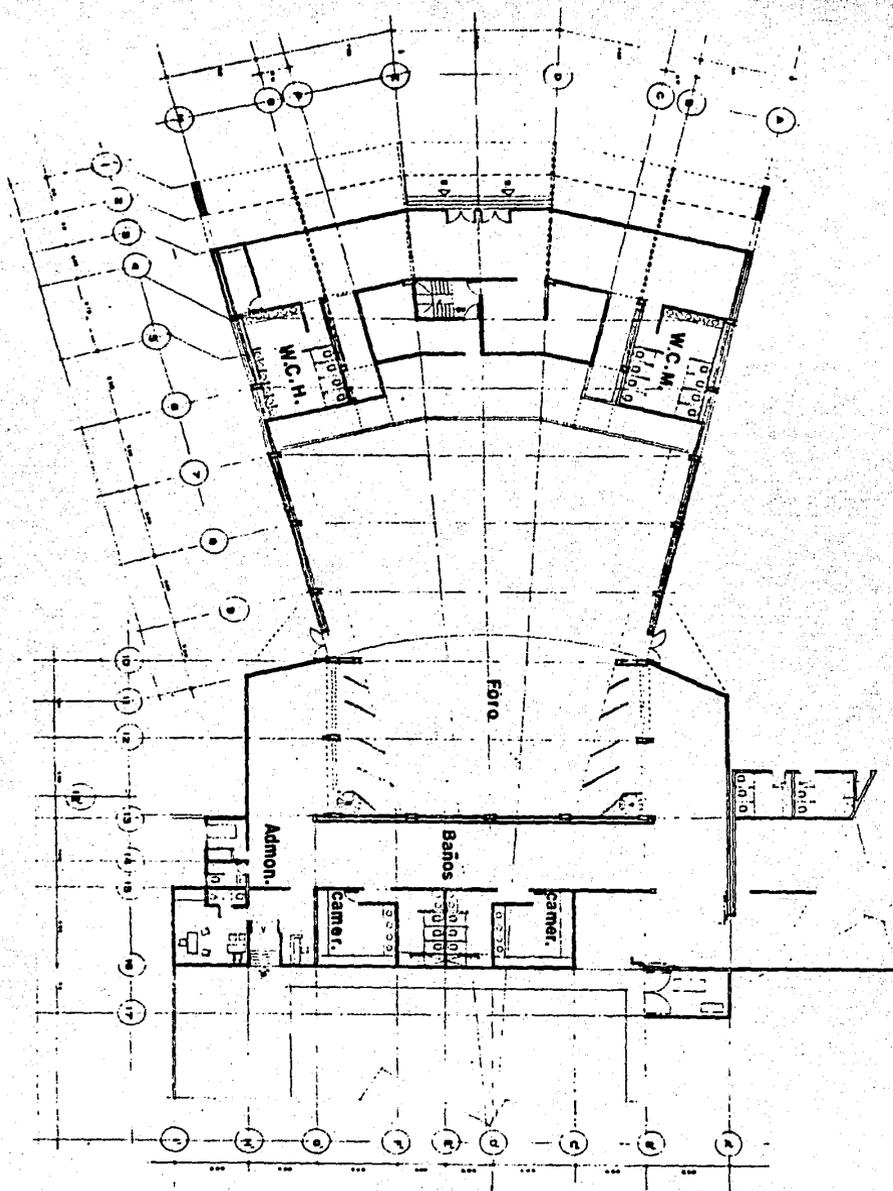
PLANOS



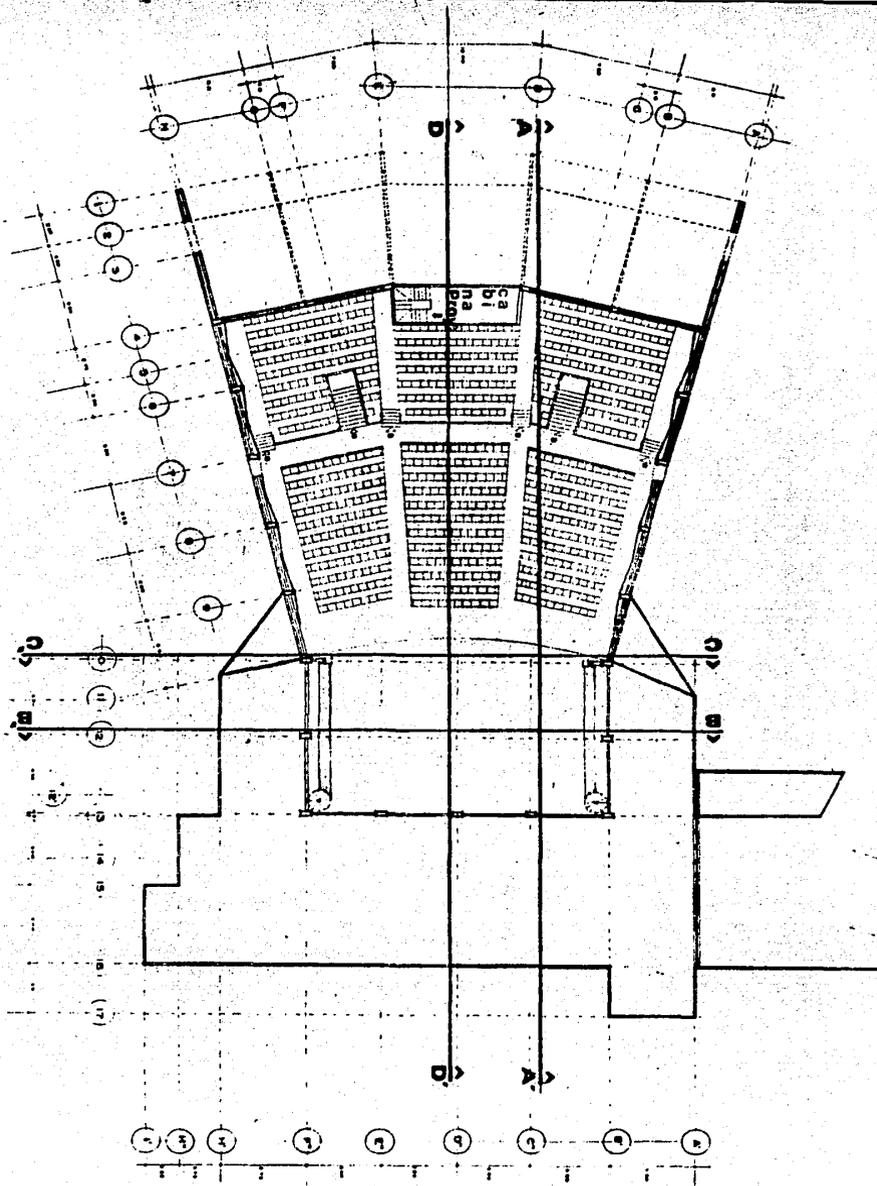
		<p>Ubicación del Terreno</p>	<p>U-1</p>
<p>AUDITORIO EN EL VALLE DE CHALCO EDO. DE MÉXICO.</p>		<p>Galván Díaz Jorge Valencia Navarro Julio</p>	<p>1986</p>



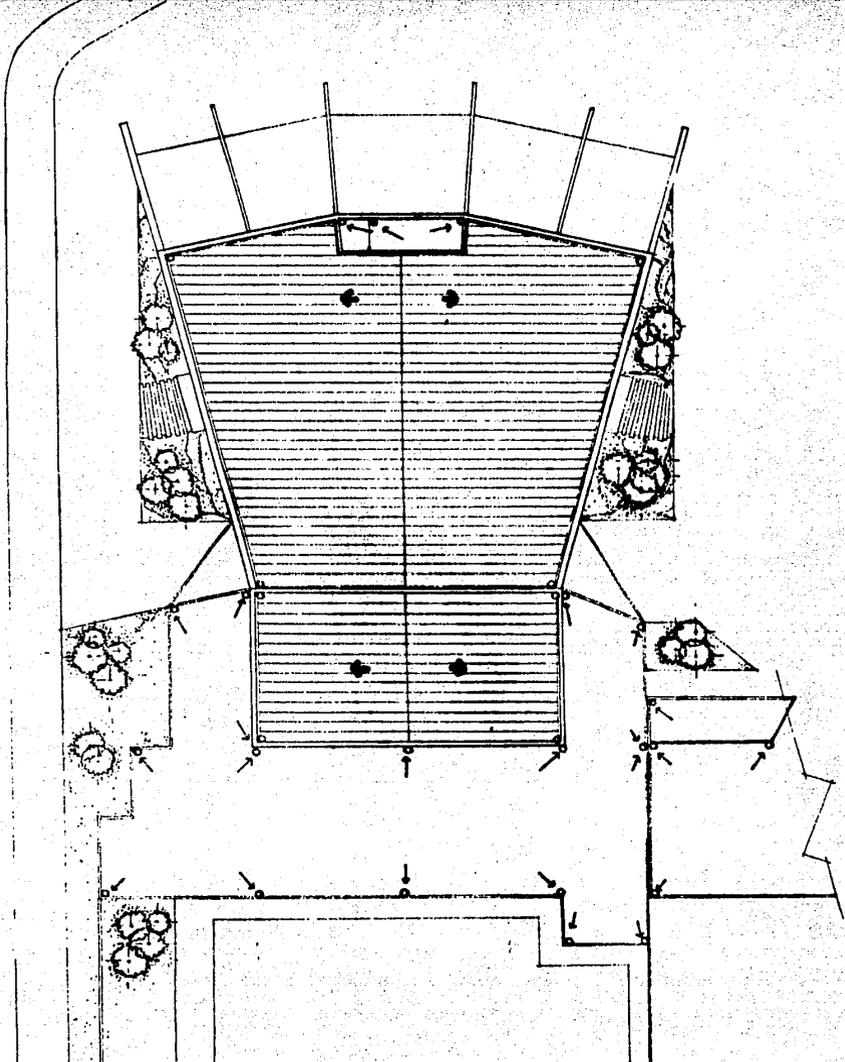
<p>C 2 A 3</p>		<p>Planta de Conjunto</p>	<p>A-1</p>
<p>AUDITORIO EN EL VALLE DE CHALCO EDO. DE MEXICO.</p>		<p>Galván Díaz Jorge Valencia Navarro Julia</p>	<p>1986</p>



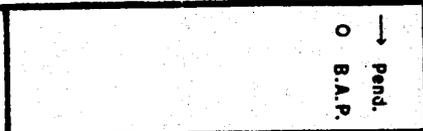
<p>C N A M</p> 		<p>Planta arq. Servicios</p>	<p>A-2</p>
<p>AUDITORIO EN EL VALLE DE CHALCO EDO. DE MEXICO.</p>		<p>Galván Díaz Jorge Valencia Navarro Julio</p>	<p>1986</p> 



		<p>Planta arq. Auditorio</p>	<p>A-3</p>
<p>AUDITORIO EN EL VALLE DE CHALCO EDO. DE MEXICO.</p>		<p>...Salvador Díaz Jorge Valencia Navarro Julio</p>	<p>1988</p>



U
N
A
M



Planta de Techos

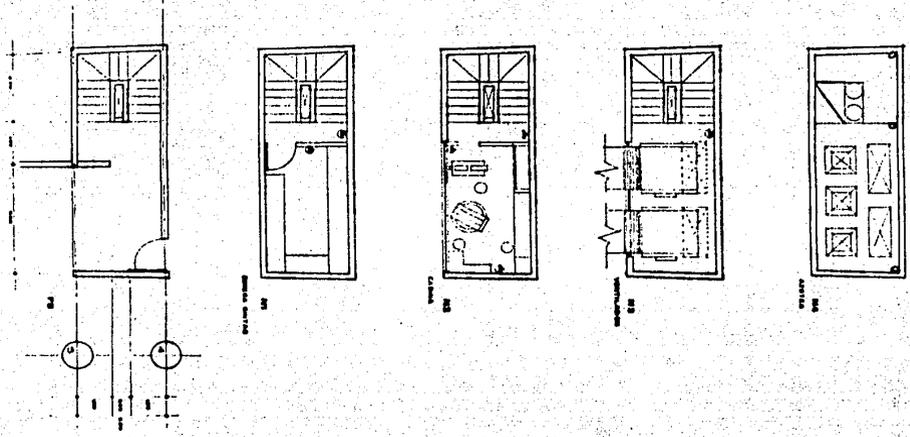
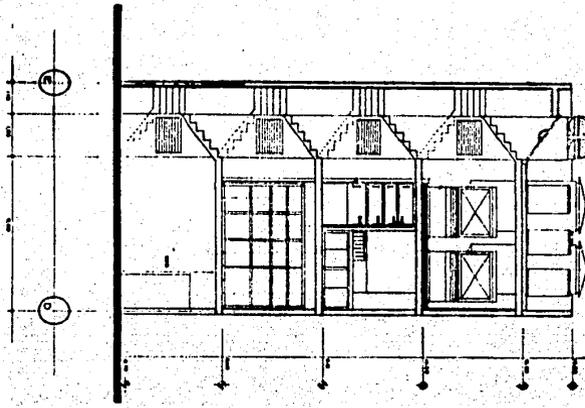
A-4

AUDITORIO EN EL VALLE DE CHALCO
EDO. DE MEXICO.

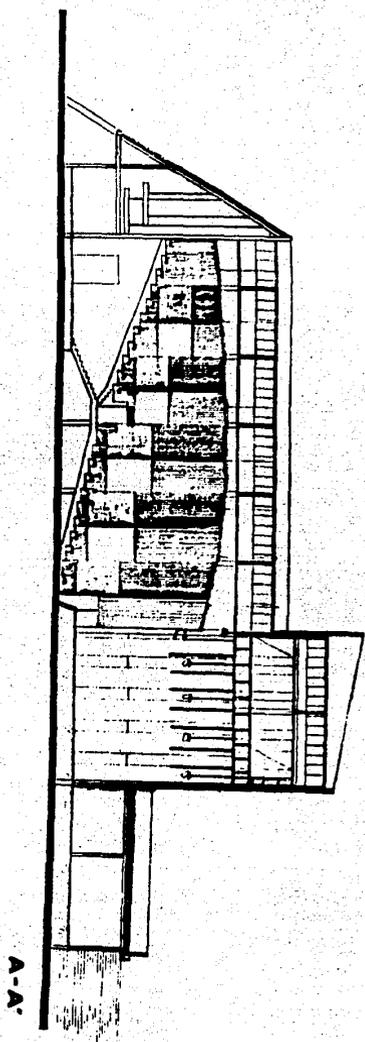
Galván Díaz Jergo
Valencia Navarro Julio



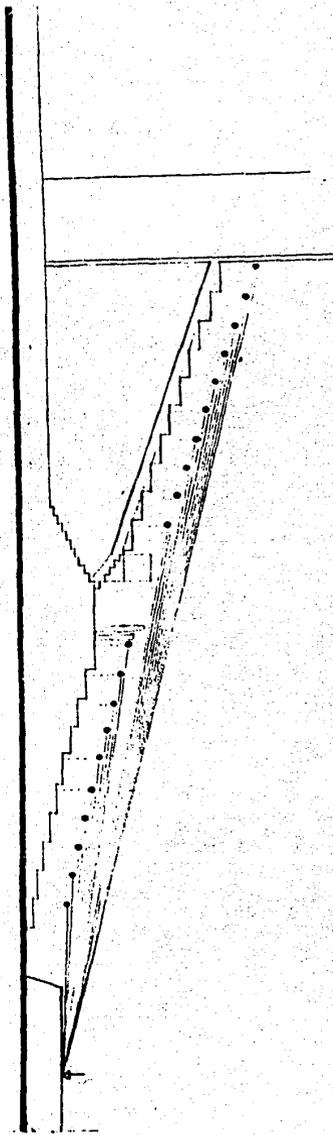
1986



<p>C N A V M</p>		<p>Caseta de Proyeccion</p>	<p>A-5</p>
<p>AUDITORIO EN EL VALLE DE CHALCO</p>		<p>.. Galván Díaz-Jorge Valencia Navarro Julio</p>	<p>1988</p>



UNAM		Corte A-A'	A-6
AUDITORIO EN EL VALLE DE CHALCO EDO. DE MEXICO.		Galván Díaz Jorge Valencia Navarre Julio	1986



U
N
A
M

Corte Isoptica

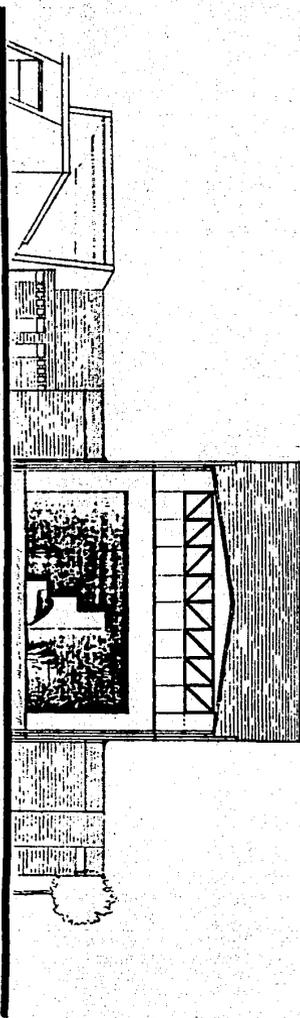
A-7

AUDITORIO EN EL VALLE DE CHALCO
EDO. DE MEXICO.

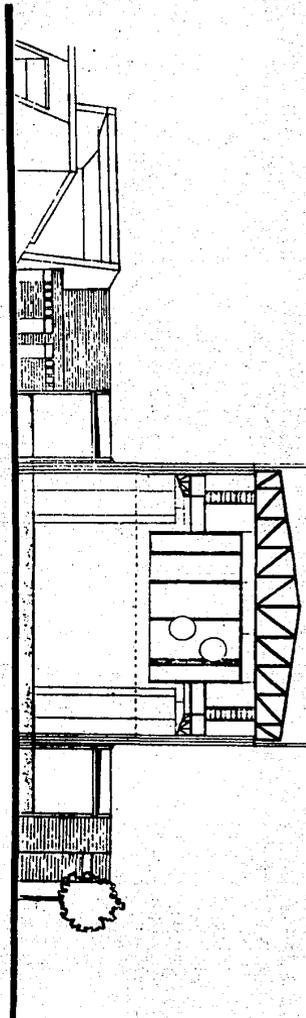
J. Galván Díaz Jorge
Valencia Navarro Julia

1986

C-C'



B-B'



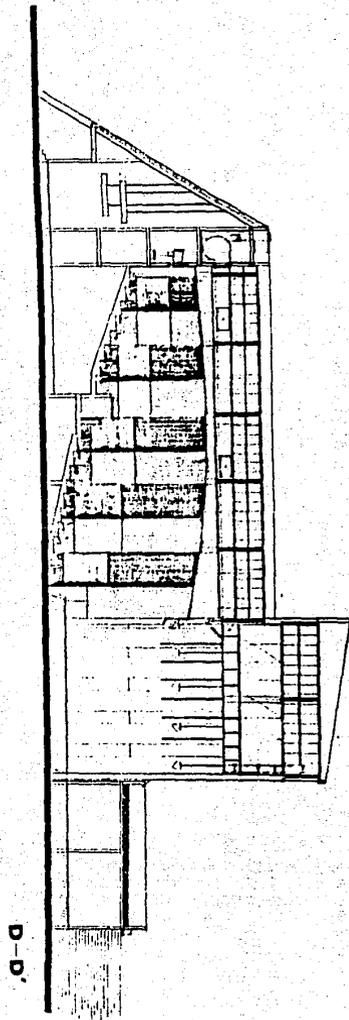
Cortes

A-8

AUDITORIO EN EL VALLE DE CHALCO EDO. DE MEXICO.

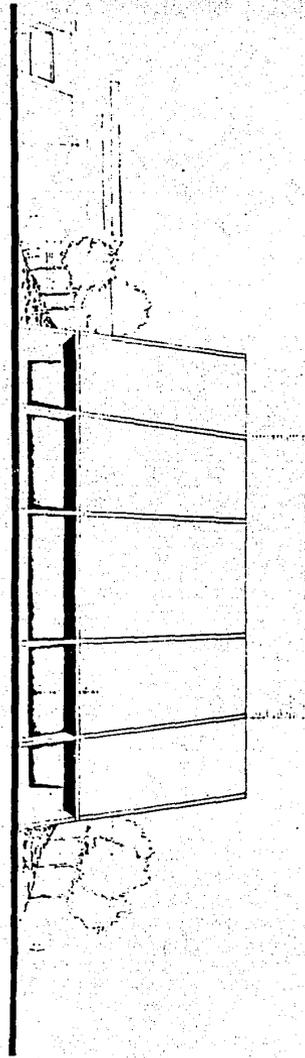
Arq. Selva Díaz-Jorge
Valencia Navarro-Julia

1986

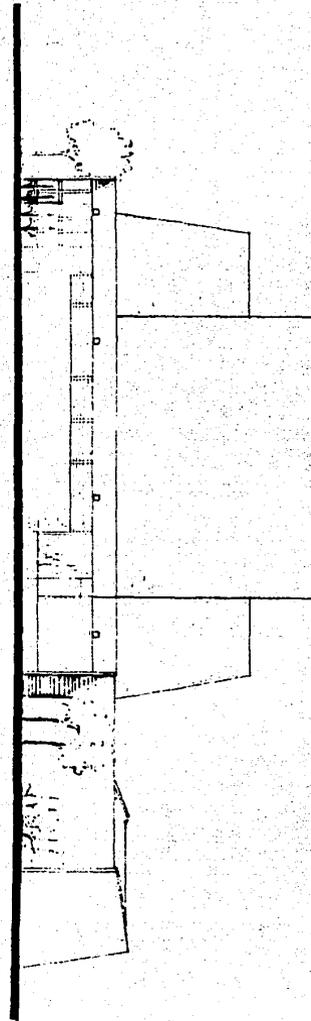


UNIVERSIDAD		Corte D-D'	A-9
AUDITORIO EN EL VALLE DE CHALCO EDO. DE MEXICO.		Galván Díaz Jorge Valencia Navarre Julia	1986

Acceso

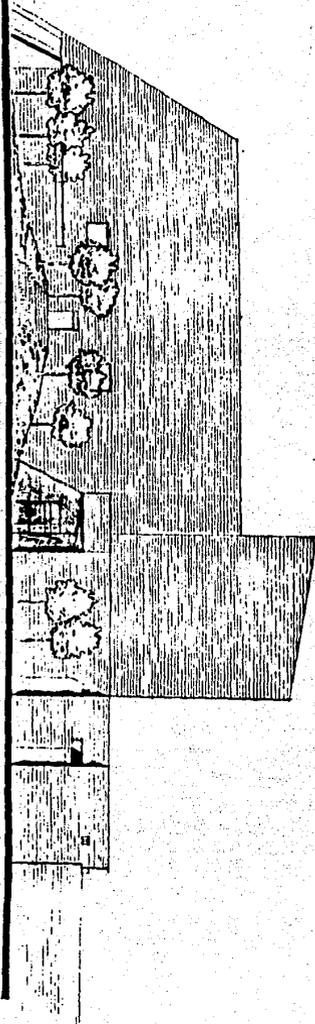


Posterior

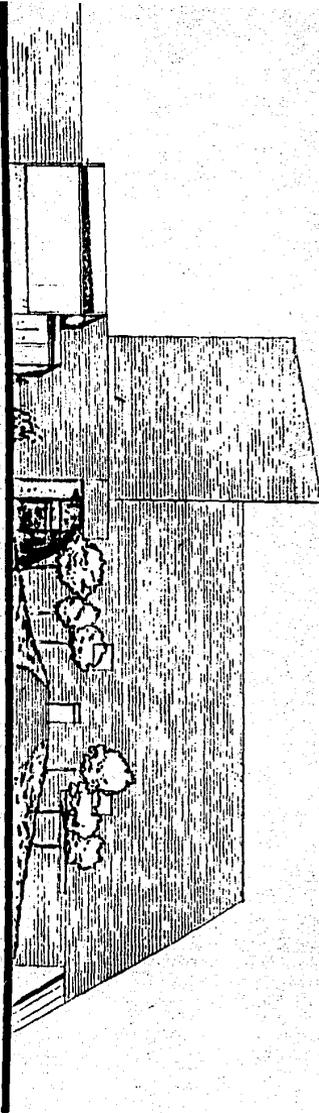


<p>C 2 A 3</p> 		<p>Fachadas Auditorio</p>	<p>A-10</p>
<p>AUDITORIO EN EL VALLE DE CHALCO EDO. DE MEXICO.</p>		<p>Osvaldo Díaz Jorge Valencia Navarro Julio</p>	<p>1956</p>

Lateral norte



Lateral sur



U
N
A
M



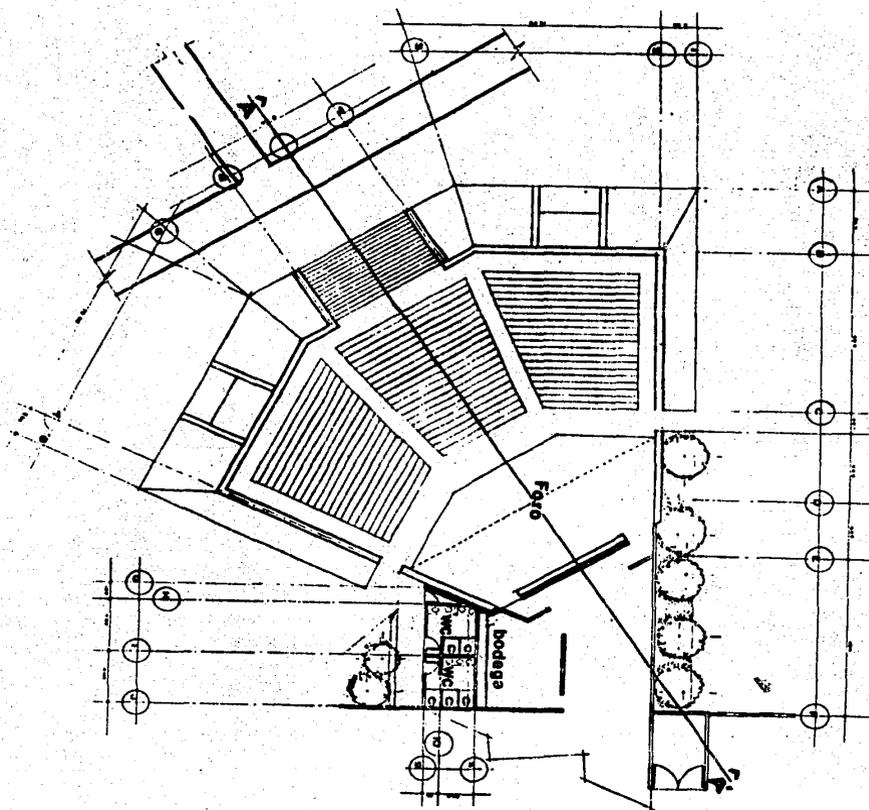
Fachadas
Auditorio

A-11

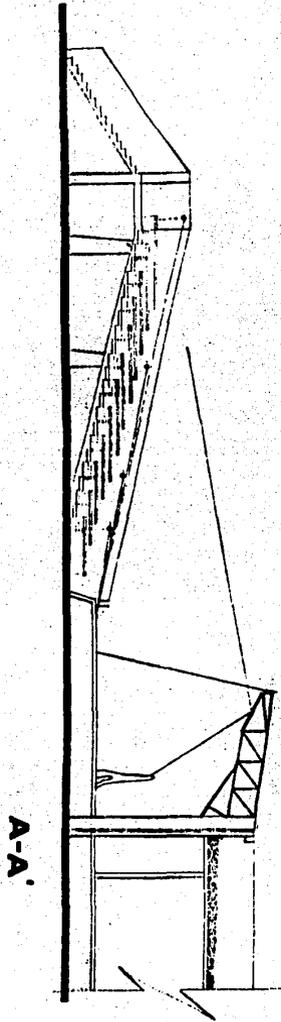
AUDITORIO EN EL VALLE DE CHALCO
EDO. DE MEXICO.

Galván Díaz Jorge
Valencia Navarre Julio

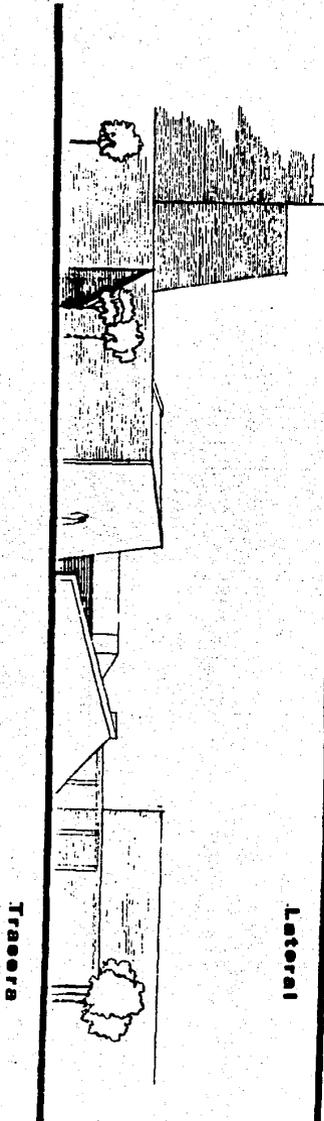
1986



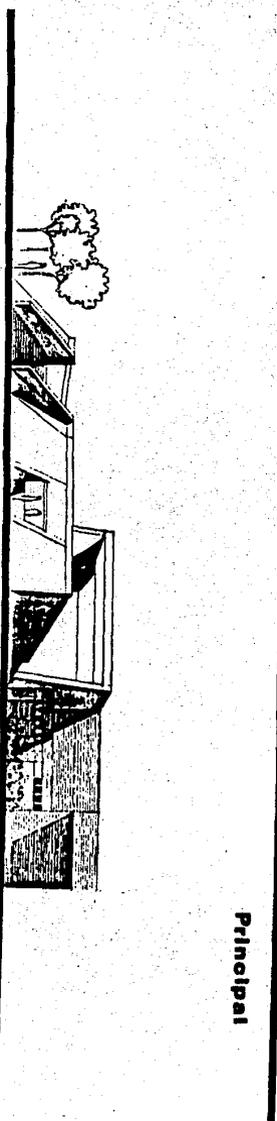
<p>U N A M</p> 		<p>Planta Auditorio Aire Libre</p>	<p>AL-1</p>
<p>AUDITORIO EN EL VALLE DE CHALCO EDO. DE MEXICO.</p>		<p>Estván Díaz-Jorge Valencia Navarro Julio</p>	 <p>1986</p>



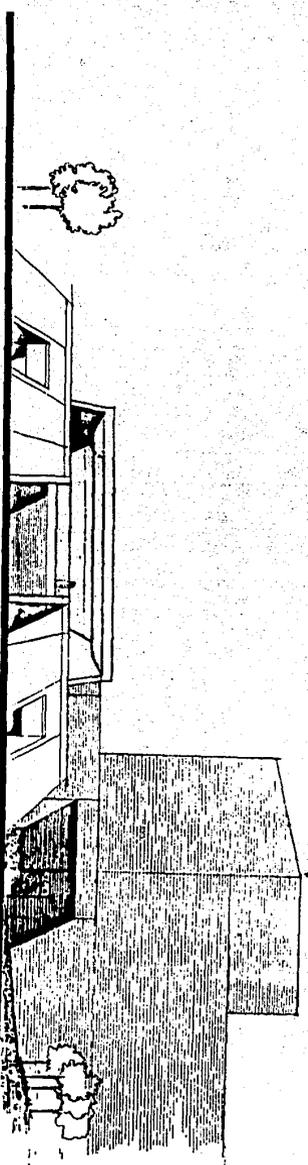
UNAM		Corte Auditorio Aire Libre	AL-2
AUDITORIO EN EL VALLE DE CHALCO EDO. DE MEXICO.		Galván Díaz Jorge Valencia Navarre Julio	1986



Trasera



Lateral



Principal



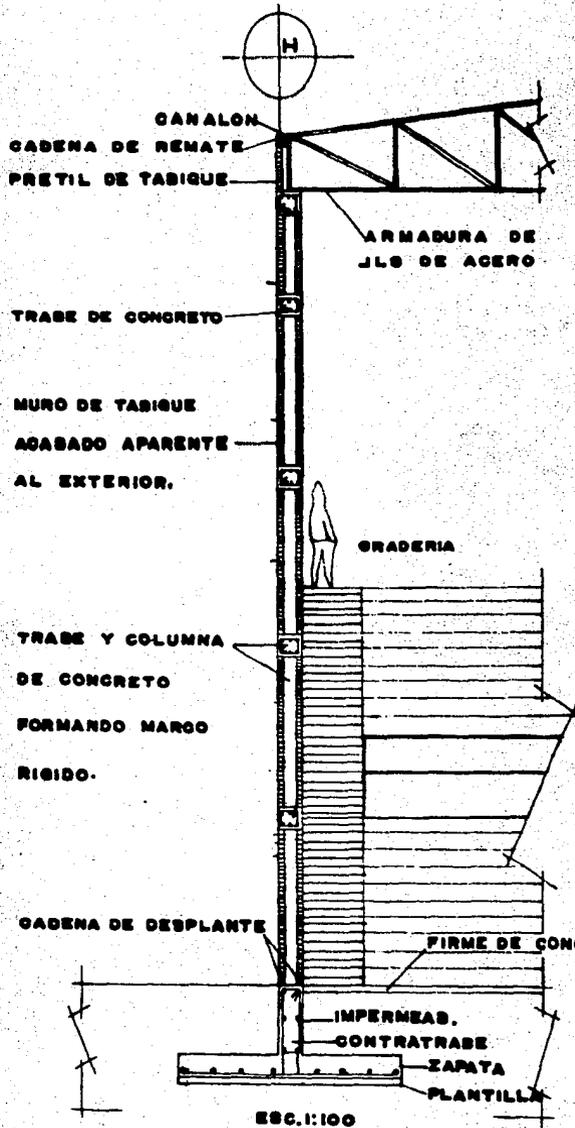
Fachadas
Auditorio al
Aire Libre

AL-3

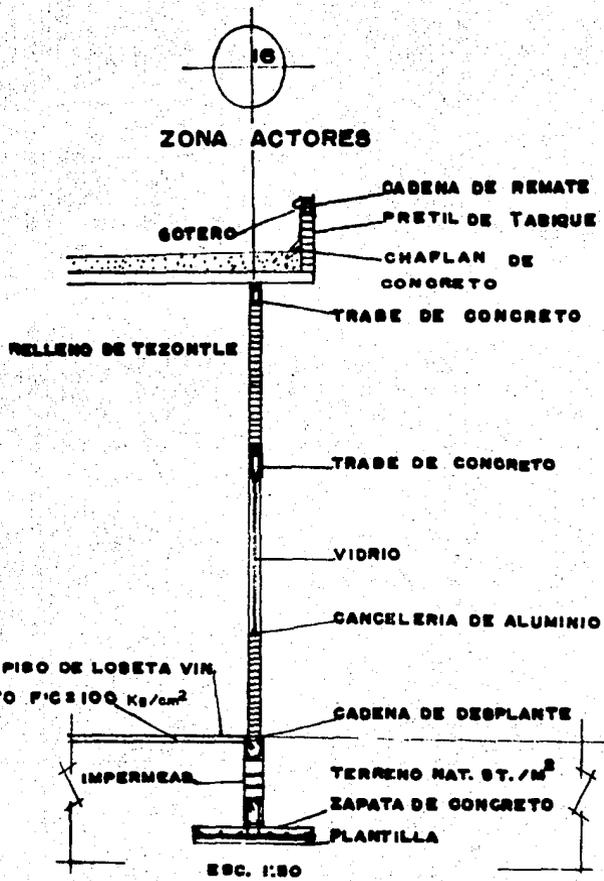
AUDITORIO EN EL VALLE DE CHALCO
EDO. DE MEXICO.

Galván Díaz-Jorge
Valencia Navarro Julia

1988



ESC. 1:100



ESC. 1:50

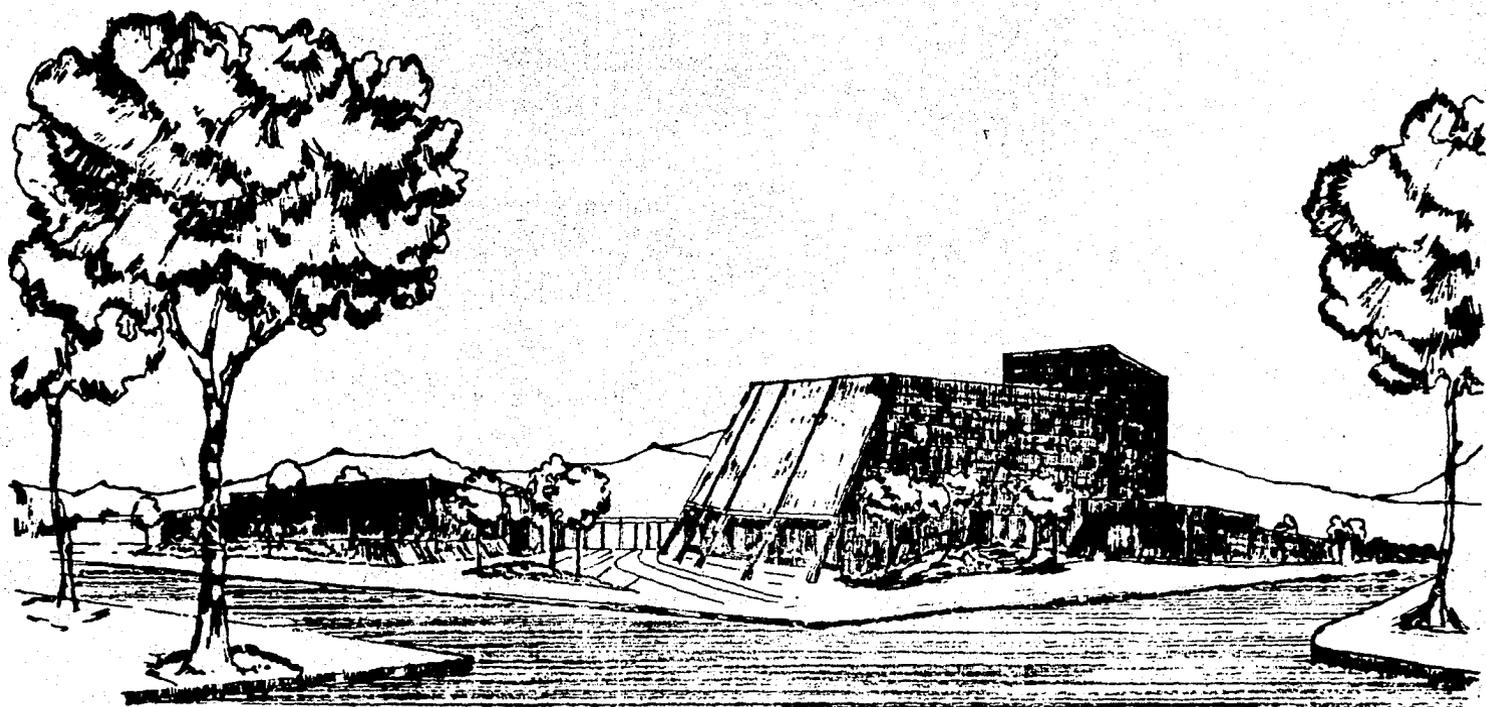
CPF-1

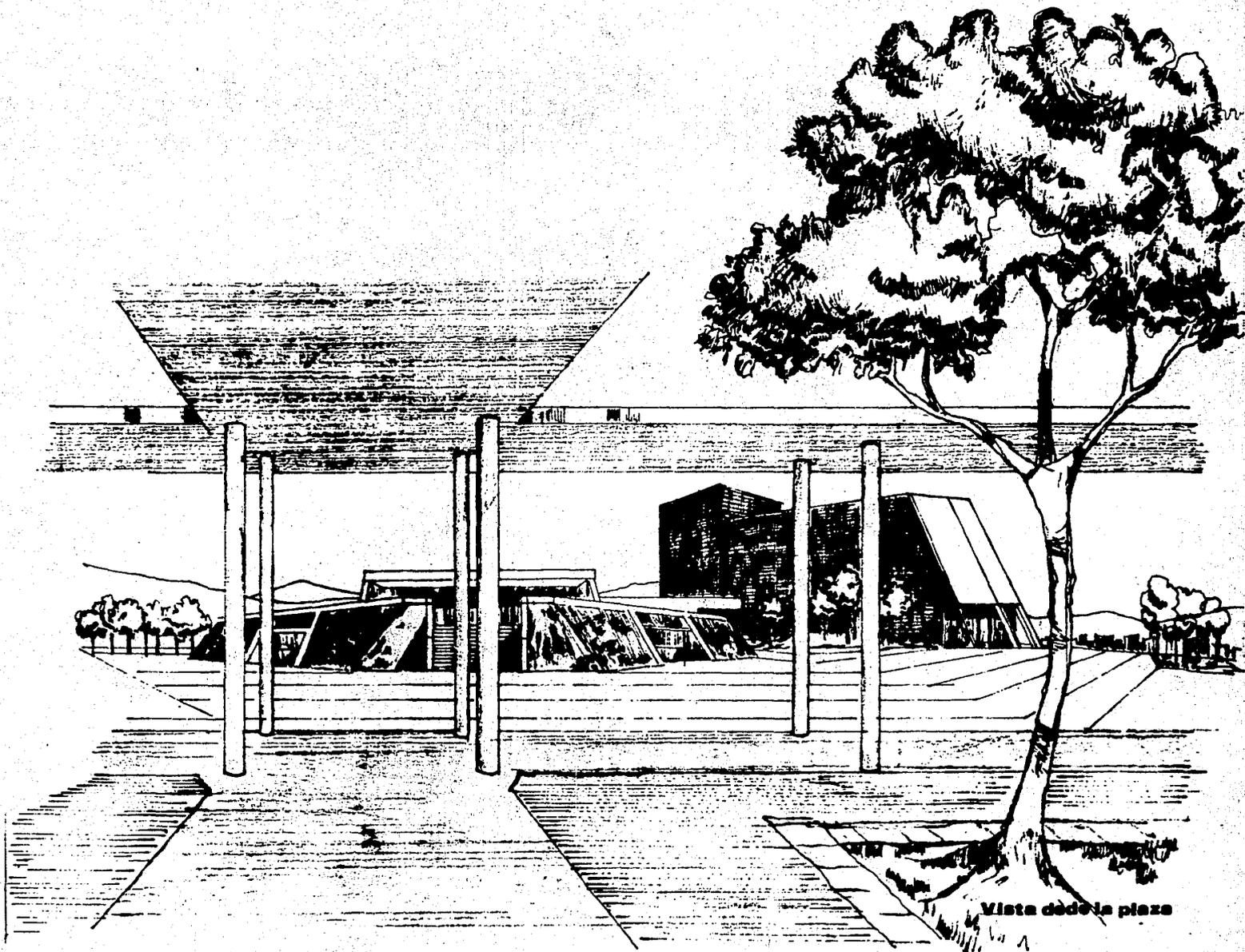
Cortes Por Fachada

AUDITORIO EN EL VALLE DE CHALCO
 EDO. DE MEXICO.
 Galván Díaz-Jorge
 Valencia Navarro-Julio

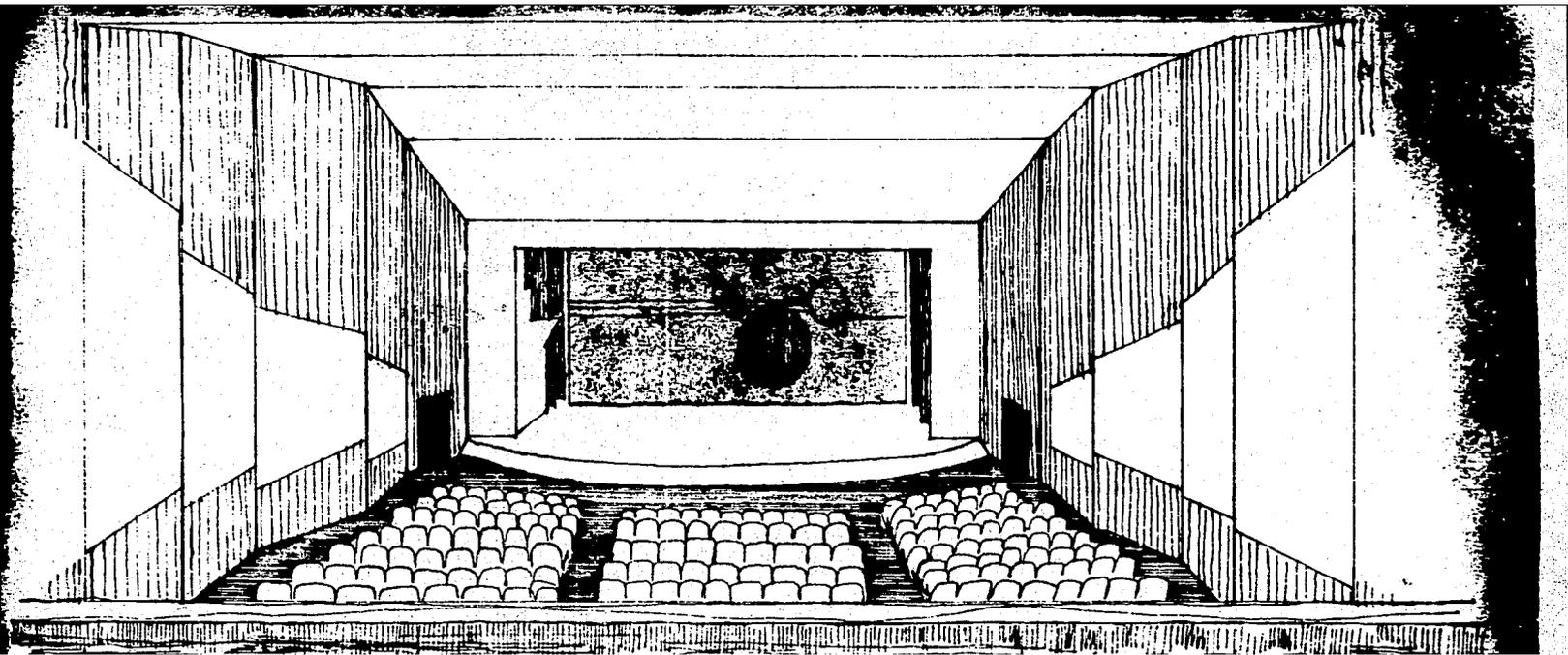
1986







Vista desde la plaza



BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

Estudio Urbano Colonia Santiago. Terna 7. Taller Max Cetto.

Teatros y Museos, Equipamiento Urbano para la Difusión de la Cultura. FONAPAS

Acustica W. Seto edit. Mc Graw Hill

Fundamentos de acustica Arquitectonica Bolt&Newmann.

La Acustica en la construcción Josse, edit. G.G.

Arte de proyectar en Arquitectura Neufert, edit. G.G.

Centros culturales comunitarios F. Wild, edit. G.G.

Datos Practicos de instalaciones Hidraulicas y Sanitarias

Ing. Becerril.

Instalaciones Electricas, Ing. Becerril

Reglamento de Construcciones para el D.F. edit. Andrade.

Diseño Simplificado de Armaduras de techo, H. Parker.

Isopticas L. Alvarado Escalante

Acondicionamiento natural y arquitectura, G, Puppo.

Energía Solar y aplicaciones fototermicas, L. Manrique.

Guía práctica de la Ventilación, Woods of Colchester,
Edit. Blume.

Aire Acondicionado, J. Vives.

Manual Helvex.

Manual AHMSA

Catalogo Auxiliar de precios Unitarios para edificación, ing. Juan Ramírez C.

Sistemas Arquitectonicos y Urbanos, Alvaro Sánchez.