

2-ef
247



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

MUSEO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA EN LA
UNIDAD PROFESIONAL DEL INSTITUTO
POLITECNICO NACIONAL

Tesis Profesional

MA. CATALINA PEÑA NAVARRETE





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

1.-	INTRODUCCION	1
2.-	ASPECTOS GENERALES.....	3
—	Antecedentes Históricos	4
—	Situación geográfica de la Ciudad de México.....	6
—	Funciones de los Museos	8
—	Museografía	11
—	Museos de Ciencia y Tecnología en el Mundo	13
—	Museos de Ciencia y Tecnología en la República Mexicana.....	15
3.-	SELECCION DEL TERRENO	17
—	Ubicación y localización.....	18
—	Uso del suelo	23
—	Vialidad	27
4.-	MUSEO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	29
—	Justificación del tema	30
—	Objetivos	32
—	Recursos de exhibición	33
—	Programa Arquitectónico	34
5.-	PROYECTO ARQUITECTONICO	39
—	Concepto Teórico	40
—	Descripción del Proyecto	43
—	Critério General del Proyecto	45
—	Planos	51
6.-	CONCLUSIONES	60
7.-	BIBLIOGRAFIA	61

INTRODUCCION

INTRODUCCION

En lo que va del presente siglo, la Ciudad de México se ha transformado de una población a una Metrópoli Cosmopolita Internacional con más de 18'000,000 millones de habitantes con todas las características y problemas entre los que sobresalen: los Sociales, Económicos y Educativos que se agudizan en las grandes ciudades como la nuestra.- se ha extendido horizontal y verticalmente, transformándose arquitectónicamente, ha incrementado sus actividades y servicios públicos y ha reafirmado como nunca su tradicional e ilustre posición como centro cultural y espiritual de México.

El gobierno de la Ciudad de México para resolver uno de los problemas antes mencionados, divide la Ciudad de México en Delegaciones por Zona.

De esta amplia gama de problemas, se analiza el renglón educativo de la difusión de la Cultura, planteando una solución a través de un satisfactor que sería un Museo.

Los Museos forman parte del complejo educativo del país, cuya labor de apoyo académico y de investigación, los convierte en las instituciones educativas más democráticas y liberales que existen.

La colección de objetos contenidos en los Museos son elementos de fundamental importancia en el desarrollo intelectual del mundo moderno, los Museos, junto con las Bibliotecas y los Archivos, contienen el testimonio del trabajo realizado por el hombre a través de toda su historia.

Pero el papel que juegan los Museos, para conocer la historia de la actividad creadora humana desde sus orígenes es quizá mas amplio que el de las bibliotecas y archivos. La cultura es esencialmente un patrimonio, por el que el hombre es colocado en la mejor posición para solucionar los problemas específicos que surjan dentro de su ambiente en el curso de su vida.

Es un sosten de objetos, actividades y actitudes interdependientes en el cual cada parte existe como un medio para su fin.

Con referencia al tipo de actividad, la cultura puede ser analizada en un cierto número de aspectos como la educación, el control social, la economía, los sistemas de conocimiento, creencias y moralidad y aún el modo de expresión artística y creadora.

La ciencia se distingue ante todo del simple conocimiento, en que trata de poner orden en las cosas por medio de una clasificación, además se propone explicar los hechos por el descubrimiento de las leyes que lo rigen al exponer las leyes de la naturaleza, la ciencia cumple una doble función, en primer lugar, una función teórica: Explicar cosas y desembarazar el espíritu de lo imprevisto y de lo inentendible; en segundo lugar, una función práctica, al permitirnos prever los fenómenos por el conocimiento de las leyes, nos permite también satisfacer las necesidades actuales o futuras. La tecnología describe los procedimientos industriales, hace historia de su perfeccionamiento y trata de conocer de qué otros son susceptibles.

Divulgar las bases y principios sobre los cuales se sustentan las diversas ramas de la ciencia y la tecnología, así como su desarrollo histórico, constituye el objeto primordial de un Museo de Ciencia y Tecnología.

ASPECTOS GENERALES

ANTECEDENTES HISTORICOS

PLANETARIO " LUIS ENRIQUE ERRO "

Difundir los logros de la investigación astronómica actual, sin desvincularla de sus variados antecedentes ni de sus múltiples perspectivas, es la tarea del Planetario "Luis Enrique Erro", del Instituto Politécnico Nacional.

Desde enero de 1967, fecha en la que fué inaugurado, en el Planetario se realizan labores de difusión y enseñanza. También se llevan a cabo investigaciones en el campo de los recursos científicos y técnicos que permiten difundir la astronomía a nivel cultural recientemente, entre otra, se realiza también investigación científica en el área de la Arqueoastronomía, ya que el proyector central es una poderosa herramienta para investigar cielos antiguos y posiciones de astros en fechas precisas del pasado y del futuro. Las conferencias del Planetario integran lo artístico a lo científico, hay armonías y -- efectos musicales, belleza plástica, sentido poético y valor arquitectónico, que se unen a la información técnica y científica que se transmite. Los conocimientos expuestos -- en los programas, llegan al espectador a través de todos estos lenguajes; su nivel es -- cuidadosamente medido, lo que hace accesibles y atractivos los conocimientos expuestos, con el propósito de capturar el interés y enriquecer la sensibilidad y la cultura -- del visitante.

Dentro de un auditorio con cupo para 450 personas, con excelentes condiciones de -- acústica y visibilidad, en la bóveda-pantalla de 20 metros de diámetro, los motores y sistemas ópticos del proyector central Zeiss, crean la esfera celeste. Los diversos proyectores auxiliares, diseñados y contruidos algunos de ellos por los técnicos que laboran en el Planetario, permiten realizar efectos especiales que simulan fenómenos que

ocurren en el universo, mediante imágenes en movimiento.

La sala está rodeada por un mural del pintor Adolfo Delgado, cuyo discurso plástico-presenta un panorama histórico del conocimiento del Cosmo. La información que contiene, expone rigurosamente la evolución de la astronomía durante milenios y en todas las culturas de las que existe registro.

Al Planetario acude un público bastante heterogéneo en cuanto a preparación y a ocupaciones, en el transcurso de 1984, lo visitaron 257,736 espectadores. La inmensa mayoría fueron estudiantes de todos los niveles, entre ellos, los pequeños en edad preescolar, con su asombro al mirar las estrellas, la luna, el Sol y las naves espaciales.

La astronomía interesa profundamente, el Planetario satisface parte de ésta inquietud y despierta otras, al ofrecer al espectador la posibilidad de viajar en el tiempo, a través del espacio sideral, participando en espectáculos de ficción científica de alto nivel cultural.

El Planetario colabora así en la tarea que realiza el Instituto Politécnico Nacional de difundir las ciencias en el ámbito educativo e influir en la formación cultural de la comunidad.

SITUACION GEOGRAFICA Y CLIMA DE LA CIUDAD DE MEXICO.

La Ciudad de México, Capital de los Estados Unidos Mexicanos, se encuentra en el Valle de México, ubicado en la Meseta meridional de la altiplanicie Mexicana, lo limita al Norte la Sierra de Pachuca; al Oriente La Sierra Nevada en la cual están las montañas Popocatepetl e Iztlacihuatl, al Sur de la Sierra del Ajusco y al Poniente las Sierras de las Cruces, Monte Alto y Monte Bajo.

Tiene la mayor parte de su área en el estado de México, el extremo norte en el Estado de Hidalgo y una pequeña parte en el Estado de Tlaxcala, así mismo, contiene al Distrito Federal, con la Ciudad de México que esta enclavada en la parte Sur Oeste del Valle con una extensión de 1,483 kilómetros cuadrados de los 8,000 kilómetros cuadrados que mide la cuenca o Valle, solamente 5,000 son de terreno plano.

La Ciudad Propiamente dicho, se encuentra a los $19^{\circ}26'05''$ de latitud Norte y a los $99^{\circ}07'54''$ de longitud Occidental, con relacion al meridiano se ha hecho pasar por la Torre Oriente de la Catedral de México, se encuentra a una altura de 2,240 metros sobre el nivel del mar entre las grandes urbes, es una de las más altas del mundo.

La presión barométrica media anual es de 586 mililitros, la temperatura media anual es de 16 grados centigrados.

El mes más frío es enero con una temperatura media de 13 grados, el más caluroso es abril que tiene una temperatura media de 19 grados, los principales vientos dominantes son del Noreste, existe una precipitación pluvial media por año de 608.9 mililitros, el mes más lluvioso son enero y febrero; los de más viento, febrero y marzo.

Las condiciones climáticas, generalmente, no constituyen factores que obstaculicen -- las actividades del viajero ó del turista.

La Ciudad de México, cuenta con una población de 18'000,000 de habitantes y tiene una tasa de crecimiento anual de 3.5%.

FUNCIONES DE LOS MUSEOS

Un museo como tal debe cumplir las cinco funciones siguientes: Recolectar, Conservar, Investigar, Exponer y Difundir.

Para esto es necesario tener en cuenta tres elementos importantes y que se relacionan entre sí; el edificio, las colecciones y el personal.

ANALISIS DEL EDIFICIO:

El ámbito arquitectónico en donde se va a desarrollar la serie de funciones arriba mencionadas, puede, básicamente tener dos orígenes; uno ser edificio adaptado, otro ser construido ex profeso.

El edificio adaptado tiene a su vez dos procedencias; ser un edificio adaptado proviniendo su utilización de un cambio de actividades dentro del mismo ó ser un edificio histórico-artístico con carácter, tales en cuanto a su construcción que por ley se ve impedido el museo de hacer adaptaciones ó modificaciones.

El otro tipo de edificio es el que se ha diseñado y construido expresamente para museo.

Los edificios adaptados, ya sean comunes ó históricos van a plantear una serie de problemas diversos, obligando a que las colecciones ya sea en bodegas ó en exposición y los servicios destinados al público y a sus mismos trabajadores, se vean restringidos precisamente por la clase de construcción, no debería ocurrir lo mismo con edificios nuevos que han sido diseñados para museo. Esto es debido a que los Arquitectos encargados del edificio no estan interiorizados sobre las funciones que deben cumplir los museos.

Como norma general podemos decir que cualquier tipo de edificio debe ser dispuesto de tal manera que su vida útil pueda prolongarse por un mínimo de 25 a 30 años.

Planeación de las distintas áreas arquitectónicas, que constituyen el museo, las que - deben responder con amplitud y características técnicas a las funciones que se mencionaron en un principio.

Se deben localizar y diseñar espacios para posibilitar todas las formas de investigación tanto a nivel teórico como práctico: gabinetes, talleres, laboratorios, etc., además espacios para difundir la acción cultural del museo: Auditorio, bibliotecas, servicios escolares, etc., no debe faltar el espacio adecuado para la administración y finalmente - aquel lugar o lugares en donde las colecciones van a tener un contacto directo con el público visitante, es decir las salas de exposiciones: permanentes y temporales.

Este complejo arquitectónico debe estar sustentado por la serie de servicios anexos, tan to para usuarios como para trabajadores del museo: Baños, teléfonos, guardarropa, cafetería etc.

El siguiente elemento sin el cual no se justifica la existencia de un museo son: las -- colecciones. Estas en líneas generales deben estar integradas por dos fondos: el fondo reservado, constituido por objetos y colecciones en trámite de investigación y estudio, por objetos de gran valor y por objetos de procedencia ó carácter dudoso. Este primer fondo ó fondo reservado, no deberá salir nunca del recinto del museo.

El otro fondo de colecciones lo constituye el llamado fondo Público, integrado por -- cierto tipo de piezas en exposición ó en bodega, principalmente por aquellas que se - encuentran repetidas ó cuya tipología está suficientemente representada en las colec ciones del museo.

Este fondo público, podrá ser cedido en préstamo a otros museos.

El tercer elemento para operar el museo y manejar eficazmente las colecciones, está constituido por el personal, el cual se ha dividido en tres áreas:

- 1.- Personal Manual
- 2.- Personal Técnico
- 3.- Personal Profesional

El Personal Manual se encuentra integrado por aquellos que prestan servicios generales de mantenimiento y/o vigilancia; el Personal Técnico por aquel que se encuentra especializado en algún área relacionada directamente con las colecciones y las exposiciones; el Profesional es aquel que tiene por función supervisar y dirigir en cierta forma a los dos anteriores y que al mismo tiempo posee un título profesional que lo habilita para dichas tareas.

El trabajo general que involucran estos tres tipos de actividades que acabamos de señalar en los grandes museos pueden estar representados por más de medio centenar de especialidades distintas.

MUSEOGRAFIA

Se denomina museografía a la teoría y a la práctica de la construcción de museos incluyendo los aspectos arquitectónicos de circulación y las instalaciones técnicas, pero todo ello más los problemas de adquisiciones, métodos de presentación, almacenamiento de reservas, medidas de seguridad y de conservación, restauración y actividades culturales proyectadas desde los museos, constituye una nueva disciplina más amplia que recibe el nombre de museología.

El primer problema que aborda la museología en lo que se refiere a la instalación de los objetos es el de su ordenación, las colecciones antiguas acumulaban las piezas - sin ningún orden en los grabados y pintura de los siglos XVI al XVIII, se pueden ver los cuadros colgados, cubriendo totalmente las paredes, unos junto a otros mezclados con toda clase de objetos.

Este tipo de presentación fue la regla general hasta mediados del siglo XIX, pero la prensa francesa protestó de tal sistema a partir del momento que en 1793, las colecciones reales fueron nacionalizadas y expuestas al público en el Louvre de París en - 1779 se adoptó la ordenación cronológica, aunque continuó utilizando la mezcla de pinturas, esculturas y objetos diversos una nueva ordenación practicada en 1810 presentó las pinturas aisladas, pero todavía en 1851 los grandes pintores del Renacimiento Italiano se presentaban en doble fila en el Salón Carré de Louvre .

A partir de 1902, la mayoría de los museos empezaron a compartimentar las grandes salas y las inacabables galerías a fin de crear subdivisiones que respetando el orden cronológico, pudiesen aislar escuelas diferentes, ciertos tipos de objetos.

MUSEOS DE CIENCIA Y TECNOLOGIA EN LA REPUBLICA MEXICANA

En México, son pocas las instituciones que operan como centros de difusión de las Ciencias aunque sería ideal que hubiese uno de ellos por cada estado de la República lo cual daría un apoyo real y decidido a la educación escolar de Primaria y Secundaria que tan necesariamente necesitan de una verdadera transformación.

Este tipo de museos debe de servir como catalizador en la juventud para encauzar su vocación profesional de ser posible, hacia carreras de tipo técnico ó científico que - tanto necesita nuestro país.

Según encuestas recientes en México, por cada 10,000 habitantes, 3 son ingenieros, -- siendo esta una relación bastante pobre en cuanto a actividad tecnológica se refiere y si nos basamos en la frase " La Ciencia y la Tecnología condicionan al desarrollo de toda sociedad".

México es un país joven con una gran proporción de su población menor de 25 años, más aún menor de 18 años, es a ellos a quienes los museos deben dirigirse, pues es en ellos en quienes recaerá la responsabilidad de que los museos continúen su existencia, transformación y aprovechamiento.

Esta relación entre los museos de diversas especialidades y los museos de Ciencia, enriquecen la experiencia cultural del visitante pues cada uno es un fragmento del todo; Esto es de la cultura.

La creatividad no es fácil de enseñar, sin embargo, puede estimularse en el visitante- para que más tarde la emplee.

o las obras de un solo autor cuando se tienen varias del mismo artista, como sucede con las salas dedicadas a Brugel en el Museo de Arte e Historia de Viena, del que dependen la Pinacoteca en algunos casos se llega al aislamiento total de una sola obra maestra como se hace con las meninas de Velázquez en el Museo del Prado en Madrid.

Sin embargo coexiste el criterio opuesto que agrupa obras de diferentes períodos para subrayar ciertas semejanzas entre ellas, como sucede en el Museo Folkwang de Essen, donde se presentan juntas obras de arte primitivo medieval y expresionistas para relevar sus características comunes.

Respecto a la presentación misma de los objetos, se plantean múltiples problemas, los cuadros por ejemplo, conviene colocarlos bastante bajos, puesto que la vista tiene tendencia a bajar más que a subir y los cuadros colocados demasiado altos son responsables en gran parte de la llamada jacqueca de los museos.

La distancia entre las obras debe ser suficiente para que no se perjudiquen unas a otras, pero no excesiva para no alargar demasiado el recorrido y permitir comparaciones dado que la mirada dirige al centro, ese lugar deberá reservarse a la obra más importante y, si es pequeña, habrá que subrayar su presencia colocándola sobre un panel especial ó iluminándola de una forma particular.

MUSEOS DE CIENCIA Y TECNOLOGIA EN EL MUNDO.

Los centros contemporáneos de Ciencia y Tecnología, han evolucionado a través de varios siglos, partiendo, inicialmente de los museos tradicionales de tecnología y ciencias, esto es de los gabinetes de modelos mecánicos y de la colección de curiosidades y especímenes de la naturaleza de los siglos XVII y XVIII; así mismo de las exposiciones internacionales del siglo XIX y de las cambiantes técnicas empleadas para comunicar información científica y tecnológica al público en el presente siglo.

No todos estos museos coleccionan y exhiben objetos históricos, incluso muchos de ellos carecen de objetos de ésta naturaleza, sin embargo, intentan hacer accesible al público visitante, la comprensión de los principios básicos de la ciencia y la tecnología de una manera motivadora, participativa y agradable, más bien divertida y que no requiera del visitante ni una predisposición ó interés particular, ni una formación especial, dependen en gran medida del "hagalo usted mismo", así como de técnicas mecánicas, electrónicas, audiovisuales y otros más para comunicar información.

En cierta forma, el visitante experimenta un reto tanto físico como intelectual para obtener una respuesta, pero si es posible, se le permite cierto grado de libertad para que experimente con el exhibidor y puedan variar los resultados.

Una ventaja en los museos de ciencias y tecnología, es que en la mayoría de los casos sus exhibidores son reproducibles y no dependen de objetos únicos e irremplazables aún así, ningún centro de ciencia y Tecnología es igual a otro, aunque presenten temas similares.

Por lo general, abarcan las Ciencias Naturales y Aplicadas, cubriendo campos como: La Física, la Química, Biología, Geología, Astronomía, Matemáticas, Ingeniería, Medicina y otros temas de interés particular o de la comunidad local.

Algunos se especializan en las técnicas ó tecnología, otros en las ramas de las Ciencias Naturales; desafortunadamente, pocos presentan una mezcla de estas, ocasionalmente, llegan a incluir la historia y el arte.

Hoy en día los países industrializados emplean cada vez en mayor grado a éstos centros a museos como vínculo para contactar y exponer al Público en forma directa, los aspectos reales de la Ciencia, Tecnología y la Industria y así facilitar la comprensión de sus evoluciones, relaciones e implicaciones con la sociedad.

Ejemplo de museos a nivel internacional que intentan una comunicación a través de la Ciencia y la Tecnología son:

Ontario Science Centre, El Museo de ciencia e Industria de Chicago, el Exploratorium, El Lawrence Hall of Science, etc.

Como proyecto ambicioso, desde el punto de vista técnico y cultural destaca el Museo del Panteón de la Villete en París, Francia, tendrá 30,000 m² de exhibiciones, presentará lo más novedoso en diversos temas científicos y técnicos para deleite de sus nacionales y extranjeros, siendo sus exhibiciones agrupadas en cuatro sectores:

" De la Tierra al Universo, esbozos del mañana"

" La Materia y el Trabajo del Hombre"

"Lenguas y Comunicación"

" La Aventura de la Vida "

Esto será posible a través de exposiciones concebidas con el mejor deseo de ser excelentes en cualquiera que sea el tema de que se trate; no solo ayudaremos a nuestros conciudadanos a superarse, sino que nos superaremos nosotros mismos.

En México existen tres museos de Ciencia y Tecnología; en el Distrito Federal localizado en el Bosque de Chapultepec, Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad.

Otro localizado en la Ciudad de Monterrey del Grupo Alfa, El Centro Cultural Alfa, otro en la Ciudad de Guadalajara.

SELECCION DEL TERRENO

SELECCION DEL TERRENO

UBICACION:

La ubicación del terreno se determinó dentro de la Unidad del Instituto Politécnico Nacional ya que se tiene planeado integrarlo al Planetario "Luis Enrique Erro", como apoyo a las investigaciones realizadas por las escuelas de Ingeniería, Arquitectura y --- Científicas del Propio Instituto.

El Museo de Ciencia y Tecnología que se está planteando toma en cuenta el área de afluencia a la que va a servir, buscando la equidistancia a todos los puntos de la localidad y por su tamaño y los servicios que brinda, alcanza a cubrir las necesidades de equipamiento cultural a toda la población.

LOCALIZACION:

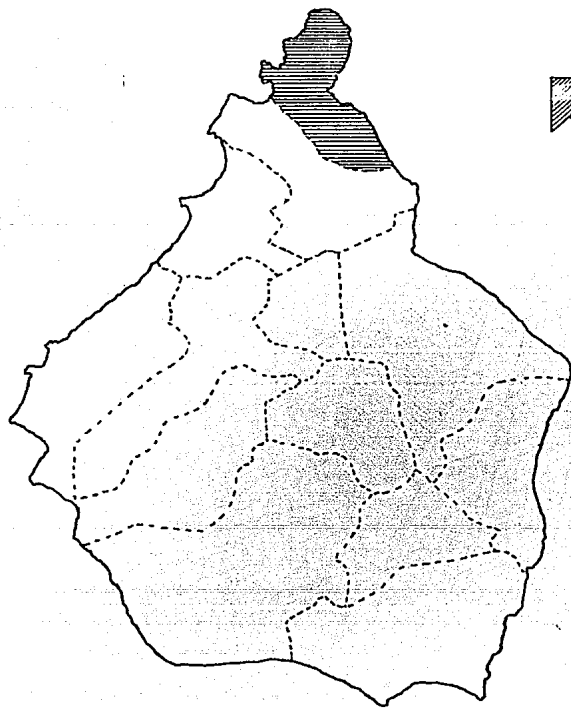
El terreno está localizado dentro de la Delegación Gustavo A. Madero, en el Nor-Oriente del Distrito Federal, dentro del Instituto Politécnico Nacional, en la franja que corresponde a la zona cultural donde está el Planetario "Luis Enrique Erro". Localizado entre: Calle Sur Instituto Politécnico Nacional y la Esquina de la Calle No 45, desde el punto de vista geológico está determinado dentro de la zona denominada de transición.

Esta zona se distingue por la interrelación y contacto de los depósitos lacustres con depósitos de materiales duros, (arenas, gravas y rocas).

Los suelos superficiales contienen materia orgánica y son de escaso espesor, subyaciendo a estos, se encuentran los suelos asociados con las series clásticas fluvial y aluvial y los depósitos de las formaciones de la sierra de Guadalupe.

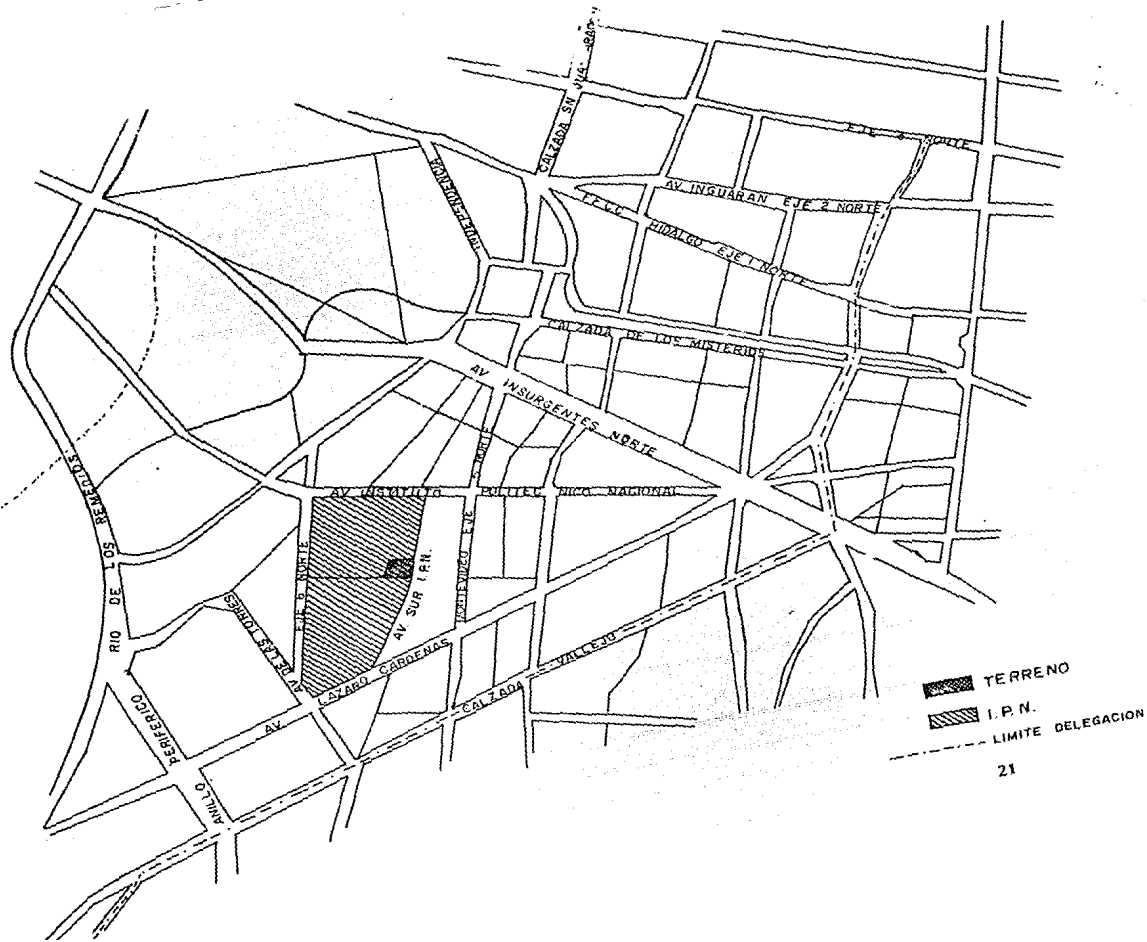
Se detectó que el nivel de aguas freáticas se encuentra a una profundidad de 2.70 metros y la capacidad de carga admisible del suelo es de 6.24 toneladas /m². La topografía del terreno es completamente plana, por lo que no habrá problemas de construcción.

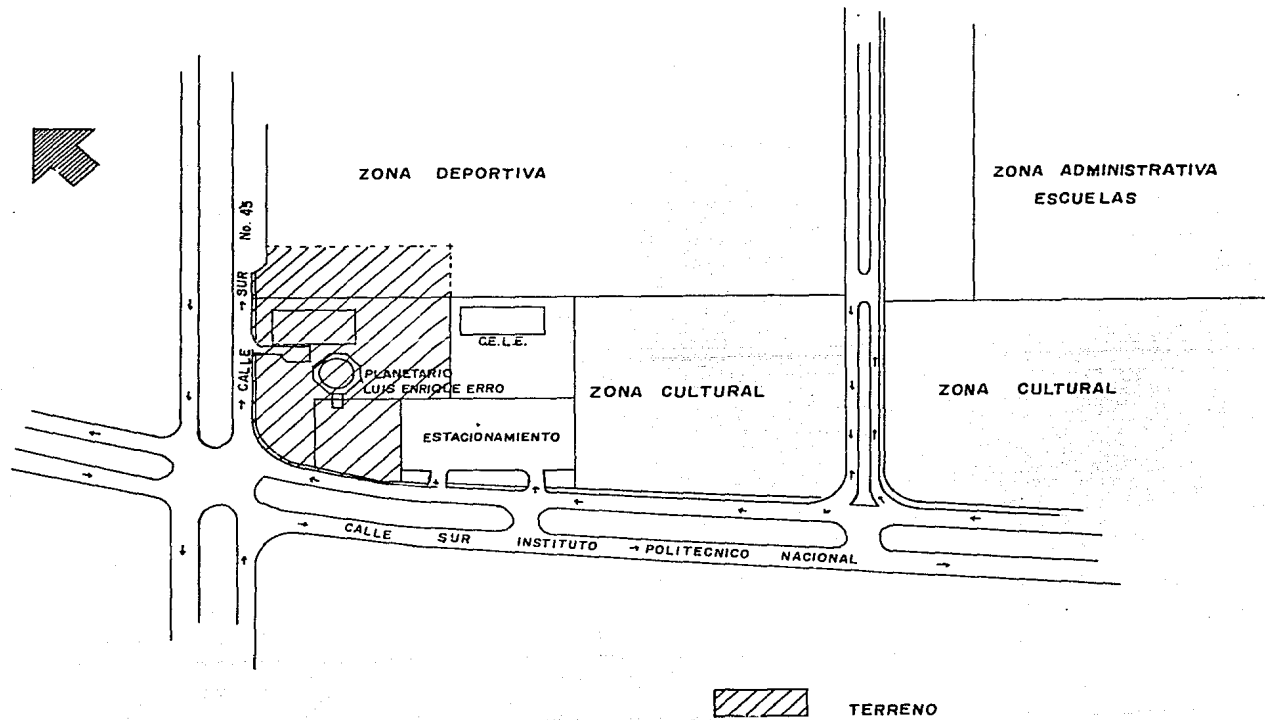
DISTRITO FEDERAL



DELEGACION GUSTAVO A. MADERO







USO DEL SUELO Y VIALIDAD

USO DEL SUELO Y RESERVAS:

En las colonias que comprenden ésta Delegación en 77 de ellas existe irregularidad en la tenencia de la tierra, los usos del suelo ocurren en una mezcla constante de -- usos, se consideran 2,560 Has, como factibles a urbanizar al año 2000.

Esta es la única reserva urbana con que cuenta la Delegación:

El uso actual del suelo se distribuye de la siguiente manera:

USOS	KM2	%
URBANOS	73.0	83.8
No.URBANOS	15.0	17.2
<hr/>		
TOTAL....	87.0	100.00

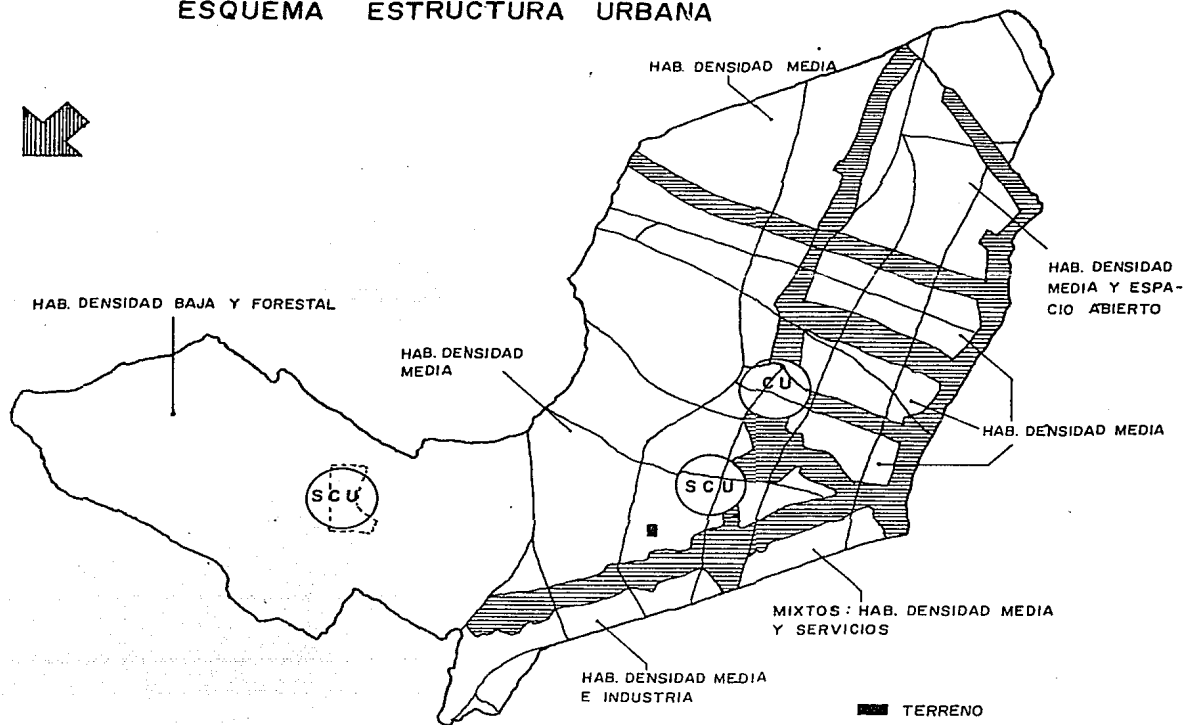
De los usos urbanos su distribución es la siguiente:

USOS	KM2	%
HABITACIONAL	42.34	58.0
INDUSTRIAL	3.65	6.0
SERVICIOS	9.12	12.5
MIXTOS	8.77	12.0
ESPACIOS ABIERTOS	9.12	12.5
<hr/>		
TOTAL....	73.0	100.00

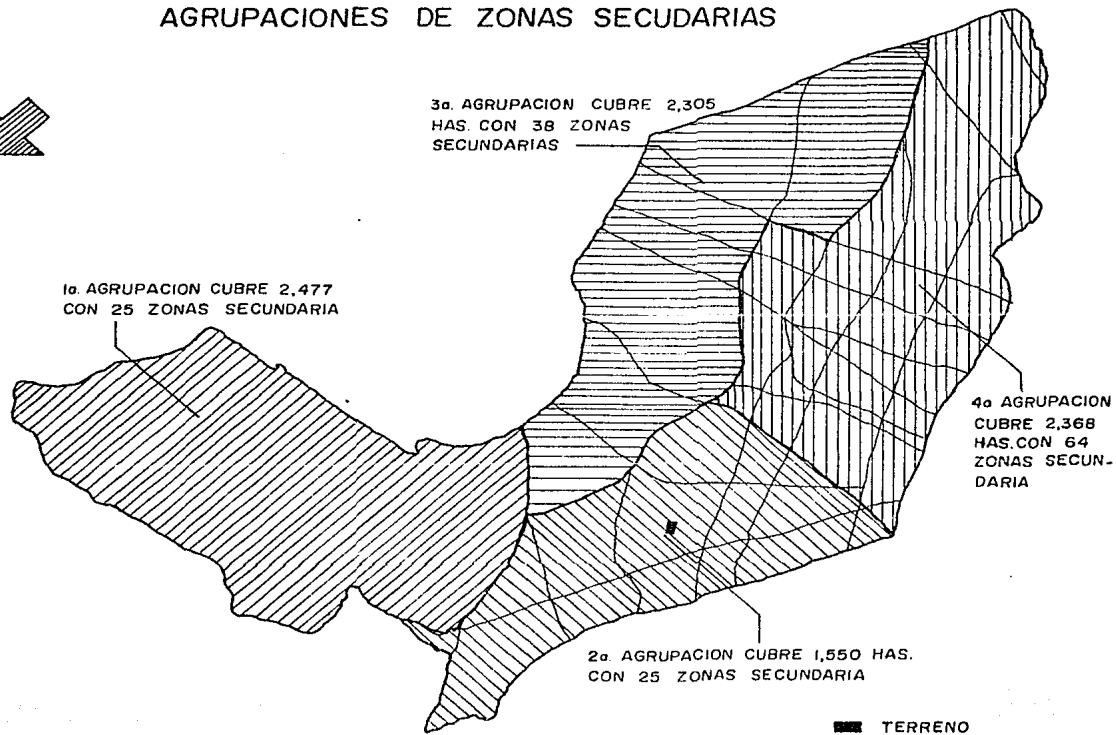
Los usos incluyen su parte de viabilidad primaria, secundaria y local, así como los baldíos existentes.

Las únicas posibilidades de crecimiento en la Delegación son por medio de programas de renovación urbana, cambiando e intensificando los usos del suelo, la saturación de las reservas. De hecho, se deben contemplar nuevos desarrollos con mayor densidad de población, ofreciendo viviendas y manteniendo un perfil no muy alto de construcción (4 niveles) a la vez mejorar las relaciones de los espacios públicos y de los es pacios construidos privados contra los públicos.

ESQUEMA ESTRUCTURA URBANA



AGRUPACIONES DE ZONAS SECUDARIAS



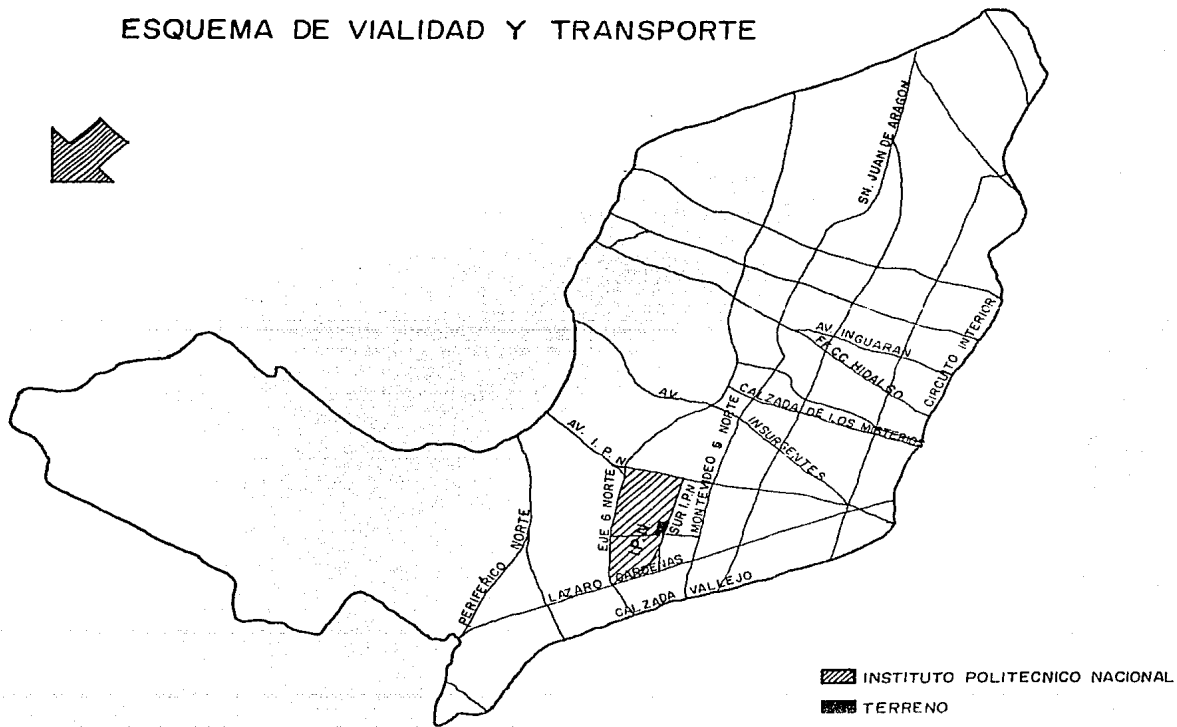
VIALIDAD Y TRANSPORTE

La red primaria cuenta con grandes avenidas como Avenida Insurgentes Norte, Vallejo, Av. de los Cien Metros, Montevideo, Ferrocarril Hidalgo, Calzada de Guadalupe y Calzada de los misterios, la estructura vial de la Delegación se reforzó con la construcción de los ejes viales; cuatro con sentido Norte-Sur, la continuación del Eje Central Lázaro Cárdenas, el eje Oriente sobre la Av. Ferrocarril Hidalgo, el último tramo del eje dos Oriente y el eje 3 Oriente en la Av. Eduardo Molina y tres en sentido Oriente-Poniente: el eje 5 Norte sobre Av. Cuitláhuac, el eje 4 Norte sobre Rosario, el eje 5 Norte sobre Montevideo y el eje 6 Norte.

En general el transporte en Dirección Norte-Sur, satisface la demanda, lo que ocurre en Dirección Oriente-Poniente, en la Zona Suburbana existen líneas de autobuses suburbanos y taxis colectivos que apoyan el servicio, junto con los trolebuses que circulan en la Periferia Sur de la Delegación por la Avenida Río Consulado, se considera que este sistema de transporte atiende al 70% de la demanda.

En 1979 la ruta 3 Norte del metro entró en función, circulando a lo largo de la Avenida Insurgentes en la Delegación se encuentran las estaciones La Raza, Basilica e Indios Verdes, referente al metro están funcionando otras líneas Politécnico, Pantitlan de la línea 5 y otras líneas que corran o corren paralelas a la calzada de Guadalupe, con ejes viales 1 Poniente, 3 Oriente y Central, destacando la extensión de esta línea que cruza la Delegación de Oriente a Poniente, uniendo San Juan de Aragón con Azcapotzalco, proyectada sobre el eje vial 5 Norte.

ESQUEMA DE VIALIDAD Y TRANSPORTE



MUSEO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

JUSTIFICACION DEL TEMA

El Instituto Politécnico Nacional dentro de su programa de enseñanza técnica - es el de impartir conocimientos a nivel de investigación por lo que cuenta con talleres, laboratorios y la creación de industrias piloto para establecer relaciones y vincular los trabajos del Instituto con la industria y las necesidades reales.

Es por esto que surgió la necesidad de crear un centro cultural (museo) para exponer sus investigaciones científicas y tecnológicas incorporando a éste los contenidos de diversos campos del saber tanto en forma de disciplina como los relativos a problemas de la realidad, integrando funciones de investigación, docencia y talleres.

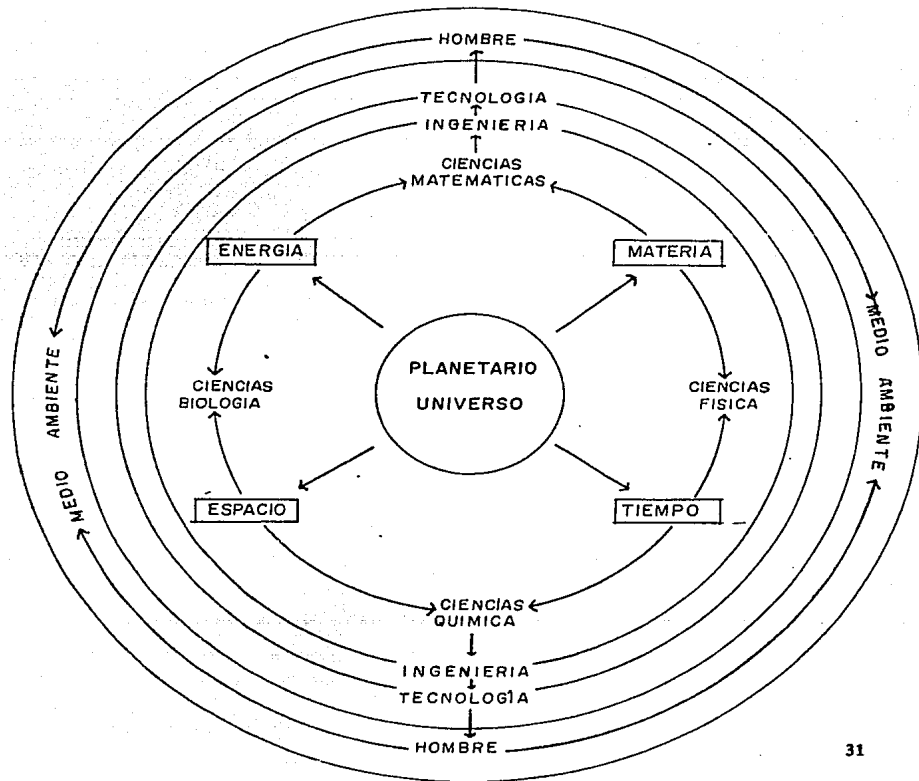
Estos avances científicos y tecnológicos deben ser orientados prioritariamente hacia aquellos sectores cuya operación contribuya significativamente a la solución de los problemas del país, de acuerdo a sus posibilidades y circunstancias.

El museo estará integrado al planetario "Luis Enrique Erro", ya que será el punto de apoyo de estas investigaciones.

Es decir, el Planetario será la formación del Universo partiendo de él: La energía, la materia, el espacio y el tiempo, que se transmiten a través de las ciencias: Física, Matemática, Biológica, Química, Médica, etc., que se dan a conocer a partir del estudio de las ingenierías transmitidas por la tecnología por medio del hombre para el medio ambiente.

Este museo recibirá el patrimonio moral, técnico y financiero de las personas especialistas e instituciones del área Nacional e Internacional y los propios alumnos y maestros del Instituto Politécnico Nacional para darle el prestigio que requiere.

ESQUEMA GENERAL



OBJETIVOS:

El objetivo principal es planear una institución para desenvolverse de una organización didáctica en sus exhibiciones y con toda una serie de servicios internos que satisfacen las funciones de un museo de ciencia y tecnología.

- 1.- Divulgar al público en general la base y principios sobre los cuales se sustentan las diversas ramas de la ciencia y la tecnología, así como su desarrollo histórico.
- 2.- Un lugar que permita al público adentrarse en el mundo de la ciencia, con la diversidad de sus campos y la unidad de sus objetivos.
- 3.- La idea de la evolución como una guía para presentar el conocimiento científico.
- 4.- Una institución apoyada, matizada y enriquecida por la investigación científica creando un ambiente de actividad y participación así como un espacio de formación y aprendizaje.
- 5.- Una nueva alternativa a los habitantes del Distrito Federal para el aprovechamiento del tiempo libre.
- 6.- Un foco que a través de diversos medios de comunicación difunda lo que acontece en el mundo científico.
- 7.- La difusión y enseñanza de estos mismo temas en un plano popular, a través de las exhibiciones del museo y de otras promociones educativas, dirigidas tanto a escolares como a distintos sectores de la población en general.

RECURSOS DE EXHIBICION

VISUALES: Son todos aquellos métodos, en los cuales el público va a adquirir el conocimiento, por medio de la observación directa.

Estos se dividen en:

- Murales
- Textos
- Fotografías
- Maquetas
- Dibujos
- Maquinaria en general, animales disecados, etc...

AUDITIVOS: En éstos el público va a adquirir el conocimiento a través de grabaciones.

AUDIVISUALES: Estos métodos, son de los más avanzados que hay y los más escasos, debido a su costo. Sin embargo, éstos métodos son de los más ricos y completos, debido a los diversos sentidos que entran en combinación para el aprendizaje.

Estos se dividen en:

- Proyecciones con sonido
- Video cassetes
- Explicación directa con que cuentan las salas.

PARTICIPATIVOS:

Estos se caracterizan en que el público juega un papel participativo en su aprendizaje. Al involucrarse el individuo con el material con el que cuenta el museo, hace más rico y novedoso el conocimiento que se adquiere.

PROGRAMA ARQUITECTONICO

SERVICIOS AL PUBLICO

_____	Vestibulo
_____	Control y Guardaropa
_____	Area de espera
_____	Venta de boletos
_____	Sanitario Público (mujeres)
_____	Sanitario Público (hombres)
_____	Cafetería
_____	Aulas ó seminarios
_____	Biblioteca
_____	Auditorio
_____	Servicios de promoción
_____	Plaza de Acceso

SALAS DE EXPOSICION A CUBIERTO

1.- SALA DE INGENIERIA

_____	ELECTRICA	Computación
	Electrónica
		Comunicaciones

— QUIMICA Energéticos
 Geología

— ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL

— MECANICA Industrial

- 2.- SALA FISICA Y MATEMATICAS
- 3.- SALA DE BIOLOGIA Y MEDICINA
- 4.- SALA DE ENERGIA
- 5.- SALA DE ASTRONOMIA (Planetario)
- 6.- EXPOSICIONES TEMPORALES

EXPOSICIONES AL DESCUBIERTO

— Pluviógrafo

— Torre de transmisión

— Area de Exposiciones, equipo de interperie

— Motores de vapor

OFICINAS ADMINISTRATIVAS Y DIRECCION DEL MUSEO

DIRECCION- COORDINACION

_____	Sala de espera
_____	Area secretarial
_____	Sala de juntas
_____	Dirección
_____	Archivo Catálogo
_____	Sanitario Director
_____	Jefaturas
_____	Jefatura Departamento Educativo
_____	Jefatura Departamento Relaciones e Información
_____	Jefatura Departamento Administrativo

SERVICIOS TECNICOS

_____	Taller de Diseño Gráfico
_____	Taller de Serigrafía
_____	Taller de Fotografía
_____	Taller de Electrónica
_____	Taller de Carpintería

_____	Taller Mecánico
_____	Taller de Pintura
_____	Taller de Herrería
_____	Bodega de Museografía
_____	Encargado de Diseño e Investigación
_____	Area de Montaje

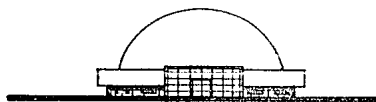
SERVICIOS INTERNOS

_____	Intendencia
_____	Baños empleados (Mujeres)
_____	Baños empleados (Hombres)
_____	Taller mantenimiento
_____	Jardinería
_____	Plomería
_____	Aseo
_____	Bodega General
_____	Cuarto de máquinas
_____	Encargado del Taller
_____	Patio de maniobras
_____	Subestación
_____	Estacionamiento

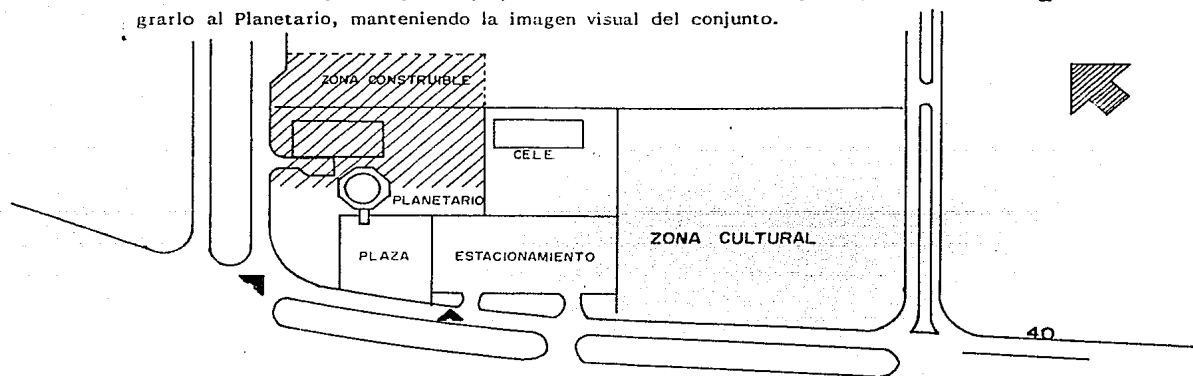
PROYECTO ARQUITECTONICO

CARACTERISTICAS A CONSIDERAR DEL PROYECTO

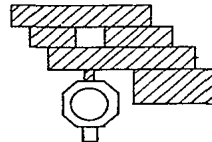
El punto de partida que influyó para el desarrollo de éste proyecto es el Planetario como impacto visual, así como elemento arquitectónico dentro y fuera de la unidad profesional del Instituto Politécnico Nacional (Zacatenco)



De acuerdo a esto se consideran las visuales más importantes para conservar esta imagen. Las vistas principales estan localizadas al Sur y al Suroeste del edificio existente, para -- preservar esto se tendra que conservar la fachada principal, alturas, así como áreas verdes de dicha fachada, por lo que se propone realizar el museo en la parte posterior y así integrarlo al Planetario, manteniendo la imagen visual del conjunto.



El Planetario está integrado al medio ambiente a través de una armonización y -- contraste con personalidad propia, siguiendo con el contexto y la estructura del Instituto - Politécnico Nacional que parte de una organización formada de edificios horizontales alineados que tomaremos de ejemplo para la integración del museo.



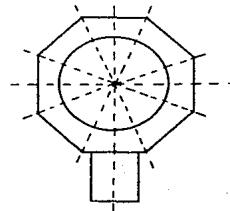
Con base a lo anterior se trata de darle importancia al Planetario a través de una jerarquización por forma y dimensión.

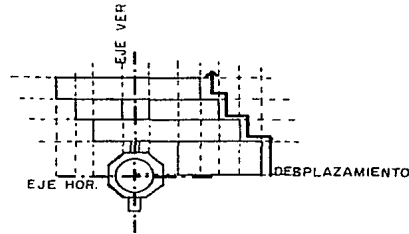
Por forma:

Es centralizada por un círculo (cúpula) y radial a él, se forma un octágono que en uno de sus lados está integrado un rectángulo.

Partiendo de esta forma y del contexto del Politécnico se tomaron los ejes rectores (el horizontal y el vertical) para formar cuerpos paralelos a los ejes.

Para darle un movimiento visual y arquitectónico, se desplazaron los cuerpos logrando así un contraste con el Planetario por la forma, en donde la cúpula sería la figura principal y los cuerpos horizontales serían el fondo contrastante.





Por dimensión:

Es importante considerar las alturas ya que con ésto se mantiene la imagen, jerarquización e integración del conjunto.

Esto se logra al escalonar estos elementos en altura, ya que surge una imagen de elevación hacia el Universo con respecto a la cúpula, que sería la luna de noche y el sol de día que es el enfoque principal de éste museo, a partir de:

Universo → Ciencia → Ingeniería → Tecnología → Hombre → Medio Ambiente.

Este escalonamiento se da para hacer un contraste de claro-oscuro y movimiento, dando así un equilibrio visual respecto al horizontal.



DESCRIPCION DEL PROYECTO

El museo está planteado por cuatro cuerpos horizontales desfazados que contiene todos los elementos de manera integral, con el Planetario, más áreas exteriores.

Los cuerpos contienen las siguientes zonas:

Zona de Servicios al Público, Zona de Exposición, Zona de Servicios Técnicos, Zona de Educación, Zona de Administración y Zona de Servicios Generales.

La zona de Servicios al Público se planteo como enlace de las otras areas, ya que ocupa - uno de los cuerpos que contiene: Vestfbulo, área informativa, control, cafetería, taquilla, - guardaropa.

Se ubicó de esta manera porque la entrada del vestfbulo se encuentra al mismo nivel del pasillo del planetario y es la unión que existe con éste.

De este mismo cuerpo a través del vestfbulo se llega a la Zona de Exposiciones, que formaran dos cuerpos de tres niveles, de los cuales dos serán de exposiciones y uno de servicios técnicos y generales. Esta zona tendrá una circulación perimetral a un jardín interior, ejemplo que se tomo de los patios de los conventos y casas típicas mexicanas, para dar - un espacio agradable visualmente y para la iluminación y ventilación. Al centro de éste se encuentra una gran fuente.

De esta circulación se pasa a la exposición exterior por una escalinata llegando a terrazas de exhibiciones con maquetas y modelos a escala, éstas plazas estarán desfazadas para remates visuales por medio de muretes los cuales también delimitan y protegen las áreas verdes.

Del mismo vestíbulo se lleva a la Zona Educativa, Administrativa, Servicios Técnicos y Generales a través de circulaciones verticales y medios niveles. La Zona educativa contiene: La Biblioteca, Auditorio, Aulas didácticas y Sanitarios al Público, este cuerpo estará formado por un solo nivel.

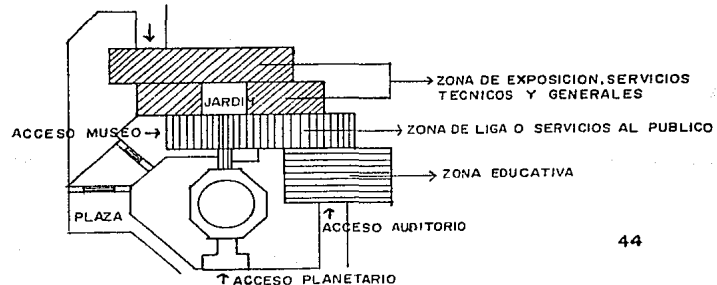
La zona administrativa contendrá todo lo relacionado con el museo y el planetario de donde se podrá partir a los Servicios Técnicos como a los Servicios Generales, situados en la planta baja donde unicamente tiene acceso el personal del museo.

Los accesos principales y de servicio del conjunto se encuentran ubicados de tal forma que no existan cruces entre sí en dichos accesos.

Existiran dos accesos principales uno que corresponda al Planetario, el cual se modificó debido a las nuevas necesidades, originando con ésto la ampliación del vestíbulo, así como la creación de una librería y zona de exhibición.

El otro acceso es el del museo que se llega a través de Plazas ó desnivel para alcanzar la altura del pasillo de circulación del planetario.

Otro secundario que serfa la entrada al Auditorio y Servicios Administrativos unicamente, el acceso de servicios Técnicos y Generales tiene dos accesos, uno por la calle secundaria contando con el patio de maniobras, su entrada no se encuentra al mismo nivel de la calle sino que se desciende a través de una escalinata o una rampa. Su otro acceso va a dar al patio del servicio existente en el planetario, que es la liga entre estos servicios y los del propio planetario.



CRITERIO GENERAL DEL PROYECTO

CONCEPTO DE PROYECTO ESTRUCTURAL:

CIMENTACION:

Para solucionar el problema estructural y proponer una cimentación adecuada, fué necesario hacer un estudio del subsuelo.

Los datos obtenidos confirmaron que la zona es de alta compresibilidad, por lo que la cimentación recomendada consiste en una compensación parcial, a base de un cajón de cimentación rigidizado, mediante contrarabes.

La capacidad de carga admisible del suelo es 6.24 Ton/m² pero su aplicación genera asentamientos intolerables para la estructura considerada, es por lo que se recomienda que ejerza sobre el subsuelo una descarga neta no superior a 1.5 Ton/m².

LOSAS:

La estructura para entresijos se propone por elementos prefabricados, resuelta por vigas - doble T (TT) de concreto preforado marca vibrosa elaboradas con concreto armado de alta resistencia, las ventajas que estas vigas presenta son:

- Cubren grandes claros
- No se requiere de cimbra
- Facilidad de montaje
- Permiten con facilidad colocación de instalaciones
- Economía en costos de producción
- Concreto y acero de alta resistencia

La fabricación de las vigas TT es con los siguientes materiales: cemento Portland normal, acero de refuerzo y agregados naturales.

El montaje de estas piezas se llevará a cabo de la manera siguiente:

Se fijará sobre traveses portantes de concreto armado coladas en obra, que a su vez van empotradas sobre las mensulas de apoyo de las columnas que transmitirán la carga a la cimentación.

El firme estructural sobre las vigas TT se construirán con concreto $f'c=250$ kg/cm² armado con malla soldada 66/66 ó similar.

COLUMNAS:

Se construirán de concreto según especificaciones del plano estructural, soportando las traveses de liga, sus dimensiones serán las indicadas en el proyecto y serán coladas en obra.

MUROS:

Se realizarán con tabique rojo recocido de 7x14x28 cms ó similar de dimensiones color textura y forma uniforme, pegado con una mezcla de cemento, cal y arena.

Estos muros serán rígidos a la estructura con cadenas y castillos con las dimensiones indicadas en el proyecto, usando varillas de 3/8" y estribos de 1/4". Estos muros se utilizarán en las fachadas.

Los muros interiores serán de tablaroca con excepción de los muros en baños, escaleras y algunas áreas de servicios que serán de tabique común, en la zona de talleres los muros perimetrales serán de concreto armado.

AZOTEA:

**Se propone inclinar la viga doblada para darle la pendiente necesaria para las bajadas de -
aguas pluviales, ya que es más económico y fácil de impermeabilizar por los claros que se
utilizan.**

CONCEPTO DE INSTALACION ELECTRICA

Debido a la complejidad de los servicios del museo se requiere la instalación de una subestación y como complemento una planta de emergencia, ya que la demanda requeridas bastante considerable, se utilizará tubería visible de tubo conduit rígido de pared gruesa las conexiones entre tubo y tubo se harán por medio de conectores de los diámetros correspondientes y quedarán fijas a los elementos estructurales, se usará alambre forrado del calibre indicado de fabricación nacional.

Se instalará un tablero de control general en la caseta de control, la sección de emergencia sería alimentada normalmente a través de un interruptor automático de transferencia por el servicio de la Comisión Federal de Electricidad y en caso de falla por la planta eléctrica de emergencia del centro.

La iluminación de las áreas de exhibición será general y concentrada ó dirigida, cuidando de sus contrastes de brillantes y observando los niveles de iluminación requeridas.

Se utilizarán lámparas fluorescentes y spots para la luz directa o indirecta.

INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA

El abastecimiento de agua potable se efectuara por medio de una toma municipal conectada a la red existente en la zona

Se contará con una cisterna única que contendrá tanto el agua utilizada para servicios generales y su reserva como el volúmen requerido para el sistema de protección contra incendio.

El sistema de distribución de agua fria se llevará a cabo por medio de un equipo hidroneumático que mantendrá la presión de las redes.

El volúmen de agua caliente requeridos será proporcionado por un calentador de paso de la capacidad adecuada.

El sistema de protección contra incendio funcionara por medio de extinguidores de polvo químico e hidrantes, estos últimos abastecidos con una bomba duplex de bombeo, el cual cuenta con una bomba eléctrica y otra de combustión interna.

Se proyectará un sistema de drenaje pluvial con pendientes adecuadas y bajadas conectadas a registro.

El sistema de drenaje interior se proyectará de acuerdo con el proyecto arquitectonico y las pendientes más propicias para el buen funcionamiento del mismo.

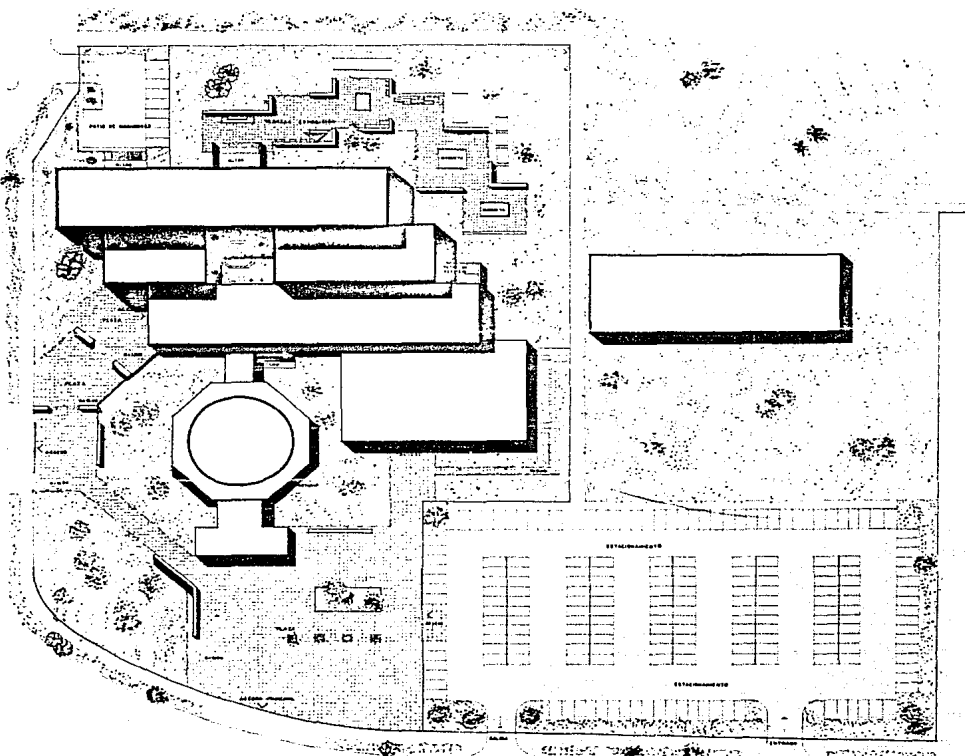
En el exterior las aguas se encausaran por medio de una red de albañales conectada por - registros y que vertirá en el colector municipal más cercano.

Los materiales a utilizar serán:

Hidráulica: Fo galvanizado, PVC, Cobre "M", Cobre "C"

Sanitaria: Fo Fundido, Cobre "M", Cemento, Arena, PVC.

CALLE No. 45



CALLE SUR INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

**TESIS
PROFESIONAL**



**MUSEO DE
CIENCIA Y
TECNOLOGÍA**

CATALINA PEÑA NAARRETE

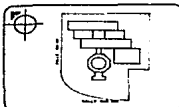
JURADO MS. T.

**DR. ARTURO BARRERA SUAREZ
DR. SALVADOR BARRERA SUAREZ
DR. ANIBAL ROSAS**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNAM
TENDÓN 10**

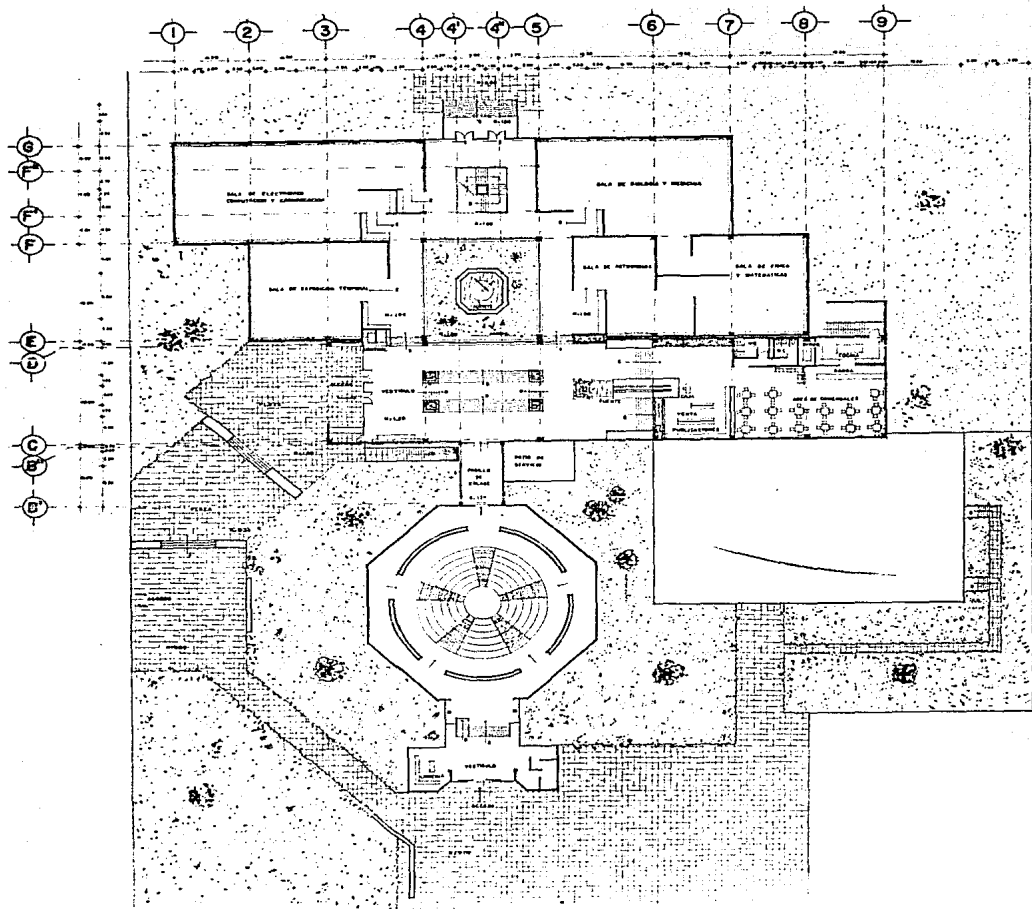
OBSERVACIONES

Empty box for observations.



LOCALIZACIÓN

**PLANTA
CONJUNTO**



**TESIS
PROFESIONAL**



**MUSEO DE
CIENCIA Y
TECNOLOGIA**

CATALINA PEÑA NAVARRETE

JURADO No. 1

**ARC. ARTURO NECAHER SOUTO
ARC. EDUARDO SANCHEZ SANCHEZ
ARC. MANUEL MEDINA**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA
U N A M**

PAÑTES-0

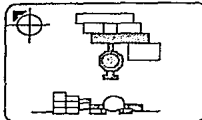
OBSERVACIONES

Empty box for observations.



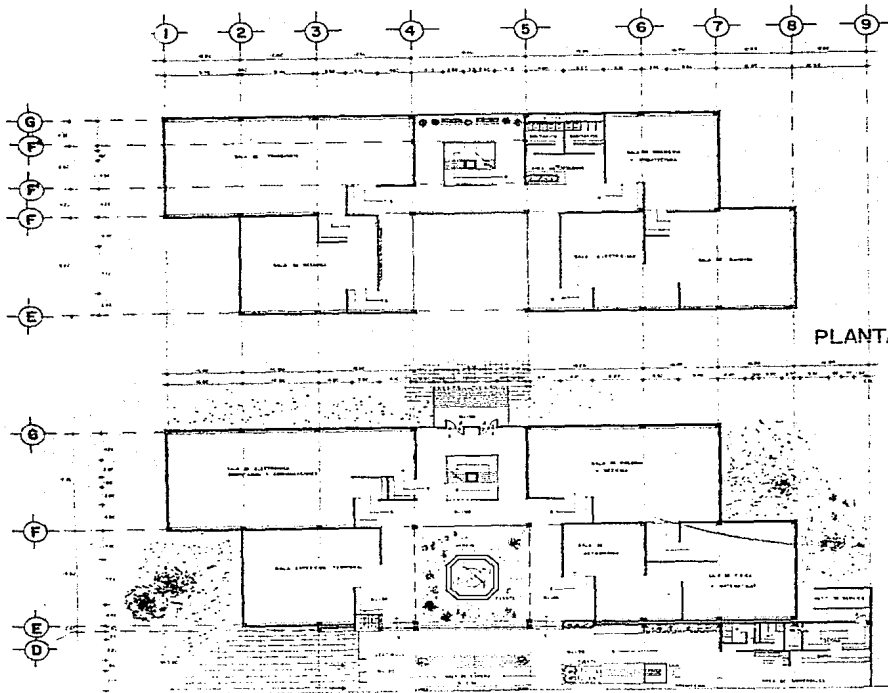
ESCALA: 1:200

**PLANO No.
2**



LOCALIZACION

**PLANA
ARQUITECTONICA**



PLANTA ALTA

PLANTA ACCESO

TESIS
PROFESIONAL



MUSEO DE
CIENCIA Y
TECNOLOGIA

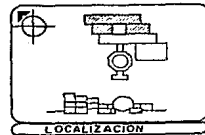
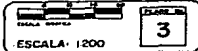
CATALINA PEÑA NAJARRETE

JURADO No. 1

ARG. ANTONIO RICARDO MONTERO
ARG. EDUARDO ALVARADO BARRERA

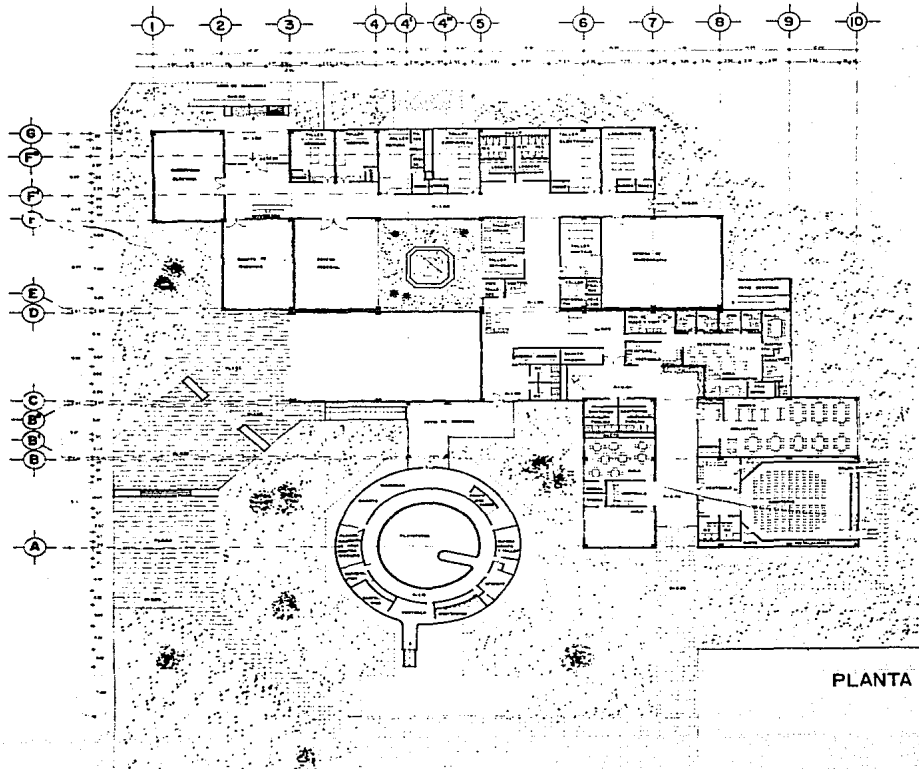
FACULTAD DE ARQUITECTURA
U N A M
P R O F E S O R

OBSERVACIONES



LOCALIZACIÓN

PLANTA
ARQUITECTONICA



PLANTA BAJA

TESIS
PROFESIONAL



MUSEO DE
CIENCIA Y
TECNOLOGIA

CATALINA PEÑA NAARRETE

JURADO Nº 1

ARG. ANTONIO RICARDO MONTES
ARG. EDUARDO GONZALEZ MARINOFF
ARG. DANIEL VICENTE

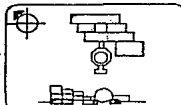
FACULTAD DE ARQUITECTURA
U N A M
MAR DEL PLATA

OBSERVACIONES

Empty box for observations.

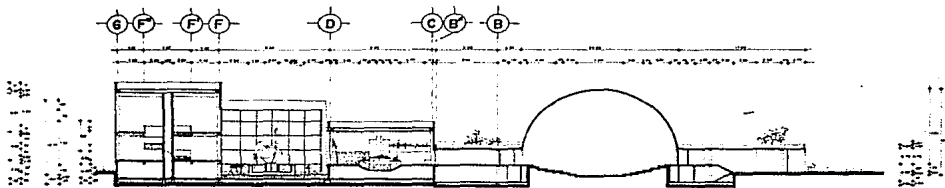
ESCALA: 1/200

4

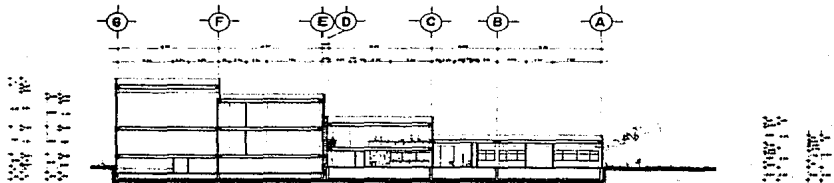


LOCALIZACION

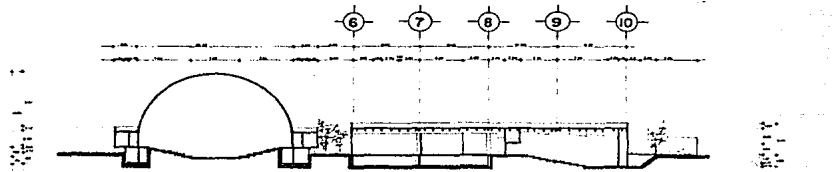
PLANTA
ARQUITECTONICA



CORTE X-X'



CORTE Y-Y'



CORTE Z-Z'

TESIS
PROFESIONAL



MUSEO DE
CIENCIA Y
TECNOLOGIA

CATALINA PEÑA NAARFETE

JURADO: DR. I

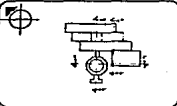
DR. JUAN ANTONIO RECAMER MONTES
DR. EDUARDO TORRADO RUIZ MENDO
DR. MANUEL SECURA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
U N A M
SERIE 2

OBSERVACIONES



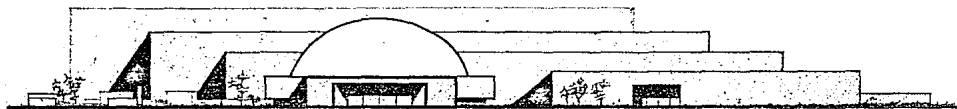
ESCALA: 1:200

FOLIO: 5

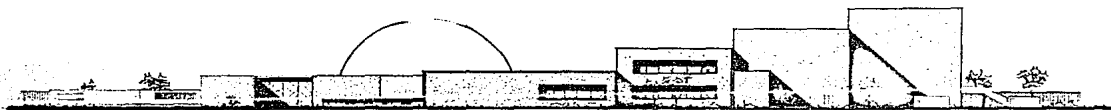


LOCALIZACION

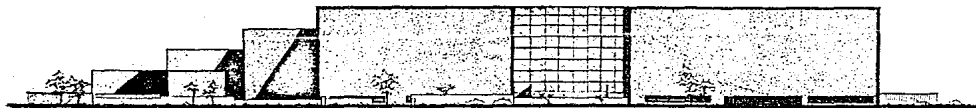
CORTES



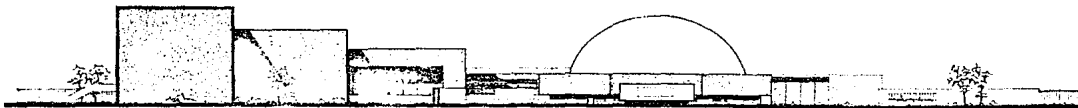
FACHADA SUR 1



FACHADA ORIENTE 2



FACHADA NORTE 3



FACHADA ESTE 4

TESIS
PROFESIONAL



MUSEO DE
CIENCIA Y
TECNOLOGIA

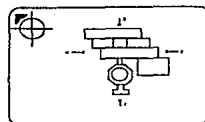
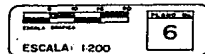
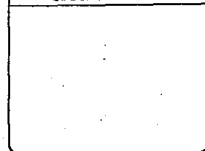
CATALINA PEÑA NAARRETE

JURADO N.º 1

ARC. ANTONIO RECAMEN MONTES
ARC. EDUARDO BALBUENA BLOMBERG
ARC. RAFAEL BUSTOS

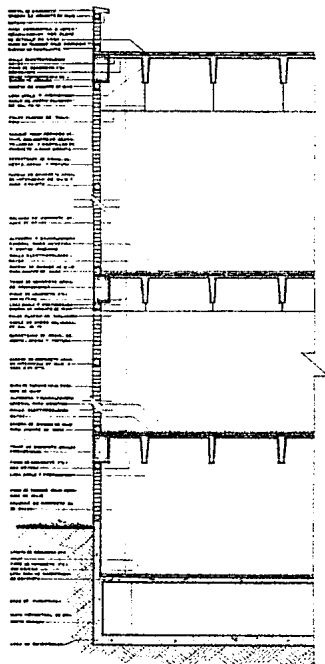
FACULTAD DE ARQUITECTURA
U N A M
16 DE FEBRERO

OBSERVACIONES

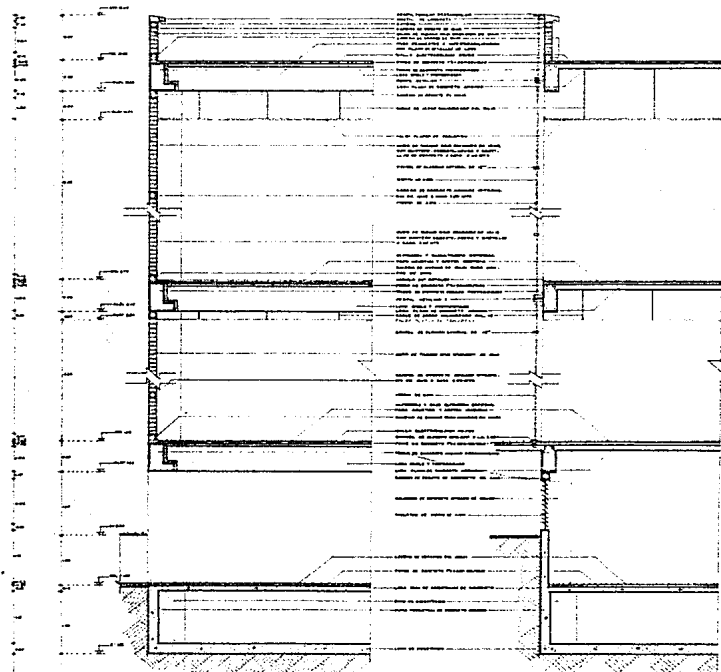


LOCALIZACION

FACHADAS



CF-1



CF-2

CF-3

TESIS
PROFESIONAL



MUSEO DE
CIENCIA Y
TECNOLOGIA

CATALINA PEÑA NAARRETE

JURADO NO. 1

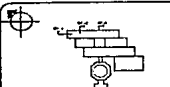
DR. ARTURO HERRERA HURTADO
DR. FRANCISCO RAMIREZ SUAREZ
DR. ROBERTO VILLALBA

FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNAM
PUNTO 2

OBSERVACIONES

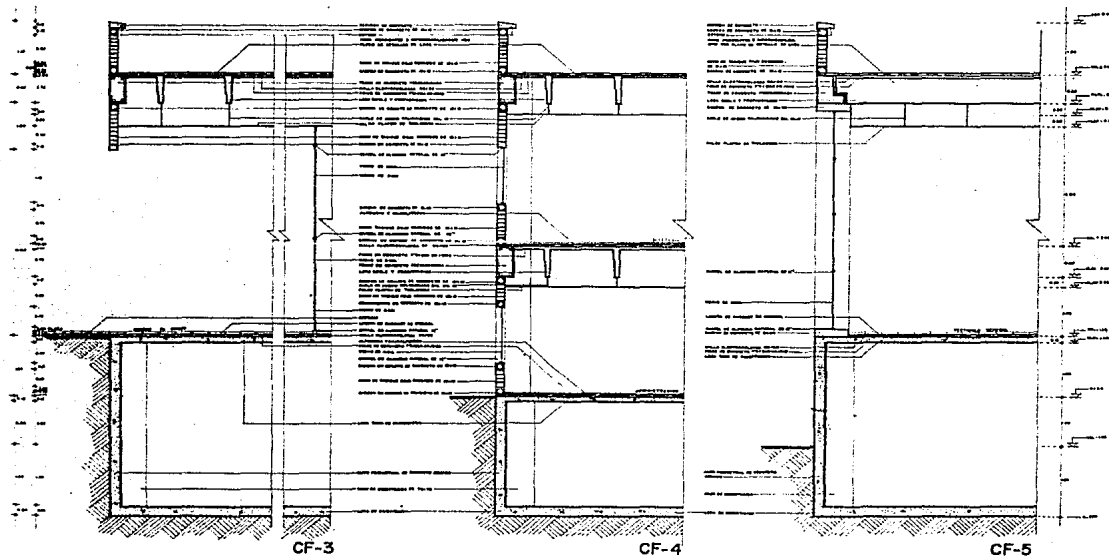
ESCALA 1:25

9



LOCALIZACION

CORTES POR
FACHADA



**TESIS
PROFESIONAL**



**MUSEO DE
CIENCIA Y
TECNOLOGIA**

CATALINA PEÑA NAUFRETE

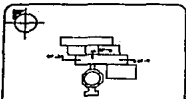
JURADO EN I

**ING. ARTURO ESCOBAR ROYER
ING. CARLOS ESCOBAR RUBALDO
ING. GONZALO VILLALBA**
**FACULTAD DE ARQUITECTURA
U N A M
MEXICO D.F.**

OBSERVACIONES

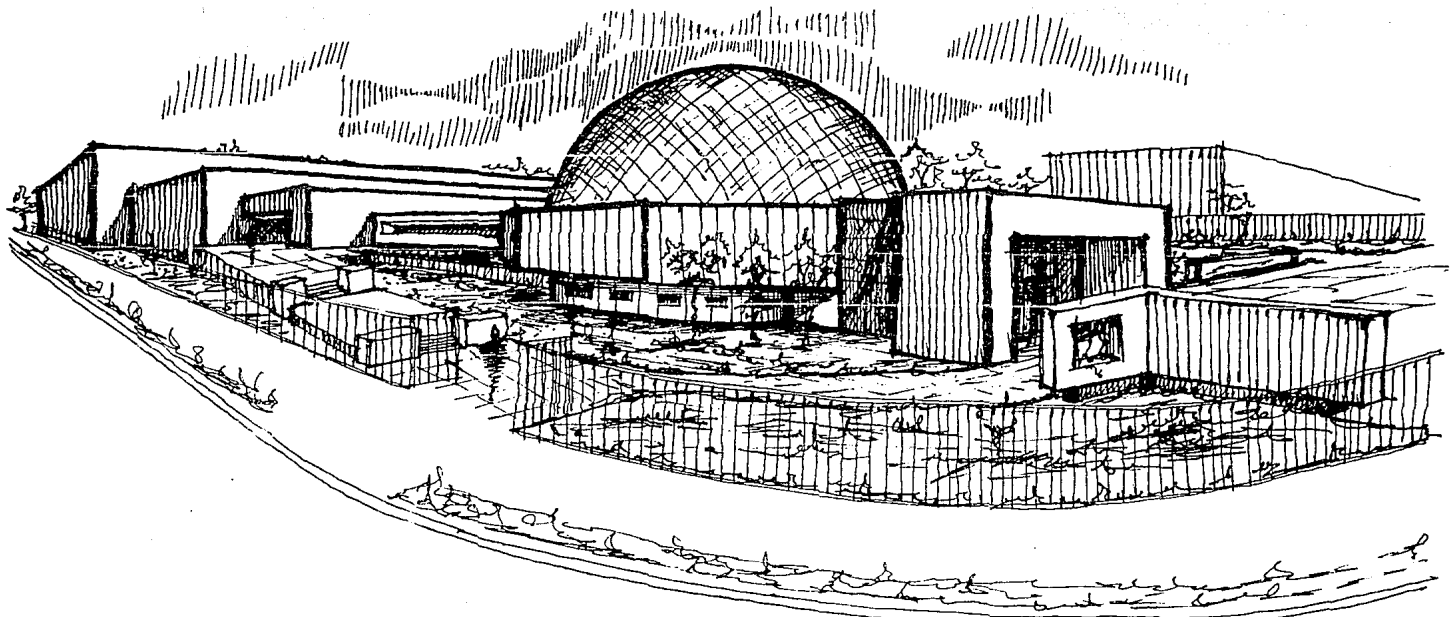
ESCALA: 1/25

PLANO No. 10

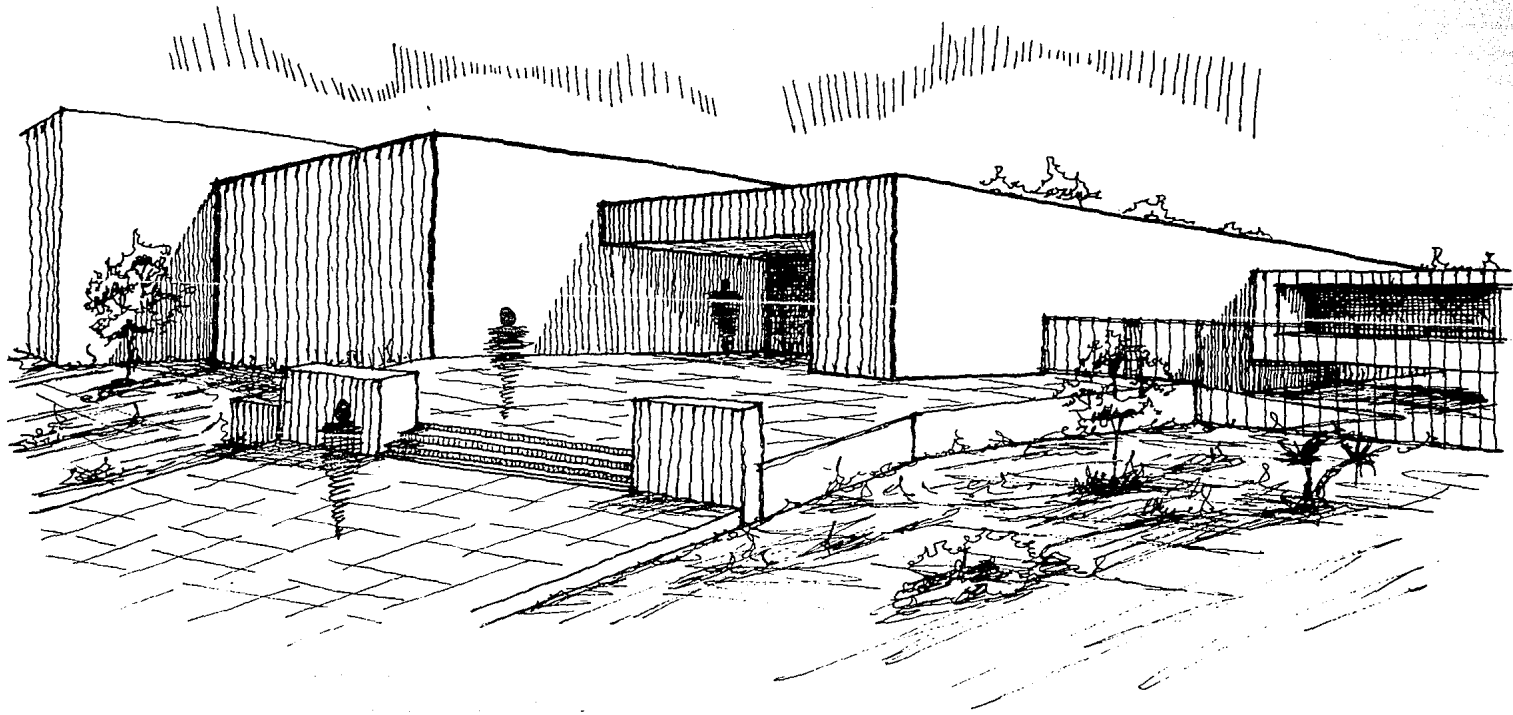


LOCALIZACION

**CORTES POR
FACHADA**



PERSPECTIVA EXTERIOR



DETALLE DE ACCESO AL MUSEO

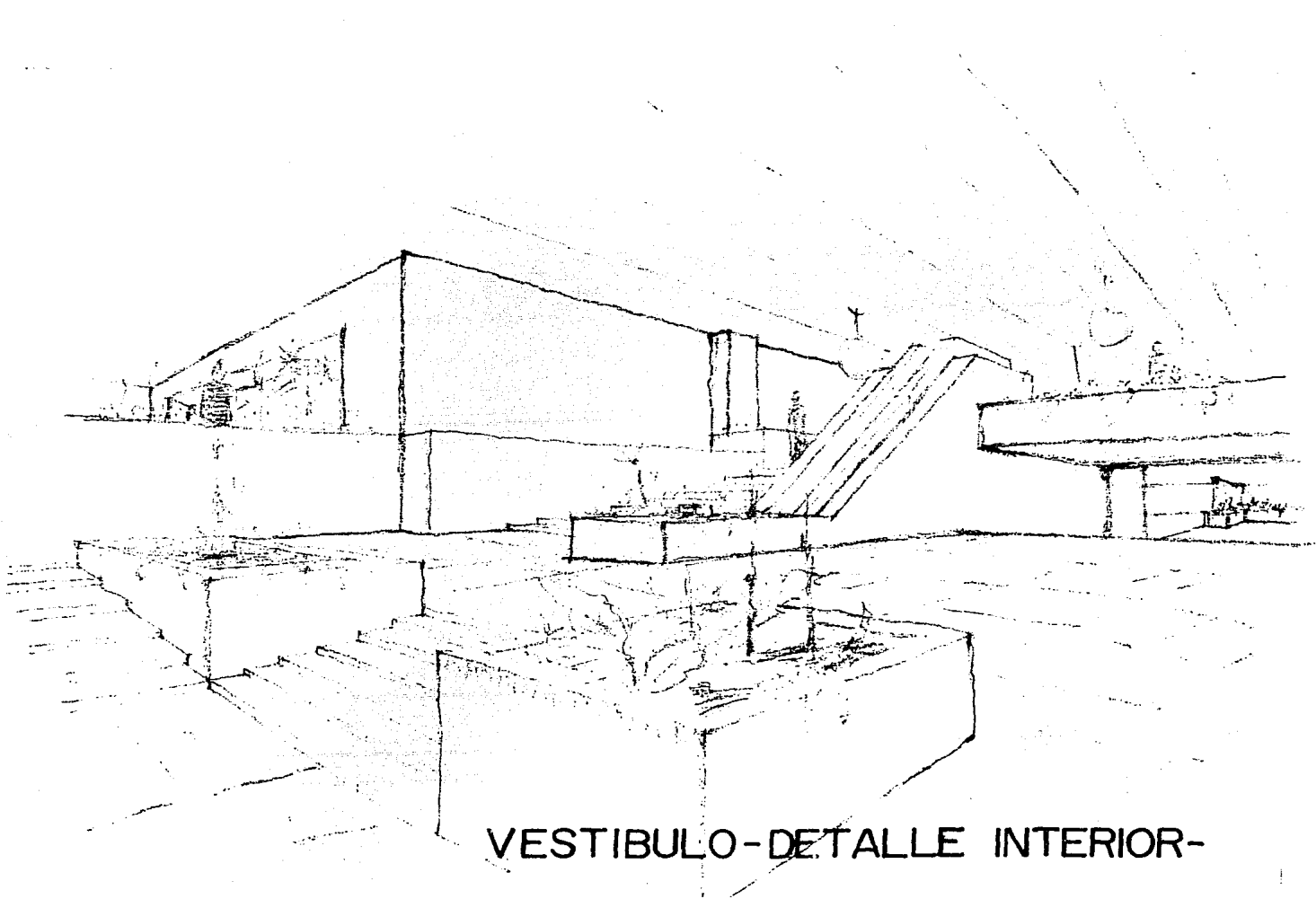
CONCLUSIONES

Construir un museo como el que se plantea, significa una decisión de gran importancia para el desarrollo de una Ciudad, no tardará mucho en convertirse en un centro cultural y social, punto de atracción a la vez para los mismos habitantes de la ciudad y los turistas que la visiten.

En la mayoría de los casos, el museo constituye para una Ciudad, una realización arquitectónica de vanguardia que se distingue por su estilo en que se relaciona estrechamente la función con la forma arquitectónica, dándole a los Centros de Investigación Científica y Tecnológica, cierta similitud como en caso de: Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad, El Centro Cultural Alfa, El Exploratorium, etc...

Como puede imaginarse la experiencia para el Auditorio resulta extraordinario gracias al dinamismo de la representación, el público viaja por el espacio y el tiempo simulado en la bóveda hemisférica del Planetario y observa el desarrollo de los avances científicos y tecnológicos.

El espectador tiene la oportunidad de ilustrarse a la vez que goza de un espectáculo asombroso.



VESTIBULO-DETALLE INTERIOR-

BIBLIOGRAFIA

METODOLOGIA DEL DISEÑO

Taller Juan O'Gorman
Facultad de Arquitectura extensión Universitaria
(Cursillo propedeutico)

PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO

Delegación Gustavo A. Madero
Departamento del Distrito Federal
Secretaría de Obras y Servicios
Dirección General de Planificación

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELO

Departamento del Distrito Federal
Secretaría de Obras Públicas

TEORIA DE LA ARQUITECTURA

Arq. José Villagran García

MANUEL DE MANTENIMIENTO MUSEOGRAFICO

Profesor Miguel A. Madrid
2da. Edición, México 1976

LOS MUSEOS EN EL MUNDO

Varios, Editorial Salvat, Grandes Temas No. 26
Barcelona 1974

FUNDAMENTOS DEL DISEÑO

Robert Gillam Scott
Editorial Victor Lerv
4ta. Edición, 1970

INSTALACIONES ELECTRICAS PRACTICAS

Diego Onésimo Becerril
11va. Edición 1985

MORMAS, TECNICAS PARA INSTALACIONES ELECTRICAS

Secretaría de Comercio Industrial

INSTALACIONES HIDRAULICAS, SANITARIA Y PRACTICAS

MANUAL DE NORMAS TECNICAS IMSS.

AUDIOVISUALES Y ASESORIAS

Ing. Ignacio Castro Pinal
Museo Tecnológico de la Comisión de Electricidad

Información del Planetario "Luis Enrique Erro "

Ing. Calva Chavarria
Director del Planetario "Luis Enrique Erro"