

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA



1/0

## EL PLANETARIO

CENTRO ASTRONÓMICO QUÉRETLERO

PRESENTA:

MARÍA MONTSERRAT NAVARRO MARTÍNEZ

0450081-1

Para sustentar Examen Profesional y obtener el título de  
ARQUITECTO

TALLER JOSÉ VILLAGRÁN GARCÍA

ASESORES:

Arq. SALVADOR GUERRERO Y ACOSTA

Arq. JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ FUENTES

Arq. MARÍA LUISA MORLOTTE ACOSTA

2000

2000



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.

# ÍNDICE

## INTRODUCCIÓN

## FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA

5

*¿PORQUÉ UN PLANETARIO?*

*OBJETIVOS*

## INVESTIGACIÓN TEMÁTICA

7

*¿QUÉ ES UN PLANETARIO?*

*DEFINICIÓN*

*EVOLUCIÓN DE LOS PLANETARIOS*

*ANÁLISIS DE EDIFICIOS ANÁLOGOS*

*CONCLUSIONES DEL ANALISIS*

## FUNDAMENTACIÓN DEL SITIO

24

*ANÁLISIS DEL DESARROLLO URBANO*

*CONTEXTO URBANO ZONAL*

*USO DEL SUELO ZONA CENTRO SUR*

*INFRAESTRUCTURA DE LA ZONA*

*REGLAMENTO DE IMAGEN URBANA*

*CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS*

## INVESTIGACIÓN DEL TERRENO

35

*CONTEXTO*

*VIALIDAD*

*TOPOGRAFÍA*

*EL TERRENO*

*GEOLOGÍA*

*CLIMA*

*VEGETACIÓN*

*CONSTRUCCIÓN EN EL TERRENO*

*REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN*

*ORIENTACIONES RECOMENDABLES*



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	62
<i>ANÁLISIS DEL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO</i>	
<i>ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO</i>	
<i>ANÁLISIS DE LAS ÁREAS</i>	
<i>ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES</i>	
MARCO TEÓRICO	68
<i>CONCEPTO ARQUITECTÓNICO</i>	
<i>APORTACIONES DEL CONCEPTO</i>	
PROYECTO ARQUITECTÓNICO	76
<i>PLANOS ARQUITECTÓNICOS</i>	
MEMORIA DESCRIPTIVA	91
CRITERIOS	96
<i>CRITERIO ESTRUCTURAL Y CONSTRUCTIVO</i>	
<i>CRITERIO DE INSTALACIONES</i>	
<i>CRITERIO FINANCIERO Y DE COSTOS</i>	
CONCLUSIÓN	
BIBLIOGRAFÍA	

# INTRODUCCIÓN

Históricamente, la ciudad de Querétaro ha sido el centro funcional de la implantación industrial masiva. Esto trae como consecuencia, que la mancha urbana tienda a extenderse, dando lugar a un crecimiento urbano desordenado y de manera irregular. Por lo que hizo necesario la elaboración y diseño de una planeación que permite evaluar un Desarrollo Urbano mejor equilibrado. La Ciudad de Querétaro en cuanto a instrumentos de planeación se refiere, plantea una estrategia de Subcentros para el Desarrollo de la ciudad.

Debido a la saturación y concentración de servicios y actividades en el Centro Histórico de la Ciudad, es necesario despresionar y reubicar las actividades de servicios y comerciales, ya que de no ser así continuará deteriorándose su funcionamiento, perdería su carácter de vivienda, y sobre todo se pone en peligro su permanencia. De aquí nace la urgente necesidad de crear la estrategia del proyecto Centro Sur en la Delegación Josefa Vergara y Hernández; que se crea como respuesta a dos necesidades muy importantes:

- a ) Creación de un espacio suficiente de desarrollo.
- b) Reubicar la antigua Terminal de Autobuses, detonando el proyecto de la nueva Terminal de Autobuses de Querétaro.

Con base en estudios, tomo conciencia el Plan de Desarrollo de que la mejor manera de evitar la ocupación del Bajío de Querétaro, la conurbación con el Estado de Guanajuato y el deterioro del Centro Histórico, es dirigir el desarrollo hacia el Sur y hacia el Norte. Sobre mesetas de poco o nulo valor agrícola, de pendientes moderadas y subsuelos resistentes, alrededor de nuevos Subcentros urbanos.

En el caso del Subcentro Sur de la Delegación Josefa Vergara y Hndz. , los terrenos señalados no se expropiaron y han sido paulatinamente ocupados. Además, un reciente análisis indica la necesidad de un centro metropolitano e inclusive regional de carácter cultural y que por razones de entorno, disponibilidad de espacio y accesibilidad, el lugar indicado es el Centro sur. Es importante destacar que para el desarrollo urbano de la Ciudad de Santiago de Querétaro se tomo en cuenta que la UNESCO a nombrado Patrimonio Cultural de la Humanidad (5 de Diciembre de 1996).

# FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA

## ¿PORQUÉ UN PLANETARIO?

### "1.3.2.5.2. Cultura

*La mayoría de sus satisfactores se concentran en el área central de Querétaro, pero es importante reforzar en las áreas periféricas el equipamiento de bibliotecas, centros sociales, pequeños auditorios, museos educativos y casas de la cultura. Así mismo es importante promover el proyecto de CONCYTEQ para la instalación de un PLANETARIO en la ciudad. "* PLAN DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE QUERÉTARO, PAG.20.

La creación del Planetario es apoyada por la Secretaría de Educación Pública (SEP), Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro (CONCYTEQ) y el Municipio. El proyecto entra en la programación de mediano plazo, desarrollarse entre el 2003 y 2005. Siendo una ciudad con poco equipamiento recreativo y con gran auge para el desarrollo cultural se planea crear el proyecto del primer Planetario, creándose como un lugar de espectáculo, recreativo y de conocimientos. Con el Planetario se calcula beneficiar a una población de 28.000 personas.

La Ciudad de Santiago de Querétaro ha desarrollado su Programa de equipamiento y mobiliario urbano, para poder identificar las necesidades que presenta el crecimiento de una ciudad y su población con gran necesidad de satisfacer su carácter cultural.

El proyecto se va desarrollar en la Delegación Josefa Vergara y Hernández ya que es la sede óptima para el crecimiento urbano de la Ciudad, como ya se mencionó sin olvidar que El Planetario satisface a un centro de población; con actividades culturales, educativas y de espectáculo.

## OBJETIVOS

La creación del Planetario cumple con las necesidades que permitirán el crecimiento cultural del Estado de Santiago de Querétaro, Querétaro, con un edificio necesario y solicitado por la población. Los objetivos a cumplir son:

- ♦ Evitar la ocupación del Bajío de Querétaro, y el deterioro del Centro Histórico
- ♦ Cubrir la necesidad de un Centro Metropolitano Cultural, Regional de fácil acceso y con suficiente espacio disponible
- ♦ Descentralizara las actividades culturales del Centro, debido a la estructura urbana tan complicada
- ♦ Impulsar las manifestaciones culturales; como la Astronomía, la Poesía y la Música, como un espacio cultura, recreativo y de espectáculo dirigido a toda la población
- ♦ Apoyar con mas actividades culturales la asistencia constante de la población joven, evitando que presten mas atención a otros factores de menos importancia, sin alguna enseñanza y que puedan dañar su salud. *"La ociosidad es madre de todos los vicios"* ANGEL ESTEVA LOYOLA
- ♦ Apoyar la creación de una estructura urbana más eficaz a las actividades que se desarrollan dentro de la mancha urbana
- ♦ Aprovecha las potencialidades del terreno, sus posibilidades y constancia
- ♦ Optimizando el uso del recurso agua pluvial y/o potable, mediante su reciclamiento, manteniendo el nivel friático del subsuelo
- ♦ Mantenimiento de las áreas verdes, con el uso del agua de los Bordos (aguas tratadas para riego)



# INVESTIGACIÓN TEMÁTICA

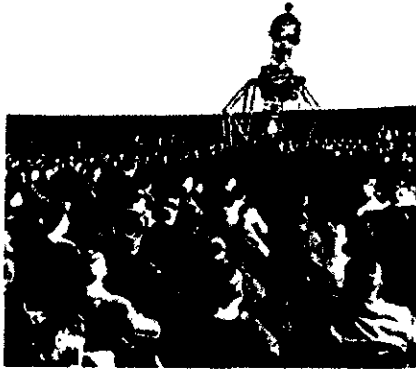
Para proyectar un Planetario se debe introducir en su significado y los elementos arquitectónicos que lo conforman para determinar sus características, con el fin de no confundir su uso ni su función. El significado tecnológico y la historia evolutiva de los Planetarios es para reconocer que el hombre va teniendo diferentes exigencias sobre éste edificio, así como mayor interés por asistir a él, ya que como veremos se va aumentando la cantidad de éstos en diferentes lugares y su capacidad para recibir a los espectadores.

## ¿QUÉ ES UN PLANETARIO?

**DEFINICIÓN:** *Planetario: Latín Planetarius, Planetario. Perteneciente o relativo a los planetas. Astrónomo que observa los planetas. Instrumento que con muchos movimientos complicados representa las revoluciones de los planetas. Mecanismo empleado para representar los movimientos relativos de los planetas y, a veces, también el de otros cuerpos celestes. Éste nombre se aplicó en un principio a los modelos mecánicos que mostraban los movimientos de los componentes del sistema solar. Uno de los más antiguos, en el que solo figuraban el Sol, la Tierra y la Luna, fue construido en 1716 por Charles Boyle, 4to. Conde de Orrery. Sir Richard Syeele propuso el nombre de « Orrery », que todavía se usa, para designar estos mecanismos y otros semejantes, aunque más perfectos.*

Los Planetarios son medios de comunicación. Son el reflejo público de una necesidad específica del hombre: la necesidad de reflejar su propio espacio vital. Esta formulación algo global se concretiza en los programas de los respectivos Planetarios, pero que no obedecen a criterios unificados. Los objetivos y planteamientos de un Planetario tal no sólo se rigen por el nivel de los conocimientos científico - técnicos, sino que se ven determinados en primer lugar por el carácter del mismo, pero también por su ambiente social y cultural.

## EVOLUCIÓN DE LOS PLANETARIOS



*El primer Planetario.* El Dr. Oskar Von Miller del Museo Alemán de Munich sugirió al Dr. W. Baversteld de la firma Carl Zeiss de Jena la construcción de un Planetario de tipo totalmente diferente, que consiste en un proyector múltiple que produce imágenes del Sol, Estrellas, Planetas, etc., sobre la superficie interior de una gran cúpula hemisférica, dando una representación muy exacta y realista del cielo visto de noche. Eran 7 motores eléctricos que se encargaban de girar varios proyectores aislados a todo el aparato en conjunto, sobre diferentes ejes, y aparece en cielo tal como puede verse desde cualquier lugar de la Tierra. Con el Planetario se logra una proyección del cielo a cualquier hora del día o de la noche, durante periodos de miles de años, los pasados y por venir.

Puede observarse la salida y la puesta de diversos astros, las diferentes fases y posiciones de la Luna, las variaciones de la trayectoria del Sol con las estaciones del año y las configuraciones constantemente cambiantes de los Planetas reproducidas con notable fidelidad.

En 1924 se inició en Jena la construcción del planetario, no había aún ninguna experiencia sobre las exigencias a plantear en éstos edificios. La primera cúpula de planetario separada, que había sido erguida sobre uno de los techos de la fábrica y en la que entre 1924 y 1926 más de 80,000 personas asistían a la proyección del cielo estrellado, sólo ofrecía escasos datos experimentales al respecto. El Planetario de Jena, construido según los proyectos de los Arquitectos Schreiter y Schlag e inaugurado el 18 de julio de 1926, fue una obra de experimentación.

Entre los problemas fundamentales que había que resolver por primera vez contaba la ejecución arquitectónica de la cúpula exterior como estructura en celosía con un casquete de hormigón de 6 cm de grosor, ensayos acústicos en el interior de la cúpula (con vistas a reducir la reflexión sonora en la superficie de proyección en lienzo, la normal entonces), la disposición y configuración de la sillería, el diseño de los sistemas de iluminación, calefacción y ventilación, etc.

Las soluciones encontradas a estos problemas eran ejemplares. Los ensayos de adaptación del ojo humano a la oscuridad llevaron a mejoras en la proyección de las estrellas fijas y a recomendaciones para la organización de las conferencias. De estas experiencias, en los años siguientes se beneficiaron muchos Planetarios en todas las partes del mundo.



*Los Planetarios de los años 80.* Por los años 80's se creó el Cosmorama (con mando por microordenador), que fue inaugurado el 30 de noviembre de 1985. Se ha abandonado en la sala de la cúpula la disposición concéntrica de la sillería a favor de asientos - con apoyacabezas empotrados - orientados sin excepción al sur.

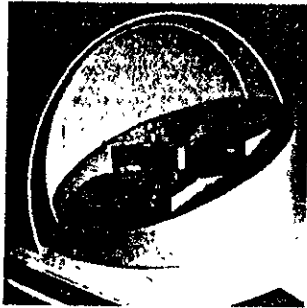
Desde hace tiempo el aparato de proyección se ha actualizado, el progreso científico - técnico y las necesidades de la práctica han llevado al desarrollo de proyectores para planetario con cúpulas de diámetros distintos, cuya precisión, realismo y versatilidad en la representación de fenómenos celestes son inigualados.

Tales exigencias como la mayor perfección posible en las proyecciones, la simplificación del manejo, el control automático de funciones complejas y de movimientos complicados, la versatilidad del programa permanente han conducido directamente a la instalación de nuevos proyectores.

De relevancia para la modernidad de un planetario es también el conjunto de los proyectores complementarios y de efectos, que comprende gran número de aparatos, desde sencillos proyectores de diapositivas y equipos de multivisión, proyectores con traslación y rotación de diapositivas, proyectores zoom, proyectores del Sistema Solar, de Júpiter (con sus cuatro satélites galileicos), de Estrellas fugaces y Cometas, hasta el equipo de proyección a láser. La mayor parte de estos proyectores son también de mando automático.

En los diez últimos años, los Planetarios en el mundo entero han incluido en sus ofertas también programas no astronómicos, tales como espectáculos a láser. El Planetario aprovecha la particularidad arquitectónica de su superficie de proyección semiesférica. Explota los proyectores de efectos, unidades de desviación y de modulación (scanners), en combinación con el sistema multivisión y la presentación de música, producen sobre el público una gran atracción.

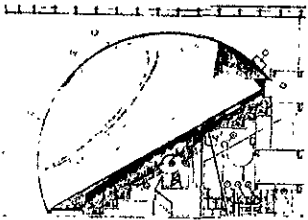




*Los Planetarios de los años 90.* A fines de los 80's y a principios de los 90's sufrió otro cambio arquitectónico importante el Planetario, su cúpula fue girada de tal forma que el espectador no tuviera que estar girando el cuello hacia arriba y ver el espectáculo, sino ahora la cúpula es la que se mueve y el espectador solo tiene que ver de frente y a los lados para percibir el espectáculo.



Se diseñó de nuevo un proyector con mejor calidad de imagen con el nombre de Universarium. El novedoso sistema óptico del mismo dará a la proyección un brillo que en los "cielos planetarios" actuales es totalmente desconocido. El equipo de proyección del cielo estrellado, casi de forma esférica, se encontrará en el centro de la cúpula. El aparato permitirá la rotación del firmamento estrellado en torno de dos ejes "astronómicos" para la marcha diurna y la altura polar, que son los movimientos más frecuentes. La representación de todos los demás movimientos del cielo estrellado, de uso menos frecuente, será posible en combinación con un tercer eje, mandado por ordenador. Los proyectores para el Sol, la Luna y los Planetas, como dispositivos externos, irán conectados al proyector de estrellas fijas a través del software, con lo que quedarán integrados en el sistema de las representaciones.



Sin embargo, estos proyectores podrán asimismo mandarse por separado para simular un vuelo espacial a través del sistema solar, u otros efectos más. Por intermedio de un reloj externo será posible acoplar el equipo con otros sistemas mandados por ordenador.

El uso técnicamente perfecto de la voz, la música y los efectos sonoros, hoy día es uno de los factores primordiales para el carácter de una sesión de planetario. Las sesiones de música y conferencias han dado origen a la nueva cúpula de proyección con perforaciones refinadas contribuye a alcanzar la excelente acústica de nuestros días. Detrás de esto van dispuestos 60 grupos de altavoces repartidos según un determinado sistema y gobernados de forma diferenciada desde un ordenador.

Este sistema no sólo acentúa las impresiones visuales por el sonido; el sonido mismo adquiere aquí una autonomía sin parangón. Una pantalla de gráfico en color, el mando con palancas universales (joysticks) para 8 canales y la provisión de programas adecuados ofrecen una calidad de sonido que satisface incluso las mayores exigencias.

También es posible reproducir los efectos, debidos a los cambios de latitud del observador e incluso la lenta traslación de los polos originada por el movimiento de precisión de eje terrestre.

El proceso de la aparente rotación diurna del cielo puede reproducirse en 1, 3 o 1 minutos y, detenida ésta, representarse los movimientos de los astros a las escalas de un año en 3 minutos, en 1 minuto o en 3 a 5 segundos mientras los cambios de latitud se realizan tan rápidamente que dar una vuelta completa a la Tierra, pasando por los polos, sólo se invierten 5 minutos. El ciclo de precisión que requiere en la naturaleza 25,800 años, se completa en el Planetario en minuto y un cuarto.

Una interesante tendencia se aprecia en todos los países; crece la necesidad de la información sobre problemas astronómicos y astronáuticos, por otra parte, va ampliándose el espectro de su realización en el lado del recipiente. El Planetario se abre caminos cualitativamente nuevos.

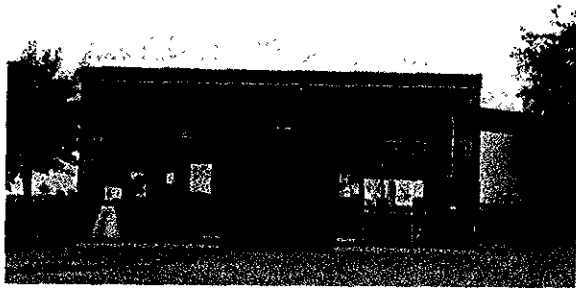


El más moderno proyector llamado "star ball", creado en el año de 1995, de 1.20 metros de diámetro, de color negro, que contiene más de 10,000 imágenes de estrellas. Puede duplicar la imagen de cualquier cielo de todo el sistema solar, puede mostrar mayor cantidad de estrellas que se pueden percibir en el cielo de una ciudad que opaca la visibilidad con la cantidad de luces y contaminación. Se eleva con un sistema hidráulico sus pequeños bordes se encuentran rodeados de 14,000 lentes de diferentes tamaños, produciendo diferente luminosidad de las estrellas. Muestra también pequeñas cabecitas donde sobresalen algunos espejos de reflexión, la luz sale, choca, rebota y la proyecta el espejo, son los más luminosos. Los otros lentes más pequeños que figuran puntitos blancos también poseen una combinación de espejos dentro del lente.

Aunque se seguirán usando los proyectores zoom para la proyección de Planetas. Así conjuntamente con este equipo manejado por computadora, se le puede configurar para que nos sitúe en el cielo del Planeta, ciudad, etcétera que queramos. Dichas computadoras son capaces de hacer cálculos de acuerdo a la información que necesitemos, hasta 2,000 años atrás y 2,000 años adelante, o sea que se podrá ver como veían nuestros antepasados el cielo y los Planetas y las pequeñas variaciones de acuerdo a la fecha. Existen solo 4 proyectores de éste tipo, se encuentran en el Planetario de San Diego, California, Arabia Saudita, Minnesota y Kentucky.

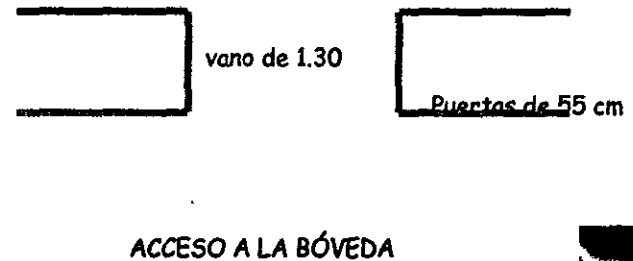
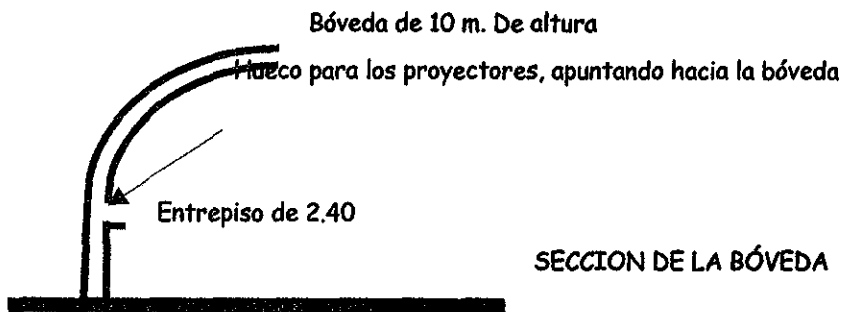
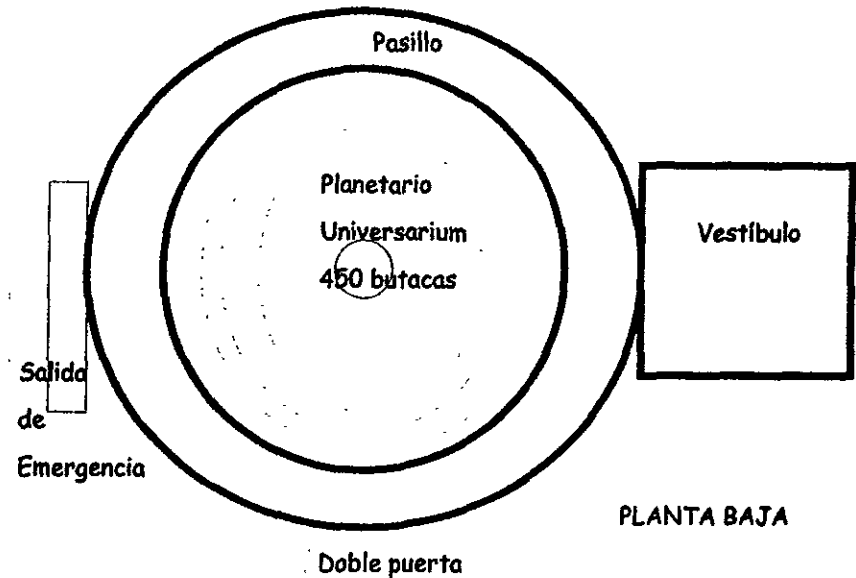
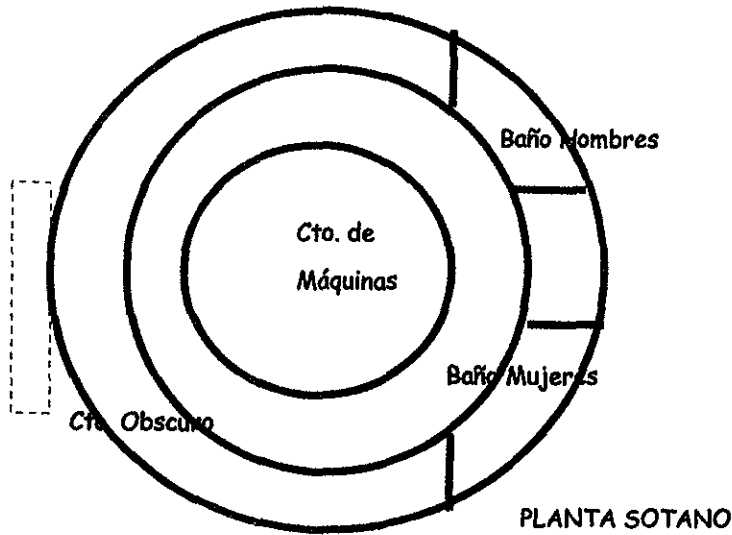
ANALOGÍAS DE PLANETARIOS EXISTENTES.

Se estudio detenidamente las características de los existentes.



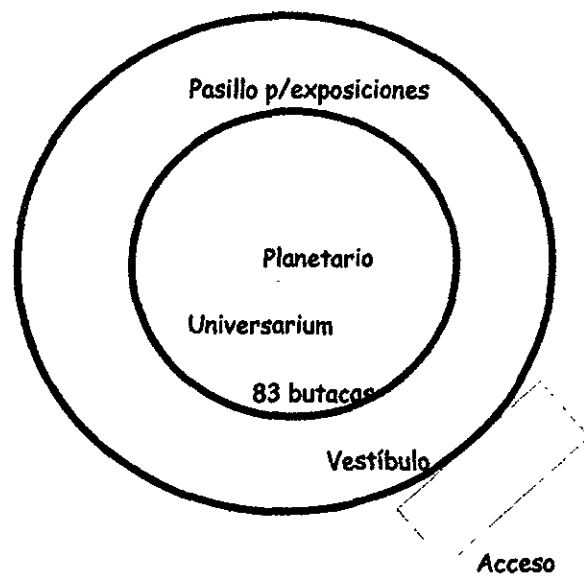
Planetario "Luis Enrique Erró",

Unidad Profesional Adolfo López Mateos s/n, Zacatenco  
México, D.F.

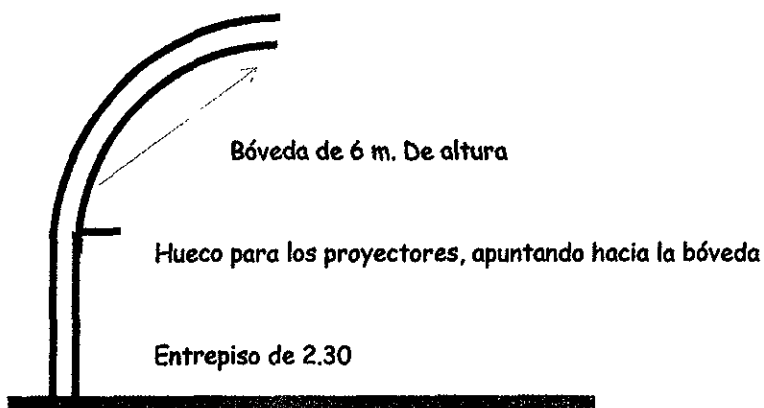




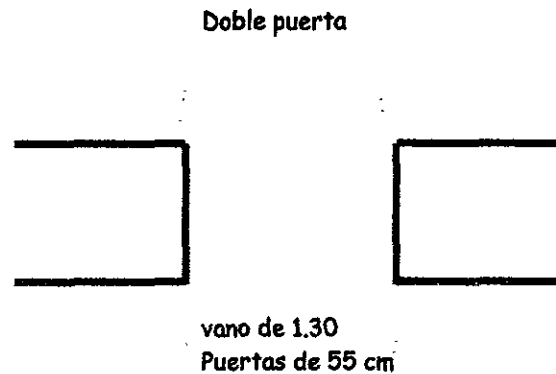
□ *Planetario Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.)*  
 Nuevo Bosque de Chapultepec 2da. Sección  
 México, D.F.



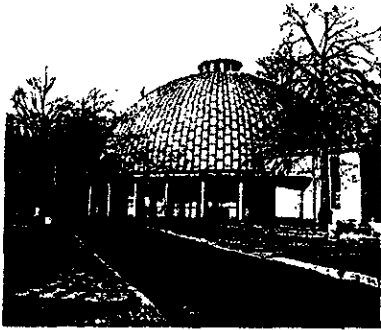
PLANTA BAJA



SECCION DE LA BÓVEDA



ACCESO A LA BÓVEDA



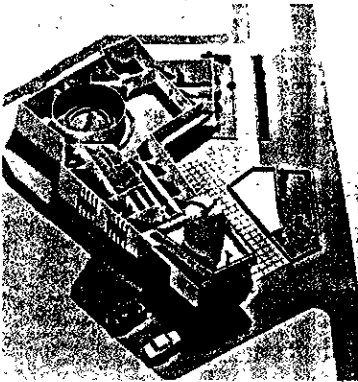
- *Planetario de la Fundación Carl Zeiss, de JENA, Alemania.*

La cúpula exterior como estructura en celosía con un casquete de hormigón de 6 cm de grosor, ensayos acústicos en el interior de la cúpula (con vistas a reducir la reflexión sonora en la superficie de proyección en lienzo), la sillería configurada, iluminación, calefacción y ventilación. Con una estadística de 20,000 visitantes por año.



- *Planetario de Nantes. Calle Butte Sante Anne, Nantes, Francia.*

Su cúpula de 8 m de diámetro, con cupo para 46 butacas con pasillos amplios para poder recibir gente discapacitada, su estadística de visitantes es de 15,000 por año.

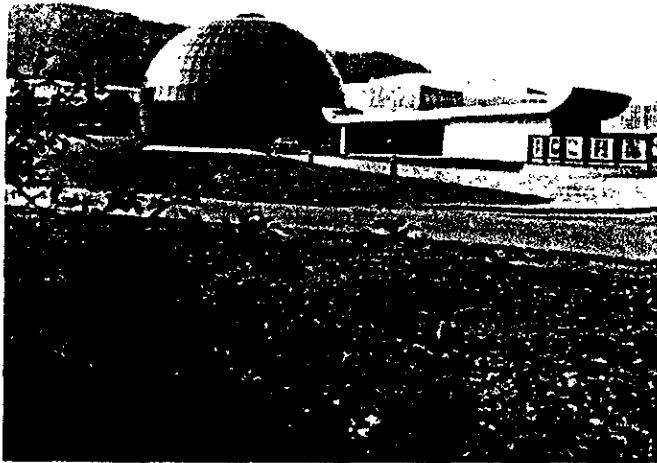


- *Planetario COSMORAMA en Edmonton, Alemania.*

Comprende 220 asientos bajo una cúpula de 23 m en un diseño tradicional. En su conjunto se encuentra un Cine para 220 personas, un área de exposición de 1,300 m<sup>2</sup>, un pequeño Observatorio así como una Librería, un Restaurante y un Bar, a parte de sus Oficinas y Talleres de producción de programas, teniendo un total de 4,740 m<sup>2</sup>.

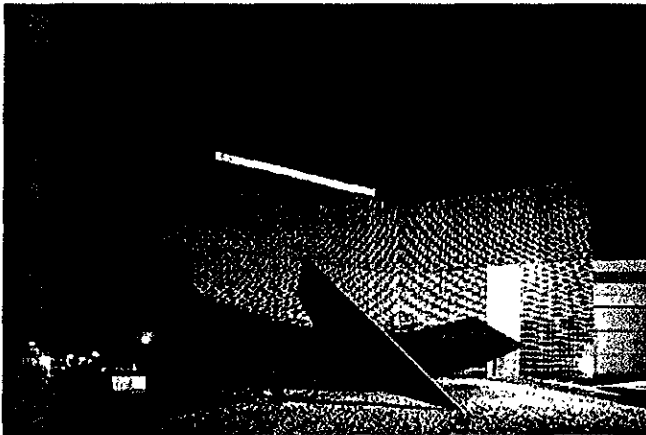






□ *Planetario Wolfsburgo.* Wolfsburgo, Baja Sajonia. El programa del Planetario que lo hace tan especial y conocido en el mundo, es que apagándose las luces sube una columna de luz verde desde el pozo en el centro hasta el punto más alto de la cúpula y remontándose el proyector principal desde la profundidad iluminando de luz púrpura, vienen a la mente instintivas asociaciones con la visita de un ser extraterrestre proveniente de un remoto rincón de nuestra Galaxia. Después de ésta impresionante apertura reina silencio en el Planetario. La majestuosidad del anochecer, vivida lejos de las grandes conglomeraciones contaminadas de luz y de polvo, está cautivando al espectador. Con el crepúsculo convertido en noche, devienen visibles e incluso las estrellas más débiles - con el fondo musical de Mozart - hasta que en fin, un ejército de más de un millar de estrellas cubre el firmamento.

Este magnífico espectáculo natural, desgraciadamente se ha convertido en algo raro para el hombre de nuestra Era Técnica. El planetario se encuentra a lado del Teatro Stadthalle. La esfera azul, que rodea la sala de la cúpula, según las ideas de los arquitectos simboliza el Planeta azul que es la tierra y que constituye una curiosidad dentro del cosmos.



□ *Melbourne's New Planetarium* Swanston Street, Melbourne, Australia. Diseñado por la arquitecta Annie McIntyre de BSA- Sinclair Knight Merz. La "estrella digital" permite una proyección y luminosidad en tres dimensiones, con posiciones y movimientos de 9094 estrellas. Brindándonos la proyección tecnológica de un cine, representando desde la salida del Sol en unos cuantos minutos y la desaparición de las miles de estrellas de una hermosa noche. La representación puede ser amplificada a una escala cósmica. El edificio representado con ángulos irregulares, simulando un motor centrifugo. Contiene una simulación del cosmos y sombras de un sol en una Galaxia real. Domo de 18 metros con recubrimiento de acero, con pintura cromada en gris, con los colores primarios alrededor. Inaugurado en 1999.

- *Science Museum of Minnesota.* St. Paul, Minnesota, U.S.A. Domo de 23 metros de diámetro, 30° para proyectar, capacidad para 330 personas. El Planetario con la tecnología más moderna, combinada con el cobro de su museo aldaño se sostiene con \$600,000 dólares por año. Inaugurado en 1979.
- *Eastern Kentucky State University.* Richmond, Kentucky, U.S.A. Domo de 20,6 metros de diámetro, 27° para proyectar, capacidad para 230 personas. El Planetario cuenta con sus instalaciones subterráneas, es utilizado como un aula de enseñanza para la Universidad Astronómica, enseñando la utilización de las computadoras en los Planetarios y multimedia. Inaugurado en Febrero de 1980.
- *Centro Cultural Alfa.* Monterrey, México. Domo de 23 metros de diámetro, 27° para proyectar, capacidad para 305 personas. El Planetario más grande en México, su función se da también para conferencias y juntas de la empresa Alfa. Inaugurado en 1979.
- *Planetario de Tabasco.* Tabasco, México. Domo de 23 metros de diámetro, 30° para proyectar, capacidad para 345 personas. Creado por el gobierno de Tabasco, conjuntamente con las aportaciones de la población construido en la ciudad de Villahermosa. Inaugurado en Junio de 1980.
- *Planetario de Puebla.* Puebla, México. Domo de 23 metros de diámetro, 30° para proyectar, capacidad para 350 personas. Creado por el gobierno de Puebla. Inaugurado en Noviembre de 1980.
- *Detroit Public Schools.* Detroit, Michigan, U. S. A. Domo de 9.9 metros de diámetro, hemisferio girado con automatización de la proyección, con sistema de elevación hidráulica, con efectos especiales y sistema de sonido. Con actividades de programas especiales para el estudio de la Ciencia, la Sociedad, las Matemáticas y Actividades Comunitarias. Inaugurado en Enero de 1980.
- *Port Neches Independent School District* Port Neches, Texas, U. S. A. Domo de 12,2 metros de diámetro, hemisferio girado con automatización de la proyección, con sistema de elevación hidráulica, con efectos especiales y sistema de sonido. Con actividades de Educación para adultos y enseñanza a las escuelas aldañas.

- *Florida State University*      Tallahassee, Florida, U. S. A. Domo de 9 metros de diámetro, hemisferio girado con automatización de la proyección, con sistema de elevación hidráulica, con efectos especiales, sistema de sonido y auxiliares de surround. Actividades de enseñanza para la descripción de la Astronomía, manejo en la aplicación de las artes con participación de la comunidad. Inaugurado en 1980.
  
- *Hibbing Community College.*      Hibbing, Minnesota, U. S. A. Domo de 12.2 metros, hemisferio girado con automatización de la proyección, Con sistema de elevación hidráulica, con efectos especiales, sistema de sonido y auxiliares de surround. Utilización Astronómica y presentaciones en multimedia, representación conjunta de las Artes, Ciencias, y la Cultura de la comunidad, funcionamiento de Teatro/Auditorio. Inaugurado en 1980.
  
- *Fayetteville State University*      Fayetteville, Carolina del Norte, U. S. A. Domo de 9 metros de diámetro, hemisferio girado con automatización de la proyección, con sistema de elevación hidráulica, con efectos especiales y sistema de sonido. Creado para la instrucción Astronómica, con programas de trabajo en comunidad. Inaugurado en Mayo de 1980.
  
- *Sternwarte Neanderhoehe Hochdahl.*      Erkrath, Alemania. Domo de 9.8 metros de diámetro, hemisferio girado con automatización de la proyección con sistema de elevación hidráulica, con efectos especiales y un sistema de instalaciones de sonido. Primer Planetario donde se uso el sistema Spitz (cúpula girada), las deben ser usadas por experimentados astrónomos o afines. Inaugurado en 1979.
  
- *Young Harris College.*      Young Harris, Georgia, U. S. A. Domo de 12.2 metros de diámetro, sistema de sonido y auxiliares. Creado para los intereses locales de la comunidad, creado como centro óptimo para la ciencia del estudio de los Astros. Inaugurado en Marzo de 1979.
  
- *T. V. A. - Land Between the Lakes*      Golden Pond, Kentucky, U. S. A. Domo de 12.2 metros de diámetro, hemisferio girado con automatización de la proyección, con sistema de elevación hidráulica, con efectos especiales, sistema de sonido y auxiliares de surround, con película proyectada con calidad ESP - 35. Planetario con gran tecnología de "fisheye" con película de 35 mm con proyección para la geodésica, con simulación Astronómica y repetición AV y especiales efectos multimedia para interpretar las lecturas de un programa de Ciencia, Ecología, Geología, y objetivos comunitarios.

- ▣ *Fundación Mediterránea*      Golden Pond, Kentucky, U. S. A. Domo de 12.2 metros de diámetro, hemisferio girado con automatización de la proyección, con sistema de elevación hidráulica, con efectos especiales, un sistema de sonido y auxiliares de surround. Enfocado a enseñar la Astronomía a los alumnos que aspiren a la Marina y la Industria.
- ▣ *College of the Redwoods*      Redwoods, Alabama, U. S. A.. Domo de 4.3 metros de diámetro, con automatización. Creado para el estudio de la Astronomía.
- ▣ *State University of New York at Buffalo.* Buffalo, Nueva York, U. S. A. Domo de 7.3 metros de diámetro. Creado para estudios descriptivos de Astronomía, Física, Química, Matemáticas y Ciencias Sociales.
- ▣ *Norwood Board of Education* Norwood, Ohio, U. S. A. Domo de 7.3 metros de diámetro, sonido surround. Creado para la enseñanza de los Astros.
- ▣ *Owensboro Museum*      Owensboro, Kentucky, U. S. A. Domo de 4.3 metros de diámetro, con automatización de los aparatos de proyección. Creado para todo público interesado en los Astros.
- ▣ *Montour Falls School District* McKees Rock, Pennsylvania, U. S. A. Domo de 7.3 metros de diámetro, con sistema de sonido surround y auxiliares. Creado para la descripción de la Astronomía, la Tierra y su espacio Físico y Químico.
- ▣ *Hanover Township Jr./Sr. High School* Hanover, U. S. A. Domo de 6.1 metros de diámetro. Presentación de programas del cielo, Tierra, su descripción Astronómica.
- ▣ *St. Mathews School*      Jacksonville, Florida, U. S. A. Domo de 7.3 metros de fibra de vidrio. Creado para la descripción Astronómica.
- ▣ *Kansas Science & Arts Center* Hutchinson, Kansas, U. S. A. Domo de 13.4 metros de diámetro con hemisferio girado. Creado como rescate de la sociedad y su necesidad de espectáculo.

- *Theater 59, Inc.*                      Seattle, Washington, U. S. A. Domo de 15.60 metros de diámetro, hemisferio girado que permite la proyección de películas, función de teatro.
  
- *Revel Company*                      Nueva York, Nueva York, U. S. A. Domo de 22.8 metros de diámetro con la última tecnología de proyector "star ball", con función de teatro.
  
- *General Exhibits*                      Chicago, Illinois, U. S. A. Domo de 6 metros de diámetro, con simulador de estrellas de Hong Kong.
  
- *Ceasar's Palace*                      Las Vegas, Nevada, Texas, U. S. A. Domo de 24.6 metros de diámetro, con posibilidad para la proyección de películas y otros espectáculos de entretenimiento. Inaugurado en Diciembre de 1979.
  
- *North Carolina Agricultural*                      Greensboro, Carolina del Norte, U. S. A. Domo de 9 metros de diámetro, cuenta con la flexibilidad de meter nuevo equipo para los planetarios Technical State University.

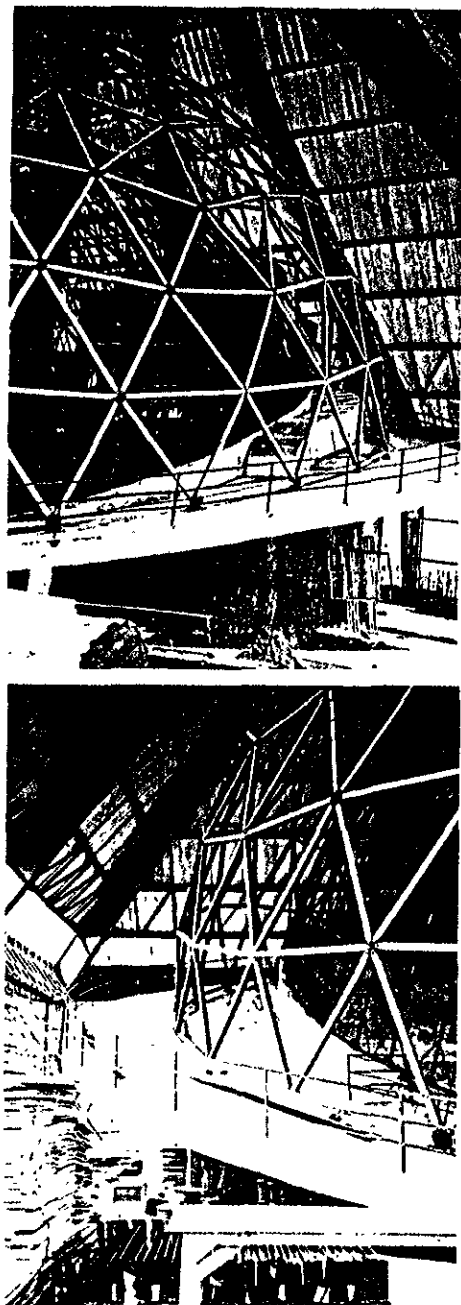
## CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS

Así como se ha observado la investigación del nacimiento de un Planetario, su proceso de cambio y su actualización con respecto a la Ciencia y a la Técnica que se desarrolla para la proyección de nuestra galaxia, hemos logrado observar las características principales de los Planetarios más importantes y sobresalientes del mundo.

Aunque algunos contengan en su Programa Arquitectónico otros elementos complementarios como: Observatorio, Cine para estudio de los científicos, Biblioteca especial, etc. difiere como se ha mencionado, de las características culturales e históricas de cada región y país. Así que por esto se vuelve de gran peso y relevancia el estudio de los Planetarios de nuestro país, ya que aunque tiene gran atracción su existencia, no se ha llegado a crear un centro de estudios Astronómicos como el de JENA, pero esto puede cambiar, ya que aunque no se pierda la importancia de nuestros Astros existentes en toda la Galaxia, se puede lograr atraer por medio de otros programas, sin hacer un gasto innecesario, por ejemplo: la Música, la Poesía, la Fotografía y Animación Virtual.

- México cuenta con esta tecnología pero tal vez no se ha informado que también se puede utilizar en un Planetario y hacerlo mucho más atractivo como un centro de espectáculo y cultural. Es importante reconocer que aunque en México no se ha tomado el interés de incluir en los Planetarios existentes el equipo más moderno o el más sencillo para mejorarlo. Los Planetarios de México se quedaron estancados en los años 80's y no han logrado mantener o aumentar su audiencia como se ha hecho en la mayoría de los países. El único avance que se ha logrado en los Planetarios de México fue crear la Asociación de Planetarios A. C (APAC), donde se registra a un Director General, con servicios telefónicos, creando un intercambio entre éstos y los mundiales. Los Planetarios afiliados en APAC son:

- Planetario Luis Enrique Erro                      Ing. Fernando A. Oviedo Tovar, 586-28-47, 586-28-58. Unidad Profesional Adolfo López Mateos s/n Zacatenco, Apartado Postal 75 271, 07300, México, D. F.
  
- Planetario Luis G. León                              Prof. Jorge Gabriel Pérez 5-19-47-30. Sociedad Astronómica de México, A.C. Apartado Postal M 9647, México, D.F.
  
- Museo Tecnológico de la C. F. E.                Arq. Sergio González de la Mora 516-13-57, 527-57-79. Nuevo Bosque de Chapultepec 2ª. Sección, Apartado Postal 18 816, México, D. F.
  
- Centro Cultural Tijuana                              Lic. Roberto Pataky y Profa. Jeovana Amezcua S. (66) 84-11-11. Av. Paseo de los Héroes y Zona del Río Tijuana
  
- Centro de Ciencias y Tecnología y Planetario    Ing. Rodolfo Peña García (36) 13-41-57, 13-29-21 y 37-21-29. Ciudad de Guadalajara Av. Flores Magón y Calz. Independencia Norte. Sector Hidalgo, Guadalajara, Jalisco
  
- Planetario de la Ciudad de Morelia                Ing. Gabriel R. Muñoz B. (451) 4-24-65. Calz. Ventura Puente y Ticateme 58020 Morelia, Michoacán
  
- Centro Cultural Alfa                                    Ing. Guillermo Schmidhuber (83) 78-35-52 y 66490. Apartado Postal 1177 Monterrey, N. L.
  
- Planetario "Nundehui"                                Ing. Bernardo Somohano Ugalde (951) 524-35. Cerro del Fortín, Oaxaca, Oaxaca
  
- Planetario Tabasco 2000                              Lic. Carlos Julio Romero (931) 3-38-41. Prolongación Paseo de Tabasco s/n 86040 Villa Hermosa, Tabasco
  
- Planetario de la Escuela Náutica                Capitán Fco. Ramírez García (678) 1-24-86, 1-45-07. Mercante de Mazatlán, Mazatlán, Sinaloa
  
- Escuela Náutica Mercante                            Capitán Luis Antonio Aquino Ch. y Fernando Siliseo y Torres. Blvd. Avila Camacho s/n Veracruz, Veracruz, 91700
  
- Planetario de la Escuela Náutica                Capitán Antonio Barreda Lira (121)2-55-21. Mercante de Tampico. Blvd. López Mateos y Fidel Velázquez 80070 Tampico, Tamps.
  
- Planetario de Puebla "Itzpapalotl"                Arq. Juan Gembrón y Arq. Julio Medina (22) 43-4-75. Centro Cultural 5 de Mayo, Puebla, Puebla.



Con la lista de APAC se ve la existencia del Planetario en diferentes Estados de la República Mexicana, y en los que no, ha surgido el interés de tenerlo. La solicitud de excursiones y paseos fuera de sus estados a los Planetarios mas cercanos a la población demandante, se ha creado la expectativa de financiar su construcción con diferentes apoyos.

Los materiales constructivos de la cúpula han evolucionado, la geodésica se construye con acero a base de una retícula triangular, se montan pláfonos que embonan en dichos triángulos y después se hecha una lechada de concreto pobre; dando el acabado geodésico, se impermeabiliza y por ultimo se aplica la pintura ahulada del color deseado.

Las fotos laterales son de la obra del Planetario de San Diego, California, en el cual se realizo una doble geodésica con él fin de ocultar entre éstas las instalaciones de aire acondicionado, sonido y luz. Debido al alto costo de éste procedimiento de doble estructura, se propone para el Planetario de Querétaro, las instalaciones sean subterráneas, dejando los ductos de aire acondicionado del sótano hacia el nivel de espectáculo, así no se tendría que hacer una doble geodésica y contaría con las instalaciones necesarias.

El Planetario ha logrado funcionar sin un Observatorio aunado a su programa arquitectónico, se ha fomentado como un lugar de espectáculo, con su administración única y exclusivamente para su funcionamiento y control de su programación.

El proyecto de un Planetario NO depende de la latitud o altura donde se ponga, en cambio un Observatorio debe encontrarse en lugares de gran altura, para evitar las brumas o neblinas, un lugar alejado de la ciudad para evitar que las luces de ésta opaquen o abrumen la visibilidad de los Telescopios, por lo tanto de los Astros.



Para visitar un Observatorio se necesita tener mucho cuidado con los aparatos existentes en dicho lugar y tener respeto por los estudiosos de la Astronomía, debido a esto son escasas las visitas a estos lugares y si se realizan deben de ser con aviso previo a éste para que los estudiosos se encuentren prevenidos y tomen las medidas adecuadas para recibir a visitantes.

Como se vio en la historia de los Planetarios, éstos han servido para el estudio de la carrera de Astronomía pero de manera conjunta, no única, ya que como base primordial del estudio de dicha carrera son los Observatorios, las Cartas Celestes y el conocimiento del desarrollo de nuestra Galaxia. Esto no significa que un Observatorio deje de tener relación con los Planetarios, por el contrario, sin la información de éstos los Planetarios no contarían con las proyecciones e información que conforman su espectáculo, pero tampoco se debe de esclavizar al Planetario ha un lugar lejano de las luces de la ciudad y su difícil acceso.

**EL PLANETARIO DIFIERE DE UN OBSERVATORIO.** En el proyecto se ha integrado al programa arquitectónico crear una Tienda de souvenirs, que financie parte del mantenimiento del Planetario a través de la venta de artículos con imágenes de los Astros, que van desde lápices, mapas de constelaciones, monografías, información relacionada, telescopios, libros, revistas, estuches, mochilas, etcétera.

Debido a esto El Planetario, Centro Astronómico Querétaro se propone con la mejor y última tecnología que puede ser superada en poco tiempo, en cuanto a lo arquitectónico se puede buscar la intención de un mayor confort, la conjunción de un edificio que plasme de manera simbólica el Sistema Solar. Es todo un reto el desfaltar el importante avance que se logró con la rotación de la cúpula de proyección, evitando el cansancio visual del espectador. A través de estos cambios se tratará de fomentar la visita a los Planetarios y un excelente espectáculo del Universo.

Para el espectáculo de carácter cultural y recreativo se propone algún lugar de reunión para antes o después de éste, que puede ser una Plaza con la representación de los Planetas, Cafetería, área administrativa, auditorios, circulaciones pergoladas con exposiciones temporales y permanentes, plaza de acceso, un Museo y áreas jardinadas.

Realizar éste proyecto es darle a la Ciudad de Querétaro un Planetario con los elementos y necesidades actuales de éste edificio, volviéndose un reto arquitectónico para cumplir con la evolución que han ido teniendo y la magnífica aportación de proyectarlo con las características estudiadas y analizadas, respetar el contexto de la Ciudad, mantener y acrecentar la concurrencia a los lugares culturales como éste.

## FUNDAMENTACIÓN DEL SITIO

El uso del suelo se ha convertido en un aspecto de la vida urbana que ya no es ajeno a la utilización misma de la ciudad, es decir que la población se ha familiarizado con lo que tiene que ver con la correcta aplicación de las normas que definen (por los estudios o por las autoridades en la materia) las posibilidades y restricciones que representa el ocupar y usufructuar un lote de terreno.

Es necesario inducir el crecimiento urbano en el territorio de la Delegación en un sentido armónico. Esto significa llevar a cabo acciones de consolidación del área urbana actual, con medidas que aseguren la utilización adecuada del suelo en colonias habitacionales con reglamentos de zonificación, además desarrollar una correcta estructuración del sistema vial, para conformarlo coherente y eficientemente, así como promover acciones que aumenten el equipamiento existente, sobre todo en lo relativo a zonas de recreación y áreas verdes.

El crecimiento en esta zona de la ciudad se viene dando hacia el sur, surponiente y poniente de la Delegación. En la zona poniente (Tánganos) se tiene la limitante física correspondiente a pendientes mayores al 15% que se presentan a lo largo de la falla geológica en el sector oriente de la Central de Autobuses.

Actualmente se considera que existen 44,755 m<sup>2</sup> de suelo urbanizado en la zona de estudio, y podemos señalar que 483 has se consideran como suelo urbano apto para desarrollarse. Ante el crecimiento poblacional detectado en la ciudad capital se observa la necesidad de atender la demanda de suelo urbano, equipamiento y servicios para la zona de estudio; por esto uno de los principales objetivos de este estudio, es prever la regularización e introducción de infraestructura, equipamiento y servicios.

En primer orden, cabe mencionar que de la superficie total del Centro Sur, el 80% pertenece a la iniciativa privada, por lo que el desarrollo de la infraestructura se ha venido trabajando por los mismo propietarios, reduciendo considerablemente la parte accionaria del Gobierno del Estado. Lo cual para la inversión de dicho proyecto se estiman 220 millones de pesos del Gobierno del Estado y el resto lo cubrirá la iniciativa privada.

*"El ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los Centros de Población, tenderá a mejorar el nivel y calidad de vida de la población urbana y rural". LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS. CAP. PRIMERO. ART. 3ERO.*



## ANÁLISIS DEL DESARROLLO URBANO

Para un buen desarrollo de proyecto es necesario conocer el contexto que va a intervenir en éste, tomando con gran importancia los Reglamentos de la Ciudad Santiago de Querétaro; sus recomendaciones, restricciones y por supuesto su contexto físico. La Ciudad se ha planteado normar, como ya se ha explicado, su crecimiento basándose en el desarrollo y planteamiento de programas a seguir por todas las personas que deseen construir en dicha Ciudad. En las siguientes paginas se muestra los factores que van a intervenir para el Planetario como un centro cultural, recreativo y espectáculos.

*<PLAN DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE QUERÉTARO.*

### *1.3.2.5. Equipamiento Urbano.*

#### *1.3.2.5.2. Cultura.*

*La mayoría de sus satisfactorias se concentran en el área central de Querétaro, pero es importante reforzar en las áreas periféricas el equipamiento de Bibliotecas, Centro Sociales, pequeños auditorios, museos educativos y casas de la Cultura. Así mismo es importante promover el proyecto de CONCYTEQ para la instalación de un Planetario en la ciudad. >*

El Municipio cuenta con pocos espacios culturales que albergan actividades en ciertas temporadas y con poca capacidad. Los eventos culturales se realizan en su mayoría días festivos o temporada vacacional. Se busca que el Planetario rompa con la costumbre de que las actividades se hagan solo en estas temporadas, así que su programa de actividades busca ser permanente y variado. Para conocer el desarrollo cultural existente se reconocieron los edificios culturales y son:

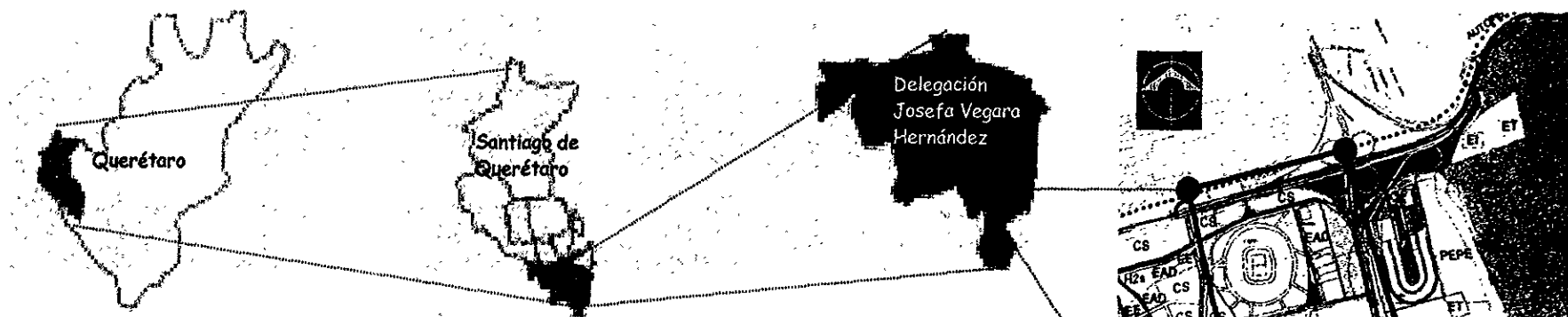
- \* Centro Cultural Casa del Faldón. Primavera no. 45 Ote. , Barrio San. Sebastián, Centro Histórico.  
Horario: 10:00 - 20:00 hrs.
- \*Museo Arte de Querétaro Allende no. 14 esquina Pino Suárez, Centro Histórico.  
Horario: martes a domingo; 11:00 - 19:00 hrs.
- \*Galería Libertad. Andador Libertad no. 56, Centro Histórico.  
Horario: 9:00 - 20:00 hrs.
- \*Jardín del Arte. Independencia, Centro Histórico.  
Horario: según exposición.
- \*Escuela de Danza "Nijinsky" Prolongación Monasterio no. 7, Plaza de las Américas, Santiago Querétaro.  
Horario: según demanda.
- \*Museo Histórico de la Sierra Gorda. Municipio de Jalpa de Serra, calle Fray Junpero, Serra No. 1  
Horario: según exposición.
- \*Librería Cultural del Centro. 16 de septiembre esquina Corregidora, Centro Histórico.  
Horario: no definido.
- \*Biblioteca Central del Estado. Juárez 66 sur, Centro Histórico.  
Horario: 11:00 - 19:00 hrs.,

La mayoría de los edificios se encuentran en la Zona Centro Histórico. Los edificios culturales dan servicio a una población de 559,222 personas residentes, unos 42,676 visitantes nacionales y 2,206 extranjeros. El Planetario es un enriquecimiento Cultural para la Ciudad Santiago de Querétaro

**CONTEXTO URBANO ZONAL** El área normativa del Plan Parcial Centro Sur, esta definida dentro del polígono que se delimita por:

- \*Punto No 1, se ubica a la altura del kilómetro 205 de la Carretera México - Celaya; se continúa con rumbo sureste en una línea recta de 540 m, atravesando el Ejido La Cañada,
- \*Punto No. 2; de aquí siguiendo el lindero oriente, con rumbo suroeste, en una línea recta de 1,060 m, y un mismo rumbo dentro del Ejido La Cañada,
- \*Punto No. 3; en línea recta rumbo suroeste, pasando por el lindero norte del predio La Noria de San Francisco, hasta llegar a la altura de la carretera a Huimilpan,
- \*Punto No. 4; se sigue el trazo de la Carretera rumbo al norte hasta encontrar la intersección con el Boulevard en proyecto
- \*Punto No. 5; con rumbo oriente y surorientado, siguiendo el lindero del Parque Nacional El Cimatarío en 580 m,
- \*Punto No. 6; donde inicia el lindero del lote vecino, de aquí con rumbo nororientado en una línea recta de 1,560 m,
- \*Punto No. 7 se ubica a 60 m, al oriente 60 m, al norte de la intersección de la Avenida Lázaro Cárdenas y la Carretera a Huimilpan, se siguen en lindero norte del desarrollo conocido como Alhambra hasta llegar al lindero poniente del predio colindante con la calle de Cerro Acultzingo
- \*Punto No. 8; con rumbo norte, por el lindero poniente de los predios de la calle Cerro de Acultzingo y Av. Colinas del Cimatarío, hasta llegar a la Carretera México - Celaya,
- \*Punto No. 9; con rumbo orientado, siguiendo la Carretera México - Celaya, hasta llegar al Punto No. 1\*

ILUSTRACIÓN EN LA SIGUIENTE PÁGINA, POLÍGONO MARCANDO EL CENTRO SUR.



## USO DEL SUELO ZONA CENTRO SUR

### *Simbología del Plan de Desarrollo Urbano*

CS	Comercio y Servicios	H2	Zona habitacional hasta 200 hab/Ha
EAD	Equipamiento para la administración	H2s	Zona habitacional hasta 200 hab/Ha y servicios
EE	Equipamiento educativo	H4	Zona habitacional hasta 400 hab/Ha
ER	Equipamiento recreativo y deportivo	H4s	Zona habitacional hasta 400 hab/Ha y servicios
EI	Equipamiento para la infraestructura	H1	Zona habitacional hasta 100 hab/Ha
ET	Equipamiento para el transporte	PEPE	Preservación ecológica, protección especial

La Delegación tiene una extensión territorial de 91.14 kilómetros cuadrados, cuenta con colonias de diferentes niveles sociales. La población total estimada es de 199, 815 habitantes. El área urbana se ha desarrollado en 9,114 hectáreas y ha venido creciendo paulatinamente hacia el sur de la misma encontrándose ya cerca de barreras físicas importantes, así como zonas de preservación ecológica que limitan el crecimiento futuro hacia este sector.

## INFRAESTRUCTURA DE LA ZONA

La zona urbana de la Delegación Josefa Vegara y Hernández cuenta en un 96% con los servicios urbanos de agua potable, drenaje, electrificación(alumbrado público), recolección de basura, teléfonos públicos y sistema televisado vía cable y satélite.

*Electricidad.* La ciudad está cubierta por una red de abastecimiento con líneas de alta tensión distribuidas de la siguiente manera: dos líneas provenientes de la Ciudad de México y Salamanca, Guanajuato con una corriente de 300,000KW de potencial. Estas líneas se encuentran conectadas al Sistema Malpaso a través de las Subestaciones Lerma y Celaya con una capacidad de 230,000KW.

Adicionalmente, entró en operación la Subestación Eléctrica Querétaro - Potencia con 225,000 KW que respaldará las Subestaciones que contribuyan al fluido eléctrico de la ciudad, así mismo se construyeron cuatro circuitos de alta tensión para enlazar con los sistemas establecidos a la Subestación, que cuentan con una longitud total de 100 km., garantizando la atención a la demanda por un espacio mínimo de 10 años.

Según datos del Censo de 1990, de 77,209 viviendas 74,783 recibían suministro, es decir, el 97%. Esto ha significado una notable mejora, pues en 1970 el porcentaje era del 77% y, en 1980 del 85%. Se estima cubrir en los próximos años el 100%.

*Red de agua potable, drenaje y alcantarillado.* Según publicación de la organización Editorial Mexicana del 5 de Octubre de 1992, con datos de la Comisión Nacional de Agua, a esa fecha la red de abastecimiento tenía una antigüedad promedio de 15 años y recibía 105 m<sup>3</sup> por minuto de pozos profundos exclusivamente, mostrando un déficit de 26.5 m<sup>3</sup> por minuto respecto a la demanda total. El 97% de la población era abastecida (sin especificar si por agua entubada exclusivamente o también por otros medios) y se reporta un desperdicio de 3.8 m<sup>3</sup> por fugas y mermas. El abastecimiento de Chichimequillas, iniciado en Mayo de 1993, no es factible que haya disminuido el déficit en números relativos, por el crecimiento demográfico.

Según la encuesta mencionada, el servicio medido en 1992 cubre el 85% de la población, y por cuota el 15%. En Abril de 1993, la Comisión Estatal de Aguas (CEA) proyectaba instalar 20 mil medidores y en 1994 otros 6 mil, con lo que se esperaba cubrir totalmente la mancha urbana de la ciudad. En cuanto al sistema tarifario, la ciudad está dosificada en cuatro zonas: Alta, Media, Económica y Popular, y esta dosificación también se aplica por colonia o unidad habitacional. El terreno en el que se va a desarrollar el proyecto cuenta con una aplicación de cuota económica del servicio de agua potable. Es decir, si, por ejemplo, en una colonia popular hay una residencia clasificable en categoría Alta, se le aplica la tarifa Alta y no la Popular. Por otra parte, existe un subsidio cruzado: a mayor categoría, se paga un sobre costo en relación con mayor consumo, para que quienes más tienen financien a quien menos tienen. De esta manera, la CEA informó, en Abril de 1993, que desde 1989 operaba con números negros.

La red de drenaje cubre las mismas zonas que la de agua potable y en Abril de 1993, la CEA estimaba que el caudal de aguas residuales de la ciudad ascendía a 1,300 lts por segundo tanto domésticos como industriales.

No hay red de aguas pluviales, salvo algunas obras, como el llamado Cárcamo, que se han hecho en el Centro Histórico para eliminar inundaciones que tradicionalmente se presentaba en las avenidas Constituyentes y Zaragoza.

Con lluvias torrenciales, en algunos lugares brota el flujo del drenaje hacia las calles y, en algunos casos al interior de las viviendas. La zona habilitada para desarrollar el proyecto no cuenta con éste tipo de problema.



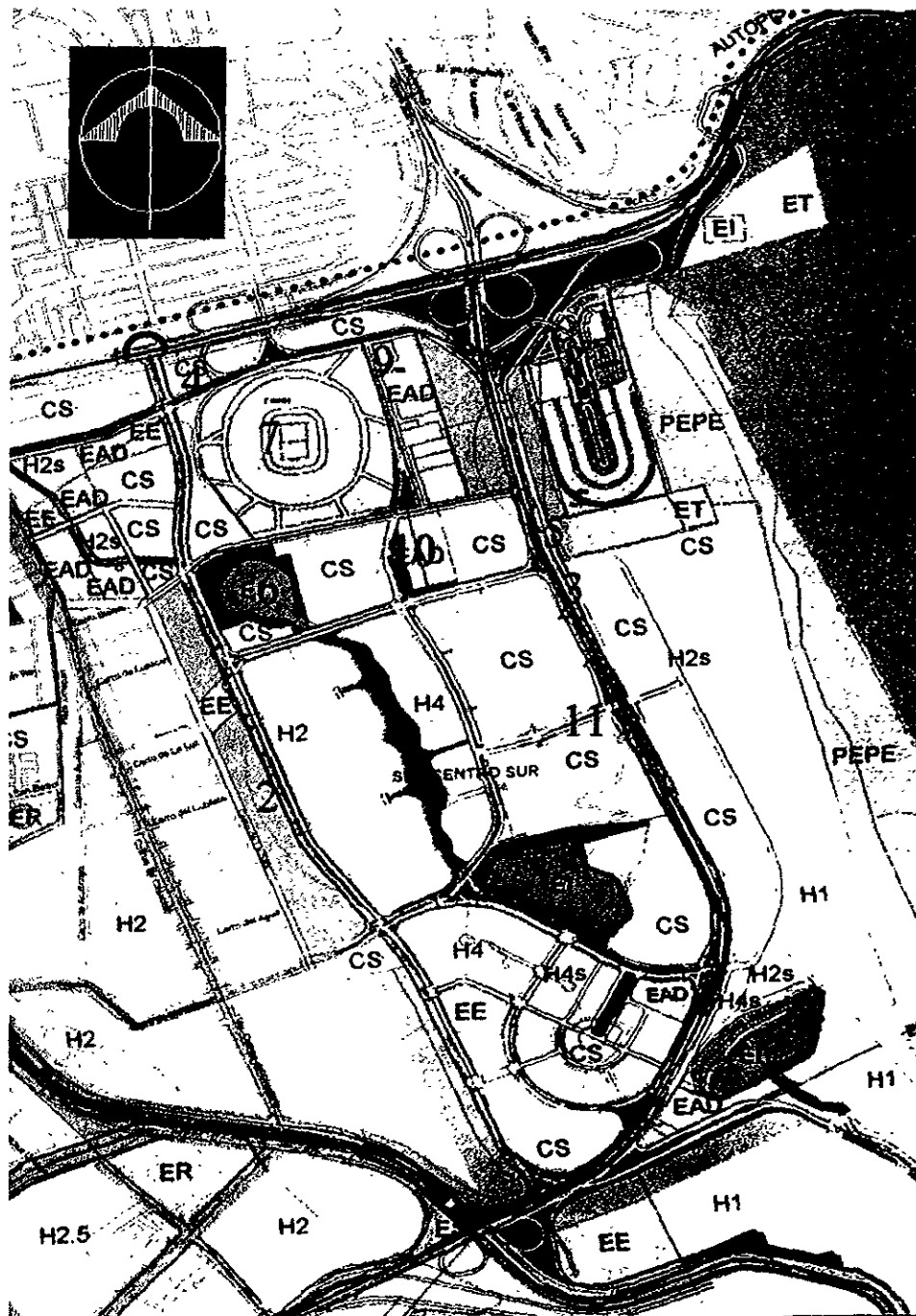
## Vialidad y Equipamiento de la zona

Las vialidades que dan acceso a la zona son:

1. Autopista México - Querétaro
2. Carretera a Huimilpan
3. Boulevard Bernardo Quintana Arrijoja
4. Calle Paseo Balastradas

El equipamiento urbano es:

5. Gasolinera
6. Pozos de agua o Bordos
7. Estadio de "La Corregidora"
8. Terminal de Autobuses Foráneos con estación de Taxis.
9. Cruz Roja
10. CONCYTEQ
11. Centro Comercial "Carrefour"



La Ciudad de Querétaro cuenta con una excelente infraestructura de comunicaciones a escala regional por ser el acceso Norte a la Ciudad de México. Las vías primarias regionales son:

La autopista México - Querétaro al sur que atraviesa de oriente a poniente, al poniente la Av. 5 de Febrero a San Luis Potosí que atraviesa de sur a norte; el Boulevard Bernardo Quintana que comunica la autopista México - Querétaro con la Av. 5 de Febrero, comunicando a la ciudad por el lado norte. Recientemente se construyó un puente distribuidor en el cruce a la altura de la Col. Obrera, prolongando la Av. Bernardo Quintana hacia el poniente hasta la Av. Revolución. Hacia el suroeste, las carreteras libre y de cuota Querétaro - Celaya.

Otra vialidad a escala regional es la doble vía ferroviaria de México - León, Guanajuato cuenta con paradas en la Ciudad de San Juan del Río y Querétaro.

Prácticamente toda la mancha urbana está pavimentada de alguna manera, aunque muestra diversos grados de deterioro, y únicamente en el sur, en los límites de las colonias Lomas de Casa Blanca y Reforma Agraria, hace falta una vialidad pavimentada que comunique (bordeando la ciudad), la zona sur del Estadio Corregidora con las Colinas del Cimatarío, Lomas de Casa Blanca y Reforma Agraria y finalmente con la carretera a Celaya.

La ciudad está pavimentada, en diversas proporciones, con concreto hidráulico, asfalto, adoquín, adocreto y por empedrado. Ciertamente el empedrado permite filtraciones de las aguas pluviales para alimentar los mantos fríasicos, pero las vías donde pasan autotransportes de carga y de pasajeros se deterioran rápidamente y resulta elevado el costo de mantenimiento.

En cuanto a la estructura de la red vial, la que corre en sentido oriente - poniente es satisfactorio para las necesidades presentes, aún cuando ya plantea problemas de continuidad. La vialidad que corre en el sentido norte - sur resulta ineficiente desde hace varios años, fenómeno que ha inducido a saturaciones de tránsito sobre todo por el Centro Histórico.

*Transporte.* El transporte público interurbano de la ciudad cubre la totalidad de la mancha urbana, con lo que beneficia a toda la población.

**REGLAMENTO DE IMAGEN URBANA** El reglamento de Construcciones de Santiago de Querétaro crea un apartado con relación a la imagen urbana, que se aplicara a todas las construcciones del Estado de Querétaro.

*< No se permite el uso de mallas ciclónicas, tanques estacionarios y tinacos a la vista; fachadas laterales sin aplanar, lonas de colores, excesos de publicidad, anuncios monumentales (espectaculares), y de banderas, falta de mantenimiento en fachadas, sobre todo en la zona histórica. > En la pavimentación se permite utilizar el adocreto, ladrillo, loseta y concreto. > < No existe pretexto para no instalar alumbrado público, sobre todo en esta zona de nuevo crecimiento, ya que el suministro de infraestructura para la Terminal de Autobuses, ha permitido cubrir éste servicio para las zonas habitacionales, comercio, cultura y recreación. >* PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE QUERÉTARO.

## **CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS**

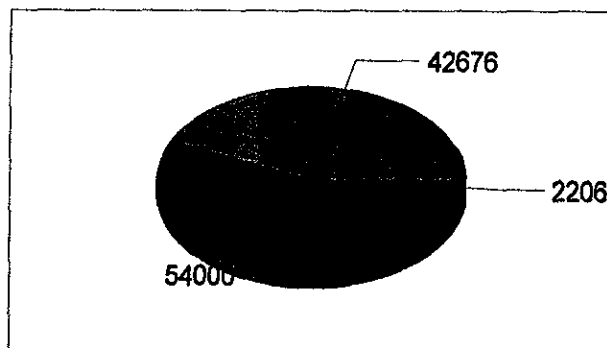
Es importante tomar en cuenta que El Planetario va a prestar sus servicios a todo tipo de público, por lo que es bueno saber la cantidad de población alfabeta y analfabeta para encontrar la forma más correcta de dirigirse a la comunidad. El Planetario se puede tomar primordialmente como un fomentador de cultura y complementariamente de espectáculo.

La realidad es que no todas las personas van a ir el mismo día y a la misma hora. Así que se debe tomar un margen para calcular la capacidad que va a tener El Planetario. El porcentaje se tomara basándose en estadísticas que muestran la cantidad de visitantes nacionales, extranjeros y residentes que han acudido a los lugares culturales de la Ciudad de Santiago Querétaro.

La población total de Querétaro es de 559,222 habitantes, según las estadísticas la población residente visita los edificios culturales. Para el cálculo de la capacidad del Planetario se tomó en cuenta las estadísticas del INEGI.

El total de la población de la Ciudad de Querétaro es de 559,222 habitantes y la Delegación Josefa Vergara y Hernández representa el 31.94% con 94,418 habitantes. Es importante conocer estos aspectos para que el Planetario se sostenga con los ingresos de su Tienda, la Cafetería, las proyecciones en El Planetario y el uso rentable de sus auditorios. La población activa abarca un 68% y la inactiva el 32%. Principalmente la activa abarca; el sector terciario con actividades de la rama industrial, el sector secundario de servicios y el sector primario con actividades agrícolas y ganaderas.

**Visitantes a edificios culturales**  
*Nacionales, extranjeros y residentes*

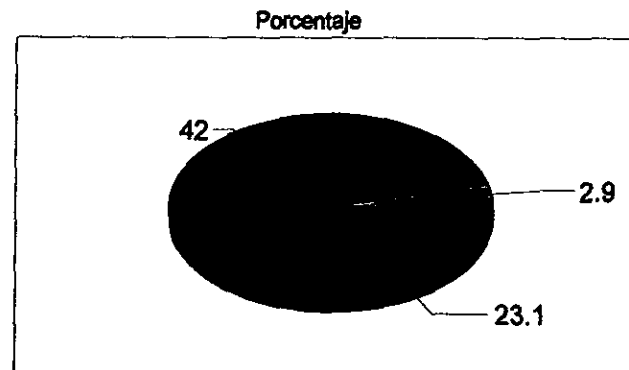


No. de personas

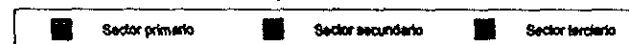
Visitantes



**Población económicamente activa**  
*Población activa 68%*

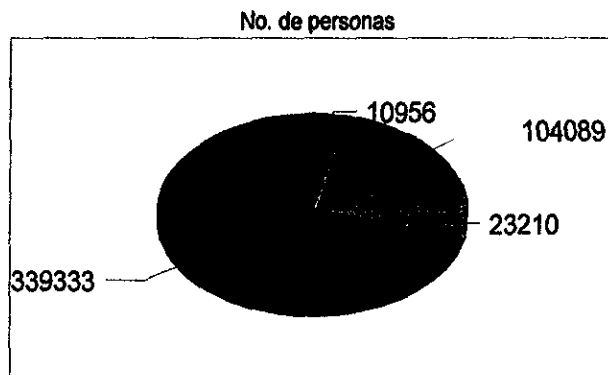


Sectores



FUENTE: INEGI, CUADERNO ESTADÍSTICO DE QUERÉTARO, 1996

**Nivel educativo de la Ciudad de Querétaro**  
*Población apta para el desarrollo cultural*



Nivel educativo

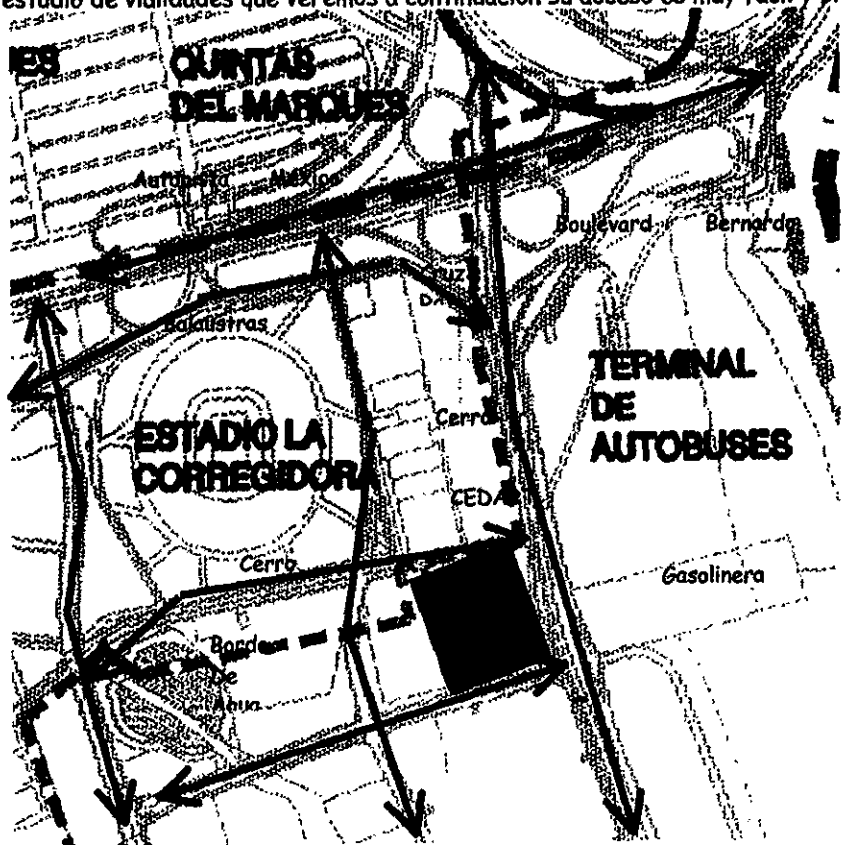


# INVESTIGACIÓN DEL TERRENO

Para el desarrollo y planteamiento del Planetario, se comenzó por un estudio previo visual, esquemático y determinante para escoger el tipo de estructura, para poder llevar a cabo este, se investigo más detalladamente el contexto del terreno, su topografía, geología y todos los factores que intervienen directamente sobre la construcción del proyecto.

## CONTEXTO

**VIALIDAD** Se cuenta con varios terrenos baldíos para la construcción del Planetario, pero por tratar de seguir con el orden de construcción de los terrenos, se eligió uno próximo a las vías de acceso y de construcción. El terreno propuesto es en la que esquina que remate visualmente desde la carretera México - Querétaro, la Terminal Camionera y el Estadio de la Corregidora, con el fin de ser encontrado fácilmente y no un lugar más rebuscado. A parte según el estudio de vialidades que veremos a continuación su acceso es muy fácil y próximo a las avenidas principales de la Ciudad.



Asoleamiento



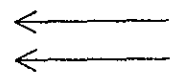
Terreno

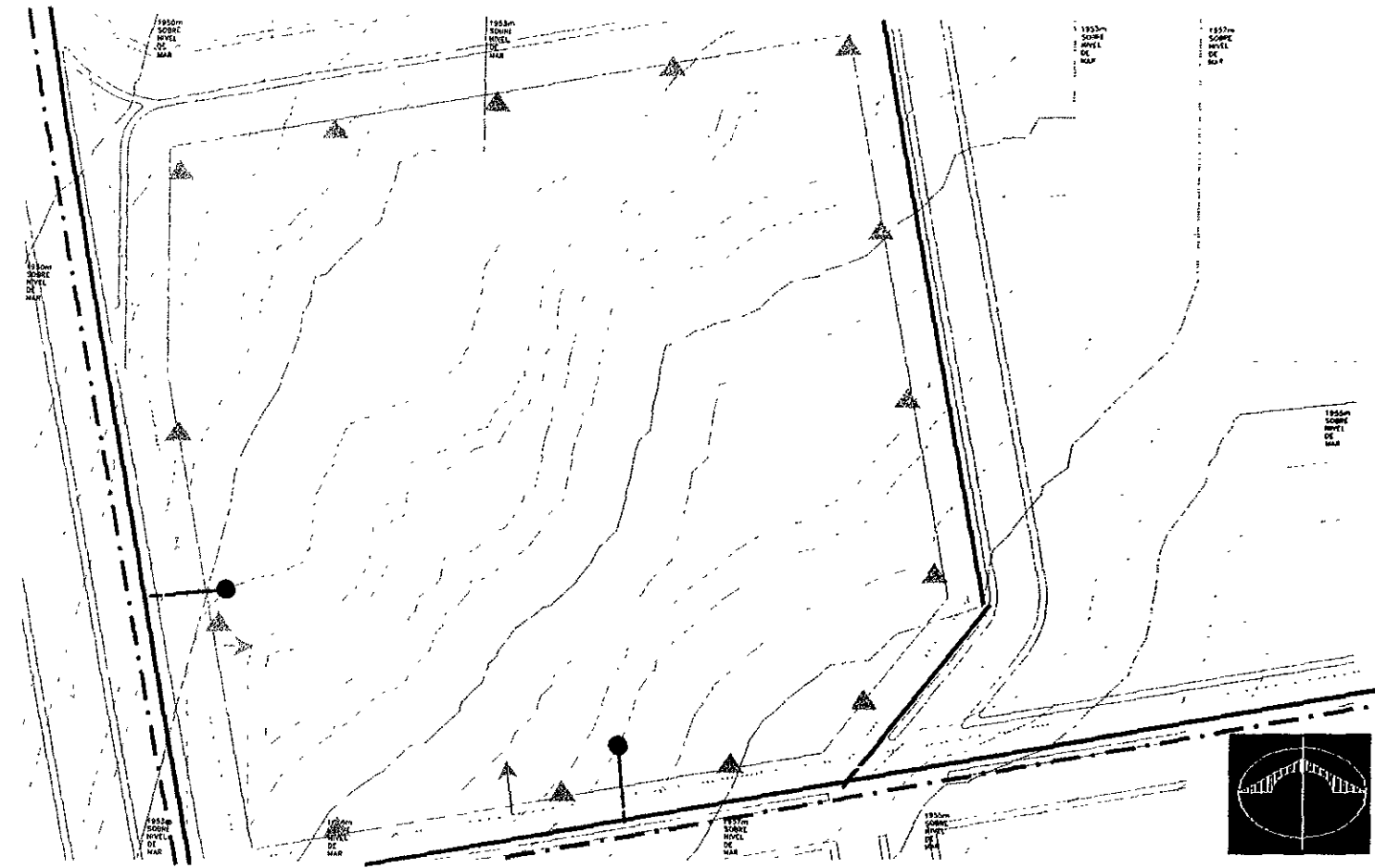


Vialidades en ambos sentidos



Vientos Dominantes.





**TOPOGRAFÍA.**

Terreno de pendiente en el rango de 5 al 15%, hecho que hace apto el terreno para el desarrollo que se pretende llevar a cabo en el lugar. El suelo es de rocas Igneas extrusivas Básicas, producto del Cerro del Cimatario de origen volcánico, con suelo incipiente en la capa superior no mayor a los 50 cm.

*Suelo.* No fértil, catalogada como Vertisol Pélico de textura fina pedregosa, la cual se cataloga como suelo expansivo de color gris oscuro o negro. Piedra Basáltica, que se usa como piedra braza en la cimentación.

*Resistencia.* 8T/m<sup>2</sup>, Zona I, coef sísmico 0.10

Energía Eléctrica (acometida)

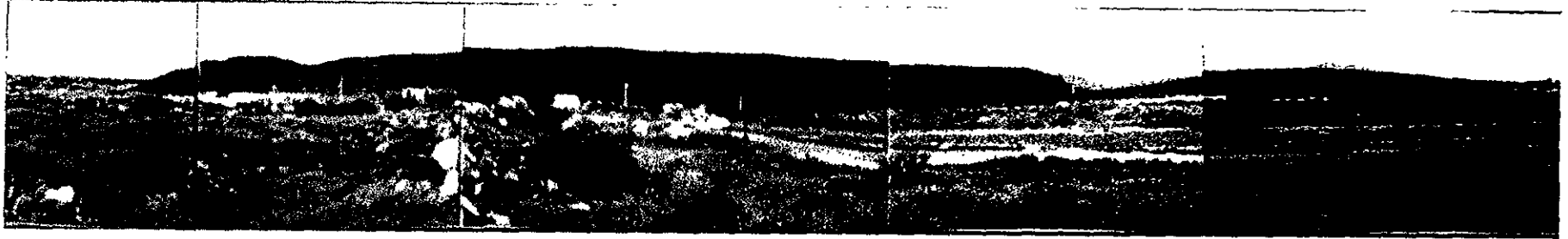
Agua potable

Drenaje

Alcantarillado

Teléfono

## EL TERRENO

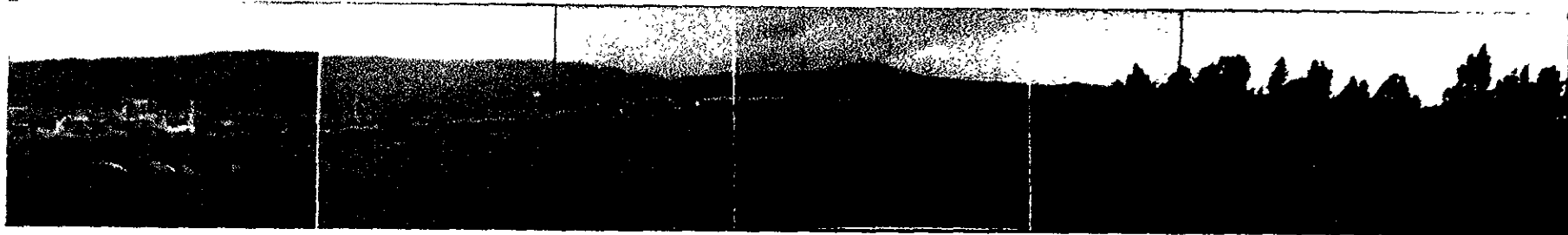


El Norponiente (Calle Cerro Blanco) del terreno, hacia el Sur oriente (Boulevard Bernardo esquina con la Calle aún sin nombre). El conocer el terreno completo cumple con la finalidad de conocer el tipo de piedra, la poca vegetación existente (cactus, pasto y flores silvestres), y la variación de niveles en su topografía. Atrás se alcanza a observar Terminal de autobuses con una fachada de ventanas arqueadas con el que se tiene la mas próxima colindancia y debajo del Cerro del Cimatario (lado superior derecho), observamos un edificio blanco de un solo nivel que es el Centro Comercial Carrefour, comprobando así que es zona de recién crecimiento planeado, con los equipamientos necesarios. La ciudad de México y Querétaro han ido intercambiando cada vez mas las visitas de una a otra ciudad, en forma recíproca, así que el Planetario se puede planear con visitas desde la ciudad de México y zonas aledañas, contando con un transporte alquilado y poder tener una afluencia mayor.



Al Suroriente (Calle aún sin nombre) del terreno, viendo parte del Parque Ecológico del Cimatario. La vista tan imponente del Cerro del Cimatario, toma gran importancia para buscar en el proyecto remates visuales hacia él, ya que forma parte importante de los lugares interesantes por observar y queridos por los querétanos.

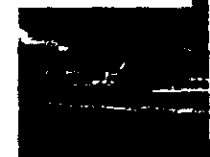




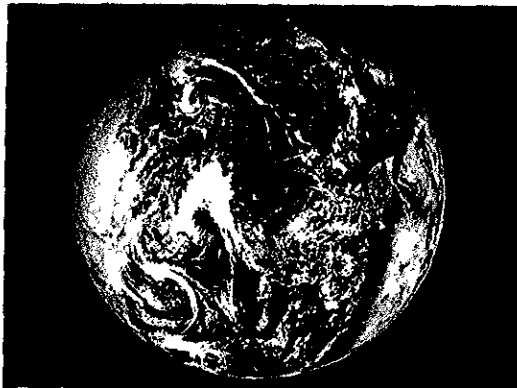
En el Nororiente del terreno se ve a lo lejos la Terminal Camionera y el Cerro del Cimatario. La longitud del Cerro del Cimatario impone visualmente su gran altitud. El Planetario debe integrarse al movimiento del relieve existente sin romper con el contexto. Aumentar la vegetación, jugando con el colorido verde de la parte norte característica de la Ciudad de Querétaro.



Al Norponiente del terreno se ve el CONCYTEQ, el Estadio la Corregidora y el DIF (Calle Cerro Blanco).





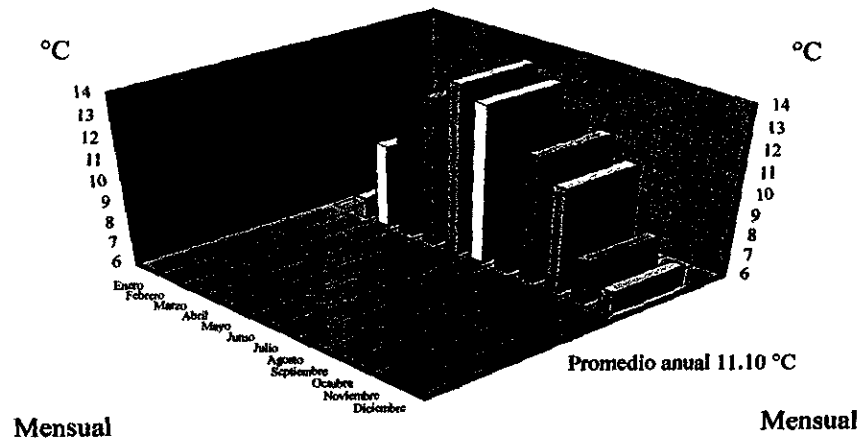


## GEOLOGÍA

La temperatura es importante que se tome en cuenta para el desarrollo de una buena ventilación, iluminación natural y determinar los factores que nos beneficiarían y cuales nos perjudicarían, todo se conjuga para poder lograr un confort para el usuario y una buena ambientación para nuestro edificio. Conociendo la temperatura se puede proponer y conocer la vegetación existente.

- ❑ Querétaro es considerada zona sísmica formando parte en el ramal que parte del arco volcánico Tarascó - Oaxaca
  
- ❑ Zona tectónica y geotérmica localizada en la zona de influencia de una falla conocida con el nombre de San Bartolomé - La Tinaja de Rodríguez al poniente de la ciudad
  
- ❑ La manifestación se da a través de fumarolas y manantiales de aguas termales, gracias a las cuales se libera en gran parte el efecto de sismos
  
- ❑ Querétaro se encuentra rodeada por varios volcanes considerados como cerros debido a su baja altura, siendo el más importante el Cerro del Cimatario

### Temperatura Promedio mensual



Mensual

Mensual

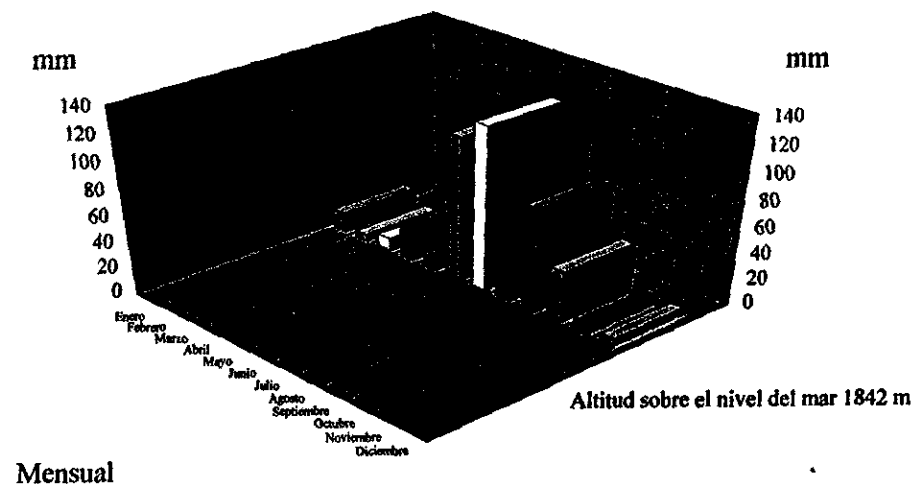
### PRECIPITACIÓN

FUENTE: INEGI, CUADERNO ESTADÍSTICO DE QUERÉTARO, 1996.

En la Ciudad de Querétaro es de gran importancia tomar en cuenta el reciclamiento del agua sea pluvial o potable, se valora su uso evitando su desperdicio y buscar su aprovechamiento que se logra generando zonas verdes y prever la saturación del alcantarillado. La importancia que ha generado el cuidar el agua y reciclarla dio el nacimiento de los Bordes, que contienen agua tratada para riego.

### VEGETACIÓN

### Precipitación Promedio mensual



Mensual

FUENTE: INEGI, CUADERNO ESTADÍSTICO DE QUERÉTARO, 1996.

Conociendo el clima, la precipitación, el suelo y conociendo la poca flora existente, se propone el aumento de la vegetación estudiando toda la variedad apta a utilizar en el terreno. El estudio garantiza que El Planetario se vea de la forma proyectada de forma permanente y no con cambios drásticos según las estaciones del año.

Nombre común	Referencia al nombre científico	Fitotomía	Cualidades	Cualidades estéticas	Uso recomendado
Abelia	Abelia grandiflora	Tamaño mediano muy ramificado. Follaje verde - bronce.	Soporte aislamiento fuerte. No es susceptible a plagas si cuenta con riego.	Floración en pequeñas flores blancas.	Para formar setos o grupos decorativos.
Virburmum	Virburmium rytidoplylum	Tamaño e0cm grandes hojas muy nervads. Color verde oscuro.	De media sombra y susceptible al hongo. Requiere mantenimiento.	Floración en flores blancas a final de abril y mayo.	Para formar setos o grupos decorativos.
Pyracantha	Pyracanth coccinea	Follaje de gran desarrollo con espinas. Hojas pequeñas. Verde oscura.	Puede soportar suelos pobres. Susceptibles a plagas por lo que requiere mantenimiento.	Floración en primavera y verano. En invierno frutos pequeños en color rojo - naranja.	Para adornar muros, para formar grupos o setos.
Evonymus	Evonymus	Siempre verde. Hoja dentada, troncos múltiples.	Resiste bien el polvo la contaminación atmosférica.	Hojas lustrosas de color verde y amarillo matizado.	Para formar grupos decorativos.
Mandina	Mandina doméstica	Arbusto bajo; siempre verde. De muchos troncos.	Follaje atractivo para jardineras.	Hoja verde tierna adquiere tintes rojos en el otoño.	Para formar grupos decorativos.
Flor de mayo nuchil	Plumeria rubra	Forma del árbol. Tronco leñoso. Hojas muy largas y deciduas.	Tronco esbelto y se ve bien agrupado.	Cuando florea casi no tiene hojas.	Combinarlo con elementos bajos.

ARBUSOTS

	Nombre común	Referencia al nombre científico	Fitotomía	Cualidades	Cualidades estéticas	Uso recomendado
ARBOLES	Pirul	Schinus molle	Ramas colgantes. Las hembras producen bolitas rojas en invierno.	Ya sembrado resiste bien la temporada de sequía.	Atractivo punto focal por su follaje colgante.	A lo largo de carreteras y como elemento aislado en amplios jardines.
	Ciprés	Cupressus sempervirens glauca	Conifera. Siempre verde. Forma columnar.	Se logran altos remates visuales al plantarlo como cortina.	Follaje muy denso y atractivo.	Barreras visuales combinado con otras coníferas.
	Sweetgum	Liquidambar Styraciflua	Deciduo. Forma cónica, follaje verde, oscuro en la primavera.	Exposición a pleno sol. En suelo húmedo. Raíz profunda.	Follaje atractivo y no muy denso. Ofrece media sombra.	A lo largo de las calles y estacionamientos.
	Palma Hoenix	Phoenix canariensis	Crecimiento rápido. Ramas curvas.	Puede soportar suelo alcalino. Resistencia a la sequía.	Follaje vertical que enmarca bien edificios o espacios exteriores.	Jardines con toques tropicales.
	Pirul chino o pimienta brasileña	Shinus terebinthifolius	Tronco grueso con largas ramas. Follaje boleado con hojas lustrosas.	Buen protector contra el sol para arbustos y cubridoras.	Pequeños frutos rojos. Follaje desordenado.	Avenidas amplias.
	Tulipán africano o galeano	Spathodea campanulata	Siempre verde. Flor roja.	Cambia mulcha de hoja; requiere mucho mantenimiento.	Floración notoria y altamente decorativa.	Parques.
	CUBRIDORAS Y ENREDADERAS	Bignonia	Bignoniaceae	Enredadera. Siempre verde. Alcanza hasta 15 m de altura. Hojas tiesas.	Se adhiere a los muros. Se propaga por esquejes y acodos. Tierra rica y lugar soleado.	Grandes racimos de flores tubulares de color rojo amarillento. Florece en primavera y verano.
Wisteria		Wisteria	Conduco. Ramas retorcidas. Raíces largas.	Tierra rica en humedad. Se propaga por acodos.	Racimos de flores color azul violeta perfumadas.	Sobre muros soleados.
Hiedra		Hedera helix	Rastrea horizontal o vertical. Hoja ancha. Troncos se vuelven leñosos cuando adultos.	De rápido crecimiento y hojas muy próximas.	Conforma un colchón verde muy agradable. Tonos verde oscuro o claro.	En arrietes, bajo árboles o para cubrir un muro.

## CONSTRUCCIÓN EN EL TERRENO

### REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN. *Reglamento de Construcción de Servicios Urbanos del Municipio de Querétaro. (La Sombra de Arteaga)*

#### *Artículo 8o. Sistemas Tradicionales de Construcción.*

II. **Construcciones Nuevas.** Los sistemas no convencionales de construcción en los cuales se autoriza el diseño de sistemas de construcción en los que se utilizaran materiales regionales racionalizando el uso de los recursos naturales y que prevean la reutilización de desechos y disminuyan el impacto ambiental.

#### *Capítulo I. Contexto Urbano.*

#### *Artículo 13o. Sección Segunda. Imagen Urbana.*

La imagen urbana de la ciudad es el aspecto físico que presenta, el que esta constituido por elementos naturales y artificiales dando lugar a un medio agradable, el cual genera en la persona una imagen que le servirá para una mejor orientación y desplazamiento dentro de la ciudad, permitiendo a su vez la identificación con los elementos que son parte de la memoria histórica.

El Municipio de Querétaro, tomará las medidas necesarias para cuidar, conservar y mejorar la imagen de la ciudad y poblaciones típicas.

#### *Artículo 14o. Adecuaciones de nuevas edificaciones.*

#### VII. **Altura máxima de las edificaciones.**

Ningún edificio podrá estar a mayor altura de 1.75 veces su distancia al parámetro vertical correspondiente a la alineación opuesto de la calle, en plazas y jardines, el alineamiento opuesto se localizara a 5 metros de la guarnición o él limite inferior de la acera si esta tiene mas de 5 metros de anchura. La altura deberá contarse sobre la cota media de la guarnición de la acera, si la calle es sensiblemente plana y si no tiene mas de 30 metros de frente, en el tramo de la calle correspondiente al frente del predio.

Se exceptuarán de lo dispuesto anteriormente los motivos arquitectónicos tales como miradores, torrecillas y otros de escasa importancia y de carácter ornamental, en su caso registrarán las alturas señaladas en el Plan de Desarrollo Urbano.

VIII. *Altura máxima de edificaciones en esquinas de calles de diferente ancho.*

Para edificios situados en esquina, se permitirá que sea la calle más ancha la que norme la altura del edificio, de acuerdo con lo dispuesto en el inciso anterior, hasta una profundidad igual a dos veces el ancho de la calle mas angosta.

X. *Nivel de piso.*

Los pisos de la planta baja de los edificios, deberán construirse por lo menos 10 centímetros más altos que los del patio, estos a su vez 10 centímetros más altos que el nivel de la acera y banqueta de la vía pública, salvo casos especiales en los que la topografía del terreno lo impida.

*Artículo 22o. Dosificación de tipos de cajones.*

I. *Capacidad para estacionamiento.*

De acuerdo al uso al que estaría destinado cada predio, la determinación para las capacidades de estacionamiento deben cumplir con los siguientes índices mínimos:

Uso del predio	Concepto	Capacidad
Cines, Teatros y Auditorios.	Personas	1 por cada 8 concurrentes
Centro de Reunión, Cafeterías, Salones de Fiesta, Casinos, etc.	Personas	1 por cada 7 concurrentes

V. Las medidas mínimas requeridas para los cajones de estacionamientos de automóviles serán de 5.00 X 2.40 m, pudiendo ser permitidos hasta en un 50% las dimensiones para cajones de coches chicos de 4.20 X 2.20 m, según el estudio y limitante en porcentual que para este efecto determine la dirección de obras públicas.

VII. Los estacionamientos públicos y privados deberán por lo menos destinar un cajón de cada 25 o fracción a partir del doceavo cajón, para uso exclusivo de personas invalidas, cuya ubicación será siempre lo mas cerca a la entrada de la edificación en estos casos las medidas mínimas requeridas del cajón serán de 5.00 X 3.80 m

*Capitulo II. Normas del Hábitat.*

*Sección Primera. Dimensiones mínimas aceptables.*

*Artículo 23o.*

Los espacios habitables y no habitables en las edificaciones según su tipología y funcionamiento deberán observar las dimensiones mínimas enunciadas en la tabla siguiente, además de las señaladas en cualquier otro ordenamiento y lo que determine la dirección de obras públicas municipales.

Tipología	Local	Dimensiones, área o índice	Libres lado(m)	Mín. altura(m)	Notas
Servicios Oficinas	Áreas hasta 100 m <sup>2</sup>	5.00 m <sup>2</sup> /persona	-	2.30	(B)
	Área de 100 - 1,000 m <sup>2</sup>	6.00 m <sup>2</sup> /persona	-	2.30	
Comercio	Área hasta 120 m <sup>2</sup>	-	-	2.30	(B)
	Área de 120 - 1,000 m <sup>2</sup>	-	-	2.50	
Educación y Cultura Aula o Salón		0.9 m <sup>2</sup> /persona	-	2.70	
Recreación Alimentos y Bebidas	Áreas de comensales	1.00 m <sup>2</sup> /persona	2.30	-	(D)
	Áreas de cocina y Servicios	0.50 m <sup>2</sup> /persona	2.30	-	
Entretenimiento.	Sala de espectáculos				(D)
	De hasta 250 concurrentes	0.50 m <sup>2</sup> /persona	0.45 /asiento	3.00	
	Área mayor de 250 concurrentes	0.70 m <sup>2</sup> /persona	0.45/asiento	3.00	

Vestíbulos				
Área hasta 250 concurrentes	0.25 m2/asiento	3.00	2.50	
Área mayor de 250 concurrentes	0.30 m2/asiento	5.00	3.00	
Caseta de proyección	5.00 m2/persona	-	2.40	
Taquilla	1.00 m2/persona	-	2.10	(I)
Estacionamientos				
Caseta de Control	1.00 m2/persona	0.80	2.10	

(B). Contiene privados, sala de reunión, área de apoyo, además de circulaciones internas entre las áreas amuebladas para labores de oficina.

(D). El índice considera a los comensales en barras, o de pie, cuando el proyecto identifique y enumere los lugares correspondientes.

(I). Las taquillas se colocarán ajustándose al índice de una por cada mil quinientas personas o fracción, no deberán obstruir la circulación de los accesos.

*Artículo 24o. Reglas de aplicación.*

IV. El ancho mínimo de las butacas correspondientes a las salas de espectáculos será de 45 centímetros, la distancia mínima entre sus respaldos será de 85 centímetros, entre el frente de un asiento y el respaldo del próximo quedará un espacio libre como mínimo de 45 centímetros, la colocación de las butacas será de forma tal que cumpla con las disposiciones de este reglamento.

*Sección Segunda. Acondicionamiento para el confort.*

En las edificaciones los locales o área específicas deberán contar con los medios que aseguren tanto la iluminación diurna como nocturna mínima necesaria para bienestar de sus habitantes y cumplirán con los siguientes requisitos:

I. Los locales habitables tendrán iluminación diurna natural por medio de ventanas que den directamente a la vía pública, terrazas, azoteas, superficies cubiertas, interiores o patios que satisfagan lo establecido en el artículo 29º, del presente reglamento.

El área de las ventanas no será inferior a los siguientes porcentajes mínimos, correspondientes a la superficie del local, para cada una de las orientaciones:

Norte	10%
Sur	12%
Este	10%
Oeste	10%



En el dimensionamiento de ventanas se tomará en cuenta, complementariamente lo siguiente:

- a) Los valores para orientaciones intermedias a las señaladas podrán interpolarse en forma proporcional.
- b) En el caso en el cual las ventanas tengan distintas orientaciones en un mismo local, estas se proporcionarán aplicando el porcentaje mínimo de iluminación a la superficie del local dividida entre el número de ventanas.

II. Los locales en que las ventanas estén ubicadas o protegidas bajo marquesinas, techumbres, pórticos o volados se consideran iluminadas y ventiladas naturalmente cuando éstas, se encuentren remetidas como máximo al equivalente a su altura de piso a techo del local en mención.

III. Es permitida la iluminación diurna natural mediante domos o tragaluces en los casos específicos de baños, cocinas no domésticas, locales de trabajo, reunión, almacenamiento, circulaciones, pasillos y servicios;

A). En los casos anteriores, la proyección horizontal del domo o tragaluz podrá dimensionarse tomando como base mínima el 4% de la superficie del local, el coeficiente correspondiente a la transmisión del espectro solar del material transparente o traslucido de esos elementos (domos y tragaluces) no será menor al 85%.

B). Se permitirá la iluminación en fachadas de colindancias por medio de bloques de vidrio prismático y traslucido a partir del tercer nivel sobre la banqueta, sin que esto se vea afectado o disminuido en los requerimientos mínimos establecidos para la dimensión de ventanas, domos o tragaluces y sin la creación de derechos respecto a futuras edificaciones colindantes que en lo futuro puedan obstruir esta iluminación.

IV. Los locales a que se refieren los incisos I y II deberán contar además con medios artificiales para la iluminación nocturna que señala para esto el artículo 26°. Del presente reglamento.

*Artículo 26°. Los niveles de iluminación en luxes a que deberán ajustarse los medios artificiales mínimo, serán los siguientes:*

Tipo	Local	Nivel de iluminación de luxes.
Servicios		
Oficinas		
Áreas de locales de trabajo		250
Educación y Cultura		
Aulas o Salones		250
Recreación y Entretenimiento		
Salas durante la función		1
Iluminación de emergencia		5
Sala durante intermedios		50

Vestíbulos	125
Almacenes y Bodegas	
Áreas de trabajo	300
Áreas de almacenamiento	50

Para circulaciones horizontales y verticales en todas las edificaciones excepto de habitación, el nivel de iluminación será de cuando menos 100 luxes; para sanitarios en general de 75.

*Artículo 27o. Dimensiones mínimas de vanos para ventilación natural.*

En las edificaciones, los locales contarán con la ventilación que asegure el aprovisionamiento de aire exterior. Para satisfacer este señalamiento, deberán cumplirse los requisitos siguientes:

II. En los locales de trabajo, reunión o servicio y en todo tipo de edificaciones contarán con ventilación natural cuyas características mínimas serán las indicadas en el inciso anterior, o bien podrán ser ventiladas por medios artificiales que garanticen plenamente durante los periodos de uso, los cambios volumétricos del aire en el local de referencia estipulados en el artículo siguiente.

*Artículo 28o. Requisitos mínimos para ventilación artificial.*

I. Tabla de cambio volumétricos de aire.

Vestíbulos	1 cambio por hora
Locales de trabajo y reunión en general y sanitarios domésticos	6 cambios por hora
Cocinas domésticas, baños públicos, Cafeterías, Restaurantes y estacionamientos	10 cambios por hora
Cocinas en comercios de alimentos	20 cambios por hora

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

III. Las circulaciones horizontales, deberán ventilarse a través de otros locales o áreas exteriores, a razón de un cambio de volumen de aire por hora.

*Artículo 29o. Dimensiones mínimas para patios y cubos de luz.*

I. Los patios para dar iluminación y ventilación naturales tendrán las siguientes dimensiones mínimas en relación con la altura de los parámetros verticales que los limiten.

A). Para piezas habitables, comercios y oficinas:

Con altura hasta	Dimensión mínima
4.00 m	2.50 m
8.00 m	3.25 m
12.00 m	4.00 m

II. Se permitirán las siguientes tolerancias en las dimensiones mínimas de los patios indicados en el inciso I de este artículo en los casos que a continuación se citan:

A). Se autoriza la reducción hasta de un 15% en la dimensión mínima del patio en el sentido de la orientación este - oeste y hasta una desviación del 45%, sobre esta línea, siempre y cuando el sentido transversal se incremente, cuando menos en un 20% la dimensión mínima correspondiente.

B). En cualquier otra orientación se autorizará la reducción hasta un 15% en una de las dimensiones mínimas del patio, siempre y cuando la dimensión opuesta tenga por lo menos vez y media la mínima correspondiente.

C). En el sentido perpendicular a los paños en que existan muros ciegos o ventanas de piezas no habitables, se autorizará la reducción hasta de un 15% en la dimensión mínima del patio, siempre y cuando en el otro sentido se incremente cuando menos en un 25% la dimensión mínima correspondiente.

D). En los patios exteriores cuyo lado menor este abierto a la vía pública se aplicarán las normas consignadas en el inciso B.

III. Los patios de iluminación y ventilación natural podrán estar techados por domos o cubiertas siempre y cuando tengan mas de 1.5 veces la dimensión mínima, transmisión mínima del 85% en el espectro solar y un área de ventilación en la cubierta no menor al 20% del área del piso del patio.

*Sección Tercera. Los requisitos mínimos para los servicios sanitarios.*

*Artículo 30o. Normas para dotación de agua potable.*

I. Todas y cada una de las viviendas o departamentos de un edificio deberá contar con servicio de agua potable propio y no compartido, teniendo por separado su toma de agua potable domiciliaria que deberá estar conectada directamente a la red de servicios públicos: con diámetro de  $\frac{1}{2}$ " y queda sujeta a las disposiciones que indique la comisión estatal de aguas dentro de la O. U. L. M. Q. (Oficina Única de Licencias del Municipio de Querétaro).

Tipología	Subgénero	Dotación mínima	Observaciones
Servicios			
Oficinas	Cualquier tipo	20 lts/m <sup>2</sup> /día	A, B
Comercio	Locales comerciales	6 lts/m <sup>2</sup> /día	A

Recreación			
Alimentos y Bebidas		12 lts/comida	A, B, C
Entretenimiento		6 lts/asiento/día	A, B
Comunicaciones y Transportes			
	Estacionamientos	2 lts/m2/día	C
Espacios Abiertos			
	Jardines y parques	5 lts/m2/día	

Observaciones:

- A). Los requerimientos de riego se considerarán por separado atendiendo a una norma mínima de 5 lts/m2/día.
- B). Los requerimientos generales por empleados o trabajadores se considerarán por separado a un mínimo de 100 lts/trabajador/día.
- C). En lo referente a la capacidad de almacenamiento de agua para sistemas contra incendios deberá observarse lo dispuesto en este reglamento.

*Artículo 31o. Requisitos mínimos para dotación de muebles sanitarios.*

Las edificaciones estarán provistas de servicios sanitarios con el número mínimo de muebles y las características que se indican a continuación:

IV. Normas mínimas de la siguiente tabla:

Tipología	Parámetro	No. Excusados	No. Lavabos	No. regaderas
Servicios Oficinas	Hasta 100 personas	2	2	-
	De 101 a 200 personas	3	2	-
	Cada 100 adicionales o fracción	2	1	-
Comercio	Hasta 25 empleados	2	2	-
	De 25 a 50 empleados	3	2	-
	De 51 a 75 empleados	4	2	-
	De 76 a 100 empleados	5	3	-
	Cada 100 adicionales o fracción	3	2	-

Recreación y Entretenimiento	Hasta 100 personas	2	2	-
	De 101 a 200 personas	4	4	-
	Cada 75 adicionales o fracción	2	2	-
Comunicaciones y Transportes				
Estacionamientos	Empleados	1	1	-
	Público	2	2	-
Espacios	Jardines y parques	2	2	-

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

VI. En el caso de locales para sanitarios de hombre, será obligatorio un mingitorio con un máximo de dos excusados. A partir de locales con tres excusados, podrá substituirse uno de ellos por un mingitorio, sin recalcular él número de excusados. El procedimiento de substitución podrá aplicarse a locales con mayor número de excusados, pero la proporción que guarden entre estos y los mingitorios no excederá de uno a tres.

VII. Las edificaciones a excepción de las de habitación y alojamiento contarán con bebederos o con depósitos de agua potable en proporción de uno por cada 30 trabajadores o fracción que exceda de 15 o uno por cada 100 alumnos, según sea el caso.

*Artículo 33o. Normas mínimas para el abastecimiento, almacenamiento, bombeo y regularización de agua.*

Se instalarán cisternas para almacenamiento de agua con equipo de bombeo adecuado en todos aquellos edificios que lo requieran, con el fin de evitar deficiencias en la dotación de agua por falta de presión que garantice su elevación a la altura de los depósitos correspondientes.

Las cisternas deberán construirse con materiales impermeables y tendrán fácil acceso. Las esquinas interiores deberán ser redondeadas y tendrán registro para su acceso al interior, los registros serán de cierre hermético con reborde exterior de 10 centímetros con el fin de evitar todo tipo de contaminación exterior y será requisito indispensable el que no se localice albañal o conducto de aguas negras o jabonosas a una distancia de ésta no menor de 3 metros, con objeto de facilitar el lavado o limpieza de las cisternas deberán instalarse dispositivos hidráulicos que facilite el desalojo de las aguas del lavado y a su vez que no permita el acceso de aguas contaminadas.

Los depósitos que funcionen por gravedad, deberán colocarse a una altura mínima de 2 metros sobre el nivel de los muebles sanitarios más altos y se regirán por las normas estipuladas en el presente reglamento.

Los depósitos deberán de contener los requisitos que eviten la acumulación de substancias extrañas que puedan contaminarlos, también estarán dotados con cubiertas de cierre embonados y que sean fácilmente removibles con el objeto de que pueda ser limpiado el interior de dicho deposito y tendrán que permitan la aireación que requiere el agua.

La entrada del agua se realizará por la parte superior de los depósitos, dicha línea contendrá una válvula con un flotador, o bien un dispositivo que interrumpa el servicio cuando este sea por bombeo y en ambos casos deberán resistir la presión máxima que se presente en la red de suministro.

La salida de agua de los depósitos será por la parte inferior y deberá tener una válvula con el fin de aislar el servicio para casos de reparación en la red de distribución.

Las fuentes que se instalen en patios y jardines en ninguna manera podrán usarse como depósitos de agua potable, sino únicamente como elementos decorativos o para riego.

*Artículo 34o. Normas mínimas de diseño de redes para agua potable.*

Las tuberías, uniones, niples y en general todas las piezas que se utilizan para las redes de distribución en el interior de los edificios, serán de fierro galvanizado, de cobre, de P V C o de otros materiales autorizados por la S E C O F I, el diseño correspondiente deberá ser de acuerdo a los cálculos hidráulicos que marque como norma la Comisión Estatal de Aguas, y será revisado por la Dirección de Obras Públicas.

*Artículo 37o. Normas para diseño de redes de desagüe pluvial.*

I. Desagües Pluviales. Por cada 100 m<sup>2</sup> de azotea o de proyección horizontal en techos inclinados, deberá instalarse por lo menos una bajada pluvial con diámetro de 10 centímetros o bien su área equivalente de cualquier forma que fuere el diseño así mismo deberá evitarse al máximo la incorporación de éstas bajadas al drenaje sanitario.

II. Para desagüe en marquesinas será permitida la instalación de bajadas de agua pluvial con un diámetro mínimo de 5 centímetros o cualquier tipo de diseño pero con su área equivalente al anterior, esto solo para las superficies de dichas marquesinas que no rebasen los 25 metros cuadrados.

III. En el diseño es requisito indispensable buscar la reutilización al máximo del agua pluvial de tal manera que se pueda utilizar ya sea en forma doméstica o desaguando hacia los jardines, patios o espacios abiertos que permitan el proceso de filtración al subsuelo de acuerdo con los índices de absorción del mismo.

*Artículo 38o. Normas de diseño de redes de aguas servidas.*

I. Albañales: son los conductos cerrados que con diámetro y pendientes necesarios se construyen en los edificios para dar salida a toda clase de aguas servidas.

Características constructivas de los albañales:

A). Ocultos: estos irán debajo el piso de los edificios pudiendo ser de asbesto, cemento, fierro o de concreto revestido interiormente de asfalto, que garantice su impermeabilidad, en todos los casos la parte interior de estos tubos serán de superficie lisa.

1. En todos los casos los albañales estarán debidamente protegidos.
2. Los tubos que se utilicen para albañal deberán tener un diámetro de 15 centímetros, así mismo deberán de cumplir con las normas de calidad que marca para estos casos la S E C O F I y/o las autoridades sanitarias.
3. Los albañales deberán construirse y localizarse bajo los pisos de los patios o pasillos de circulación de los edificios.
6. Los albañales deberán estar cuando menso a un metro de distancia de los muros. En los casos que por circunstancias especiales no sea posible cumplir con esta norma, las instalaciones deberán de ser aisladas y tendrán la protección necesaria contra asentamientos y filtraciones, con autorización previa de la Dirección de Obras Públicas y/o la autoridad sanitaria.

*Artículo 40o. Los proyectos de las edificaciones deberán contener en lo que se refiere a instalaciones eléctricas los siguientes indicativos:*

- I. Diagrama Unifilar.
- II. Cuadro de distribución de cargas por circuito.
- III. Planos de plantas y elevaciones en cada caso.
- IV. Croquis de localización del predio en cuestión y su dimensión con relación a la calle más cercana, señalando su ubicación en relación l norte.
- V. Especificaciones, cantidades y características técnicas de los materiales y equipo que se pretende utilizar en estas instalaciones.
- VI. Memoria técnica descriptiva así como descripción puntual de las instalaciones que por sus características especiales así lo requieran.

*Artículo 49o. Normas para instalación de líneas de gas.*

Las tuberías para conducción de gas, deberán ser de cobre tipo "L" o de fierro galvanizado C - 40, estas líneas podrán ser ocultas, conduciéndose por el subsuelo de los patios o jardines a una profundidad no menor de 60 centímetros o bien podrán ser visibles adosándose a los muros, a una altura mínima de 1.80 m sobre el nivel del piso, debiendo estar pintados con esmalte color amarillo. La presión máxima permitida en estas tuberías será de 4.2 kg./cm<sup>2</sup> y la mínima de 0.07 kg./cm<sup>2</sup>.

Queda prohibido el paso de tuberías conductoras de gas por el interior de locales habitables a menos que cumplan con la característica de estar alojados dentro de otra tubería, cuyos extremos deberán estar abiertos al aire exterior. Las líneas de conducción de gas, deberán colocarse a 2° cen cualquier conducto eléctrico o tuberías con fluidos corrosivos o líneas de alta presión.

### *Capítulo III.*

#### *Artículo 53o. Normas para circulaciones puertas de acceso y salida.*

I. Todas las edificaciones de concentración masiva, deberán tener vestíbulos que comuniquen las salas respectivas a la vía pública o bien con los pasillos que tengan acceso a esta. Los vestíbulos deberán calcularse con una superficie mínima de 15 centímetros cuadrados, por concurrente. (Cada clase de localidad, deberá tener un espacio destinado para el descanso de los espectadores o vestíbulo en los intermedios para espectáculos, que se calcularan a razón de 15 centímetros cuadrados por concurrente).

- A). Los pasillos desembocarán al vestíbulo y deberán de estar a nivel con el piso de éste.
- B). Las puertas que den a la vía pública, deberán estar protegidas con marquesinas respetando los lineamientos correspondientes o relacionados a este elemento arquitectónico.
- C). Todas las salas de espectáculos tendrán accesos y salidas directas a la vía pública o bien comunicarse con ella, mediante pasillos que tendrán un ancho mínimo igual a la suma de los anchos de las circulaciones que desalojen las salas por estos pasillos.
- D). Toda sala de espectáculos, contendrá por lo menos tres salidas calculando los anchos correspondientes según lo indica el presente reglamento.
- E). Los accesos y salidas de las salas, se ubicarán de preferencia a calles diferentes.

Las puertas que den a la calle, tendrán un ancho mínimo de 120 centímetros, en los casos en los cuales las circulaciones desemboquen provenientes de escalera, el ancho será igual o mayor que la suma de los anchos de la circulación vertical.

- A). La anchura de las puertas de los centros de reunión, debe permitir la salida de los asistentes en 3 minutos, considerando que una persona puede salir por una anchura de 60 centímetros, y en el tiempo máximo de 1 segundo. En todos los casos el ancho siempre será múltiplo de 60 centímetros y el mínimo de 120 centímetros.
- B). Las hojas de las puertas deberán abrir hacia el exterior y estarán construidas de manera tal, que al abrirse no obstaculicen ningún pasillo, escalera o descanso y tendrán los dispositivos necesarios que permitan la apertura con el simple empuje de las personas al querer salir.
- C). Ninguna puerta se abrirá directamente sobre un tramo de escalera sino que deberá ser a un descanso mínimo igual al ancho del pasillo y no será menor a 120 centímetros.



Todas las puertas de acceso, intercomunicación y salida tendrán una altura mínima de 210 centímetros y un ancho que cumpla con la medida de 60 centímetros por cada 100 usuarios o fracción y estarán regidas por las normas mínimas contenidas en la tabla siguiente:

Tipo de edificación	Tipo de puerta	Ancho mínimo
Servicios	Oficinas	Acceso Principal (A)
	Comercio	Acceso Principal (A)
Recreación y Entretenimiento	Acceso principal (B)	1.20 metros
	Entre vestíbulo y sala	1.20 metros

A). Podrá considerarse el ancho mínimo del acceso principal únicamente la población del piso o nivel. B). Las que den a la vía pública, su ancho total es 1.25 veces la suma de los anchos de las puertas entre vestíbulo y sala

*Artículo 54o. Normas para circulaciones horizontales.*

I. El ancho mínimo de los pasillos longitudinales en salas de espectáculos con asientos en ambos lados, será de 120 centímetros. En los casos que tengan un solo lado de asientos, el ancho será de 90 centímetros.

II. En los pasillos que tengan escalones, las huellas de estos tendrán un mínimo de 30 centímetros y los peraltes tendrán un máximo de 17 centímetros y estarán debidamente iluminados y señalados.

III. En los muros de los pasillos, no se permitirán saliente a una altura menor de 3 metros, con relación al nivel de piso terminado de los mismos.

IV. Las oficinas y locales comerciales de un edificio, tendrán salidas a pasillos o corredores que conduzcan directamente a las salidas a la calle, y la anchura de los pasillos y corredores no será menor de 120 centímetros.

*Artículo 56o. Normas mínimas para circulaciones horizontales y rampas vehiculares.*

Las rampas en los estacionamientos, tendrán una pendiente máxima del 15%. El ancho mínimo de circulación en rectas, será de 2.50 metros y en las curvas de 3.50 metros, los radios mínimos serán de 7.50 metros al eje de la rampa.

I. Para efecto de este reglamento se entenderá que:

A). Estacionamiento es el espacio físico de propiedad pública o privada utilizado para efectos de guardar vehículos.

B). Todo estacionamiento que este destinado a servicio público, deberá estar pavimentado y diseñado adecuadamente, además estará protegido por barda perimetral en sus colindancias con los predios contiguos.

C). Los estacionamientos para uso público o privado, deberán regirse por las normas establecidas en el presente reglamento, además de las disposiciones que contengan las leyes y reglamentos en la materia y lo que disponga al respecto la Dirección de Obras Públicas Municipales. Accesos y salidas de estacionamientos:

Los estacionamientos tendrán carriles por separado tanto para el acceso como para la salida vehicular y tendrán una anchura mínima cada una de 3 metros. La Dirección de Obras Públicas, determinará las especificaciones correspondientes en los casos que por su especificidad así lo requieran.

### III. Pasillos de Circulación.

De las normas mínimas para los pasillos y áreas de maniobra:

Las dimensiones mínimas para los pasillos y circulaciones dependerán del ángulo de los cajones de estacionamiento, para los cuales se recomiendan los siguientes valores:

Angulo de cajón	Automóviles grandes y medianos. Ancho de cajón en metros	Automóviles chicos Ancho de cajón en metros
30°	3.00	2.70
45°	3.30	3.00
60°	5.00	4.00
90°	6.00	5.00

### IV. De las áreas para ascenso y descenso de usuarios:

Todos los estacionamientos tanto públicos como privados deberán tener áreas para el ascenso y descenso de los usuarios, las cuales estarán a nivel con las aceras y a cada lado de los carriles correspondientes con una longitud mínima de 6 metros y un ancho de 1.80 metros.

V. De las dimensiones mínimas para cajones de estacionamiento:

Tipo de automóvil	en batería	en cordón
Grandes y medianos	5.00 X 2.40 = 12.00 m <sup>2</sup>	6.00 X 2.40 = 14.40 m <sup>2</sup>
Chicos	4.20 X 2.20 = 9.24 m <sup>2</sup>	4.80 X 2.00 = 9.60 m <sup>2</sup>

Dichos cajones estarán delimitados por topes que sobresalgan a una altura de 15 centímetros sobre el nivel del pavimento. En la entrada frontal tendrá una protección de 80 centímetros de ancho y en la entrada de reversa 1.25 metros para separarlos de los paños de los muros o fachadas.

VI. Las pendientes de los pisos:

Si las áreas de estacionamiento no estuvieran a nivel con los cajones, podrán disponerse en forma tal que en el caso de que falle el sistema de frenado del vehículo, este, pueda quedar detenido por los topes del cajón.

VII. Las casetas de control:

Los estacionamientos estarán dotados de una caseta de control con área de esfera para el público usuario, la cual estará ubicada dentro del predio de referencia y a una distancia mínima de 4.50 metros de alineamiento de acceso al predio y/o salida, y tendrá una superficie mínima de 2.00 m<sup>2</sup> construidos.

*Artículo 57o. Normas mínimas de visibilidad.*

Todos los locales que se destinen para salas de espectáculos o a la celebración de espectáculos deportivos, deberán ser construidos de tal forma que todos los espectadores tengan una visibilidad adecuada, de manera tal que puedan apreciar la totalidad del área en la que se desarrolla el espectáculo y tendrán los señalamientos y dispositivos de alarma adecuados.

I. En los locales que sean destinados para exhibiciones cinematográficas, el ángulo vertical formado por la visual del espectador y la línea norma a la pantalla en el centro de la misma, no deberá ser mayor de 30 grados. El trazo de esta isóptica deberá hacerse a partir del extremo inferior de la pantalla.

II. Para el cálculo de isópticas en las edificaciones destinadas a teatros, espectáculos deportivos o bien en cualquier local en el cual el espectáculo se desarrolle sobre un plano horizontal, deberá preverse siempre que el nivel de los ojos de los espectadores no podrá ser menor en ninguna fila al del plano en el cual se desarrolle el espectáculo y el trazo de la isóptica, deberá realizarse a partir del punto extremo del proscenio, cancha, limitante más cercano a los espectadores o del punto cuya observación sea más desfavorable.

III. Del cálculo de la isóptica.

La visibilidad se calculará mediante el trazo de isópticas a partir de una constante *K* equivalente a la diferencia de niveles, comprendida entre la persona y la parte superior de la cabeza del espectador que se encuentre en la fila inmediata inferior. Esta constante tendrá un valor de doce centí

Podrá optarse por cualquier método de trazo, siempre y cuando se demuestre que la visibilidad obtenida cumpla con el requisito mencionado en el párrafo anterior y en el inciso que precede.

Para calcular el nivel de piso en cada fila de espectadores, se considerará que la distancia entre los ojos y el piso es de 1.10 centímetros en los espectadores sentados y de 150 centímetros de los espectadores de pie.

#### IV. El trazo de la isóptica mediante procedimiento matemático.

Para la obtención del trazo de la isóptica por medios matemáticos deberá aplicarse la siguiente fórmula:

$$h' = \frac{d'(h + k)}{d}$$

En la cual:

$h'$  = a la altura de los ojos de los espectadores en cada fila sucesiva.

$d'$  = a la distancia de los mismos espectadores al punto base para el trazo.

$h$  = a la altura de los ojos de los espectadores de la fila anterior a la que se calcula.

$d$  = a la distancia al punto base para el trazo.

#### V. Los datos que deberán señalarse en el proyecto.

Al proyecto general deberá anexarse los planos específicos de las isópticas y sus cuadros correspondientes del cálculo, los cuales deberán incluir:

A). La ubicación y nivel de "O" de los puntos base o bien de los puntos más desfavorables para el cálculo de la visibilidad, asimismo la distancia en planta entre estos puntos y la primera fila de espectadores, así como las distancias correspondientes entre cada fila sucesiva.

B). Los niveles de los ojos de los espectadores en cada fila, con relación al punto base del cálculo de la isóptica.

C). Los niveles de piso que corresponden a cada una de las filas de los espectadores con aproximación de medio centímetro, para facilitar la construcción de los mismos.

D). La magnitud específica de la constante "K" empleada en el proceso de cálculo matemático.

*Artículo 59o. Disposiciones generales contra riesgos.*

Todas las edificaciones deberán contar con las instalaciones y equipos para prevenir y combatir los posibles incendios y observar las medidas de seguridad que a continuación se indican:

I. Los equipos y sistemas contra incendios, deberán ser mantenidos en condiciones de funcionamiento para ser usados en cualquier momento, para esto será obligatorio revisarlos y ser aprobados periódicamente. El propietario del inmueble deberá llevar un libro o bitácora en donde se registrara los resultados de las pruebas correspondientes y lo exhibirá al H. Cuerpo de Bomberos de Querétaro, a solicitud expresa de estos.

II. El H. Cuerpo de Bomberos tiene la facultad de exigir en cualquier tipo de edificaciones las instalaciones o equipos especiales que juzgue necesarios además de los señalados en este reglamento.

III. Los centros de reunión, escuelas, hospitales, industrias, instalaciones deportivas o recreativas, locales comerciales que tengan una superficie mayor de 1,000 m<sup>2</sup>, centros comerciales, laboratorios en donde se manejen productos químicos, así como aquellos edificios que tengan una altura mayor de 10 niveles sobre el nivel o cuerpo de baqueta, tendrán la obligación de revalidar anualmente el visto bueno del H. Cuerpo de Bomberos y de la Dirección de Obras Municipales.

V. Como norma general de este reglamento y las técnicas complementarias se considerara como material a prueba de fuego, todo aquel que tenga una resistencia por lo menos de una hora a fuego directo sin producir flama, gases tóxicos o explosivos.

*Artículo 61o. Normas mínimas para dispositivos contra incendio.*

I., Del sistema Hidráulico

En todos los sistemas de tuberías contra incendio, deberá vigilarse que la presión requerida se mantenga en forma ininterrumpida.

Las mangueras, deberán ser de 38 milímetros de diámetro, de material sintético, conectadas a la toma y colocarse plegadas con el fin de facilitar su uso, estarán provistas de ciclones de niebla y una red hidráulica de alimentación directa con exclusividad para la manguera contra incendios, estarán dotadas de toma siamesa de 64 milímetros de diámetro, válvula de no retorno en ambas entradas, coplee móvil y tapón macho, deberá colocarse por lo menos una toma de este tipo en cada fachada y en su caso a cada 90 m lineales de fachada, estarán ubicadas al paño del alineamiento a una altura de 1.00 m a nivel con la banqueta, deberá estar equipada con válvula de no retorno, de manera tal que el agua que se inyecte por la toma no penetre por la cisterna.

IV. Los extinguidores.

Los extinguidores, serán revisados cada año debiendo señalarse en los mismos la fecha de la última revisión y carga y la correspondiente a su vencimiento.

Después de haberse usado un extinguidor, será recargado de inmediato y colocado de nuevo en su lugar. El acceso a los extinguidores, deberá ser libre de obstrucciones.

*Titulo Tercero. Normas de seguridad.*

*Capitulo VI*

*Diseño por sismo.*

*Artículo 93o.*

*El coeficiente sísmico.*

El coeficiente sísmico, es el cociente de la fuerza cortante horizontal que debe considerarse que actúa en la base de la construcción pro efecto del sismo, entre el peso de esta sobre dicho nivel.

*Artículo 98o.*

Toda construcción deberá separarse de sus linderos con los predios vecinos una distancia no menor de 5 cm ni menor que el desplazamiento horizontal calculado para el nivel de que se trate. El desplazamiento horizontal calculado se obtendrá con las fuerzas sísmicas reducidas según los criterios que fijan las normas técnicas complementarias y se multiplicarán por el factor de comportamiento sísmico marcado por dichas normas.

Se anotaran en los planos arquitectónicos y en los estructurales las separaciones que deben dejarse en los linderos y entre cuerpos de un mismo edificio.

Los espacios entre construcciones colindantes y entre cuerpos de un mismo edificio deben quedar libres de todo material. Si se usan tapa juntas, estas deben permitir los desplazamientos relativos tanto en su plano como perpendicularmente a él.

*Capitulo XIX. De las fachadas y recubrimientos.*



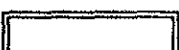
*Artículo 204o. Generalidades.*

Todo elemento que forme parte de una fachada, así como todo aquel que sea empleado para su terminación o acabado, deberá ser fijado a la estructura del edificio de tal forma que se evite cualquier desprendimiento. Los requerimientos en pisos, muros y plátones, deberán ser colocados en forma adecuada y sin que sean alteradas de manera importante las cargas consignadas en el proyecto.

Orientaciones recomendables.

Conocer las orientaciones óptimas, nos va a ayudar a darle un mejor servicio y confort a nuestro Planetarios y sus componentes.

LOCAL	ORIENTACIÓN							
	NORTE	NOR-ESTE	ESTE	SUR-ESTE	SUR	SUR-OESTE	OESTE	NOR-OESTE
Oficina		Recomendable	Recomendable	Recomendable				Recomendable
Sala		Recomendable	Recomendable	Recomendable	Recomendable			Recomendable
Comedor		Recomendable	Recomendable	Recomendable	Recomendable			Recomendable
Barra alimentos	Recomendable	Recomendable	Recomendable	Recomendable				Recomendable
Sanitarios	Recomendable	Recomendable	Recomendable	Recomendable	Recomendable	Recomendable		
Terrazas		Recomendable	Recomendable	Recomendable	Recomendable			
Estacionamiento	Recomendable	Recomendable						
Jardines					Recomendable	Recomendable	Recomendable	Recomendable

- Recomendable 
- Aceptable 
- Inaceptable 

# PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

ZONA	AREA	LOCAL	PERM	MOBILIARIO	ADQ.	INST.	SUBTOTAL	TOTAL		
ADMINISTRATIVA	Raquilla	Venta e informes	2	1 mostrador	3.00	2.60	9.76	18.76	20.63	
		Bodega	1 a 2	2 sillas	2.50	2.00	5.00			
		Sanitarios	1	1 estante con gabinetes	2.00	2.00	4.00			
	10%+	de Circulación	—	1 wc				1.88		
	Dirección	Vestíbulo	2 a 6	—	—	4.00	4.00	16.00	108.00	116.80
		Director Gral	1 a 3	1 escritorio	4.00	3.00	12.00			
		Sala de Juntas	3 a 12	1 sillón						
				1 lovesit						
		Área secretarial	2 a 6	1 mesa para 12 pers	5.00	4.00	20.00			
				12 sillas						
		Sala de espera	2 a 6	1 mueble archivero	5.00	4.00	20.00			
				2 escritorios						
		Procesos Técnicos	2 a 4	2 sillas	5.00	4.00	20.00			
				1 mueble archivero						
	10%+	de Circulación	—	2 escritorios				10.80		
	Fotografía	Dept. Fotografía	1 a 4	1 escritorio con archivero	4.00	4.00	16.00	54.00	58.40	
		Cuarto Oscuro	1 a 2	1 silla						
				2 sillas p/visitas	4.50	4.00	18.00			
		Sala de espera	2 a 4	1 mueble p/equipo	5.00	4.00	20.00			
	10%+	de Circulación	—	1 estante con gabinetes				5.40		
	Conferencias	Vestíbulo	2 a 6	1 llave de peso	4.00	4.00	16.00	550.00	606.00	
		Salon de Diapositivas	12 a 40	2 lovesit	9.00	7.00	63.00			
				1 pantalla concave fija				54.00		
		Bodega Audiovisual	1 a 2	1 estante con gabinetes	4.00	3.00	12.00			
Salon de Conf. 1		40 a 60	30 butacas	18.00	10.00	180.00				
			1 cto. De proyección							
Salon de Conf. 2		40 a 60	1 escenario	18.00	10.00	180.00				
			60 butacas							
Sala de espera/ Sala de convivencia	10 a 40	1 cto. De proyección	9.00	5.00	45.00					
		1 escenario								
10%+	de Circulación	—	3 lovesit				56.00			
Servicios	Vestíbulo	2 a 8	4 sillones individuales	4.00	4.00	16.00	128.00	140.80		
	Expositor-permanente	4 a 60	3 mesas revisteras	15.00	2.00	30.00				
	Telefonos Públicos	2 a 10	1 estante translucido de ambos lados	5.00	4.00	20.00				
	Sanitarias Mujeres	2 a 10	5 telefonos con casilla	7.00	4.00	28.00				
			5 wc							
	Sanitarias Hombres	2 a 10	1 wc p/ discapacitados	7.00	4.00	28.00				
		4 lavabos								
		5 wc								
		1 wc p/ discapacitados								
Intendencia	1 a 2	4 lavabos	3.00	2.00	6.00					
10%+	de Circulación	—	1 llave de peso				12.80			
<b>SUBTOTAL</b>								<b>944.63</b>		



ZONA	ÁREA	LOCALIDAD	PLAN	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	VALOR TOTAL	VALOR TOTAL			
COMERCIAL	Cafetería	Vestibulo	2 a 8	---	---	---	4.00	4.00	16.00	463.00	509.30		
		Comonales	8 a 110	13 gabinetes con mesa para 4 personas cada uno 12 mesas y 48 sillas 10 bancos 1 barra pajarera	---	---	25.00	15.00	375.00				
	Preparación de alimentos	4 a 10	1 cocineta eléctrica 2 fregaderos 2 barras p/ preparación 1 refrigerador industrial gabelas para trastos bote para deshechos	---	---	---	8.00	6.00	48.00				
				Recepción y depósitos de trastos	2 a 6	1 barra p/trastos 1 pasillo de acceso 1 pasillo de salida	---	---	4.00			2.00	8.00
	Cajas	2 a 8	1 mostrador 2 sillas 2 cajas registradoras 1 mueble con estantes	---	---	---	4.00	4.00	16.00				
				10%+	de Circulación	---	---	---	---			---	46.30
	Tienda	Vestibulo	2 a 8	---	---	---	4.00	4.00	16.00			160.00	176.00
		Venta	4 a 20	7 vitrinas translucidas 1 mesa p/artículos grandes 1 mueble con repizas 1 estante con gabelas	---	---	16.00	8.00	128.00				
	10%+	Bodega	1 a 2	---	---	---	4.00	4.00	16.00			16.00	140.60
		de Circulación	---	---	---	---	---	---	---				
	Servicios	Vestibulo	2 a 8	---	---	---	4.00	4.00	16.00			128.00	140.60
		Expositor-permanente	4 a 60	1 estante translucido de ambos lados	---	---	15.00	2.00	30.00				
		Telefonos Públicos	2 a 10	5 telefonos con casilla	---	---	5.00	4.00	20.00				
		Sanitarios Mujeres	2 a 10	5 wc 1 wc p/ discapacitados 4 lavabos	---	---	7.00	4.00	28.00				
		Sanitarios Hombres	2 a 10	5 wc 1 wc p/ discapacitados 4 lavabos	---	---	7.00	4.00	28.00				
10%+	Intendencia de Circulación	1 a 2	1 llave de paso	---	---	3.00	2.00	6.00	12.80				
<b>SUBTOTAL</b>										<b>528.10</b>			

ESPECTACULO	Expo-virtual	Vestibulo	4 a 10	---	6.00	3.00	18.00	152.00	167.20
		Exposición	4 a 60	10 vitrinas	25.00	5.00	125.00		
		Cto. De máquinas	2 a 3	1 controlador luces de vitrinas	3.00	3.00	9.00		
				1 controlador luces pestillos					
				1 controlador A/A					
				1 regulador p/equipo de proy. del planetario					
	10%+	de Circulación	---	---	---	---	---	15.20	
	Planetario	Acceso	4 a 10	---	5.00	2.00	10.00	452.00	497.20
		Proyección	2 a 3	1 máquina Mc p/animación	4.00	3.00	12.00		
				1 máquina PC p/soporte					
			1 retroproyector						
	Espectadores	100 a 200	200 butacas	20.00	20.00	400.00			
	Escenario	10 a 30	---	6.00	5.00	30.00			
10%+	de Circulación	---	---	---	---	---	45.20		
<b>SUBTOTAL</b>									<b>664.40</b>

SERVICIOS GENERALES	Plazas	Accesos	4 a 100	acceso a los edificios	20.00	10.00	200.00	600.00	600.00	
		Telescopios	4 a 100	espacio para los telescopios	20.00	10.00	200.00			
		Planetas	4 a 100	espacio para los planetas	20.00	10.00	200.00			
	Estacionamiento	Acceso Entrada	1 a 3	automoviles	15.00	3.00	45.00	909.00	1,181.70	
		Acceso Salida	1 a 3	automoviles	15.00	3.00	45.00			
		Cajones de 2.5 x 5.00m	1	54 cajones de 12.5 m2	135.00	5.00	675.00			
		Cajones para discap.	1	3 cajones de 24.0 m2	28.00	5.00	144.00			
		de 4.80 x 5.00m	---	---	---	---	---			
	30%+	de Circulación	---	---	---	---	272.70			
	Area Verde	Zona arbolada para el estacionamiento	5 a 10	árboles Cipreses	135.00	5.00	675.00	1,275.00	1,462.50	
		Zona arbolada para el contorno del proyecto	5 a 30	árboles Pirul	10.00	20.00	200.00			
		Zona jardineda para recorridos y contornos de los edificios	30 a 100	arbustos: Abelia, Marvina, Yuca, Cactus, Arroyan y Pastos	20.00	20.00	400.00			
		de Circulación	---	---	---	---	---	127.50		
	10%+	Circulaciones	Corredores pergolados	10 a 200	expositores temporales	180.00	4.00	640.00	920.00	920.00
			Pasillo-rampe-vestibular	10 a 200	---	40.00	4.00	160.00		
Pasillo-recorrido			10 a 200	---	80.00	2.00	120.00			
<b>SUBTOTAL</b>									<b>4,104.20</b>	

ZONA ADMINISTRATIVA	944.63
ZONA CONSTRUIDA	828.10
ZONA COMERCIAL	664.40
ZONA ESPECTACULO	2,435.13
<b>SUBTOTAL</b>	<b>2,435.13</b>
ZONA AREA LIBRE	4,104.20
ZONA DE SERVICIOS GENERALES	4,104.20
<b>TOTAL</b>	<b>6,539.33</b>

### ANÁLISIS DEL PROGRAMA ARQUITECTARQUITECTÓNICO

LOCAL	ACTIVIDAD	USUARIO Y CAPACIDAD	MOBILIARIO	M2 mínimos	RELACIÓN CON OTROS LOCALES	LUZ	INSTALACIÓN	VENTILACIÓN
Oficina	Coordinar, Dirigir, cuidar y ordenar	1	1 sillón, 1 escritorio y dos archiveros	6.00	Planetario	N y A	Eléctrica	Natural
Secretaria	Actividades de oficina, atender personas	3	1 silla, 1 escritorio	3.00	Planetario	N y A	Eléctrica	Natural
Sala de espera	lugar de espera para visitas	3	1 sillón p/3 personas y mesa de centro	5.00	Administración	N y A	Eléctrica	Natural
Cuarto obscuro	Revelar e imprimir fotografías	1	1 amplificador y 3 charolas	4.00	Planetario	N y A	Eléctrica	Natural
Bodega p/papel	Guardado de material	1	Estantería	variable	Cto. Oscuro y manten.	A	Eléctrica	Natural
Intendencia	Material para limpiar	1	1 lavabo	2.00	Planetario	A	Eléctrica	Natural
Vestibulo	Recepción del usuario y trabajadores	variable	3 sillones y jardineras	10.00	Área común, Foro y plaza	N y A	Eléctrica	Natural
Taquilla	Venta de boletos y censo de visitantes	1	1 silla y 1 escritorio	3.00	Administración y manten.	N y A	Eléctrica	Natural
Caja	Cobranza de artículos y supervisión	1	1 silla, 1 escritorio	3.00	Vestibulo	N y A	Eléctrica	Natural
Tienda de souvenirs	Aparadores y caja para ventas	variable	3 aparadores y 4 libreros	10.00	Vestibulo	N y A	Eléctrica	Natural
Sanitarios usuarios	Actividades fisiológicas y de higiene	variable	1 excusado y 1 lavabo	2.12	Vestibulo, Foro y manten.	N y A	Eléctrica, H.S.	Natural
Universarium	Equipo que proyecta el cosmos	1	universarium	2.00	Foro	A	Eléctrica	Artificial
Zona de proyección	Manejo de Universarium y proyecciones	2	2 sillas, consola y proyectores	4.00	Procesos Téc. y Foro	A	Eléctrica	Artificial
Butacas	Lugar donde el usuario va a observar	variable	butacas de 0.45 X 0.60 m	0.96	Bóveda	A	Eléctrica	Artificial
Telefonos públicos	Comunicar a cortas o largas distancias	3	3 cabinas	3.00	Cafetería	N y A	Eléctrica	Natural
Comedor	Lugar donde se come o se botanea	variable	1 mesa c/ 4 sillas	4.00	Área Común y Admón.	N y A	Eléctrica	Natural
Cajones estacionamiento	Carga y descarga de equipo y alimentos	variable	cajón mínimo es de 9.24 m	9.24	Planet., Comp. Y Cafet.	N	Eléctrica, H.S.	Natural

ANÁLISIS DE FUNCIONAMIENTO

LOCAL	UBICACIÓN				FUNCIÓN		CONSTRUCCIÓN														PERCEPCIÓN		DESARROLLO						
	acceso exterior vehicular	acceso exterior personas	acceso público filtrado	acceso exterior usuarios	posición aislada	posición agrupada	función equipo especial	mobiliario especial	mobiliario standard	altura especial	altura standard	claro especial	claro standard	piso suave	piso duro	muro especial	muro standard	falso plafón	techo aparente	instalación especial	instalación básica	equipo acústico	aislamiento térmico	ventilación natural	ventilación artificial	efecto psicológico ordinario	efecto psicológico especial	posible cambio	mantenimiento de ductos
PLANETARIO	X	X				X	X																						
Estacionamiento	X	X			X	X																							
Oficina del Director		X	X	X		X		X		X		X	X			X	X				X			X			X		
Escritorio secretaria		X		X		X		X		X		X	X			X	X				X			X		X			
Oficinas de Ciencias		X	X			X				X		X	X			X	X		X		X	X		X		X			X
Cto. Oscuro		X	X		X	X	X			X		X	X		X			X		X		X		X		X			X
Bodega p/papel	X	X	X		X	X		X		X		X	X			X		X	X										
Sala de espera		X		X		X		X		X		X	X			X	X				X			X			X		
Sanitarios		X	X			X	X		X		X		X		X	X													X
Vestibulo		X	X	X		X			X		X		X			X	X				X			X			X	X	
Tienda de souvenirs		X	X	X		X		X		X		X	X			X	X				X			X			X	X	
Bóveda		X	X	X	X	X			X		X				X			X	X		X			X		X			X
Universarium		X	X		X	X	X		X		X		X							X				X					X
Zona de Poyección		X	X		X	X	X		X		X		X			X	X				X		X	X		X			X
Butacas		X		X		X		X	X		X		X	X	X		X		X		X			X	X				X
Área de Caja		X	X	X		X		X		X		X	X				X		X				X		X				
Telefonos públicos		X	X	X		X		X		X		X	X			X	X		X				X		X				

## ANÁLISIS DE LAS ÁREAS

MUEBLE	ÁREA Y CIRCULACIÓN MÍNIMA		ÁREA MÍNIMA TOTAL (m <sup>2</sup> )	ÁREA DEL MUEBLE		OBSERVACIONES
	ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)	
<b>Sanitarios</b>						
Excusado	0.90	1.20	1.08	0.75	1.10	Flexometro o de caja.
Excusado p/mirusvalido	1.80	1.80	3.24	0.75	1.10	Flexometro o de caja.
Lavabo	0.90	1.15	1.04	0.75	0.90	El ovalin standard, mueble variable
Minitorio	0.60	0.70	0.42	0.60	0.70	Modelo standard
Intendencia	2.00	2.00	4.00	1.00	1.00	cupo para cubetas, jalador y escobas
<b>Oficinas</b>						
Sillón ejecutivo	0.60	1.00	0.60	0.45	0.70	Si es reclinable se le aumenta un 15% de área
Escritorio	1.50	2.00	3.00	0.75	1.50	Escritorio con cajones a los lados
Escritorio secretarial	1.50	1.80	2.70	0.70	1.20	Escritorio en forma de L con cajones
Archivero	1.10	1.50	1.65	0.51	0.75	Con 4 cajones
Mueble p/computadora	1.40	1.40	1.96	0.70	1.20	Mueble vericar, con cupo para impresora
<b>Sala de espera</b>						
Sillón p/3 personas	2.20	1.50	3.30	0.91	2.12	Pueden ser tres piezas o una sola
Mesa de Centro	1.00	1.40	1.40	0.35	0.80	Con variedad en elevación
<b>Comedor de Cafetería</b>						
Silla	0.50	0.70	0.35	0.47	0.65	Silla comoda para una sola persona
Sillón o Gabinete	0.80	variable	variable	0.60	variable	Forma variada
Mesa	0.90	1.20	1.08	0.90	1.20	Mesa tipo p/4 personas
Barra	0.80	variable	variable	0.52	variable	Bancos 0.35 m de separación
Mueble p/cafetera	1.20	1.50	1.80	0.60	1.20	Con 3 compartimentos de 0.40 m
Caja registradora	1.10	2.60	2.86	0.28	0.45	Mueble con aparador y caja registradora
<b>Barra de alimentos</b>						
Lavaplatos	1.20	1.00	1.20	0.60	0.90	Cupo para 150 trastes
Microondas	1.40	1.70	2.38	0.70	1.50	Con 6 quemadores y una parrilla
Refrigerador comida	1.50	2.30	3.45	0.71	1.15	Para carnes y verduras
Refrigerador bebida	1.20	1.73	2.08	0.68	1.73	Para bebidas y helados
Mueble p/platos y tazas	1.20	1.10	1.32	0.55	0.70	Con 3 compartimentos de 0.40 m
Mueble p/cubiertos	1.00	1.80	1.80	0.60	1.40	Compartimentos varios y 0.25 p/cubiertos
<b>Accesorios para Planetario</b>						
Universarium	1.20	1.50	1.80	1.20	1.50	Proyector para más de 40,000 estrellas
Consola	1.40	2.00	2.80	0.70	2.00	Manejo del sonido, universarium y luces
Proyectores	0.60	1.20	0.72	0.60	1.00	Sirven en la proyección de planetas
Butacas	1.20	0.80	0.96	0.45	0.60	Espacio min. entre butacas de 0.85 m
<b>Estacionamiento</b>						
Cajón de automovil chico	2.20	4.20	9.24	2.14	3.80	a 90°
Cajón de automovil grande	2.40	5.00	12.00	2.32	4.40	a 90°
Cajón p/personas invalidas	3.80	5.00	19.00	2.14 ó 2.32	3.80 ó 4.40	a 90°
Camión	3.20	10.00	32.00	2.59	9.15	a 90°
Trailer	3.20	16.00	51.20	2.59	15.25	a 90°
Trailer grande	3.20	18.00	57.60	2.59	16.78	a 90°

## MARCO TEÓRICO

Las características que componen a los Planetarios de todo el mundo en diferentes épocas lleva como fin proponer un nuevo Planetario reuniendo los elementos básicos indispensables para funcionar debidamente y satisfacer el principal objetivo de cualquier proyecto: *El Usuario*(el hombre). Si se conoce lo que se va a proyectar estará bien fundamentado y tendrá un buen desarrollo arquitectónico.

Lo que se ha hecho por años, buscando satisfacer los conocimientos del hombre y darlo a conocer si se desconoce, es que los Planetarios sirvan para proyectar lo que se ve en el espacio sobre una forma geodésica que simula ser la forma de la Tierra y como el hombre ve el cielo desde ésta. La característica de la superficie de proyección es la que no ha cambiado a través de todos estos años, no hay forma más fidedigna a esta para ser observado el Manto Estelar.

La evolución en los Planetarios se ha dado sobre el equipo de proyección, la capacidad de recepción para usuarios, la búsqueda de su confort y los elementos que sirven de apoyo para su utilización como un centro de cultural, recreativo y de espectáculo. El crecimiento e interés por el desarrollo de los Planetarios se ha dado en los lugares donde se tiene antecedente de su construcción y el interés por la Astronomía se mantiene constante y con gran apoyo.



La importancia que tiene para el hombre proyectar lo que observa por medio de los telescopios, naves espaciales o satélites sobre una superficie geodésica ha llevado a mejorar el equipo de proyección que se utiliza en los Planetarios, utilizando lentes con imagen de mayor nitidez y fidelidad a la imagen original. Lo que lleva de la mano al acabado de la geodésica con una superficie lisa que no distorsione la proyección. Garantizándole al usuario una imagen real y con menos costo que pagar un viaje en nave espacial para poder observarlo. El crecimiento conjunto de la tecnología da un apoyo al crecimiento de los Planetarios, ya que es constante y variada la cantidad de información que se obtiene para proyectarse, lo que da herramientas para que sea explotada y fomentada la visita a estos lugares.

El mejoramiento de los Planetarios ha ido de la mano con la tecnología espacial, la computarizada y desde luego la constructiva. Como se explicó la espacial y la computarizada nos dan las herramientas para representar todo lo que existe en nuestra Galaxia, pero que hay con lo constructivo; bien pues como todo fin en la arquitectura es buscar un espacio adecuado para el usuario y confortable, la construcción aquí entra en búsqueda de cumplir todo lo necesario para realizarlo.

La búsqueda para que el hombre conozca mas el espacio exterior en el que se encuentra la Tierra se ideó a partir de los 90' s una nueva visual sobre la superficie geodésica de proyección, la cual es de colocar las butacas del usuario en forma de estadio, permitiendo que el usuario no se canse de tener el cuello y su mirada hacia arriba para ver la proyección y disfrutar el espectáculo, sino ver hacia enfrente o ligeramente hacia abajo acomodando la geodésica con 30° de giro con respecto al nivel 0.0 m, dejando de tener como un obstáculo la duración de la proyección. Naciendo un nuevo reto, crear un lugar arquitectónico que se conjunte la naturaleza y busque la visita constante del usuario.

El conocer lo existente en el Manto Celeste da pie a la creación de un Planetario con calidad capaz de competir y ser visitado por cualquier persona del mundo y teniendo un entorno arquitectónico confortable, dándole al hombre un espacio habitable donde disfrute la cultura como un espectáculo que se le va a proporcionar.

El Planetario se encontrará en la Delegación Josefa Vergara y Hernández, lugar de futuro crecimiento urbano, en el Centro Sur con el fin de cubrir las necesidades culturales y recreativas de la Ciudad de Querétaro.

El terreno donde se desarrollará el proyecto resaltara por encontrarse en la esquina de la calle Cerro Blanco y Boulevard Bernardo, donde podrá ser observado desde la carretera México - Querétaro, la Terminal Camionera, el Estadio Corregidora, el U S E B E Q, el Supermercado y la única gasolinera de la zona. El acceso principal será por la Calle de Cerro Blanco cuidando que la vista principal vea hacia los lugares mencionados. La infraestructura principal: la acometida, la toma de agua potable y la bajada del drenaje, se darán sobre el Boulevard Bernardo y la calle de Cerro Blanco.

En el interior del Planetario se dan los remates visuales al contexto, vistas hacia el hermoso Parque el Cimantario, la interesante estructura del Estadio Corregidora y la Terminal de Autobuses. Los recorridos peatonales se crearán con la vegetación típica de la zona y correspondiente al del clima, cuidando que está no cubra el alumbrado público ni la visual del cruce de las calles.

El señalamiento y acabados visuales cuidarán la imagen urbana cumpliendo con la solicitud del Reglamento de Construcciones de la Ciudad de Querétaro y la importancia de mantenerla como: Patrimonio de la Humanidad.



## CONCEPTO ARQUITECTÓNICO

El concepto formal basado en el Cometa Hale - Bopp, de forma helicoidal, el cometa se conforma de dos partes la cabeza o núcleo y el cuerpo, cola o perihelio. El Planetario se va a regir con sus componentes creando sobre la base de sus funciones un conjunto armónico. El Planetario será el núcleo, sobresaliendo por su altura y su característica geodésica. El cuerpo, o sea parte complementaria del núcleo lo conformara la zona de recreación; la Cafetería, la zona Administrativa, los auditorios y los Servicios.

Nuestro acceso esta enfocado por las columnas y pergolas del corredor - expositor, conjugándose con la forma semicircular que forma el cuerpo del Cometa. Uno de los cuerpos complementarios es la Administración. La zona Administrativa cuenta con sala de espera para los que se quieran dirigir con el Director General que supervisa, codifica y archiva el material que se utiliza en las proyecciones, exposiciones y conferencias. La Administración cuenta con un espacio secretarial para recibir ayuda necesaria para el papeleo de tramites internos y solicitantes.

El Director General va a coordinar todo lo que se lleve a cabo en todas las áreas que conforman el Planetario. La zona Administrativa puede generar su propio material expositor, cuenta con un Cuarto Oscuro que garantiza tomar fotos en la misma región y pueden ser expuestas en el Planetario.

De la zona Administrativa a la zona de Servicios, se detecta un cambio en la altura del plafón, llevándonos a la zona de los teléfonos públicos y a los sanitarios, los muros crean un recorrido con una exposición permanente de piezas de meteoritos, asteroides, naves espaciales a escala, etc., terminando el recorrido con los Auditorios y el Salón de DataShow.

En el pasillo contrario, también pergolado, se va para la Cafetería donde desde su acceso el juego de plafones en forma de parábolas, cambios de luz natural con artificial, reconforta al usuario a parte de crearle una curiosidad por ver desde donde viene la iluminación. La Cafetería tiene sus gabinetes para comensales dispuestos a pasar un largo y tranquilo rato ahí, para los comensales con apuración se les puede ofrecer el servicio de barra muy cercano al área de preparación de alimentos, sin dejar de ser lo atractivo de todo el juego cóncavo que tienen los gabinetes y la caja.

A la Tienda de souvenirs donde toparemos con un conjunto de estantes de diferentes tamaños que conforman un pasillo que nos guía a través de todos los artículos que nos aporta el Planetario y que van a servir de fideicomiso para el mantenimiento de dicho lugar. Su aparador puede ser observado desde el exterior o desde el pasillo proveniente de la Cafetería después de cruzar por la zona de teléfonos públicos y sanitarios. Invitando al usuario a entrar y acercarse. Por su parte exterior entre los dos corredores pergolados vemos un cilindro: la Taquilla que es una cabina cristalina que no se esconde del conjunto, sino por el contrario se une al movimiento, enmarcándose con los espejos de agua que reflejan los dos muros de celosía que pertenecen a los edificios del cuerpo.

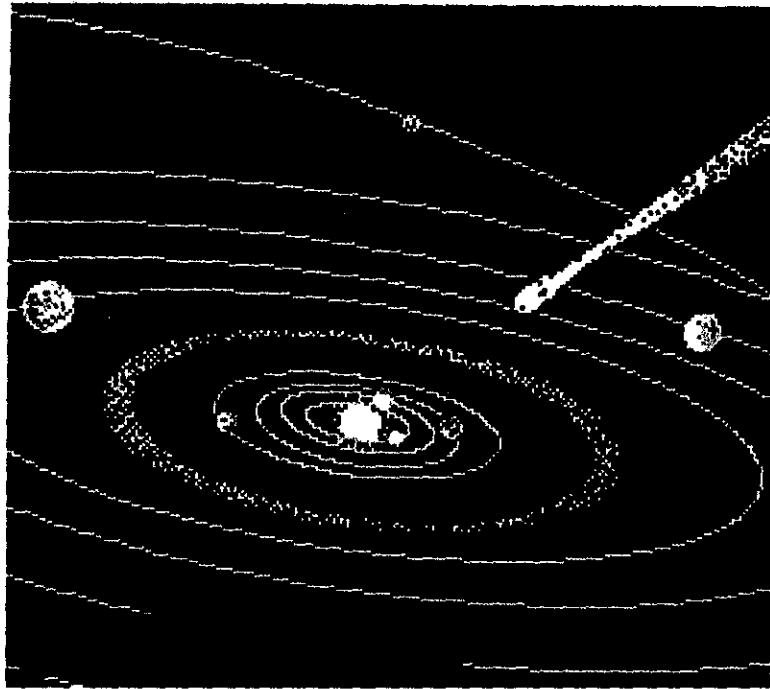
El acceso del Planetario que aparece marcado por un par de rampas que suben alrededor de la geodésica, incitando hasta la menos curioso a subir y descubrir que hay al final de éstas. La luz debe de ser evitada en el interior de la geodésica, entramos a un vestíbulo oscuro con doble puerta, los muros llevan hacia el conjunto de butacas. El interior de la geodésica con gran altura, nos invita a seguir mirando su rotación y descender a través de sus escalones. Se observa un gran auditorio circular que permite que imaginemos la proyección.

Con el juego de escalones se llega a unas butacas diseñadas especialmente para recargar la cabeza y el usuario no tendrá que forzar su vista hacia arriba, logrando que disfrute de las proyecciones y de los espectáculos que se lleguen a presentar. La cubierta es una bóveda blanca con una textura suave, que logra que las proyecciones sean con mas fidelidad a la realidad.

El maravilloso aparato que permite la proyección de las estrellas y constelaciones, Universarium, la computadora que a través de Multimedia logra los movimientos de los Astros, la caracterización necesaria para conocer y proyectar todo tipo de imágenes con movimientos conjuntados con el sonido, todo a través de un programador que permite una perfección en el espectáculo.

A un lado del escenario se encuentran las puertas de emergencia y/o salida, evitando cruzarse con la gente que esta a punto de entrar, cumpliendo con la requisición de poder ser desalojado rápidamente en caso de emergencia.

El estacionamiento esta en la parte posterior de la fachada principal y del conjunto de edificios. La cortina de vegetación alrededor de él, rompe con la clásica vista a éstos como planchas de concreto y automóviles. El piso es adocreto, permitiendo la filtración del agua pluvial al subsuelo, evita dañar el contexto del terreno.



## APORTACIONES AL CONCEPTO

El concepto de crear un lugar en donde se rescaten la importancia del Sistema Solar, retoma la característica de nuestras raíces Prehispánicas, que estudiaban la Astronomía y muchas veces construían basándose en ésta.

Conocido por el hombre, el Sistema Solar es conformado por nueve planetas (Marte, Mercurio, Tierra, Venus, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno y Plutón), que giran alrededor de un satélite que nos brinda la luz natural (El Sol), con una órbita de Asteroides y que temporalmente es visitado por cuerpos celestes (Cometas), nos da una base elemental para conformar el espacio a representar en el conjunto a proyectar.

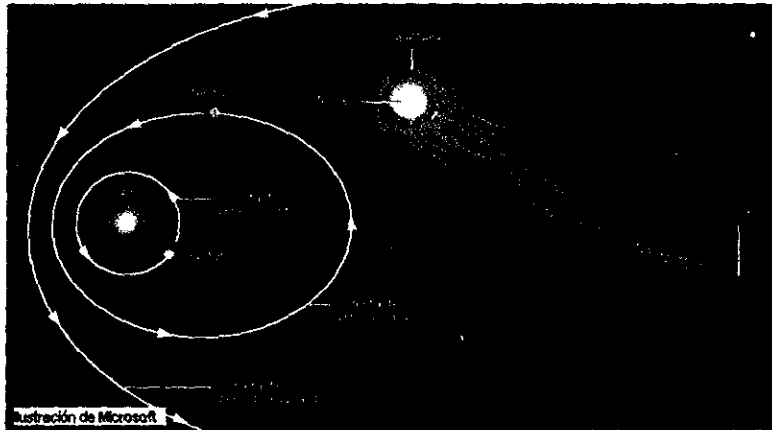
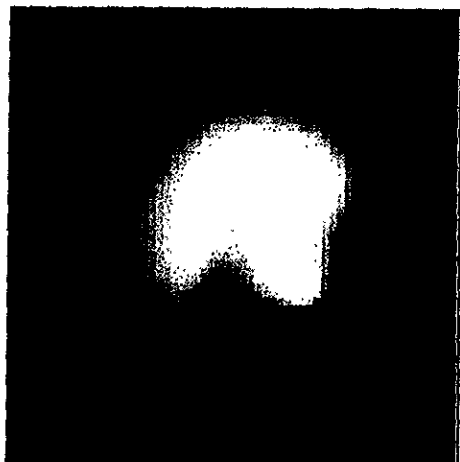


Ilustración de Microsoft

La unión de todas las características del Sistema Solar lleva al concepto formal. El Planetario parte principal e importante del proyecto, por su forma geodésica representará al Sol con un volumen que resalte del resto del conjunto.



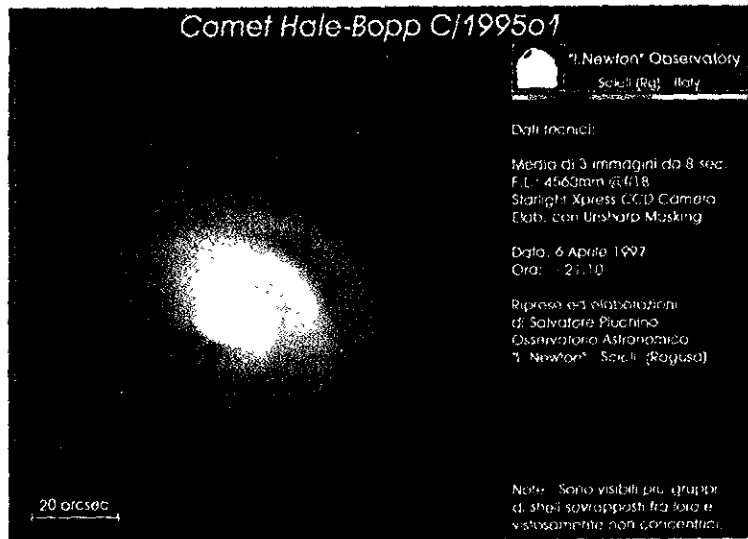
El cuerpo principal puede generar la simulación de un cuerpo celeste temporal y atractivo del Sistema Solar: los Cometas. Los cometas son meteoritos que al ingresar a la atmósfera de nuestro Sistema Solar comienzan una reacción química que genera el desprendimiento de gases de colores conocidos como la *cola o cuerpo* y la parte sólida como *cabeza*, que invariablemente se ven arqueados y muy extrañamente circulares, pareciendo tener dos colas o cuerpos.

El Planetario puede funcionar como la cabeza de un Cometa y un Sol. Los edificios aledaños, sus jardines y su plaza como el cuerpo o la cola, dando un movimiento rítmico del cuerpo y de estelas de colorido, luz y sombra.



La plaza de los Planetas, saliendo del Museo Interactivo, crea una simulación de el Sol (El Planetario), con sus respectivas posiciones alrededor del Sol, estarán los planetas a una escala proporcional, creadas con geodésicas de acrílico pintadas con la mas parecida representación de los planetas, con una iluminación interna, teniendo así cada planeta su iluminación y colorido propio, como si el Sol los estuviese iluminando.

El estacionamiento no será parte de la vista principal no complicara el contexto ni sus vialidades, permitiendo un fácil acceso y desalojo del conjunto, sin romper con la estética de éste. Todo este juego de colorido, volúmenes y representaciones nos deja jugar con la luz y las sombras, que junto con las circulaciones enmarca el espacio, movimiento y modernidad. La forma se basa en la investigación del Sistema Solar y del único Cometa conocido hasta el momento que destella una cola circular; Hale - Bopp.



## CONCEPTO FORMAL DEL PLANETARIO, CENTRO ASTRONÓMICO QUERÉTARO

El Cometa Hale - Bopp fue descubierto el 23 de Julio de 1995 por dos observadores independientes, Alan Hale y Thomas Bopp, y se volvió a ver de forma espectacular en 1997 en su perihelio.

La imagen aquí presentada fue tomada por el Telescopio Espacial Hubble, y muestra el material salido de la rotación del cometa en forma de "fuego artificial".

El núcleo del Hale - Bopp se estima de unos 30 a 40 kilómetros de longitud (el núcleo del Cometa Halley se estima de 8 x 8 x 16 kilómetros). El núcleo se exhibe en el momento de una erupción y un complejo movimiento de la superficie.

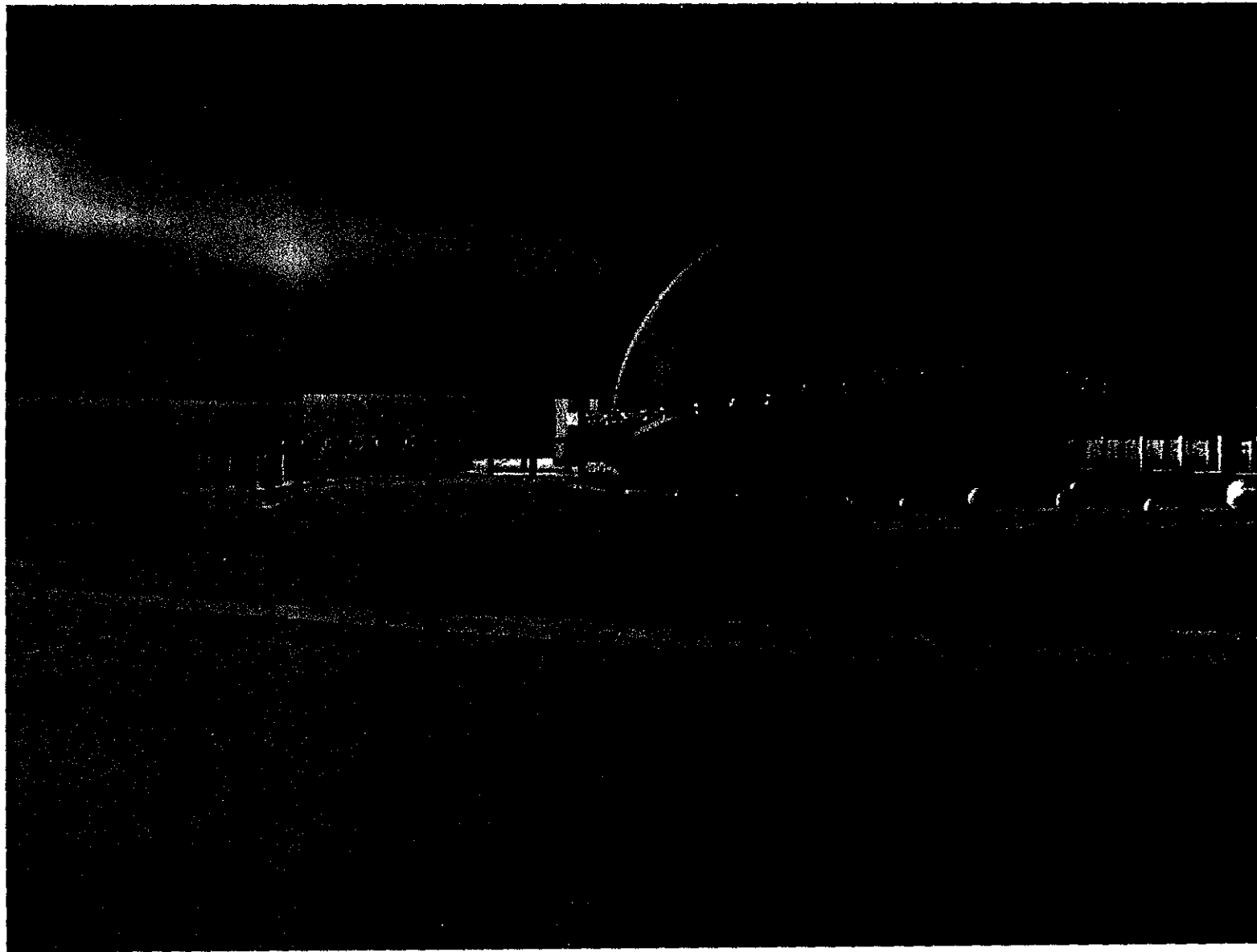
Su magnitud de luminosidad lo hace absolutamente el cometa más brillante que podría iluminar el Sistema Solar, el Cometa de mayor luminosidad conocido en toda la historia de la Astronomía.

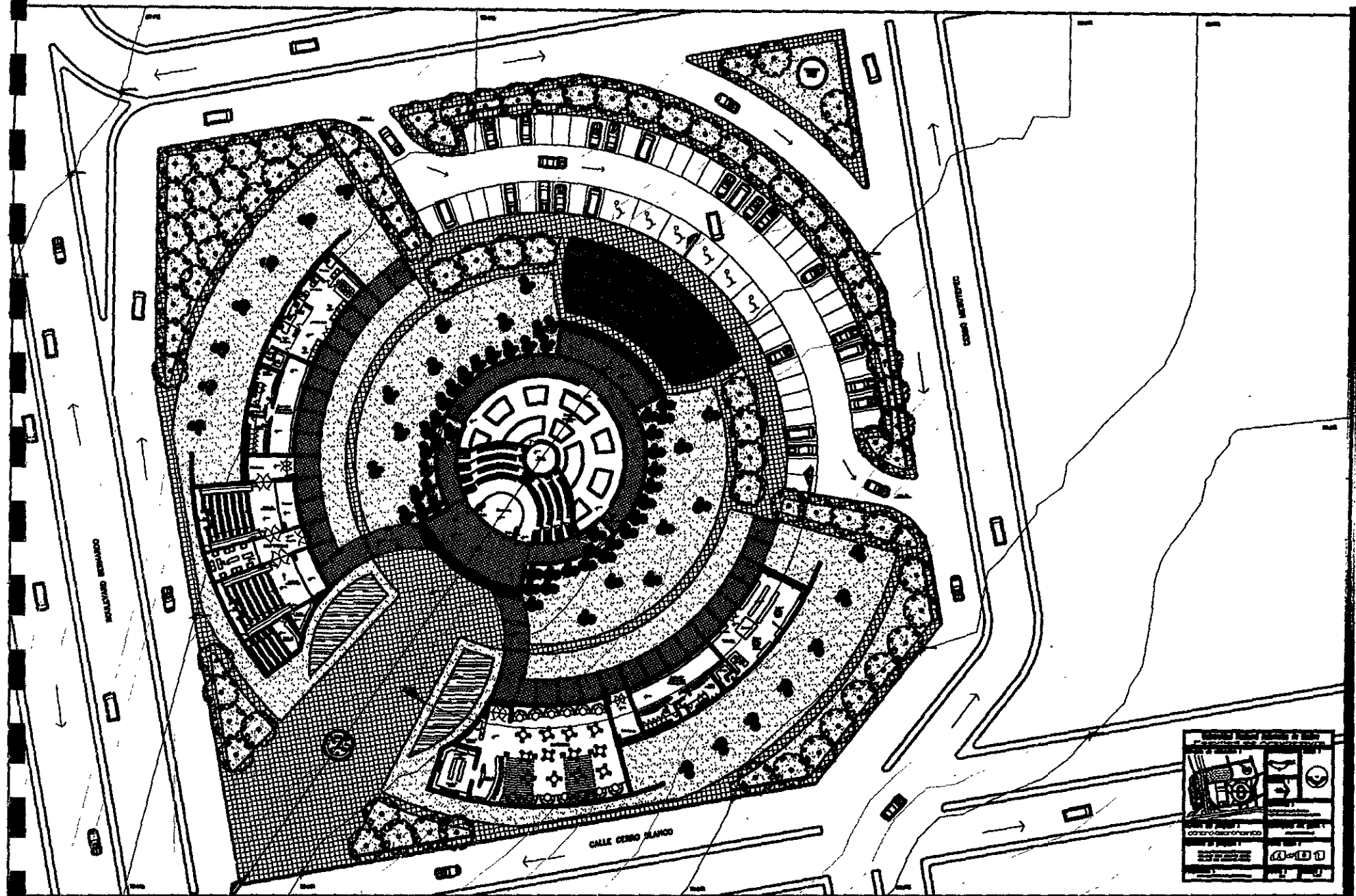
La cercanía más próxima a la Tierra ocurrió el 22 de Marzo de 1997 a una distancia de 1.3 AU. Se vio en una imagen espectacular en el cielo la mañana de Marzo de 1997, se siguió viendo hasta principios de Mayo del mismo año. Lo más cercano al Sol fue el 31 de Marzo a una distancia de .91 AU. Se ha estimado que el otro acercamiento al Sol fue hace 4200 años.

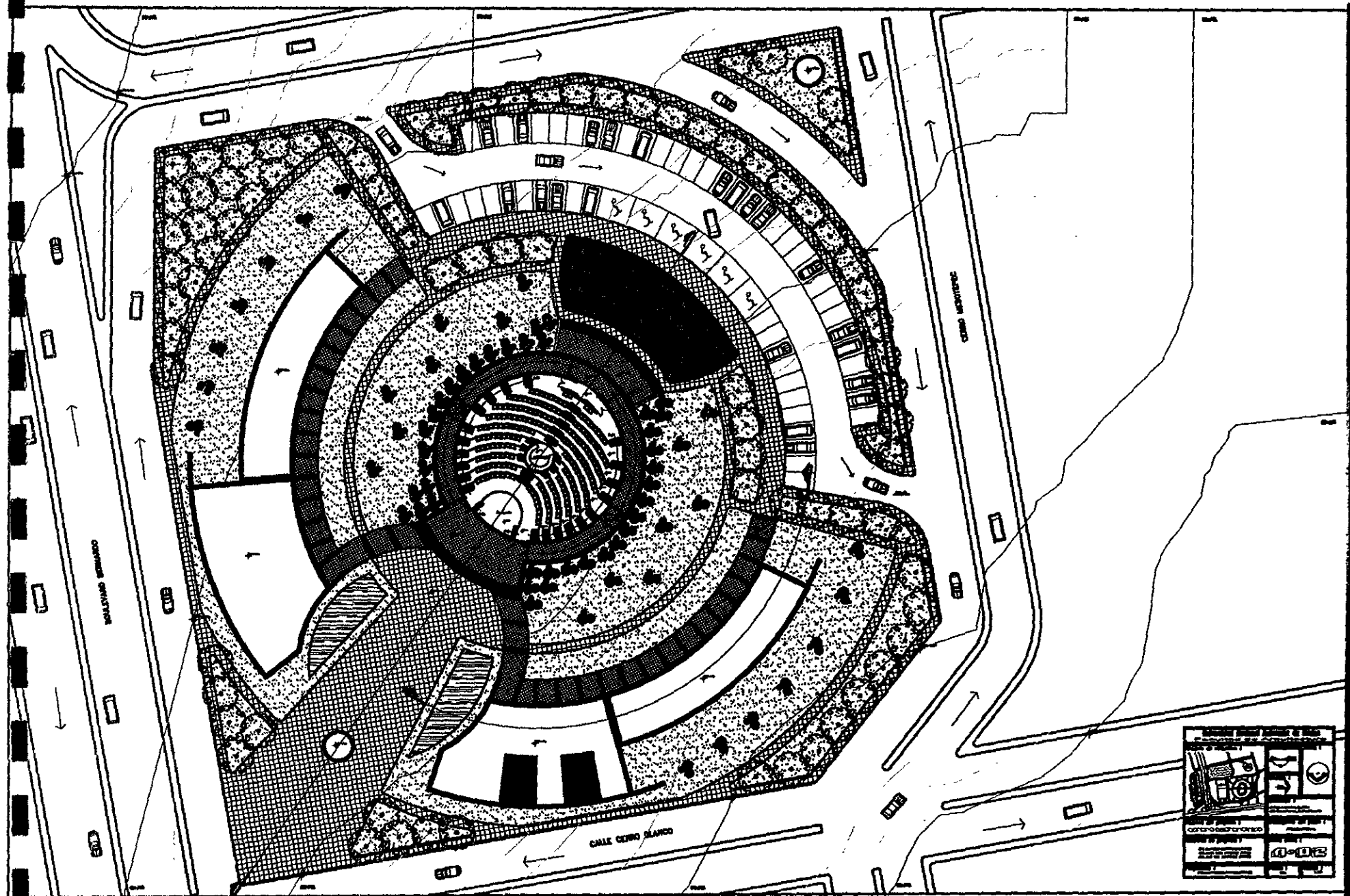
Hale - Bopp fue visto a una distancia baja en el Hemisferio Norte teniendo un descenso en el cielo de Febrero de 1997 al Noreste después de la Constelación Cygnus. Al final de Marzo el Cometa se movió de Cygnus pasando por Lacerta hasta Andromeda al Noreste del cielo. El cometa comenzó a desaparecer a principios de Abril. Desde mitad de Marzo, tal vez, el cometa fue visible en la madrugada hacia el Noroeste u Oeste, en la parte superior de Perseus. El Cometa se vio con más intensidad en cielo de mitad de Abril, y disminuyo su intensidad empezando Mayo. El Cometa es actualmente uno de los más grandes objetos brillantes en el cielo y su talle es espectacular.

Distancia del Perihelio:	0.9141 AU
Fecha del Perihelio:	1Abril 1997 UT 03:19 (31 Marzo 22:19 EST)
Mayor cercanía a la Tierra:	1.3 AU
Fecha de la mayor cercanía a la Tierra:	22 Marzo 1997
Próximo Perihelio:	aproximadamente 2380 años
Inclinación orbital:	89.43°
Excentricidad orbital:	0.9951
Argumento del Perihelio:	130.59°
Longitud del nodo ascendente:	282.47°

# PROYECTO ARQUITECTÓNICO

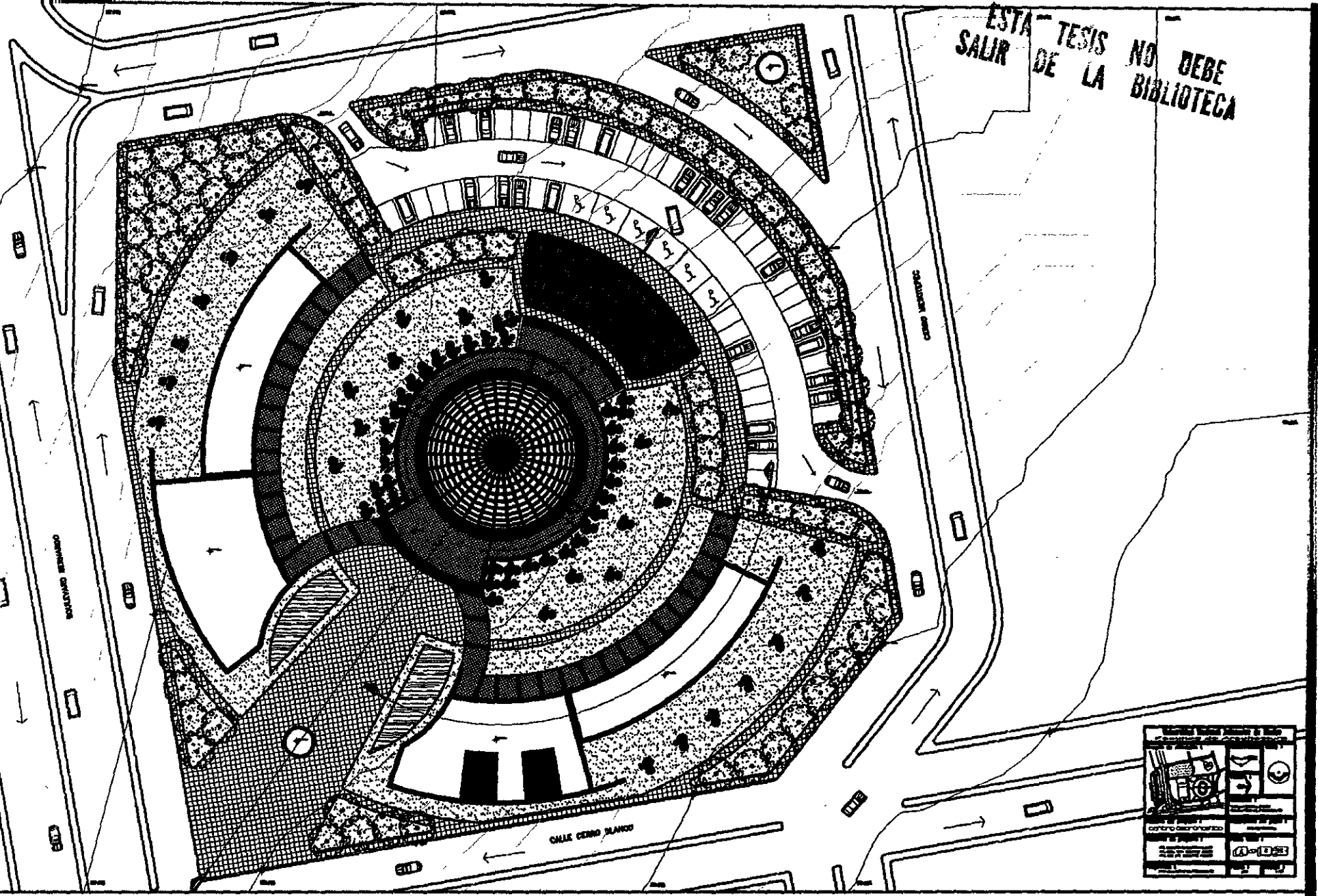


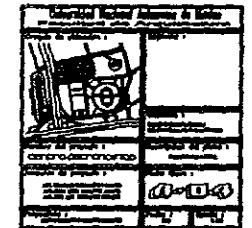
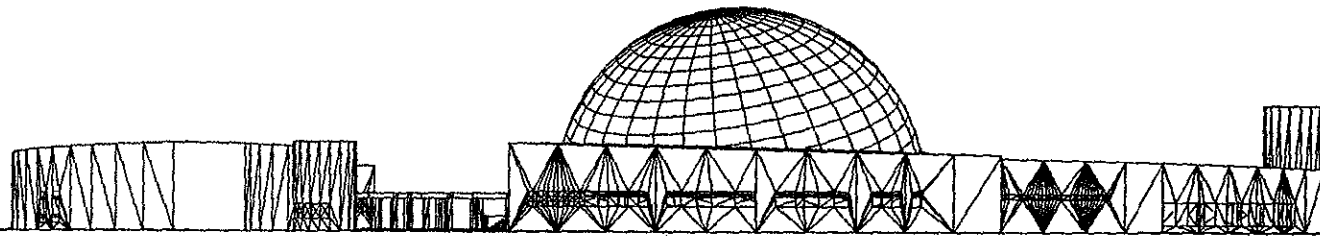
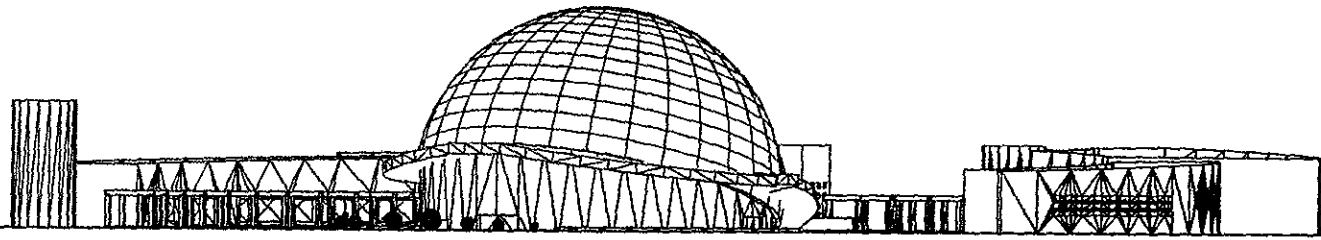


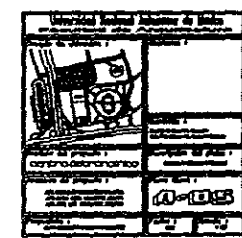
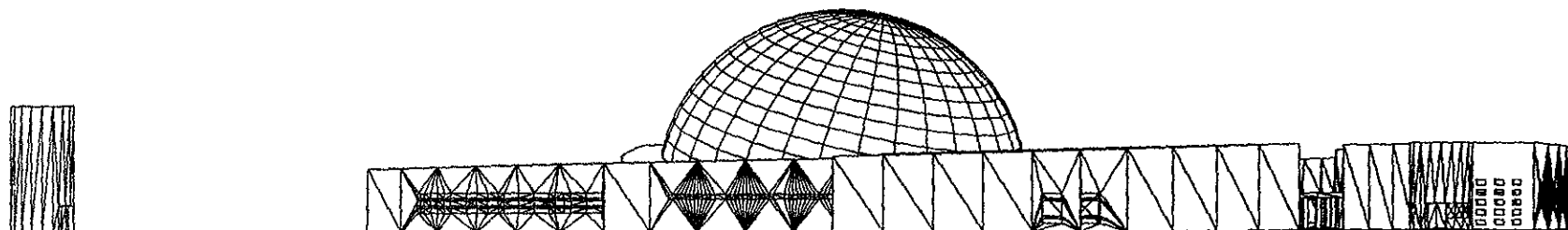
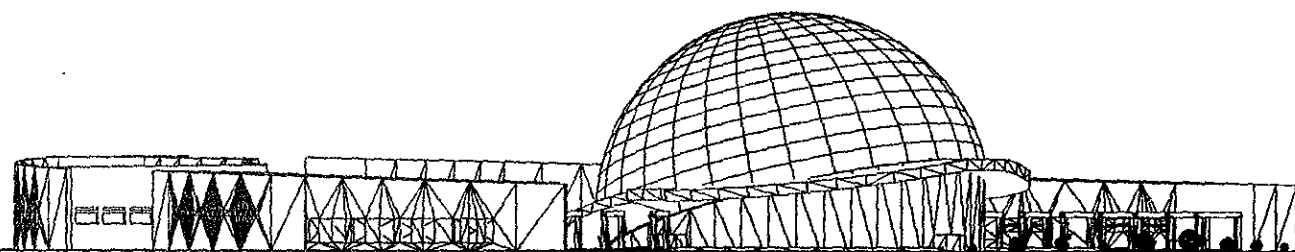


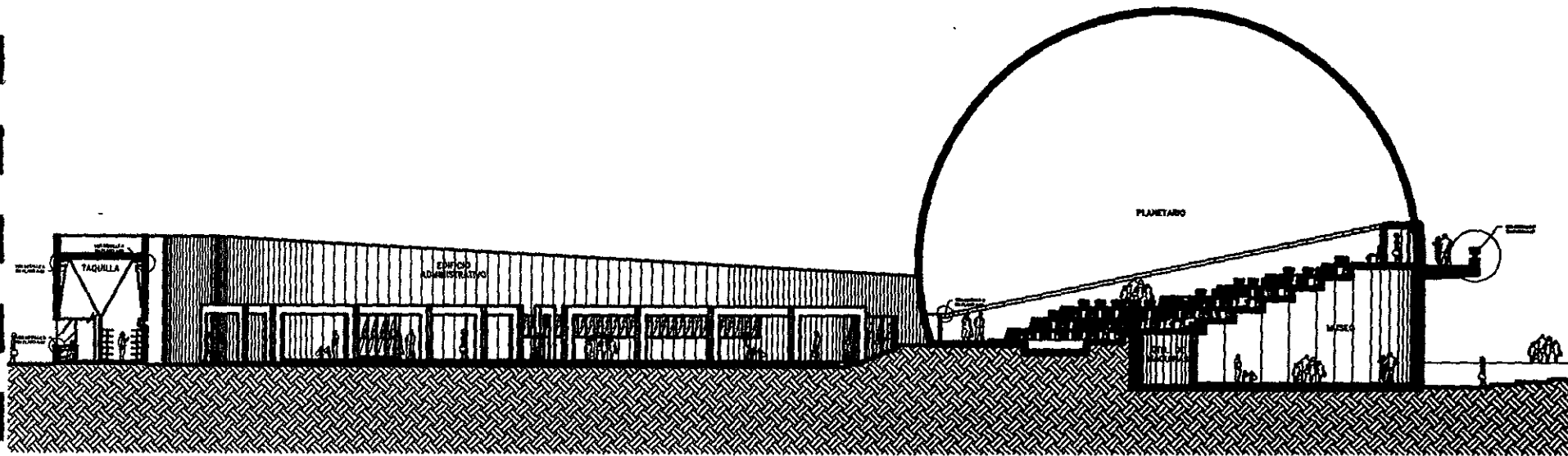


ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

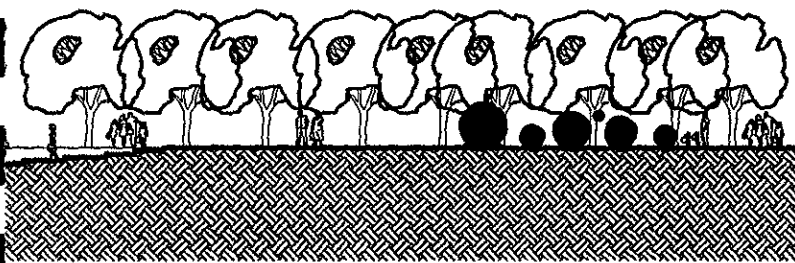




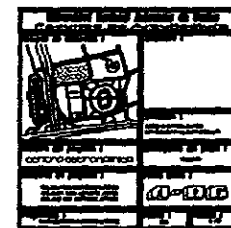
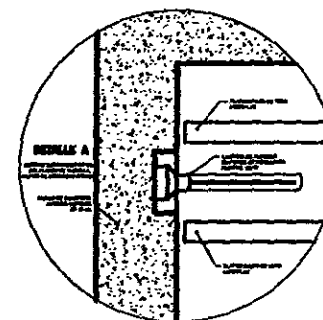
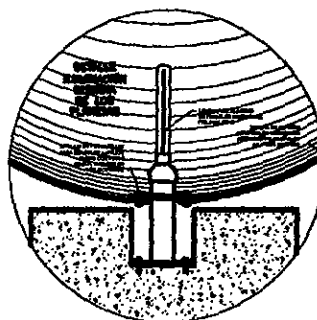


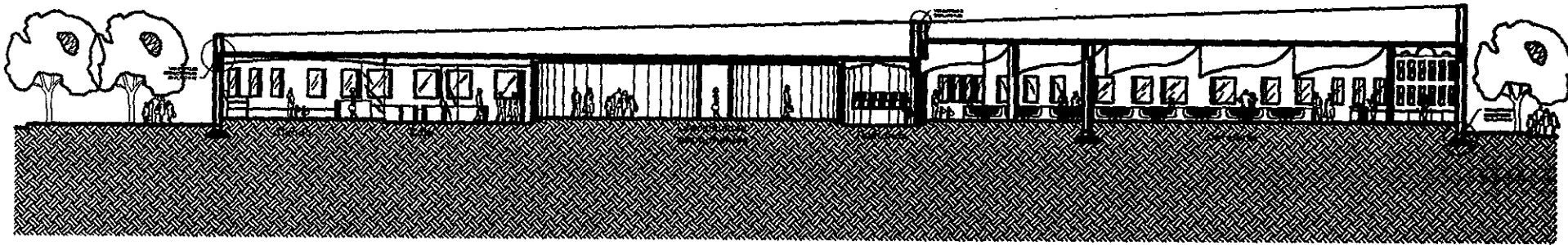


CORTE AA'

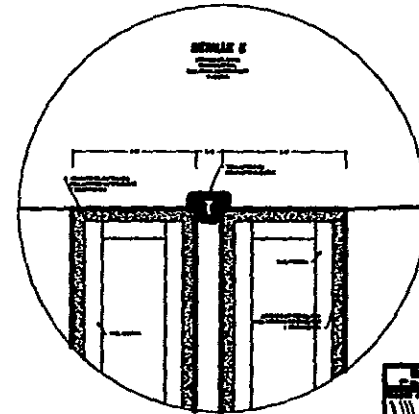
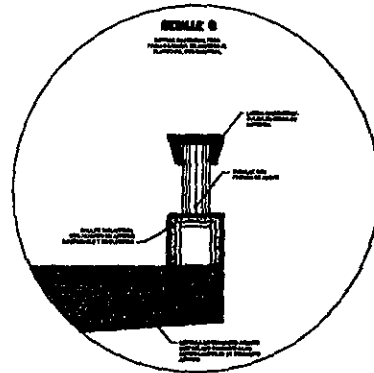
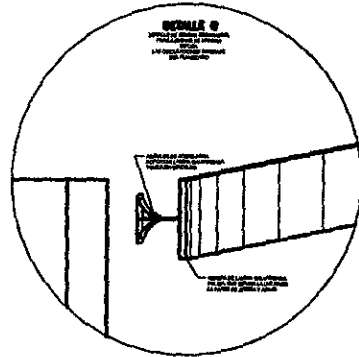
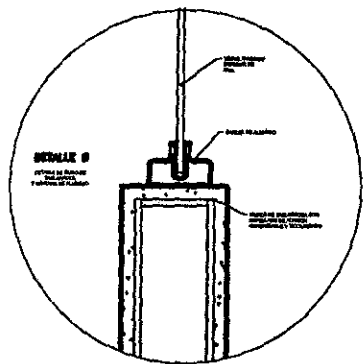


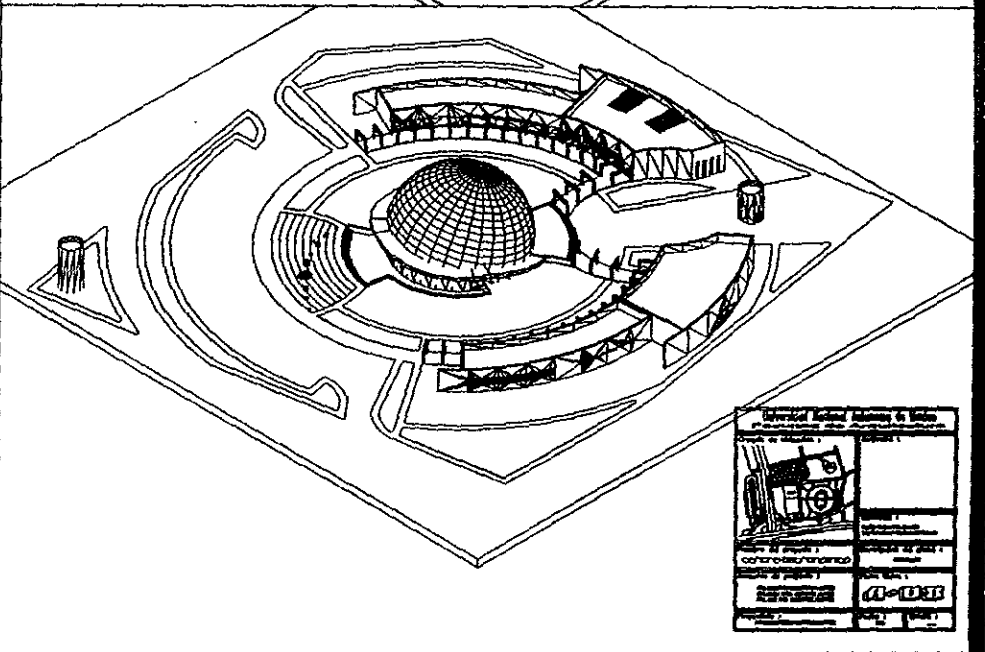
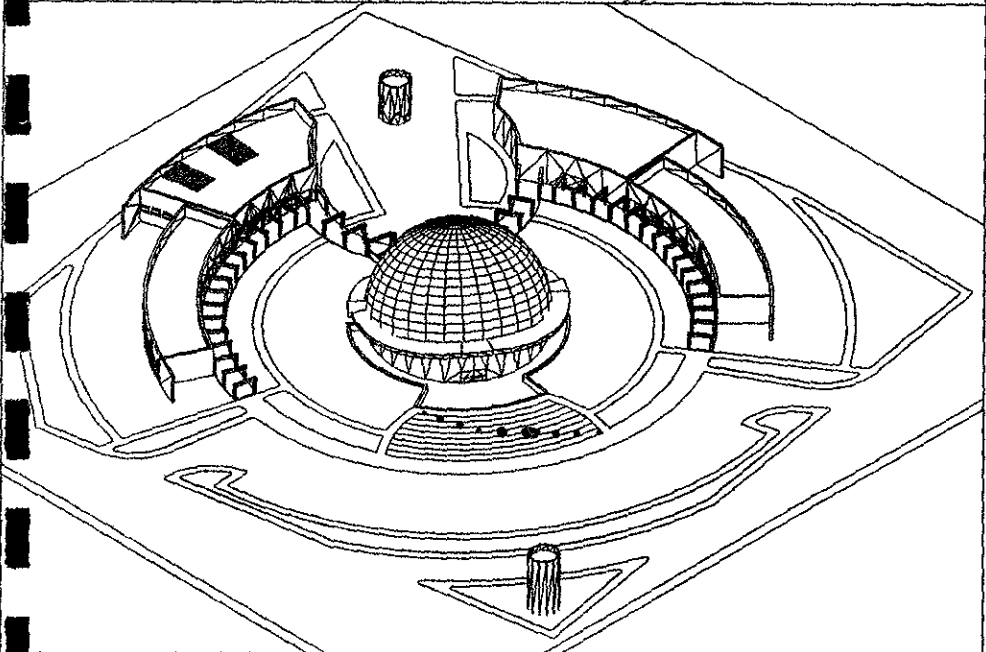
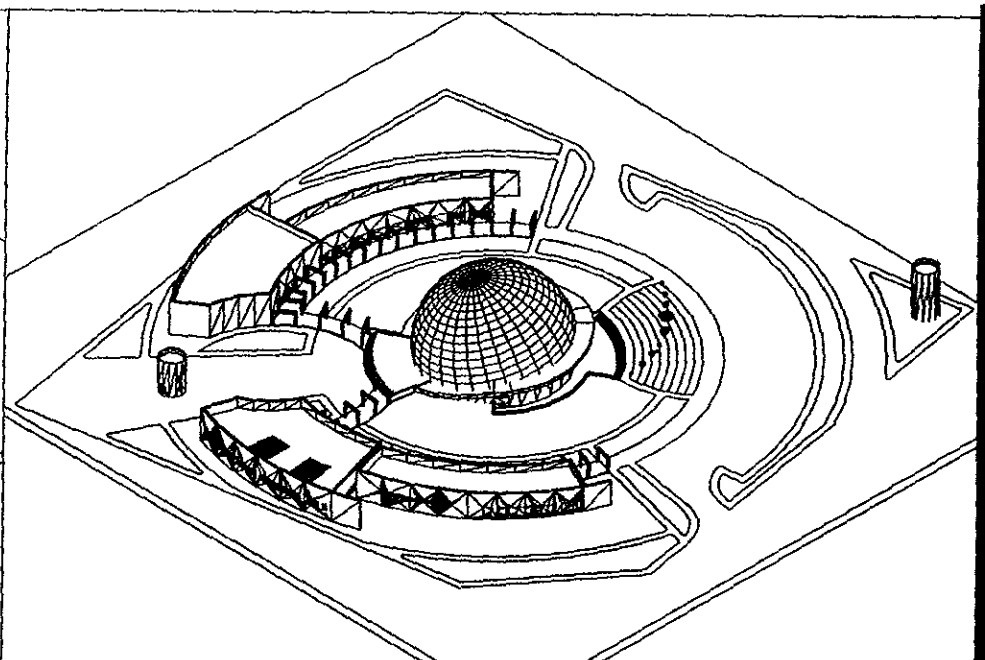
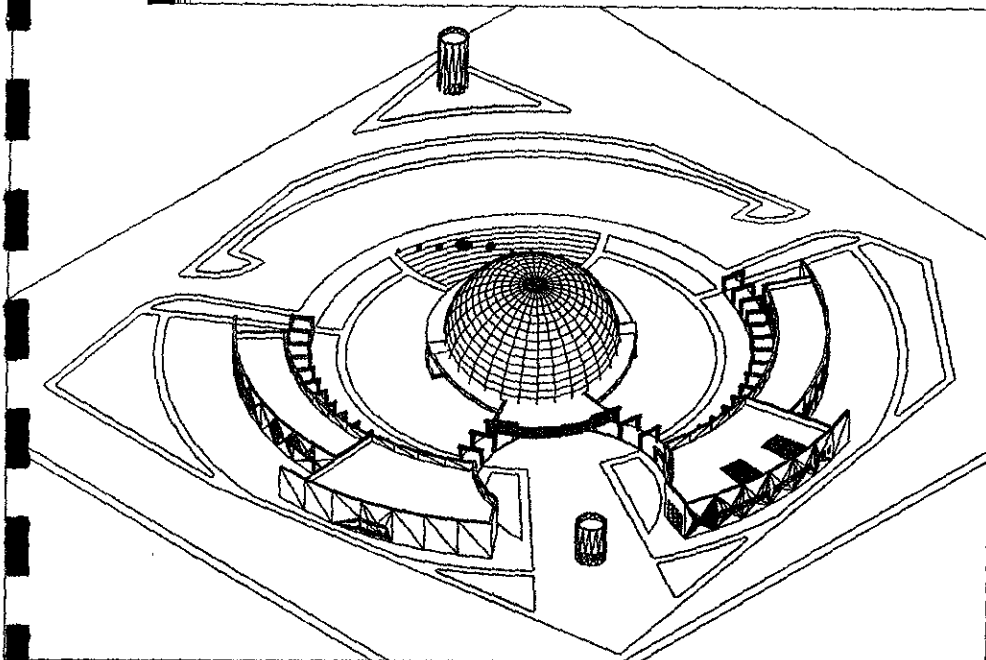
CORTE AA'

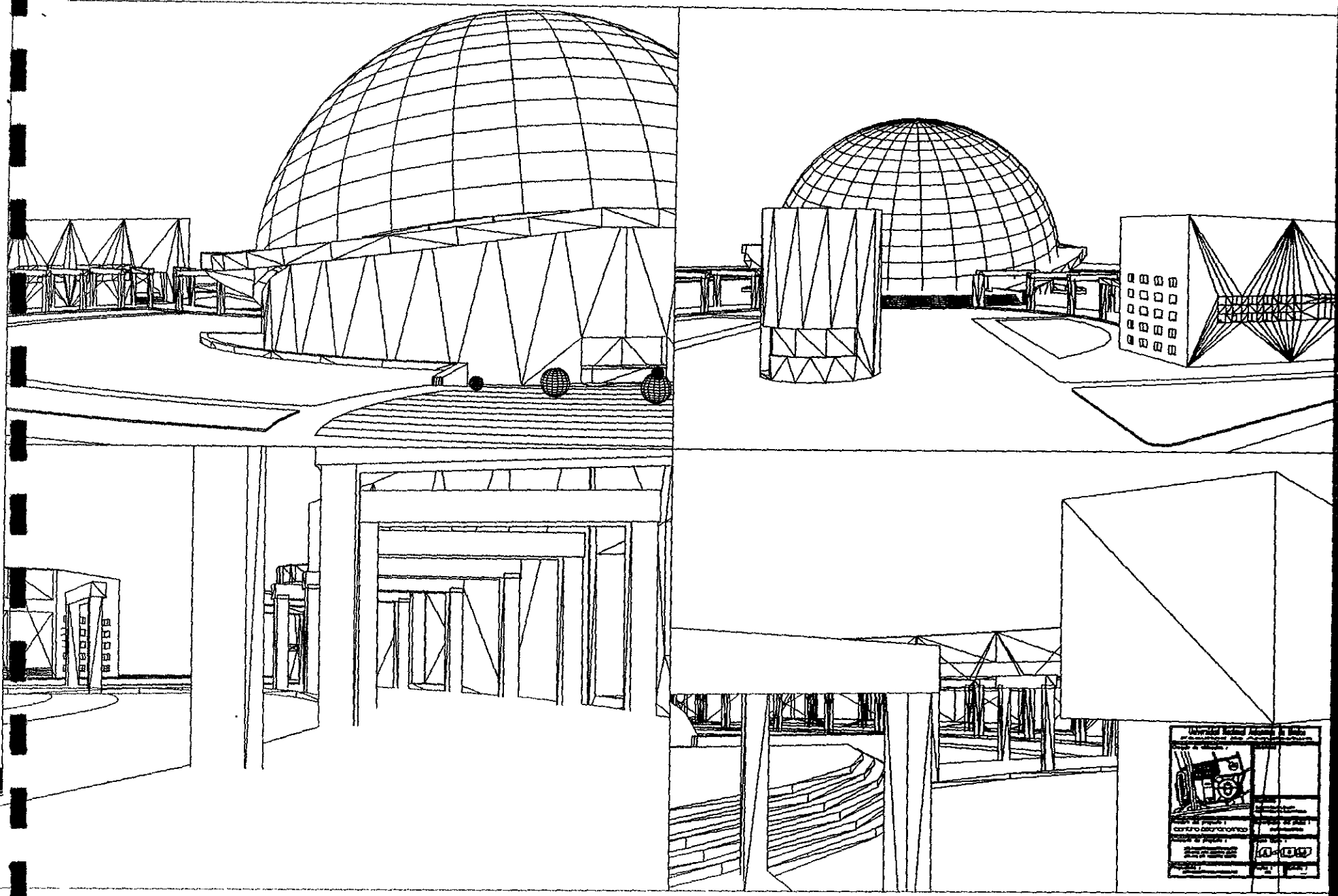


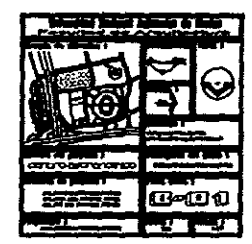
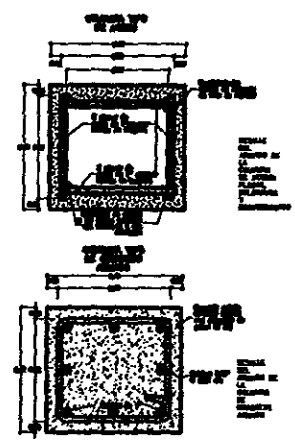
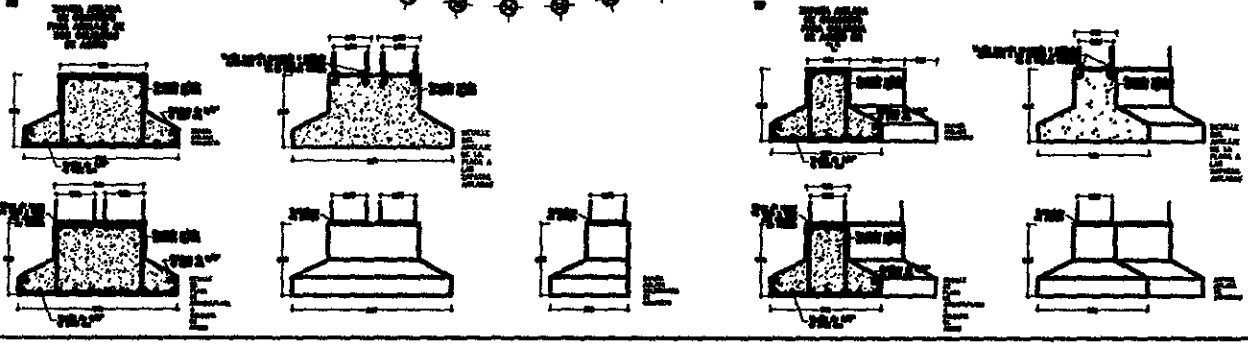
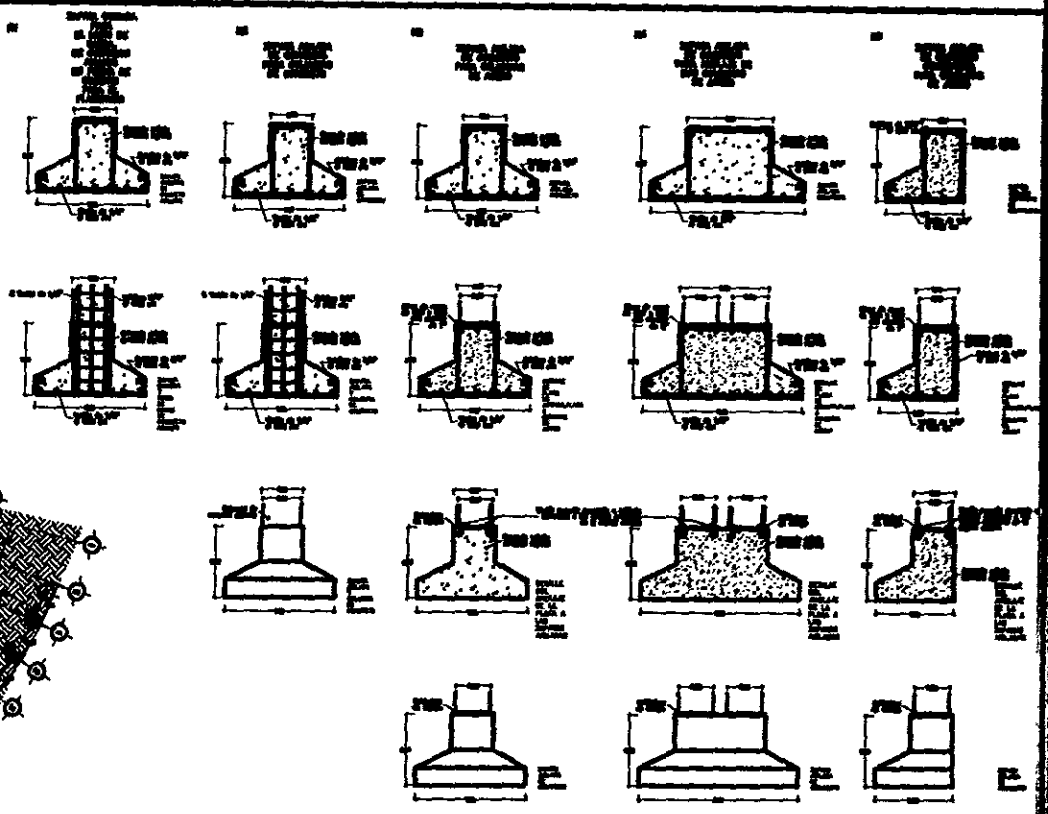
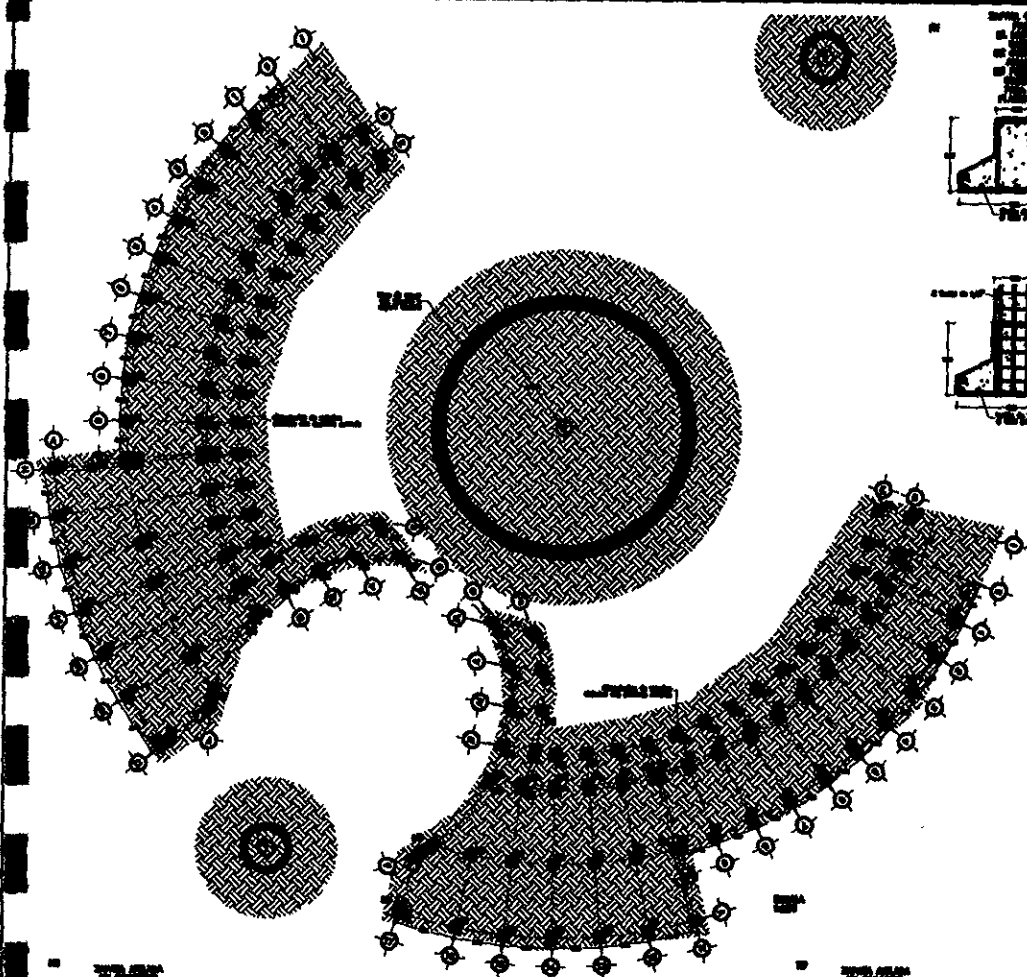


CORTE BB'

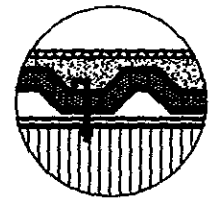
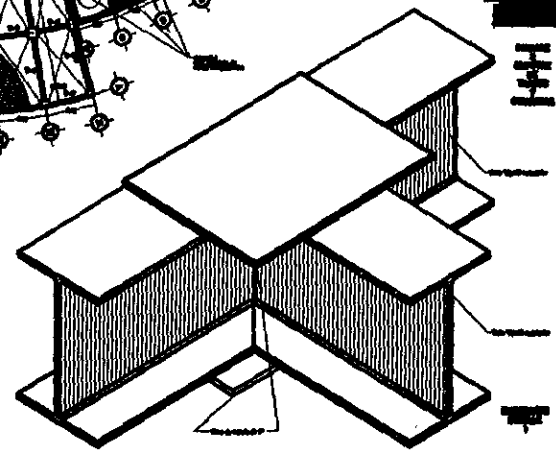
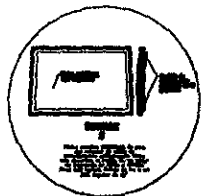
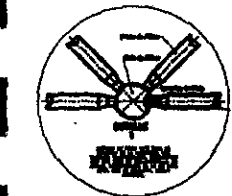
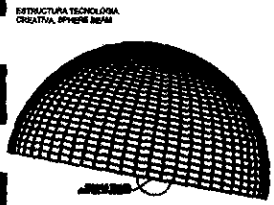
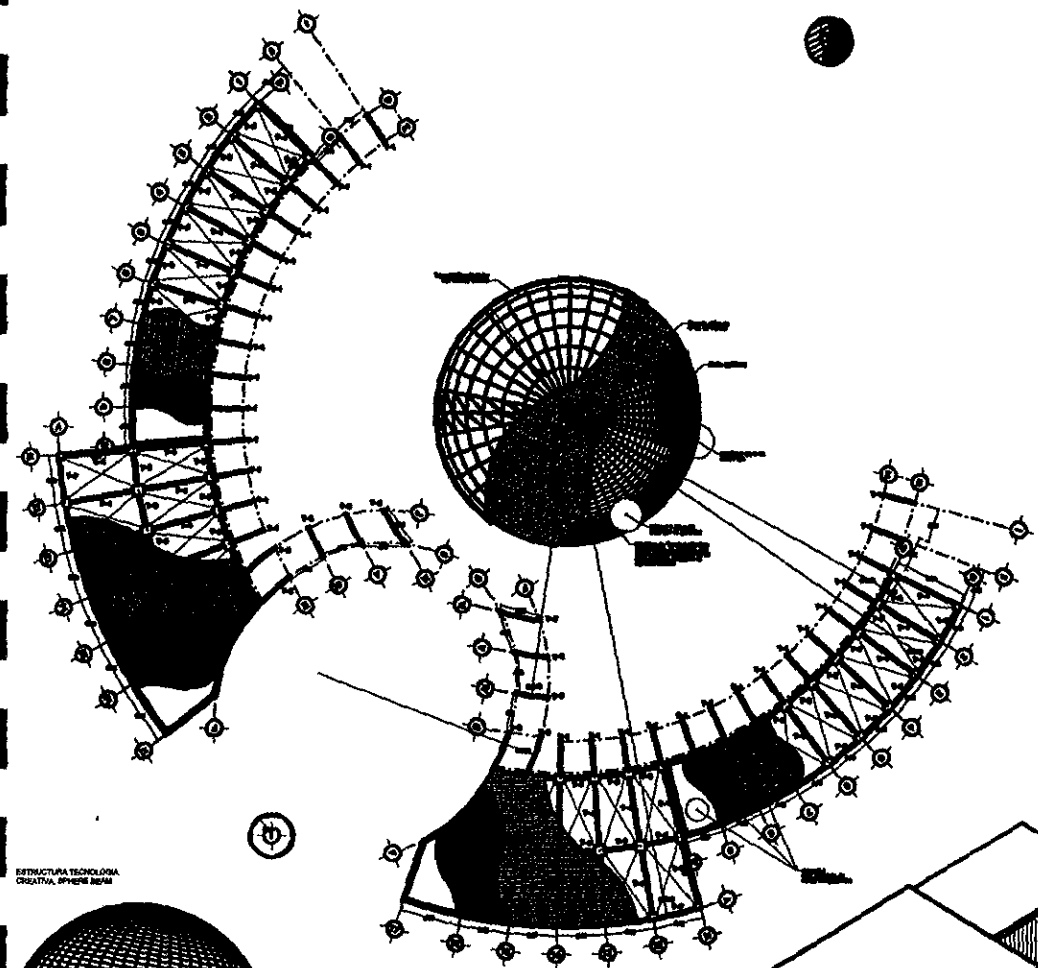




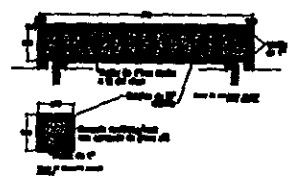




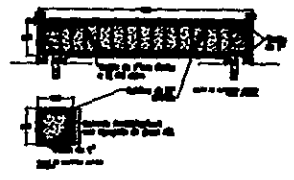




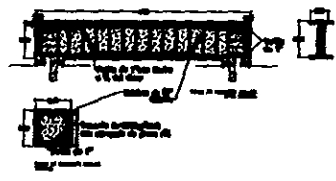
T-1 TRAME CONCRETO ARMADO



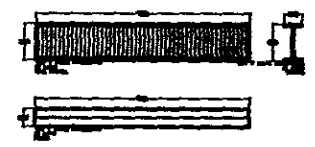
T-2 TRAME CONCRETO ARMADO CON UNA COLUMNA DE PISO 2A.20m



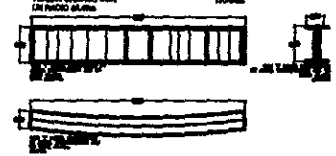
T-3 TRAME CONCRETO ARMADO CON UNA COLUMNA DE PISO 2A.20m



T-4 TRAME Y PERFL RECTANGULAR VIVI DETALLE 3 EN SU RESPONDE DE COLUMNA Y TRAMAS



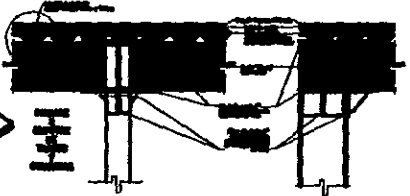
T-5 TRAME Y PERFL RECTANGULAR TRANSFORMADO CON UN PISO 2A.20m



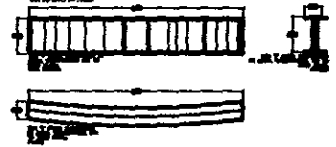
T-6 TRAME Y PERFL RECTANGULAR TRANSFORMADO CON UN PISO 2A.20m



T-7 TRAME Y PERFL RECTANGULAR TRANSFORMADO CON UN PISO 2A.20m

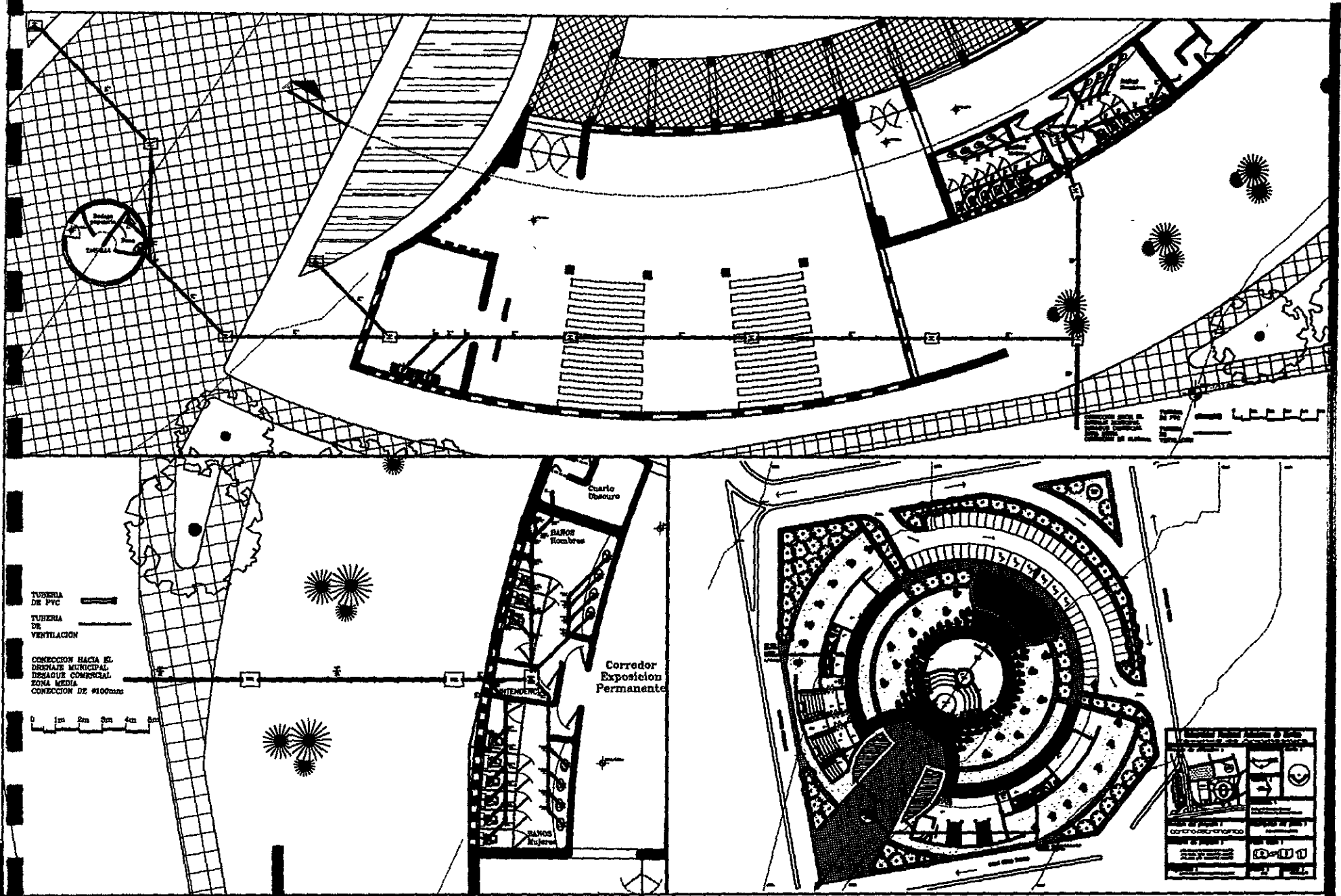


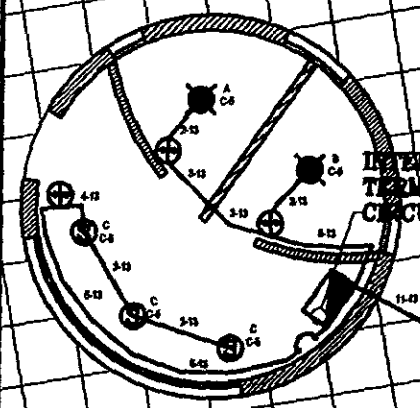
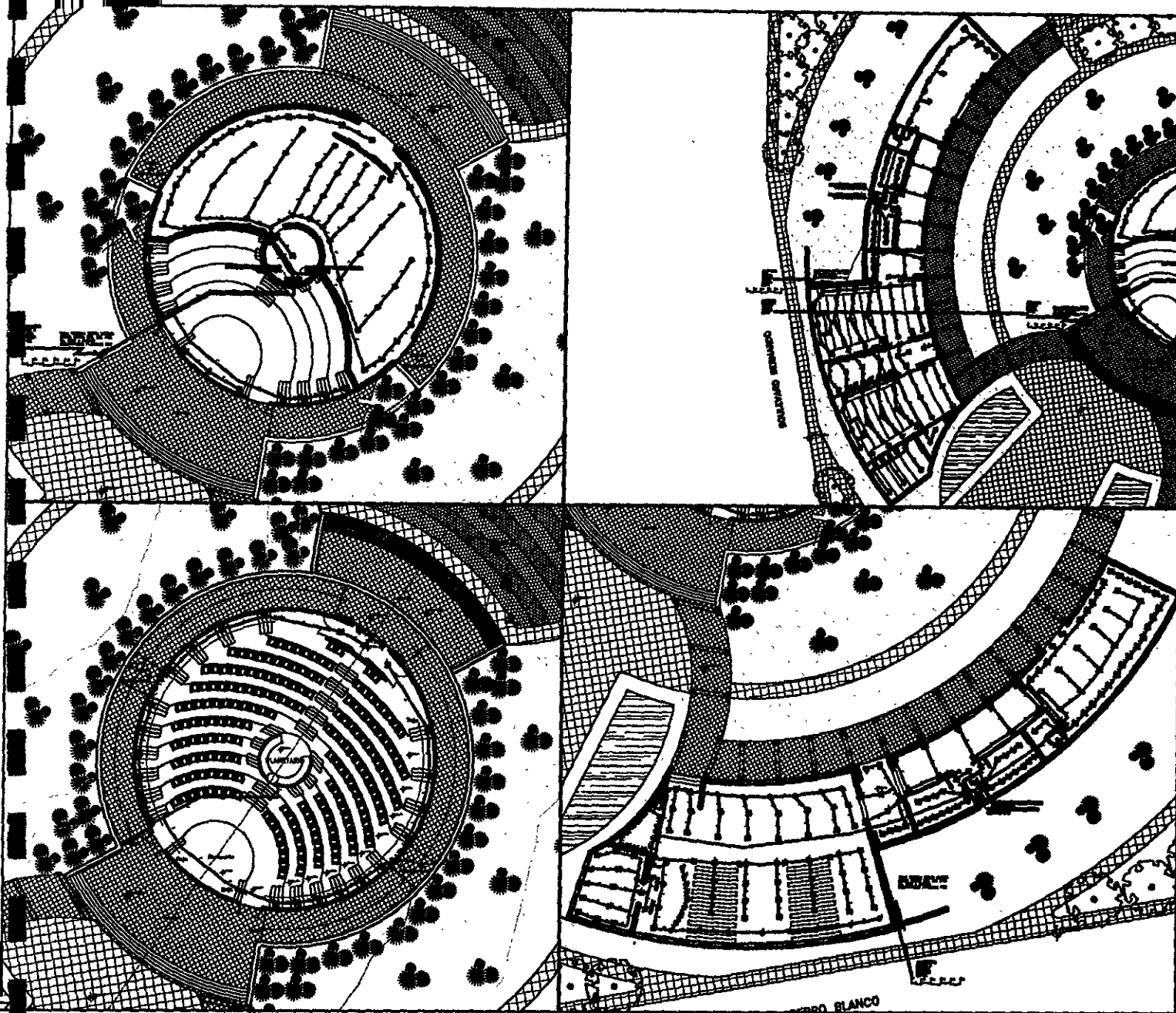
T-7 TRAME Y PERFL RECTANGULAR TRANSFORMADO CON UN PISO 2A.20m



ESTRUCTURA TECNOLÓGICA CREATIVA, SPHERE 2024

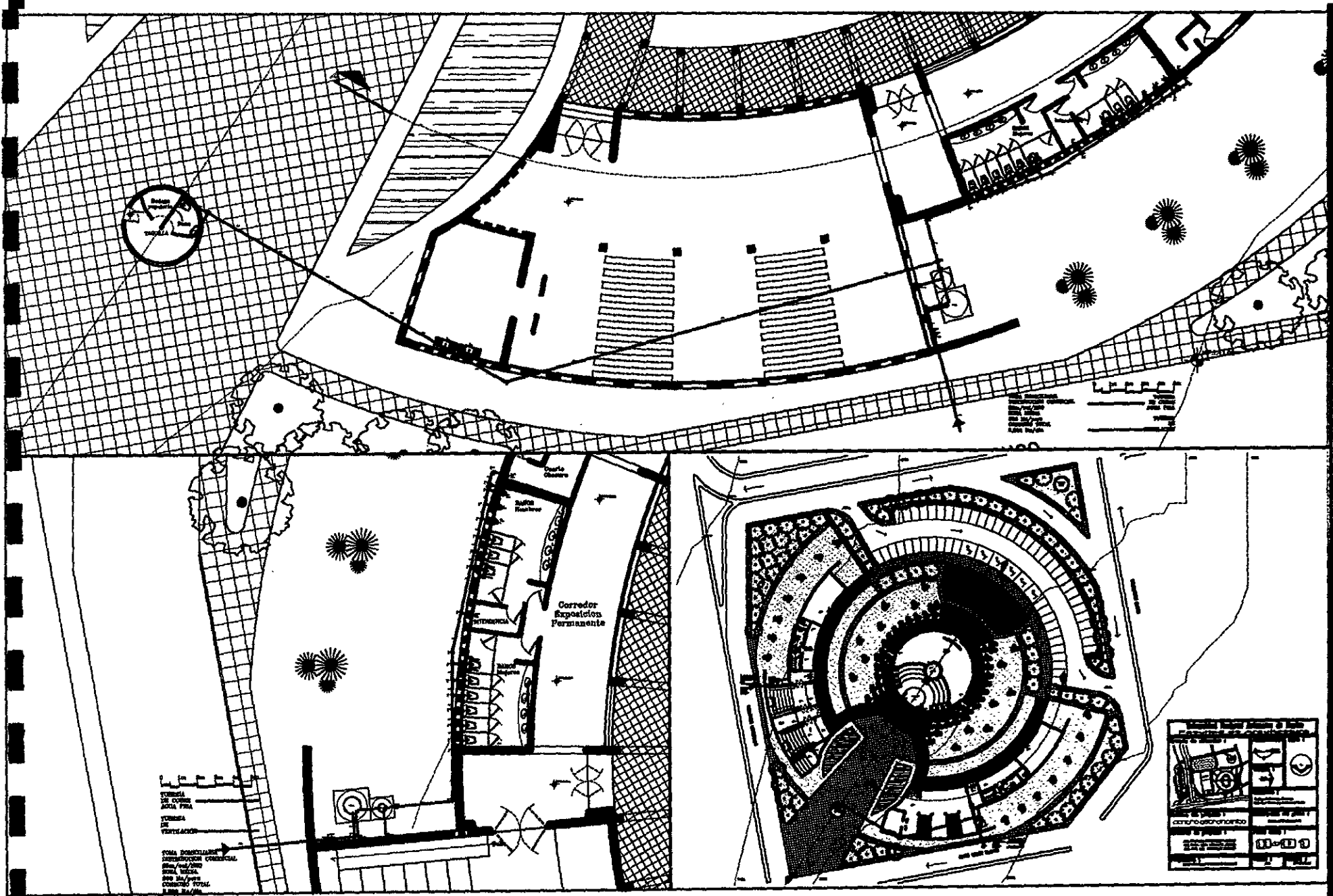




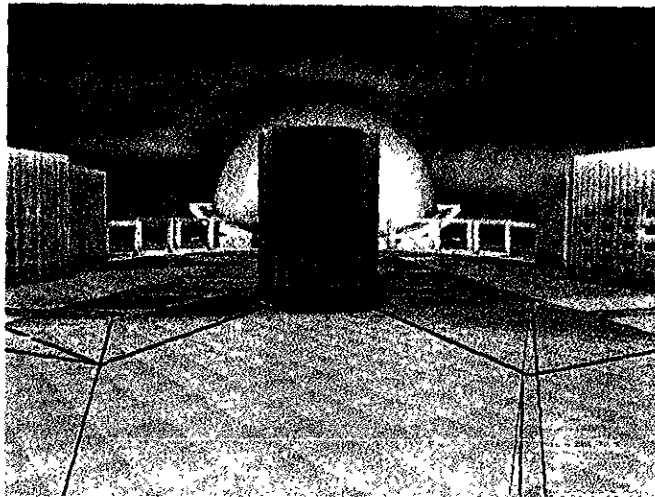


- LEYENDA**
- ▬ Módulo de la Grupos de Sur y Norte
  - Puntos
  - ~ Interceptor de Ventilación
  - ▬ Salidas grandes
  - Salidas por autos
  - Salidas por pies
  - Cauterío sencillo en zona SUR
  - Cauterío sencillo en zona NUT
  - Cauterío múltiple en zona
  - Apogeo sencillo
  - Apogeo 2 Vts
  - ▬ Sala de teatro 100 sillas
  - ▬ Sala de teatro 200 sillas
  - ▬ Sala de teatro 300 sillas
  - ▬ Sala de teatro 400 sillas
  - ▬ Sala de teatro 500 sillas
  - ▬ Sala de teatro 600 sillas
  - ▬ Sala de teatro 700 sillas
  - ▬ Sala de teatro 800 sillas
  - ▬ Sala de teatro 900 sillas
  - ▬ Sala de teatro 1000 sillas



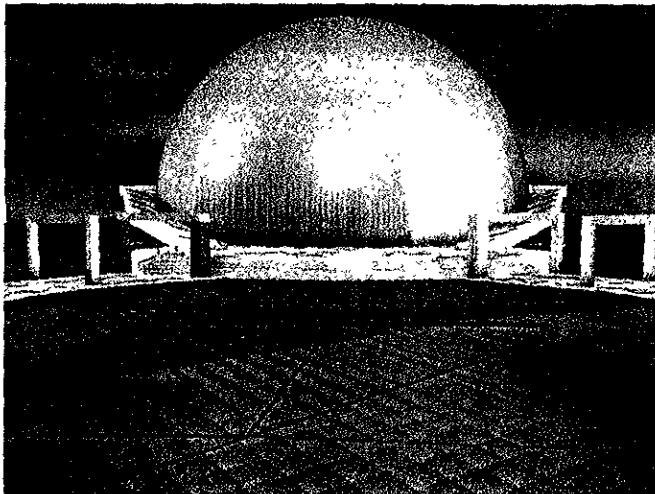


# MEMORIA DESCRIPTIVA.



El proyecto: **EL PLANETARIO** CENTRO ASTRONÓMICO QUERÉTARO

La vista principal del conjunto se aprecia por su fachada principal Norte, viniendo desde el Boulevard Bernardo, nos permite observar una voluminosa geodésica que resalta del resto de los elementos, frente a esta un cilindro que se enmarca con una vegetación frondosa al acceso principal y peatonal.



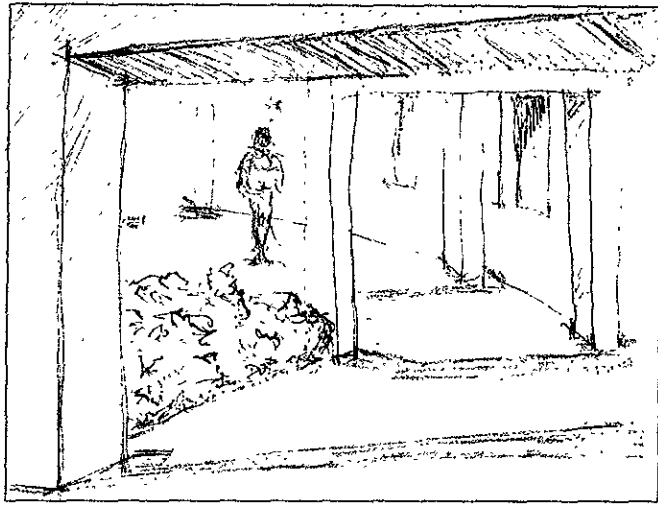
Continuando esta la plaza que se enmarca con unos espejos de agua, con el reflejo de los muros de celosía que juegan con la luz y sombras al igual que los pasillos circundantes pergolados. La plaza satisface la función de ser un lugar apto y pensado para que los aficionados de la Astronomía, que gustan de un lugar amplio y de poca iluminación para llevar sus Telescopios observen el manto celestial, bien es cierto que su máxima función será desempeñada de noche, el día funge como plaza vestibular de acceso, se puede observar todo el cuerpo principal, o sea El Planetario.

Con el juego de losetas que sigue la inclinación natural que tiene el terreno, nos lleva a una escalinata de la que salen dos rampas abrazando hasta la parte media superior la geodésica del Planetario. Subiendo por cualquiera de las dos rampas se llega al acceso vestibular del interior de la geodésica. Dejando atrás la luz natural, nos encontramos en el interior con una luz tenue y ubicada en las zonas de las circulaciones, solo nos permite ubicar los escalones y las butacas, es todavía difícil ver la altura de la geodésica.

En la parte central de las butacas se logra observar el lugar de proyección (Universarium), con aparatos eléctricos y una computadora. Queriendo observar el resto de la geodésica en la parte baja se ve un pequeño escenario, que nos sugiere puede ser usado para conferencias. Todo esto logra ser captado por la visual que se maneja en su interior, butacas tipo estadio y lo poco que se logra ver la superficie del interior de la geodésica es blanca y lisa en su frente. El amueblado y el piso son de color oscuro y sobrio, todo buscando una obscuridad y solo tener luz en la proyección.

Las butacas y la geodésica están diseñadas de tal forma que el usuario no tendrá que voltear más allá de 20° y ligeramente a los lados para ver el espectáculo. Al lado del escenario vemos las puertas de salida y de emergencia. Nos llevan a la escalinata que tuvimos frente a nosotros antes de subir por alguna rampa, con la diferencia que ahora observamos una vista distinta, ya que logramos apreciar el cilindro que remarca el acceso, la partición de los dos cuerpos, la enmarcación de los espejos de agua y detrás la carretera México - Querétaro.

Desviando nuestra mirada hacia dos pasillos pergolados y su juego de luz y sombra. Los dos cuerpos que vemos aunque son similares no son iguales, denotamos la diferencia del edificio de la izquierda con mayor cantidad de ventanas, que nos permiten ver ligeramente lo que hay detrás, en cambio el de la derecha es hermético, de carácter serio, es poca la cantidad de ventanas, no permite ver que hay más allá.

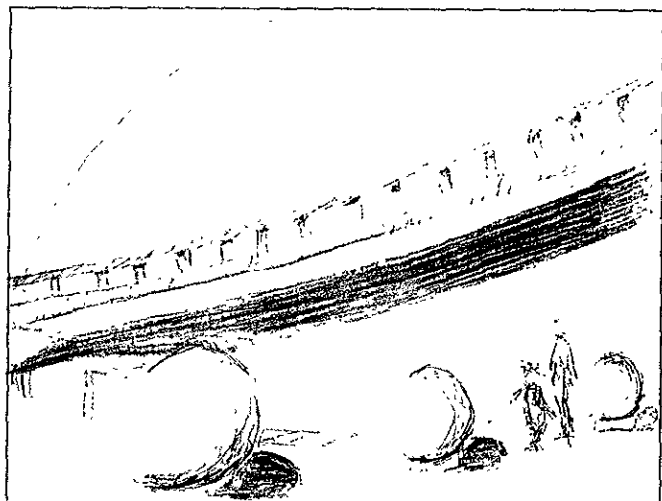


Si siguiéramos por el edificio con mayor iluminación, llegaríamos a la Cafetería que desde el exterior se percibe un juego de luz natural, en el interior vemos el juego de los plafones cóncavos remarcando su volumen con luz artificial y al final con iluminación natural, que se da por medio un pergolado en el techo y parte concéntrica de la misma. El área de comensales, para quien guste pasar un largo rato en el interior y disfrutando del entorno y los remates visuales de las ventanas, les proponemos los gabinetes. Las personas que solo se interesen en conversar o leer, pueden tomar una mesa y para los que llevan prisa el lugar de la barra. El área de preparación de alimentos es con los muebles necesarios para tener la comida requerida, su limpieza y presentación para los comensales.

Por el interior se puede seguir caminando de manera paralela al final del edificio, realizando así el recorrido, encontramos un cambio en el nivel de piso que nos guía a la zona de Servicios. En ésta se puede hacer uso del servicio Telefónico Público y los Sanitarios. Frente a los muros que resguardan los servicios mencionados, se ven los aparadores que guardan diferentes accesorios; fragmentos de meteoritos, asteroides, fotos de los Planetas y algunas escalas de naves espaciales.

La curvatura de los muros sigue hasta llegar a lo que ligeramente vemos unos aparadores y revisteros con diferentes accesorios de gran colorido alrededor. y vemos un cambio de niveles que pareciera ocultar algo, pero no se muestra cerrado así que nos invita a averiguarlo. Son los servicios (teléfonos públicos y los sanitarios) que tienen un pasillo en la parte frontal con una exposición temporal, al final rematando con muchos accesorios que enmarcan todos los elementos astronómicos, es la Tienda de souvenirs.

La Tienda de Souvenirs esta repleta de objetos coloridos; estuche, lápices, mochilas, escalas de los Planetas, Telescopios, rompecabezas relacionados al tema, etc. Saliendo de aquí vemos la terminación del pasillo pergolado que viene desde la parte de la escalinata descendente del Planetario y a nuestra derecha la vegetación sigue con un juego de forma circular que nos deja ver que hay mas por donde seguir caminando, continuando con otro tipo de retícula distinta a la del pasillo pergolado y recordándonos al existente en la plaza de acceso y nos topamos con una nueva plaza que tiene una geodésica luminosas que simulan ser los planetas. En cada línea donde se encuentra un planeta hay un cambio de retícula y piso, conforme nos acercamos por la curiosidad de saber que planeta representa nos encontramos con que su acomodo es como están en el Sistema Solar real y entonces la geodésica que forma el planetario nos mostrara que es el Sol.

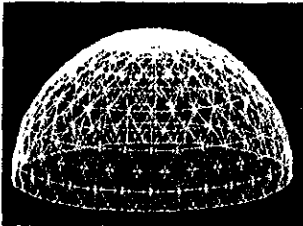


La Plaza de Planetas, con los Planetas que siguen el orden de su cercanía al Sol, tiene iluminación propia y en el cambio de cada Planeta varía el piso. El gran Sol(El Planetario) se ve detrás, desciendo la mirada vemos una escalinata que baja a una compuerta. La Compuerta esta debajo de las dos rampas que le sirven como tejado. Entrando llegamos un Museo que nos muestra de manera mas detallada la Galaxia y elementos Astronómicos. Son aparadores interactivos, que con movimientos, luz y sonido nos enseñan a conocer todos los elementos mencionados.

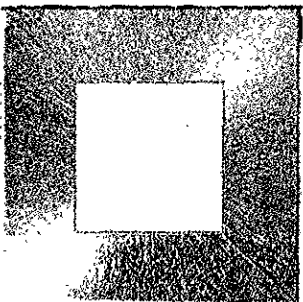
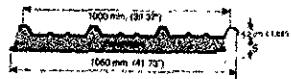
Al final del recorrido nos encontramos con la salida y puertas de emergencia, el corredor es un lugar sombreado, por las rampas, desde aquí se ve una vista muy extensa de todo el conjunto del Centro Astronómico. El conjunto tiene diferentes alturas las circulaciones delineadas por el cambio de piso, vegetación y cambios de nivel, llevan al visitante en un espacio que no permite que se pierda o deje de visitar parte del conjunto.



# CRITERIOS



• GLAMET A-42/1000



## CRITERIO ESTRUCTURAL Y CONSTRUCTIVO

El realizar un cuerpo voluminoso que muestre la importancia del Planetario y cumpla con el concepto formal no significa que tenga que ser una estructura complicada y pesada. La estructura se hará con zapatas aisladas favorecidas por el tipo de terreno, la estructura de columnas de acero con la preparación de apernar o soldar en obra, traveses o vigas "I" para el soporte del entrepiso de losa acero acanalada con un cuerpo intermedio de poliuretano, para los edificios de Cafetería y Administrativo. El caso del Planetario la geodésica es con la estructura prefabricada de SPEHERE - BEAM, con plafones de molde LIBERPLAC, de yeso en molde cóncavo, acústicos e impermeabilizados, plafón Modelo Navistuck (Suspensión 15/16" 24 mm). El entrepiso y el soporte de la estructura SPEHERE - BEAM se soportaran con los muros cilíndricos de concreto armado, colando en dos partes, la cimentación hasta medio muro, y la segunda de medio muro hasta el entrepiso. La losa estará preparada con los casetones temporales que se retiraran para terminar con las instalaciones necesarias.

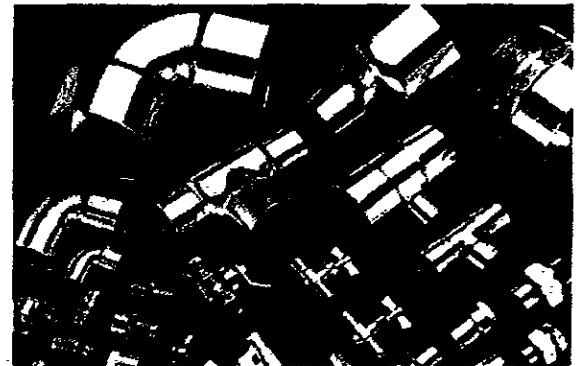
Los muros de los edificios de la Cafetería y el Administrativo, se construirán con Duroblock o Tablaroca, acabado con Acritón con aditivo Impermeabilizante, el plafón a diferencia del Planetario que es cóncavo y liso, el de ésta área tendrá una característica de textura uniforme. Plafón Modelo Mediterráneo (Suspensión 15/16" 24mm). El mismo acabado será aplicado como lechada a la geodésica una vez terminada la instalación de los plafones, los cuales tienen tratamiento acústico. La Taquilla y el Tanque elevado son estructuras de concreto armado para cimentación, muros y losas, el acabado es Acritón.

**CRITERIO DE INSTALACIONES**

NO. RAMAL	TRAMO	TIPO DE SERVICIO	UNIDADES	VALOR UNID.	VALOR TOTAL	VALOR UNID.	VALOR TOTAL	
	A	LV	2	2	1.51	11.50	1.20	38
	B	LV	2	4	1.51	11.50	1.20	38
	C	LV	2	6	1.56	11.50	1.20	38
	D	LV	2	8	1.67	11.50	1.20	38
	E	LV	2	2	1.51	11.50	1.20	38
	F	D+E	10	10	1.77	23.81	1.30	38
	G	MG	5	16	1.91	25.40	1.40	50
	H	MG	5	20	2.24	25.50	1.40	50
	I	MG	5	25	2.40	26.00	1.40	50
	J	WC	10	35	2.74	11.90	1.20	50
	K	WC	10	45	3.06	13.49	1.30	50
	L	WC	10	55	3.35	15.87	1.40	50
	M	LV	2	57	3.41	19.05	1.40	50
	N	WC	10	59	3.44	19.05	1.40	50
	O	WC	10	69	3.64	20.63	1.50	50
	P	WC	10	79	3.90	23.81	1.50	50
	Q	WC	10	89	4.09	23.81	1.50	50
	R	WC	10	99	4.20	25.40	1.60	50
	S	LV	2	2	1.51	11.50	1.20	38
	T	LV	2	4	1.51	11.50	1.20	38
	U	LV	2	6	1.56	11.50	1.20	38
	V	LV	2	8	1.67	11.50	1.20	38
	W	R+V	107	107	4.39	25.40	1.60	50
	A	LV	2	2	1.51	11.50	1.20	38
N	B	WC	10	10	1.77	20.63	1.30	50
	C	A+B	12	12	1.86	23.81	1.40	38
10	A	R1W+R2C	119	119	4.57	26.98	1.70	50

**INSTALACIÓN HIDRÁULICA** La tubería hidráulica es de Fierro Galvanizado con los diámetros que se muestran a continuación del calculo realizado. La toma domiciliaria esta proyectada en la forma más lineal que no interrumpa la fuerza de distribución normal, debido a la lejanía entre los dos servicios se registraran dos tomas de agua una para cada edificio.

El 1er cuadro corresponde al edificio Cafetería y Tienda y el 2do al de Administrativo.



Nº RAMA	RATIO	TIPO DE MUESTRA						
UNICO	A	LV	2	2	1.51	11.50	1.20	
	B	LV	2	4	1.51	11.50	1.20	
	C	LV	2	6	1.56	11.50	1.20	
	D	LV	2	8	1.67	11.50	1.20	
	E	LV	2	2	1.51	11.50	1.20	
	F	D + E	10	10	1.77	23.81	1.30	
	G	MG	5	15	1.91	25.40	1.40	
	H	MG	5	20	2.24	25.50	1.40	
	I	MG	5	25	2.40	28.00	1.40	
	J	WC	10	35	2.74	11.90	1.20	
	K	WC	10	45	3.06	13.49	1.30	
	L	WC	10	55	3.35	15.67	1.40	
	M	LV	2	57	3.41	19.05	1.40	
	N	WC	10	59	3.44	19.05	1.40	
	O	WC	10	69	3.64	20.63	1.50	
	P	WC	10	79	3.90	23.81	1.50	
	Q	WC	10	89	4.09	23.81	1.50	
	R	WC	10	99	4.20	25.40	1.60	
	S	LV	2	2	1.51	11.50	1.20	
	T	LV	2	4	1.51	11.50	1.20	
	U	LV	2	6	1.56	11.50	1.20	
	V	LV	2	8	1.67	11.50	1.20	
	W	R + V	107	107	4.39	25.40	1.60	



Llave para LV electrónica con sensor infrarrojo

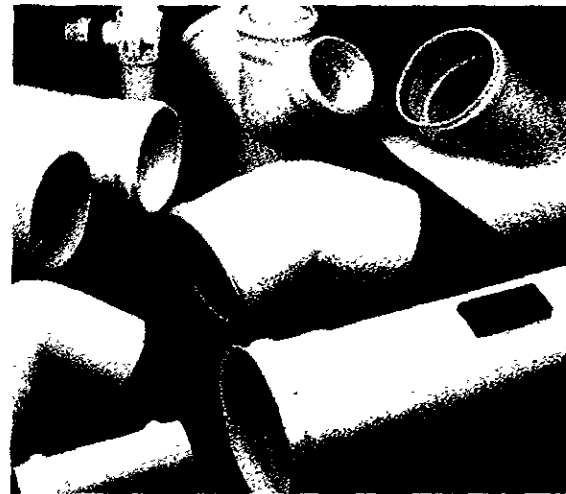
Marca TOTO

Batería fotográfica de Lithio, 5 años aproximadamente

NO. RAMAL	TIPO	PRO. DE MUESTRAS	PRO. DE MUESTRAS	PRO. DE MUESTRAS	PRO. DE MUESTRAS
A	LV	2	2	38.00	38
B	LV	2	4	38.00	38
C	LV	2	6	50.00	50
D	LV	2	8	50.00	50
E	LV	2	2	38.00	38
F	D + E	10	10	50.00	50
G	MG	4	14	64.00	75
H	MG	4	18	75.00	75
I	MG	4	22	75.00	75
J	WC	8	8	64.00	75
K	WC	8	16	64.00	75
L	WC	8	24	75.00	75
M	LV	2	26	75.00	75
N	WC	8	28	75.00	75
O	WC	8	36	75.00	75
P	WC	8	44	75.00	75
Q	WC	8	52	75.00	75
R	WC	8	60	75.00	75
S	LV	2	2	38.00	38
T	LV	2	4	38.00	38
U	LV	2	6	50.00	50
V	LV	2	8	50.00	50
W	R + V	68	68	75.00	75
A	LV	2	2	38.00	38
B	WC	8	10	50.00	50
C	A + B	10	12	64.00	75
A	R1W + R2C	78	80	75.00	100

**INSTALACIÓN SANITARIA** La tubería sanitaria es de PVC con los diámetros que se muestran a continuación del cálculo realizado. Por ser la de mayor mantenimiento, se instaló en el exterior de los edificios, esto favorecerá que no se dañen los acabados internos del proyecto. La salida de albañal se localiza en las calles donde se hizo la toma domiciliaria.

El 1er cuadro corresponde al edificio Cafetería y Tienda y el 2do al de Administrativo.



NO. RAMA	RAMA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	VALOR UNITARIO
UNICO	A	LV	2	2	38.00	38
	B	LV	2	4	38.00	38
	C	LV	2	6	50.00	50
	D	LV	2	8	50.00	50
	E	LV	2	2	38.00	38
	F	D + E	10	10	64.00	75
	G	MG	4	14	64.00	75
	H	MG	4	18	75.00	75
	I	MG	4	22	75.00	75
	J	WC	8	30	75.00	75
	K	WC	8	38	75.00	75
	L	WC	8	46	75.00	75
	M	LV	2	48	75.00	75
	N	WC	8	50	75.00	75
	O	WC	8	58	75.00	75
	P	WC	8	66	75.00	75
	Q	WC	8	74	75.00	75
	R	WC	8	82	75.00	75
	S	LV	2	2	38.00	38
	T	LV	2	4	38.00	38
	U	LV	2	6	50.00	50
	V	LV	2	8	50.00	50
	W	R + V	90	90	75.00	75



WC electrónico con sensor infrarrojo

Marca TOTO

Batería fotográfica de Lithio, duración de 240,000

Fluxiones o 5 años aproximadamente



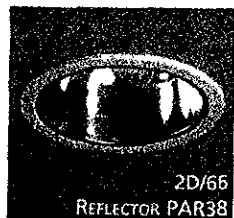
MG electrónico con sensor infrarrojo

Marca TOTO

Batería fotográfica de Lithio, duración de 240,000

Fluxiones o 5 años aproximadamente

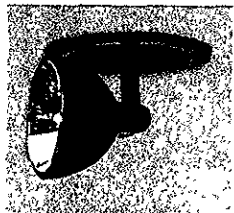
**INSTALACIÓN ELÉCTRICA** La energía eléctrica se dividirá en un medidor independiente para cada edificio, las cargas de electricidad son distintas con el manejo de diferentes voltajes, para evitar cualquier cambio brusco de energía se tomo tal decisión. Todos los registros de luz se encontraran en lugares donde solo el personal de confianza pueda tener acceso a estos, el medidor de pastillas, que registrará los cambios bruscos de energía botando antes de que se dañe algún equipo eléctrico o cause un percance. El estudio de iluminación se dio conjugando las cargas y el ambiente que se quiere crear en cada espacio de los edificios. Las luminarias son de pocos modelos, se busco su identificación hasta en éstos accesorios.



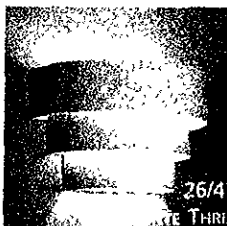
Para los Auditorios:  
 Reflector PAR38 2D/66 127V/220V  
 Marca CONSTRULITA/AHORRADORES  
 Empotrado en plafón.



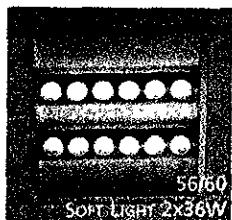
Para los Sanitarios:  
 CUADRALITA 78/65 12V  
 Marca CONSTRULITA/ACENTO  
 Empotrado en plafón.



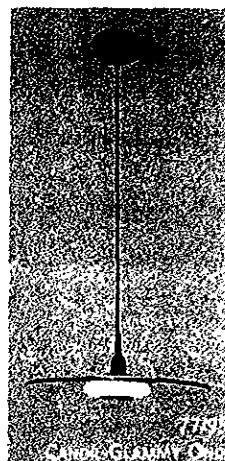
Para el Planetario y la Tienda:  
 SPIA 42/E3 50V/100V  
 Marca CONSTRULITA/LITASPOT  
 Empotrado en plafón.



Para las Circulaciones:  
 ARBOTANTE THRIA 26/47 100V/150V  
 Marca CONSTRULITA/ARBOTANTES  
 Empotrado en plafón.



Para las Oficinas:  
 SOFT LIGHT 2X36W 56/60  
 Marca CONSTRULITA/SOFTLIGHT  
 Empotrado en plafón.



Para la Cafetería:  
 CANDIL FILIA 28/9X 50V/100V  
 Marca CONSTRULITA/LITASPOT  
 Empotrado en plafón.



Para los Museo, Taquilla y Cajas:  
 ORION LITA SPOT 49/B3 50V/100V  
 Marca CONSTRULITA/LITASPOT  
 Empotrado en plafón.



Para los Espejos de agua y rampas:

F-50114 SUMEGIBLE PARA SURTIDORES 50V/100V

Marca IUSA/BJC/ALUMBRADO DECORATIVO

Resistente al agua, no oxidable



Para Iluminación exterior del Centro Astronómico:

K-LUX FAROLA 100V/150V

Marca IUSA/BJC/ALUMBRADO DECORATIVO

Resistente al agua, no oxidable

NO. CIRCUITO	CONCEPTO	LAMPARAS			CONTACTOS		TOTAL WATTS
		150 WATTS	100 WATTS	50 WATTS	300 WATTS	125 WATTS	
1	PZA	6	19	32	-	14	
	WATTS	900	1,900	1,600	-	1,750	6,150
2	PZA	3	7	23	6	24	
	WATTS	450	700	1,150	1,800	3,000	7,100
3	PZA	48	80	11	-	-	
	WATTS	7,200	8,000	550	-	-	15,750
4	PZA	-	-	-	1	50	
	WATTS	-	-	-	300	6,250	6,550
5	PZA	44	65	77	-	-	
	WATTS	6,600	6,500	3,850	-	-	16,950
6	PZA	-	-	-	-	52	
	WATTS	-	-	-	-	6,500	6,500
7	PZA	2	-	3	-	6	
	WATTS	300	-	150	-	750	1,200
							60,200

## **CRITERIO FINANCIERO Y DE COSTOS**

Para la construcción del proyecto se cuenta con la participación financiera del CONCYTEQ, del Estado y el Municipio. La obtención de recursos para el desarrollo urbano de la Ciudad de Santiago de Querétaro, tiene como fuentes las siguientes: Recursos presupuestales, Sistema Financiero Público, Sistema Financiero Privado, Particulares, Apoyo y asistencia técnica de dependencias y organismos públicos, y Estímulos Fiscales. Contando para el inicio de su construcción con 220 millones de pesos. A parte del presupuesto de egresos municipal para 1999 de 160 millones de pesos, se destinará el 56.53% a obras y servicios públicos.

El criterio financiero esta basado en los precios actuales de los costos de mano de obra y material necesario para el desarrollo del proyecto, así aterrizando mas la posibilidad económica del gobierno para realizar el proyecto. La estrategia propuesta contempla desarrollarse a mediano plazo (2001-2003). La estrategia de éste tipo se acentuara como ya se ha dicho en la franja del sur - poniente de la ciudad. No se dejará de tomar en cuenta como se requiere para los nuevos centros de desarrollo: los espacios abiertos.



# CONCLUSIÓN

El proyecto formalmente intenta plasmar lo más relevante del Sistema Solar y crear un espacio que el hombre pueda disfrutar de manera cercana y cierta, mientras recorre el conjunto aprenda y comprenda, a una escala más humana y no infinita.

El Proyecto logra conceptualizar al Planetario como la parte principal e importante de todo el conjunto, rodeándose como el Sol de los Planetas y creando el cuerpo de un Cometa. Para los que gustan de admirar el manto celeste, comprobaran lo anterior. La evolución de los Planetarios satisface a la necesidad de la humanidad de conocer y aprender mas del manto celestial del Sistema Solar y más allá. El espacio es cultural, recreativo, y de espectáculo.

El Proyecto no se niega, a su topografía, contexto e infraestructura, de dónde se encuentra, al contrario cumplió con armonizar el entorno y rescatar los remates visuales ya existentes del lugar y que cumplen su importancia de pertenecer a la Ciudad de Santiago de Querétaro.

Es curioso aceptar que México ha tenido culturas (Maya o Azteca) que fomentaban su desarrollo arquitectónico sobre la Astronomía. El mayor auge como culturas era cuando más conocían de este tema, los edificios mas conocidos y respetados en el mundo son basados en la proyección conjunta de los Planetas, Asteroides, cometa hasta al Sol. Actualmente no queremos ser copartícipes en la creación de Planetarios que nos expliquen detalladamente el contexto de la existencia de los mundos y la importancia en particular de la Tierra. No se toma en cuenta para ninguna construcción moderna, la Astronomía, que nos invita a reflexionar.

Es necesario que México deje de negar que tiene conocimientos Prehispánicos astronómicos, adquiridos en su historia. Retomar los grandes conocimientos Prehispánicos no va a quitar lo novedoso y moderno, por el contrario puede beneficiar. La continuidad que se le da a ésta investigación permitirá la evolución de los Planetarios principalmente en nuestro país.

# BIBLIOGRAFÍA

## REVISTA ASTRONÓMICA

Monopolís M.

Planetario Zeiss, El Cosmos bajo una cúpula.

## REVISTA CERO UNO CERO

López Yáñez

Simulador del sistema Planetario solar (2da Parte)

## REVISTA CONSTRUCCIÓN DE MAQUINARÍA

Martínez Delgado

*Moto - reductor Planetario*

## PLANETARIO SAN DIEGO HALL OF SCIENCE

Michael Sullivan

Director Ejecutivo

## SPITZ

Space Systems, Inc.

Chados Ford Pennsylvania 19317

Telephone 215 - 459- 5200

REVISTA ENCOUNTERS. THE SCIENCE MUSEUM OF MINNESOTA

Sullivan Mike

*New Museum Counts Visitors Number 200,00*

February, 1979

REVISTA SCENE

Kmetzko Mark

*Where education meets fun. Schoolkids take off in Space Theater*

May 18, 1980

REVISTA THE PRESS MAGAZINE

Skoch Tom

*Space School to take you out of this world*

March 29, 1977

REVISTA JENA

Rose Jochen

*Ha sido ampliamente reconstruido el Planetario más antiguo del mundo – el Planetario de la Fundación Carl Zeiss de Jena*

Henkel Rolf

*El Observatorio Escolar y Popular, K. E., Tsiolkovski de Suhl*

Schorcht Volkmar

*La historia de una maravilla – 60 años de Planetarios Zeiss – Jena*

Hault John

*El Centro de Ciencias Espaciales en Edmonton, Canadá*

Nacheva Temenushka

*El Planetario con Observatorio Popular en Smolián, Bulgaria – Centro de divulgación científica*

Loibl Bernd

*El Planetario de Wolfsburgo – Puerta de la Baja Sajonia hacia las estrellas*

Stein Walter

*El Planetario Olbers de Bremen al servicio de la formación náutica*

Roussel Gilles

*El Planetario de Nantes, Francia*

Marzo 1986

BIBLIOTECA DEL CENTRO TECNOLÓGICO DE CHAPULTEPEC, MÉXICO, D.F.

[http://nssdc.gsfc.nasa.gov/phto\\_gallery/photogallery-comets.htm](http://nssdc.gsfc.nasa.gov/phto_gallery/photogallery-comets.htm)