



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA



25

SALA DE CONCIERTOS PARA LA ORQUESTA SINFONICA
DEL ESTADO DE MEXICO

T E S I S
PARA OBTENER EL TITULO DE
A R Q U I T E C T O

JOSE LUIS BERMUDEZ ALCOCER

ARQ. MIGUEL HERRERA LASSO ATTOLINI
ARQ. CARLOS LOZANO RODRIGUEZ
M. EN ARQ. ENRIQUE TARACENA FRANCO

OCTUBRE 2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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 esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

BIEN SABEMOS QUE LA UNIVERSIDAD EN SU FUNCIÓN EDUCADORA

NO TIENE SÓLO UNA FINALIDAD SINO MUCHAS; QUE ELLA REBASA

TODOS LOS FINES ÚNICOS:

EL SABER, LA CULTURA, LA FORMACIÓN PROFESIONAL Y LA ORIENTACIÓN FILOSÓFICA MISMA.

LOS REBASA TODOS PORQUE LOS INCLUYE TODOS.

SU META ES MÁS ALTA, ES LA DE FORMAR UN HOMBRE EN SU INTEGRIDAD Y EN SU ASPIRACIÓN.

DR. IGNACIO CHÁVEZ (1897-1981)

**(FRAGMENTO TOMADO DEL DISCURSO DE LA TOMA DE POSESIÓN DEL CARGO DE
RECTOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. FEBRERO 13 DE 1961)**

¿NO SERÁ EL ARTE CONSECUENCIA

DE UNA NECESIDAD HERMOSA Y DIFÍCIL,

QUE NOS CONDUCE A TRATAR

DE HACER LO QUE NO SABEMOS HACER?

¿NO SERÁ ÉSTA NECESIDAD PRUEBA DE QUE

EL HOMBRE NO SE CONSIDERA TERMINADO?

EDUARDO CHILLIDA (1924-2002)

DEDICATORIAS

A mis padres Jacqueline y José Luis.

A mis abuelos Carmen, Luis, Sissou y Manuel.

A mi hermano Andrés.

A mi padrino Javier.

A mi tíos y primos.

A mis maestros.

A mis amigos.

AGRADECIMIENTOS

A mis sinodales: Arq. Miguel Herrera Lasso A., Arq. Carlos Lozano R. y M. En Arq. Enrique Taracena Franco.

A mis asesores: Dr. Sergio M. Alcocer Martínez de Castro.

Arq. César Fonseca Ponce.

Arq. Sergio Gama Muñoz.

Maestro Fernando Lozano Rodríguez.

Dr. Juan Gerardo Oliva Salinas.

M. en Arq. Eduardo Saad Eljure.

Arq. José Luis Sánchez Burgos.

ÍNDICE

1.- MARCO TEÓRICO.....	1
2.- UBICACIÓN.....	5
3.- MEDIO FÍSICO NATURAL.....	8
4.- MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL.....	12
5.- EL TERRENO.....	30
6.- ANÁLOGOS.....	44
7.- ESTUDIOS PRELIMINARES.....	69
8.- PROYECTO.....	83
9.- COSTO.....	151
10.- CONCLUSIONES.....	154
11.- BIBLIOGRAFÍA.....	156

1.- MARCO TEÓRICO

1.1.- TÍTULO

Sala de conciertos para la Orquesta Sinfónica del Estado de México en Parque Naucalli, Naucalpan, Estado de México.

1.2.- ORIGEN DE PROPUESTA

En la zona norte de la Ciudad de México hay una gran carencia de lugares públicos, capaces de dar servicio cultural a la comunidad.

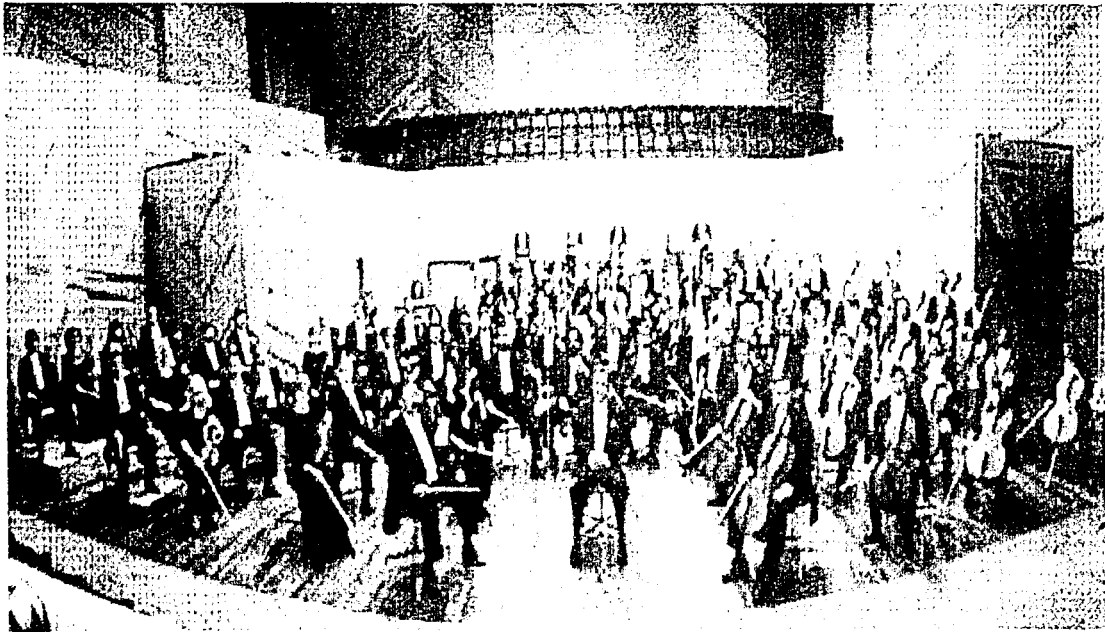
1.3.- DEFINICIÓN DE ORQUESTA SINFÓNICA

Conjunto de instrumentos para la ejecución de una obra escrita conforme a normas acústicas y estéticas para combinar las diferentes sonoridades. El nombre se da a conjuntos superiores a diez instrumentos. La unión de diversos instrumentos, aunque solamente en número limitado, fue frecuente en casi todos los pueblos antiguos, pero la orquesta que hoy conocemos inició su evolución hacia el 1600 y no llegó a definir su fisonomía hasta mediados del siglo XVIII.

Emilio del Cavaliere escribió incipientes partituras para cinco o seis instrumentos y Claudio Monteverdi, en Orfeo, dio jerarquía a la orquesta al escribir para más de 30 instrumentos, con partes totalmente instrumentales y sin dejar nada librado a la improvisación de los ejecutantes.

La orquesta no se separó de la ópera hasta fines del siglo XVII, cuando la sonata y el Concerto Grosso iniciaron la llamada música pura. En esa época la orquesta era desigual y arbitraria, como lo eran los instrumentos, la familia de las violas incluía las formas más vanadas, con diferentes alturas y extensión de sonidos, y se agregaban diversos tipos y tamaños de flautas y, accidentalmente, los precursores del oboe, el clarinete y la trompa. En 1750, por influencia de Haydn, el padre de la sinfonía, la orquesta adquiere estabilidad, se fijan las características del cuarteto de cuerdas y se incorporan, también con formas definidas, los principales instrumentos de viento. Las orquestas de dicha época no pasaban de 30 ó 35 instrumentistas, pero al final del siglo el número frecuente era de 50: 20 violines, primeros y segundos, 4 violas, 4 violonchelos, 3 contrabajos y alrededor de 16 instrumentos de viento. Ese número ha ido progresivamente en aumento, pero sin variar fundamentalmente esa distribución.

Mozart, Beethoven, Schubert, Weber, Mendelssohn y Schumann enriquecieron la orquesta con el agregado de nuevos timbres y un mejor empleo de todos. Pero fue Berlioz, el creador de la orquesta moderna, el que abrió sus puertas a todas las posibilidades. A partir de Haydn la orquesta adquiere tal independencia que los conciertos sinfónicos rivalizan con la ópera y hasta la superan en determinados ambientes, independencia que se acentúa en la segunda mitad del siglo XIX con la creación del poema sinfónico, y que se revela en el favor de que gozan tales conciertos ante los públicos de todos los países civilizados. Wagner, en sus dramas líricos, llevó la orquesta operística al plano de un gran conjunto sinfónico. Su influencia se advierte en todos los compositores contemporáneos y sucesores de él. La orquesta moderna reclama, como mínimo para considerarse completa, 16 primeros violines, 16 segundos, 10 violas, 10 violonchelos, 8 contrabajos, 3 flautas, 2 oboes, un como inglés, 2 fagots, un contrafagot, 4 trompas, 3 trompetas, 3 trombones, una tuba, un arpa y 3 timbales. El piano, el clavecín, la celesta y algunos instrumentos de percusión entran sólo accidentalmente, según las exigencias de determinadas partituras. Las orquestas sinfónicas son hoy organismos estables y algunas, en las grandes ciudades de Europa y de América, han adquirido renombre universal, especialmente por las grabaciones fonográficas que han hecho de todo el repertorio sinfónico.



ORQUESTA SINFÓNICA DEL ESTADO DE MÉXICO

1.4.- ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA ORQUESTA SINFÓNICA DEL ESTADO DE MÉXICO

Fundada el 27 de agosto de 1971 por el Maestro Enrique Bätz Campbell, con el objeto de difundir la música sinfónica como un medio de identificación y de unión entre los mexiquenses, la orquesta se ha distinguido por ser la única en su clase que ofrece sus actuaciones en los municipios que integran el Estado de México; además, ha tenido destacadas presentaciones en todos los estados de la República Mexicana y desde luego en el Distrito Federal, distinguiéndose por haber sido la primera Orquesta que recorrió las 16 delegaciones políticas del Distrito Federal. Varias de sus temporadas han sido presentadas en la Sala de Conciertos Nezahualcoyotl, Palacio de Bellas Artes, Auditorio Nacional, Conservatorio Nacional de Música, Castillo de Chapultepec, Teatro Metropolitan, Palacio de Minería, Teatro de la Ciudad y en el Anfiteatro Bolívar. Por lo demás sus temporadas regulares se han presentado, por lo que toca al Estado de México, en el Teatro Morelos, en la Sala Felipe Villanueva, en el Teatro de la ENEP Acatlán y en el Foro Felipe Villanueva del Parque Naucalli, en el Municipio de Naucalpan. De 1998 al 2000, con el patrocinio del Consejo Nacional para la Cultura y las Artes y del Patronato de la OSEM, la orquesta se ha presentado en los siguientes municipios: Teotihuacan, Nezahualcoyotl, Cuautitlán Izcalli, Capulhuac, Ixtapan de la Sal, Coacalco, Chimalhuacán, Chalco, Tlalnepantla, Ecatepec, Texcoco, Atlacomulco, Tonalco y Metepec. Asimismo en el año 2000 la OSEM se presentó en el 4to Festival del Centro Histórico de Campeche. En el ámbito internacional la OSEM realizó en 1975, 1979, 1980 y 1981 giras en los Estados Unidos por las ciudades más importantes de ese país. De 1983 a 1985 los destinos de la Orquesta fueron guiados por el maestro Manuel Suárez. En octubre de 1985 el maestro Eduardo Díaz Muñoz, toma la batuta de la Orquesta terminando su gestión en 1989. Cabe resaltar la serie de apoyos otorgados a los jóvenes compositores, así como a los intérpretes mexicanos a través de los concursos que se han realizado dentro de las temporadas de la juventud a partir de 1984.

En agosto de 1987 la OSEM celebró el XVI aniversario de su fundación y en esa misma fecha se abre una nueva etapa, al efectuarse la inauguración de su sede: la Sala de Conciertos "Felipe Villanueva", en la ciudad de Toluca. La discografía de la OSEM en su nueva etapa a partir de 1990 ya es numerosa, baste señalar por ahora las últimas ediciones de los discos compactos dedicados a las oberturas de Rossini, las oberturas y preludios de Verdi y el dedicado a la música de México y España, así como los dedicados a las obras de Albeniz y de Joaquín Rodrigo (con la colaboración del guitarrista Alfonso Moreno), mismos que ya se encuentran en venta. A éstos hay que agregar dos discos más: con música de autores mexicanos como son Carlos Chávez y Manuel M. Ponce. De especial mención es la creación el 8 de diciembre de 1995 del Patronato de la Orquesta Sinfónica del Estado de México A. C. Como un organismo de apoyo en la promoción y fomento de las actividades llevadas a cabo por la Secretaría de Educación, Cultura y Bienestar Social, entre cuyos objetivos incluyen: Fomentar la difusión cultural y los valores artísticos en la Entidad, apoyar sus campañas musicales a nivel nacional e internacional, producir la grabación de conciertos de excelencia, promover la creación de grupos de "Amigos de la Orquesta Sinfónica del Estado de México", promover sus conciertos en eventos de beneficio social, educativo y cultura, generar recursos financieros para mejorar su infraestructura material y humana así como la grabación de discos de los llamados CD con la más alta tecnología.

1.5.- ANTECEDENTES PROBLEMA

Durante el proceso de descentralización que la UNAM había comenzado años antes al crear la ENEP Cuautitlán (hoy Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán), se planeó hacer varias Escuelas, para lo cual se buscaron sitios en donde ubicarlas. Se encontró un terreno, localizado en el municipio de Naucalpan de Juárez, el cual formaba parte del Ejido de Oro, y donde se localizaría la ENEP Acatlán. Después de varias pláticas, la Escuela Nacional de Estudios Profesionales (ENEP) Acatlán, se cambió a otro terreno, otorgado por el Estado. Con esto, parte de las tierras ejidales donde originalmente se iba a desarrollar el proyecto de la ENEP, fueron cedidas a un nuevo proyecto. Este consistió en un Parque, que requerían los habitantes del municipio. Los ejidatarios, siguiendo la ley, habían permitido que parte de sus tierras fueran destinadas al Municipio. Pero esto era durante cierto tiempo, si al cabo de éste no habían construido nada, el terreno regresaba a manos de sus antiguos dueños. Entonces, en menos de un mes (que era el tiempo que quedaba), se metió maquinaria y gente para tratar de hacer algo. Todo esto transcurrió, hasta que se dieron cuenta que no tenían proyecto en sí. Solamente, tenían la idea de plantear un parque, pero no sabían por donde empezar. Las personas encargadas solicitaron a una diseñadora gráfica el trazo del lugar, sin tomar en cuenta a ningún arquitecto, urbanista o paisajista. La diseñadora gráfica solo trazó los caminos y sobre eso, el Parque Naucalli comenzó a existir. Hasta la fecha no existe ningún plan maestro. Tiempo después se ubicó un espacio destinado a la cultura, el Ágora. Este, desgraciadamente ha sido abandonado poco a poco. Aquí se imparten talleres de pintura, danza, instrumentos musicales, algunas disciplinas atléticas (karate, judo, gimnasia) etc.

Como parte de este conjunto, se construyó un auditorio al aire libre. En este sitio, se realizaban los conciertos de la Orquesta Sinfónica del Estado de México dirigida por el Maestro Enrique Bätz, de reconocida trayectoria. Debido a que el espacio construido no era el idóneo (problemas de acústica, isóptica, intemperie), se toma la decisión de trasladar a la Orquesta Sinfónica a otro sitio. El espacio propuesto para reubicar la Orquesta Sinfónica del Estado de México, fue en el auditorio "San Benito Abad", proyecto del Arq. Gabriel De la Mora, miembro de la Orden Benedictina de la Abadía del Tepeyac, propietaria de dichas instalaciones.

Estos movimientos no tomaron en cuenta que el auditorio original está enclavado en uno de los municipios más ricos y prolíficos del Estado de México y aquí en un número de colonias: Ciudad Satélite, Echeagaray, Lomas Verdes, Las Alteñas, Fuentes de Satélite, San Mateo, Santa Cruz Acatlán, Tere de Cuatro Caminos, parte de la Herradura. También puedo mencionar que gracias a su cercanía, los municipios de Tlalnepantla y Atizapán (en el Estado de México) y hacia el D.F. con Legaria, Irrigación, y la delegación de Azcapotzalco, se verían plenamente beneficiados al contar con un espacio planeado ex profeso para el aspecto cultural. En cambio moverlo hacia el Auditorio "San Benito Abad", origina que se tiene que trasladar al municipio de Cuautitlán Izcalli. Para acceder hay dos vías, por la zona de Las Arboledas o por Periférico, entroncando con la conflictiva zona de La Quebrada. Esto nos crea una pregunta; si estando cerca no iba gente a escuchar los recitales, ¿acaso irán estando tan lejos y con tantos problemas?

1.6.- FUNDAMENTACIÓN

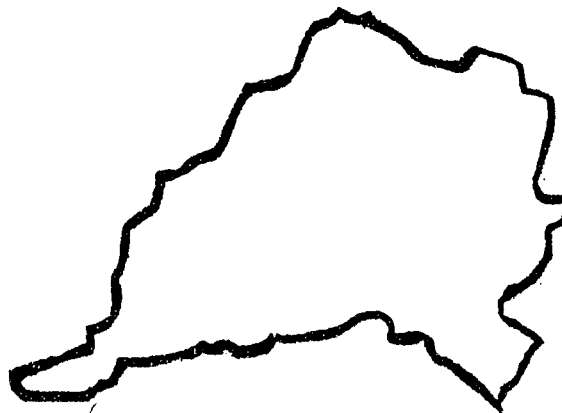
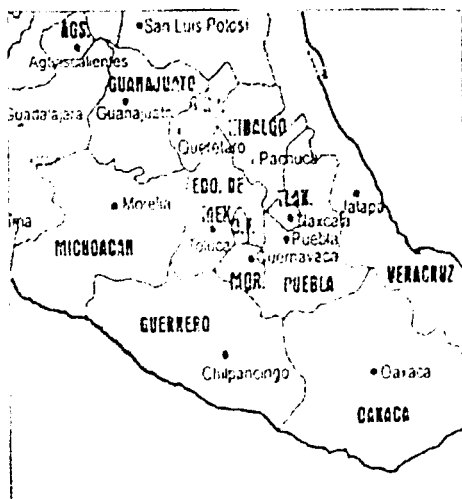
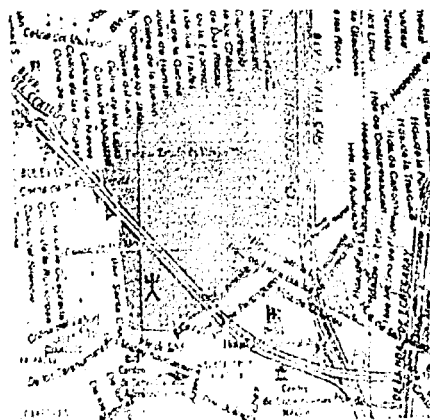
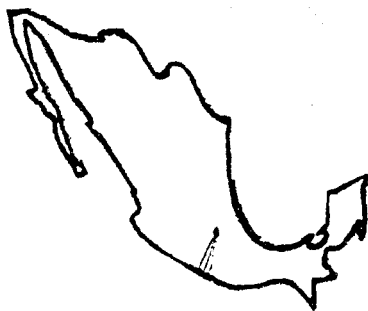
La fundamentación que encuentro para este proyecto es la siguiente. En la zona norte de la Ciudad de México son insuficientes los lugares destinados para el aspecto cultural. Uno de los pocos (contados con una mano), es el "Centro Cultural" localizado en el Parque Naucalli. Se mencionan como problemas principales: abandono y deterioro de sus instalaciones y nulo interés por parte de las autoridades municipales. Lo que antes era un bello parque, donde familias enteras compartían horas entre la paz y tranquilidad, ahora se está volviendo una especie de "gran lote baldío". Con la propuesta del Auditorio como parte integral del conjunto ya existente, busco recuperar este espacio, que por años ha sido un hito dentro de la población naucalpense.

Otro de los motivos tiene que ver con el hecho de que este tema es lo suficientemente completo para abarcar las diferentes áreas que componen el todo de una obra arquitectónica, como pueden ser, el área técnica que se ocupa directamente de la realización física del inmueble, el área humanística que nos compromete a que nuestro proyecto contribuya al desarrollo y bienestar de la comunidad a la que está destinado.

1.7.- OBJETIVO GENERAL

Crear el espacio arquitectónico adecuado para la realización de las actividades inherentes de los músicos de la Orquesta Sinfónica del Estado de México. Insertando y desarrollando en el proyecto dos aspectos primordiales. El creativo y el humanístico, apoyado de manera objetiva en el aspecto tecnológico.

2.- UBICACIÓN



2.1.- LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

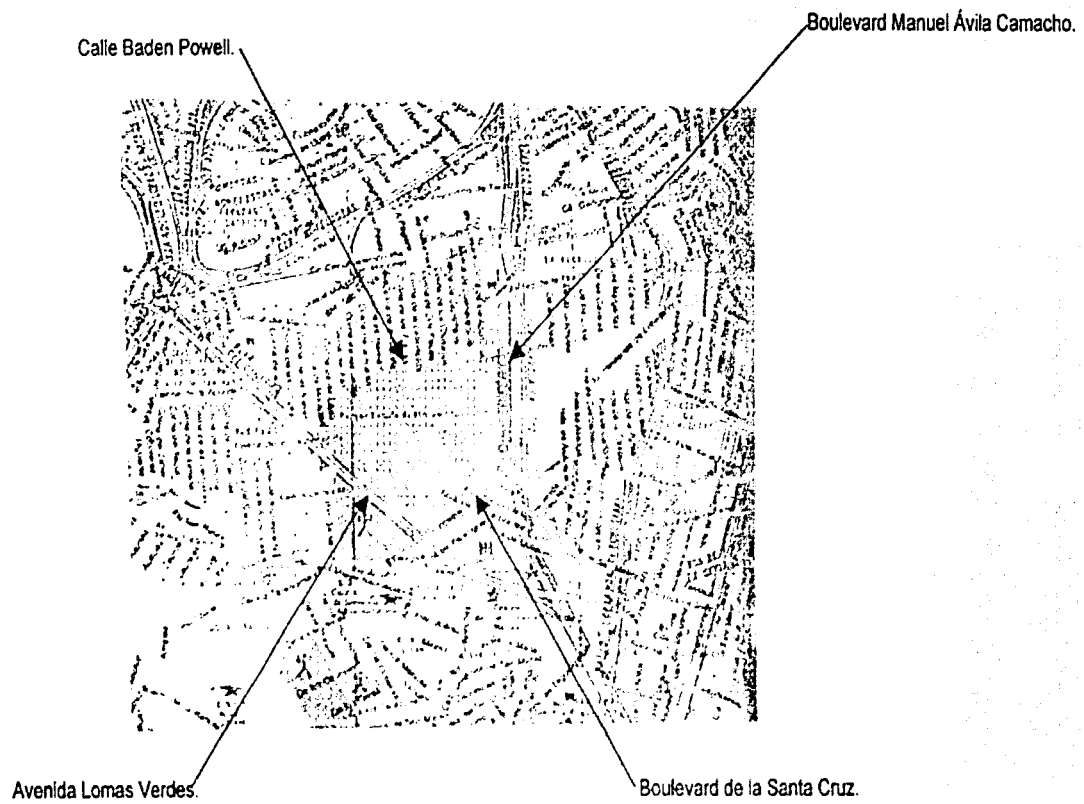
El Estado de México se encuentra ubicado geográficamente al norte $20^{\circ} 17'$ y al sur $18^{\circ} 22'$ de latitud norte y al oeste $98^{\circ} 36'$ y al oeste $100^{\circ} 37'$ de longitud oeste.

El municipio Naucalpan de Juárez se ubica en el Estado de México dentro de la Zona Metropolitana. Colinda al norte con los municipios de Tlalnepantla y Atizapán, al sur colinda con el municipio de Huixquilucan y al oeste con la delegación Azcapotzalco. Se encuentra ubicado geográficamente en el paralelo $19^{\circ} 29'$ de latitud norte y en el meridiano $99^{\circ} 14'$ de longitud oeste. La altitud general es de 2,300 metros sobre el nivel del mar. El 98.5 % de la población es urbana, además de ser el tercer municipio más poblado del Estado de México después de Nezahualcóyotl y Ecatepec.



2.2.- VÍAS DE ACCESO PRINCIPALES

- 1.- Boulevard Manuel Ávila Camacho.
- 2.- Boulevard de la Santa Cruz.
- 3.- Avenida Lomas Verdes.
- 4.- Calle Baden Powell.



Flora

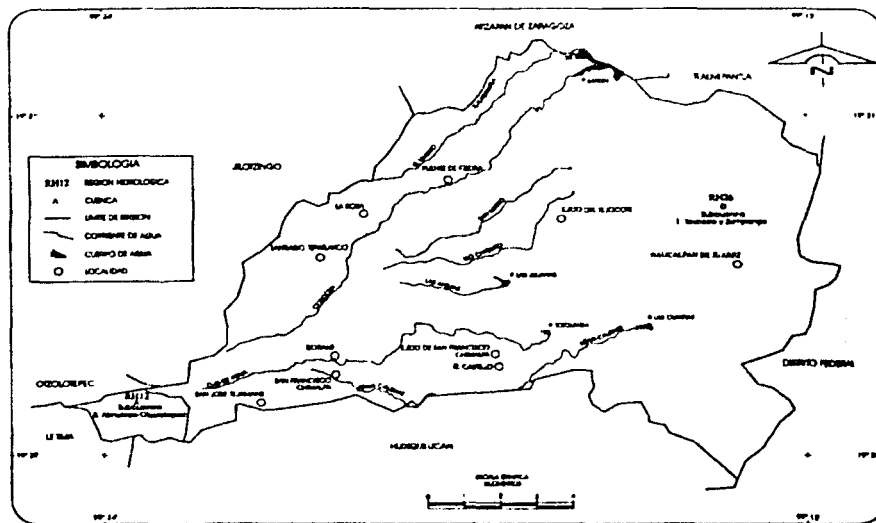
En Naucalpan de Juárez por la concentración urbana que presenta, solo se encuentran algunas variedades naturales como son: pirul, huizache, trueno, alcanfor, cedro, eucalipto, fresno, alamo y ocozal. Entre los árboles frutales están: ciruelo, manzano, durazno, pera, capulin y tejocote.

Fauna

A causa de la fuerte urbanización que sufrió el municipio, la fauna propia de la región ha desaparecido casi por completo y, sólo se ubican escasos animales en las partes altas del mismo.

Hidrografía

El sistema hidrológico es pobre y únicamente puede considerarse cinco ríos de mayor importancia: Río Hondo, Río Totolica, Río de los Cuartos, Canal de los Remedios y Río Chico de los Remedios. Adicionalmente existen las presas de San Lorenzo Totlinga, Los Cuartos, Las Julianas, San Miguel Tecamachalco, La Colorada, Los Arcos y El Sordo. Se encuentra también el vaso regulador de la antigua Laguna de Cristo y existen dos manantiales y tres acueductos.



NOMBRE (A)	LATITUD NORTE (B)		LONGIUD OESTE (B)		ALTITUD (B)
	GRADOS	MINUTOS	GRADOS	MINUTOS	m.s.n.m.
Naucalpan de Juárez	19	28	99	14	2 300
San Francisco Chimalpa	19	26	99	20	2 870
Santiago Tepatlaxco	19	28	99	21	2 720
Ejido de San Francisco Chimalpa	19	27	99	18	2 460
Dorami	19	26	99	20	2850
Rosa, La	19	29	99	20	2 580
Ejido del Tejocote	19	29	99	17	2 380
Puente de Piedra	19	30	99	19	2 500
San José Tejamaní	19	26	99	22	3 010
Castillo, El	19	27	99	18	2 450

FUENTE: (a) INEGI XI Censo General de Población y Vivienda, 1990, Resultados Definitivos, Datos por Localidad.

(b) CGSNEGI: Carta Topográfica, 1:50 000

4.- MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL

ACTIVIDADES ECONÓMICAS

COMERCIO

De acuerdo al XI Censo Comercial de 1993, en Naucalpan de Juárez había 9 658 establecimientos comerciales (representó el 7,1% del total estatal) que ocupaban a 43 607 personas (representó el 13,4% del total estatal). Por el número de establecimientos el municipio se situaba en el tercer lugar a nivel estatal, aunque por el número de empleos ocupaba la primera posición. Naucalpan al tener menor número de establecimientos comerciales pero al generar un mayor número de empleos permiten inferir que hay en el municipio un gran número de establecimientos comerciales de gran tamaño.

Establecimientos comerciales en Naucalpan, comparativo con el total y estatal y principales municipios

1993

ESTADO Y MUNICIPIOS	ESTABLECIMIENTOS		PERSONAL OCUPADO	
	UNIDADES	PORCIENTO	PERSONAL	PORCIENTO
ESTADO DE MEXICO	136 195	100	326 188	100
NAUCALPAN	9 658	7,1	43 607	13,4
NEZAHUALCOYOTL	20 608	15,1	36 397	11,2
ECATEPEC	20 597	15,1	42 692	13,1
TOLUCA	9 285	6,8	27 324	8,4
TLALNEPANTLA DE BAZ	8 616	6,3	35 948	11,0

FUENTE: INEGI, XI Censo Comercial, 1993.

Por sectores, el comercio al por menor tuvo 8 924 establecimientos y generó 27 589 empleos. En tanto el comercio al por mayor tuvo 734 establecimientos pero generó mas empleos, 16 018. Por otra parte, las ramas de actividad del comercio de Naucalpan de Juárez que mayor importancia tuvieron por el número de establecimientos, fueron: el comercio de productos alimenticios, bebidas y tabaco en establecimientos especializados con 4 742, el comercio de productos no alimenticios al por menor en establecimientos especializados con 3 857, el comercio de productos alimenticios a por mayor con 594 y el comercio al por menor de automóviles (incluye llantas y refacciones) con 238. Por el personal ocupado las principales ramas de actividad del sector fueron el comercio de productos no alimenticios al por mayor con 11 414 empleos, el comercio de productos no alimenticios al por menor en establecimientos especializados con 10 164 y el comercio de productos alimenticios, bebidas y tabaco en establecimientos especializados con 8,423

Establecimientos comerciales y personal ocupado en Naulcalpan de Juárez Sectores y ramas de actividad 1993

SUBSECTOR Y RAMAS DE ACTIVIDAD	ESTABLECIMIENTOS			PERSONAL OCUPADO		
	1989	1993	ESTRUCTURA PORCENTUAL 1993	1989	1993	ESTRUCTURA PORCENTUAL 1993
	TOTAL	6 568	9 658	100	29 976	43 607
COMERCIO AL POR MAYOR	525	734	7,6	10 156	16 018	36,7
COMPRA - VENTA DE MATERIAL DE DESECHO	50	45	0,5	148	147	0,3
COMERCIO DE PRODUCTOS NO ALIMENTICIOS AL POR MAYOR	443	594	6,1	8 531	11 414	26,2
COMERCIO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS, BEBIDAS Y TABACO AL POR MAYOR	32	95	1,0	1 477	4 457	10,2
COMERCIO AL POR MENOR	6 043	8 924	92,4	19 820	27 589	63,3
COMERCIO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS, BEBIDAS Y TABACO EN ESTABLECIMIENTOS ESPECIALIZADOS	3 297	4 742	49,0	5 718	8 423	19,3
COMERCIO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS AL POR MENOR EN SUPERMERCADOS, TIENDAS DE AUTOSERVICIO Y ALMACENES	53	47	0,5	3 297	4 153	9,5
COMERCIO DE PRODUCTOS NO ALIMENTICIOS AL POR MENOR EN ESTABLECIMIENTOS ESPECIALIZADOS	2 521	3 857	39,9	5 826	10 164	23,6

Unidades de comercio y abasto en Naucalpan de Juárez y comparativo con el total estatal al 31 de diciembre de 1995

ESTADO Y MUNICIPIO	TIENDAS CONASUPO	TIANGUIS	MERCADOS PÚBLICOS	RASTROS MECANIZADOS
ESTATAL	856	935	463	67
NAUCALPAN	12	49	37	1
% ¹	1,4	5,2	8,0	1,4

¹ Participación porcentual en el total estatal FUENTE: Secretaría de Desarrollo Económico del Gobierno del Estado.

DEMOGRAFÍA

Según datos del Censo de Población y Vivienda 95, el municipio de Naucalpan de Juárez registró una población de 839 430 habitantes, cifra que arroja una tasa media de crecimiento de 1,3% respecto de la registrada en 1990, que fue de 786 551 habitantes. Lo anterior refleja una estabilización de la población y, consecuentemente, de los asentamientos humanos en general. Este comportamiento demográfico contrasta con el que se observó en la décadas de los 50, 60 y 70, en la que el incremento de la población se dio a una tasa media de crecimiento del 11,9%, 16,8 y 6,7%, respectivamente.

Población de Naucalpan de Juárez y tasas de crecimiento 1970 - 1990

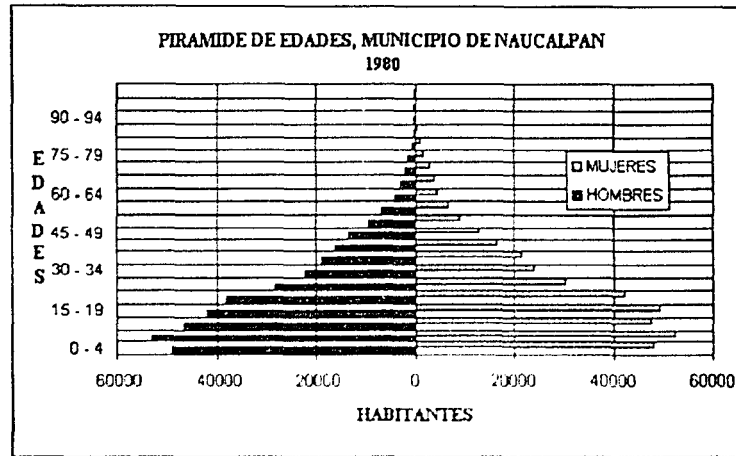
1950	1960	1970	1980	1990	1995	TMC1 50-60	TMC1 60-70	TMC1 70-80	TMC1 80-90	TMC1 90-95
29 876	85 828	382 184	730 170	786 551	839 430	11,9	16,75	6,69	0,75	1,31

¹ Tasa media de crecimiento (porcientos) FUENTE: INEGI IX, X y XI Censos Generales de Población y Vivienda 1970, 1990 Y 1990, Censo de Población y Vivienda 95

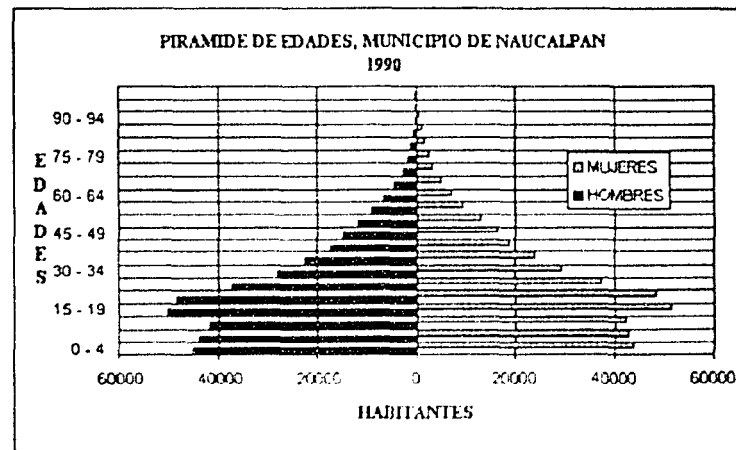
El explosivo crecimiento de la década de los 50, 60 y 70 estuvo determinado fundamentalmente por el proceso migratorio, situación que se refleja en el hecho de que para 1990, el 52,4% de su población nació fuera del municipio. La disminución de la corriente migratoria contribuyó en la década de los 80 a la estabilización del perfil demográfico del municipio y al arraigo de sus habitantes. Lo anterior se infiere del hecho de que, de acuerdo a datos del censo de 1990, sólo 8,5% de los mayores de 5 años no residían en el municipio en 1985.

Este decremento en la tasa de natalidad se refleja en la pirámide poblacional del municipio, al comparar los datos del Censo de Población y Vivienda de 95 con las pirámides de los Censos de Población y Vivienda de 1980 y 1990.

Gráfica No. 1

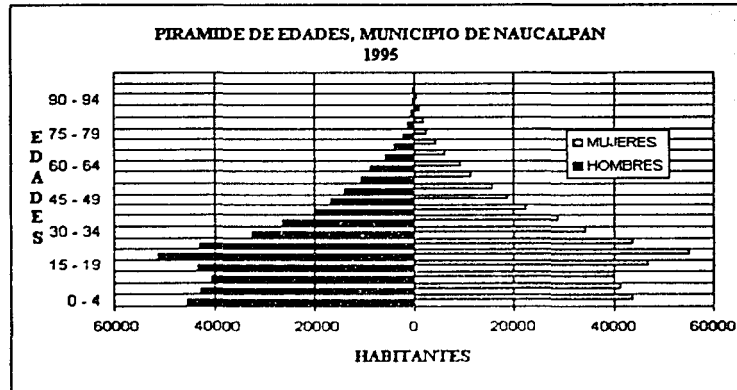


Gráfica No. 2



FUENTE: INEGI XI Censo de Población y Vivienda

Gráfica No. 3



El 98,6% de la población total de Naucalpan vive en localidades de 5 000 y más habitantes. Este porcentaje es superior al presentado para este rango en el nivel estatal, que es de 80,4%

Población total por rango de habitantes de localidades de Naucalpan de Juárez y comparativo con el estatal habitantes 1995

ENTIDAD Y MUNICIPIO	1-99	100 -499	500 - 999	1000 - 1999	2000- 2499	2500 - 4999	5000 Y MAS
ESTADO DE MEXICO	54 170	413 976	460 403	572838	198 718	597 404	9 410 455
% ¹	0,5	3,5	3,9	4,9	1,7	5,1	80,4
Naucalpan	849	6 479	2 421	-	2 454	-	827 520
% ²	0,1	0,8	0,3	-	0,3	-	98,6

¹ Participación porcentual respecto al total estatal de 11 707 964 ² Participación porcentual respecto al total de Naucalpan de 839 723 FUENTE: Censo de Población y Vivienda 1995.

El 98,5% de la población de Naucalpan de Juárez es urbana. Este porcentaje resulta ser superior al del Estado de México (85,6%), siendo con ello un municipio más urbano que el promedio estatal.

Población urbana y rural de Naucalpan de Juárez y comparativo con el estatal 1995

ESTADO Y MUNICIPIOS	TOTAL	URBANA		RURAL	
		1	2	1	2
ESTADO DE MEXICO	11 707 964	10 018 556	85,6	1 689 408	14,4
NAUCALPAN	839 723	827 520	98,5	12 203	1,5

1 habitantes 2 porcentaje respecto a la población total FUENTE: Censo de Población y Vivienda 1995.

Por su población, Naucalpan de Juárez es el tercer municipio más poblado del Estado de México después de Nezahualcoyotl y Ecatepec. La participación porcentual de la población de Naucalpan en el total estatal ha observado una disminución al pasar de 8,01% en 1990 a 7,17% en 1995

Comparativo de la población de Naucalpan con otros municipios del Estado de México

ENTIDAD Y MUNICIPIOS	POBLACION		PARTICIPACION PORCENTUAL	
	1990	1995	1990	1995
TOTAL DEL ESTADO	9 815 795	11 707 964	100,00	100,00
NEZAHUALCOYOTL	1 256 115	1 233 858	12,80	10,54
ECATEPEC	1 218 135	1 457 124	12,41	12,45
NAUCALPAN	766 551	839 723	8,01	7,17
TLALNEPANTLA	702 807	713 143	7,16	6,09
TOLUCA	487 612	564 476	4,97	4,82

FUENTE: INEGI XI Censo de Población y Vivienda 1990 y Censo de Población y Vivienda 1995

De acuerdo a los datos del Censo de Población y Vivienda 95, de la población de 5 años y más, 19 978 habitantes hablan lengua indígena, de estos solo 48 no hablan español.

De acuerdo al XI Censo de Población y Vivienda de 1990, la población femenina de 12 años y más con hijos sobrevivientes era de 165 745 habitantes. En cuanto a la proporción de hijos fallecidos es de 8,5%, inferior al porcentaje estatal de 10,5%. Ello nos indica una menor defunción infantil que en el promedio estatal.

Nacimientos por sexo: comparativo de Naucalpan de Juárez con municipios del Estado con mayor número de nacimientos 1994

MUNICIPIOS	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
NAUCALPAN DE JUAREZ	20 775	10 436	10 336
NEZAHUALCOYOTL	35 546	18 051	17 487
ECATEPEC	33 315	16 788	16 522
TOLUCA	17 254	8 690	8 564
TLALNEPANTLA DE BAZ	17 181	8 668	8 509

FUENTE: INEGI. Dirección Regional Centro Sur, Subdirección de Estadística

Por el número de defunciones en 1994, Naucalpan de Juárez registro 3 568, cifra que coloca al municipio en la tercera posición a nivel estatal.

Con la información de nacimientos y defunciones se puede calcular el crecimiento natural de la población de Naucalpan de Juárez, el cual fue en 1994 de 17 207 habitantes, lo que colocó al municipio entre los tres principales municipios del Estado en cuanto a este rubro se refiere.

Crecimiento natural de la población de Naucalpan de Juárez, comparativo con los municipios de los Estados con mayor crecimiento natural 1994

MUNICIPIOS	NACIMIENTOS	DEFUNCIONES	CRECIMIENTO NATURAL
NAUCALPAN DE JUAREZ	20 775	3 568	17 207
NEZAHUALCOYOTL	35 546	5 384	30 162
ECATEPEC	33 315	5 062	28 253
TLALNEPANTLA DE BAZ	17 181	3 128	14 053
TOLUCA	17 254	2 760	14 494

FUENTE: INEGI. Dirección Regional Centro Sur, Subdirección de Estadística

Las defunciones de menores de un año en 1994 en Naucalpan de Juárez fueron de 485, sin embargo al comparar esta cifra con la de nacimientos, se tiene una elevada proporción de niños que sobrevivieron más de un año que es del 97.7%. Este porcentaje resulta muy similar al presentado por los municipios que también tuvieron un elevado número de defunciones de menores de un año.

Las tasas de natalidad, mortalidad y mortalidad infantil, resultan inferiores a las presentadas por el promedio estatal. Ello no sólo explican un menor crecimiento de la población municipal, sino que también representan un indicador de mayor nivel de bienestar en el municipio.

Tasas brutas (por mil) de natalidad, mortalidad y mortalidad infantil 1994

ESTADO Y MUNICIPIO	NATALIDAD	MORTALIDAD	MORTALIDAD INFANTIL
ESTADO DE MÉXICO	24,52	3,84	35,32
NAUCALPAN	21,00	3,27	22,76

FUENTE: INEGI. Dirección Regional Centro Sur, Subdirección de Estadística

La densidad poblacional en el municipio alcanza la cifra de 5 603,4 habitantes por kilómetro cuadrado. En la zona urbana la densidad de población es de 11 358,8 habitantes por kilómetro cuadrado, en tanto en la rural es mucho menor de 158,1 habitantes por kilómetro cuadrado.

Densidad de población en Naucalpan de Juárez zona urbana y rural 1995

TOTAL			ZONA URBANA			ZONA RURAL		
1	2	3	1	2	3	1	2	3
839 723	149,86	5 603,4	827 520	72,68	11 385,8	12 203	77,18	158,1

1 Población total 2 extensión territorial en km² FUENTE: INEGI, Censo de Población y Vivienda 95

En el ámbito estatal, el municipio se ubica entre los más densamente poblados, situándose en la quinta posición.

Densidad de la población Naucalpan de Juárez comparativo con el estatal y principales municipios habitante por km²

ESTADO Y MUNICIPIOS	1990	1995
ESTATAL	436	520
NAUCALPAN DE JUAREZ	5 249	5 603
NEZAHUALCOYOTL	19 800	19 449
ECATEPEC	7 834	9 371
CHIMALHUACAN	5 199	8 840
TLALNEPANTLA DE BAZ	8 419	8 543

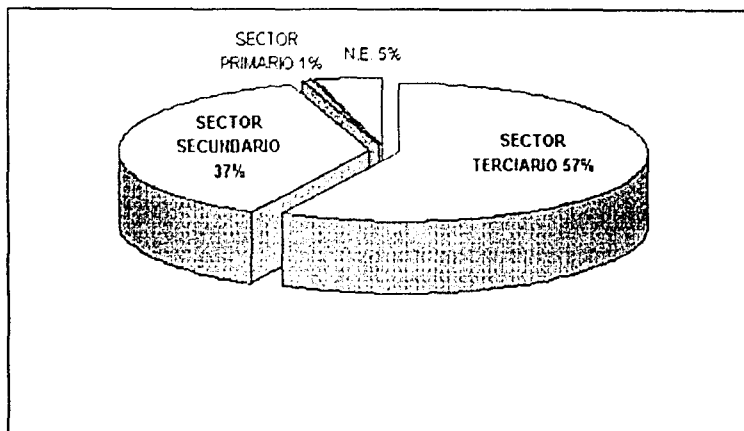
FUENTE: INEGI: XI Censos Generales de Población y Vivienda 1990, y Censo de Población y Vivienda 95

EMPLEO

De acuerdo al XI Censo de Población y Vivienda de 1990, la Población Económicamente Activa (PEA) ascendía a 275 198 personas (47,7% de la población total mayor a los 12 años) de los cuales 268 488 estaba ocupada y 6 710 eran los desocupados. Por su parte, la Población Económicamente Inactiva era de 290 149 personas (el 50,3% de la población total mayor a los 12 años). Por el tipo de actividad económica de la PEA, se observa una fuerte concentración en el renglón de actividad en los trabajadores industriales con 33,4%. Por sector, se presenta un elevado porcentaje en de Servicios con 60,4%.

La distribución de la población ocupada por sectores de actividad económica revela la estructura porcentual diferente a la del promedio estatal. En el municipio, las actividades de servicios tienen una mayor importancia, tal como se muestra en el siguiente gráfico:

Población Económicamente Activa por sectores de la actividad económica



N.E. no especificado FUENTE INEGI, XI Censo General De Población y Vivienda, 1990

Por lo que respecta a la población ocupada de la PEA, según situación en el trabajo se tiene que el 80% son asalariados en tanto que el 13.1% trabajan por cuenta propia, el 3.8% son patrón empresario y el 0.4% no son remunerados.

Población Económicamente Activa según situación en el trabajo en Naucalpan de Juárez 1998

POBLACION OCUPADA	ASALARIADOS	CUENTA PROPIA	PATRON EMPRESARIO	NO REMUNERADOS	N.E.
	268 498	215 022	35 104	10 163	7 243
	100%	80.0%	13.1%	3.8%	0.4%

En cuanto a los salarios que devenga la Población Económicamente Activa, se tiene que estos se encuentran en bajos niveles, ya que el 62,2% obtiene de menos de un salario mínimo a dos salarios mínimo. Al ser comparado el nivel de salarios con el existente en el Estado de México, se nota una situación muy similar a la del municipio, en donde el rango de menos de un salario mínimo a dos salarios mínimos representa el 62,8% de la PEA. Por otra parte, se puede observar que en Naucalpan de Juárez el rango que obtiene de 5 o más salarios mínimos es de 12,9%, muy superior al estatal, en donde dicho porcentaje es del 8,1%.

Población Económicamente Activa por niveles de ingreso Naucalpan de Juárez, comparativo con el total estatal 1998

POBLACIÓN OCUPADA	MUNICIPIO DE NAUCALPAN		ESTADO DE MÉXICO	
	Población	%	Población	%
No recibe ingresos	2 232	0,8	105 295	3,7
< a 50% Salario Mínimo	11 569	4,3	144 108	5,0
> 50% < 1 Salario Mínimo	40 749	15,2	319 101	11,1
1 Salario Mínimo	2 412	0,9	21 856	0,8
De 1 a 2 Salarios Mínimo	109 961	41,0	1 204 317	42,1
Total de 1 a 2 salarios mínimo	112 373	41,9	1 226 173	42,9
De 2 a 3 Salarios Mínimo	33 301	12,4	453 747	15,9
De 3 a 5 Salarios Mínimo	22 570	8,4	279 898	9,8
Total de 2 a 5 salarios mínimo	55 871	20,8	733 645	25,6
De 5 a 10 Salarios Mínimo	19 070	7,1	146 792	5,1
> a 10 Salarios Mínimo	15 574	5,8	65 593	3,0
Total de 5 o más salarios mínimo	34 644	12,9	232 385	8,1
No Especificados	11 050	4,1	160 279	3,5
TOTAL	268 488	100	2 860 976	100

Salario Mínimo en Naucalpan de Juárez

MUNICIPIO	1994	1995			1998		
	1° ENE AL 31 DE DIC	1° ENE AL 31 DE MARZO	1° DE ABR AL 3 DE DIC	4 DE DIC AL 31 DE DIC	1° ENE AL 31 DE MAR	1° ABRIL AL 2 DE DIC	APARTIR DEL 3 DE DIC
NAUCALPAN	15,27	16,34	18,30	20,15	20,15	22,60	26,45

FUENTE: Comisión Nacional de Salarios Mínimos

ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Servicios De acuerdo al XI Censo de Servicios del INEGI de 1993, había en Naucalpan de Juárez 6 289 establecimientos de servicios que ocupaban a 38 980 personas. Por el número de establecimientos el municipio tenía la tercera posición a nivel estatal, sin embargo por el personal ocupado se situaba en el primero. Con un menor número de establecimientos pero con una mayor generación de empleos, se infiere que en Naucalpan hay más establecimientos de servicios grandes y medianos que en los otros municipios

Establecimientos de servicios en Naucalpan de Juárez, comparativo con el total y estatal y principales municipios 1993

ESTADO Y MUNICIPIOS	ESTABLECIMIENTOS		PERSONAL OCUPADO	
	UNIDADES	PORCIENTO	PERSONAL	PORCIENTO
ESTADO DE MEXICO	67 903	100	218 350	100
NAUCALPAN DE JUAREZ	6 289	9,3	38 980	17,9
NEZAHUALCOYOTL	12 047	17,7	25 275	11,6
ECATEPEC	9 684	14,3	21 593	9,9
TLALNEPANTLA DE BAZ	5 839	8,6	30 178	13,8
TOLUCA	5 569	8,2	20 263	9,3

FUENTE: INEGI, XI Censo de Servicios 1993.

Los principales subsectores de los servicios por el número de establecimientos son: los restaurantes y hoteles con 1 889 establecimientos, servicios de reparación y mantenimiento con 1 485, servicios profesionales, técnicos y especializados y personales con 1 371 y los servicios educativos de investigación, médicos de asistencia social y de asociaciones civiles y religiosas con 979. Por el número de personal ocupado los subsectores que más destacaron fueron: el de restaurantes y hoteles con 10 509 empleos, el de servicios educativos de investigación, médicos de asistencia social y de asociaciones civiles y religiosas con 9 933, el de servicios profesionales, técnicos, especializados y personales con 9 858 y el de servicios de reparación y mantenimiento con 4 251.

Establecimientos de servicios y personal ocupado en Naucalpan de Juárez 1993

SUBSECTORES	ESTABLECIMIENTOS			PERSONAL OCUPADO		
	1989	1993	ESTRUCTURA	1989	1993	ESTRUCTURA
SERVICIO DE ALQUILER Y ADMINISTRACIONES DE BIENES INMUEBLES	97	135	2.1	1 018	1 153	2.9
SERVICIOS DE ALQUILER DE BIENES MUEBLES	ND	137	2.2	255	462	1.2
SERVICIOS EDUCATIVOS DE INVESTIGACIÓN, MÉDICOS DE ASISTENCIA SOCIAL Y DE ASOCIACIONES CIVILES Y RELIGIOSAS	540	979	15.6	6 103	9 933	25.5
RESTAURANTES Y HOTELES	1 195	1 889	30.0	6 670	10 509	26.9
SERVICIOS DE ESPARCIMIENTO, CULTURALES, RECREATIVOS Y DEPORTIVOS	92	166	2.6	903	1 252	3.2
SERVICIOS PROFESIONALES, TÉCNICOS, ESPECIALIZADOS Y PERSONALES, INCLUYE LOS PRESTADOS A LAS EMPRESAS	883	1 371	21.8	6 558	9 858	25.3
SERVICIOS DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO	1 067	1 485	23.6	3 090	4 251	10.9
SERVICIOS RELACIONADOS CON AGRICULTURA, GANADERÍA,	71	127	2.0	492	1 562	4.0

Al desagregar aún más la información del Sector Servicios, se puede observar que las principales ramas de actividad fueron: la restaurantes, bares y centros nocturnos con 1 884 establecimientos con una elevada generación de empleos de 10 336, la de servicio de reparación automotriz con 804 establecimiento y 2 500 empleos, la de servicios profesionales diversos con 732 establecimientos y 1 473 empleos y la de servicios de reparación principalmente a hogares con 602 establecimientos y 1 060 empleos.

Principales ramas de actividad del sector servicio en Naucalpan de Juárez 1993

RAMAS DE ACTIVIDAD	ESTABLECIMIENTOS			PERSONAL OCUPADO		
	1989	1993	ESTRUCTURA PORCENTUAL 1993	1989	1993	ESTRUCTURA PORCENTUAL 1993
TOTAL	3 986	6 283	100	25 156	38 980	100
RESTAURANTES, BARES Y CENTROS NOCTURNOS	1 191	1 884	29,9	6 631	10 335	26,5
SERVICIO DE REPARACION AUTOMOTRIZ	552	804	12,8	1 700	2 500	6,4
SERVICIOS PROFESIONALES DIVERSOS	454	732	11,6	1 003	1 473	3,8
SERVICIOS DE REPARACION PRINCIPALMENTE A HOGARES	464	602	9,6	838	1 060	2,7
SERVICIOS MEDICOS, ODONTOLÓGICOS Y VETERINARIO, PRESTADOS POR EL SECTOR PRIVADO	338	598	9,5	1 196	2 332	6,0
PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES TECNICOS Y ESPECIALIZADOS	308	480	7,6	5 035	7 708	19,8
SERVICIOS EDUCATIVOS PRESTADOS POR EL SECTOR PRIVADO	167	298	4,7	4 554	7 071	18,1

FUENTE: INEGI X y XI Censo de Servicios, 1988 y 1993, respectivamente

TURISMO Los hoteles registrados en Naucalpan de Juárez en 1995 fueron cuatro, que representa el 1,1% del total estatal. Esta infraestructura resulta inferior a la de municipios con mayor cantidad de hoteles como son: Ixtapa de la Sal con 47, Valle de Bravo con 28, Toluca 28 y Tlalnepantla de Baz con 27.

Hoteles en Naucalpan de Juárez, comparativo con principales municipios del estado al 31 de diciembre de 1995

ESTADO Y MUNICIPIOS	HOTELES	PARTICIPACION PORCENTUAL	
ESTADO		353	100
NAUCALPAN DE JUAREZ		4	1,1
IXTAPAN DE LA SAL		47	13,3
VALLE DE BRAVO		28	7,9
TOLUCA		28	7,9
TLALNEPANTLA DE BAZ		27	7,6

1 Participación porcentual con respecto al total estatal. FUENTE: Secretaría de Desarrollo Económico del Gobierno del Estado. Por categorías los hoteles en Naucalpan de Juárez en 1995 fueron los siguientes: 2 de cuatro estrellas, 1 de dos estrellas y 1 de otra categoría inferior.

Hoteles por categoría en Naucalpan de Juárez Al 31 de diciembre de 1995

ESTADO Y MUNICIPIO	TOTAL	CUATRO ESTRELLAS	DOS ESTRELLAS	OTRAS
ESTADO	353	27	42	189
NAUCALPAN	4	2	1	1
% ¹	1,1	7,4	2,4	0,6

1 Participación porcentual con respecto al total estatal. FUENTE: Secretaría de Desarrollo Económico del Gobierno del Estado

Los cuartos de los hoteles sumaron 681 en 1995. De estos 605 fueron de los dos hoteles de cuatro estrellas. Estos últimos tuvieron una elevada participación de 24,8% en el total estatal de cuartos de hoteles con categoría de cuatro estrellas. Es importante hacer resaltar que los 605 cuartos de hospedaje en los hoteles de cuatro estrellas en Naucalpan de Juárez, al comparar esta cifra en el contexto estatal, sitúan al municipio en el primer lugar estatal. Sin embargo, esta posición se debe observar con reserva, ya que Naucalpan no cuenta con hoteles de cinco estrellas, situación que sí se presenta en Ixtapa de la Sal, Valle de Bravo, Toluca y Tlalnepantla de Baz.

Cuartos de hospedaje en hoteles de categoría de cuatro y cinco estrellas en Naucalpan de Juárez, comparativo con principales municipios del Estado de México al 31 de diciembre de 1995

ESTADO Y MUNICIPIOS	CUARTOS DE HOSPEDAJE DE HOTELES DE CUATRO ESTRELLAS		CUARTOS DE HOSPEDAJE DE HOTELES DE CINCO ESTRELLAS	
	NUMERO	% ¹	NUMERO	% ¹
ESTADO	2 436	100	941	100
NAUCALPAN DE JUAREZ	605	24.8	-	-
IXTAPAN DE LA SAL	67	2.8	211	22.4
VALLE DE BRAVO	73	3.0	110	11.7
TOLUCA	72	3.0	257	27.3
TLALNEPANTLA DE BAZ	557	22.9	117	12.4

¹ Participación porcentual con respecto al total estatal FUENTE: Secretaria de Desarrollo Económico del Gobierno del Estado

En 1995 había en Naucalpan de Juárez 29 agencias de viaje, que representaban el 21,2% del total estatal. Ello situaba al municipio en la tercera posición en el Estado de México, después de Tlalnepantla de Baz y Toluca

Agencias de viajes en Naucalpan de Juárez y comparativo con principales municipios al 31 de diciembre de 1995

ESTADO Y MUNICIPIOS	AGENCIAS DE VIAJES	PARTICIPACION PORCENTUAL
ESTADO	137	100
NAUCALPAN DE JUAREZ	29	21.2
TLALNEPANTLA DE BAZ	35	25.5
TOLUCA	31	22.6

FUENTE: Secretaria de Desarrollo Económico del Gobierno del Estado

SITIOS DE INTERÉS TURÍSTICO EN NAUCALPAN DE JUÁREZ

PIRÁMIDE DEL CONDE Descubierta entre 1907 y 1908, presenta una base rectangular hecha de adobe, barro y tepetate. Se presume era de origen chichimeca, aunque presenta rasgos de otras culturas. La meseta superior de la pirámide guarda aún algunos restos de aplanados y pavimentos hechos con cemento indígena y, en medio, presenta huella de antiguas habitaciones construidas durante la época colonial y virreinal. La pirámide se localiza en la calle de Iztlahuaca y Acambay, Col El Conde.

EL CERRO DE MOCTEZUMA Se localiza próximo al Parque de Los Remedios, en el los Mexicas instalaron un observatorio solar en forma de semicírculo. En el lugar también existían petroglifos con motivos solares que formaron parte del sistema de investigación astronómica de la cultura tenochca. Al parecer dichos petroglifos fueron dinamitados y removidos por gente curiosa. El cerro ha sido declarado como zona arqueológica por Instituto Nacional de Antropología e Historia y guarda una especie de cueva aún no explorada.

MUSEO DE LA CULTURA TLATILCA Ubicado en el Barrio de San Luis Tlatilco, testimonia la grandeza de la civilización del occidente de la cuenca del Valle de México, exhibe 250 piezas de la Cultura Tlatilca, la cultura más antigua de Naucalpan de Juárez que comenzó a habitar en el año de 1700 a. C. a los márgenes del Río Hondo, en planicies y lomas que actualmente ocupa la zona industrial de municipio. A sus espaldas se localiza el Templo a San Luis que data del Siglo XVII y que es considerado como uno de los más bellos de la región.

TEMPLO DE SAN LORENZO TOTOLINGA Ubicado en el barrio del mismo nombre, su portada la catalogan como del estilo romántico indígena del Siglo XVI. El imahfronte de este templo está resuelto como un gran frontón neoclásico (que se supone es de manufactura posterior). En un extremo de la fachada se alza una pequeña torre de un solo cuerpo con cuatro ventanales campaneros y cubiertas de bóveda o pequeña cúpula.

EL TEMPLO DE SANTA CRUZ ACATLÁN Es de cantera gris probablemente del siglo XVII, y cuenta con un gran atrio-panteón. El paisaje en este lugar es de los de más contraste en el municipio, pues al lado de esta antigua construcción, se levantan muros de concreto que parecen aprisionarla.

IGLESIA DE SANTA MARÍA NATIVITAS Se levanta en la zona arbolada de lo que fuera asiento de la Hacienda de Echegaray, cuenta con atrio jardinado, realizada en cantera gris, con una portada en arco sostenido por columnas neoclásicas y hojas de acanto y en la parte superior un nicho. En las partes laterales exteriores de la nave, están pesados contrafuertes que son característicos de las haciendas e iglesias de los siglos XVI y XVII.

LA IGLESIA DE SAN MATEO NOPALA Se sitúa a lo alto de una colina, la construcción posee una escalinata y una capilla adyacente. Este templo, después del de Los Remedios y el de San Bartolomé, es el de mayor extensión y proporciones en el municipio. La Iglesia es de portada sencilla, construida en cantera gris, con tezontle en las ranuras, probablemente de alguna restauración posterior. Su arquitectura corresponde al Siglo XVII que se evidencia en el altar con jambas y en el cordón franciscano.

EL PUEBLO DE SAN JUAN TOTOLTEPEC Se localiza al pie del Parque de Los Remedios, a pesar de que esta en parte urbanizado con modernas construcciones, continua teniendo su sabor a pueblo típico, de calles empedradas, con algunos jinetes a caballo. Existe en el pueblo un templo formado por una sola nave cuyo altar se separa por un gran arco, es similar a las construcciones religiosas del municipio, con cantera gris, portada sencilla, cruz atnal, es de franca factura indígena de fecha 1712. En Totoltepec, al pie del Cerro de los Remedios, se encuentra también el árbol en donde se dice que Hernán Cortés lloró tras la pérdida de sus ejércitos en Tenochtitlán en 1520, en contraposición al argumento de que este acontecimiento histórico sucedió en el ahuehete de Popotla.

PARQUE NACIONAL DE LOS REMEDIOS Es una zona boscosa situada al poniente de Naucalpan Centro. En el parque se localiza el Templo de Nuestra Señora de Los Remedios, edificado en el Siglo XVI recibe una gran afluencia de peregrinos. La fiesta tradicional del templo es el 1º de septiembre de cada año. Asimismo se encuentra el Acueducto de Los Remedios edificado en el Siglo XVII es una obra de grandes proporciones y belleza arquitectónica. La obra cuenta con una arquería construida con cantera local y tenía como objetivo dotar de agua al Santuario de los Remedios y habitantes de la zona, lo cual no cumplió con su objetivo debido a fallas en su construcción. Existen también dos torres que flanquean el acueducto de ocho metros de diámetro y 23 de altura. A causa de la escalera en espiral que contienen las torres, son conocidas como "Los Caracoles". Estas torres no tienen ninguna conexión con el acueducto y datan de una época anterior a la arquería y constituyen por sí solas un sistema hidráulico. En el parque también se encuentra el Parque Recreativo Ojo de Agua, con una extensión de 40 hectáreas, en donde se localiza un ojo de agua natural, un manantial cristalino, además cuenta con dos alberca, canchas de basquetbol y 17 kioscos propicios para días de campo.

PUENTE DE SANTA CRUZ Edificado a finales del siglo XIX localizado al terminar la Av. Mexicas en Santa Cruz Acatlán casi enfrente del Edificio Centro de Servicios Administrativos de Naucalpan, fue concluido el 8 de junio de 1871. Su construcción de gran belleza arquitectónica consta de dos arcos labrados en piedra y sirvió para la intercomunicar los pueblos de Naucalpan. Durante la Revolución el puente fue seriamente dañado por lo que fue restaurado en 1955 y contando con otra reparación en 1979.

EL PARQUE NAUCALLI Tiene una superficie de 140 hectáreas y se ubica en el llamado "Ejido de Oro" rodeado por el Blvd. Avila Camacho, la calle Baden Powell, Super Av. Lomas Verdes y Blvd. de la Santa Cruz. El Parque cuenta con diversos espacios para la práctica de deportes y esparcimiento, así como para actividades culturales. Para estas últimas se tiene la Casa de la Cultura con diversas actividades y cursos de las diversas formas de expresión artística, el Agora para exposiciones y el Foro Felipe Villanueva, con capacidad para 1,500 personas en donde se llevan a cabo conciertos de música clásica y popular, siendo la sede de la Orquesta Sinfónica del Estado de México.

LAS TORRES DE SATÉLITE Son el símbolo del Naucalpan Moderno, las cinco torres de concreto fueron diseñadas por el Sr. Matias Goeritz, consideradas como esculturas vanguardistas del arte urbano.

EL HOMBRE DE HIERRO Localizada en el Parque Industrial Naucalpan en la intersección de la Av. Gustavo Baz con la Av. San Esteban. Es una escultura hecha en pedrería de metal realizada por el escultor orfebre Eduardo H. Xochitlotzin, es una representación del hombre y la industria de Naucalpan.

EL CENTRO COMERCIAL PLAZA SATÉLITE Es una gran área cubierta por materiales que dejan traslucir iluminación casi natural. Al no seguirse una línea recta en el trazo de locales, ofrece una mayor superficie de fachadas y escaparates, y por lo tanto una mayor superficie de exhibición. Cuenta con una escultura de representación abstracta de un centro, creación del escultor francés Oliver Seguin.

LIENZO CHARRO Ubicado en las inmediaciones del Palacio Municipal es sede de la Asociaciones de Charros de Naucalpan, una de las más prestigiosa del país.

5.- EL TERRENO

5.1.- TOPOGRAFÍA

La topografía del terreno es sensiblemente plana.

5.2.- ESTRATIGRAFÍA

INTERPRETACIÓN ESTRATIGRÁFICA Y PROPIEDADES MECÁNICAS

La exploración del campo ejecutada consistió en el levantamiento a detalle de la geología del sitio y la ejecución de 6 sondeos de penetración estándar y 3 pozos a cielo abierto. La estratigrafía está dominada por tobas limo-arenosas y arena limosas color café claro muy duras, con lentes de arena pumítica; esta toba se encuentra cubierta por rellenos de 0.50 m de espesor máximo realizados para construir las vialidades. La capacidad de carga admisible para el material de desplante, en condiciones estáticas y sísmicas es de 80 y 120 ton/m², respectivamente. Los asentamientos que se presentarán bajo las zapatas por las descargas de la estructura, serán menores de 2.0 cm.

INFORMACIÓN GEOTÉCNICA DISPONIBLE

De acuerdo con la zonificación geotécnica de la Ciudad de México, el terreno se ubica en la zona de Lomas, formada por suelos areno-limosos compactos (tobas), producto de erupciones volcánicas de la Sierra de las Cruces, así como de diversos depósitos de ríos y glaciares. Una característica de la zona es la presencia de barrancas de gran profundidad originadas por la acción conjunta de la actividad volcánica y aluvial.

TRABAJOS DE CAMPO

La exploración de campo, consistió en el levantamiento a detalle de la geología del sitio, la ejecución de 6 sondeos de penetración estándar de 25 m de profundidad máximo, 3 pozos a cielo abierto superficiales y el levantamiento estratigráfico y muestreo inalterado de un pozo a cielo abierto profundo existente en el predio.

Los sondeos de penetración estándar consistieron en hincar a percusión un tubo muestreador con dimensiones estandarizadas, mediante el impacto producido por una masa de 64.5 kg, que se dejó caer libremente desde una altura de 75 cm, contabilizando el número de golpes (N) para penetrar en el suelo 4 segmentos de 15 cm cada uno, considerando como resistencia a la penetración estándar al número de golpes obtenido en los dos segmentos centrales; con esta técnica de exploración y muestreo, únicamente se recuperan muestras alteradas del suelo.

Durante la ejecución de los sondeos en tres de ellos (SPT-3, 5 y 6) se realizaron pruebas de carga con cono estático, con el propósito de determinar el módulo de elasticidad del suelo en el sitio; estas pruebas se ejecutaron con un cono eléctrico que se hincó a presión en el estrato de interés, midiendo el esfuerzo aplicado para diferentes niveles de deformación, información que se graficó posteriormente y a partir de ella se obtuvieron los módulos de elasticidad del suelo, mismos que se reportan en la Tabla 1.

MÓDULOS DE ELASTICIDAD DEL SUELO
TABLA 1

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	MODULO DE ELASTICIDAD (kg/cm ²)
SPT-3	15.00	2,724
SPT-3	20.00	1,836
SPT-5	10.20	3,657
SPT-5	15.00	2,594
SPT-6	9.60	329
SPT-6	15.00	292
SPT-6	20.00	3,113

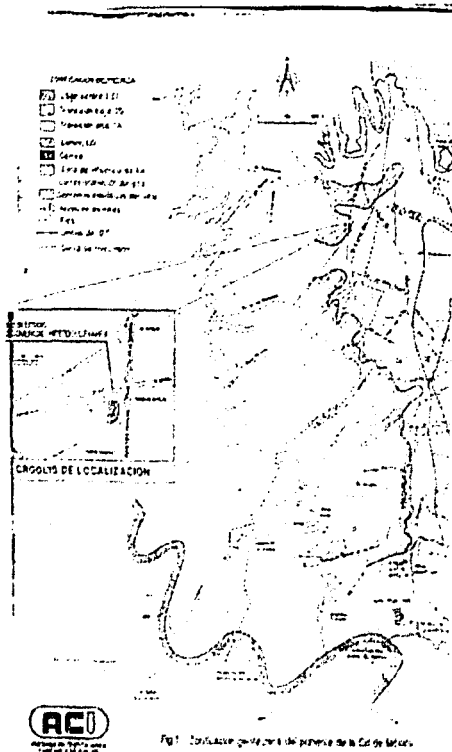
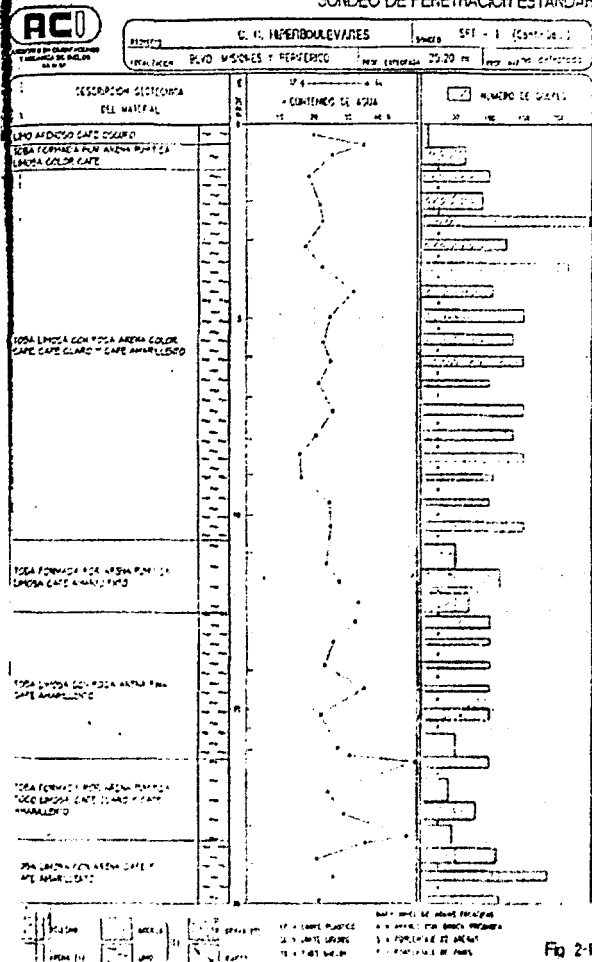


Fig. 1. Continúa geográfica del presente de la C. de S. de S.

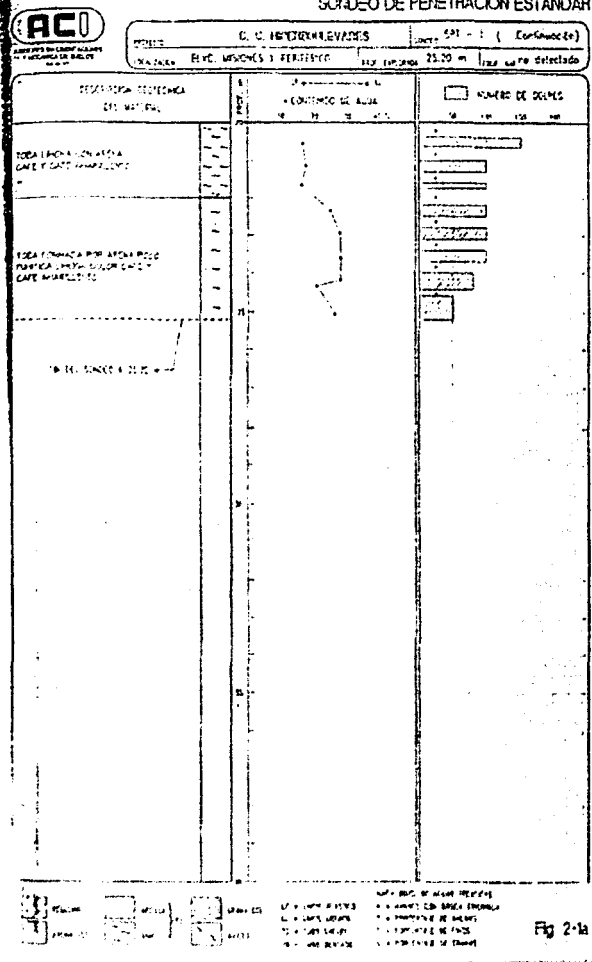
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

SONDEO DE PENETRACION ESTANDAR



SONDEO DE PENETRACION STANDARD

SONDEO DE PENETRACION ESTANDAR



SONDEO DE PENETRACION STANDARD

5.3.- REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL.

TÍTULO QUINTO: PROYECTO ARQUITECTÓNICO.

CAPÍTULO 1: REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO.

ART. 72. Para garantizar las condiciones de habitabilidad, funcionamiento, higiene, acondicionamiento ambiental, comunicación, seguridad en emergencias, seguridad estructural, integración al contexto e imagen urbana de las edificaciones en el DF, los proyectos arquitectónicos deberán cumplir con los requerimientos establecidos en este capítulo para cada tipo de edificación y las demás disposiciones legales aplicables.

ART. 73. Los elementos arquitectónicos que constituyen el perfil de una fachada, tales como pilastras, sardineles y marcos de puertas y ventanas situados a una altura menor de dos metros cincuenta centímetros sobre el nivel de banqueta, podrán sobresalir del alineamiento hasta diez centímetros. Estos mismos elementos situados a una altura mayor, podrán sobresalir hasta veinte centímetros.

Los balcones situados a una altura mayor a la mencionada podrán sobresalir del alineamiento hasta un metro, pero al igual que todos los elementos arquitectónicos deberán ajustarse a las restricciones sobre distancias a líneas de transmisión que señalen las normas sobre obras e instalaciones eléctricas aplicables.

Cuando la banqueta tenga una anchura menor de un metro cincuenta centímetros, el departamento fijará las dimensiones y niveles permitidos para los balcones. Las marquesinas podrán sobresalir del alineamiento el ancho de la banqueta disminuido en un metro pero exceder de un metro cincuenta centímetros y no deberán usarse como balcón cuando su construcción se proyecte sobre la vía pública. Todos los elementos de la marquesina deberán estar situados a una altura mayor de dos metros cincuenta centímetros sobre el nivel de banqueta.

ART. 74. Ningún punto del edificio podrá estar a mayor altura que dos veces su distancia mínima a un plano virtual vertical que se localice sobre el alineamiento opuesto a la calle. Para los predios que tengan frente a plazas o jardines, el alineamiento opuesto para los fines de este artículo, se localizará cinco metros hacia adentro del alineamiento de la acera opuesta.

La altura de la edificación podrá medirse a partir de la cota media de la guarnición de la acera en el tramo de la calle correspondiente al frente de 1 predio. El departamento podrá fijar las limitaciones a la altura de los edificios en determinadas zonas de acuerdo con los artículos 34, 35 y 36 de este reglamento.

ART. 75. Cuando una edificación se encuentra ubicada en una esquina de dos calles de anchos diferentes, la altura máxima de la edificación con frente a la calle angosta podrá ser igual a la correspondiente a la calle más ancha, hasta una distancia equivalente a dos veces el ancho de la calle angosta, medida a partir de la esquina; el resto de la edificación sobre la calle angosta tendrá como límite de altura el señalado en el artículo anterior.

ART. 76. La superficie construida máxima permitida en los predios será la que se determine, de acuerdo con las intensidades de uso de suelo y densidades máximas establecidas en los programas parciales en función de los siguientes rangos

INTENSIDAD DE USO DE SUELO	DENSIDAD MÁXIMA PERMITIDA (HAB/HA)	SUPERF. CONSTR. MÁXIMA (RESPECTO AREA TERRENO)
0.05 (muy baja)	10	0.05
1.0 (baja)	50	1.0
1.5 (baja)	100 a 200	1.5

3.5 (media)	400	3.5
7.5 (alta)	800	7.5

Para efectos de este artículo las áreas de estacionamiento no contarán como superficie construida.

ART.77. Sin perjuicio de las superficies construidas máximas permitidas en los predios, establecidos en el artículo anterior, los predios con área menor de 500 m² deberán dejar sin construir como mínimo el 20 % de su área, y los predios con área mayor de 500, los siguientes porcentajes:

SUPERFICIE DEL PREDIO M2	AREA LIBRE %
De 500 a 2000	22.5
De 2000 a 3500	25.0
De 3500 a 5500	27.5
De 5500 a Más	30.0

Estas áreas sin construir podrán pavimentarse solamente con materiales permeables.

ART. 80. Las edificaciones deberán contar con los espacios para estacionamientos de vehículos que se establecen a continuación, de acuerdo a su tipología y a su ubicación conforme a lo siguiente:

TIPOLOGÍA No. Mínimo de cajones.

II. 5.2. ENTRETENIMIENTO:

Auditorios, centros de convenciones,
Salas de conciertos, teatros al aire libre,
Circos, ferias...

1 por 10 m² construidos

Frac. VII. Las medidas de los cajones de estacionamiento para coches serán de 5.0 m Por 2.40 m., se podrá permitir hasta el 50 % de los cajones para coches chicos de 4.20 m por 2.20 m.

Frac. VIII. Se podrá aceptar el estacionamiento en cordón, en cuyo caso el espacio para el acomodo de vehículos será de 6.00 m por 2.40 m. Para coches grandes pudiendo en un 50 % ser de 4.80 m. Por 2.00 m. Para coches chicos. Estas medidas no comprenden las áreas de circulación necesarias.

CAPÍTULO II. REQUERIMIENTOS DE HABITABILIDAD Y FUNCIONAMIENTO.

ART. 81. Los locales de las edificaciones, según su tipo, deberán tener como mínimo las dimensiones y características que se establecen en la siguiente tabla y las que señalan en las normas técnicas complementarias correspondientes

TIPOLOGIA	LOCAL	AREA	LIBRES MINIMAS LADO MTS	OBSER. ALTURA MTS.
Entretenimiento	sala de conciertos	0.5 m ² /	0.45	3.00
		persona	asiento	1.75 m ³ /
				persona
				(g, h)

Observaciones: (pag. Siguiente...)

g) Determinada la capacidad del templo o centro de entretenimiento aplicando el índice de m2 por persona, la altura promedio se determinará aplicando el índice de m3 por persona sin perjuicio de observar la altura mínima aceptable.

h) El índice de m2 por persona incluye áreas de escena o representaciones, áreas de espectadores sentados y circulaciones dentro de las salas.

CAPÍTULO III. REQUERIMIENTOS DE HIGIENE, SERVICIOS Y ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL.

ART. 82. Las edificaciones deberán estar provistas de servicios de agua potable capaz de cubrir las demandas mínimas de acuerdo a la siguiente tabla:

TIPOLOGÍA	SUBGÉNERO	DOTACIÓN MÍNIMA	OBSERV.
11.5 Recreación	Entretenimiento	6 lts. Asiento/día.	A, B

A) Las necesidades de riego se considerarán por separado a razón de 5 lt./m2/día.

B) Las necesidades generadas por empleados se considerarán por separado a razón de 100 lt/trabajador/día.

ART. 83. Las edificaciones estarán previstas de servicios sanitarios con el número mínimo, tipo de muebles y sus características que se establecen a continuación:

Frac. IV. En los demás casos se proveerán los muebles que se enumeran en la siguiente tabla:

TIPOLOGÍA	MAGNITUD.	EXCUSADOS	LAV.	REG.
Entretenimiento	Hasta 100 pers.	2	2	-
	De 101 a 200	4	4	-
	Cada 200 adic. Ó fracción	2	2	-

Frac. V. Los excusados, lavabos y regaderas a que se refiere la tabla de la fracción anterior, se distribuirán por partes iguales en locales separados para hombres y mujeres. En los casos en los que se demuestre el predominio de un sexo sobre otro entre los usuarios, podrá hacerse la proporción equivalente, señalándolo así en el proyecto.

Frac. VII. En el caso de locales sanitarios para hombres será obligatorio agregar un mingitono para locales con un máximo de dos excusados. A partir de locales con tres excusados podrá sustituirse uno de ellos por un mingitono, sin necesidad de recalcular el número de excusados. El procedimiento de sustitución podrá aplicarse a locales con mayor número de excusados, pero la proporción entre estos y los mingitonos no excederá de uno a tres.

Frac. VIII. Todas las edificaciones excepto de habitación y alojamiento, deberán contar con bebederos ó depósitos de agua potable en proporción de uno por cada treinta trabajadores o fracción que exceda de 15 a uno por cada 100 alumnos según sea el caso.

Frac. IX. En los espacios para muebles sanitarios se observarán las siguientes dimensiones mínimas libres:

Baños públicos	excusado	FRENTE		FONDO
	Lavabo	0.75 m	1.10 m	
	Regadera	0.75 m	0.90 m	
	Regadera de presión	1.20 m	1.20 m	0.80 m

Frac. X. En los sanitarios de uso público indicados en la tabla de la fracción IV se deberá destinar por lo menos un espacio para excusado de cada diez o fracción a partir de cinco, para uso exclusivo de personas impedidas. En estos casos las medidas del espacio para excusado serán de 1.70 por 1.70 m, y deberán

colocarse pasamanos y otros dispositivos que establezcan las normas técnicas complementarias correspondientes.

Frac. XI. Los sanitarios deberán ubicarse de manera que no sea necesario para cualquier usuario subir o bajar más de un nivel o recorrer más de 50 metros para acceder a ellos.

Frac. XIII. El acceso a cualquier sanitario de uso público se hará de tal manera que al abrir la puerta no se tenga a la vista a regaderas, excusados y mingitorios.

ART. 90. Los locales en las edificaciones contarán con medios de ventilación que aseguren la provisión de aire exterior a sus ocupantes. Para cumplir con esta disposición, deberán observarse los siguientes requisitos:

Frac. II.

Vestibulos	1 cambio por hora
Locales de trabajo y reunión	6 cambios por hora

Los sistemas de aire proveerán aire a una temperatura de $24^{\circ}\text{C} + \text{ó} -2^{\circ}\text{C}$, medida en bulbo seco, y una humedad relativa de $50\% + \text{ó} -5\%$. Los sistemas mecánicos y de fibra de vidrio para tener una adecuada limpieza del aire.

Frac. III. En los locales en que se instale un sistema de aire acondicionado que requiera de condiciones herméticas, se instalarán ventilas de emergencia hacia áreas exteriores con un área cuando menos del 10 % de lo indicado en la Frac. Del presente artículo y,

Frac. IV. Las circulaciones horizontales clasificadas en el artículo 99 de este reglamento, se podrán ventilar a través de otros locales o áreas exteriores a razón de un cambio de volumen de aire por hora. Las escaleras en cubos cerrados en edificaciones para habitación, plurifamiliar, oficinas, salud, educación y cultura, recreación, alojamiento y servicios mortuorios deberán estar ventiladas permanentemente en cada nivel, hacia la vía pública, patios de iluminación y ventilación o espacios descubiertos por medio de vanos cuya superficie no será menor del 10 % de la planta del cubo de la escalera, o mediante ductos adosados de extracción de humos, cuya área en planta deberá responder a la siguiente función: $A = hs/200$.

En donde A = área en planta del ducto de extracción de humo en metros cuadrados

H = altura del edificio en metros lineales.

S = área en planta del cubo de la escalera, en metros cuadrados.

En estos casos el cubo de la escalera no estará ventilado al exterior en su parte superior, para evitar que funcione como chimenea, la puerta para azotea deberá cerrar herméticamente; y las aberturas de los cubos de escaleras a los ductos de extracción de humos, deberán tener un área del 5 % y el 8 % de la planta del cubo de la escalera en cada nivel.

ART. 93. Todas las edificaciones deberán contar con buzones para recibir por correo, accesibles desde el exterior.

ART. 94. En las edificaciones de riesgo mayor, clasificadas en el artículo 117 de este reglamento, las circulaciones que funcionen como salidas a la vía pública ó conduzcan directa o indirectamente a estas, están señaladas con letreros y flechas permanentemente iluminadas y con la leyenda escrita "salida de emergencia", según sea el caso.

ART. 95. La distancia desde cualquier punto en el interior de una edificación a una puerta, circulación horizontal, escalera o rampa, que conduzca directamente a la vía pública, áreas exteriores o al vestíbulo de acceso de la edificación medidas a lo largo de la línea de recorrido será de treinta metros como máximo, excepto en edificaciones de habitación, oficinas, comercio e industrias, que podrá ser de cuarenta metros como máximo

Estas distancias podrán ser incrementadas hasta en un cincuenta por ciento si la edificación o local cuenta con un sistema de extinción de fuego según lo establecido en el artículo 122 de este reglamento **ART. 98.** Las puertas de acceso, intercomunicación y salida deberán tener una altura de 2.10 m. Cuando

menos y una anchura que cumpla con la medida de 0.60 m. Por cada 100 usuarios o fracción pero sin reducir los valores mínimos que se establezcan en las normas técnicas complementarias para cada tipo de edificación.

ART. 99. Las circulaciones horizontales como corredores, pasillos y túneles deberán cumplir con una altura mínima de 2.10 m. Y con una anchura adicional no menor de 0.60 m. Por cada 100 usuarios o fracción, ni menor de los valores mínimos que establezcan las normas técnicas complementarias para cada tipo de edificación.

ART. 100. Las edificaciones tendrán escaleras o rampas peatonales que comuniquen todos sus niveles, aún cuando existan elevadores, escaleras eléctricas o montacargas con un ancho mínimo de 0.75 m. Y las condiciones de diseño que establezcan las normas técnicas complementarias para cada tipo de edificación.

ART. 101. Las rampas peatonales que se proyecten en cualquier edificación deberán tener una pendiente de 10 %, con pavimentos antiderrapantes, barandales en uno de sus lados por lo menos y con las anchuras mínimas que se establecen para las escaleras en el artículo anterior.

ART. 102. Salida de emergencia es el sistema de puertas, circulaciones horizontales, escaleras y rampas que conducen a la vía pública o áreas exteriores comunicadas directamente con esta, adicional a los accesos de uso normal, que se requerirá cuando la edificación sea de riesgo mayor según la clasificación del artículo 117 de este reglamento y de acuerdo con las siguientes disposiciones:

I. Las salidas de emergencia serán en igual número y dimensiones que las puertas, circulaciones horizontales y escaleras a que se refieren los artículos 98 a 100 de este reglamento y deberán cumplir con las demás disposiciones establecidas en esta sección para circulaciones de uso normal.

III. Las salidas de emergencia deberán permitir el desalojo de cada nivel de la edificación sin atravesar locales de servicio como cocinas y bodegas.

ART. 103. En las edificaciones de entretenimiento se deberán instalar butacas, de acuerdo con las siguientes disposiciones:

- I. Tendrán una anchura mínimo de 50 cm
- II. El pasillo entre el frente de una butaca y el respaldo de adelante será cuando menos de 40 cm
- III. Las filas podrán tener un máximo de 24 butacas cuando desemboque a dos pasillos laterales y de doce cuando desemboque a uno solo, si el pasillo a que se refiere la fracción II tiene cuando menos 75 cm el ancho mínimo de dicho pasillo para filas de menos butacas se determinará interpolando las cantidades anteriores, sin perjuicio de cumplir el mínimo establecido en la fracción II de este artículo.
- IV. Las butacas deberán estar fijas al piso con excepción de las que se encuentren en pisos y plateas.
- V. Los asientos de las butacas serán plegadizos, a menos que el pasillo a que se refiere la fracción II sea cuando menos de 75 cm.
- VI. En el caso de cines, auditorios, teatros, salas de conciertos y teatros al aire libre, deberá destinarse un espacio por cada cien asistentes o fracción a partir de sesenta, para uso exclusivo de personas impedidas. Este espacio tendrá 1.25 m. De fondo y 0.80 m. De frente y quedará libre de butacas y fuera del área de circulaciones.

ART. 106. Los locales destinados a cines, auditorios, teatros, salas de conciertos, aulas escolares o espectáculos deportivos deberán garantizar la visibilidad de todos los espectadores al área en que se desarrolla la función ó espectáculo bajo las siguientes normas:

- I. La isóptica o condición de igual visibilidad deberá calcularse con una constante de 12 cm. Medida equivalente a la diferencia de niveles entre el ojo de una persona y la parte superior de la cabeza del espectador que se encuentra en la fila inmediata inferior.

ART. 109. Los estacionamientos públicos tendrán carriles debidamente separados, debidamente señalados, para la entrada y salida de los vehículos con una anchura mínima de arroyo de dos metros cincuenta centímetros cada uno.

ART. 112. En los estacionamientos deberán existir protecciones adecuadas en rampas, colindancias, fachadas y elementos estructurales, con dispositivos capaces de resistir los posibles impactos de los automóviles.

ART. 113. Las circulaciones para vehículos en estacionamientos deberán estar separadas de las de peatones.

Las rampas tendrán una pendiente máxima de quince por ciento con una anchura mínima, en rectas de 2.50 m. Y en curvas de 3.50 m. El radio mínimo en curvas, medido al eje de la rampa será de 7.50 m.

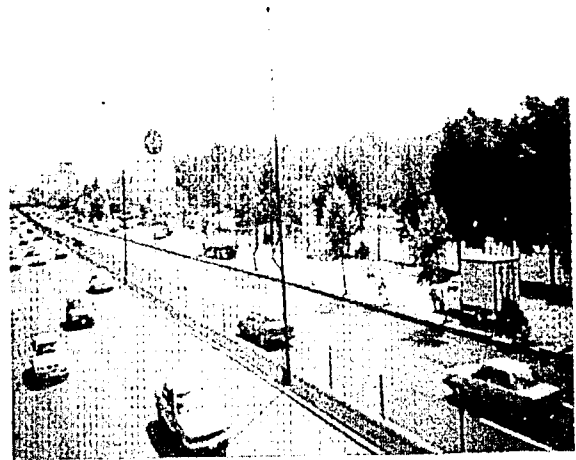
Las rampas estarán delimitadas por una guarnición con una altura de 15 cm. Y una banqueteta de protección con anchura mínima de 30 cm. En rectas y 50 cm. En curvas. En este último caso, deberá existir un pretíl de 60 cm. De altura por lo menos.

ART. 114. Las circulaciones verticales para los usuarios y para el personal de los estacionamientos públicos estarán separadas entre sí y de las destinadas a los vehículos, deberán ubicarse en lugares independientes de la zona de recepción y de entrega de vehículos y cumplirán lo dispuesto para escaleras en este reglamento.

ART. 117. Para efectos de esta sección, la tipología de edificaciones se agrupa de la siguiente manera:

II.- De riesgo mayor son las edificaciones de más de 25.00 m de altura o más de 250 ocupantes ó más de 3,000 m² y, además, las bodegas, depósitos e industrias de cualquier magnitud, que manejen madera, pinturas, plásticos, algodón y combustibles o explosivos de cualquier tipo.

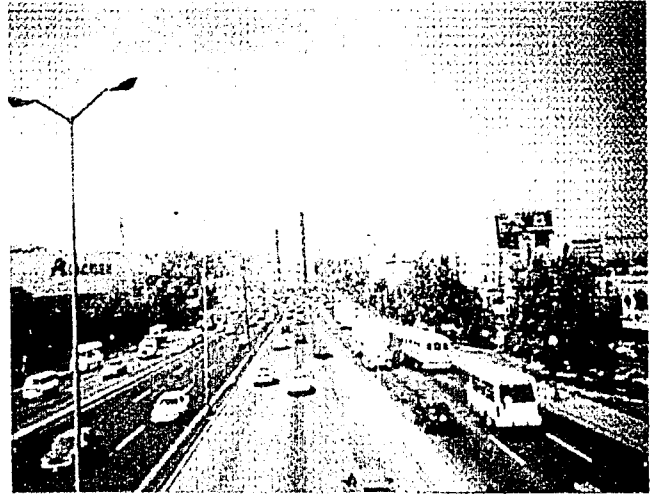
5.4.- FOTOS DEL TERRENO



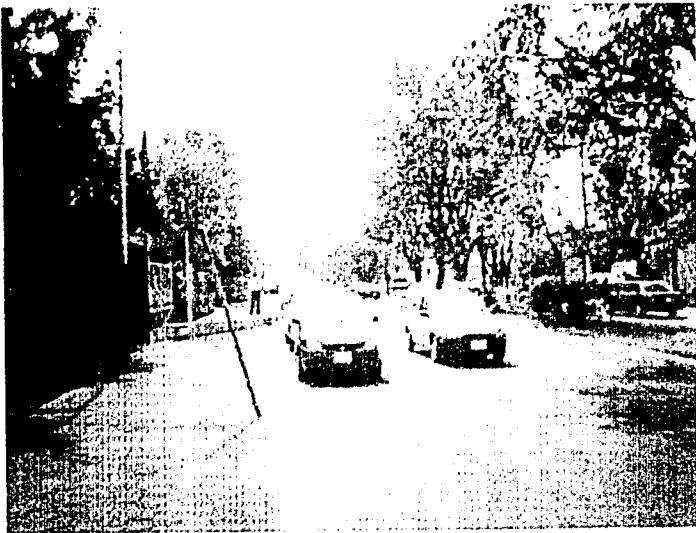
BOULEVARD AVILA CAMACHO



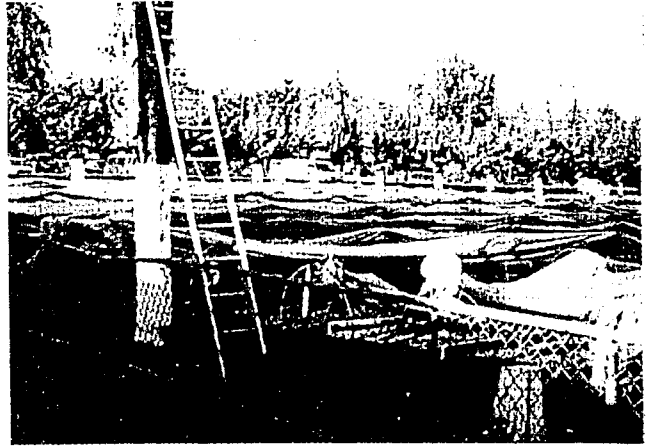
SUPER AVENIDA LOMAS VERDES



LAS TORRES



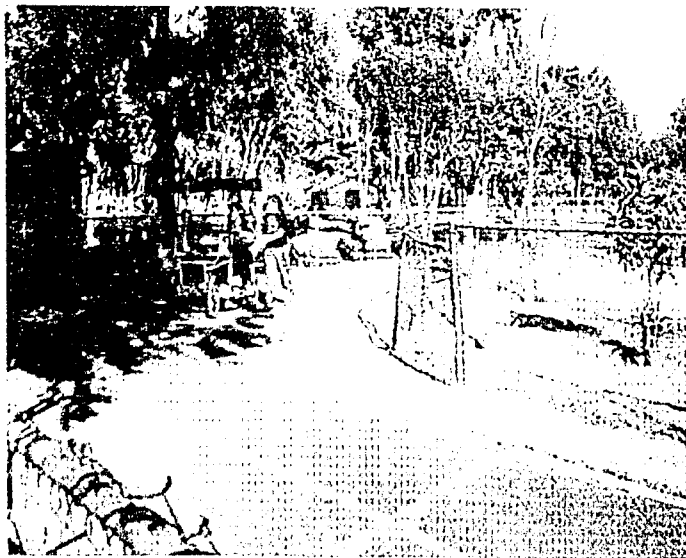
BOULEVARD DE LA SANTA CRUZ



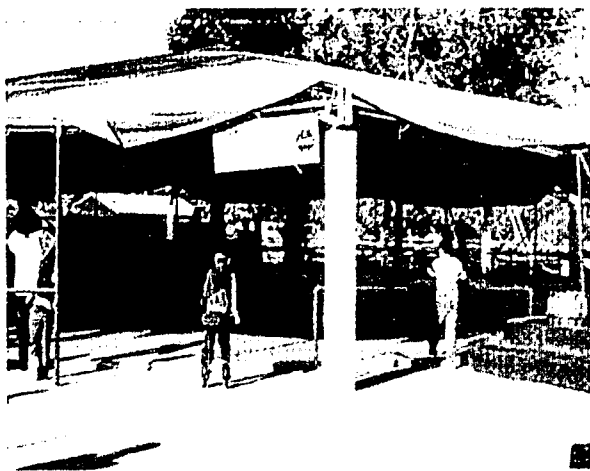
ZONA DE VIVEROS



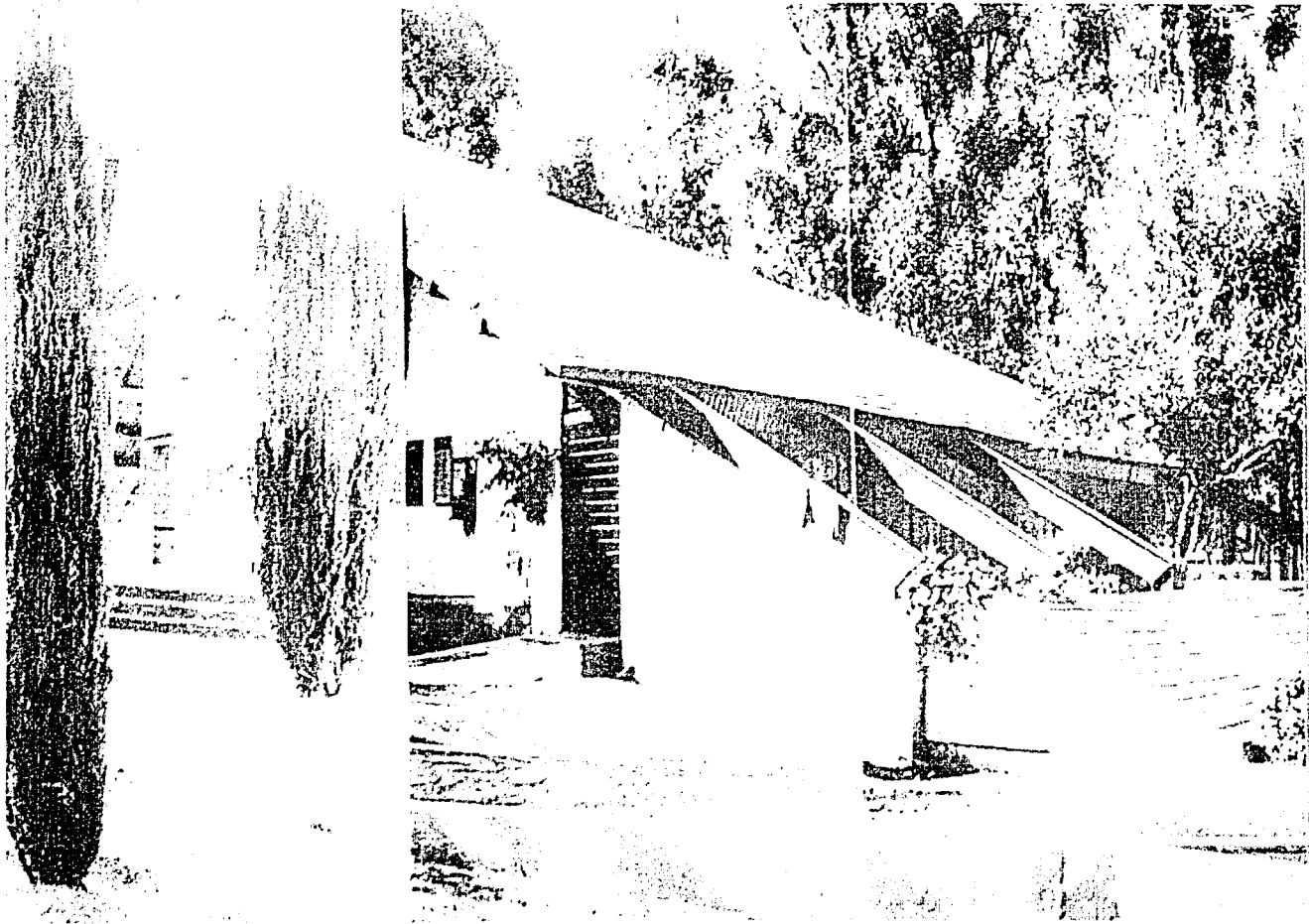
ESTACIONAMIENTO BOULEVARD DE LA SANTA CRUZ



CICLOPISTA



PISTA



EL ÁGORA

6.- ANÁLOGOS

6.1.- SALA NEZAHUALCÓYOTL

De acuerdo con el plano regulador del crecimiento de la Ciudad Universitaria se seleccionaron los terrenos ubicados al sur de la misma, para generar un nuevo núcleo de desarrollo que se ligará a las actuales instalaciones mediante un tercer circuito que descongestione las vías de circulación existentes, a la vez que amplíe los accesos hacia las vías rápidas al sur de la Universidad.

Como parte de este núcleo se ha proyectado un Centro Cultural compuesto por: Biblioteca, Hemeroteca, Museo, la actual Sala de Conciertos Sinfónicos, Foro de Teatro Experimental, Salas de Cine, y Oficinas Administrativas.

Era evidente la necesidad que la comunidad universitaria tenía de una Sala de Conciertos donde pudieran verificarse las numerosas actividades de difusión de la cultura musical que la Universidad Nacional Autónoma de México lleva al cabo en cumplimiento de sus funciones legales. La capacidad de la Sala (2311 espectadores) fue determinada por el punto de equilibrio ideal entre el cupo máximo y la necesidad de acudir a sistemas electrónicos auxiliares de sonido que habría llevado el costo de la construcción más allá de los límites económicos razonables. De acuerdo a los esquemas tradicionales de Salas de Conciertos dicha capacidad provocaría un distanciamiento y ruptura de la comunicación e intimidad entre los artistas y el público. Estos fueron factores determinantes en la adopción de un trazo distinto en el cual los espectadores rodean el escenario logrando una mayor participación de los mismos y un ambiente más íntimo.

DISEÑO ACÚSTICO

El diseño acústico de la Sala Nezahualcóyotl tiene como antecedentes el modelo europeo en la que una parte de los espectadores tienen la posibilidad de presenciar el aspecto interior del fenómeno artístico, si así lo desean, ocupando lugares que rodean al escenario. Ejemplos clásicos de este tipo de sala son el Concertgebouw en Ámsterdam, la Sala Ushers en Edimburgo y la Sala S. Andrew en Glasgow. Diseños contemporáneos de este tipo de sala se encuentran en Berlín, Róterdam, Sydney, Londres y Bristol. Las salas que tienen esta configuración se designan como periféricas, ya que la orquesta se coloca asimétrica y dentro del perímetro de la audiencia. En principio, la experiencia acústica se refiere a lograr un balance correcto y una mezcla adecuada del sonido. También se buscó una buena relación entre la energía inicial y una serie de sonidos reflejados, que llegan al espectador durante un periodo de tres segundos.

Los parámetros básicos mencionados se han obtenido por medio de investigaciones. Beranek determinó la importancia que tiene la energía reflejada inicial para lograr intimidad. Otros investigadores, como Hass y Madsen, proporcionaron información en función de la dirección del sonido reflejado y Ted Schultz destacó la importancia que tiene la energía de frecuencia baja en las reflexiones tardías para lograr un sonido cálido. Las soluciones a las que se llegó trataron de proporcionar la mejor acústica a la sala, tomando en cuenta el proyecto arquitectónico.

Estas soluciones fueron las siguientes:

- Distribuir el auditorio por niveles y bloques en lugar de un modelo circular tipo anfiteatro. Esta disposición permite aumentar el porcentaje de áreas reflejantes cerca del auditorio, creando una relación alta de sonido reflejado a sonido directo para el espectador
- Proporcionar terrazas o palcos con bastante pendiente que reducen el efecto de absorción por parte de la audiencia y permiten incorporar un respaldo reflejante que aumenta la presencia del sonido.
- Diseño de un plafón reflejante sobre el escenario que distribuye el sonido de cada instrumento a través del auditorio y mejora las capacidades acústicas en toda la sala.
- Colocación de un plafón reflejante delante del escenario, de la magnitud suficiente para proporcionar energía reflejada inicial, dentro del intervalo de los doce milisegundos que tarda en llegar el sonido directo al auditorio cercano al escenario

--Aumentar el volumen de la sala para que existan suficientes áreas reflejantes en la parte superior de la sala y proporcionar tiempos de la sala y proporcionar tiempos de reverberación altos en las frecuencias medias y bajas.

--Proporcionar una cámara acústica que aumente el espectro de bajas frecuentes en la curva de disipación de energía. Esta cámara se encuentra en la parte inferior del escenario.

Este tipo de sala ha logrado una gran aceptación por parte del auditorio al mismo tiempo que el ambiente estimula la actuación de los intérpretes.

DATOS DE LA SALA DE CONCIERTOS NEZAHUALCÓYOTL

1 Superficie total construida	9,500 m ²
Volumen sala	40,000 m ³
Superficie de servicios	4,900 m ²
Superficie escenario	240 m ²
Volumen de la cámara acústica	1,100 m ³
Sala ensayos	180 m ²
2 Altura del escenario al punto más alto de la estructura	25 m
Altura exterior de muros	22 m a 27 m
Claros de la estructura	60 m X 47 m
Altura a plafón	21.50 m
3 Distancia del escenario a la fila más alejada 35 m (Planta Alta)	
Distancia a la fila más alejada en platea 23 m	h = 4.70 m
4 Capacidad total	2,311 espectadores
Planta baja	838 espectadores
Planta alta	997 espectadores
Zonas laterales	314 espectadores
Zona posterior	162 espectadores
5 Plafón de acrílico	h = 7.50 m parte inferior.

ESTRUCTURA

Las condiciones acústicas de la Sala de Conciertos Nezahualcōyotl obligaron a resolver el proyecto arquitectónico con alzado peculiar que presentó características muy especiales de diseño, en vista de que no era posible plantear la estructura a base de marcos rígidos. La planta de la estructura, de forma poligonal, permitió la construcción de una serie de muros de carga de concreto y de columnas alineadas en algunos de los lados de la poligonal, pues en esas zonas existen accesos a la propia sala. Muros y columnas antes descritos se supusieron como los elementos de carga fundamentales tanto bajo la acción de cargas verticales como horizontales producidos por sismo.

Una vez analizada la estructura y valuados los elementos mecánicos se procedió a su diseño de acuerdo a las normas en vigor sin olvidar las limitaciones en las escuadrías de los miembros a que obligaba el proyecto arquitectónico. Los muros de carga se construyeron aligerados en algunas ocasiones con tubos de cartón, con objeto de que las rigideces relativas de la estructura fueran compatibles y que además éstos tuvieran un peso reducido.

El diseño de la cimentación se resolvió por ampliación de base, suponiendo que en cada caso la estructura (muros y columnas) descansaban en zapatas aisladas o corridas, apoyadas en la roca sana que existe en el lugar.

El techo de la sala tiene forma de pirámide en la que las aristas son armaduras de acero que concurren a un vértice fijado por razones acústicas, por lo que la pirámide resultante es totalmente irregular. La superficie del techo propiamente dicho se proyectó a base de lámina de acero acanalada y una losa de concreto ligero adicional, trabajando en conjunto. En vista de que la inclinación del techo podría producir deslizamientos en éste, se ligó la lámina a las estructuras de acero por medio de pernos. El marco espacial constitutivo del techo se apoya en los muros perimetrales de forma poligonal de la sala de conciertos. Con objeto de tomar la componente horizontal de la carga, se proyectó una trabe perimetral de concreto.

AIRE ACONDICIONADO

La selección del sistema de ventilación y enfriamiento evaporativo, instalado dentro de la sala, se realizó después de estudiar las condiciones climatológicas de la Ciudad de México y de acuerdo con el volumen de la sala, la humedad y el costo de adquisición, operación y mantenimiento de los diferentes equipos que se ofrecen en el mercado. Se seleccionó el sistema de enfriamiento evaporativo (aire lavado) y ventilación, por ser el que reunía las mejores características y llenaba los requisitos establecidos de temperatura humedad, ventilación y comodidad.

La forma como se realiza la ventilación y el enfriamiento de la sala a través del sistema instalado, consiste en inyectar un gran volumen de aire, a velocidad muy baja, por medio de ductos aislados acústicamente que salen a través de rejillas y difusores en la parte alta de la sala y en el plafond de las áreas de circulación, zonas de estar y descanso. El aire realiza un recorrido a través de todas las áreas anteriores, para llegar a los extremos opuestos donde se encuentran instaladas rejillas de extracción conectadas al sistema general, el cual expulsa al exterior todo el aire que maneja. Cabe hacer notar que dentro de la sala existe presión positiva de tal suerte que la inyección es mayor que la extracción, para mantener una cierta presión en el local con lo que se evita la entrada de insectos y polvo al interior de la sala. La temperatura y la humedad son controladas por sistemas eléctricos. El sistema de ductos fue diseñado para impedir la transmisión de cualquier clase de sonido proveniente del interior del ducto y producido por el ventilador de inyección o por la fricción y velocidad del aire dentro del mismo. Cabe mencionar que estos ductos fueron calculados para que el aire circulara a una velocidad no mayor de 240 metros por minuto, así mismo el ducto fue aislado en su totalidad, tanto de inyección como de extracción de aire, con aislamiento acústico fabricado a base de fibra de vidrio y neopreno con recubrimiento acústico exterior en las zonas más críticas. Se tuvo especial cuidado en la velocidad de salida del aire en los difusores y rejillas, así como en el diseño de los mismos para impedir que el roce del aire en las aletas de control y álabes produjera ruido.

El sistema de distribución de aire descrito anteriormente cuenta con trampas de sonido distribuidas estratégicamente para evitar la transmisión de ruido y sonido a la sala. El sistema está compuesto de tres ventiladores de inyección de aire, tres ventiladores de extracción de aire y tres lavadoras de aire complementados con el sistema de extracción para los servicios sanitarios, camerinos y accesos. Los ventiladores seleccionados para el movimiento de aire son del tipo centrífugo de aspas de álabes en curva hacia delante tipo doble entrada, doble ancho acoplado por medio de poleas y bandas para trabajar a velocidades no mayores de 380 r. p. m., soportados en base antivibratoria. Tanto el ventilador como el motor se encuentran flotando en conjunto con la base integral de estructura metálica y concreto lo que permite que la transmisión de vibraciones sea nula, así como el ruido que se genera por el mismo ventilador.

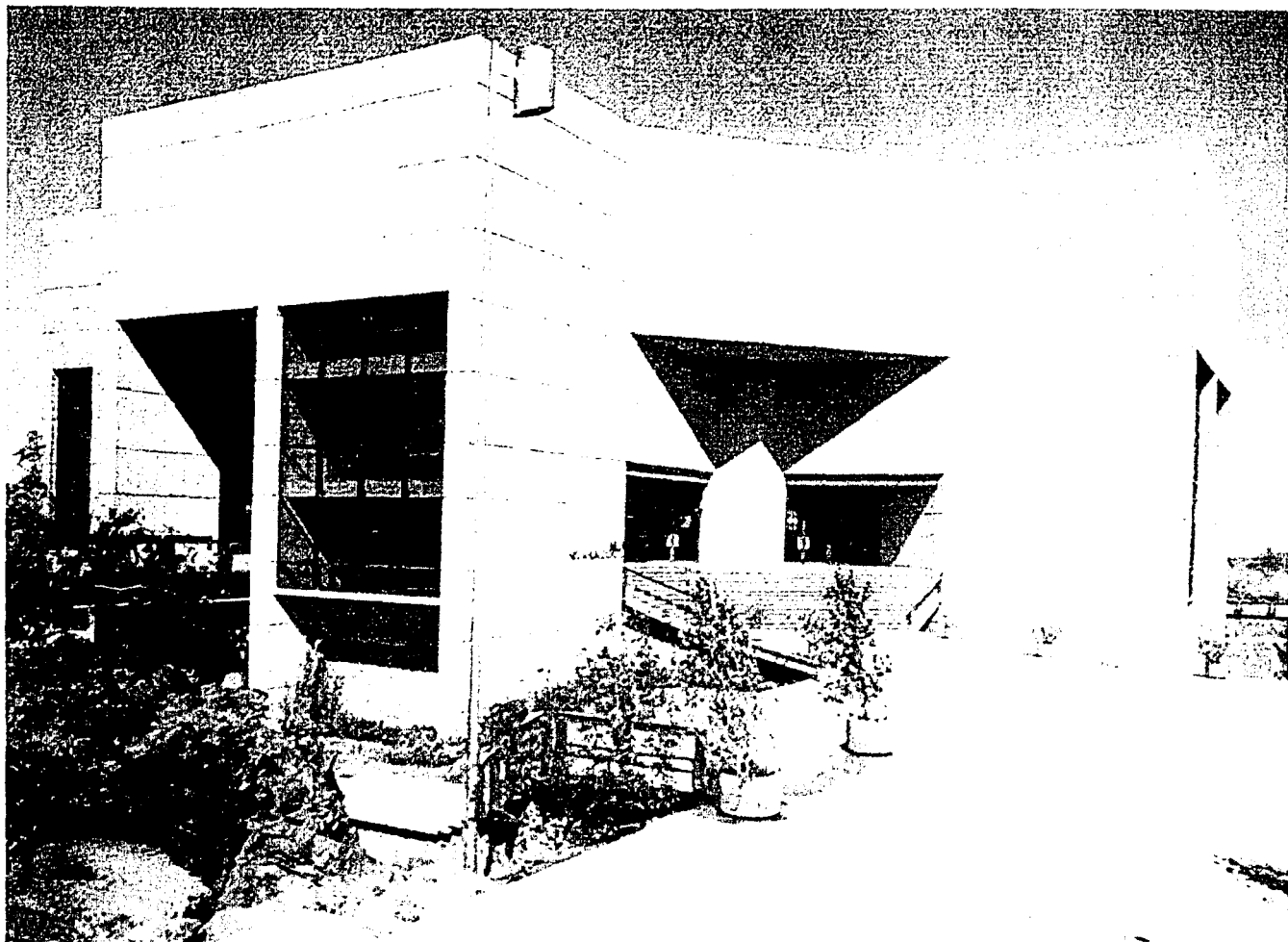
ILUMINACIÓN

La iluminación forma parte de la arquitectura misma. En virtud de que la apariencia de un edificio se compone de forma, decoración y luz, un alumbrado diseñado sin racionalidad para el uso específico al que se le destina, puede arruinar visualmente un proyecto arquitectónico. El proyecto de alumbrado debe estar en perfecta relación con los niveles de iluminación y los efectos visuales que se espera y se desea lograr y de acuerdo con el equipo que es factible utilizar, para alcanzar esos objetivos, con unidades convenientemente localizadas y mediante una instalación sencilla que facilite su mantenimiento y eventual reposición.

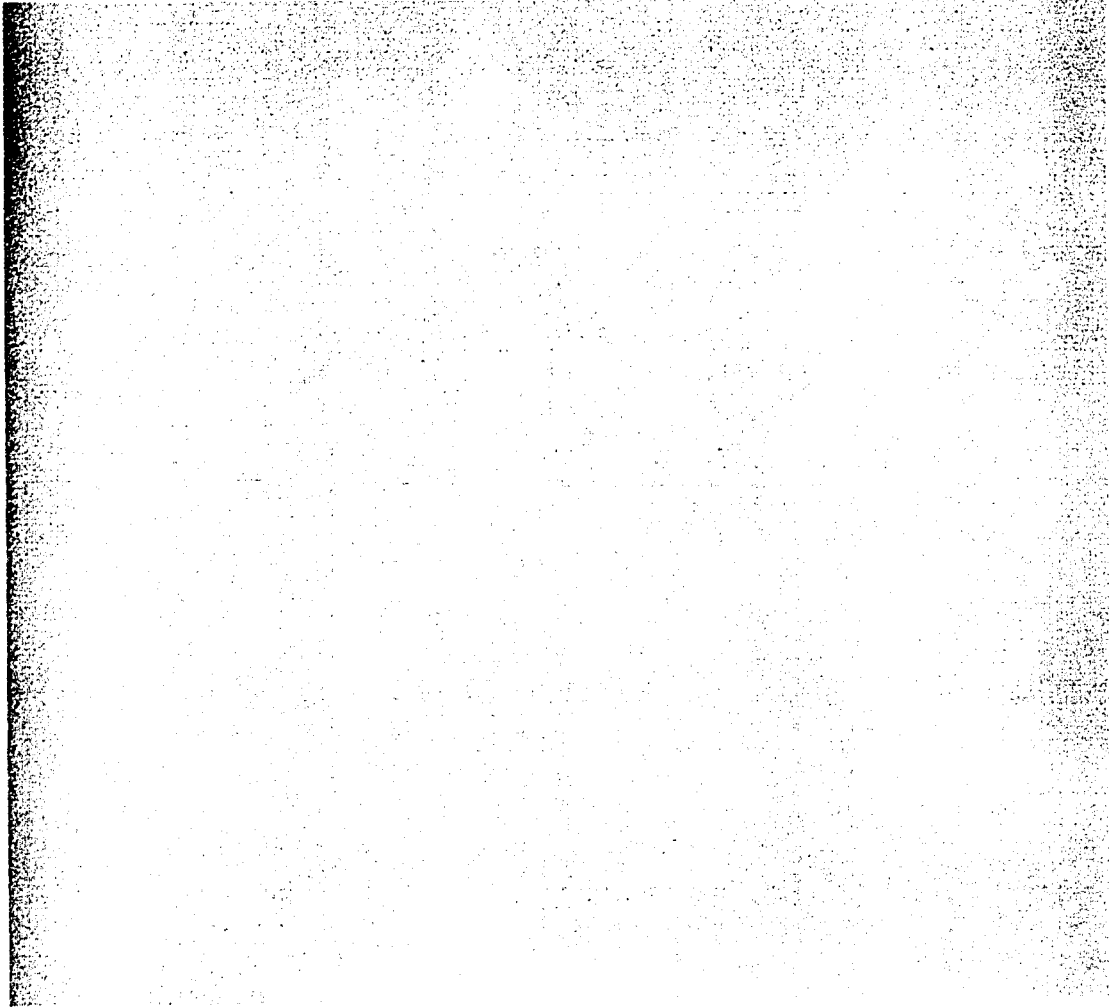
El alumbrado de la sala se proyectó suponiendo niveles de iluminación con promedio de 250 luxes en las áreas de acceso, ambulatorios, vestibulación y locales para usos generales. En locales específicos como cafetería y cubículos para tareas administrativas, se consideró alcanzar 350 luxes. En la sala principal se proyectó un nivel de 385 luxes sobre la plataforma del conjunto orquestal y 200 luxes como alumbrado general, controlado todo ello por medio de circuitos independientes. Para la totalidad de las soluciones se adoptó la iluminación incandescente como fuente de luz, con unidades de flujo intenso de 75, 150 y 300 watts, utilizando artefacto con conos integrales de difusión y un embutido profundo de la lámpara, a fin de obtener el máximo aprovechamiento lumínico y una efectiva protección contra el deslumbramiento y reflejos molestos. Su distribución en las diferentes áreas se realizó, de acuerdo con las necesidades de uniformidad que se requiere para no provocar contrastes bruscos, sin descuidar el efecto decorativo que se desea obtener y que se traduce en un ambiente iluminado agradablemente.

En la zona del foyer y en general de público, se completó la iluminación con elementos especiales tipo candel, adoptando un diseño verdaderamente singular, que específicamente fue concebido para ese fin y que sin dejar de satisfacer el alumbrado requerido, son una excepcional y armónica expresión. Cabe señalar finalmente, con la idea de ubicar en su justo orden de magnitud la obra así conceptualada, que se utilizaron más de 1,300 unidades de alumbrado incandescente en sus distintas variantes. Existe también una subestación de transformación central con una capacidad de 500 KVA.

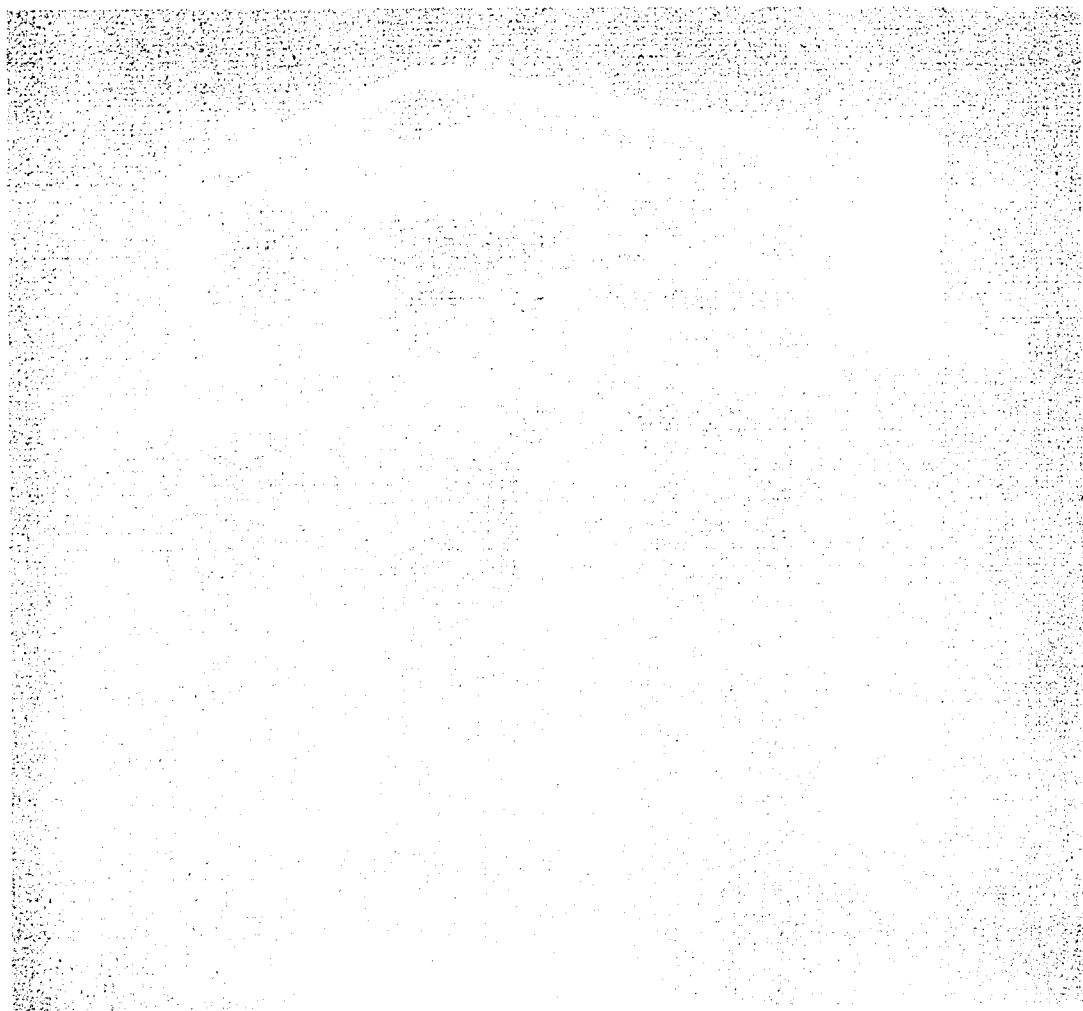
Adicionalmente, para suplir las fallas en el suministro del fluido eléctrico, se instaló una planta de generación para emergencias con capacidad de 225KW.



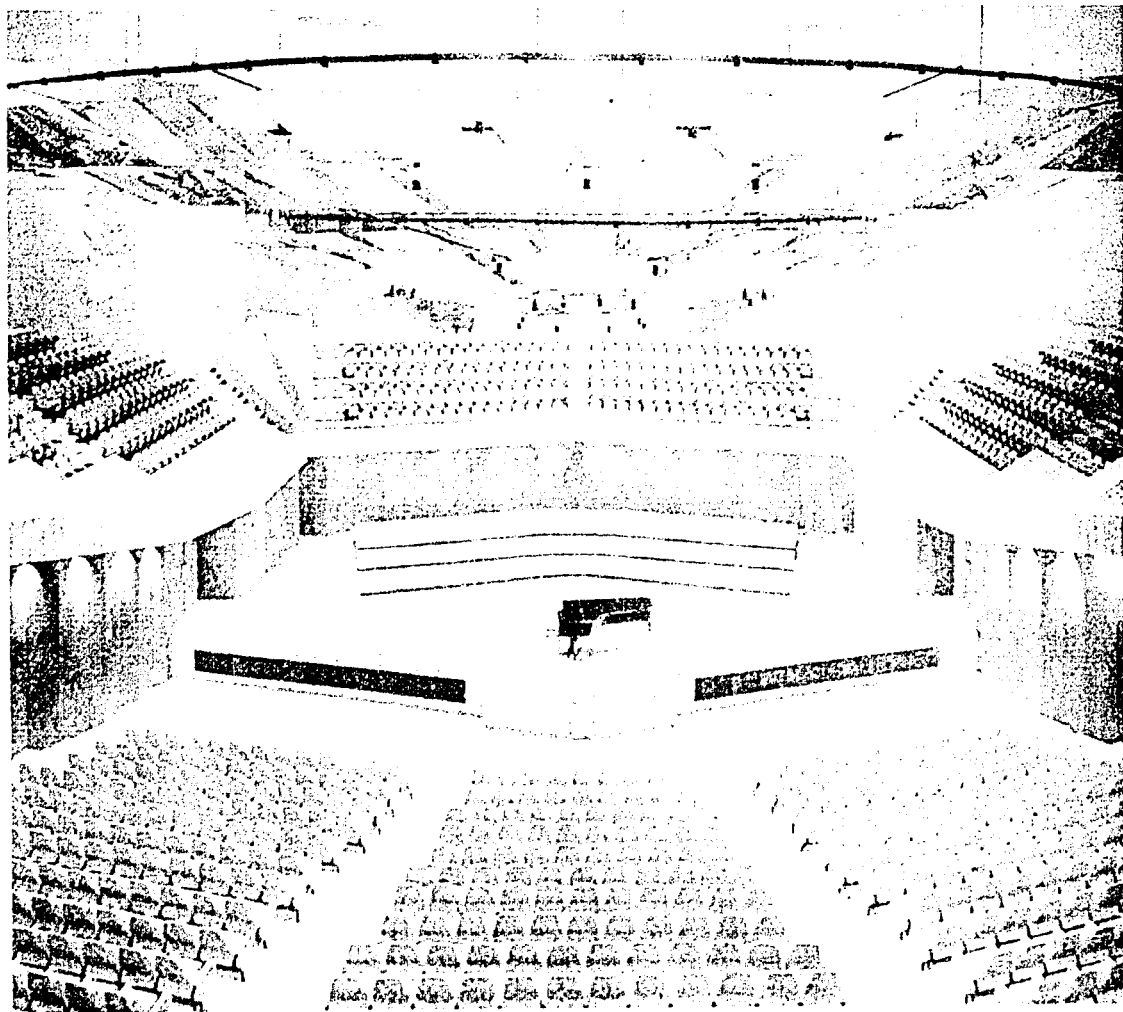
SALA NEZAHUALCÓYOTL



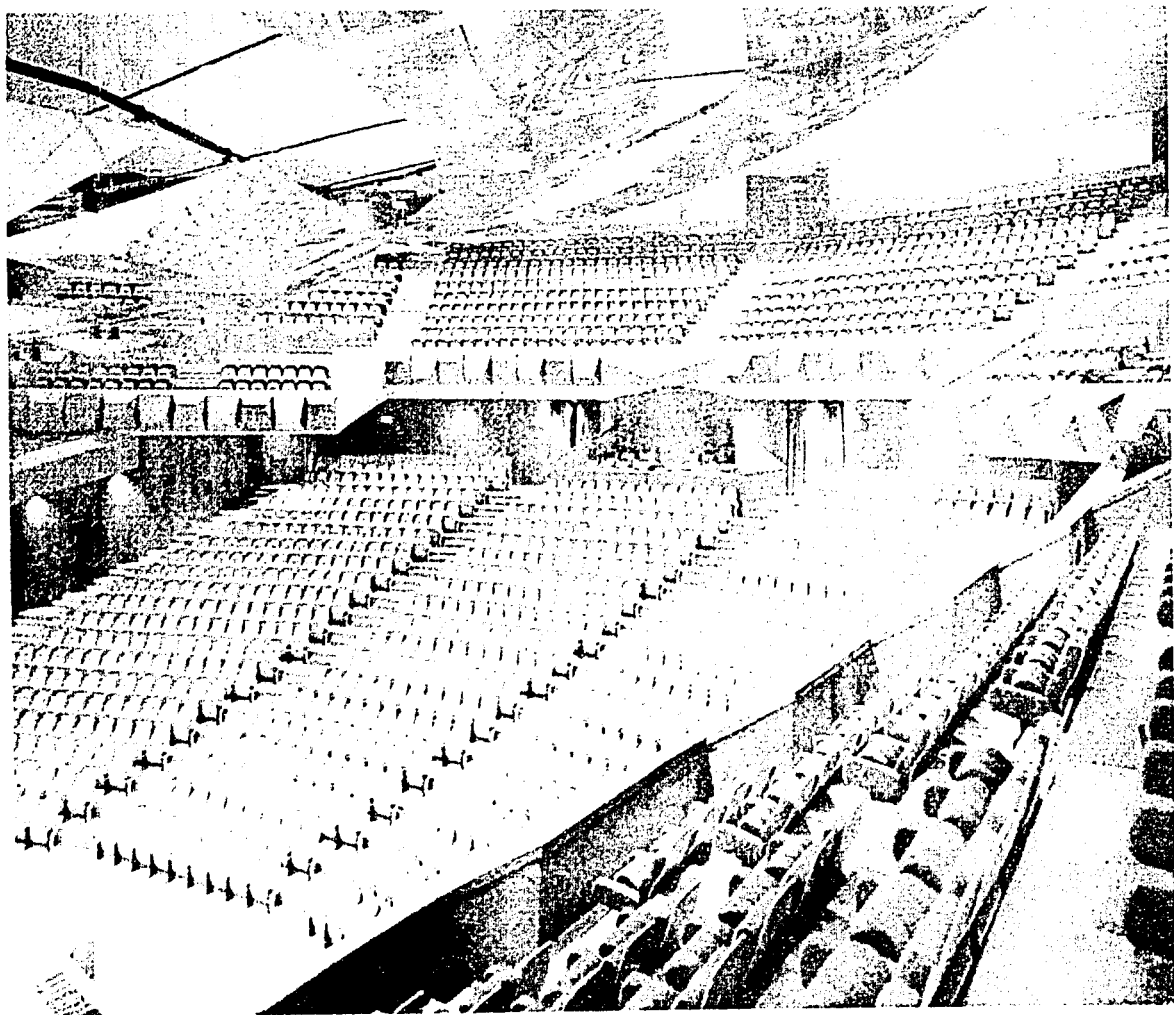
PLANTA PRIMER PISO



CORTE LONGITUDINAL



FOTOGRAFÍA INTERIOR DE LA SALA



FOTOGRAFIA INTERIOR DE LA SALA

6.2- TEATRO DE LA OPERA EN SYDNEY

El arquitecto Jom Utzon diseñó los teatros del Teatro de la Ópera para que encajara en la forma y en el sitio de la península rocosa donde se construyó. Los dos teatros fueron ubicados uno al lado del otro, con lo cual pudieran tener una excelente vista en el puerto. Utzon sabía de la importancia del puerto y visualizó lo que pasaría si se ubicaban los teatros ahí. El hecho de visitar el Teatro de la Ópera, provocaría una experiencia única y maravillosa, así que diseñó los foyers con vista a la bahía.

Como los edificios iban a ser observados desde todos los ángulos, aún desde arriba, estos se volvieron una pieza de escultura. El exterior es tan importante como el interior.

Algunos elementos para señalar de la CRUZ EN TRES DIMENSIONES (así llamada por Jom Utzon) son los siguientes:

- 1.-La audiencia entra por la parte trasera del escenario y rodea a través del foyer, teniendo una vista inmejorable del puerto.
- 2.-Las zonas laterales y el escenario son diseñadas como áreas pequeñas debido al foyer que las rodea.
- 3.-El piso del escenario está hecho a base de plataformas, las cuales proveen de un movimiento vertical para cambiar el escenario.
- 4.-La tramoya se localiza en la estructura del cascarón más grande, lo cual no rompe con el complejo.

ALGUNAS NOTAS PREVIAS

Cuando Utzon ganó el concurso en 1957, había una lista de espacios para ser incluidos, pero sin ser resueltos a detalle. La Comisión Australiana y la Compañía Teatral Isabelina llevaban nueve años en discrepancia debido a ciertos espacios. Pero al conocer el veredicto, dejaron a un lado las diferencias y trabajaron a la par de los arquitectos. Entonces, hubo gran presión por parte de los políticos para que los constructores comenzaran a trabajar cuanto antes. El Teatro de la Ópera fue algo especial desde un principio. Nunca nadie había elaborado algo igual, así que varios investigadores hicieron varias pruebas antes de que los edificios se comenzaran a construir. El concepto de la sala era la de proveer los suficientes asientos para la gente, aparte de tener una buena isóptica para todo el público y una excelente acústica. También se trató de combinar las necesidades del escenario para ópera con una plataforma para un concierto instrumental con órgano y coro.

Debido a la aparición de nuevos materiales y técnicas constructivas, el proceso de la obra fue muy lento. Después de 16 años (1957-1973), el Teatro de la Ópera fue entregado a las autoridades y al pueblo australiano.

SOLUCION DE LA SALA DE CONCIERTOS

- 1957** Se pidió a Utzon el diseño de una sala que albergara tanto los conciertos de la Sinfónica como las actuaciones de la ópera. Para conseguir este doble propósito, deberían de tener los suficientes asientos para los conciertos (donde ver a la orquesta no es tan importante como oír) y asientos bien ubicados para la ópera (donde el ver y el escuchar son igual de importantes). Cuando se usa para la ópera el teatro va a necesitar un complejo mecánico para movimientos verticales en el escenario. El auditorio tiene que ser diseñado para que el discurso se escuche tan claro como la música. Con esto varios arquitectos, expertos en acústica y escenógrafos se llevaron un tiempo en concretar un buen diseño.
- 1966** Tres cosas pasaron en muy poco tiempo. Utzon tuvo que renunciar por causas personales. La Comisión Australiana, la cual iba a utilizar la sala para conciertos, cambió algunas necesidades con respecto al número de asientos y al tiempo de reverberación para los instrumentos. Después, Hall Todd Littlemore, los nuevos arquitectos que se encargaron del proyecto y el Gobierno australiano decidieron que la sala (llamada Dual Hall) solo fuera usada para conciertos de la Orquesta Sinfónica y que la ópera fuera trasladada a la sala menor. El estudio realizado con anterioridad por varios especialistas se tuvo que replantear debido a los cambios ya mencionados.

1967 El escenario, ahora una plataforma para la orquesta, fue movido hacia el centro y se aumentó el número de asientos en la parte posterior del mismo. El coro fue ubicado detrás de la orquesta, con el órgano como remate. La acústica fue calculada para la música y, como se necesitaba mayor volumen, el techo se elevó y los muros se movieron hacia atrás. Se aumentó el número de asientos, poniéndolos en cantil libre sobre el foyer. Sin embargo, no había pasillos, pero había mucho espacio entre filas, con lo cual la gente podía llegar a su asiento sin ningún problema.

ZONAS PARA VISITANTES

FOYERS

La ruta principal para llegar al Teatro de la Ópera o la Sala de Conciertos es a través del llamado Box Office Foyer. Aquí se alojan la cafetería, las taquillas, información y la zona de teléfonos. Se comienza a estrechar cerca del ancho del podio, localizado entre la confluencia de automóviles y el foyer sur y se conectan ambos a una serie de escaleras impresionantes.

Los foyers rodean las dos principales salas casi idénticamente. Las partes sur, oriente y poniente están unidos por los muros de vidrio con el podio exterior, y las escaleras guían hacia la parte norte, con lo cual se percibe el muelle. Hay puertas dentro del auditorio a lo largo de las partes oriente y poniente, y puertas a través de los muros de vidrio directamente al podio y al aire abierto, en caso de emergencia.

EL PODIO

Si los cascarones de concreto se quitaran con todo lo que hay debajo (Teatro de la Ópera, Sala de Conciertos, foyers, restaurantes) entonces la mayor parte del Teatro de la Ópera seguiría ahí. Esto se debe a la estructura monolítica llamada el Podio. Éste contiene cientos de salas y casi todo el equipo técnico necesario para mantener el complejo funcional. El Podio está hecho de granito rosa. La piedra fue triturada y las piezas fueron seleccionadas para obtener un color uniforme, entonces se mandaron a hacer los paneles. Utzon quería que el Podio flotara sobre el agua manteniendo el piso sobre el nivel del mar.

Utzon necesitaba movilizar miles de personas fuera de los teatros rápidamente si hubiera una emergencia. El también quería una base impresionante sobre la cual colocar los techos. El combinó estos dos requerimientos al conseguir que la plataforma del Podio rodeara cada teatro para que la audiencia se pudiera mover rápido al aire libre. Este diseño eliminó una gran masa de escaleras contra incendios y al mismo tiempo, confirió una gran vista del muelle. La solución de Utzon fue brillante y simple.

LOS CAPULLOS DE LOS AUDITORIOS

Tiene estructuras como grandes capullos bajo los cascarones del Teatro de la Ópera. Estos capullos encierran la iluminación y el sonido. La forma interior debe de ser adecuada, para poder distribuir las ondas del sonido. La música y las voces deben de estar guiadas a la audiencia pero el ruido no debe de entrar por ningún motivo. Varios expertos ayudaron a encontrar la mejor forma interior a base de modelos que se sometieron a varias pruebas.

LA CAPA EXTERIOR

Una delgada capa de concreto con una malla de gallinero y aparte esto se coloca sobre fibra de vidrio.

LA CAPA INTERIOR

Lo que se ve desde el auditorio es una capa hecha de paneles de abedul. Cada uno de éstos, tiene su propio tamaño, aparte fueron hechos y ubicados por computadora. Entre las dos capas se encuentran localizados los ductos de aire acondicionado, de la red eléctrica, los pasos de gato, etc.

LOS CASCARONES

El cascarón del huevo es muy fuerte, pues reparte los esfuerzos, aunque la membrana es muy delgada. Estos diseños de cascarones no podían ser resueltos totalmente por las matemáticas de ese momento, pero se podían mantener en pie. Varios habían sido construidos, incluyendo proyectos de Eero Saarinen, uno

de los jueces del concurso del Teatro de la Opera. Utzon estaba confiado de que su propuesta iba a ser construida, aunque fuera una forma libre y no definida por geometría regular.

Los ingenieros de Arup buscaron definir:

- 1.- la forma del concepto de Utzon.
- 2.- la forma de los cascarones que iban a cubrir los grandes claros.
- 3.- los excedentes que iban a cargar los cascarones.

LAS VIGAS

Las grandes escaleras están divididas en dos rampas con un descanso intermedio. Los escalones y el descanso cubren el estacionamiento y están sostenidos por unas vigas especiales. En un principio, Utzon colocó columnas para apoyar la estructura, pero luego solicitó a Arup para diseñar las vigas para expresar, por su forma, las tensiones que debían aguantar. Arup elaboró un diseño óptimo para ese momento.

POSTENSADO

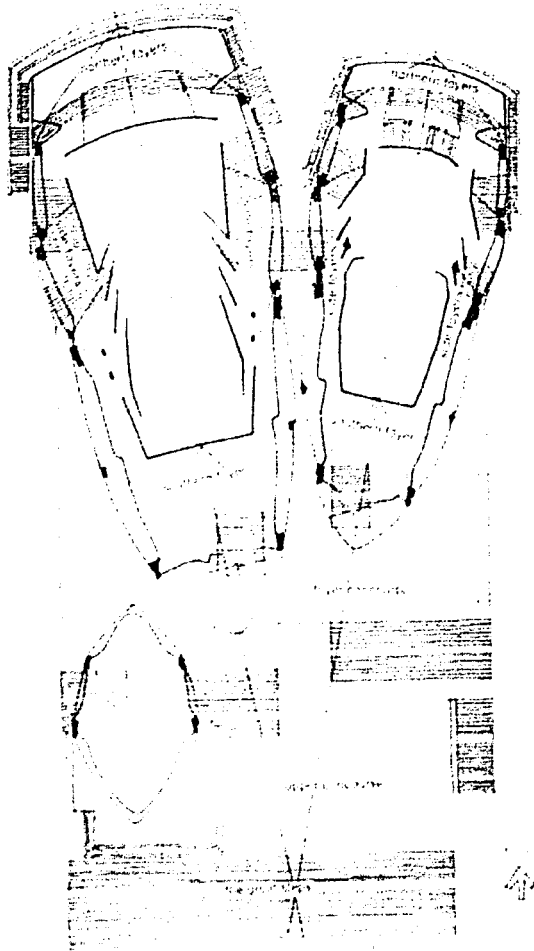
Para contrarrestar las grandes tensiones, se colocaron cables de aceros adentro de las vigas y se tensaron. Las vigas ahora se podrían unir sin colgarse debido al peso de la gente o a los acabados que se pondrían. Algunas veces la tensión óptima está en la parte superior de la viga, a veces en la parte inferior. Arup diseñó para que cuando más concreto se necesite arriba, tenga forma de T, cuando más concreto se necesite abajo, sea como U. Se buscó que la viga cambiara de forma óptima, todo hecho con líneas rectas en forma cruzadas, por lo cual óptimo material se desperdició. Después de varias pruebas y modelos, Utzon y Arup se concentraron en el concreto pretensado, la fábrica realizó las juntas y se armaron para hacer las nervaduras. Con esto Utzon óptimo la solución geométrica esférica.

GEOMETRÍA ESFÉRICA Y SOLUCIÓN FINAL

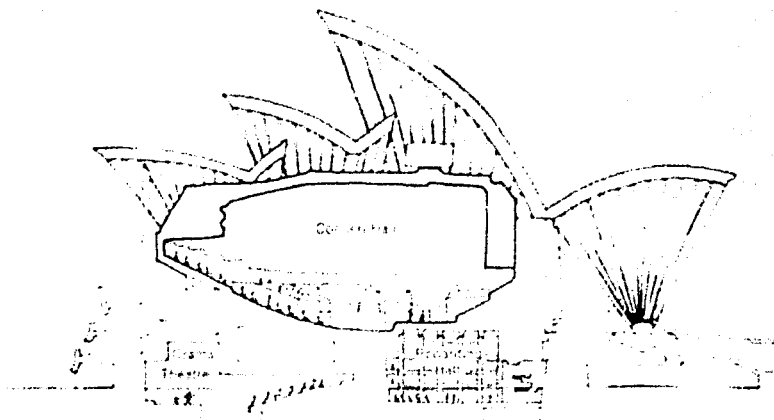
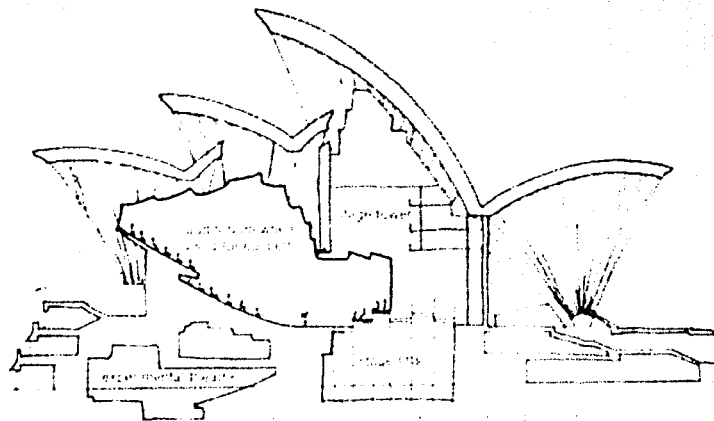
Utzon concibió que la forma regular de la esfera pudiera ser una rebanada alojando las nervaduras en la curva. Esto significa que las secciones pudieran hacerse de muy pocos moldes. Utzon tenía una esfera de madera y cortó las pequeñas piezas. Arup trabajó con él, confirmando sus ideas y juntos solucionaron el problema.

COMO FUNCIONA EL SISTEMA

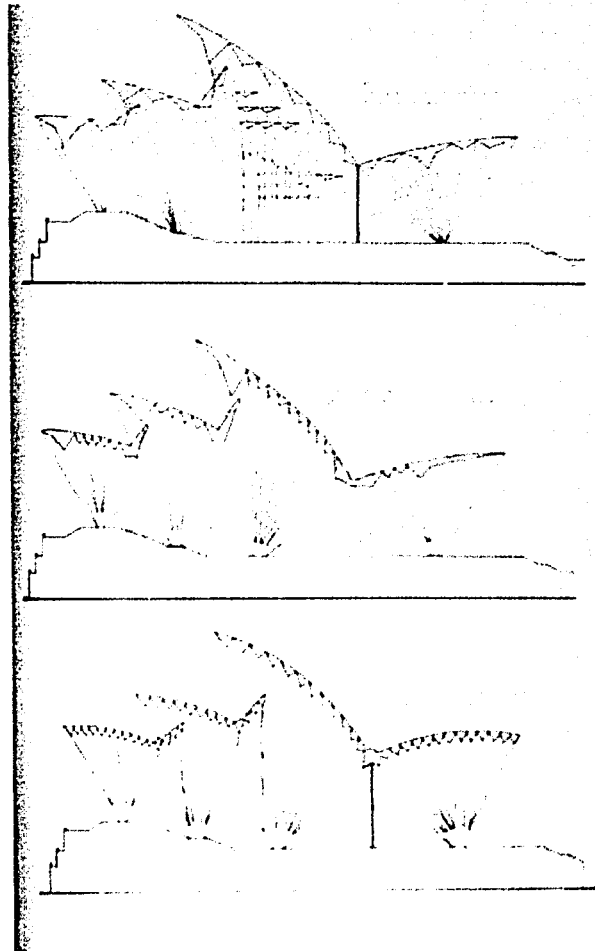
Cada cascarón fue hecho de varias nervaduras, unidos con cables de acero. Cada nervio está en dos partes iguales, formando arcos y uniéndose en la parte superior. Cada costilla está hecha de varios segmentos entrelazados con cables de acero. Cada segmento está formado de un grupo de moldes geométricos. Los moldes de concreto estaban en el sitio y los segmentos fueron levantados con grúa.



PLANTA TEATRO DE LA ÓPERA Y SALA DE CONCIERTOS



CORTES TEATRO DE LA ÓPERA



SOLUCIONES ESTRUCTURALES



FOTO INTERIOR DEL TEATRO DE LA OPERA

6.3.- TEATRO SAN BENITO ABAD

La comunidad monástica benedictina de la Abadía del Tepeyac y la comunidad del Centro Escolar del Lago le expresamos nuestro más profundo reconocimiento y gratitud al R. P. Abad Plácido Reitmeir Erkens, O. S. B., quien con su creatividad, entusiasmo, clara visión, característico empeño, liderazgo y sobre todo su gran amor por la niñez y juventud mexicana, llevó a cabo esta magna obra para ayudar en la educación integral de los alumnos de hoy y del futuro, dotando a la vez al colegio, de un foro de cultura que elevará aún más el sobresaliente nivel académico de vanguardia que ha distinguido al Centro Escolar del Lago.

FILOSOFÍA EDUCATIVA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL TEATRO SAN BENITO ABAD

El Proyecto Educativo 2000 diseñado desde el año 1998 por el R. P. Plácido Reitmeir y por el personal directivo del Centro escolar del Lago intenta la aplicación del mayor esfuerzo docente hacia el desarrollo y formación integral de los alumnos, incrementando su acervo de conocimiento y la práctica y estudio de las bellas artes y actividades culturales y formativas complementarias.

Con ese propósito se diseñó el Teatro San Benito Abad. Se le dotó de todo tipo de instalaciones que permitieran realizar exposiciones, conferencias, cursos, mesas redondas, obras de teatro, cine, conciertos, ballet, danza, folklor, ensayos y puesta en escena de pastorelas, representaciones, concursos internos, interescolares o externos, oratoria, declamación, poesía, canto, etc. En caso necesario se pueden realizar varios eventos de manera simultánea, favoreciendo así el aprendizaje y el crecimiento de alumnos y padres de familia. Con la realización de este ambicioso proyecto creemos estar a la cabeza de las instituciones escolares que brindan a los alumnos el beneficio de una formación integral de primerísima calidad. Ofrecemos así a la comunidad religiosa y laica la oportunidad de enriquecerse con la asistencia a los eventos que se presenten en nuestro Magno Foro Cultural Multiusos.

GENERALIDADES

La ubicación del Teatro San Benito Abad se planeó estratégicamente para que quedara dentro del área en la que en el futuro se construirá la plaza central del campus y prácticamente al centro de los edificios de primaria, bachillerato, jardín de niños y de las canchas deportivas. Su construcción, de 10,000 m² aproximadamente, fue realizada sobre una colina, lo que permitió diseñar accesos al teatro y plazas de uso múltiple en diferentes niveles. La fachada principal, de 100 m de longitud, está coronada por el escudo del Centro Escolar del Lago. La multifuncionalidad de los distintos espacios interiores y exteriores permite celebrar hasta 10 eventos distintos simultáneamente.

RECEPCIÓN Y VESTÍBULO

El vestíbulo es un área multiusos, de más de 750 m² útiles, para exhibiciones, festejos y representaciones artísticas. Tiene servicios sanitarios y espacios para habilitar guardarropa, mesas de atención e informes y cafetería. En él se colocó la "primera piedra" bendecida en la clausura del 50° año jubilar de la Abadía del Tepeyac. También se instaló la placa conmemorativa de la bendición de este teatro. En la parte superior se aprecia el domo piramidal que proporciona luz natural.

SALA

La sala está conformada por una gradería superior y otra inferior. En total son 1,500 butacas tapizadas en alegres colores. Ha sido diseñada y construida con avanzada tecnología y parámetros de seguridad más amplios que los requeridos en los reglamentos. La nobleza de los materiales constructivos como la madera, el vidrio, la cerámica y los tapizados han sido diseñados y tratados en piso, muros y plafones hasta conseguir una armonía y una acústica excelente. La sala cuenta con el sistema de aire lavado que proporciona una atmósfera confortable durante el evento.

Desde la cabina se controla y regula sonido, iluminación, proyecciones y efectos especiales en la sala y en el escenario. El escenario fue dotado de tramoyas con capacidad para 25 escenografías simultáneas. El proscenio (foso de orquesta) tiene su plataforma levadiza por "spiralifts" capaz de elevar, por peso y espacio, hasta 200 personas con sus instrumentos musicales. También cuenta la sala con pantalla de proyección profesional, telón contra incendios y planta del uz de emergencia.

ÁREAS DE EXPOSICIONES

El hall y el mezanine son dos espacios amplísimos y funcionales, cada uno de 1,200 m², pensados para exposiciones de pintura, fotografía, artesanía, escolares, etc. Como áreas multiusos tienen gran adaptabilidad para amplia variedad de eventos. Los dos espacios cuentan con bodegas y áreas para servicios de cafetería. Desde el hall se tiene acceso a la gradería inferior de la sala y desde el mezanine a la sección alta de butacas. Los vitrales, colocados en los amplios ventanales, regalan un interesante concepto estético.

SERVICIOS TEATRALES

Anexo a la sala e intercomunicado con la misma está el edificio de servicios teatrales. En torno a un patio amplio, de uso múltiple, dispone de camerinos individuales y colectivos, oficinas operativas para los eventos y jefatura de foro, salas de juntas, servicios sanitarios y regaderas. El patio, con sus ciento cincuenta metros techados con estructura tridimensional y cristal templado, goza de una luminosidad y alegría muy llamativas.

VITRALES

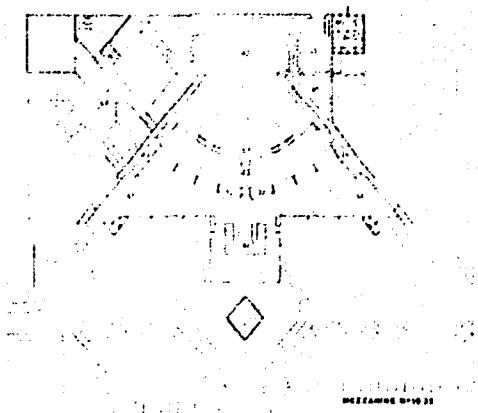
Mención especial merecen los vitrales en el hall y mezanine, diseñados por Fray Gabriel Chávez de la Mora, por los conceptos de valores benedictinos plasmados en ellos. Colocados en los amplios ventanales del hall y del mezanine proporcionan singular estética, armonía y belleza al Teatro San Benito Abad.

PLAZAS CIRCUNDANTES

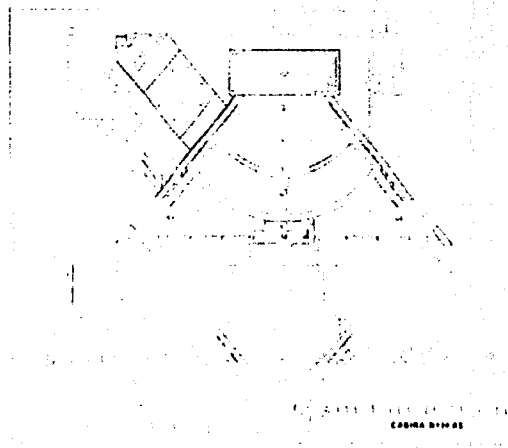
Cuenta con amplias plazas en su entorno, lo que facilita el desarrollo de actividades culturales y artísticas. La ubicación de las mismas permite integrar el teatro a las diferentes áreas deportivas y académicas del colegio.



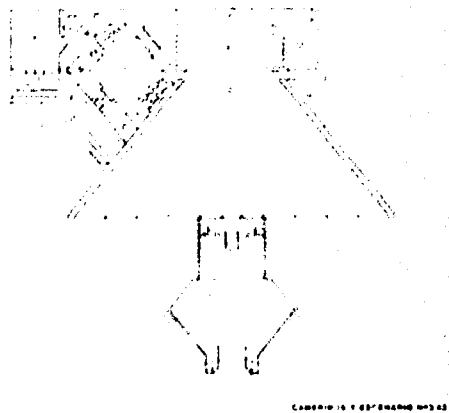
FACHADA PONIENTE



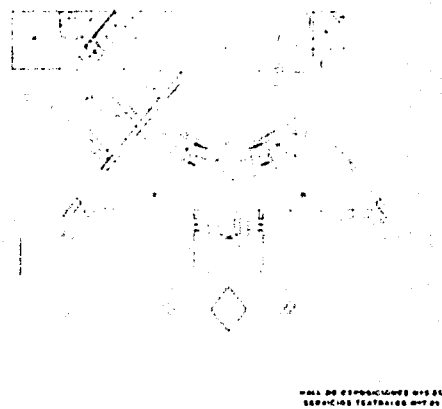
MEZANINE



NIVEL CABINA



NIVEL CAMERINOS Y ESCENARIO



NIVEL SERVICIOS TEATRALES

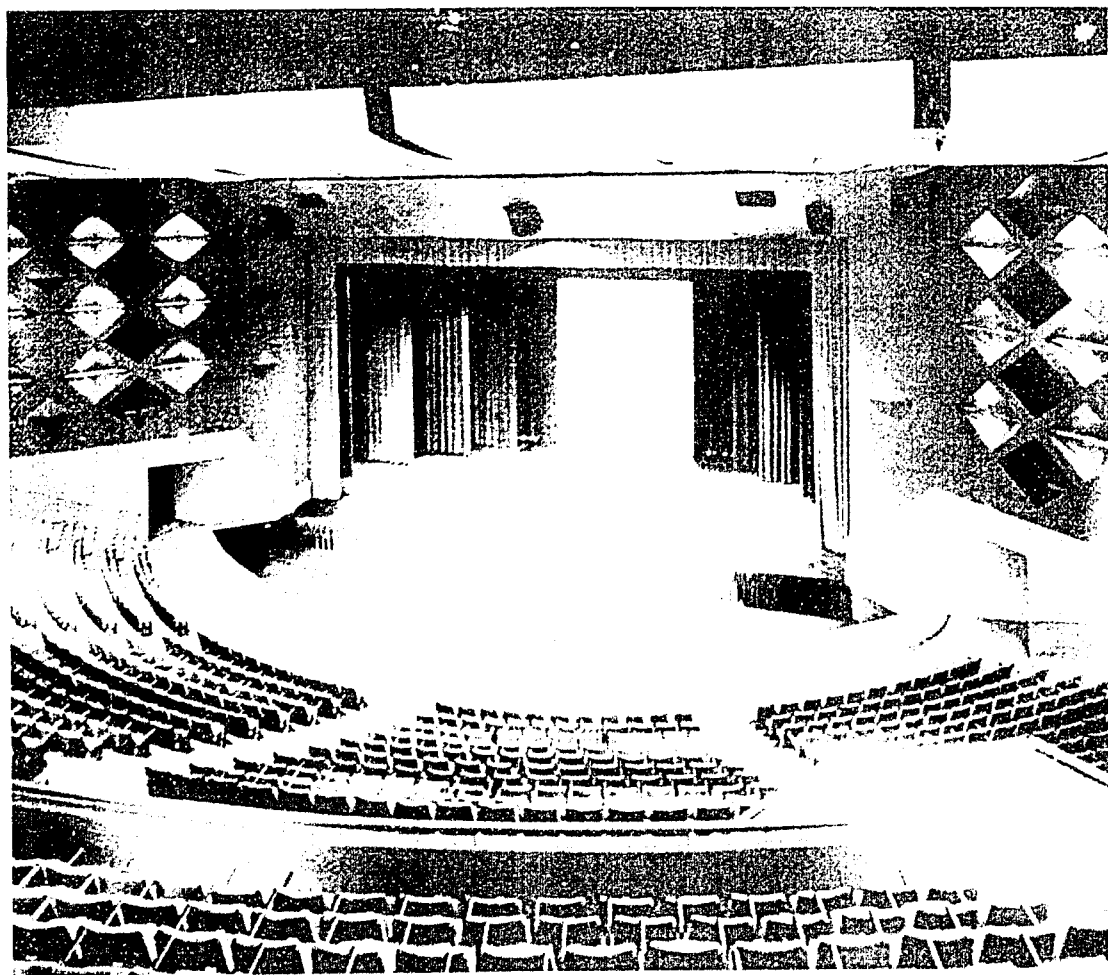


FOTO INTERIOR TEATRO SAN BENITO ABAD

6.4.- POLIFORUM LEÓN

El 9 de diciembre de 2000 el Presidente de la República inauguró la primera etapa de Poliforum León. El proyecto fue resultado de un concurso y fue asignada a dos firmas. Nuño-MacGregor-De Buen Arquitectos SC realizó la parte correspondiente al recinto ferial y de congresos, y el Grupo de Arquitectos Uno, la Feria Popular. Es importante destacar que ambas funciones se complementan y no sería posible entender la existencia de una sin la otra; esta condición normó la propuesta tanto arquitectónica como urbana de los dos despachos.

Dada la gran extensión del desarrollo se planteó la creación de una calle interior en sentido norte-sur que separa al recinto para exhibiciones y congresos de las instalaciones de la feria popular y une a la avenida López Mateos con la vialidad por la que se accede al Centro de Ciencias Explora. Esta vialidad, cuya construcción está contemplada en la segunda etapa, funcionará como una gran calzada peatonal cuando sea llevada a cabo la Feria Estatal de León a la cual acuden más de cinco millones de personas en un mes, y durante el resto del año será una calle más de la ciudad.

Los nuevos pabellones de Poliforum León son espacios de gran claro de 63 x 72 m-sin columnas intermedias, que cumplen con los más exigentes estándares internacionales; la altura libre es superior a los 11 m, a cada 9 m hay una trinchera de instalaciones con todo lo necesario para dar el mejor servicio a los expositores y, además, se cuenta con iluminación natural, lo que representa un considerable ahorro de energía. Estos recintos pueden recibir cualquier tipo de eventos ya que el piso tiene una capacidad de carga de 5 ton/m² y al interior pueden acceder desde autos hasta trailers y helicópteros por la calle de servicios.

Una vez concluido el proyecto existirán seis salas, aunque las dos últimas serán de menor tamaño que las actuales ya que el terreno se angosta hacia el fondo. Sobre la calle el edificio presenta una fachada de parteluces de concreto que evitan la incidencia solar del poniente hacia el interior y dan ritmo y carácter al edificio; la vista desde el interior hacia el parque se da a través de una gran cristalera colgada del volado del vestíbulo de acceso.

Cada pabellón enfatiza su entrada con una cubierta de concreto que atravesará la vialidad para crear puntos de unión con los elementos de la feria y dirigir los flujos de personas desde ésta, marcar zonas de ascenso y descenso de pasajeros y fragmentar la linealidad de la circulación. Todo el edificio es de concreto armado, salvo en la gran cubierta resuelta con armaduras de acero que tienen 6 m de flecha, 72 m de claro intermedio y volados hacia el vestíbulo y la zona de servicios.

Todas las ideas básicas planteadas por Aurelio Nuño, Carlos McGregor y Clara de Buen están presentes: la calzada peatonal, el gran claro, la flexibilidad, la iluminación natural, los materiales básicos y la imagen arquitectónica de los parteluces que relacionan al edificio con la calle además de fungir como parapetos de control solar.

Al ser un proyecto a realizarse en un periodo largo, las etapas se integrarán progresivamente para lograr un todo armónico, funcional y eficiente. Es responsabilidad del Comité Técnico agendar las obras de acuerdo con las prioridades dictadas por la operación del conjunto, lo que representa un reto de planeación, ya que se tiene que trabajar en zonas que de alguna manera siempre están ocupadas y no es posible cancelar porque generan ingresos.

La primera etapa fue realizada en 18 meses y su programación resultó muy complicada. Una de las limitantes fue la falta de espacio para movimientos en el sitio, lo cual se resolvió atendiendo simultáneamente varios frentes de trabajo; otra fueron los reducidos tiempos asignados en el calendario de obra, que obligaron a traslapar trabajos de obra negra y de acabados; afortunadamente, el concreto y la estructura metálica son los acabados finales. Cabe mencionar que en la etapa más intensa hubo 600 obreros.

APLICACIONES DE ACERO Y CONCRETO

En esta primera etapa de Poliforum León hubo procesos constructivos muy interesantes, entre los que destacan la cubierta de gran claro y la fachada, ambos parte fundamental del proyecto, tanto funcional como estéticamente.

GRANDES CLAROS

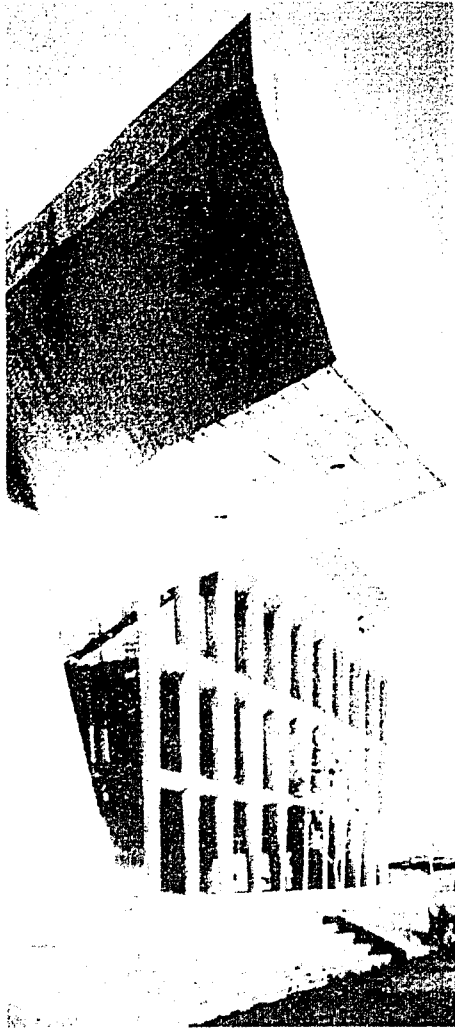
Una de las condiciones a cumplir en esta obra era tener grandes superficies libres sin apoyos y una altura que permitiera realizar muestras de gran formato. Aurelio Nuño, Carlos McGregor y Clara de Buen propusieron tener un claro libre en el sentido transversal de 72 m, lo cual se logró con armaduras de acero atornilladas y apoyadas en columnas de concreto de más de 11 m de alto; la empresa Colinas de Buen realizó el cálculo estructural de estos elementos que, además, vuelan hacia el vestíbulo de acceso y la zona de servicios. Los componentes de estas impresionantes estructuras se fabricaron en taller para de ahí ser transportadas a la obra donde fueron articulados.

Se decidió que fueran atornilladas ya que de este modo hay más control de las uniones y menor riesgo para los operarios. Para su montaje se decidió armar todo el mecano en el piso y levantarlo con dos grúas de 80 ton de capacidad; a partir del inicio del izado fueron necesarias 3 h para acomodar cada elemento de 40 ton en su posición y, una vez asentado sobre sus soportes, 2 h más para ser fijado. De este modo el proceso de montaje fue rápido y no implicó un alto riesgo.

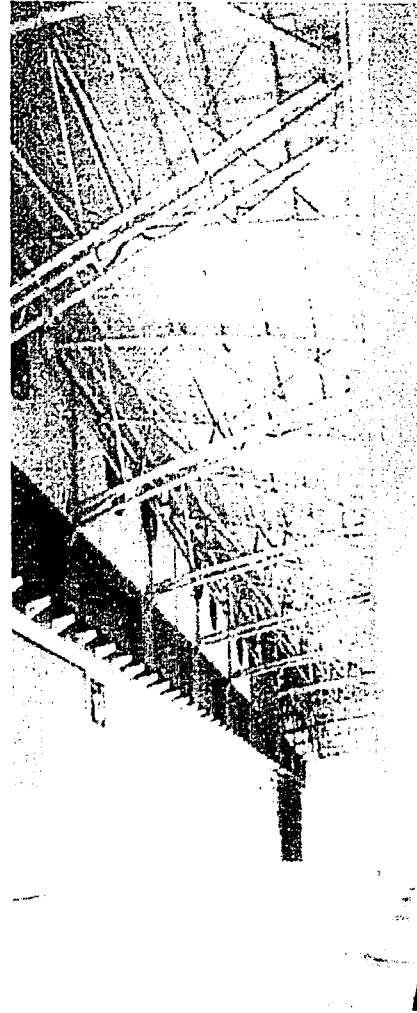
Gracias esta gran cubierta los cuatro pabellones terminados tienen en total un área libre sin apoyos de 18,144 m², que puede dividirse en porciones de 4,536 m². Además, está el área del vestíbulo interior, la cual también puede ser utilizada para exhibir algunos productos.

CONCRETO ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓNICO

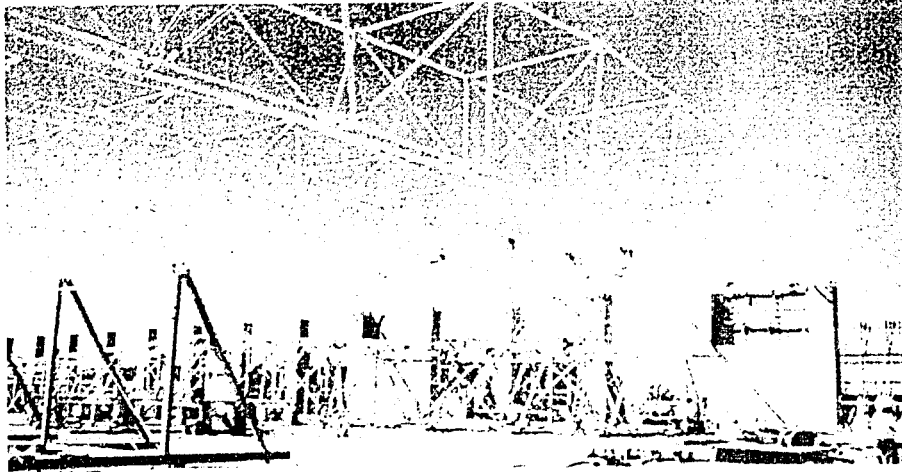
Este recinto ferial tiene una rítmica fachada compuesta por parteluces escorzados de concreto armado que dan al edificio un sello particular. Estos elementos protegen al vestíbulo interior del sol poniente y generan hermosos juegos de luz y sombra. Todos los componentes fueron colados en sitio y se dividieron en tres módulos que juegan con los sentidos de la cimbra de duela machihembrada como si fuera el entramado de un tejido. Su forma irregular complicó el proceso de colado, sobre todo al momento de descimbrar, por lo que se desportillaron algunas aristas que posteriormente fueron resanadas; en la segunda etapa se está utilizando un nuevo producto, el concreto autocompactado con un agregado más fino y mayor revenimiento, con el cual se han obtenido mejores resultados. Esta gran portada actúa estructuralmente de forma independiente del resto del edificio y se complementa con una "piel" de cristal que separa al interior del exterior. Una vez construida la calle que integrará al inmueble con la ciudad, su fachada será parte de la vida urbana, actualmente escondida en la ferviente actividad de la segunda etapa.



FACHADA PONIENTE

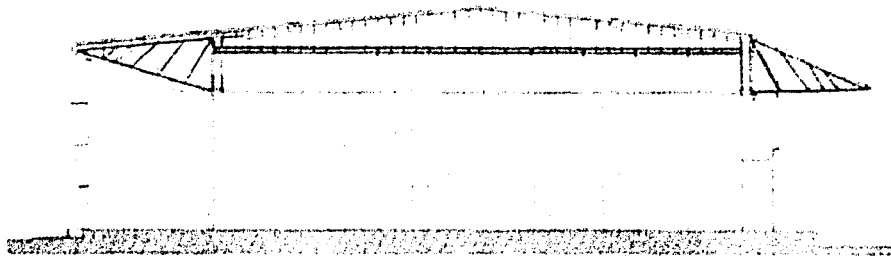


ZONA DE BODEGAS



ARMADURAS

Corte A-A



CORTE LONGITUDINAL

7.- ESTUDIOS PRELIMINARES

7.1.- PROGRAMA DE NECESIDADES

ACTIVIDAD	ESPACIO	MOBILIARIO
CONCIERTO DE LA ORQUESTA	GRAN SALA	FORO, BUTACAS
ENSAYOS GENERALES	GRAN SALA	FORO, BUTACAS
ESTACIONAR AUTOMÓVILES	ESTACIONAMIENTO	CAJONES, CIRCULACIONES
VENTA DE BOLETOS	TAQUILLA	MOSTRADOR, CAJA
VENTA DE ALIMENTOS	CAFETERÍA	MOSTRADOR, MESAS, SILLAS
ADMINISTRAR	OFICINA	ESCRITORIO, MESAS, SILLAS.
RECURSOS Y PERSONAL	OFICINA	ESCRITORIOS, SILLAS
CONTABILIDAD	OFICINA	ESCRITORIO, SILLAS
GUARDAR INSTRUMENTOS	BODEGA	ENTREPAÑO
GUARDAR PARTITURAS	ARCHIVO	ARCHIVEROS, MOSTRADOR.
EXPOSICIONES	VESTÍBULO	DISPLAY.
NECESIDADES SANITARIAS	SANITARIOS H. SANITARIOS M.	LAVABOS, MINGITORIOS, W.C. LAVABOS, W.C.
GUARDAR ABRIGOS Y PAQUETES	GUARDARROPA	COLGADORES MOSTRADOR
REUNIONES DE PERSONAL	SALA DE JUNTAS	MESA, SILLAS.
GUARDAR TARIMAS Y MOBILIARIO ESCENOGRÁFICAS.	BODEGA	ANAQUELES
CONTROL DE MAQUINAS.	SUBESTACIÓN	MAQUINAS

ÚLTIMA ESPERA DIRECTOR.

ÚLTIMA ESPERA MÚSICOS HOMBRES

ÚLTIMA ESPERA SOLISTA.

GUARDAR TRIQUES LIMP.

RELACIONES DIRECTOR.

LLAMADAS TELEFÓNICAS

CAMERINO DIRECTOR.

CAMERINO HOMBRES

CAMERINO SOLISTA

CUARTO DE ASEO.

OFICINA DIRECTOR

TELÉFONOS PÚBLICOS.

SANITARIO.

TOCADOR, SANITARIO.

TOCADOR, SANITARIO.

TARJA

ESCRITORIO

MOSTRADOR.

DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

VISITANTE

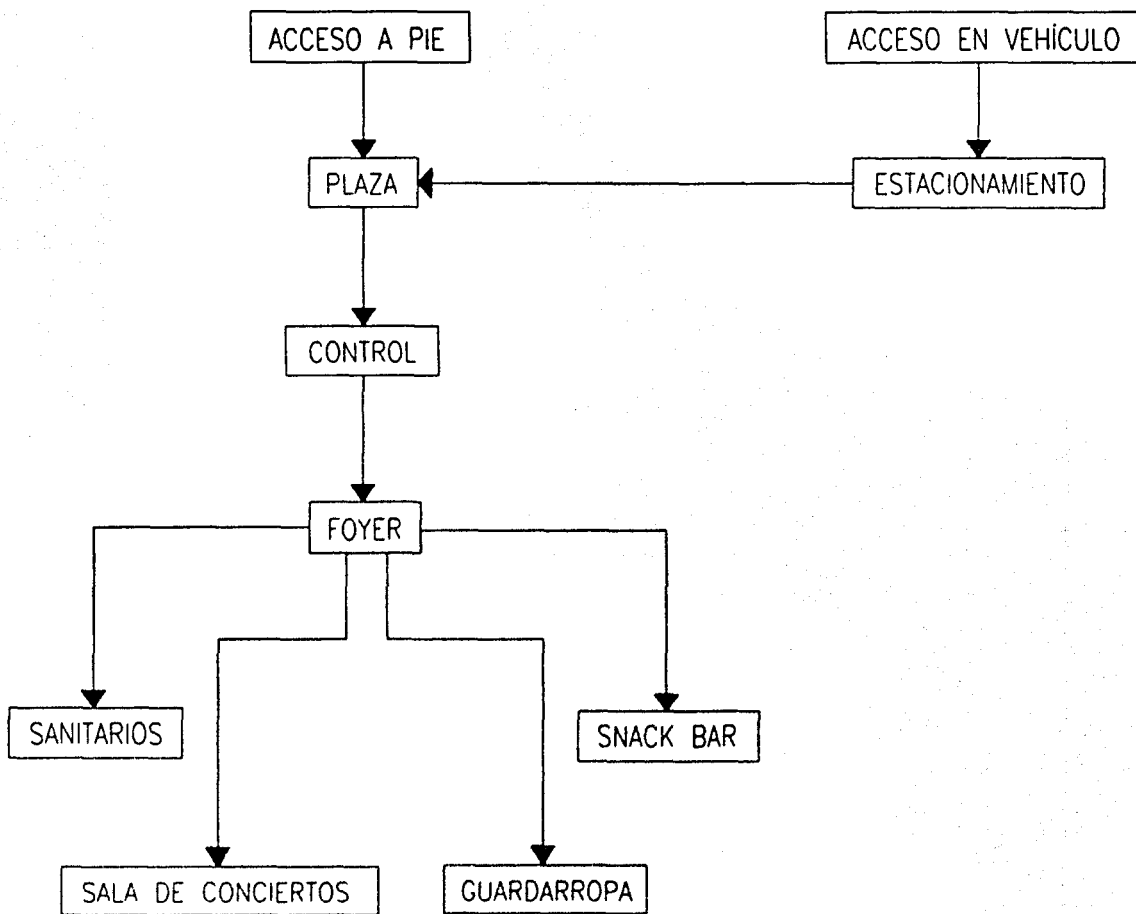
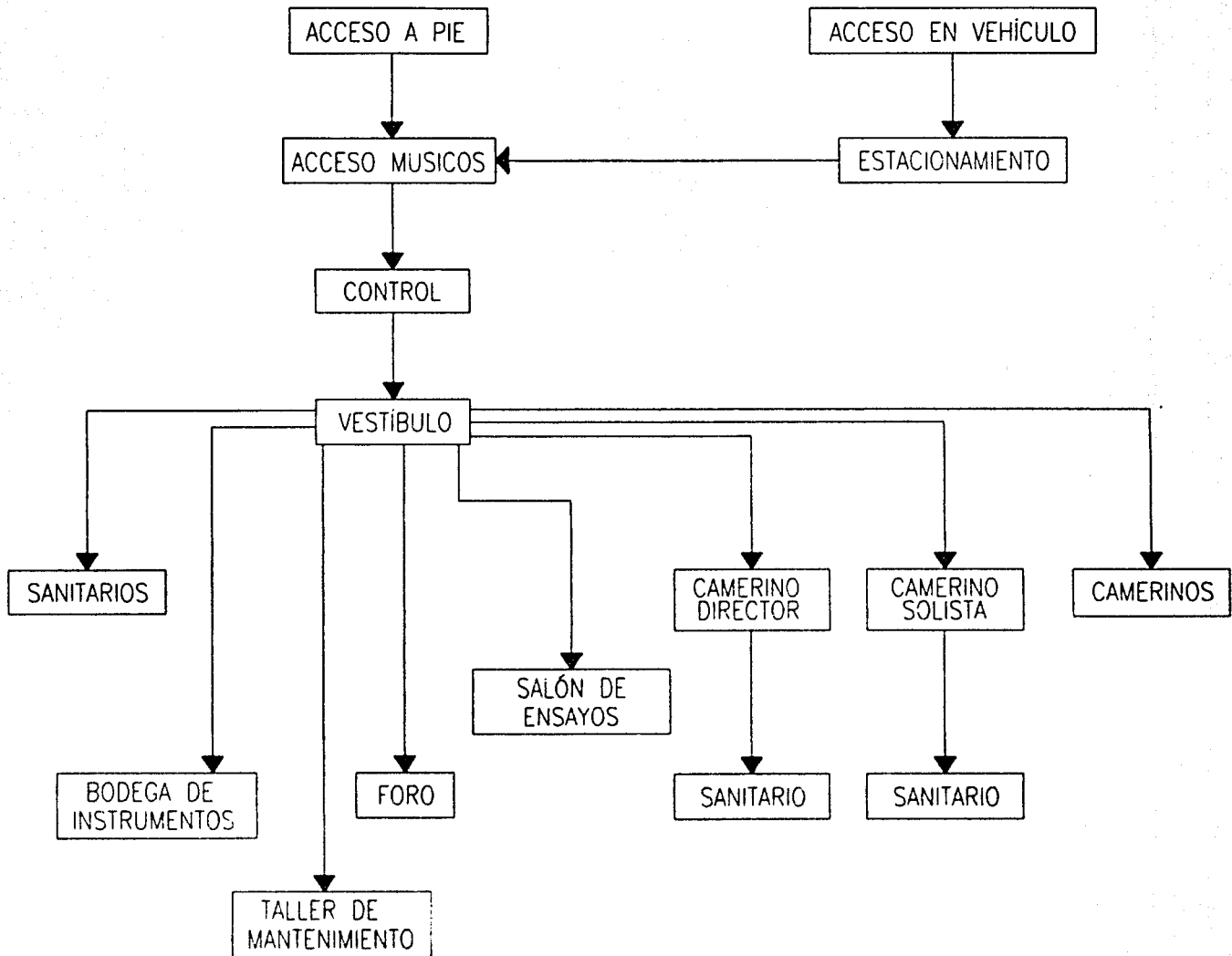
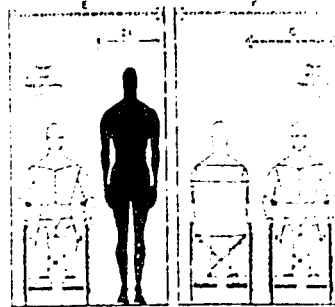


DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

MÚSICO

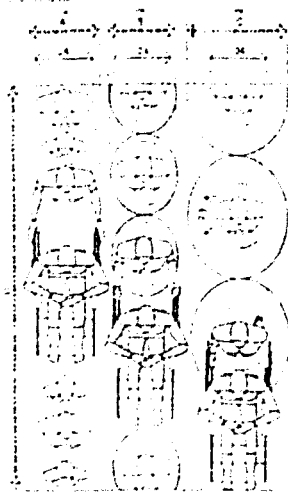


CIRCULACIONES.

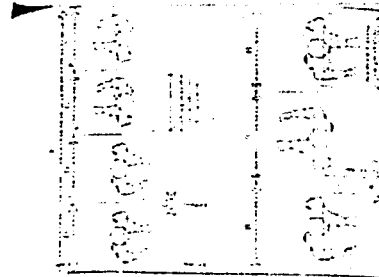


SOLA TRAMANDA EN TALLAS SOLA CON TUBO EN TALLAS
SOLA TRAMANDA EN TALLAS SOLA CON TUBO EN TALLAS

	36	38	40
A	100	105	110
B	100	105	110
C	100	105	110
D	100	105	110
E	100	105	110

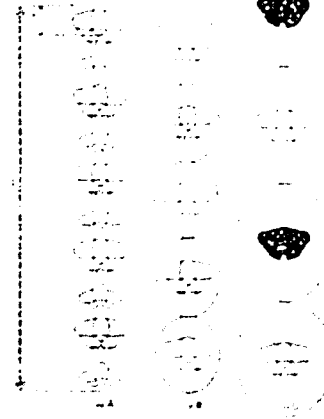


SOLA CON TUBO EN TALLAS SOLA CON TUBO EN TALLAS SOLA CON TUBO EN TALLAS
PERSONAS EN SOLA DE PATERN



ATMOSFERA DE CALOR EN EL VESTIR
GRAN TAMAÑO CON CIRCULACION EN TUBO
EN UN FABRIL DE CALOR EN EL VESTIR

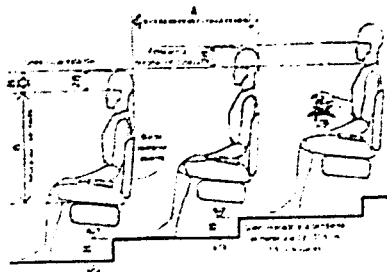
SOLA CON TUBO EN TALLAS



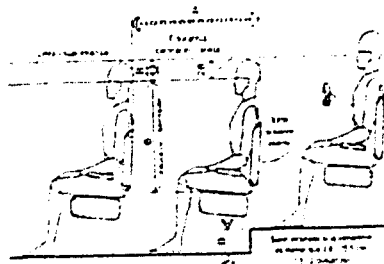
SOLA CON TUBO EN TALLAS

	36	38	40
A	100	105	110
B	100	105	110
C	100	105	110
D	100	105	110
E	100	105	110
F	100	105	110

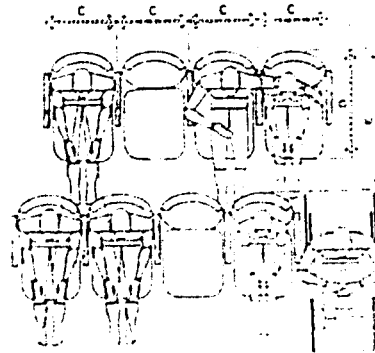
AUDITORIO.



ASIENTO ESCALONADO VISION DE UNA FILA



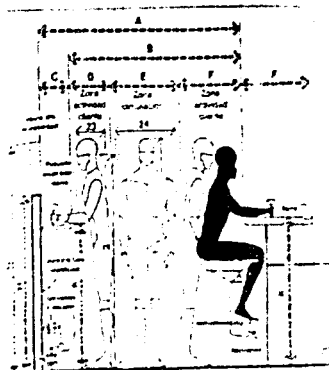
ASIENTO ESCALONADO VISION DE DOS FILAS



SEATOS EN ESCALA ALTERNOS

	DP1	L*
A	40	101 A
B	5	10 B
C	20	12 B, 12 D
D	20	48 E, 14 F
E	10	14 G, 14 H

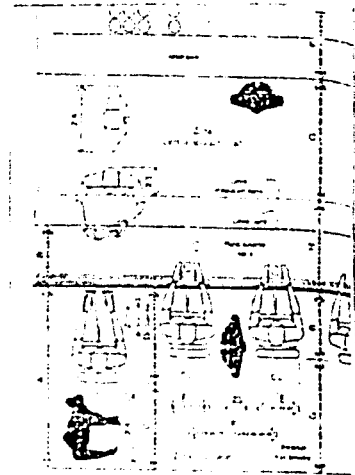
CAFETERÍA.



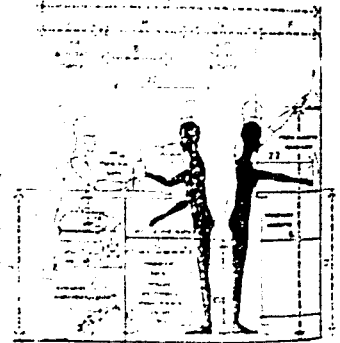
MAPA HOLGITA ZONA PUBLICO

Dist	
A	185.00
B	185.00
C	185.00
D	185.00
E	185.00
F	185.00
G	185.00
H	185.00
I	185.00
J	185.00
K	185.00
L	185.00
M	185.00
N	185.00
O	185.00

Dist	
A	185.00
B	185.00
C	185.00
D	185.00
E	185.00
F	185.00
G	185.00
H	185.00
I	185.00
J	185.00
K	185.00
L	185.00
M	185.00
N	185.00
O	185.00

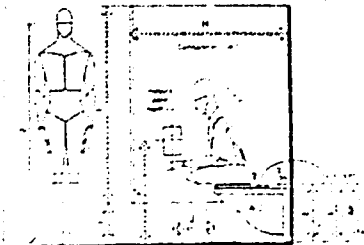


MAPA Y MUESTRA DE ZONA PUBLICO

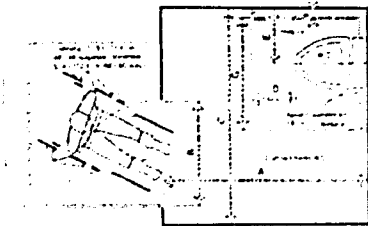


MAPA Y MUESTRA DE ZONA PUBLICO

SANITARIOS.

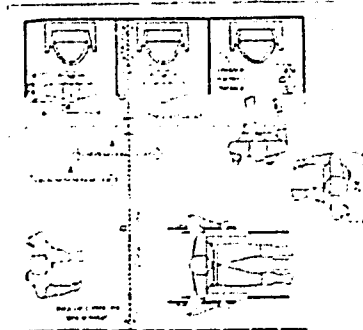


N. 000

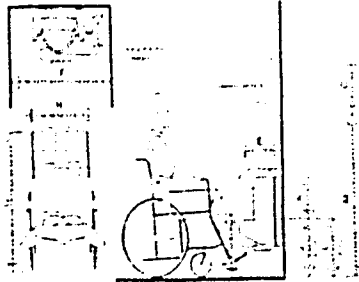


COMPARTIMENTO DEL PADRINO - ACCESSO DI TRANSFERENZA LATERALE

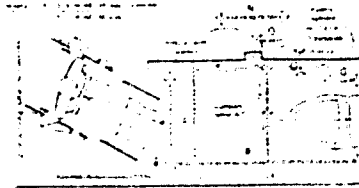
A	1,70	1,70
B	1,70	1,70
C	1,70	1,70
D	1,70	1,70
E	1,70	1,70
F	1,70	1,70
G	1,70	1,70
H	1,70	1,70
I	1,70	1,70
J	1,70	1,70
K	1,70	1,70
L	1,70	1,70
M	1,70	1,70
N	1,70	1,70
O	1,70	1,70
P	1,70	1,70
Q	1,70	1,70
R	1,70	1,70
S	1,70	1,70
T	1,70	1,70
U	1,70	1,70
V	1,70	1,70
W	1,70	1,70
X	1,70	1,70
Y	1,70	1,70
Z	1,70	1,70



DISTRIBUZIONE SANITARI

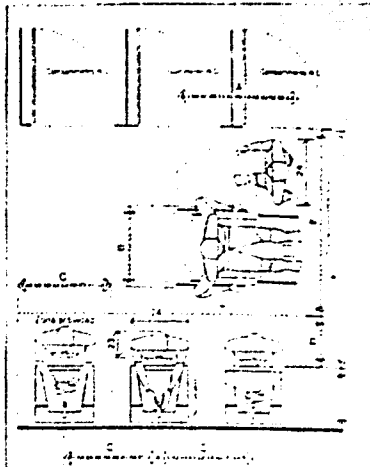


DISTRIBUZIONE SANITARI - ACCESSO IN ALTA PIANTA

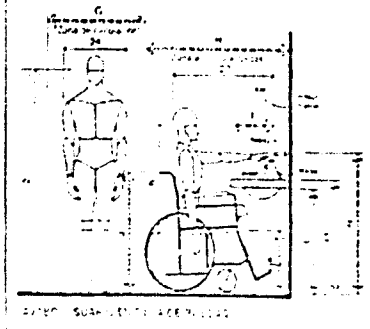


A	1,70	1,70
B	1,70	1,70
C	1,70	1,70
D	1,70	1,70
E	1,70	1,70
F	1,70	1,70
G	1,70	1,70
H	1,70	1,70
I	1,70	1,70
J	1,70	1,70
K	1,70	1,70
L	1,70	1,70
M	1,70	1,70
N	1,70	1,70
O	1,70	1,70
P	1,70	1,70
Q	1,70	1,70
R	1,70	1,70
S	1,70	1,70
T	1,70	1,70
U	1,70	1,70
V	1,70	1,70
W	1,70	1,70
X	1,70	1,70
Y	1,70	1,70
Z	1,70	1,70

SANITARIOS.

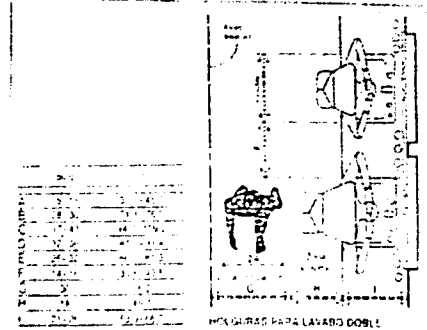


DISTRIBUCION DE LAVAFACS

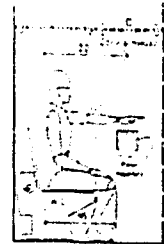


PLANOS SUSCEPTIBLES A ACCESIBILIDAD

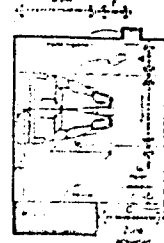
AL	h
A	102.7
B	102.7
C	102.7
D	102.7
E	102.7
F	102.7
G	102.7
H	102.7
I	102.7
J	102.7
K	102.7
L	102.7
M	102.7
N	102.7
O	102.7
P	102.7
Q	102.7
R	102.7
S	102.7
T	102.7
U	102.7
V	102.7
W	102.7
X	102.7
Y	102.7
Z	102.7



PLANTAS PARA LAVABO DOBLE



MOZORO

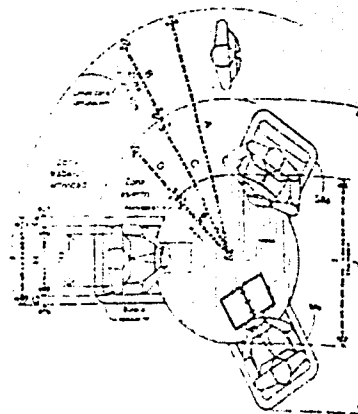


MOZORO

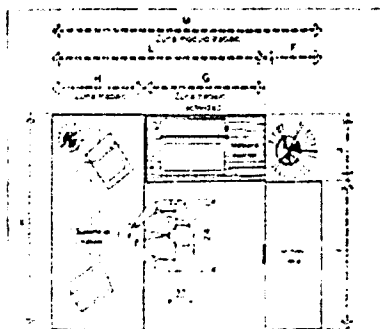
AL	h
A	102.7
B	102.7
C	102.7
D	102.7
E	102.7
F	102.7
G	102.7
H	102.7
I	102.7
J	102.7
K	102.7
L	102.7
M	102.7
N	102.7
O	102.7
P	102.7
Q	102.7
R	102.7
S	102.7
T	102.7
U	102.7
V	102.7
W	102.7
X	102.7
Y	102.7
Z	102.7

OFICINAS.

	ANOS	AREA
A	25-27	96.0-146.5
B	12-20	35.8-52.4
C	7-11	19.1-25.7
D	28-30	53.7-78.2
E	7-10	12.8-20.0
F	18-24	45.7-61.7
G	26-28	116.8-147.3
H	31-34	78.2-91.4
I	42-50	109.7-122.9
J	18-22	45.7-58.9
K	40-44	131.2-144.4
L	15-17	51.7-58.9
M	20-24	78.2-91.4

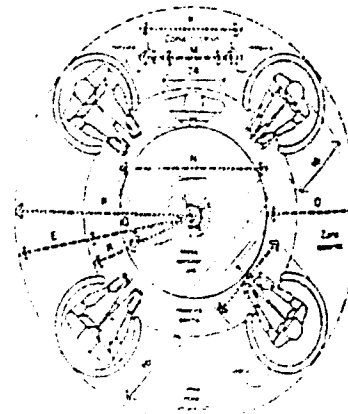


MESA DE DESPACHO CIRCULAR



MÓDULO BÁSICO DE TRABAJO EN

	ANOS	AREA
A	27-30	125.8-125.5
B	11	26.7
C	48-54	116.8-147.3
D	22-28	55.8-71.7
E	24-30	81.2-97.4
F	24-28	61.0-71.7
G	3-7	5-7.6
H	20-22	50.8-55.9
I	46-48	121.3-132.4
J	37-44	233.7-254.4
K	36-42	91.4-116.8
L	6-8	15.2-21.3
M	24	51.7
N	42-50	122.9-144.4
O	36-48	91.4-122.9
P	57-78	144.4-200.0
Q	27-48	85.4-122.9
R	12-17	51.7-58.9
S	15-17	51.7-58.9
T	17-17	51.7-58.9



AGUPACION CIRCULAR - ESTACIONES

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO SALA DE CONCIERTOS PARQUE NAUCALLI, NAUCALPAN, EDO. DE MEX.

ÁREA SALA.

Nombre Local.		Mobiliario y Equipo.	AREA m2.	Relación con local.	Iluminación	Ventilación.	Observaciones.
Foro.	120 músicos.	Sillas	192.00	Butacas.	Artificial.	Artificial.	Es importante considerar varios factores en el
		Atriles		Bodega instrumentos.			proceso de diseño para un escenano de orquesta:
				Camerinos.			Lo primero, es que cada ejecutante tenga una
	80 coro.	Sillas.	80.00	Butacas.			perfecta visión del directo. Además debe poder
				Bodega instrumentos			hacer con comodidad los movimientos que su
				Camerinos.			instrumento le requiere. También se debe
							considerar una buena iluminación, que permita
							una clara lectura de sus partituras. Y ofrecer la
							posibilidad de que el mismo escenario sirva para
							grupos grandes o pequeños.
Butacas.	2,000 espectadores	Asiento de 0.66 m x 0.6 m	2,000.00	Foro	Artificial.	Artificial.	La distribución general de los asientos y la forma
		con espacio de circulación		Vestibulo general.			de estos se planificará para obtener la mejor
		Salidas de emergencia.		Sanitarios públicos.			visibilidad para el mayor número de personas.
				Guardarropa.			De igual modo, en la ordenación interior se
				Cafetería			estudiará a que distancia debe estar el escenario
							de la primera fila de asientos para que los
							espectadores tengan una visión correcta. Los
							asientos deben colocarse de modo que la línea
							visual de un observador pase por encima y entre
							el observador de adelante. La separación entre
							filas tendrá la holgura necesaria para la circulación
							y el movimiento de las personas

ÁREA PUBLICA

Nombre Local.	Num. Personas.	Mobiliario y Equipo.	AREA m2.	Relación con local.	Iluminación	Ventilación.	Observaciones.
Taquillas.	2 personas	Barra.	3.60	Acceso	Natural	Natural	
		2 sillas.		Vestibulo			
	2 personas	Barra.	3.60	Acceso	Natural	Natural	
		2 sillas.		Vestibulo	Artificial		
Vestibulo general.	2,000 asientos	Mesas para información	1,400.00	Acceso	Natural	Natural	
	x 0.7 m2	Sillas, sillones		Sala	Artificial		
				Circ. Verticales			
				Sanitarios públicos			
				Cafetería			
				Guardarropa			
Cafetería.	100 personas	Barra	120.00	Vestibulo general	Artificial	Artificial	El planteamiento básico que asegura la apropiada
		Contrabarra		Sanitarios públicos			interfase cliente-barra para consumo de alimento
		20 mesas para 5 personas		Guardarropa			es similar a la del bar
		25 mesas para 4 personas		Sala			
Sanitarios públicos	2,000 personas	24 lavabos	150.00	Vestibulo general	Artificial	Artificial	En la práctica se acostumbra colocar en los sanitarios el
		24 excusados		Cafetería			mayor número de elementos en el menor espacio posible
				Guardarropa			El número de muebles sanitarios fue consultado en el

				Sala.			R. C. D. F., en el artículo 83.
Guardarropa.	2 personas.	Barra	20 00	Vestibulo general	Artificial.	Artificial.	
		Closets.		Cafeteria			
				Sanitarios públicos			
				Sala.			

ÁREA MÚSICOS.

Nombre Local.	Num. Personas.	Mobiliario y Equipo.	AREA m2.	Relación con local.	Iluminación.	Ventilación.	Observaciones.
Camerino general.	36 personas (2.25 m2 x artista.)	4 lavabos.	81.00	Acceso Músicos. Foro.	Artificial.	Artificial.	
				Sanitarios músicos.			
				Bodega instrumentos			
				Salón de ensayos.			
Camerino solista.	1 persona	2 sillas 1 mesa 1 sillón.	16 00	Acceso Músicos Foro.	Artificial	Artificial.	
				Sanitarios músicos			
				Bodega instrumentos			
				Salón de ensayos.			
Toilet	1 persona.	1 excusado. 1 lavabo. 1 regadera	3 00	Dentro de camerino.	Artificial.	Artificial.	
Camerino director.	1 persona.	2 sillas 1 mesa 1 sillón.	16 00	Acceso Músicos Foro.	Artificial	Artificial.	
				Sanitarios músicos			
				Bodega instrumentos			
				Salón de ensayos.			
Toilet	1 persona.	1 excusado. 1 lavabo 1 regadera.	3 00	Dentro de camerino.	Artificial	Artificial	
Sanitarios músicos	200 personas.	6 lavabos. 6 excusados.	50 00	Acceso Músicos Foro Camerinos	Artificial	Artificial	
				Bodega instrumentos			
Salón de ensayos.	200 personas	Sillas Atriles	272 00	Foro Sanitarios músicos Camerinos	Artificial	Artificial	
				Bodega instrumentos			

ÁREA TÉCNICA.

Nombre Local.	Num. Personas.	Mobiliario y Equipo.	AREA m2.	Relación con local.	Iluminación.	Ventilación.	Observaciones.
Bodega instrumentos.		Muebles especiales para colocar instrumentos	72 00	Sala Vestibulo músicos Camerinos	Natural Artificial	Artificial	

ÁREA ADMINISTRATIVA.

Nombre Local.	Num. Personas.	Mobiliario y Equipo.	AREA m2.	Relación con local.	Iluminación.	Ventilación.	Observaciones.
Privado director.	1 persona	Escritono Computadora Silla Mesa trabajo 2 sillones Librero	20 00	Dentro de la dirección Secretanías	Artificial	Artificial	
Toilet.		1 lavabo	5 00	Comunicación directa	Artificial	Artificial	

		1 excusado.		con privado.			
Secretarías.	2 personas.	2 escritorios	12.00	Dentro de la dirección	Artificial.	Artificial.	
		2 computadoras.		Comunicación directa			
		2 libreros.		con director			
		2 sillas.					
		zona archivo.	5.00				
Sala de juntas.	6 personas.	Mesa de trabajo	12.00	Comunicación directa	Artificial.	Artificial.	
		6 sillas.		con director.			
		Archiveros.					
Área de espera.	5 personas.	2 sillones.	9.00	Dentro del área	Artificial.	Artificial.	
		1 mesa.		de secretarías			

ÁREA DE SERVICIOS.

Nombre Local.	Num. Personas.	Mobiliario y Equipo.	AREA m2.	Relación con local.	Iluminación.	Ventilación.	Observaciones.
Taller de mantenimiento.		Mesas de trabajo.	25.00	Vestibulo	Artificial	Artificial	
Cuarto de maquinas.		Sistema hidroneumático.	42.00	Vestibulo.	Natural	Natural.	
		Manejadoras de aire.		Taller de mantenimiento.			
		Planta de emergencia.					

8.- MEMORIA DESCRIPTIVA

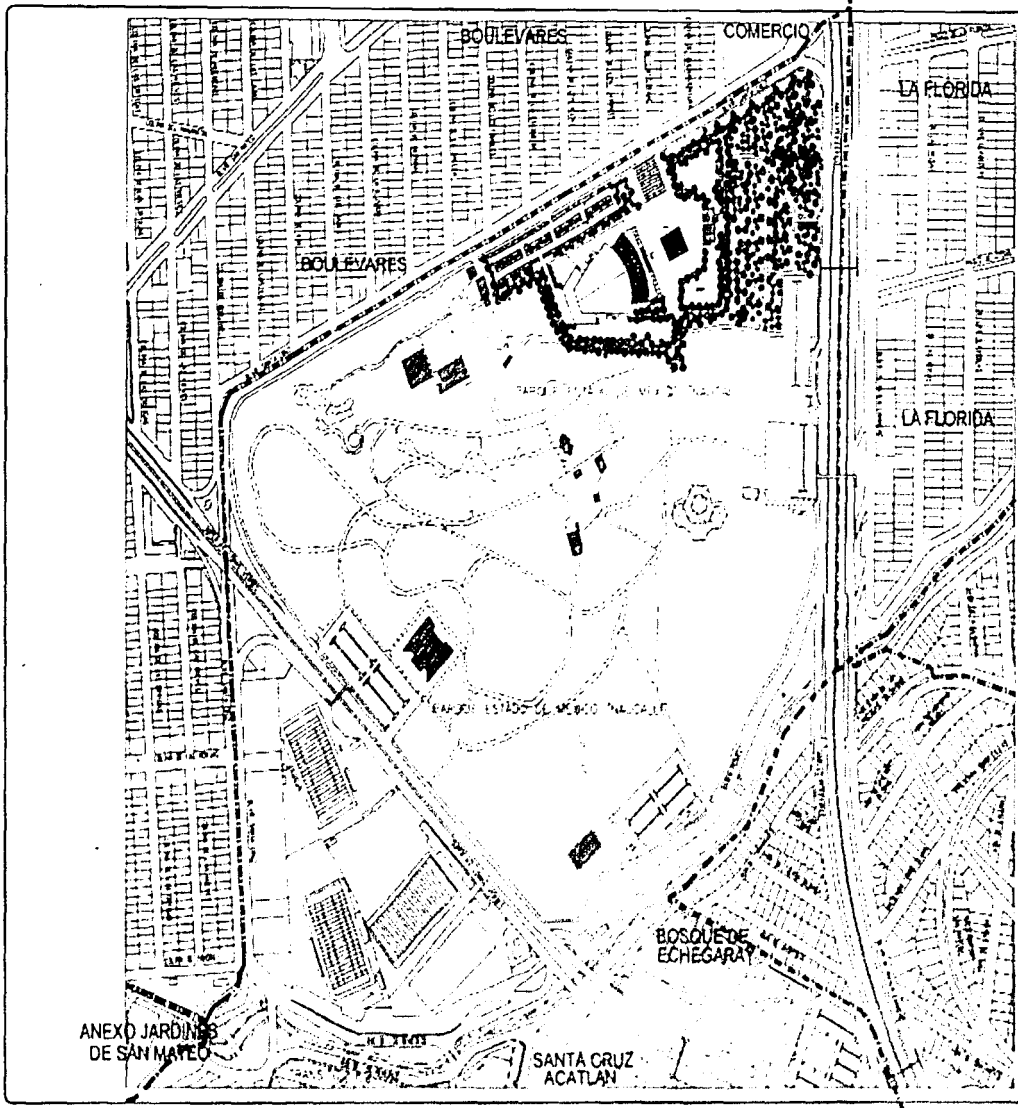
MEMORIA DEL PROYECTO

Una sala de conciertos es un edificio de gran capacidad, diseñado expresamente para la interpretación de obras musicales, con todo rigor escénico y con las condiciones de acústica que el arte musical exige. Se diferencia del Auditorio, en que éste último puede ser usado para otros fines, como teatro, cine, conferencias, etc.

El área fue seleccionada porque no habría la necesidad de talar ningún árbol del parque, no estaría cerca del ruido del Periférico (el cual sería perjudicial para la sala) y cuenta con un estacionamiento funcional. Además, el acceso sobre Boulevard de la Santa Cruz evitaría un caos vial. La posición del inmueble corresponde con los edificios que actualmente están construidos. El acceso peatonal se resuelve en base a una serie de marcos que conducen a la gran plaza. Ésta va a ser compartida por la Sala de Conciertos y el Ágora donde se realizan diversas exposiciones.

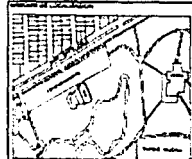
El trazo de la sala se realizó tomando como elemento rector a la posición del escenario dentro de ella. Se trata de conseguir un gran aforo, sin que las distancias del escenario a las filas posteriores lleguen a ser largas. Además, se busca una interacción entre músico y usuario, con lo cual se propone una zona para el coro en la parte posterior del foro. Esto propicia un acercamiento entre la orquesta y la gente, creando un ambiente cálido y dinámico en la sala. Al trazar las primeras propuestas de la sala, resulta que tenemos un principal protagonista: el sonido. Hay que tomar en cuenta las investigaciones realizadas por el ingeniero en acústica Christopher Jaffe. Su punto de vista es que, una sala de conciertos es el instrumento musical más grande que existe, y como tal, debe ser afinado cuidadosamente antes de ser utilizado. Por lo cual, la solución de acuerdo a los requerimientos acústicos, la sala es de forma poligonal. El diseño de las áreas de audiencia se determinó de acuerdo a las condiciones isópticas requeridas, para el diseño de cada sección de butacas se llegó al máximo permitido por el reglamento, al separarlas por pasillos. Las butacas tendrán una anchura 0.60 m y una separación entre butacas de respaldo a respaldo de 1.10 m.

La sala de conciertos por sus características es un espacio que se vuelve hermético y volumétricamente pesado. Por esto, trato de contrastar la masividad de la sala con la ligereza en el vestíbulo. Éste debe de ser un espacio de transición entre el parque en el exterior y la sala en el interior. La solución es una gran cubierta de cristal, sobre una estructura muy ligera. La estructura se apoya en cuatro grandes cilindros. Además, se propone una celosía, la cual se vuelve el pórtico de acceso al vestíbulo, aparte de tener una función escultural.



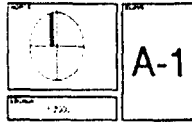
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TÍTULO DE LA OBRA
"SALA DE CONCIERTOS"
PARQUE NAUCALLI



PROFESOR
DR. JORGE VÉREZ MACHUCA IEC DE MEX

TÍTULO
LOCALIZACIÓN



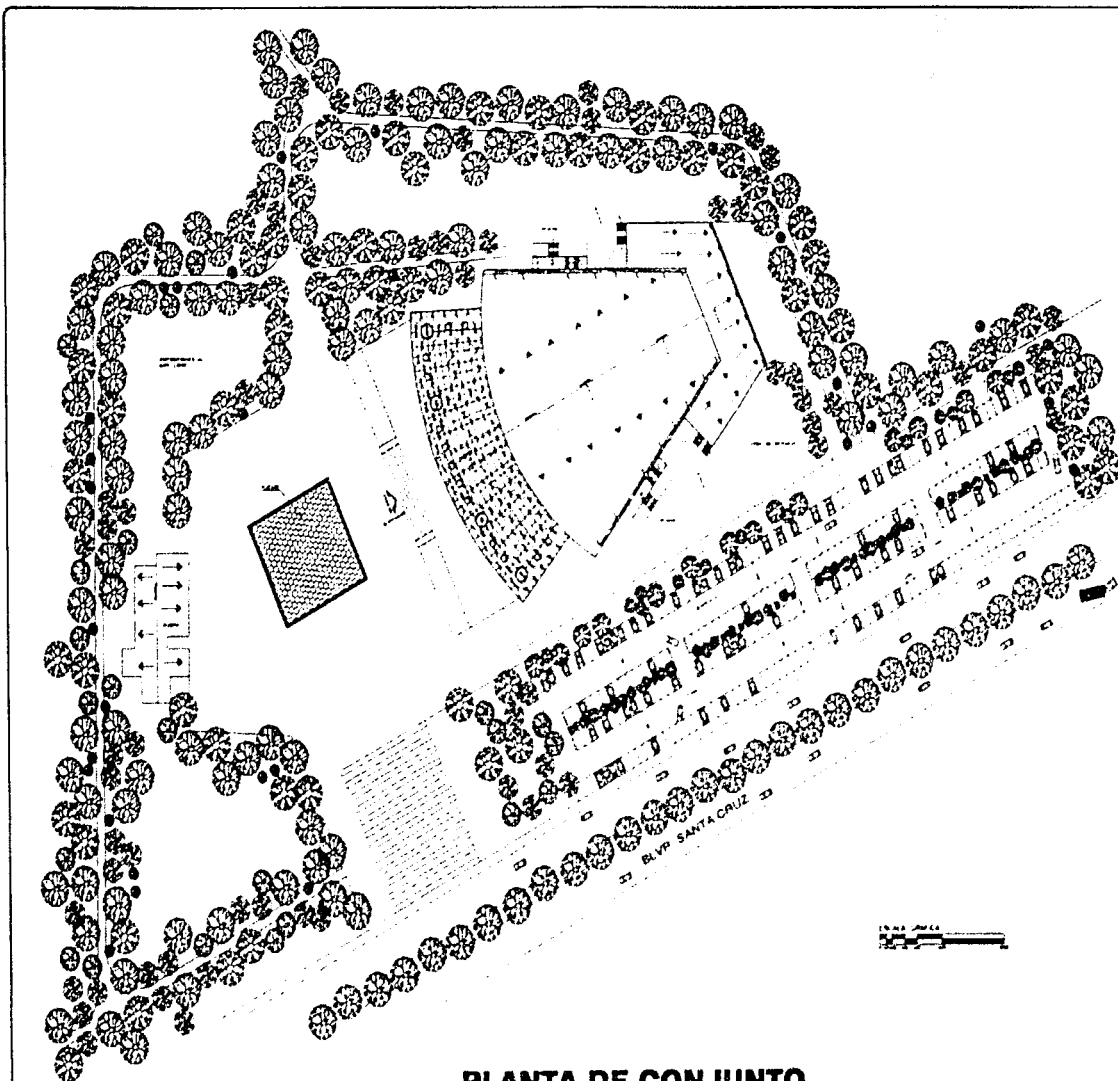
A-1

TÍTULO
TESIS

PROFESOR
DR. MIGUEL MORALES ASSOLATIAN
DR. CARLOS GONZÁLEZ MONTAÑEZ
DR. EDUARDO SANCHEZ FERRAZ

PROFESOR
DR. RAFAEL ALBERTO JOSÉ LUIS

PROFESOR
DR. JOSÉ MANUEL PÉREZ RAMÍREZ
DR. JOSÉ MANUEL TENIQUILM



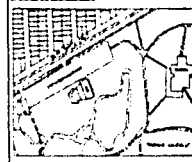
PLANTA DE CONJUNTO



ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
FACULTAD DE ARQUITECTURA

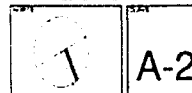
PROYECTO
**"SALA DE CONCIERTOS"
PARQUE NAUCALLI**

TÍTULO DE CREDITACIÓN



PROFESOR
DR. JUAN JESÚS MORALES FLORES

PLANTA DE CONJUNTO



A-2

ESCALA

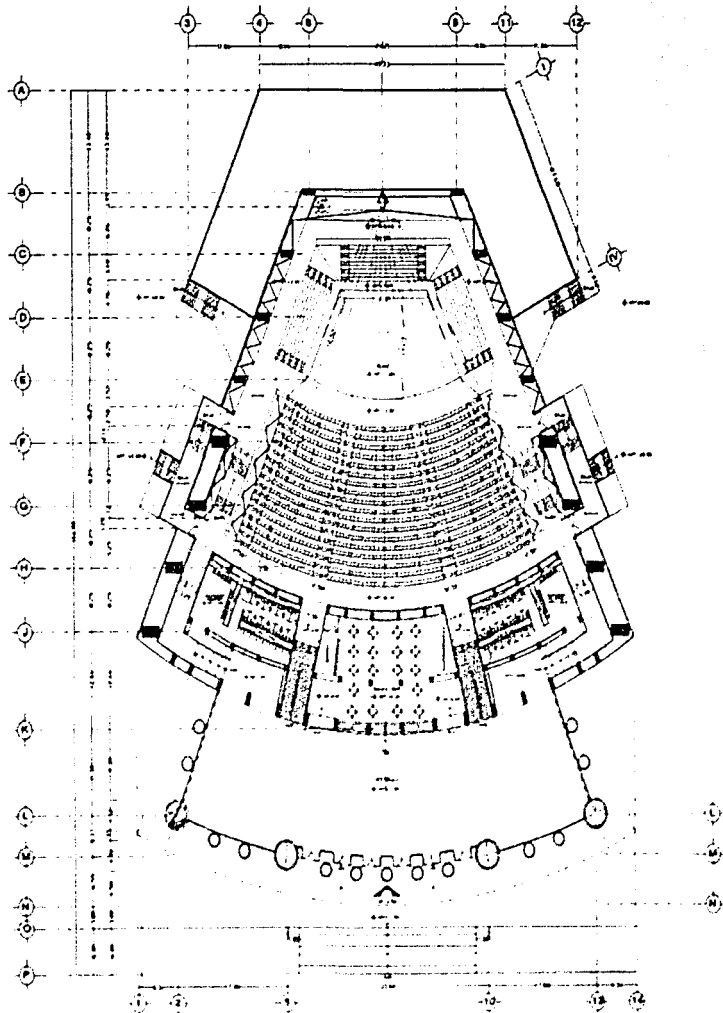
PROYECTO

TÍTULO
TESIS

PROFESOR
DR. JUAN JESÚS MORALES FLORES
DR. JUAN JESÚS MORALES FLORES
DR. JUAN JESÚS MORALES FLORES

TÍTULO
PLANTA DE CONJUNTO

PROYECTO



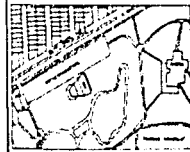
PLANTA ACCESO N+1.00



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO
"SALA DE CONCIERTOS"
PARQUE NAUCALLI

PROYECTO DE 1964-1965



PROYECTO
EN COLABORACIÓN CON LA FERIA DE MEXICO

PLANTA DE ACCESO



A-3

ESCALA: 1/50

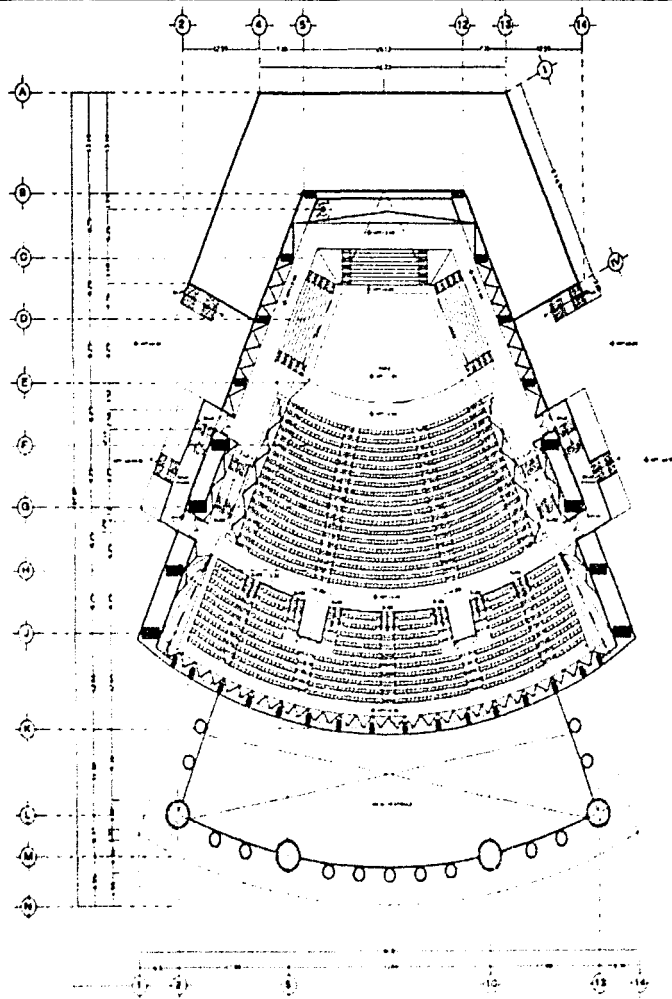
PROYECTO: 1964-1965

PROYECTO: 1964-1965

PROYECTO:
MR. ALBERTO CAMACHO, ARQUITECTO
MR. CARLOS LIZANO RODRIGUEZ
MR. MARQUE THERESA FRANCO

PROYECTO: 1964-1965

PROYECTO: 1964-1965



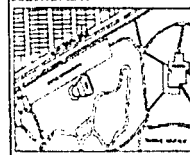
PLANTA SALA DE CONCIERTOS N+6.30



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO
"SALA DE CONCIERTOS"
PARQUE NAUCALLI

PROFESOR ENCARGADO



PROYECTO
EN: PARQUE NAUCALLI, D.F. DE MEX.

PLANTA
PLANTA SALA
DE CONCIERTOS



BLANCO
A-4

TÍTULO

FECHA

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

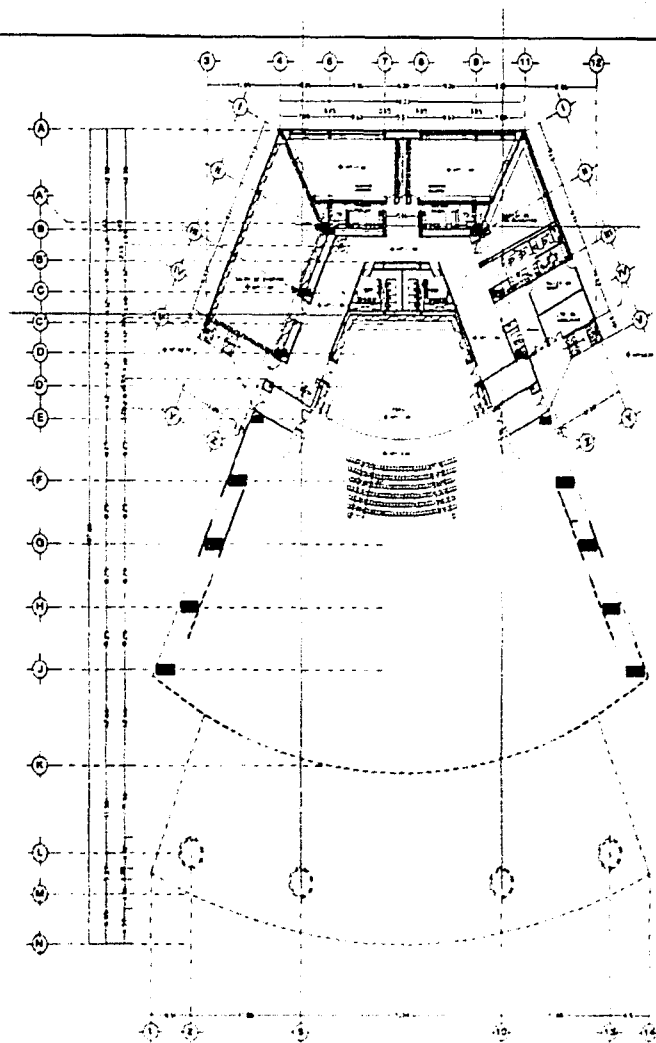
PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

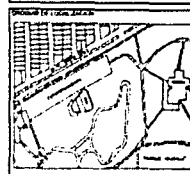


PLANTA CAMERINOS N-1.80



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO
"SALA DE CONCIERTOS"
PARQUE NAUCALLI



PROYECTO
PLANTA DE CAMERINOS NAUCALLI PARQUE DE MEX.

PLANTA DE CAMERINOS



A-5

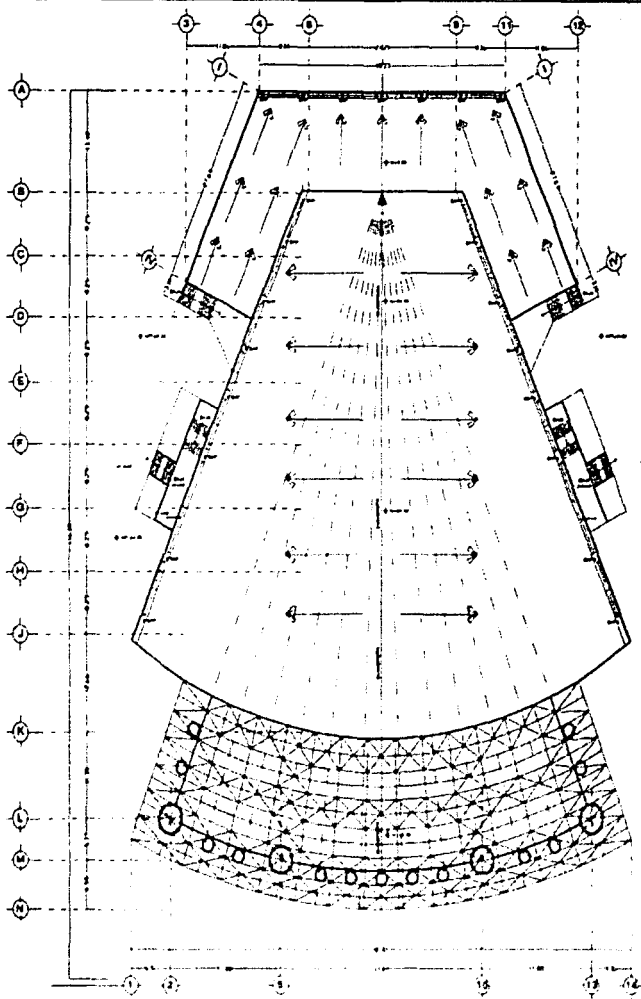
ESCALA
1:1000

PROYECTO
TESIS

PROYECTOS
MPC (MEXICO), MEXICO (LATINO AMERICA)
MPC (LATINO AMERICA), MEXICO (LATINO AMERICA)
MPC (LATINO AMERICA), MEXICO (LATINO AMERICA)

PLAZA
MEXICO (LATINO AMERICA)

PROYECTOS

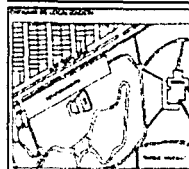


PLANTA DE AZOTEAS



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TÍTULO
"SALA DE CONCIERTOS"
PARQUE NAUCALLI



PROFESOR
DR. EDUARDO VARGAS MORALES EDU. DE VERA

TÍTULO
PLANTA DE AZOTEAS



A-6

ESCALA
1:50

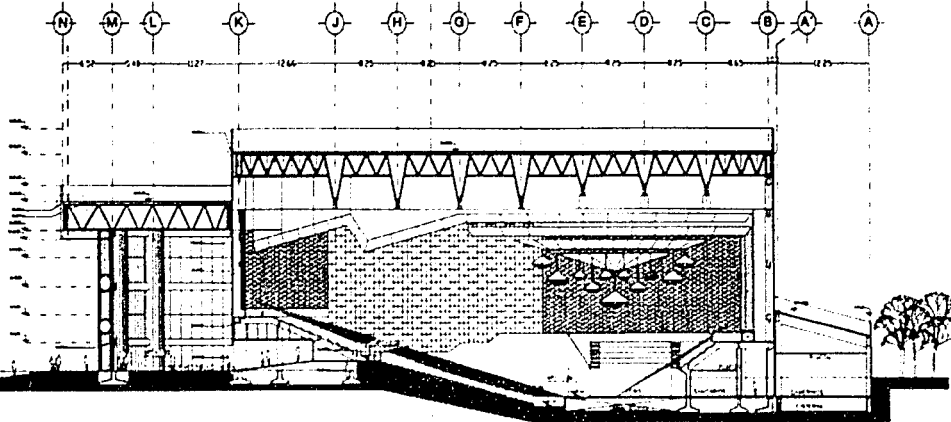
FECHA
1964

TEMA
TESIS

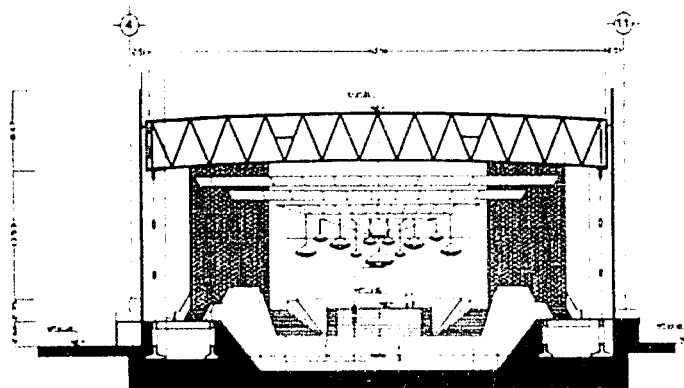
PROPÓSITO
APOYAR EL DISEÑO DEL AUDITORIO
APOYAR EL DISEÑO DE LOS SEÑALES
APOYAR EL DISEÑO DE LOS FRONTEROS

ALUMNO
DR. EDUARDO VARGAS MORALES

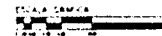
PROFESOR



CORTE LONGITUDINAL

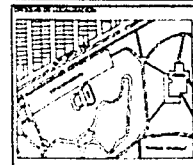


**CORTE TRANSVERSAL
EJE Q-Q**



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TÍTULO:
"SALA DE CONCIERTOS"
PARQUE NAUCALLI



PROFESOR:
DR. CARLOS VERDEZ NAUCALLI, FDC DE MEX.

TÍTULO:
CORTES



A-7

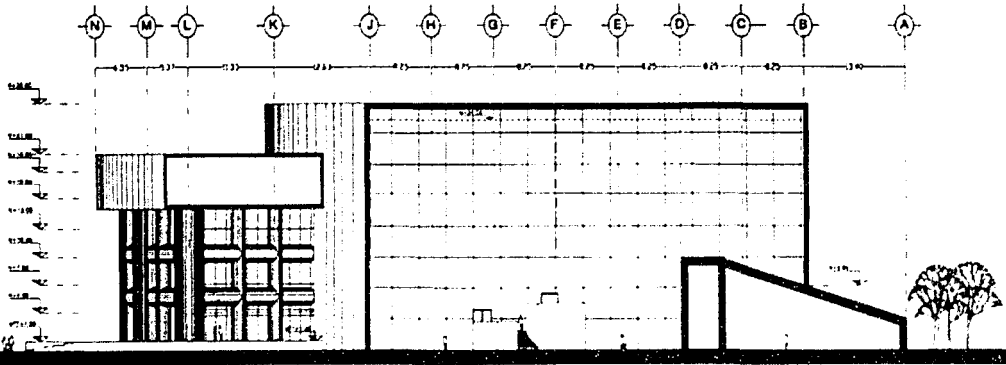
ESCALA: CA
MÉXICO

TÍTULO:
TESIS

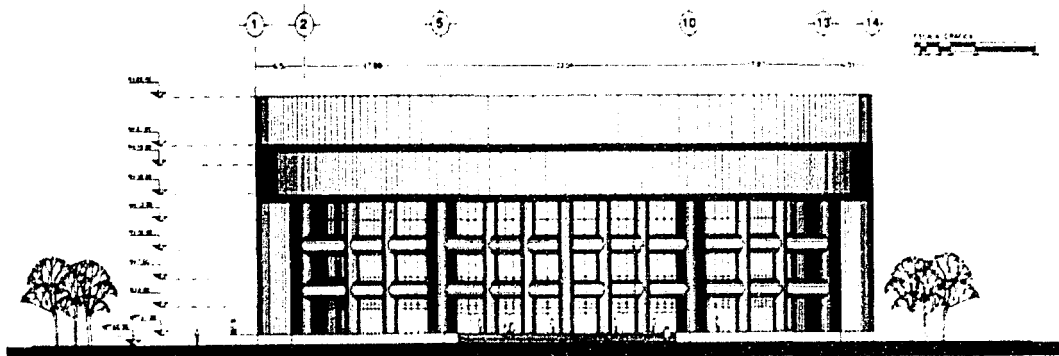
PROFESOR:
DR. MIGUEL HERRERA ESCOBAR, MEX.
DR. CARLOS VERDEZ NAUCALLI, FDC DE MEX.
DR. CARLOS VERDEZ NAUCALLI, FDC DE MEX.

TÍTULO:
PROYECTO DE ARQUITECTURA

DESCRIPCIÓN:



FACHADA NORTE

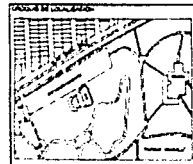


FACHADA ORIENTE



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO
"SALA DE CONCIERTOS"
PARQUE NAUCALLI



PROYECTO
DE LA SALA DE CONCIERTOS EN EL PARQUE NAUCALLI, EDO. DE MÉX.

FACHADAS



A-8

ESCALA 1:100

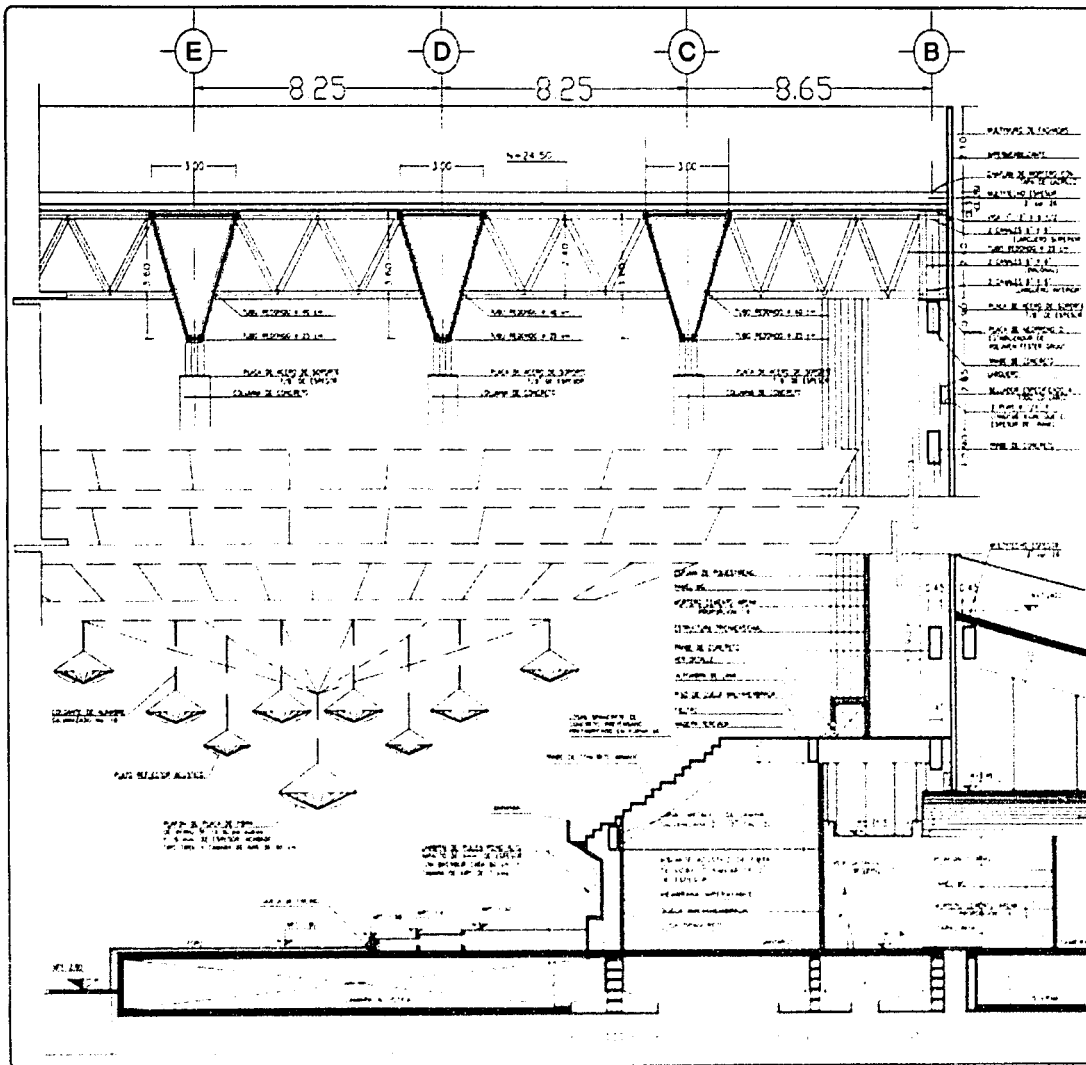
FECHA 1971

TÍTULO TESIS

PROFESOR
ING. MIGUEL ÁNGEL GARCÍA GARCÍA
ING. CARLOS GARCÍA GARCÍA
ING. ENRIQUE MARTÍN FERRER

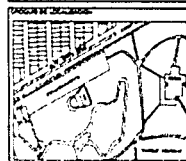
ALUMNO
MIGUEL ÁNGEL GARCÍA GARCÍA

PROFESOR



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TÍTULO
**"SALA DE CONCIERTOS"
PARQUE NAUCALLI**



PROFESOR
DR. CARLOS VARELA GARCÍA

TÍTULO
CORTE POR FACHADA



A-10

ESCALA
1:50

TÍTULO
TESIS

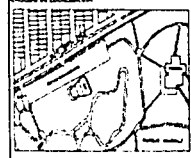
PROFESOR
MR. JUAN CARLOS VARELA GARCÍA

PROFESOR
MR. JUAN CARLOS VARELA GARCÍA



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO
"SALA DE CONCIERTOS"
PARQUE NAUCALLI



DIRECCIÓN
DR. LOUIS HERRERA NAUCALLI, EST. DE MEX.

TÍTULO
CORTE POR FACHADA



SECCIÓN
A-11

ESCALA
1:50

FECHA
1960

PROFESOR
TESIS

ALUMNO

PROFESOR

ALUMNO

PROFESOR

ALUMNO

PROFESOR

ALUMNO

PROFESOR

ALUMNO

PROFESOR

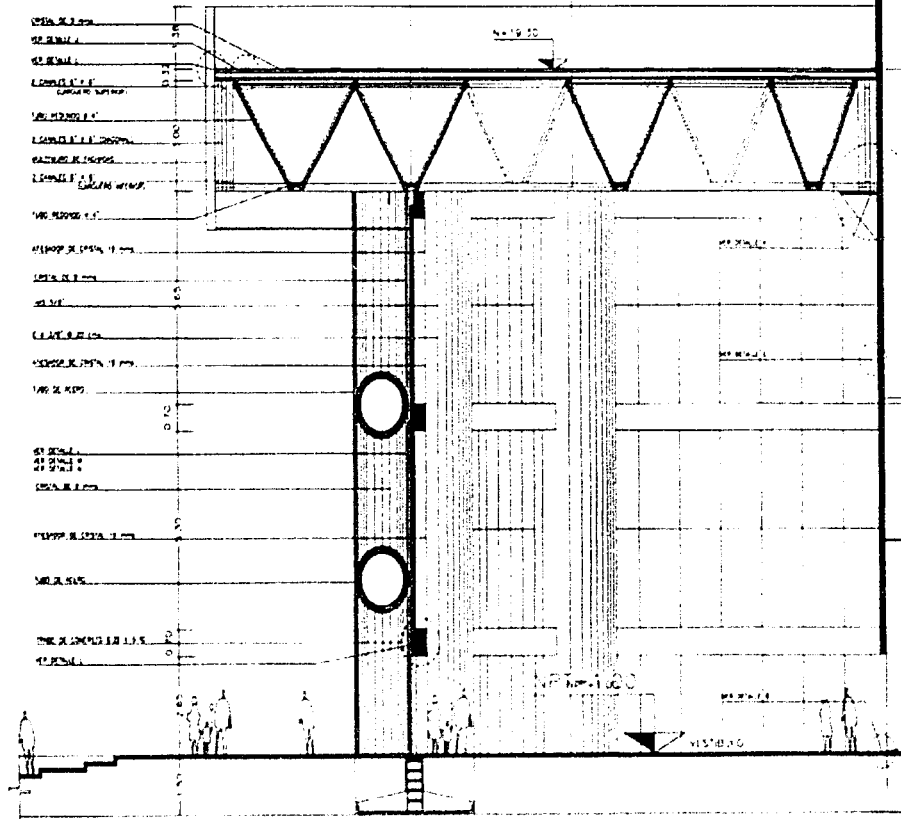
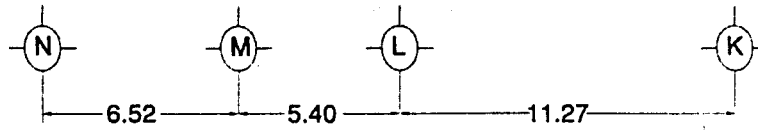
ALUMNO

PROFESOR

ALUMNO

PROFESOR

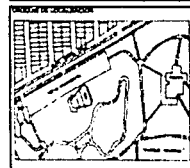
ALUMNO





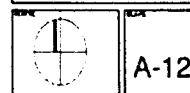
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO
"SALA DE CONCIERTOS"
PARQUE NAUCALLI



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
EN LAZOS VERTICALES, UNIDAD PARA ECC DE MEX

CORTE POR FACHADA



A-12

ESCALA 1/50

FECHA 11/10/73

TÍTULO SEMINARIO DE TITULACIÓN II

PROFESORES
ARC. MIGUEL HERRERA JASSO HERRERA
ARC. FRANCISCO ULLIBARRIEN
ARC. EMERSON VARGAS FERRAZ

ALUMNO
MARCOS ANTONIO ROMERO LUNA

PROFESOR
MARCOS ANTONIO ROMERO LUNA

PROFESOR
MARCOS ANTONIO ROMERO LUNA

PROFESOR
MARCOS ANTONIO ROMERO LUNA

PROFESOR
MARCOS ANTONIO ROMERO LUNA

PROFESOR
MARCOS ANTONIO ROMERO LUNA

PROFESOR
MARCOS ANTONIO ROMERO LUNA

PROFESOR
MARCOS ANTONIO ROMERO LUNA

PROFESOR
MARCOS ANTONIO ROMERO LUNA

PROFESOR
MARCOS ANTONIO ROMERO LUNA

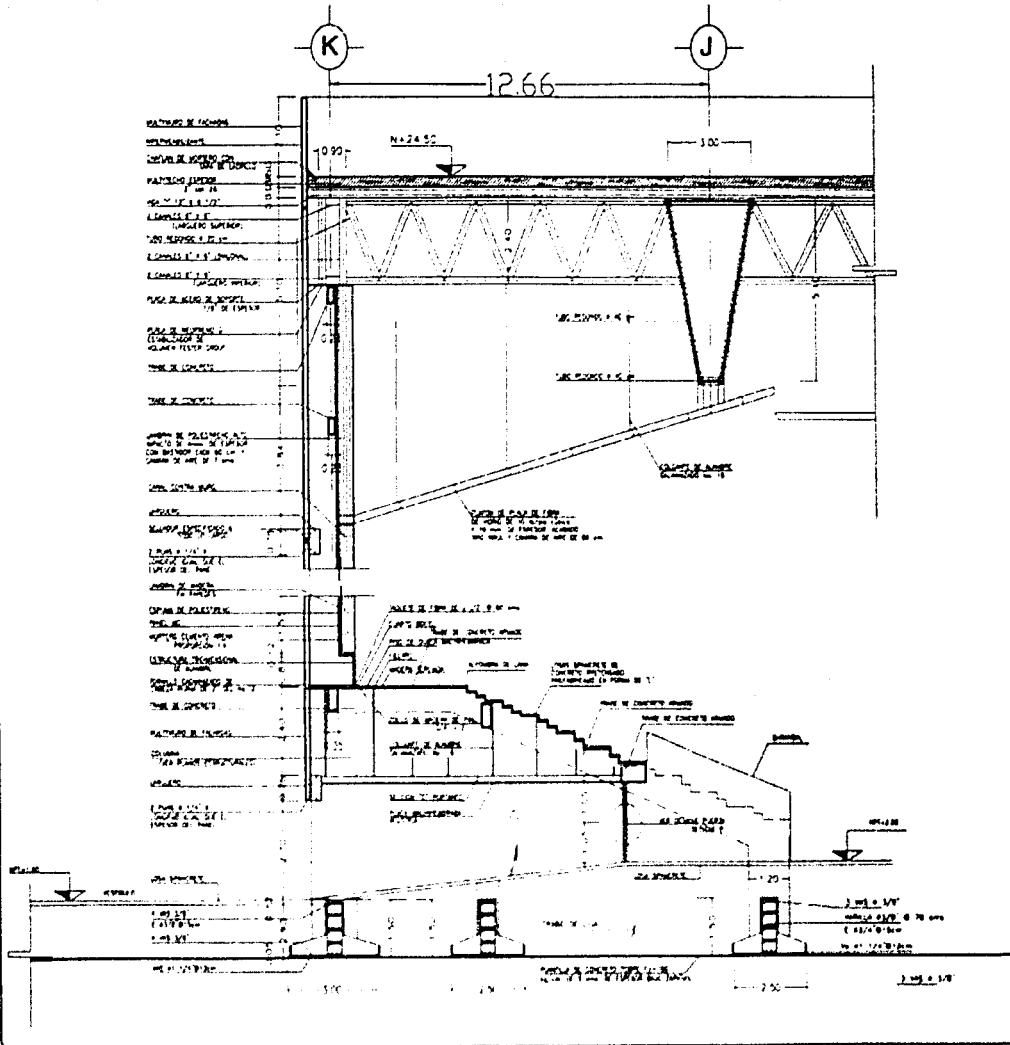
PROFESOR
MARCOS ANTONIO ROMERO LUNA

PROFESOR
MARCOS ANTONIO ROMERO LUNA

PROFESOR
MARCOS ANTONIO ROMERO LUNA

PROFESOR
MARCOS ANTONIO ROMERO LUNA

PROFESOR
MARCOS ANTONIO ROMERO LUNA



MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA

El proyecto de la Sala de Conciertos para la Orquesta Sinfónica del Estado de México se presta para proponer un sistema constructivo de gran claro. Como parte del concepto arquitectónico, los puntos importantes de la estructura en este proyecto son: determinar una estructura la cual satisfaga la necesidad de tener un espacio libre de cualquier apoyo que pudiera interferir a elementos de diseño tan importantes como la visibilidad y la acústica. Por lo tanto, la estructura necesaria para satisfacer éstas condicionantes de diseño será una estructura de gran claro.

Dentro de las alternativas analizadas para resolver esta estructura de gran claro, fueron:

- Armaduras metálicas a base de canales, que llegaban a un anillo de compresión en la parte superior de la zona del escenario.
- Armaduras metálicas a base de canales, colocadas radialmente.
- Armaduras metálicas a base de tubos redondos atornillados, dando la sensación de estructura tridimensional.

Después de haber realizado el análisis de las anteriores estructuras, tomé la decisión de seleccionar la armadura metálica a base de tubo redondo, debido a que considero que independientemente de satisfacer la necesidad de cubrir un claro de 72.00 m, es la sensación que provoca el diseño de la armadura, dando la impresión de ser una estructura espacial. Además, podría enumerar las bondades constructivas de éste sistema como: ser ligera, prefabricada, de sencillo montaje y atornillada para tener mayor control de calidad en las uniones.

COLUMNAS

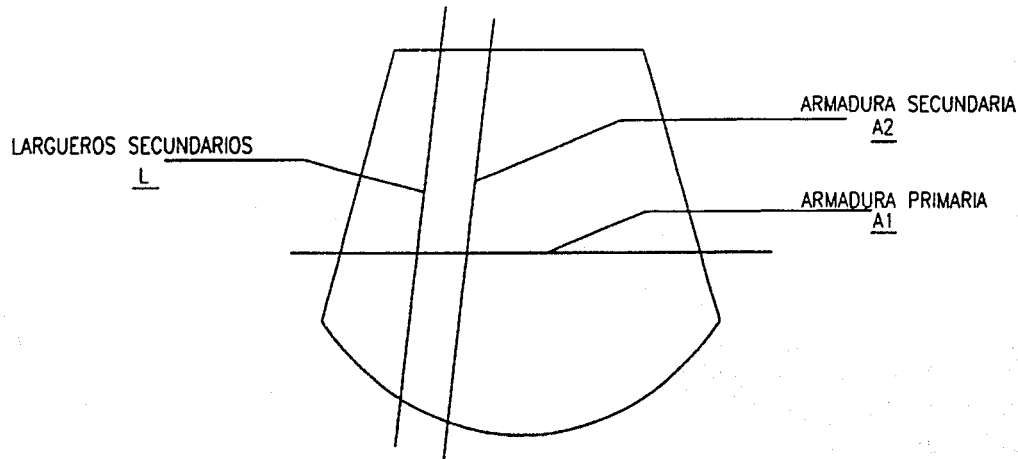
Las columnas son de concreto armado cuya sección será variable, de acuerdo al claro correspondiente.

CIMENTACIÓN

La cimentación es a base de zapatas corridas de concreto armado para un terreno con una resistencia 80 ton/m²

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL (ALTERNATIVA 1).

ANÁLISIS DE CARGA POR m² DE SISTEMA DE CUBIERTA.



ARTÍCULO 199 -- TABLA CARGA VIVA.

PESO AZOTEA	100 KG/m ²	
EMPUJE VIENTO	100 KG/m ²	
CARGA ACCIDENTAL	100 KG/m ²	
		CARGA VIVA (HIPOTÉTICO) (ACUMULACIÓN)
TOTAL	180 KG/m ²	

PANEL PARA TECHO A UTILIZAR	ESPESOR 2" CLARO ENTRE APOYOS = 4.00 METROS
	CALIBRE 26 PESO PROPIO = 11.69 KG/m ²

ANÁLISIS DE CARGA POR m² SISTEMA DE CUBIERTA (GRAVITACIONAL).

PESO PROPIO MULTYTECHO ESPESOR = 2" CALIBRE = 26	11.7 KG/m ²
CARGA ACCIDENTAL (GRANIZO)	30.0 KG/m ²
CARGA VARIABLE (VIVA) W _m	100.0 KG/m ²

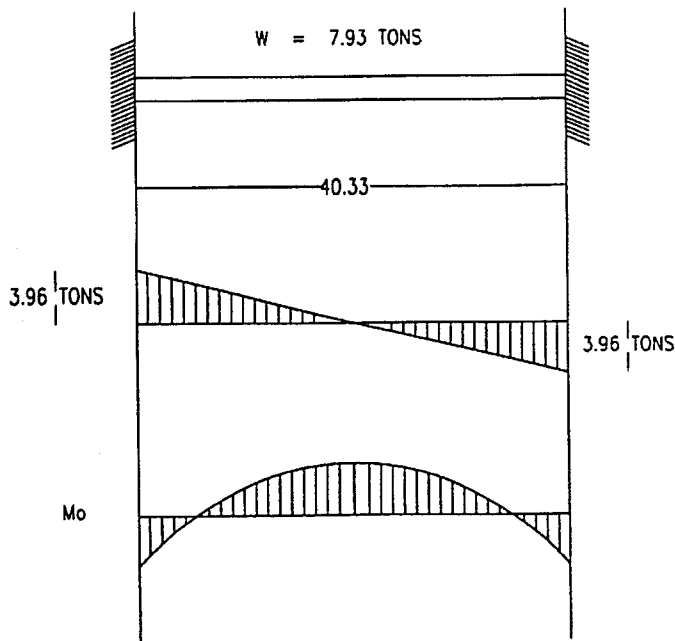
ESTIMULACIÓN LARGUERO SECUNDARIO APOYO DE CUBIERTA

ÁREA TRIBUTARIA SOBRE EL LARGUERO = 4.00 (14.00) = 56 m² = A.T.

+ PESO SOBRE LARGUERO

A.T x W = 56 m² x 141.7 KG/m²

UNIDAD DE ÁREA X PESO = 7935 KG



CORTANTE.

$$V = \frac{W}{S} = 7.93 \text{ TONS}$$

$$V = 3.96 \text{ TONS}$$

MOMENTOS FLEXIONANTES.

APOYOS

$$M = \frac{WL}{12} = \frac{7.93 (14.00)}{12}$$

CENTRO DEL CLARO.

$$M = \frac{WL}{24} = \frac{7.93 (14.00)}{24}$$

$$M_{12} = 9.25 \text{ Tm}$$

$$M_{24} = 4.62 \text{ Tm}$$

SELECCIÓN LARGUERO SECUNDARIO.

$$S_x = \frac{M}{F_b}$$

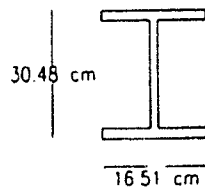
DONDE

S_x = MÓDULO DE SECCIÓN cm³
 M = MOMENTO DE DISEÑO KG cm
 F_b = ESFUERZO PERMISIBLE A FLEXIÓN 0.6 fy

F_y = 2530 KG/cm² = LÍMITE DE FLUENCIA DEL ACERO A-36

$$S_x = \frac{925000 \text{ KG cm}}{0.6 (2530 \text{ KG/cm}^2)} = 609.35 \text{ cm}^3$$

SE SELECCIONA UNA VIGA "I" CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:



$$\text{IPR} = 12" \times 6 \frac{1}{2}"$$

$$\text{ÁREA} = 56.70 \text{ cm}^2$$

$$\text{PESO} = 44.70 \text{ KG/m}$$

PESO PROPIO MULTYTECHO ESPESOR 2" CALIBRE 26	11.7	KG/m ²
CARGA ACCIDENTAL (GRANIZO)	30.0	KG/m ²
PESO ESTIMADO DE LARGUEROS	44.7	KG/m ²
PESO PROPIO DE ARMADURA (ESTIMADO)	400.0	KG/m ²
PESO INSTALACIONES	<u>40.0</u>	<u>KG/m²</u>

CARGA PERMANENTE (MUERTA)	526.4	KG/m ²
CARGA VARIABLE (MUERTA) Wm	<u>100.0</u>	<u>KG/m²</u>
PESO =	626.4	KG/m ²

FACTOR DE CARGA POR REGLAMENTO	<u>X 1.5</u>	<u>KG/m²</u>
PESO TOTAL DE ANÁLISIS GRAVITACIONAL	939.6	KG/m ²

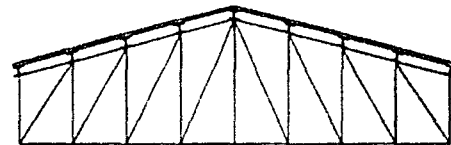
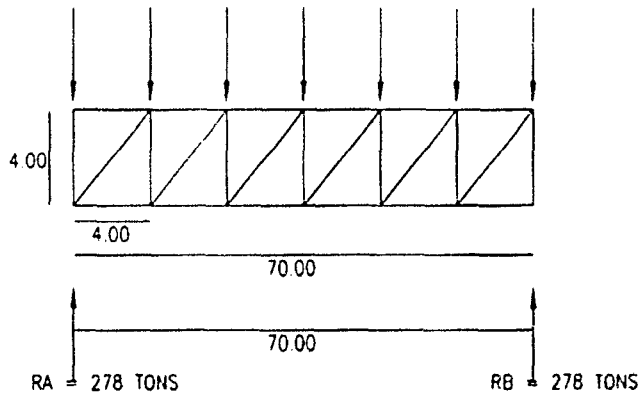
ANÁLISIS DE CARGA POR m² SISTEMA DE CUBIERTA (ACCIDENTAL)

CARGA PERMANENTE (MUERTA)	526.4	KG/m ²
CARGA VARIABLE (VIVA)	<u>70.0</u>	<u>KG/m²</u>
PESO =	596.4	KG/m ²

FACTOR DE CARGA POR REGLAMENTO	<u>X 1.1</u>	<u>KG/m²</u>
PESO TOTAL DE ANÁLISIS ACCIDENTAL	939.6	KG/m ²

DETERMINACIÓN DE CARGAS SOBRE LA ARMADURA EJE J

DISEÑO DE ARMADURA (DIENTE DE SIERRA) CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES



DETERMINACIÓN DE REACCIÓN EN LOS APOYOS

COLUMNAS-P1

$$RA = RB = \frac{E (P1 + P2)}{2}$$

$$RA = RB = \frac{(12 \times 31 \text{ TONS}) + (5 \times 37 \text{ TONS})}{2}$$

$$= \frac{372 + 185}{2}$$

$$= 278.5 \text{ TONS}$$

VALOR DEL PESO QUE RECIBE CADA NODO

$$P = A.T. \times Wg$$

$$P = (4.00 \times 9.9 \text{ m}) \times 939.6 \text{ KG/m}^2$$

$$P = 37208.1 \text{ KG}$$

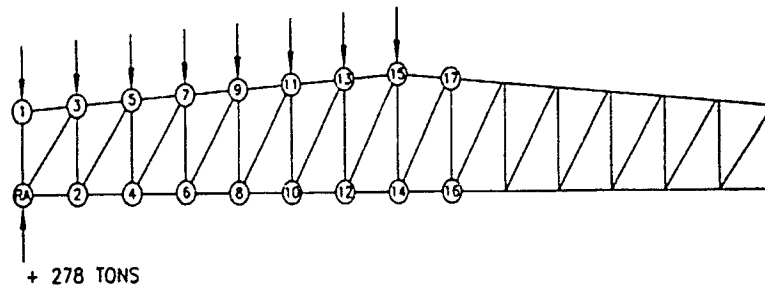
$$P = 37 \text{ TONS}$$

$$P = (4.00 \times 8.5) \times 939.6 \text{ KG/m}^2$$

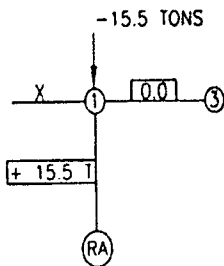
$$P = 31946 \text{ KG} \quad 31 \text{ TONS}$$

RESOLUCIÓN DE ARMADURA POR NODOS.

$$\frac{P1}{2} = \frac{31 \text{ TONS}}{2} = 15.5 \text{ TONS}$$



NODO 1.



$$E Fy = 0$$

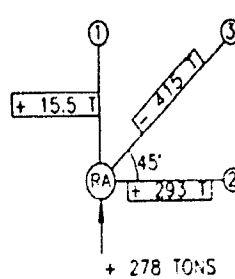
$$- 15.5 \text{ T} + (1 - RA) = 0$$

$$1 - RA = 15.5 \text{ T}$$

$$E Fx = 0$$

$$(1 - 3) = 0$$

NODO RA.



$$E Fy = 0$$

$$+ 15.5 \text{ T} + 278 \text{ T} + (RA - 3) \text{SEN } 45^\circ = 0$$

$$(RA - 3) = \frac{- 15.5 \text{ T} - 278 \text{ T}}{\text{SEN } 45^\circ}$$

$$(RA - 3) = \frac{- 293.5 \text{ T}}{0.7071}$$

$$(RA - 3) = - 415 \text{ T}$$

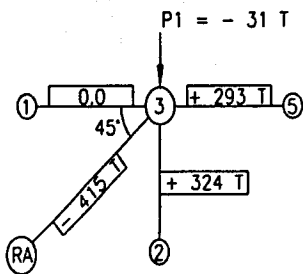
$$E Fx = 0$$

$$(RA - 2) = - 415 \text{ T} \text{ COS } 45^\circ = 0$$

$$(RA - 2) = 415 \text{ T} \text{ COS } 45^\circ$$

$$(RA - 2) = 293 \text{ T}$$

NODO 3.



$$E F_y = 0$$

$$- 31 T + (3 - 2) - 415 T \text{ SEN } 45'$$

$$= 0$$

$$(3 - 2) = 31 T + 415 T \text{ SEN } 45'$$

$$(3 - 2) = 31 T + 293 T$$

$$(3 - 2) = + 324 T$$

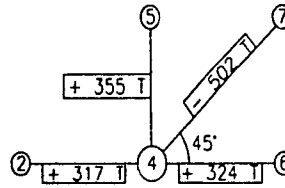
$$E F_x = 0$$

$$0 + (3 - 5) - 415 T \text{ COS } 45' = 0$$

$$(3 - 5) = 415 T \text{ COS } 45'$$

$$(3 - 5) = + 293 T$$

NODO 4.



$$E F_y = 0$$

$$+ 355 T + (4 - 7) \text{ SEN } 45' = 0$$

$$(4 - 7) = \frac{- 355 T}{\text{SEN } 45'}$$

$$(4 - 7) = - 502 T$$

$$E F_x = 0$$

$$+ 31 T + (4 - 6) - 502 T \text{ COS } 45'$$

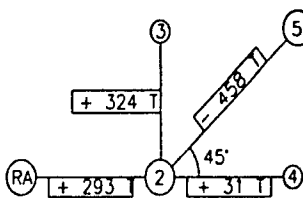
$$= 0$$

$$(4 - 6) = 502 T \text{ COS } 45' - 31 T$$

$$= 355 T - 31 T$$

$$(4 - 6) = + 324 T$$

NODO 2.



$$E F_y = 0$$

$$+ 324 T + (2 - 5) \text{ SEN } 45' = 0$$

$$(2 - 5) = \frac{- 324 T}{\text{SEN } 45'}$$

$$(2 - 5) = - 458 T$$

$$E F_x = 0$$

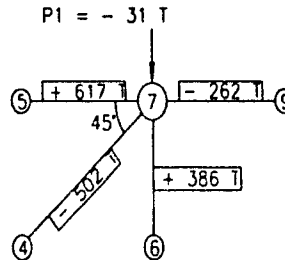
$$+ 293 T + (2 - 4) - 458 \text{ COS } 45'$$

$$= 0$$

$$(2 - 4) = - 293 T + 458 T \text{ COS } 45'$$

$$(2 - 4) = + 31 T$$

NODO 7.



$$E F_y = 0$$

$$- 31 T + (6 - 7) - 502 T \text{ sen } 45'$$

$$= 0$$

$$(6 - 7) = 31 + 355$$

$$(6 - 7) = 386 T$$

$$E F_x = 0$$

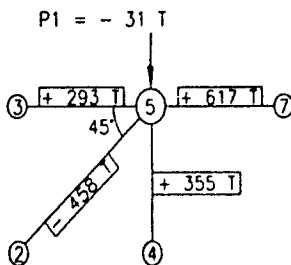
$$+ 617 + (7 - 9) - 502 T \text{ COS } 45'$$

$$= 0$$

$$(7 - 9) = 502 T \text{ COS } 45' - 617 T$$

$$(7 - 9) = - 262 T$$

NODO 5.



$$E F_y = 0$$

$$- 31 T - 458 \text{ SEN } 45' + (5 - 4)$$

$$= 0$$

$$(5 - 4) = 31 T + 458 \text{ SEN } 45'$$

$$(5 - 4) = + 355 T$$

$$E F_x = 0$$

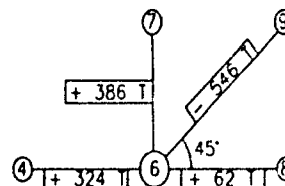
$$+ 293 T - 458 T \text{ COS } 45' + (5 - 7)$$

$$= 0$$

$$(5 - 7) = 293 T + 458 \text{ COS } 45'$$

$$(5 - 7) = + 617 T$$

NODO 6.



$$E F_y = 0$$

$$+ 386 T + (6 - 9) \text{ SEN } 45' = 0$$

$$(6 - 9) = \frac{- 386 T}{\text{SEN } 45'}$$

$$(6 - 9) = - 546 T$$

$$E F_x = 0$$

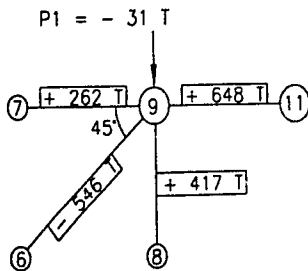
$$+ 324 T + (6 - 8) - 546 T \text{ COS } 45'$$

$$= 0$$

$$(6 - 8) = 54 \text{ COS } 45' - 324 T$$

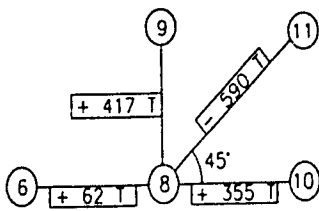
$$(6 - 8) = + 62 T$$

NODO 9.



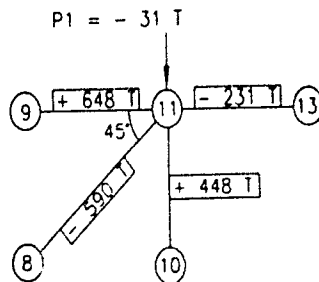
$$\begin{aligned}
 E F_y &= 0 \\
 -31 T + (9 - 8) + (-546 T) \text{ SEN } 45^\circ &= 0 \\
 (9 - 8) &= 31 T + 546 T \text{ SEN } 45^\circ \\
 (9 - 8) &= +417 T \\
 E F_x &= 0 \\
 -262 T + (9 - 11) - 546 T \text{ COS } 45^\circ &= 0 \\
 (9 - 11) &= 262 T + 546 T \text{ COS } 45^\circ \\
 (9 - 11) &= +648 T
 \end{aligned}$$

NODO 8.



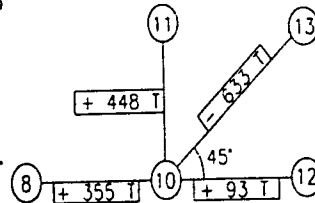
$$\begin{aligned}
 E F_y &= 0 \\
 +417 T + (8 - 11) \text{ SEN } 45^\circ &= 0 \\
 (8 - 11) &= \frac{-417 T}{\text{SEN } 45^\circ} = -590 T \\
 E F_x &= 0 \\
 +62 T + (8 - 10) - 590 T \text{ COS } 45^\circ &= 0 \\
 (8 - 10) &= 590 T \text{ COS } 45^\circ - 62 T \\
 (8 - 10) &= +355 T
 \end{aligned}$$

NODO 11.



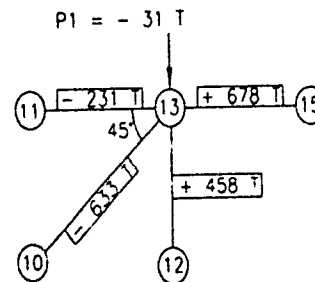
$$\begin{aligned}
 E F_y &= 0 \\
 -31 T + (-590 T \text{ SEN } 45^\circ) + (11 - 10) &= 0 \\
 (11 - 10) &= 31 T + 590 T \text{ SEN } 45^\circ \\
 (11 - 10) &= +448 T \\
 E F_x &= 0 \\
 648 T + (11 - 13) - 590 T \text{ COS } 45^\circ &= 0 \\
 (11 - 13) &= 590 T \text{ COS } 45^\circ - 648 T \\
 (11 - 13) &= -231 T
 \end{aligned}$$

NODO 10.



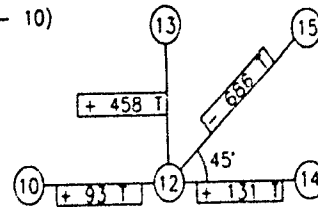
$$\begin{aligned}
 E F_y &= 0 \\
 +448 T + (10 - 13) \text{ SEN } 45^\circ &= 0 \\
 (10 - 13) &= \frac{-448 T}{\text{SEN } 45^\circ} \\
 (10 - 13) &= -633 T \\
 E F_x &= 0 \\
 +355 T + (10 - 12) - 633 T \text{ COS } 45^\circ &= 0 \\
 (10 - 12) &= 633 T \text{ COS } 45^\circ - 355 T \\
 (10 - 12) &= +93 T
 \end{aligned}$$

NODO 13.

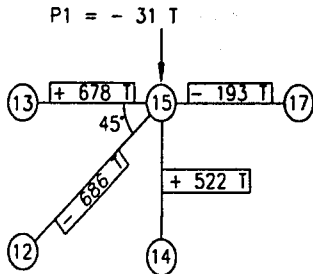


$$\begin{aligned}
 E F_y &= 0 \\
 -31 T + (13 - 12) - 633 T \text{ SEN } 45^\circ &= 0 \\
 (13 - 12) &= 31 T + 633 T \text{ SEN } 45^\circ \\
 (13 - 12) &= +458 T \\
 E F_x &= 0 \\
 -231 T + (13 - 15) - 633 T \text{ COS } 45^\circ &= 0 \\
 (13 - 15) &= 633 T \text{ COS } 45^\circ + 231 T \\
 (13 - 15) &= +678 T
 \end{aligned}$$

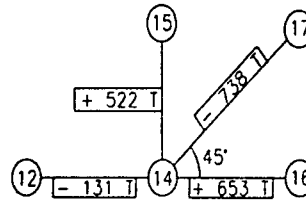
NODO 12.



$$\begin{aligned}
 E F_y &= 0 \\
 +458 T + (12 - 15) \text{ SEN } 45^\circ &= 0 \\
 (12 - 15) &= \frac{-458 T}{\text{SEN } 45^\circ} \\
 (12 - 15) &= -686 T \\
 E F_x &= 0 \\
 +93 T + (12 - 14) \text{ COS } 45^\circ &= 0 \\
 (12 - 14) &= \frac{-93 T}{\text{COS } 45^\circ} \\
 (12 - 14) &= -131 T
 \end{aligned}$$

NODO 15.

$$\begin{aligned}
 E F_y &= 0 \\
 -37 T + (15 - 14) \\
 &\quad - 686 \text{ SEN } 45^\circ = 0 \\
 (15 - 14) &= 37 T + 686 \text{ SEN } 45^\circ \\
 (15 - 14) &= + 522 T \\
 E F_x &= 0 \\
 + 678 T + (15 - 17) \\
 &\quad - 686 \text{ COS } 45^\circ = 0 \\
 (15 - 17) &= 686 T \text{ COS } 45^\circ \\
 &\quad - 678 T \\
 (15 - 17) &= - 193 T
 \end{aligned}$$

NODO 14.

$$\begin{aligned}
 E F_y &= 0 \\
 + 522 T + (14 - 17) \text{ SEN } 45^\circ \\
 &= 0 \\
 (14 - 17) &= \frac{- 522 T}{\text{SEN } 45^\circ} \\
 (14 - 17) &= - 738 T \\
 E F_x &= 0 \\
 - 131 T + (14 - 16) \\
 &\quad - 738 \text{ COS } 45^\circ = 0 \\
 (14 - 16) &= 131 + 738 T \text{ COS } 45^\circ \\
 (14 - 16) &= + 653 T
 \end{aligned}$$

DISEÑO DE COLUMNADETERMINACIÓN DE LOS ESFUERZOS ACTUANTES EN LA COLUMNA.

CARGA AXIAL GRAVITACIONAL $P = 278 \text{ TONS}$

MOMENTO FLEXIONANTE GRAVITACIONAL

$$\begin{aligned}
 P_{xe} &= M \\
 278 \text{ TONS} \times 1.60 &= M \\
 M &= 444.8 \text{ TONS}
 \end{aligned}$$

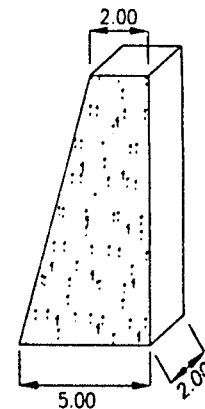
ESTIMACIÓN DE LOS ESFUERZOS ACTUANTES DE LA COLUMNA POR CARGA ACCIDENTAL SUPONIENDO QUE EL ENTREJE ACTUARA COMO UN MARCO SE TIENE:

PESO TOTAL DEL ENTEJE ACTUARÁ COMO UN MARCO SE TIENE:

PESO TOTAL DEL ENTEJE ANALIZADO

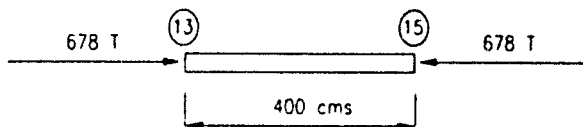
CUBIERTA

A.T.	X	W	
590 m ²	X	65.04	= 387063.6 KG 387 TONS

DISEÑO DE LA ARMADURA.

SE PROPONDRÁ UNA ARMADURA DOBLE EN EL ENTREJE MAS CRITICO DE LA NAVE.

REVISIÓN DEL ESFUERZO MÁS CRÍTICO A COMPRESIÓN OBTENIDO EN LA ARMADURA.



EL ESFUERZO A ABSORBER POR ARMADURA SERÁ:

$$\frac{678 T}{2} = 339 \text{ TONS}$$

LA SELECCIÓN DEL PERFIL SERÁ CON EL AUXILIO DE LA FÓRMULA DE LA RELACIÓN DE ESBELTEZ COMO:

$$\frac{K l}{r} < 120$$

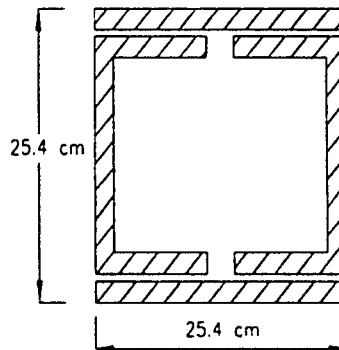
DONDE K = FACTOR DE LONGITUD EFECTIVA.
 l = LONGITUD LIBRE DEL ELEMENTO (CMS)
 r = RADIO DE GIRO DE LA SECCIÓN.
 120 = LÍMITE PARA EVITAR LA PÉRDIDA DE ESTABILIDAD DEL ELEMENTO.

SE SELECCIONA UN PERFIL CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

10" X 10"

PESO TOTAL: 98.12 KGm

ÁREA: 125.48 cm²



I = 12783 cm⁴

S = 961 cm³

R = 10.1 cm

SUSTITUYENDO EN LA EXPRESIÓN ANTERIOR:

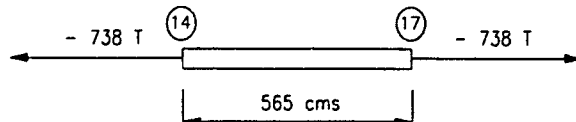
$$\frac{(1) (400 \text{ cm})}{10.1 \text{ cm}} = 39 < 120$$

39 → RECORRIENDO A LAS TABLAS DE ESFUERZOS PERMISIBLES PARA MIEMBROS EN COMPRESIÓN DEL MANUAL AHMSA PÁGINA 26 Y 27 DETERMINAMOS LA CAPACIDAD Y EN FUNCIÓN DE RELACIÓN DE ESBELTEZ.

39 → 1357.4 KG/cm²

CAPACIDAD REAL DEL PERFIL 1357.4 cm² X 125.48 cm²
 = 170326.5 KG X 2 SECCIONES
 = 30653 KG > 339000 KG

REVISIÓN DE LA CAPACIDAD RESISTENTE A TENSION DEL PERFIL SELECCIONADO.



$$\frac{738 \text{ T}}{2} = 369 \text{ TONS}$$

REVISIÓN DEL ESFUERZO MEDIANTE.

$F_t = 0.6 f_y$ DONDE F_t = ESFUERZO A TENSION PERMISIBLE DE DISEÑO.
 $f_y = 2531 \text{ KG/cm}^2$ PARA ACERO A-36

$$F_t = 0.6 \times 2531 = 1518.6 \text{ KG/cm}^2$$

$$\text{CAPACIDAD DEL PERFIL } 1518.6 \text{ KG/cm}^2 \times 125.48 = 190553.93 \times 2 \text{ PERFILES} = 381107.86 > 369000 \text{ KG}$$

PESO DE COLUMNA.

$$\frac{5 + 2}{2} \times 27 \times 2 = 184 \text{ m}^3$$

$$\times 2 \text{ COLUMNAS} = 378 \text{ m}^3$$

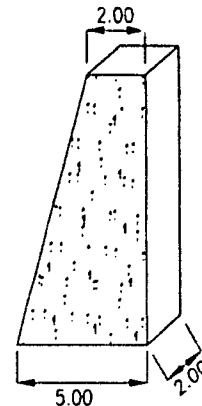
PESO TOTAL DE LAS COLUMNAS.

$$378 \text{ m}^3 \times 2400 \text{ KG/m}^3 = 907200 \text{ KG} = 907 \text{ TONS}$$

PESO TOTAL DEL ENTREJE

CUBIERTA + COLUMNAS

$$387 \text{ TONS} + 907 \text{ TONS} = 1294 \text{ TONS}$$



DETERMINACIÓN DE COEFICIENTE SISMICO.

LA OBRA SE CLASIFICA DENTRO DEL GRUPO A.

LA OBRA SE ENCUENTRA UBICADA EN UNA ZONA CORRESPONDIENTE A ZONA I (ALTA RESISTENCIA).

EL COEFICIENTE SISMICO PARA ESTRUCTURAS DEL GRUPO A ZONA I SERÁ:

$$C = 0.16 \times 1.5 = 0.24$$

DE ACUERDO A LAS CARACTERISTICAS LA OBRA TENDRÁ UN FACTOR DE COMPORTAMIENTO SISMICO $Q = 2$ (NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA DISEÑO POR SISMO) REFERENCIA PUNTO 5 FACTOR DE COMPORTAMIENTO SISMICO

EL COEFICIENTE SISMICO DEFINITIVO SERÁ

$$C_1 = \frac{C}{Q} = \frac{0.24}{2} = 0.12$$

CORTANTE ACCIDENTAL A CONSIDERAR EN EL ENTREJE ANALIZANDO SERÁ:

$$C1 \times WT = 0.12 \times 1294 \text{ T} = 155.28 \text{ TONS}$$

DISTRIBUCIÓN DEL CORTE ANTISISMICO.

SUPONIENDO QUE EL ENTREJE ANALIZANDO FORMA UN MARCO CONTINUO.

DETERMINACIÓN DE LA RIGIDEZ DE LOS ELEMENTOS.

$$K \text{ COLUMNAS} = \frac{1}{27} = 0.037 \quad K \text{ ARMADURA} = \frac{1}{70} = 0.014$$

RIGIDEZ DE LOS NODOS.

$$K \text{ NODO} = K \text{ COLUMNA} \left[\frac{K \text{ ARMADURA}}{K \text{ ARMADURA} + K \text{ COLUMNA}} \right]$$

$$K \text{ NODO} = 0.037 \left[\frac{0.014}{0.014 + 0.037} \right] = 0.010$$

$$K \text{ NODO} = 0.010 \times 2 = 0.02$$

DISTRIBUCIÓN DEL ESFUERZO CORTANTE SISMICO SE HARÁ CONFORME:

① ESFUERZO CORTANTE EN COLUMNAS $\frac{V \text{ SISMICO}}{E \text{ K NODOS}} \times K \text{ NODO}$

② MOMENTO FLEXIONANTE EN COLUMNA $\text{ESFUERZO CORTANTE} \times \frac{h}{2}$

① SI SUSTITUIMOS EL CORTANTE SISMICO $\frac{V \text{ SISMICO}}{E \text{ K NODOS}} = \frac{155.28 \text{ T}}{0.02} = 7764 \times 0.010 = 77.64 \text{ TONS}$

② $77.64 \text{ TONS} \times \frac{27}{2} = 1048.14 \text{ T m}$

DISEÑO DE LA COLUMNA.

EMPLEANDO LOS DIAGRAMAS DE INTERACCIÓN PARA COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA DE LA UNAM.

CALIDAD DE LOS MATERIALES

N. T. C

$$f_c = 300 \text{ KG/cm}^2$$

$$f^*c = 0.80 f_c = 0.80 \times 300 = 240 \text{ KG/cm}^2$$

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

$$f^*c = 0.85 f^*c = 0.85 \times 240 = 204 \text{ KG/cm}^2$$

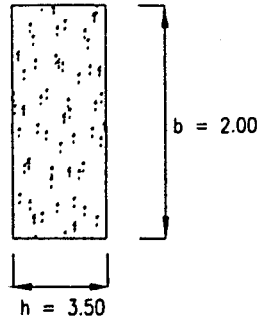
$$P = 278 \text{ TONS (GRAVITACIONAL)}$$

$$P1 = 77.64 \text{ TONS (ACCIDENTAL)}$$

$$M = 444.8 \text{ TONS (GRAVITACIONAL)}$$

$$M1 = 1048.14 \text{ TONS (ACCIDENTAL)}$$

SECCIÓN DE COLUMNA PROPUESTA.



$$b = 200 \text{ cms}$$

$$h = 350 \text{ cms}$$

$$d = 340 \text{ cms}$$

DIMENSIONAMIENTO POR FLEXIÓN.

$$\frac{d}{h} = \frac{340}{350} = 0.97$$

$$K = \frac{P}{F_e b h f''c} = \frac{355640 \text{ KG}}{0.75 \times 200 \times 350 \times 204} = 0.03$$

$$R = \frac{M}{F_e b h^2 f''c} = \frac{149,294,000 \text{ KGcm}}{0.75 \times 200 \times (350)^2 \times 204} = 0.039$$

$$q = 0.1$$

DONDE P = CARGA TOTAL AXIAL (SISMICO + GRAVITACIONAL)
 M = MOMENTO FLEXIONANTE TOTAL (SISMICO + GRAVITACIONAL)
 K y R = CONSTANTES DE INTERACCIÓN PARA DIMENSIONADO.
 FR = FACTOR DE RESISTENCIA (N. T. C. PARA CONCRETO)

PORCENTAJE DE ACERO PARA FALLA BALANCEADA.

$$\rho = q \frac{f''c}{f_y} = 0.1 \times \frac{204}{4200} = 0.0048571$$

$$\text{ÁREA DE ACERO} = A_s = \rho \times b \times D = 0.0048 \times 200 \times 340 = 326.4 \text{ cm}^2$$

$$\text{PROPONIENDO VARILLA } \phi = 1 \frac{1}{4}'' \text{ ÁREA} = 7.94 \text{ cm}^2$$

$$\# \text{ VARILLAS} = \frac{326.4 \text{ cm}^2}{7.94 \text{ cm}^2} = 41 \quad 40 \phi 1 \frac{1}{4}''$$

DETERMINACIÓN DE LA SEPARACIÓN DE ESTRIBOS CONFORME AL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DEL D. F. (N. T. C.).

SEPARACIÓN MÁXIMA DE ESTRIBOS

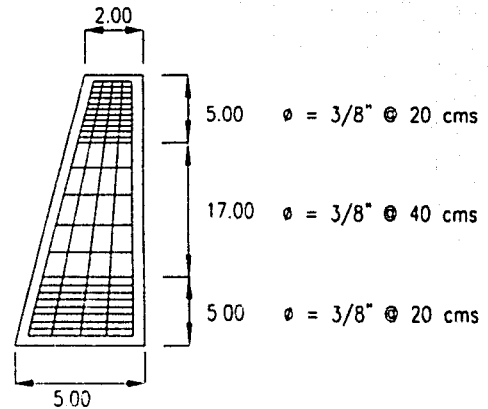
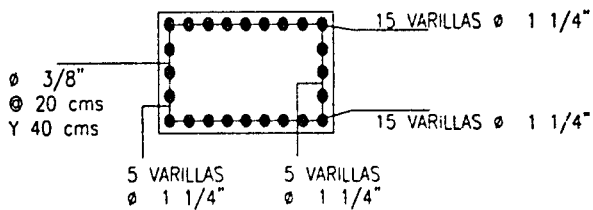
- 1) $\frac{850}{f_y} \times \phi$ DE LA VARILLA MÁS DELGADA DEL PAQUETE.
- 2) 48 ϕ DE LA BARRA DEL ESTRIBO PROPONIENDO ESTRIBO $\phi 3/8''$
- 3) LA SECCIÓN TRANSVERSAL MINIMA DE LA COLUMNA.

- 1) $\frac{850}{4200} \times 3.18 \text{ cms} = 41.70 \text{ cms} = \text{RIGE.}$
- 2) $48 \times 0.95 = 45.6 \text{ cms}$
- 3) 200 cms

SEPARACIÓN MÍNIMA ANTES INDICADA SE REDUCIRÁ A LA MITAD EN UNA DIMENSIÓN NO MENOR QUE:

- a) 1/6 DE LA ALTURA DE LA COLUMNA = 4.5 m
- b) LA SECCIÓN TRANSVERSAL MÁXIMA DE LA COLUMNA = 5.0 m = RIGE
- c) 60 cms

DISTRIBUCIÓN DE ARMADOS Y DISEÑO DE LA COLUMNA.



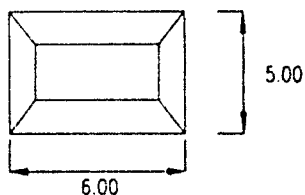
DISEÑO DE CIMENTACIÓN CONSIDERANDO LA COLUMNA SOMETIDA A LA MAYOR CARGA DE ANÁLISIS

PESO DE ARMADURA	278 TONS
PESO PROPIO DE COLUMNA $\left[\frac{5.00 + 2.00}{2} \right] \times 27.00 \times 2.00 \times 2400 \text{ KGm}^2$	453.6 TONS
E TOTAL	731.6 TONS

CONSIDERANDO UNA RESISTENCIA NOMINAL DE TERRENO DE R. T. I. = 24 TONS/m²

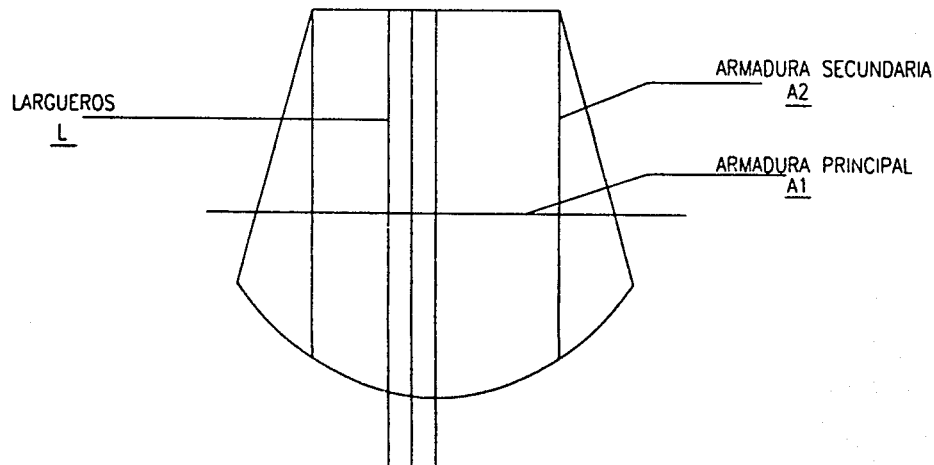
$$\text{SUPERFICIE DE CONTACTO } \frac{731.6 \text{ TONS}}{24 \text{ TON/m}^2} = 30.48 \text{ m}^2$$

$$\text{DIMENSIÓN TRANSVERSAL } \frac{30.48 \text{ m}^2}{6.00 \text{ m}} = 5.08 \text{ m}$$



MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL (ALTERNATIVA 2).

ANÁLISIS DE CARGA POR m² DE SISTEMA DE CUBIERTA.



ARTÍCULO 199 -- TABLA CARGA VIVA.

PESO AZOTEA	100 KG/m ²	CARGA VIVA
EMPUJE VIENTO	100 KG/m ²	(HIPOTÉTICO)
CARGA ACCIDENTAL	100 KG/m ²	(ACUMULACIÓN)
TOTAL	180 KG/m²	

PANEL PARA TECHO A UTILIZAR	ESPESOR 2" CLARO ENTRE APOYOS = 4.00 METROS
	CALIBRE 26 PESO PROPIO = 11.69 KG/m ²

ANÁLISIS DE CARGA POR m² SISTEMA DE CUBIERTA (GRAVITACIONAL).

PESO PROPIO MULTYTECHO ESPESOR = 2" CALIBRE = 26	11.7 KG/m ²
CARGA ACCIDENTAL (GRANIZO)	30.0 KG/m ²
CARGA VARIABLE (VIVA) W _m	100.0 KG/m ²

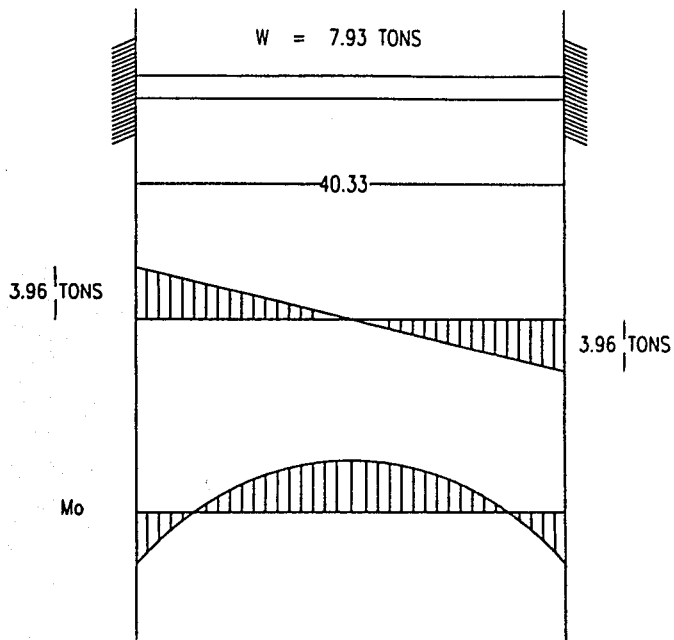
ESTIMULACIÓN LARGUERO SECUNDARIO APOYO DE CUBIERTA

ÁREA TRIBUTARIA SOBRE EL LARGUERO = 4.00 (14.00) = 56 m² = A.T.

+ PESO SOBRE LARGUERO

A.T. x W = 56 m² x 141.7 KG/m²

UNIDAD DE ÁREA x PESO = 7935 KG



CORTANTE.

$$V = \frac{W}{S} = 7.93 \text{ TONS}$$

$$V = 3.96 \text{ TONS}$$

MOMENTOS FLEXIONANTES.

APOYOS

$$M = \frac{WL}{12} = \frac{7.93 (14.00)}{12}$$

CENTRO DEL CLARO.

$$M = \frac{WL}{24} = \frac{7.93 (14.00)}{24}$$

$$M_{12} = 9.25 \text{ Tm}$$

$$M_{24} = 4.62 \text{ Tm}$$

SELECCIÓN LARGUERO SECUNDARIO.

$$S_x = \frac{M}{F_b}$$

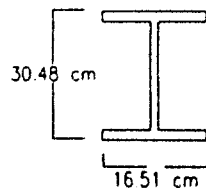
DONDE

S_x = MÓDULO DE SECCIÓN cm^3
 M = MOMENTO DE DISEÑO KG cm
 F_b = ESFUERZO PERMISIBLE A FLEXIÓN $0.6 f_y$

$F_y = 2530 \text{ KG/cm}^2 = \text{LÍMITE DE FLUENCIA DEL ACERO A-36}$

$$S_x = \frac{925000 \text{ KG cm}}{0.6 (2530 \text{ KG/cm}^2)} = 609.35 \text{ cm}^3$$

SE SELECCIONA UNA VIGA "I" CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:



$$\text{IPR} = 12" \times 6 \frac{1}{2}"$$

$$\text{ÁREA} = 56.70 \text{ cm}$$

$$\text{PESO} = 44.70 \text{ KG/m}$$

PESO PROPIO MULTYTECHO ESPESOR 2" CALIBRE 26	11.7	KG/m ²
CARGA ACCIDENTAL (GRANIZO)	30.0	KG/m ²
PESO ESTIMADO DE LARGUEROS	44.7	KG/m ²
PESO PROPIO DE ARMADURA (ESTIMADO)	127.0	KG/m ²
PESO INSTALACIONES	40.0	KG/m ²
CARGA VIVA TRANSITORIA	150.0	KG/m ²
	<hr/>	
CARGA PERMANENTE (MUERTA)	403.4	KG/m ²
CARGA VARIABLE (VIVA) Wm	100.0	KG/m ²
PESO =	503.4	KG/m ²
	<hr/>	
FACTOR DE CARGA POR REGLAMENTO	X 1.5	KG/m ²
PESO TOTAL DE ANÁLISIS GRAVITACIONAL	755.1	KG/m ²

ANÁLISIS DE CARGA POR m² SISTEMA DE CUBIERTA (ACCIDENTAL)

CARGA PERMANENTE (MUERTA)	403.4	KG/m ²
CARGA VARIABLE (VIVA)	70.0	KG/m ²
PESO =	473.4	KG/m ²
	<hr/>	
FACTOR DE CARGA POR REGLAMENTO	X 1.1	KG/m ²
PESO TOTAL DE ANÁLISIS ACCIDENTAL	520.7	KG/m ²

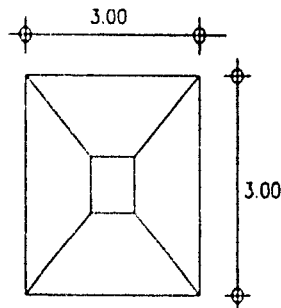
ALTURA DE LA COLUMNA = 19.00 m
 EXCENTRICIDAD = 5 % ALTURA COLUMNA
 EXCENTRICIDAD = 19.00 m X 5 % = 0.95

$$P = 755.1 \text{ KG/m}^2$$

$$E \times P = 0.95 \times 755.1 \text{ KG/m}^2 = M$$

TOMANDO EN CUENTA LA RESISTENCIA DEL TERRENO DE 80 TON/m²

$$\frac{\text{CARGA GRAVITACIONAL}}{\text{RESISTENCIA DEL TERRENO}} = \frac{755.1}{0.80} = 9.43 \text{ m}^2$$



SIMBOLOGIA

- E: Estructura
- - - - - TC: Trazo
- CA: Cimentación

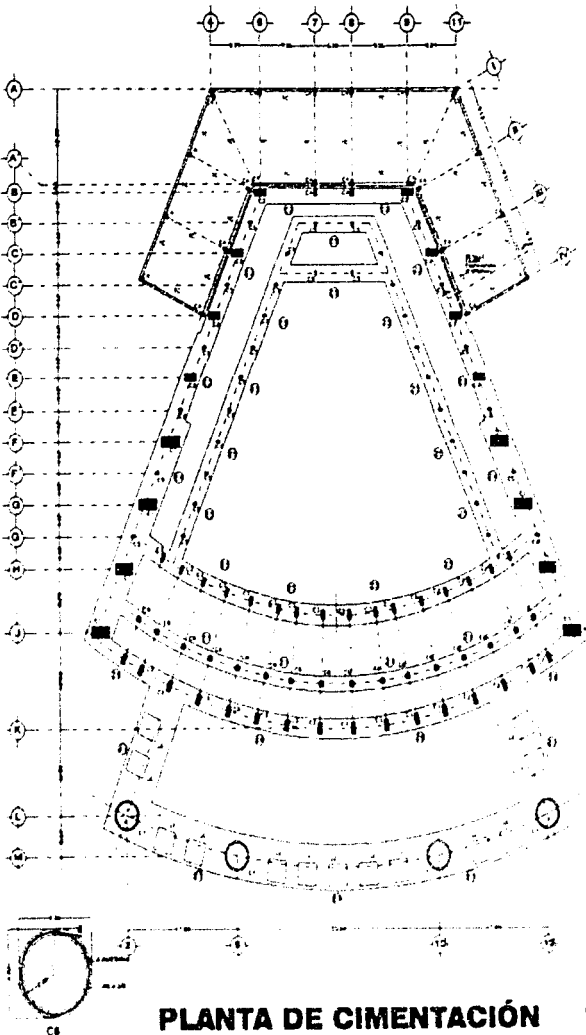
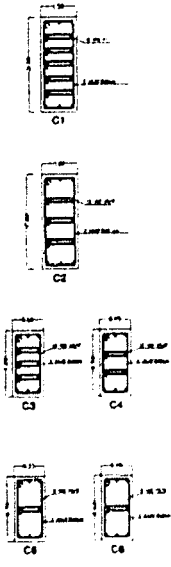
ESPECIFICACIONES

1. Las obras se ejecutaran de acuerdo a los planos y especificaciones.
2. El contratista debe proporcionar el material necesario para la ejecución de las obras.
3. El contratista debe proporcionar el personal necesario para la ejecución de las obras.
4. El contratista debe proporcionar el equipo necesario para la ejecución de las obras.
5. El contratista debe proporcionar el transporte necesario para la ejecución de las obras.
6. El contratista debe proporcionar el agua y electricidad necesarias para la ejecución de las obras.
7. El contratista debe proporcionar el seguro necesario para la ejecución de las obras.
8. El contratista debe proporcionar el mantenimiento necesario para la ejecución de las obras.
9. El contratista debe proporcionar el almacenamiento necesario para la ejecución de las obras.
10. El contratista debe proporcionar el transporte necesario para la ejecución de las obras.
11. El contratista debe proporcionar el agua y electricidad necesarias para la ejecución de las obras.
12. El contratista debe proporcionar el seguro necesario para la ejecución de las obras.
13. El contratista debe proporcionar el mantenimiento necesario para la ejecución de las obras.
14. El contratista debe proporcionar el almacenamiento necesario para la ejecución de las obras.
15. El contratista debe proporcionar el transporte necesario para la ejecución de las obras.
16. El contratista debe proporcionar el agua y electricidad necesarias para la ejecución de las obras.
17. El contratista debe proporcionar el seguro necesario para la ejecución de las obras.
18. El contratista debe proporcionar el mantenimiento necesario para la ejecución de las obras.
19. El contratista debe proporcionar el almacenamiento necesario para la ejecución de las obras.
20. El contratista debe proporcionar el transporte necesario para la ejecución de las obras.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

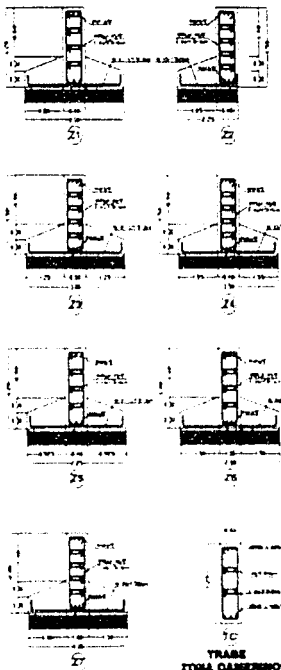
1. Las obras se ejecutaran de acuerdo a los planos y especificaciones.
2. El contratista debe proporcionar el material necesario para la ejecución de las obras.
3. El contratista debe proporcionar el personal necesario para la ejecución de las obras.
4. El contratista debe proporcionar el equipo necesario para la ejecución de las obras.
5. El contratista debe proporcionar el transporte necesario para la ejecución de las obras.
6. El contratista debe proporcionar el agua y electricidad necesarias para la ejecución de las obras.
7. El contratista debe proporcionar el seguro necesario para la ejecución de las obras.
8. El contratista debe proporcionar el mantenimiento necesario para la ejecución de las obras.
9. El contratista debe proporcionar el almacenamiento necesario para la ejecución de las obras.
10. El contratista debe proporcionar el transporte necesario para la ejecución de las obras.
11. El contratista debe proporcionar el agua y electricidad necesarias para la ejecución de las obras.
12. El contratista debe proporcionar el seguro necesario para la ejecución de las obras.
13. El contratista debe proporcionar el mantenimiento necesario para la ejecución de las obras.
14. El contratista debe proporcionar el almacenamiento necesario para la ejecución de las obras.
15. El contratista debe proporcionar el transporte necesario para la ejecución de las obras.
16. El contratista debe proporcionar el agua y electricidad necesarias para la ejecución de las obras.
17. El contratista debe proporcionar el seguro necesario para la ejecución de las obras.
18. El contratista debe proporcionar el mantenimiento necesario para la ejecución de las obras.
19. El contratista debe proporcionar el almacenamiento necesario para la ejecución de las obras.
20. El contratista debe proporcionar el transporte necesario para la ejecución de las obras.

COLUMNAS

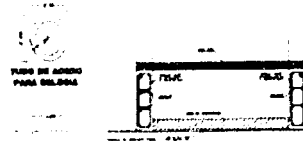


PLANTA DE CIMENTACIÓN

ZAPATAS



TRABE ZONA CÁMERO

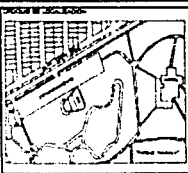


DETALLE CALON CIMENTACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO
"SALA DE CONCIERTOS"
PARQUE NAUCALLI



PROYECTO
PARQUE NAUCALLI, EDO. DE MEX.

PLANTA DE CIMENTACIÓN



E-1

TESIS

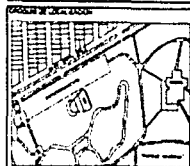
PROYECTO
PARQUE NAUCALLI, EDO. DE MEX.

PROYECTO
PARQUE NAUCALLI, EDO. DE MEX.



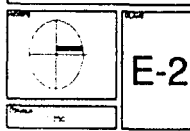
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO
"SALA DE CONCIERTOS"
PARQUE NAUCALLI



PROFESOR
DR. JOSÉ VERDE MORALES FBO DE MEX

ESTRUCTURAL



E-2

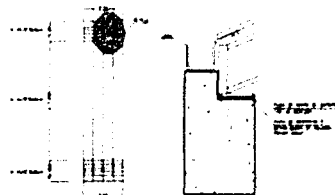
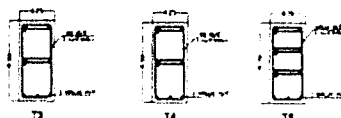
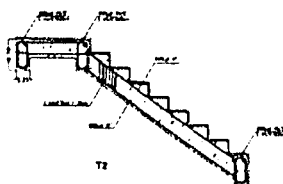
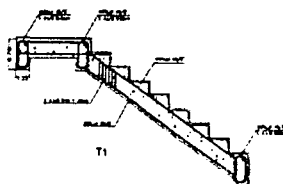
TEMA

PROBLEMA
ARC. MIGUEL HERRERA JESÚS OTTEZ
ARC. CARLOS OSORIO ESCOBEDO
ARC. ENRIQUE TORALBA FRANK

PROFESOR
INGENIERO ALFONSO JIMÉNEZ

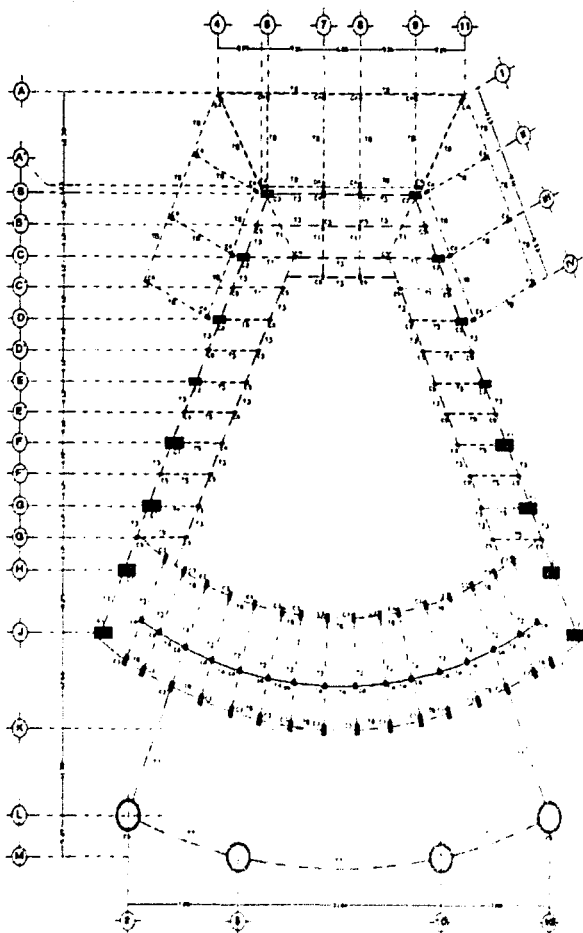
PROYECTO

TRABES

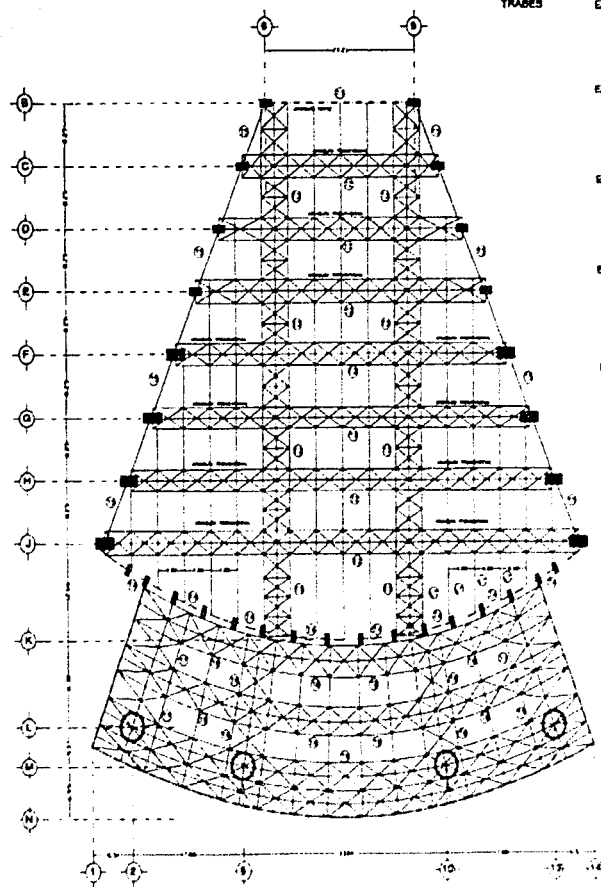


SIMBOLOGIA

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- 26
- 27
- 28
- 29
- 30
- 31
- 32
- 33
- 34
- 35
- 36
- 37
- 38
- 39
- 40
- 41
- 42
- 43
- 44
- 45
- 46
- 47
- 48
- 49
- 50
- 51
- 52
- 53
- 54
- 55
- 56
- 57
- 58
- 59
- 60
- 61
- 62
- 63
- 64
- 65
- 66
- 67
- 68
- 69
- 70
- 71
- 72
- 73
- 74
- 75
- 76
- 77
- 78
- 79
- 80
- 81
- 82
- 83
- 84
- 85
- 86
- 87
- 88
- 89
- 90
- 91
- 92
- 93
- 94
- 95
- 96
- 97
- 98
- 99
- 100



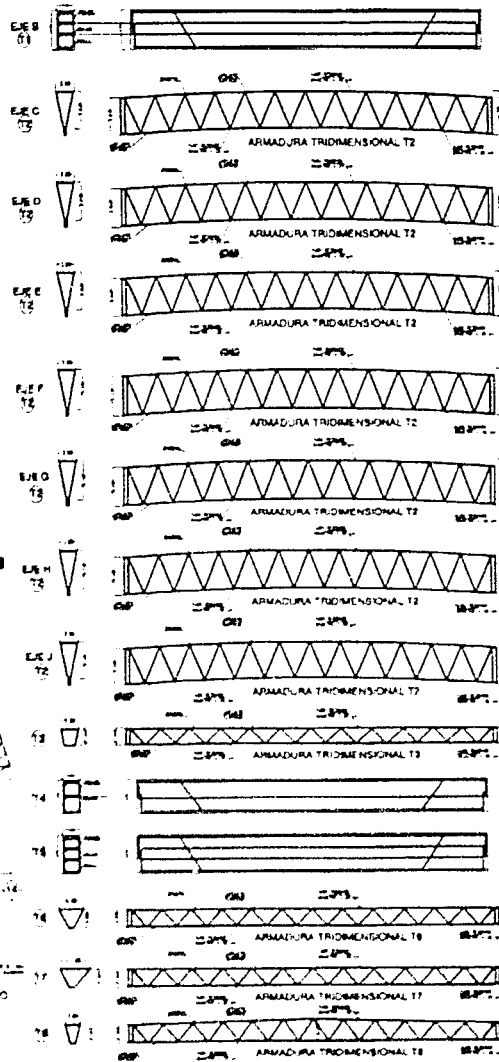
ESTRUCTURAL
UBICACION BUTACAS SUPERIORES
Y AZOTEA CAMERINOS



**ESTRUCTURAL
UBICACION ARMADURAS**

LAZADO TIPO
LT

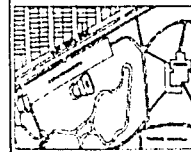
TRADES



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TÍTULO:
"SALA DE CONCIERTOS"
PARQUE NAUCALLI

DISEÑO: [illegible]



PROFESOR:
DR. JOSÉ VÉREZ NAUCALLI, IEO DE VET.

ESTRUCTURAL
ARMADURAS TECHOS



E-3

TÍTULO:

TESES

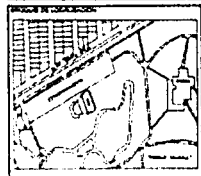
PROFESOR:
DR. JOSÉ VÉREZ NAUCALLI, IEO DE VET.

TÍTULO:



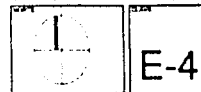
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

NOMBRE:
"SALA DE CONCIERTOS"
PARQUE NAUCALLI



PROFESOR:
DR. ENRIQUE VERDE NAUCALLI, EDU DE MEX

TÍTULO:
CORTES ESTRUCTURALES



ESCALA:
1:50

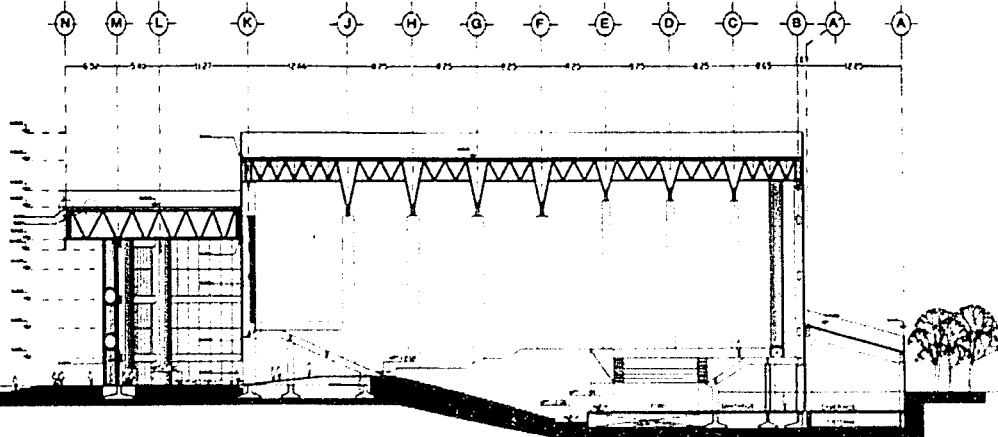
FECHA:
1973

TEMA:
TESIS

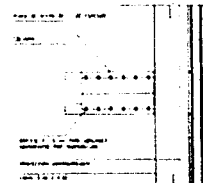
PROFESOR:
DR. ENRIQUE VERDE NAUCALLI, EDU DE MEX
DR. CARLOS GONZALEZ ROSALES
DR. ENRIQUE VERDE NAUCALLI

PROFESOR:
DR. ENRIQUE VERDE NAUCALLI, EDU DE MEX

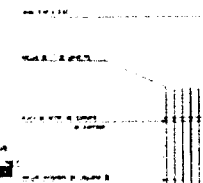
PROFESOR:
DR. ENRIQUE VERDE NAUCALLI, EDU DE MEX



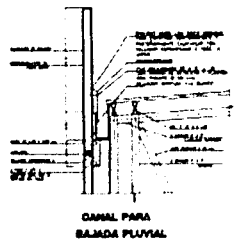
CORTE LONGITUDINAL



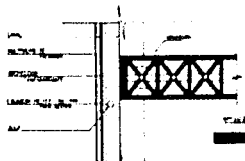
DETALLE COLUMNA -
PLACA DE SOPORTE



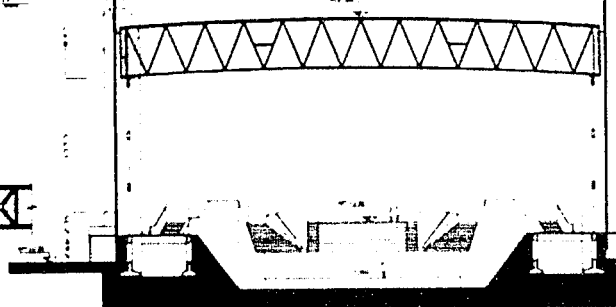
DETALLE COLUMNA -
LAMPARAS



CANAL PARA
BAJADA PLUVIAL



DETALLE
BAJADA DE AGUA PLUVIAL



CORTE TRANSVERSAL

EJE G-G



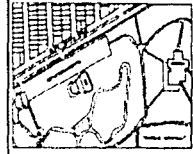


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO

"SALA DE CONCIERTOS"
PARQUE NAUCALELI

PROFESOR Y ORIENTADOR



PROFESOR

ALVARO GARCÍA, INGENIERO EN ARQUITECTURA

TÍTULO
CORTE POR FACHADA



E - 7

ESCALA
1:50

TÍTULO
TESIS

PROFESOR
MIGUEL ÁNGEL HERRERA GARCÍA
INGENIERO EN ARQUITECTURA
MIGUEL ÁNGEL HERRERA GARCÍA
INGENIERO EN ARQUITECTURA

PROFESOR
MIGUEL ÁNGEL HERRERA GARCÍA

PROFESOR

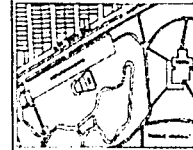
PROFESOR



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO
"SALA DE CONCIERTOS"
PARQUE NAUCALLI

PROYECTO DE EJECUCIÓN



PROYECTO
EN LOS CANTOS SURCADA PARA ESTO DE OTRA

DETALLES CONSTRUCTIVOS



DC-1

ESCALA 1:50

FECHA

PROYECTO

TESIS

PROFESOR
ING. MIGUEL HERRERA URBANO
ING. CARLOS JOSÉ ANTONIO
ING. FABIOLA SANCHEZ FERRAZ

ALUMNO
INGENIERO ALBERTO JOSÉ LUIS

REVISADO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

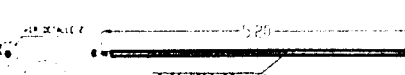
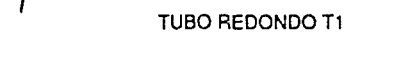
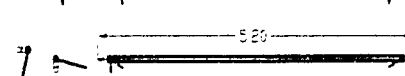
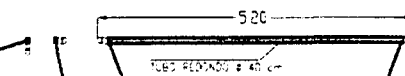
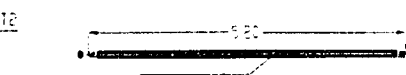
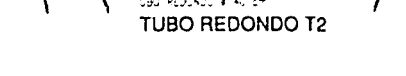
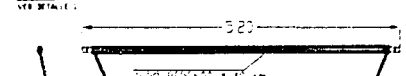
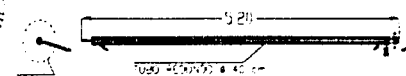
PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

DETALLE 1

DETALLE 2



5.20

TUBO REDONDO Ø 40 cm

5.20

TUBO REDONDO Ø 40 cm

5.20

TUBO REDONDO Ø 40 cm

5.20

TUBO REDONDO Ø 40 cm

5.20

TUBO REDONDO Ø 40 cm

5.20

TUBO REDONDO Ø 40 cm

5.20

TUBO REDONDO Ø 40 cm

5.20

TUBO REDONDO Ø 40 cm

TUBO REDONDO T3

TUBO REDONDO T5

5.20

TUBO REDONDO T4

5.20

TUBO REDONDO T5

5.20

TUBO REDONDO T5

5.20

TUBO REDONDO T5

5.20

TUBO REDONDO T5

5.20

TUBO REDONDO T5

5.20

TUBO REDONDO T5

5.20

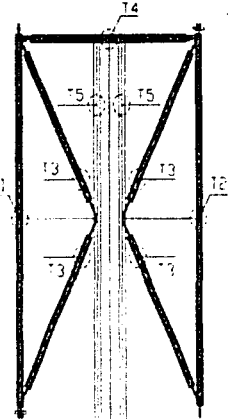
TUBO REDONDO T5

5.20

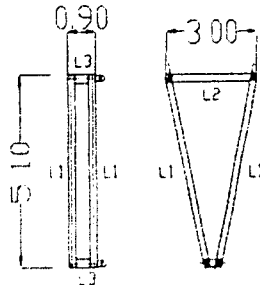
TUBO REDONDO T5

NOTAS DE ESPECIFICACIONES

TUBOS ELECTROSOLDADOS DE PRECISION, FABRICADOS CON ACERO ROLADO EN FRO, ANALISIS QUIMICO 1008 A 1020 S.A.E., PARA USOS MECANICOS Y ESTRUCTURALES.

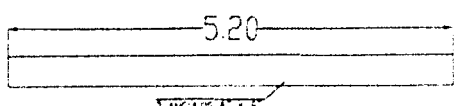


SECCION ESTRUCTURA ARMADURA.

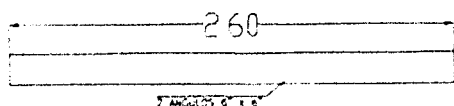


ESTRUCTURA UNION COLUMNA-ARMADURA.

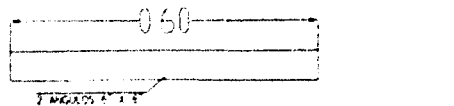
TUBO L1



TUBO L2



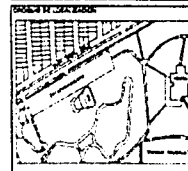
TUBO L3





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

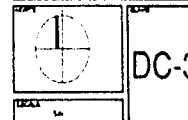
TÍTULO
"SALA DE CONCIERTOS"
PARQUE NAUCALLI



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

PROYECTO
M. JOSÉ VÉREZ MALDONADO (C) DE MEX

TÍTULO
DETALLES CONSTRUCTIVOS



DC-3

ESCALA
1:50

PROYECTO
MEX

TÍTULO
TESIS

PROYECTO
MEX. JOSÉ VÉREZ MALDONADO (C) DE MEX
MEX. JOSÉ VÉREZ MALDONADO (C) DE MEX
MEX. JOSÉ VÉREZ MALDONADO (C) DE MEX

PROYECTO
MEX. JOSÉ VÉREZ MALDONADO (C) DE MEX

PROYECTO
MEX. JOSÉ VÉREZ MALDONADO (C) DE MEX

PROYECTO
MEX. JOSÉ VÉREZ MALDONADO (C) DE MEX

PROYECTO
MEX. JOSÉ VÉREZ MALDONADO (C) DE MEX

PROYECTO
MEX. JOSÉ VÉREZ MALDONADO (C) DE MEX

PROYECTO
MEX. JOSÉ VÉREZ MALDONADO (C) DE MEX

PROYECTO
MEX. JOSÉ VÉREZ MALDONADO (C) DE MEX

PROYECTO
MEX. JOSÉ VÉREZ MALDONADO (C) DE MEX

PROYECTO
MEX. JOSÉ VÉREZ MALDONADO (C) DE MEX

PROYECTO
MEX. JOSÉ VÉREZ MALDONADO (C) DE MEX

PROYECTO
MEX. JOSÉ VÉREZ MALDONADO (C) DE MEX

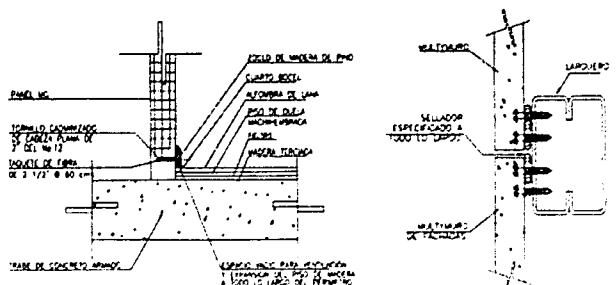
PROYECTO
MEX. JOSÉ VÉREZ MALDONADO (C) DE MEX

PROYECTO
MEX. JOSÉ VÉREZ MALDONADO (C) DE MEX

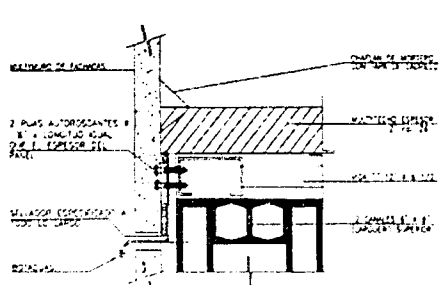
PROYECTO
MEX. JOSÉ VÉREZ MALDONADO (C) DE MEX

PROYECTO
MEX. JOSÉ VÉREZ MALDONADO (C) DE MEX

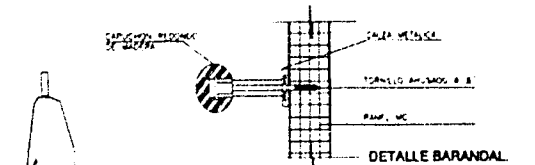
PROYECTO
MEX. JOSÉ VÉREZ MALDONADO (C) DE MEX



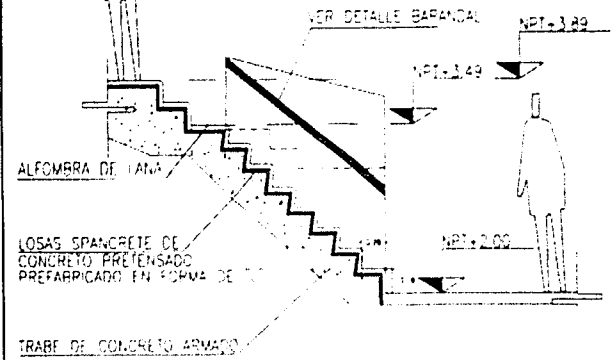
ZOCLO SALA DE CONCIERTOS. JUNTA EN MURO
DETALLE "D" DETALLE "E"



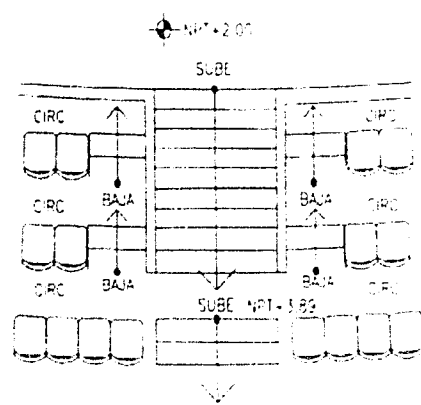
REMATO DE FACHADA
DETALLE "F"



DETALLE BARANDAL

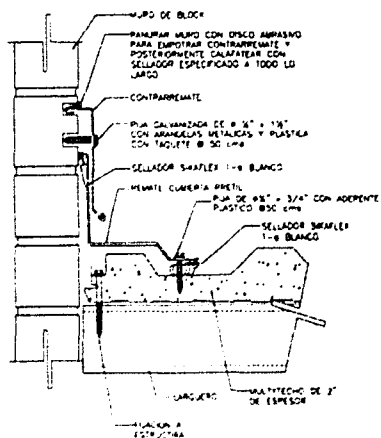


ESCALERA A BUTAQUERIA SUPERIOR.
DETALLE "G"

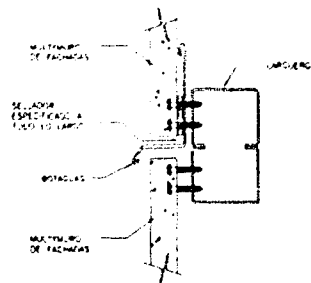


DETALLE ESCALERA BUTAQUERIA SUPERIOR.
DETALLE "H"

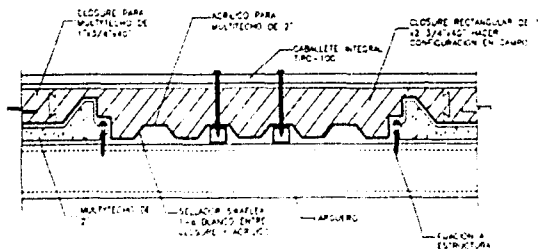
REMATE LATERAL A PRETIL



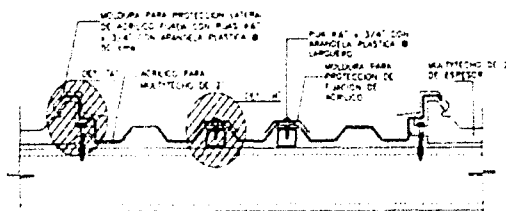
JUNTA EN MURO



ACRILICO EN CUMBRERA



INSTALACION DE ACRILICO



NOTA:

1. Para detalles de otros materiales ver el D.T. de referencia.
2. Todos los acabados deben ser según el estándar de superficie de uso de Obras Públicas.
3. Los materiales deben ser de calidad superior de acuerdo con las especificaciones de referencia.

DETALLE "H"



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO
"SALA DE CONCIERTOS"
PARQUE NAUCALLI

FORO DE CONSULTA



PROYECTO

NO. 1000 VECES MEXICANA 100 DE VECES

PROYECTO

DETALLES CONSTRUCTIVOS



ESCALA

PROYECTO

TESIS

PROYECTO

MSC. OSCAR RAMÍREZ GARCÍA, ARQUITECTO

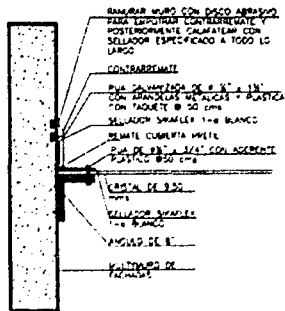
MSC. CARLOS JOSÉ RODRÍGUEZ, ARQUITECTO

MSC. ENRIQUE RAMÍREZ, ARQUITECTO

PROYECTO

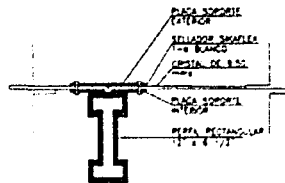
ENRIQUE RAMÍREZ, ARQUITECTO

PROYECTO



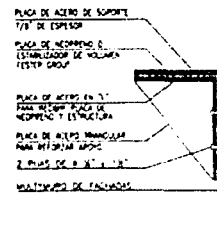
**REMATE CUBIERTA VESTIBULO
VESTIBULO A PRETIL**

DETALLE "I"



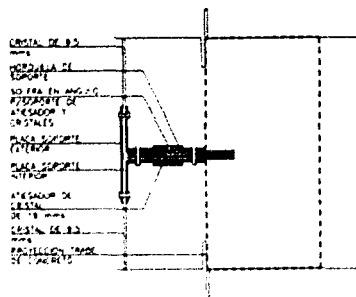
DETALLE CUBIERTA VESTIBULO.

DETALLE "J"



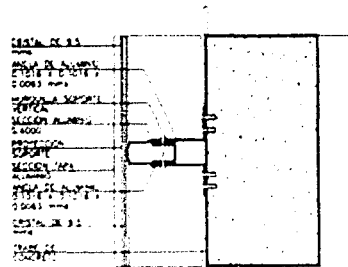
APOYO ARMADURA A MULTYPANEL.

DETALLE "K"



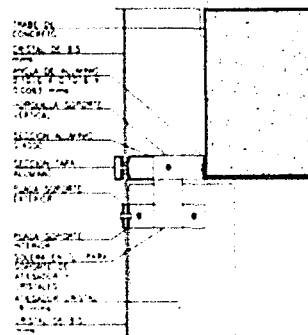
DETALLE FACHADA TRAMO SUSPENDIDO. SISTEMA DE ANCLAJE. SECCION HORIZONTAL.

DETALLE "L"



DETALLE FACHADA TRAMO SUSPENDIDO. SISTEMA DE ANCLAJE. SECCION VERTICAL.

DETALLE "M"



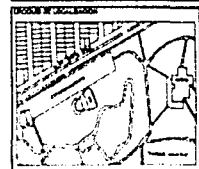
DETALLE FACHADA TRAMO SUSPENDIDO. SISTEMA DE ANCLAJE. SECCION VERTICAL.

DETALLE "N"



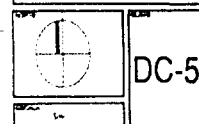
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TÍTULO:
"SALA DE CONCIERTOS"
PARQUE NAUCALLI



PROFESOR:
DR. JOSÉ ANTONIO MACHUCA ESCOBAR

TÍTULO:
DETALLES CONSTRUCTIVOS



FECHA:
1974

TEMA:
TESIS

PROFESOR:
DR. JOSÉ ANTONIO MACHUCA ESCOBAR

FECHA:
1974

TEMA:
DETALLES CONSTRUCTIVOS

MEMORIA DE INSTALACIÓN HIDROSANITARIA.

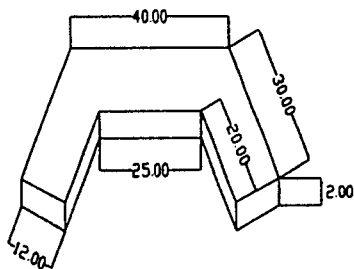
ANÁLISIS DE LA INSTALACIÓN HIDROSANITARIA

DESPUÉS DE UN ANÁLISIS, TOMÉ LA DECISIÓN DE SELECCIONAR EL SISTEMA HDRONEUMÁTICO, DEBIDO A QUE CON ESTE SISTEMA SE LOGRA UNA PRESIÓN CONSTANTE EN TODA LA RED. EL SISTEMA HDRONEUMÁTICO ESTARÁ APOYADO CON DOS BOMBAS ELECTRICAS QUE TRABAJARAN ALTERNADAMENTE Y UNA BOMBA DE GASOLINA PARA EMERGENCIAS.

RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO= 200 mm

CISTERNA PARA RIEGO

400,000 M² JARDÍN x 5 LTS/M² /DÍA= 2'000,000 LTS.



CISTERNA

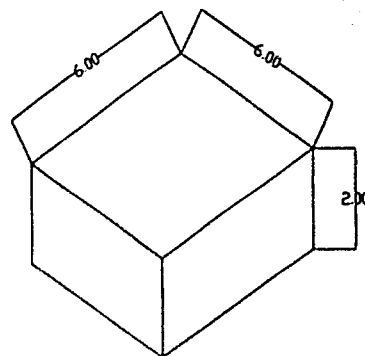
2,000 ESPECTADORES x 6 LTS/ASIENTO/DÍA = 12,000 LTS.

6,164 M² x 6 LTS/M² CONSTRUIDO= 36,984 LTS.

20 LTS/PERSONA/DÍA x 5 PERSONAS = 100 LTS.

150 LTS/PERSONA/FUNCIÓN x 130 PERSONAS = 19,500 LTS.

68.584 LTS.



SISTEMA CONTRA INCENDIO

Desde el punto de vista de la seguridad, el problema que con más frecuencia se presenta es la elección cualitativa y cuantitativa de los extintores precisos para luchar contra un incendio previsible. El agente extintor debe ser apropiado a la clase de fuego que se vaya a combatir, es decir, a los combustibles existentes y las operaciones que se realizan en el riesgo, con el fin de que su acción se manifieste como más eficaz.

TIPOS DE FUEGO

Existen varios tipos de fuego en un incendio. Se denominan en función al tipo de combustible al que afecte, según las siglas:

- Fuegos tipo A: Sólidos.
- Fuegos tipo B: Líquidos.
- Fuegos tipo C: Gases.
- Fuegos tipo D: Especiales.

Los fuegos tipo D son aquellos que afectan a metales combustibles y a compuestos químicos reactivos. Antiguamente se incorporaba el grupo E, correspondiente a fuegos eléctricos, pero en esos fuegos el combustible es sólido por lo que sería un fuego tipo A.

EXTINTORES

Para elegir el sistema contra incendio de una sala de conciertos tomamos como referencia el fuego tipo A. Como agentes extintores para este tipo de fuego tenemos:

- Agua a chorro
- Agua pulverizada
- Polvo polivalente
- Espuma física

La distancia a recorrer desde cualquier punto de local hasta alcanzar el extintor más próximo no excederá de 25 m. La verificación y mantenimiento de los extintores serán necesarios para asegurarse en todo momento que se encuentran completamente cargados, sin deterioro alguno, boquillas no obstruidas, en su lugar adecuado y sin obstáculos que dificulten su visibilidad y acceso, con el fin de conseguir la mayor eficacia en su utilización.

Se verificará cada mes, por el personal del establecimiento, la situación, accesibilidad y aparente buen estado del extintor y todas sus inscripciones. Cada seis meses, se realizarán las operaciones previstas en las instrucciones del fabricante o instalador. Particularmente se verificará el peso del extintor, su presión en caso de ser necesario, así como el peso mínimo previsto para los botellines que contengan agente impulsor. Cada 12 meses se realizará una verificación de los extintores por personal especializado y ajeno al propio establecimiento.

DETECCIÓN AUTOMÁTICA

Estas instalaciones son particularmente imprescindibles cuando se trata de proteger riesgos de concentración de capital elevado, como son salas de ordenadores, almacenamientos en altura, almacenes de productos de gran valor, locales cuya destrucción pueda causar graves daños a la empresa, como galerías de cables, archivos de planos y documentos, salas de control, obras de arte, bibliotecas, etc. Además de evitar daños materiales se puede reducir sensiblemente el número de víctimas humanas.

Los fenómenos que preceden y acompañan al fuego, más importantes son:

- A) Desprendimiento de gases y vapores invisibles.
- B) Desprendimiento de humos visibles.
- C) Formación de flamas.
- D) Aumento de temperatura.

Los detectores reaccionan a algunos de éstos fenómenos, por lo que existen los siguientes tipos:

- A) Iónicos. Detectan gases y vapores
- B) Ópticos. De humos.

C) De llamas.

D) Térmicos.

Es necesario tener en cuenta que una instalación fija de detección automática debe formar parte de un plan de alarma general, en el que se tenga en cuenta la adecuación de los medios de extinción que existan, así como la actuación del personal, sin el cual todas las medidas que se adopten serían insuficientes.

RED DE AGUA CONTRA INCENDIOS

La red de agua constituye una instalación básica en la protección contra incendio. Esquemáticamente está compuesta de los siguientes elementos:

Fuentes de abastecimiento de agua.

Red de distribución de tuberías y valvulería.

Equipos de bombeo.

Equipos (mangueras, lanzas, etc.).

Como sistema de protección está basado en el agua como agente extintor.

HIDRANTES

Son tomas de agua del sistema contra incendio y a ellas se conectan mangueras para lanzar agua por distintos aparatos de muy diversas maneras. Se distribuyen por la planta bajo el criterio de que no disten entre sí más de 70 metros.

RIESGO DE INCENDIO DE MATERIALES

MADERA

La madera es uno de los materiales más usados en la construcción de edificios. Se utiliza para estructuras y armazones, revestimientos, cerramientos, recubrimientos y acabados así como la fabricación de muebles. La madera y sus derivados son combustibles; pueden entrar en ignición, carbonizarse, quemarse y arder en forma de rescoldos. Para que entren en ignición se requiere normalmente la acción de una chispa o una llama, el contacto con superficies calientes o la exposición a la radiación térmica.

TRATAMIENTO RETARDANTE

Frecuentemente se aplican productos químicos ignífugos a la madera, sus productos y derivados. Si se aplica la fórmula adecuada y se emplean correctamente, reducen la inflamabilidad de la madera y sus derivados. Según la fórmula que se emplee también es posible reducir la llama y la formación de brasas, una vez eliminando el foco externo de calor.

La madera y sus derivados pueden emplearse asimismo en combinación con otros materiales que les proporcionan un mayor grado de protección. Así, por ejemplo, un tabique con armazón de madera, revestido con tableros contrachapados y con aislamiento térmico poseerá un mayor grado de resistencia al fuego que otro desprovisto de tal aislamiento. Los índices de combustión y carbonización relativamente lentos de los maderos de mayor sección también proporcionan un cierto grado de protección, debido al efecto aislante de la carbonización superficial.

FIBRAS Y TEXTILES

Los productos textiles forman parte muy importante de los bienes con los que estamos en contacto cotidianamente. Los vestidores que nos ponemos, las sillas en que nos sentamos, las alfombras sobre las que andamos, las camas en que dormimos, son algunos ejemplos de la presencia de textiles a nuestro alrededor. Casi todas las fibras textiles son combustibles, lo que unido al hecho de la acusada presencia de estos productos en la vida humana, explica la frecuencia de los fuegos en cuyo origen aparecen los materiales textiles y las numerosas muertes y lesiones que de ellos resultan.

Hay muchos variables que afectan a la forma de combustión de los productos textiles, figurando entre las más importantes la composición química de la fibra textil, el acabado y apresto de la tela, su peso, la compacidad del tejido y el tratamiento ignífugo que se le hay aplicado. Las fibras vegetales no funden ni se

deriten. La facilidad de ignición, la velocidad de propagación de las llamas y la cantidad de calor originado en productos textiles de algodón dependen del a estructura y acabado del material textil y del diseño del producto terminado.

Entre las telas no combustibles se incluyen aquellas que están totalmente confeccionadas con materiales inorgánicos. Los tejidos de fibra de vidrio recomendados por los laboratorios de ensayos para cortinajes, están tejidos con hebras de cristal, que no arden ni propagan las llamas. Sin embargo si se les agrega una cantidad suficiente de recubrimiento combustible, o de materiales decorativos, éstas u otras telas pueden mantener una combustión continuada.

TRATAMIENTOS IGNIFUGANTES

Por lo general, las leyes exigen el tratamiento ignifugante de los escenarios de los teatros, cortinas y ropajes de los lugares públicos. Los efectos de los tratamientos químicos que se aplican a las telas combustibles para reducir su inflamabilidad son varios y muy complejos, no estando aún perfectamente estudiados en todas sus fases. Generalmente un producto químico o una mezcla de productos químicos ignifugantes limita la inflamabilidad en más de una de estas formas simultáneamente.

ACABADOS INTERIORES

Son tres los factores principales que determinan el peligro de incendio de un edificio: La resistencia al fuego de la estructura, el contenido o la actividad que se desarrolle en su interior y las características de los acabados interiores.

Los materiales utilizados en los acabados interiores son numerosos e incluyen algunos de uso tan general como el mortero, el yeso, las mamparas de escayola, la madera y los contrachapados, los paneles de contrachapado, las losetas de fibra para el techo, los plásticos y una lista muy amplia de materiales para recubrir paredes.

La mayor parte de los incendios de edificios comienza con la ignición de los materiales decorativos o de mobiliario, por fallo del sistema eléctrico o del equipo mecánico o en las acumulaciones de basuras y desperdicios. Generalmente los acabados interiores no son los primeros en incendiarse excepto cuando la ignición ocurre a causa de circuitos eléctricos sobrecalentados, uso descuidado de sopletes de fontaneros o ataque directo de llamas abiertas de otro origen como por ejemplo una vela o una cerilla. Una vez que el fuego se ha declarado y ha evolucionado, los acabados interiores entran a participar y pueden contribuir en gran medida a la propagación del incendio.

HUMO Y GASES TÓXICOS

Las estadísticas de incendios demuestran que los productos de descomposición térmica (humos y gases tóxicos) causan la mayoría de las muertes. Muchos de los materiales modernos desprenden productos nocivos al descomponerse con gran rapidez y algunos producen más humo o son mucho más tóxicos que los utilizados tradicionalmente en edificios.

MEDIOS DE VENTILACIÓN

Los sistemas de ventilación son más indicados para instalarlos en los edificios de una planta y gran superficie que carezcan de tabiques o subdivisiones adecuadas. También resultan útiles en edificios sin ventanas o subterráneos. Al utilizar conductos de ventilación en edificios y ventanas, hay que preparar una serie de aberturas cerca del suelo, cuya área sea por lo menos igual a la de los conductos de ventilación; en caso contrario, los dispositivos de ventilación no funcionarán debidamente.

SEGURIDAD EN EDIFICIOS DE REUNIÓN PÚBLICA

Los muy diversos usos de los edificios de reunión presentan un peligro común para la seguridad de las personas: una carga de población muy densa. Por ello se exigen mínimos de 0.28 m² por persona en las zonas de espera; 0.65 m² por persona en los salones de baile y 1.40 m² por persona en los comedores. Más aún, a diario, algunos de éstos edificios, como por ejemplo, nuestra sala de conciertos, están totalmente ocupados, con ambientes de oscuridad total o muy acusada. Esta condición de alta densidad, unida a situaciones poco comunes, además de la falta de conocimiento general de la distribución del edificio, producen fácilmente pánico colectivo cuando se presentan circunstancias de emergencia.

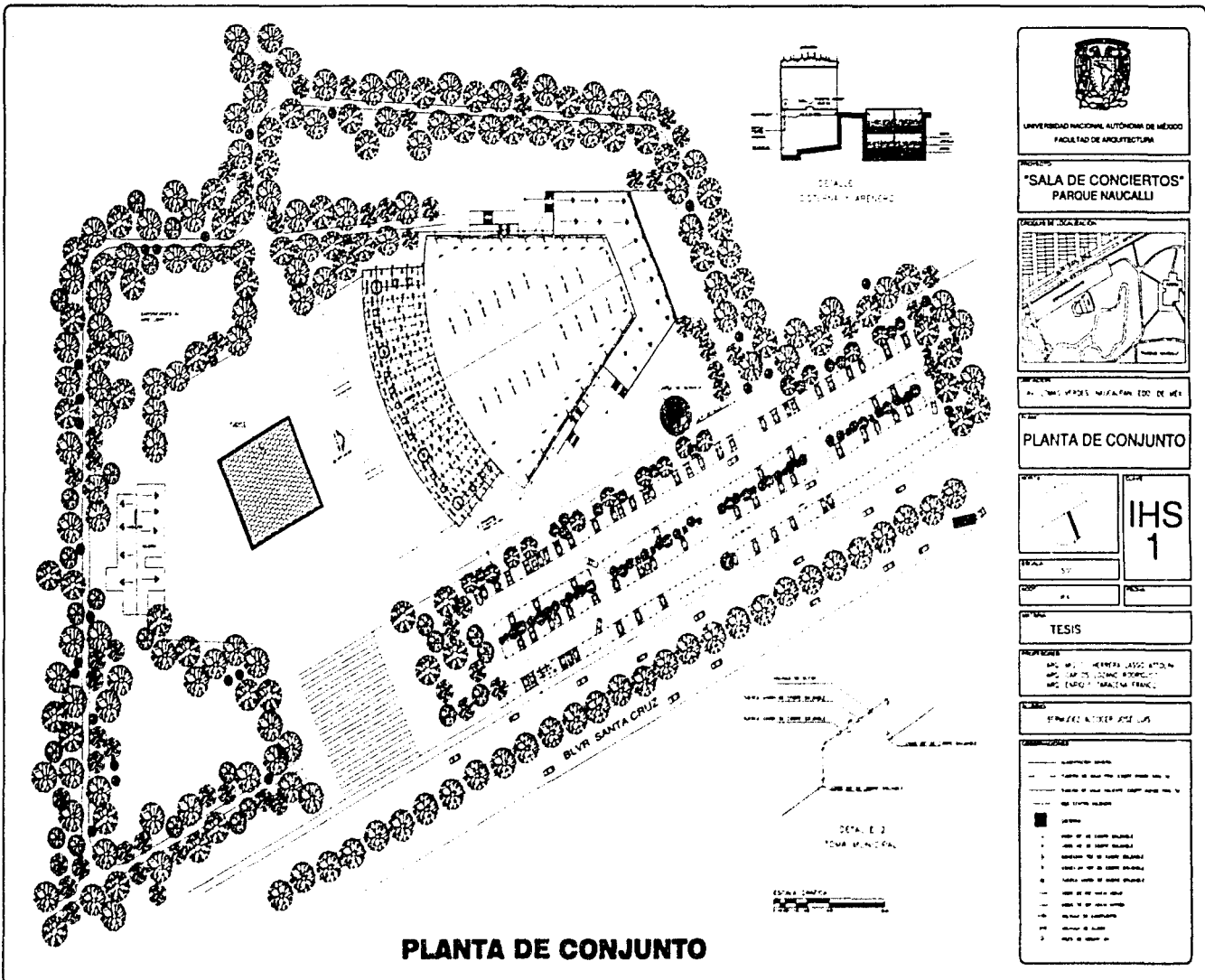
El Código de Seguridad Humana prescribe medidas compensatorias para reducir al mínimo el peligro de pánico colectivo. Hay ciertas disposiciones del aforo de asientos, anchuras de pasillos y mantenimiento de ciertas distancias, además de las referidas al acceso a las vías de salida y a las propias vías de salida. Asimismo, se establecen provisiones para la iluminación de emergencia en caso de fallo de la fuente normal de aprovisionamiento de energía del edificio.

INSTALACIONES CON ASIENTOS FIJOS

Se permiten dos formas de distribución de los asientos fijos: las llamadas convencional y continental. La convencional consiste en disponer los asientos en hileras con poco espacio entre las mismas, estado limitada la ocupación máxima de las hileras a 14 asientos. La disposición continental, conlleva mayor distancia entre las hileras, lo que permita que existan espacios suficientes entre unas y otras, para que los ocupantes puedan pasar por ellas sin demasiadas dificultades, lo que facilita el acceso a las vías de salida mejor que en el tipo convencional. También se pueden colocar de este modo más asientos en los puntos de mejor visibilidad (hasta 100 asientos por fila) y mayor comodidad para los ocupantes, especialmente para llegar a sus localidades y salir de ellas. Este sistema debe favorecerse siempre que sea posible.

ALARMAS

En ciertas zonas se requieren medios automáticos de alarma y de extinción. Debido al peligro de que se produzca pánico si sonara la alarma en un teatro o auditorio oscuro, el Código especifica que la alarma debe sonar solamente en la oficina del director o en algún emplazamiento similar. En los auditorios que tengan escenario, la alarma debe sonar también en todas las zonas auxiliares y camerinos del teatro. Se recomienda el empleo de un sistema de megafonía para anunciar a los ocupantes la necesidad de efectuar la evacuación.



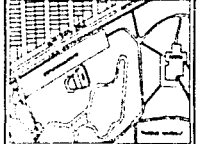
PLANTA DE CONJUNTO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TÍTULO:
**"SALA DE CONCIERTOS"
PARQUE NAUCALLI**

ORDEN DE CALIFICACIÓN:



PROFESOR:
DR. MANUEL MORALES MORALES

PLANTA DE CONJUNTO

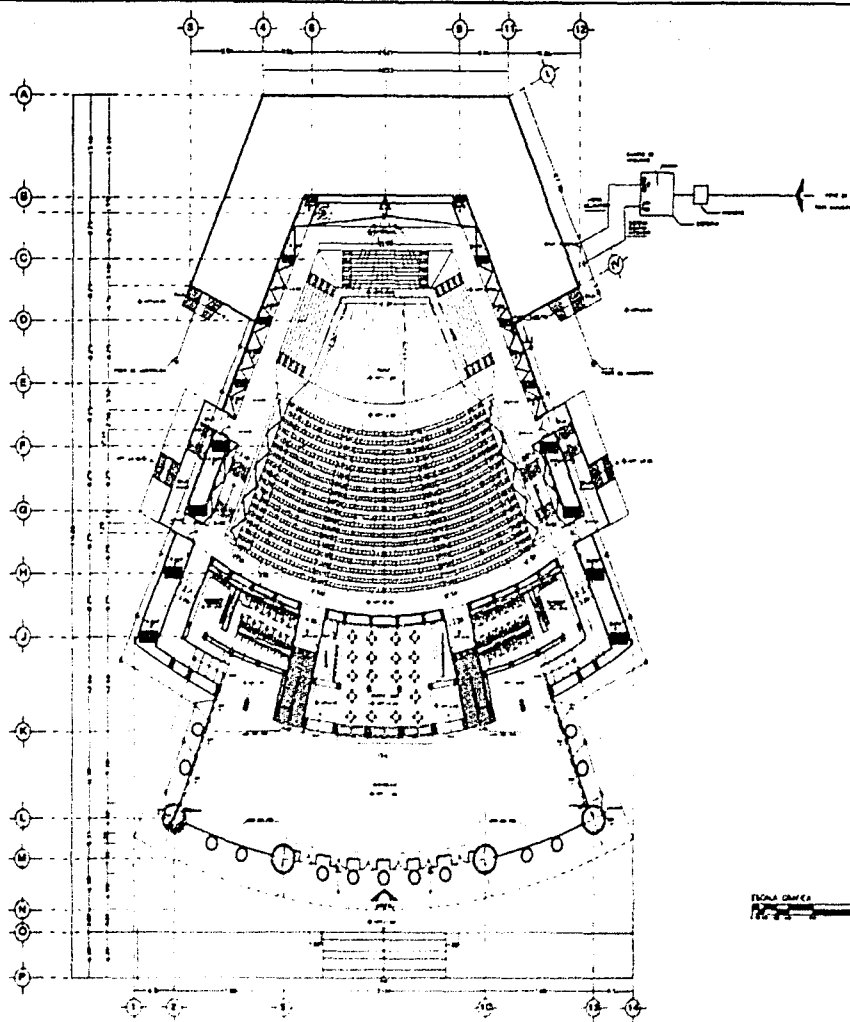
FECHA:	1
ESCALA:	1/50
COPIAS:	1
PROYECTO:	IHS 1

TIPO DE TESIS:

PROFESORES:

ESTUDIANTE:

- LEGENDA:
- 1. COLUMNA
 - 2. ARENQUE
 - 3. MUR
 - 4. CERCA
 - 5. PUERTA
 - 6. VENTANA
 - 7. CERCA PERIMETRO
 - 8. CERCA INTERIOR
 - 9. CERCA EXTERIOR
 - 10. CERCA INTERIOR EXTERIOR
 - 11. CERCA EXTERIOR INTERIOR
 - 12. CERCA EXTERIOR EXTERIOR
 - 13. CERCA INTERIOR INTERIOR
 - 14. CERCA INTERIOR EXTERIOR INTERIOR
 - 15. CERCA EXTERIOR INTERIOR EXTERIOR
 - 16. CERCA EXTERIOR EXTERIOR INTERIOR
 - 17. CERCA INTERIOR INTERIOR EXTERIOR
 - 18. CERCA INTERIOR EXTERIOR EXTERIOR INTERIOR
 - 19. CERCA EXTERIOR INTERIOR EXTERIOR INTERIOR EXTERIOR
 - 20. CERCA EXTERIOR EXTERIOR INTERIOR EXTERIOR INTERIOR EXTERIOR
 - 21. CERCA INTERIOR INTERIOR EXTERIOR INTERIOR EXTERIOR
 - 22. CERCA INTERIOR EXTERIOR EXTERIOR INTERIOR EXTERIOR INTERIOR
 - 23. CERCA EXTERIOR INTERIOR EXTERIOR INTERIOR EXTERIOR INTERIOR EXTERIOR
 - 24. CERCA EXTERIOR EXTERIOR INTERIOR EXTERIOR INTERIOR EXTERIOR INTERIOR EXTERIOR

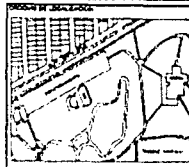


PLANTA ACCESO N+1.00



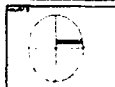
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO
"SALA DE CONCIERTOS"
PARQUE NAUCALLI



PROYECTO DE ARQUITECTURA
AL "SALA DE CONCIERTOS" EN EL PARQUE NAUCALLI DE MEXICO

PLANTA DE ACCESO



IHS
2

ESCALA: 1:50

FECHA: 1971

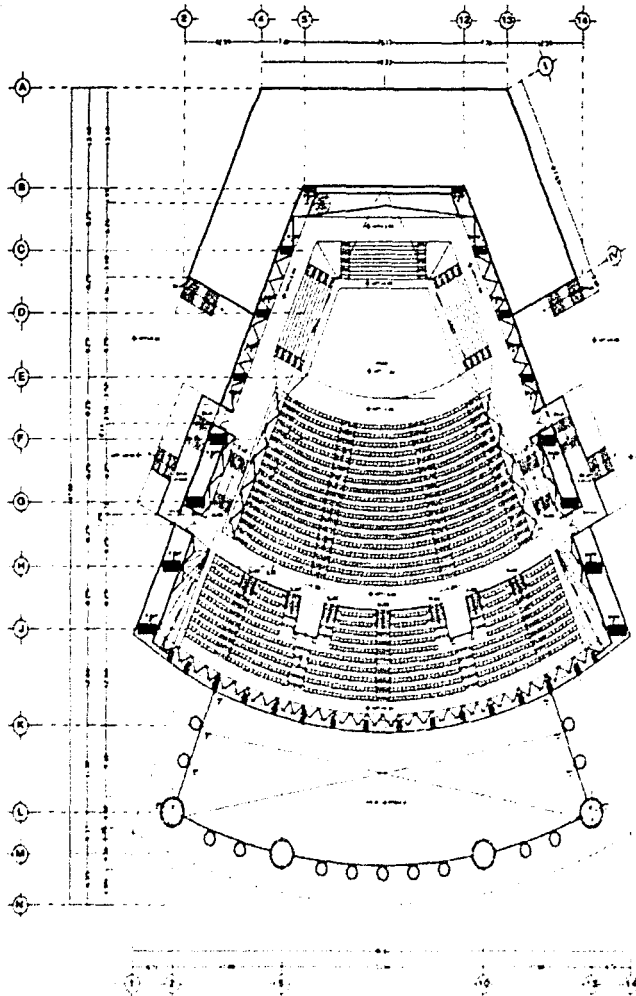
TEMA: TESIS

PROFESOR: ARQ. MIGUEL HERRERA ASSIS ATTORIN
ARQ. CARLOS LIZANO RODRIGUEZ
ARQ. EMILIO TAMAYO FERRAZ

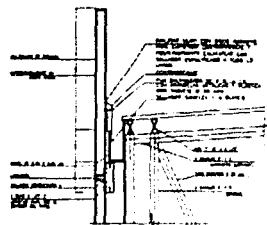
PROYECTANTE: BERNARDO ACCOSTA JOSE LUIS

LEYENDA:

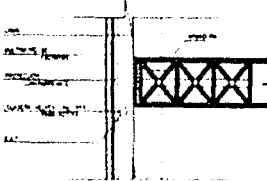
—	SEÑALIZACION
—	SEÑALIZACION
—	SEÑALIZACION
—	SEÑALIZACION
—	SEÑALIZACION
—	SEÑALIZACION



PLANTA SALA DE CONCIERTOS N+6.30



CANAL PARA SAJADA PLUVIAL



DETALLE SAJADA DE AGUA PLUVIAL

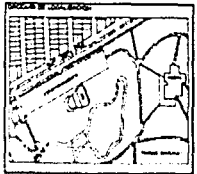


CALDERA 'THELVER' 444 PARA AZOTEA, CON ROSCA STANDARD



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

"SALA DE CONCIERTOS"
PARQUE NAUCALLI



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
EN UN CASO HIPOTÉTICO PARA EDIFICIO DE ÚTIL

PLANTA SALA DE CONCIERTOS

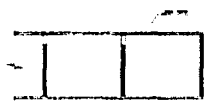
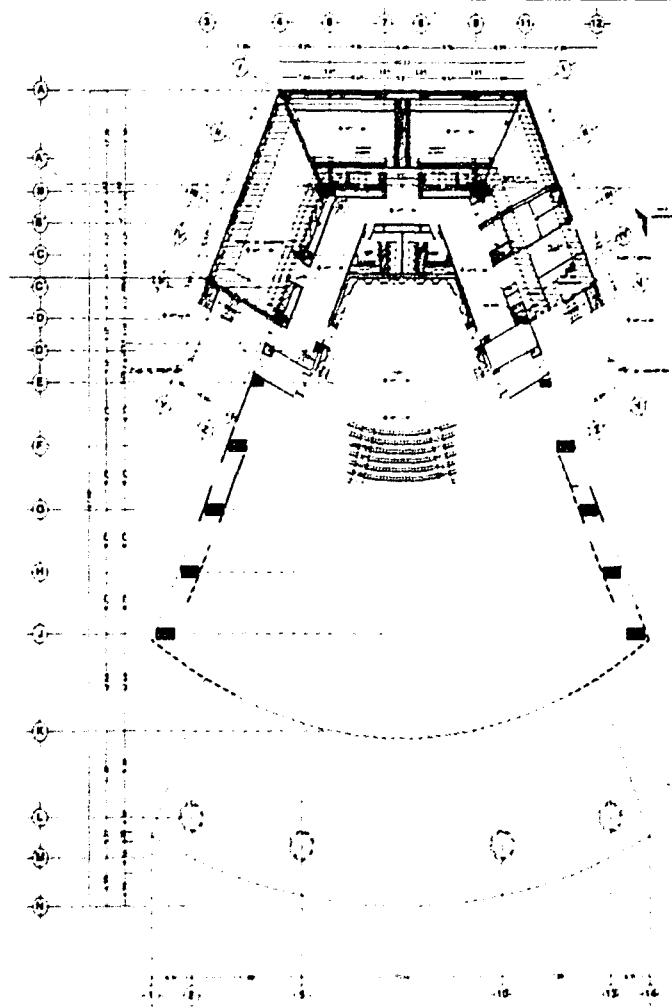
	IHS 3
ESCALA: 1:100	

TEMA: TESIS

PROFESOR: DR. MIGUEL ÁNGEL GARCÍA GONZÁLEZ

ALUMNO: MIGUEL ÁNGEL GARCÍA GONZÁLEZ

FECHA: 15/05/2014



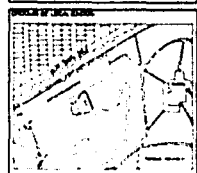
DETALLE CINTURINA
(PARA RIBBO)
1/80

PLANTA CAMERINOS N-1.80



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TÍTULO
**"SALA DE CONCIERTOS"
PARQUE NAUCALLI**



PROYECTO
DE LA SALA DE CONCIERTOS DEL PARQUE NAUCALLI

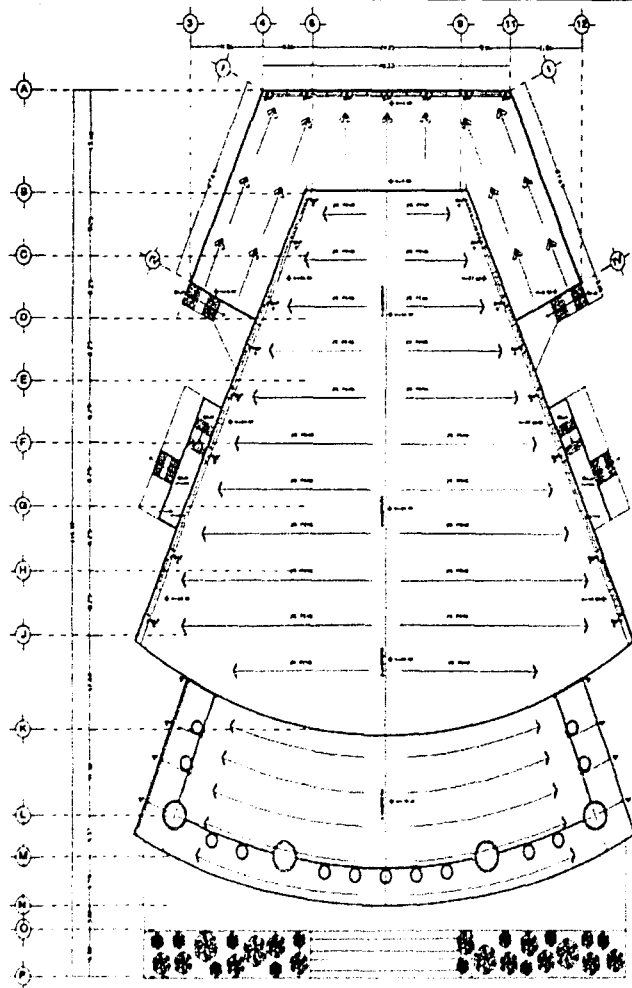
PLANTA
PLANTA DE CAMERINOS

	IHS 4
TÍTULO	
AUTOR	FECHA

TEMA
TESIS

PROFESOR
DR. JOSÉ GUILLERMO VILLALBA
DR. JOSÉ GUILLERMO VILLALBA
DR. JOSÉ GUILLERMO VILLALBA

FECHA
MAYO 1974



◊ 00' 10" 00

◊ 00' 10" 00

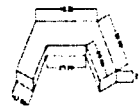
ESCALA: 1/500
 0 10 20 30 40 50

CÁLCULO

REGIÓN PLUVIOMÉTRICA = 200 mm

CISTERNA PARA RIEGO

400,000 m² DE AGUA = 8 LITROS/CM² = 3,200,000 LITROS



CISTERNA

2,800 EMPLEADORES x 8 LITROS/PERSONA = 22,400 LITROS

8,100 m² x 0.25 LITROS/CM² = 2,025 LITROS

100 LITROS/PERSONA x 5 PERSONAS = 500 LITROS

10 LITROS/PERSONA x 100 PERSONAS = 1,000 LITROS

26,925 LITROS

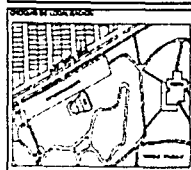


INSTALACION HIDROSANITARIA



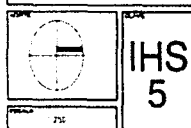
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO
 "SALA DE CONCIERTOS"
 PARQUE NAUCALLI



PROYECTO
 PLANTA DE AZOTEAS

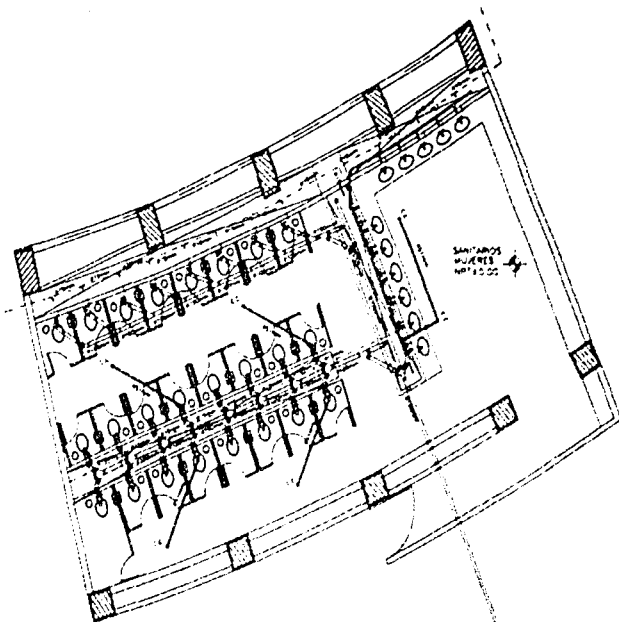
PROYECTO
 PLANTA DE AZOTEAS



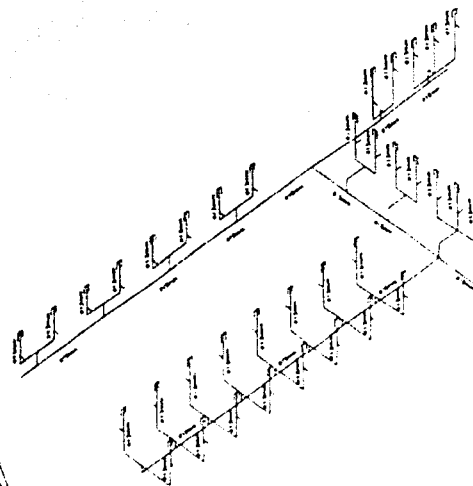
TEMA
 TESIS

PROFESOR
 MFC. MIGUEL HERRERA JASSO 4700 88
 MFC. CARLOS GUERRA ROSALES
 MFC. EMERSON CAMERINO FRANCO

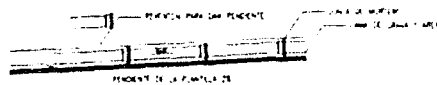
ALUMNO
 MARIANA ACOSTA 1004 1115



SANITARIOS MUJERES



ISOMETRICO



ALBAÑAL

NOTAS DE EJECUCION:

REJILLA PARA ALBAÑAL

LOS ALBAÑALES QUE SE INSTALAN EN LOS PUERTOS DEBEN TENER UN CANAL CON UNO O DOS CENTIMETROS DE PENDIENTE HACIA EL S.

1. LOS ALBAÑALES DE CONCRETO O DE OTRAS MATERIAS QUE SE INSTALAN EN PUERTOS.
2. LAS TUBERIAS QUE HAY EN EL ALBAÑAL DE INSTALAR EN PUERTOS NO DEBEN TENER UN CANAL DE PENDIENTE HACIA EL SINO HACIA EL N.
3. ANTES DE LA INSTALACION DE LAS TUBERIAS DE COLECCION LAS CANAL DE PUERTOS DE DEBE SER REJILLADO Y DEBE SER REJILLADO.
4. LA REJILLA DE PUERTOS DEBE SER REJILLADO HACIA EL N. Y DEBE SER REJILLADO HACIA EL S. LA COLECCION DE AGUA DEBE HACERSE HACIA EL S. LA PENDIENTE DEBE HACERSE HACIA EL N.
5. LOS PUERTOS DEBEN TENER UN REJILLADO CON UNO O DOS CENTIMETROS DE PENDIENTE HACIA EL S.
6. SE INSTALAN LAS TUBERIAS DE COLECCION DE AGUA EN LA PARTE INTERIOR DE LA TUBERIA Y LA TUBERIA EN LA PARTE EXTERIOR DEL PUERTO PARA INSTALAR EN EL PUERTO DE COLECCION DE AGUA DEBE HACERSE HACIA EL S. LA COLECCION DE AGUA DEBE HACERSE HACIA EL S. LA PENDIENTE DEBE HACERSE HACIA EL N.

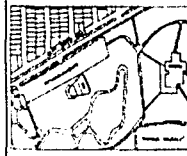


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TÍTULO

"SALA DE CONCIERTOS"
PARQUE NAUCALLI

TIPO DE TESIS



TEMA

ALBAÑAL Y REJILLA PARA PUERTOS DE MUJERES

DETALLES HIDRAULICOS

PLANO



DH-1

PLANO

PLANO

TESIS

ING. MIGUEL HERRERA JASSO ALBAÑAL
ING. CARLOS CLAUDIO RODRIGUEZ
ING. FERNANDO TORRES FERRAS

PLANO

REJILLA Y ALBAÑAL DE MUJERES

CONTENIDO

- 1. INTRODUCCION
- 2. OBJETIVO
- 3. JUSTIFICACION
- 4. METODOLOGIA
- 5. RESULTADOS
- 6. CONCLUSIONES
- 7. BIBLIOGRAFIA

MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

1) CÁLCULO DE ILUMINACIÓN

DE ACUERDO AL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL Y LAS NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS, LOS NIVELES DE ILUMINACIÓN EN LUXES QUE DEBERÁN PROPORCIONAR LOS MEDIOS ARTIFICIALES SERÁN, COMO MÍNIMO, LOS SIGUIENTES:

TIPO	NIVEL DE ILUMINACIÓN EN LUXES
II.5 RECREACIÓN	
ENTRETENIMIENTO	
SALAS DURANTE LA FUNCIÓN	1
ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA	5
SALAS DURANTE INTERMEDIOS	50
VESTIBULOS	150
PASILLOS	30

$$\text{LUMEN} = \frac{\text{LUX(SUPERFICIE)}}{\text{C.U (C.M.)}}$$

$$\frac{50 \times 2200}{0.283} = 388,692 \text{ LUMENES}$$

$$\frac{50 \times 627}{0.283} = 110,777 \text{ LUMENES}$$

$$\frac{300 \times 400}{0.283} = 424,028 \text{ LUMENES}$$

$$\frac{388,692 \text{ LUMENES}}{6,900 \text{ LUMENES}} = 56 \text{ LAMPARAS}$$

$$\frac{110,777 \text{ LUMENES}}{6,900 \text{ LUMENES}} = 16 \text{ LAMPARAS}$$

$$\frac{424,028 \text{ LUMENES}}{15,500 \text{ LUMENES}} = 28 \text{ LAMPARAS}$$

LAMPARA VHO 110 WATTS
BLANCO FRIO

LAMPARA VHO 110 WATTS
BLANCO FRIO

LAMPARA VHO 215 WATTS
BLANCO FRIO

PASILLOS BUTAQUEPIAS BAJAS

$$\frac{30 \times 525}{0.283} = \frac{1575}{0.283} = 5,565 \text{ LUM}$$

$$5,565 \text{ LUM} / 190 \text{ LUM} = 29 \text{ LAMPARAS}$$

$$29 \text{ LAMPARAS} \times 3 = 87 \text{ LAMPARAS}$$

LAMPARA INCANDESCENTE 15 WATTS

PASILLOS BUTAQUEPIAS ALTAS

$$\frac{30 \times 252}{0.283} = \frac{756}{0.283} = 2,671 \text{ LUM}$$

$$2,671 \text{ LUM} / 190 \text{ LUM} = 14 \text{ LAMPARAS}$$

$$14 \text{ LAMPARAS} \times 5 = 70 \text{ LAMPARAS}$$

LAMPARA INCANDESCENTE 15 WATTS

PASILLO CENTRAL

$$\frac{30 \times 180}{0.283} = \frac{5,400}{0.283} = 19,081 \text{ LUM}$$

$$19,081 \text{ LUM} / 190 \text{ LUM} = 100 \text{ LAMPARAS}$$

LAMPARA INCANDESCENTE 15 WATTS

PASILLO CORO

$$\frac{30 \times 158}{0.283} = \frac{4,740}{0.283} = 16,749 \text{ LUM}$$

$$16,749 \text{ LUM} / 190 \text{ LUM} = 88 \text{ LAMPARAS}$$

LAMPARA INCANDESCENTE 15 WATTS

PASILLO CORO

$$\frac{30 \times 200}{0.283} = \frac{6,000}{0.283} = 21,201 \text{ LUM}$$

$$21,201 \text{ LUM} / 190 \text{ LUM} = 112 \text{ LAMPARAS}$$

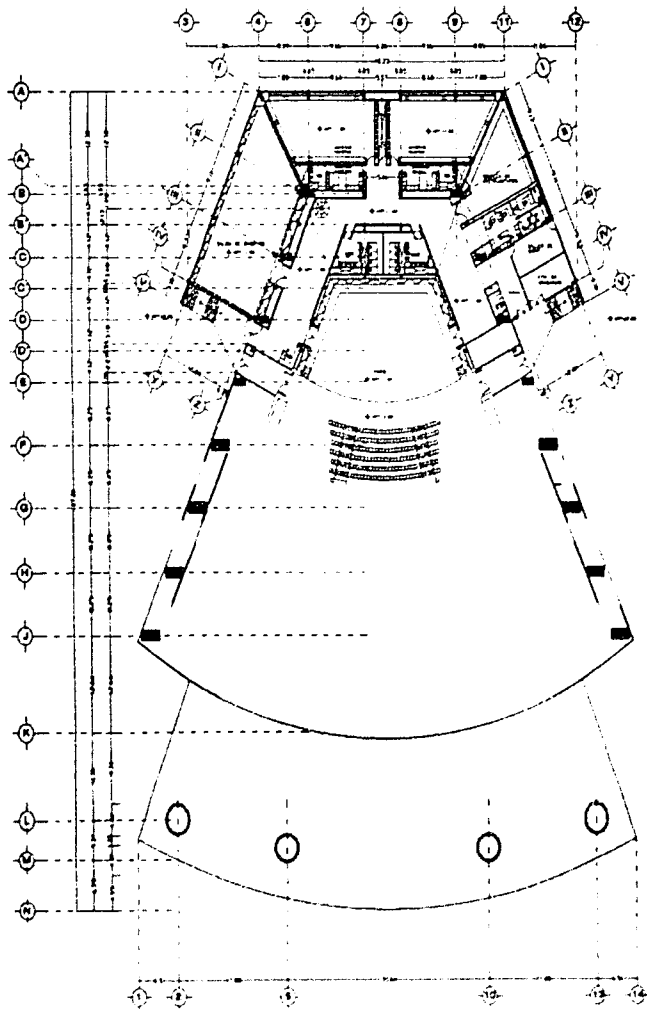
LAMPARA INCANDESCENTE 15 WATTS

1) DISEÑO Y CÁLCULO DE CIRCUITOS

SEGÚN LA NORMA OFICIAL, LA CARGA MÁXIMA POR CIRCUITO ES IGUAL A 2500 WATTS

CUADRO DE CARGAS

CIRCUITO	110w	215w	25w	FASE A	FASE B	FASE C
C1	1980	—	—	1980	—	—
C2	1980	—	—	—	1980	—
C3	1980	—	—	—	—	1980
C4	—	2006	—	2006	—	—
C5	—	2006	—	—	2006	—
C6	—	2006	—	—	—	2006
C7	—	—	1371	1371	—	—
C8	—	—	1371	—	1371	—
C9	—	—	1371	—	—	1371
C10	1980	—	—	1980	—	—
C11	—	—	1371	—	1371	—
C12	—	—	1371	—	—	1371
TOTAL				2337	6128	6728



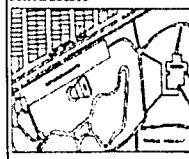
PLANTA CAMERINOS N-1.80



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TÍTULO:
**"SALA DE CONCIERTOS"
PARQUE NAUCALLI**

PROFESOR DE CÁTEDRA:



TEMA:
AL "PARQUE VERDE" NAUCA PAN DE AZÚCAR DE MÉX.

TÍTULO:
PLANTA DE CAMERINOS



ESCALA:
1E-2

FECHA:
DISEÑO: JFC
DIBUJO: JFC

TÍTULO:
TESIS

PROFESOR:
MIGUEL ÁNGEL VILLALBA GARCÍA
MIGUEL ÁNGEL VILLALBA GARCÍA
MIGUEL ÁNGEL VILLALBA GARCÍA

TEMA:
DISEÑO DE UN CENTRO CULTURAL

COMENTARIOS:

CÁLCULO DE ACÚSTICA

En locales grandes, como lo es una sala de conciertos la misma forma de la sala tiene una gran importancia. L. Beranek ha intentado, partiendo del estudio de 54 salas de concierto y preguntando a oyentes, músicos y directores de orquesta, hacer una lista de efectos subjetivos que deben o no deben percibirse en una sala para que ésta parezca buena. Los principales son:

INTIMIDAD

Esta sensación está relacionada con el tiempo que separa la llegada del sonido reflejada por las paredes de la sala. Se considera buena la intimidad si este tiempo no sobrepasa 20 milisegundos, para las salas de concierto, y 25 milisegundos para salas de ópera. Uno de los acontecimientos que permiten dar una buena sensación de intimidad a una gran sala consiste en suspender, entre el techo y el suelo del local, especialmente encima de la platea, paneles reflectores inclinados de tal modo que reflejen los sonidos hacia el auditorio.

VIVACIDAD

Por oposición a una sala "sorda", llamada también muerta, una sala reverberante se llama "viva", ya que refuerza los sonidos y modifica su duración. La vivacidad de una sala es necesaria, ya que las principales obras musicales han sido compuestas teniéndola en cuenta. Está esencialmente vinculada al tiempo de reverberación de la sala a frecuencias medias y agudas (>500 Hz).

Los tiempos de reverberación óptimos, a las frecuencias altas y con la sala ocupada son:

Música romántica	2.2 s
Música clásica	1.7 s
Música barroca	1.5 s
Ópera italiana	1.5 s
Ópera wagneriana	1.7 s

CALOR

El calor de una sala es el complemento, a las frecuencias bajas, de su vivacidad a las frecuencias medias y agudas. Debido a él, la sala debe reforzar los sonidos graves (250 Hz y menos) de forma que haga la música más "cálida". La falta de bajos es por lo general atribuible a un exceso de paneles ligeros (madera o yeso) situados a cierta distancia.

CLARIDAD

La claridad es en función de la intensidad del sonido directo, del tiempo que media entre el instante de llegada del sonido directo y el primer sonido reflejado y del tiempo de reverberación. Se halla, pues, íntimamente vinculada a varios de los efectos que acabamos de describir. Una sala sonará de forma más o menos clara según la naturaleza de la música que se ejecuta en ella.

DIFUSIÓN

Una sala de conciertos parece ser tanto mejor cuando mayor es la sensación de que el sonido reverberado proviene de todas las direcciones con igual intensidad. Esta difusión del campo reverberado se consigue mediante un relieve acentuado de las paredes. Si el techo y los muros laterales son planos y desnudos, es decir, sin cofres, alvéolos, balcones, etc., la difusión es en general deficiente.

EQUILIBRIO

La sensación de equilibrio corresponde al hecho de percibir los distintos instrumentos de la orquesta son sonidos relativamente correctos. Esta cualidad depende en gran medida, de las distintas superficies reflectoras situadas en las proximidades de la orquesta.

AUSENCIA DE ECO

Pueden producirse ecos cuando las superficies reflectoras de gran tamaño son de tal naturaleza, que los rayos reflejados por las mismas llegan con demasiado retraso con respecto al sonido directo. La sensación de eco está vinculada a la vez al citado retardo y a la intensidad del sonido reflejado.

AUSENCIA DE RUIDO DE FONDO

Cuanto mayores son las dimensiones de la sala, es decir, cuanto más débil es la sonía de los sonidos útiles, más exigente se debe ser sobre el valor límite que el nivel del ruido de fondo no debe sobrepasar.

A las cualidades precedentes cabe añadir una particularmente sensible a los músicos y al director de orquesta: los músicos tienen que oírse bien unos a otros, de modo que puedan tocar al unísono. Esta cualidad está vinculada a la presencia de superficies reflectoras cerca de la orquesta. El arquitecto que proyecta una sala de conciertos dispone de un dato técnico fundamental: el número de localidades.

De este elemento principal, deduce el volumen que ha de tener la sala. En efecto, tomando por base las salas principales existentes se ve que el tiempo de reverberación para cualquier frecuencia puede predecirse con muy buena precisión empleando la fórmula de Sabine:

$$T = 0.16 \frac{V}{A}$$

Donde $A = c_q \times SA$,

SA representa la superficie total del suelo ocupada por las butacas (comprendidos los espacios entre filas y pasillos de circulación) y la ocupada por la orquesta, c_q es una constante que depende de la frecuencia; puede exceder de 1 y tiene como valor medio (promedio entre numerosas salas)

f	sala ocupada	c_q	sala vacía
63	0.85		0.68
125	0.96		0.76
250	1.00		0.81
500	1.05		0.81
1000	1.09		0.82
2000	1.15		0.86
4000	1.29		1.01

Los valores correspondiente a la sala ocupada son válidos tanto si la sala se halla completamente llena como si simplemente está medio llena. Esto significa que, contrariamente a lo que Sabine suponía (proporcionalidad de la absorción al número de oyentes), el poder absorbente de un oyente es, en una sala medio llena, el doble del que es en una sala completamente llena. Ahora bien, para un grado de confort determinado (superficie ocupada por cada asiento) SA queda fijada por el número de localidades que debe tener la sala en cuestión, y T por la clase de música que se escuchará y las costumbres del público local. Si, por ejemplo, T queda fijado en 1.7 s, valor medio a las frecuencias medias, y la densidad de ocupación prevista es de dos asientos por metro cuadrado, se ve que para nuestra sala de conciertos que es de 1714 localidades el volumen es de unos 15000 m³.

Para determinar V se puede proceder de una forma algo distinta, utilizando el método clásico (tener en cuenta la absorción el mobiliario, de las paredes y del aire), no siendo el área de absorción suplementana debida a la presencia del auditorio función del número de oyentes, sino de la superficie total de las localidades (ocupadas o no) sobre las que éstos se hallan repartidos

Según Beranek, el coeficiente de absorción α que se debe utilizar es entonces:

F	A
63	0.25
125	0.39
500	0.80
1000	0.94
2000	0.92
4000	0.80

Con este método se tiene:

$$T = \frac{0.16 V}{A SA + A}$$

Siendo A el área de absorción equivalente de la sala vacía (comprendido el mobiliario) y SA la superficie definida anteriormente.

CÁLCULO DE TIEMPO DE REVERBERACIÓN.

$$T = \frac{0.16 V}{A SA + A}$$

Donde

T = Tiempo de reverberación en segundos
 V = Volumen de la sala $2,272 \text{ m}^2 \times 10 \text{ m}$ de altura promedio = $22,720 \text{ m}^3$
 A α st = Absorción total de las superficies del local

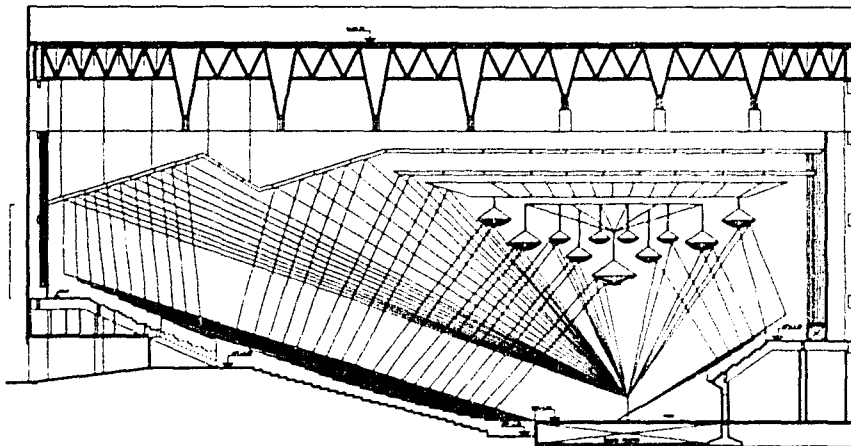
Concepto del material	Area M2	Coeficiente de absorción para frecuencia Hz ciclos/seg			Absorción ciclos/seg		
		125	250	1000	125	250	1000
Falso plafón	1,760	0.04	0.04	0.06	70.4	70.4	105.6
Butacas	1,714 pz	0.25	0.3	0.4	428.5	514.2	685.6
Personas	1,714 p	0.07	0.06	0.13	119.9	102.8	222.8
Pasillo alfombra	1,005	0.25	0.25	0.4	251.5	251.5	402
Piso alfombra	1,368	0.25	0.3	0.4	342	410.4	547.2
Pared alfombra	390	0.25	0.25	0.4	97.5	97.5	156
				SUMA	1,292	1,356.8	2,119.2

SALA LLENA

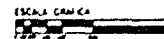
TIEMPO DE REVERBERACIÓN

	$T = 0.164$	$\frac{V}{A}$		
125 c/s	$T = 0.164$	$\frac{22,720}{1,292}$	=	2.88
250 c/s	$T = 0.164$	$\frac{22,720}{1,356.8}$	=	2.74
1,000 c/s	$T = 0.164$	$\frac{22,720}{2,119.2}$	=	1.75

TIEMPO ÓPTIMO SEGÚN TABLA ENTRE 1.4 Y 2.0

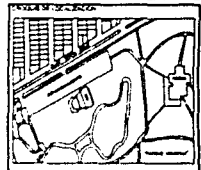


ESTUDIO DE ISOPTICA Y ACÚSTICA



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

"SALA DE CONCIERTOS"
PARQUE NAUCALLI



ESTUDIO DE ISOPTICA Y ACÚSTICA

ESTUDIO DE ISOPTICA
Y ACÚSTICA



IA-1

FECHA: 1972

PROYECTO: 100

TEMA: TESIS

PROFESOR:
ARC. MIGUEL GUERRA LÓPEZ
ARC. CARLOS LÓPEZ RODRÍGUEZ
ARC. EMILIO TRUJILLO FRANCO

ALUMNO:
BERNARDO ALONSO JOSÉ LÓPEZ

FECHA DE ENTREGA:

AIRE ACONDICIONADO

Actualmente está plenamente establecido que el acondicionamiento de aire es una necesidad para el confort ambiental y para la eficiencia del trabajo, para que los hospitales, hoteles, oficinas, comercios, teatros y viviendas ofrezcan un ambiente apropiado y para asegurar el éxito en las actividades que ahí se realicen.

Por razón del gran número de espectadores con relación al área del local, se ha aplicado más intensamente el aire acondicionado a teatros, cines, auditorios y salas de concierto que a cualquier otra clase de edificios, y hoy se considera indispensable. Las entradas de aire están generalmente cerca del suelo y las salidas en el techo. Se usa con frecuencia la combinación de dos sistemas distintos, uno para inducir aire acondicionado al local y el otro para la extracción general del aire viciado. Las instalaciones con distribución superior resultan más agradables para los espectadores. El aire penetra por aberturas del plafón principal. Los orificios de evacuación consisten en discretas rejillas o aberturas que pueden estar en la parte inferior de los muros. Si el techo es elevado y las sala espaciosa, el aire refrigerado puede administrarse, sin producir corrientes, de 8° a 11°C por debajo de la temperatura que se desee para la sala. El calor del cuerpo de los espectadores es una parte importante del calor excedente y es tomado en cuenta por los fabricantes de equipo al momento de hacer sus cálculos de refrigeración.

Para tener un criterio al momento de hacer nuestro análisis de aire acondicionado tomaremos en cuenta varios factores. En el capítulo III, artículo 90, fracciones II y III del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal citado que dice que dentro de los lugares de reunión debemos manejar seis cambios de volumen de aire por hora. La temperatura deberá mantenerse a 24°C más o menos 2°C, medida en bulbo seco y una humedad relativa del 50% más o menos 5%. Además debemos considerar, para este caso, que nuestra sala trabaja prácticamente en condiciones herméticas y deberán instalarse ventilas para extracción de emergencia.

MEMORIA DE AIRE ACONDICIONADO

$$\text{CALOR AL CUARTO} = 61,820 \text{ M}^3/\text{SEG}$$

$$\text{VOLUMEN A INYECTAR} = 5.468 \text{ M}^3/\text{SEG}$$

$$2.734 (2) = 5.468 / 20 \text{ SALIDAS} = 0.277 \text{ M}^3/\text{SEG}$$

$$\begin{aligned} 2000 \text{ PERSONAS } (18 \text{ M}^3/\text{PERS}/\text{HR}) &= 36,000 \text{ M}^3 / 4 \text{ MANEJADORAS} \\ &= 9,000 \text{ M}^3 / \text{HR} / \text{MANEJADORA} \end{aligned}$$

$$36,000 \text{ M}^3 / \text{HR} / 10 \text{ CAMBIOS} = 3,600 \text{ M}^3 \text{ EN } 6 \text{ MIN}$$

$$900 \text{ M}^3 \text{ EN } 6 \text{ MIN POR MANEJADORA DE AIRE}$$

$$900 / 360 \text{ SEG} = 2.5 \text{ M}^3 / \text{SEG}$$

$$\text{TOMA DE AIRE EXTERNA} = 2.5 \text{ M}^3 / \text{SEG}$$

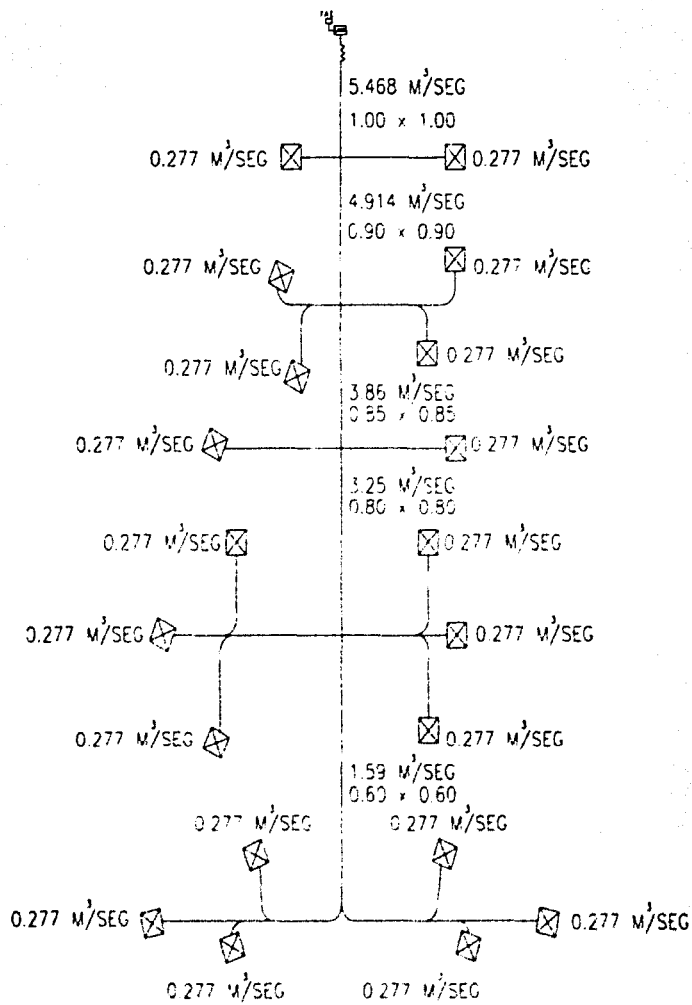
DISEÑO DE DUCTOS POR CAIDA DE PRESION CONSTANTE
DE BAJA VELOCIDAD 0 - 10 M/SEG

SEGÚN NORMA PARA CINES, TEATROS Y CONCIERTOS

$$\text{VEL} = 5 \text{ M/SEG}$$

$$\text{AREA CERO} = \frac{\text{VOLUMEN M}^3 / \text{SEG}}{\text{VOLUMEN M} / \text{SEG}} = \frac{5.468 \text{ M}^3 / \text{SEG}}{5.00 \text{ M/SEG}} = 1.09 \text{ M}^2$$

DIAGRAMA



SALA DE CONCIERTOS

IDEA DE COSTO DEL INMUEBLE

	CONCEPTO	U.	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
1	SALA	M2	2,275.00	8,500.00	\$19,337,500.00
2	AREA PUBLICA	M2	1,400.00	7,000.00	\$9,800,000.00
3	CAMERINOS	M2	113.00	4,500.00	\$508,500.00
4	ENSAYOS	M2	275.00	4,000.00	\$1,100,000.00
5	OFICINAS	M2	59.00	4,500.00	\$265,500.00
6	BODEGAS	M2	72.00	3,000.00	\$216,000.00
7	SUBESTACIÓN	M2	80.00	2,500.00	\$200,000.00
8	PLAZAS Y ANDADORES	M2	5,000.00	1,200.00	\$6,000,000.00
9	AREAS VERDES	M2	900.00	600.00	\$540,000.00
				TOTAL	\$37,967,500.00
				INDIRECTOS 30%	\$11,390,250.00
				GRAN TOTAL	\$49,357,750.00

NOTA.- EL COSTO DEL TERRENO NO SE CONSIDERA YA QUE ES UNA DONACIÓN DEL MUNICIPIO
 NOTA II.- PARA DAR LA IDEA DE COSTO QUE SE PRESENTA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTE EDIFICIO SE TOMÓ COMO BASE LOS ÍNDICES PARAMÉTRICOS QUE ELABORA LA COMPAÑÍA BIMSA Y ESTABLECE UN VALOR O PRECIO UNITARIO POR METRO CUADRADO DE CONSTRUCCIÓN Y COMO COMPLEMENTO SE UTILIZÓ EL TABULADOR DE PRECIOS UNITARIOS DE LA COMPAÑÍA CONST. B. A. CONSTRUCCIONES, S. A. DE C. V.

SALA DE CONCIERTOS

PROGRAMA DE OBRA

CLA	CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	D' C	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
PRE	PRELIMINARES																					
ALB	ALBAÑILERIA																					
EST	ESTRUCTURA																					
ACA	ACABADOS																					
INS	INSTALACIONES																					
CAR	CARPINTERIA																					
HER	HERRERIA																					
ALU	VENTANERIA																					
VID	VIDRIO																					
EXT	O. EXTERIORES																					
JAR	JARDINERIA																					

Falta Página

153

10.- CONCLUSIONES

Lo primero que puedo hacer notar, al llegar al término de la presente tesis, es que, en toda la experiencia obtenida durante mi carrera, es esta la primera vez que tengo la oportunidad de abordar un tema complejo, como lo es, una Sala de Conciertos. Pasé por todos y cada uno de los aspectos, desde la búsqueda del tema de tesis idóneo para un examen profesional, continuando con la investigación del terreno desde los puntos de vista natural, económico, social, cultural, legal, urbano y humano. Investigué el tema propuesto desde sus objetivos, enfoque, perspectiva y la justificación del proyecto como un edificio que cumple con una misión social y que aporta cultura a la comunidad. De hecho no se propone el edificio para crear una empresa nueva sino que el mismo trabajo realizado por la orquesta ha creado múltiples necesidades las cuales demandan ahora la urgente creación de un espacio que las satisfaga ampliamente. El proyecto ha sido realizado tomando en cuenta todos los factores investigados, pero sobre todo tomando muy en cuenta el factor humano. O sea, que se pensó en dar bienestar a las personas que ahí trabajen, así como también para el público que hará uso de las instalaciones al momento de asistir a un concierto.

El factor humano ha sido uno de los principales factores a considerar, ya que considero importante que un usuario deba percibir estar en un espacio agradable en cualquier lugar o uso que le está dando al edificio, ya sea en sus espacios interiores o en sus áreas exteriores.

El criterio estructural nos ubica en la realidad y la factibilidad de nuestra construcción, haciendo una propuesta basada en la investigación de elementos estructurales que se realizan, en los sistemas constructivos modernos. El desarrollar el criterio de instalaciones nos ayuda a preparar, los elementos necesarios para recibir todos los equipos e instalaciones necesarias para el perfecto funcionamiento de los espacios arquitectónicos.

Uno de los aspectos que resultan de fundamental importancia es el económico, ya que representa la materia de la cual podrá realizarse el proyecto. Este factor es importante de considerar desde el momento de realizar el proyecto ya que, su estudio nos ayuda a definir el número de espectadores y el tamaño mismo del edificio. El estudio costo-beneficio nos ubica dentro de un parámetro justo, su importancia radica en evitarnos la pena de proponer un incosteable elefante blanco más grande de lo necesario ó, por el contrario, quedarnos cortos en nuestra propuesta al querer economizar en exceso y terminar proponiendo un espacio insuficiente e inútil.

Cuando hablamos de diseñar una Sala de Conciertos resulta que tenemos un protagonista principal: el sonido. Esta sala es propuesta para la audición de conciertos musicales donde no cabe ningún tipo de representaciones escénicas. La solución acústica de la sala es la pieza clave de esta empresa. Hay personas que prefieren algún lugar en especial porque sienten que estar demasiado cerca de la orquesta o demasiado lejos cambia la percepción del sonido. La verdad es que, con las dimensiones que se proponen en este proyecto, las diferencias de apreciación en los distintos lugares de la sala serían tan sutiles que sólo las podríamos mediar con aparatos muy sofisticados. El estudio a fondo de la acústica de los locales para concierto es un tema relativamente nuevo y se ha empezado a fundamentar a partir de que se tuvo la idea de hacer grandes locales exclusivamente para conciertos, ya que anteriormente estos se realizaban en pequeños salones rectangulares donde por su tamaño la acústica era buena para cada uno de los pocos oyentes que ahí se encontraban ya que el sonido les llegaba directamente. Cuando se consideró la posibilidad de hacer una sala para un gran número de oyentes fue entonces cuando se tuvo que resolver por primera vez el problema de la acústica. Esto sucedió a mediados del presente siglo y por lo mismo el estudio de la acústica para las salas de concierto es un tema relativamente nuevo. Hoy día se realizan investigaciones para mejorar en lo posible la percepción del sonido. El ingeniero en acústica Christopher Jaffe es quien actualmente lleva la vanguardia en cuanto a investigación de la acústica para locales de concierto. Fue él, quien realizó el diseño de la acústica de la sala Nezahualcóyotl del Centro Cultural Universitario habiendo tenido ya experiencia con proyectos similares anteriores. Primero realiza los cálculos necesarios y después de terminada la obra todavía realiza una cuidadosa medición con aparatos sofisticados, alguno ideados o adaptados por él mismo, y procede a realizar mínimos ajustes hasta obtener una lectura satisfactoria en sus instrumentos. Su punto de vista es que una sala de conciertos es el instrumento musical más grande que existe, y como tal, debe ser afinado cuidadosamente antes de ser utilizado.

Considero que haber realizado esta tesis ha sido el paso más enriquecedor de mi carrera ya que durante su elaboración tuve la suerte de contar con la valiosa

crítica y asesoría de los arquitectos sinodales, los cuales, al aportar cada uno sus diferentes opiniones, van abriendo nuestro panorama de posibilidades, recursos y lineamientos que debemos considerar y que de alguna manera no teníamos en cuenta por no tener la suficiente experiencia como profesionales. He asimilado la cantidad de conceptos que se incluyen en esta disciplina y he puesto lo mejor de mí mismo en la realización de este trabajo, el cual está sujeto a las opiniones de quien me favorezca con su interés en el mismo.

No me resta más que agradecer infinitamente a todas las personas que de alguna manera participaron directa o indirectamente en la elaboración del mismo. Gracias a los arquitectos que intervinieron con sus valiosas opiniones y enseñanzas. Todos y cada uno, a su manera, me aportaron muchos conocimientos y acrecentaron mi universo. Creo que mi verdadera conclusión es el proyecto mismo.

Gracias.

José Luis Bermúdez Alcocer.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

Amal, Luis
Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.
Ed. Trillas.

Auditoriums and Theatres.

Barbará Z., Fernando.
Materiales y Procedimientos de Construcción.
Ed. Herrero, S. A.

Becerril L., Diego Onésimo.
Datos Prácticos de Instalaciones Hidráulicas, Sanitarias y Eléctricas.
7ma. Edición México D.F. 1988

Chávez, Ignacio.
Humanismo Médico, Educación y Cultura. Tomo 1 y 2.
Ed. UNAM.

De la Torre Carbó, Miguel
Geometría Descriptiva.
Ed. UNAM.

Drew, Philip.
Sydney Opera House.
Ed. Phaidon Press, 1995

Engel, Heino
Sistemas de estructuras.
Ed. Gustavo Gili.

Neufert, Ernest
El Arte de Proyectar en Arquitectura.
Ed. Gustavo Gili.

Pérez Alamá, Vicente.
Diseño y cálculo de Estructuras de Concreto Reforzado.
Ed. Trillas.

Plazola Cisneros, Alfredo.
Enciclopedia de Arquitectura.
Plazola editores, Noriega Editores.
Sala Nezahualcóyotl.
Ed. UNAM, 1977.

Saad, Eduardo
Acústica Arquitectónica.

Schjetnan, Mario
Principios de diseño urbano/ambiental.
Ed. Arbol Editorial.

Suárez Salazar, Carlos.
Costo y Tiempo en Edificación.
Ed. Limusa.

Smith, Michael P.
Sidney Opera House.

White, Edward T.
Manual de conceptos de formas arquitectónicas.
Ed. Trillas.

TESIS

Anaya Amor, Oscar.
Sala de Conciertos, México, D. F.
UNAM

Boisca Azamar, Antonio.
Sala de Conciertos
UNAM

Palomares Hofmann, Hugo.
Sala de Conciertos
UNAM

Sanguino Cervera, Jorge Iván.
Sala de Conciertos, sede de la Orquesta Típica de México.
ENEP-ACATLÁN, UNAM

Valencia Barragán, Gabriel.
Casa de la Cultura en los Reyes, Michoacán.
ENEP-ACATLÁN, UNAM

Zavala Sánchez, María Dolores.
Unidad de Investigación en Ciencias de la Tierra, UNAM, Campus Juriquilla, Querétaro.
UNAM

REVISTAS

Ascent.
Otoño 1992.
Primavera 1993.
Verano 1993.
Otoño 1993.

Enlace.
Año 12, No. 6, Junio 2002.

Obras.
Año 29, No. 351, Marzo 2002.

Precast/Prestressed Concrete Institute.
Volumen 35, No.2, Marzo/Abril, 1990.
Volumen 37, No.1, Enero/Febrero, 1992.
Volumen 42, No.2, Marzo/Abril, 1997.

Structural Engineering International.
Volumen 4, No. 1, Febrero 1994.

Teatro San Benito Abad.
Septiembre 2000

PÁGINAS DE INTERNET

www.naucaipan.org.mx
www.portaltoluca.com.mx/osem
www.inegi.org.mx