

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

123
24

**CENTRO ASTRONOMICO
XOCHICALCO**

TEMEXCO, MOR.

TESIS
Que para obtener el título de

ARQUITECTO

presenta :
LOURDES B. GUEVARA SALDAÑA

FALLA DE EMERGEN

Taller D
José Villagrán García

México D.F. 1992



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

Introducción	1
Xochicalco	4
El sitio arqueológico	5
Astronomía en Xochicalco	8
Templo de las Serpientes Emplumadas	9
El Observatorio	11
Observatorios en México	13
Temixco	15
El Municipio	16
Turismo	17
Vías de acceso	19
Ordenamiento territorial	20
Medio natural / Medio artificial	21
El proyecto	22
Fundamentación	23
El terreno	25
El sitio	27
Clima	28
Topografía	29
El concepto	31
El edificio y su contexto	32
Estrategia y Conclusiones	33
Acceso de visitantes al Centro	34
Astronómico Xochicalco	
Centro Astronómico	35

Memoria Descriptiva	36
Programa Arquitectónico	39
Planos arquitectónicos	44
Memoria Estructural	54
Memoria Instalación Hidráulica- Sanitaria	55
Memoria Instalación Eléctrica	56
Memoria Prevención contra Incendios	56
Bibliografía	58

introducción

"La arquitectura es la primera manifestación del hombre que crea su universo; que lo crea a imagen de la naturaleza, sometiéndose a las leyes que rigen nuestra naturaleza, nuestro universo..."

Le Corbusier

El hombre a través de todos los tiempos, se ha mostrado ansioso por comprender el mundo y el universo que lo rodea. Los pueblos en la antigüedad imaginaban un mundo pequeño, pintoresco, y ordenado donde las fuerzas dominantes eran dioses. En este universo, el hombre jugaba un papel importante aunque no central.

Al evolucionar la concepción que el hombre tenía del universo, se fueron sentando los fundamentos de un conocimiento del cosmos. En la actualidad, el hombre a través de la ciencia ha descubierto un universo tan antiguo y vasto, cuya grandeza inspira vértigo y éxtasis.

El ser humano forma parte de este cosmos, nació de él y su destino depende íntimamente de él. Los acontecimientos humanos más básicos y las cosas más triviales, están conectadas con el universo y sus orígenes.

La época actual es una encrucijada histórica para nuestra civilización y quizás para nuestra especie. El destino de la humanidad está ligado indisolublemente a la ciencia; es por ello esencial para nuestra simple supervivencia, el comprenderla.

Surgen así las dos inquietudes que dan origen a este trabajo. Por un lado, plantear a la ciencia como algo inseparable del resto de la aventura humana, sembrando la inquietud en cuestiones científicas más profundas sobre la naturaleza y el origen del mundo. Por otra parte rescatar la riqueza cultural y natural del sitio; redescubriendo los componentes esenciales de tiempo y espacio que rigen -

ron gran parte de la vida de las culturas prehispánicas, y que encontraron su expresión en los espacios urbano-arquitectónicos.

"Deberíamos tratar de conseguir con la arquitectura con temporánea, la misma atracción que existe en las superficies, espacios, y volúmenes de la arquitectura precolombiana. Sin repetir nosotros esas formas; pero sí concentrándonos en analizar en qué consistía la esencia de lo agradable de esos jardines, de esas plazas, de esos espacios.."

El hombre debe darse tiempo para olvidar su vida mecanizada y sensibilizar su espíritu, para ser parte de aquellos acontecimientos, fuerzas, y situaciones que alimentan su existencia. Sentarse por un momento y abrir sus sentidos a el rayo que cae, a la caída del agua, a el lento agrietarse de las estructuras, a la sombra de un muro, hablar con su entorno y descubrir en cada rincón de luz el pequeño universo del que forma parte.

Una obra de arte es un mundo en sí mismo; una manera de interpretar la realidad circundante, de identificarse y de pertenecer a ella. Por tanto, la necesidad de realizar una arquitectura apropiada no sólo es cuestión de adecuarse y responder creativamente al reto de hacer habitable el entorno, sino, fundamentalmente de lograr también una identificación con las características, la gente y la cultura de un lugar específico.

xochicalco

El sitio arqueológico

El sitio de Xochicalco, o bien; "lugar de la casa de las flores", se encuentra ubicado sobre una colina de grandes dimensiones al suroeste de la ciudad de Cuernavaca Morelos. La primera mención que se hace de Xochicalco, aparece en el libro primero de Sahagún (1570) quien escribió: "Hay grandes señales de antiguallas de estas gentes, como hoy día parece en Tula, Tollantzinco, y en un edificio llamado Xochicalco..."

En los últimos cincuenta años, el sitio de Xochicalco ha sido foco de varias investigaciones; de tal manera que el análisis estilístico de su cerámica así como el de su arquitectura, han permitido determinar la principal ocupación del sitio entre los años 700 al 1000 d.c. (Xochicalco III). Durante este período, Xochicalco creció hasta llegar a ser una de las comunidades urbanas más grandes del altiplano central. El ascenso del sitio estuvo asociado a eventos tales como; el desequilibrio político en el centro de México, y a la decadencia de Teotihuacán como foco político importante.

Mantuvo contacto con áreas muy lejanas como son la costa del Golfo, el valle de Oaxaca, y la región maya; lo que sugiere una posición de incomparable prestigio cultural. Algunos investigadores lo consideran un sitio tolteca-azteca con influencia estilística maya, que se revela en el diseño general y en las dimensiones de algunos edificios específicos.

La topografía irregular de Xochicalco jugó un papel importante en la determinación del diseño urbano del sitio. El grado de pendiente de la ladera fue considerado para proyectar el tamaño y la ubicación de los recintos ceremoniales, terrazas residenciales, accesos y murallas.

La estrategia de construcción para la modificación de

las laderas del cerro fue consistentemente la misma. Primero se trazó el diseño global de la plaza o terraza, y los contornos naturales se modificaron a través del uso de muros de retención y de rellenos, para darle una forma ortogonal. Los contornos irregulares, o bien el deseo de extender mas allá de los límites naturales del cerro, hacían necesario rellenar extensivamente y construir terrazas. Se hicie-



Panoràmica aèrea de Xochicalco

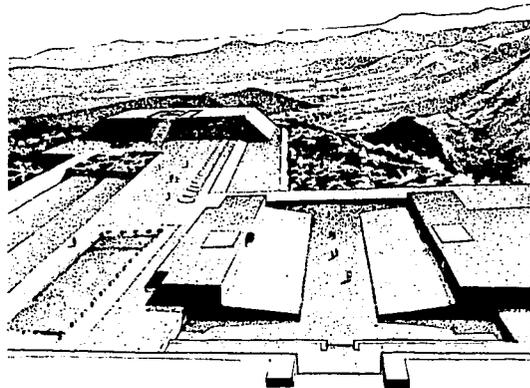
ron cortes horizontales en las partes irregulares para superficies planas, que después fueron cubiertas con estuco o tepetate triturado para formar los pisos.

El diseño arquitectónico global de Xochicalco tiene un carácter fuertemente militarista. Tanto las rampas de acceso limitado como las entradas, terrazas, y muros inclinados de terrazas, fosos y murallas, fueron utilizados en forma conjunta para hacer un lugar fortificado.

La irregularidad del terreno propició la división del sitio en una serie de núcleos de población aislados. La mayor parte de la gran arquitectura cívico-ceremonial se encuentra ubicada en siete cerros. Las viviendas se encuentran so



Edificio "D", al centro de la plaza estela de "Los cuatro glifos"



Vista del juego de pelota y de "La Malinche" desde la plataforma este

bre las laderas de éstos y sobre otras colinas adyacentes. La parte más conocida del sitio es el cerro de Xochicalco, su diseño se integra por tres componentes verticales bien definidos: la zona cívico ceremonial, la zona residencial y la zona defensiva. En la cima se encuentra la zona de la acrópolis, que consta de una serie de plataformas anchas, su peruestas, y conectadas entre sí por una serie de rampas y escalinatas. La presencia de patios y plazas dentro de la zona sugiere que ésta fue usada principalmente por la élite sacerdotal, como residencia y/o para actividades ceremoniales. Tres de los montículos más importantes se encuentran aquí formando parte de la plaza ceremonial, entre ellos la Pirámide de las Serpientes Emplumadas.

Para contrarrestar la desarticulación del sitio, se contaba con una red de rampas y vías pavimentadas que permitían el acceso a unidades arquitectónicas separadas tanto horizontal como verticalmente. Esto permitió a las comunidades residentes, la facilidad de acceso a los edificios públicos. El carácter público de la arquitectura se estableció entonces en base a la accesibilidad de la estructura, o bien a su ubicación en áreas de población importantes, mientras que para construcciones privadas y de uso exclusivo de una minoría, el acceso era restrictivo y fuera del área de contacto con las masas.

Aunque no se puede estar seguro del significado de Xochicalco en la visión cosmogónica de los aztecas, es probable que fuera un adoratorio importante dedicado al dios Quetzalcóatl. Así, el sitio llegó a considerarse, por los informantes de Sahagún, como uno de los centros sagrados más importantes del mundo azteca.

Astronomía en Xochicalco

"La coordinación que existía entre el tiempo y el espacio



Detalle de bajorelieve que recubre la fachada del Templo de las Serpientes Emplumadas

en la cosmovisión mesoamericana, encontró su expresión en la arquitectura mediante la orientación de pirámides y sitios arqueológicos".²

La vida del mundo mesoamericano estaba regida por la astronomía; la sociedad misma se organizaba alrededor de conceptos religioso-celestes. Los centros ceremoniales plasman en su arquitectura, el conocimiento sistemático que del tiempo y del espacio se tenía; a través de la orientación de los sitios arqueológicos y estructuras piramidales como instrumentos geométrico-astronómicos.

Si bien la arquitectura prehispánica no logró cubrir o de limitar grandes espacios internos, por no poseer el recurso constructivo del arco o la bóveda; logró en cambio que sus grandes espacios abiertos, sus plazas, y estructuras piramidales se conjugaran y enmarcaran los acontecimientos de su cosmogonía.

El lugar en donde se emplaza el sitio de Xochicalco, ofrece extraordinarias condiciones para las observaciones astronómicas. Es indudable que tenía algunas estructuras orientadas conforme a ejes perfectamente definidos, para realizar observaciones tanto de la bóveda celeste, como de la salida y puesta del sol.

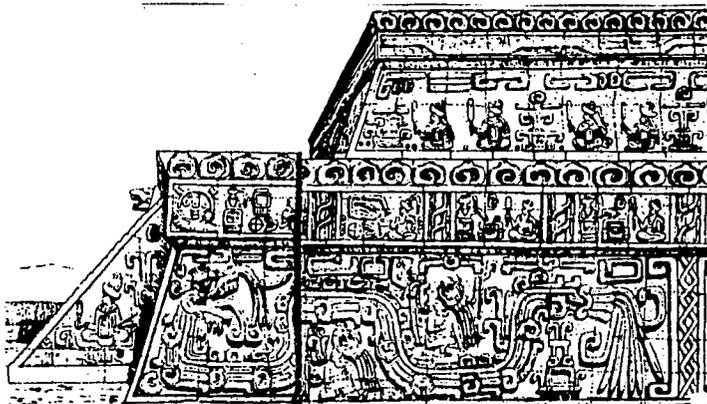
Templo de las Serpientes Emplumadas

Hacia el siglo VIII tuvo lugar uno de los sucesos más importantes en la tradición matemática y astronómica mesoamericana, se celebró en Xochicalco una magna reunión de astrónomos venidos de todos los confines, con el objeto de realizar una corrección calendárica que unificara todos los cómputos mesoamericanos. El evento se consagró con la construc

2. *Basada, Johanna*

ción del templo de las Serpientes Emplumadas; dedicado a la fecha objeto de la corrección, dejándose en él inscripciones en cuatro escrituras, jeroglíficas principales: maya, zapoteca, teotihuacana y náhuatl.

El primer cuerpo en su talud, está decorado por ocho grandes serpientes emplumadas en relieve que ondulan a lo largo de sus caras. En los espacios que dejan las ondulaciones, aparecen algunas figuras de personajes sentados magníficamente adornados con penachos y joyas. El friso se encontraba policromado para realzar todos sus componentes. En el talud del cuerpo superior, aparecen una serie de personajes sacerdotes y astrónomos, sentados de dos en dos, en posición de celebrar una reunión para efectuar una reforma calendárica.

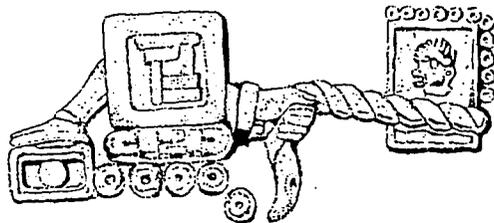


Templo de las Serpientes Emplumadas



Detalle de sacerdote que aparece en basamento

"Hay signos que representan probablemente una corrección calendárica' en uno de ellos aparece el signo calli, sobre un numeral formado por una barra y probablemente cuatro puntos, de este signo salen dos manos: la derecha con los dedos extendidos se apoya en un cuadro, en tanto que la izquierda sostiene una cuerda que pasa alrededor de otro cuadro con el signo ozomatli".³



La presencia en este monumento de Xochicalco, de signos calendáricos e inscripciones jeroglíficas, tiene indiscutibles valores astronómicos.

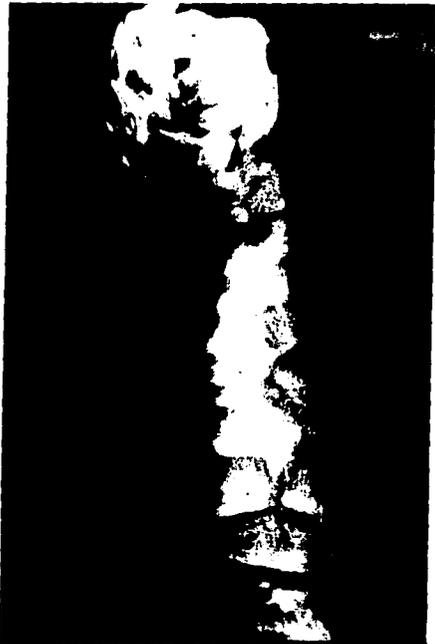
Las volutas y signos numerales a la manera maya, así como los signos zapotecas, mixtecos y nahuas, confirman la importancia de Xochicalco como centro ceremonial eslabón entre estas culturas.

El Observatorio

En las laderas norte y noroeste del cerro de Xochicalco hay accesos a numerosos subterráneos; aquí se localiza el observatorio, un pozo vertical profundo en el que caen di-

3. Anquira, Ignacio

rectamente los rayos del sol durante el solsticio de verano. Al fondo del pozo hay una cueva con varias cámaras, que solamente recibe los rayos solares el 21 de junio.



1.



2.

1. "Tino" del observatorio visto desde la cámara subterránea
2. Entrada de luz del observatorio

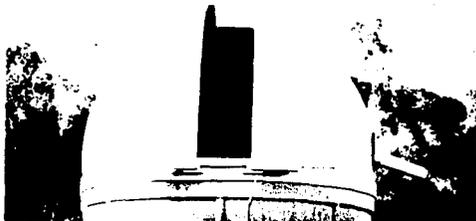
Observatorios en México

Año	Acontecimiento
1878	<p>Se creó el primer Observatorio Astronómico Nacional, por decreto del entonces presidente Porfirio Díaz. El nuevo observatorio comenzó a operar en el Castillo de Chapultepec. Fué el primer Instituto de Investigación establecido después de la Independencia de México.</p> <p>Durante sus cien años de historia, el Observatorio fue trasladado de sitio en sitio, en busca de mejores condiciones de observación. De Chapultepec fue llevado al Palacio del Arzobispo en Tacubaya, para después pasar a un edificio construido expresamente para él, donde permaneció casi cincuenta años.</p>
1929	<p>El Observatorio Astronómico Nacional fue transferido de la Secretaría de Agricultura a la propia Universidad Nacional.</p>
1945	<p>El gobierno renueva su interés en la modernización de la Universidad y de los recursos científicos. Se crea el Observatorio Astronómico Nacional en Tonanzintla, Puebla que opera hasta que el de San Pedro Mártir entra en funcionamiento.</p>
1967	<p>El senado académico de la Universidad crea el Instituto Astronómico como una de sus divisiones.</p>
1979	<p>La Universidad Nacional Autónoma de México, inaugura el Observatorio de San Pedro Mártir en Baja California Norte.</p>
1980	<p>El Observatorio Astronómico Nacional, se ubica en</p>



San Pedro Mártir

la sierra de San Pedro Mártir, lejos de la luz y de la contaminación de la ciudad. Cuenta con telescopios de 2.12, 1.5, y 0.84 metros de diámetro. Ha probado ser un lugar ideal para la observación astronómica.



Ionanzintla, Puebla



Castillo de Chapultepec



Tacubaya

temixco

El Municipio

El municipio de Temixco limita al norte con la ciudad de Cuernavaca, al sur con Xochitepec, al este con Emiliano Zapata, y al oeste con Miaatlán. Se considera actualmente zona conurbada de Cuernavaca.

A partir de 1980, ha experimentado un marcado crecimiento demográfico debido principalmente al flujo migratorio que ocasiona su cercanía con Cuernavaca.

Temixco está integrado por una red carretera, siendo las principales vías: carretera de cuota México-Acapulco en su tramo Cuernavaca-Iguala, carreteras federales México-Acapulco en su tramo Cuernavaca-Taxco, y Alpuyeca-Grutas de Cacahuamilpa, carreteras estatales Miaatlán-Ruinas de Xochicalco-Tetlama, Temixco-Pueblo Viejo, y Ruinas de Xochicalco-Cuentepec; además de contar con carreteras vecinales que unen la cabecera municipal con las diferentes localidades.

Cabe mencionar que para 1990, se registro en las autopistas México-Cuernavaca, y Cuernavaca-Amacuzac, el 6.7% y el 2.8% respectivamente, del total del movimiento vehicular en las principales carreteras de cuota del país.

El municipio tiene una extensión territorial de 163 Km². El 18.14% es de uso agrícola (de riego y de temporal), el 35.34% de uso pecuario (intensivo y extensivo), el 0.6% de floricultura, menos del 1% de uso mineral, y aproximadamente el 17% de mancha urbana, siendo el resto áreas de preservación ecológica y uso de servicios de aeropuerto. Por tanto el uso de suelo prevaeciente es de carácter agropecuario y de reserva territorial.

Temixco es un municipio en transición, que se transforma de rural a urbano, ligado a las actividades industriales, con problemas de contaminación, y carencias por lo que toca a infraestructura, debidas en gran medida al incremento de

su población lo que ha dificultado la dotación de estos ser vicios. El Programa de Desarrollo Urbano, plantea impulsar el desarrollo socioeconómico del municipio fortaleciendo su economía mediante el apoyo a las actividades productivas y proporcionando la infraestructura que se requiere.

Turismo

El actual estado de Morelos ofrece numerosos atractivos a sus visitantes, razón por la cual es uno de los puntos de mayor demanda para el turismo familiar de fin de semana. Su localización geográfica, le permite tener una marcada vocación turística, orientada a la demanda socio-cultural.

Además de contar con un clima agradable a lo largo del año, ofrece a sus visitantes bellezas naturales como manantiales de aguas termales, lagos, lagunas, presas, etc. Cuenta con importantes sitios de herencia cultural, como son ruinas arqueológicas y la presencia de arquitectura virreinal a través de ex-haciendas y conventos.

El estado cuenta con la ventaja de ser pequeño y estar perfectamente comunicado, su cercanía con la ciudad de México, y su colindancia con estados tan importantes como Puebla, y el Estado de México han sido factores decisivos en su desarrollo económico.

Morelos es una de las entidades más visitadas del interior de la república, con una afluencia promedio de casi veintiun millones de personas al año. Las actuales políticas económicas y presupuestales, se orientan a fomentar acciones para el incremento del turismo.

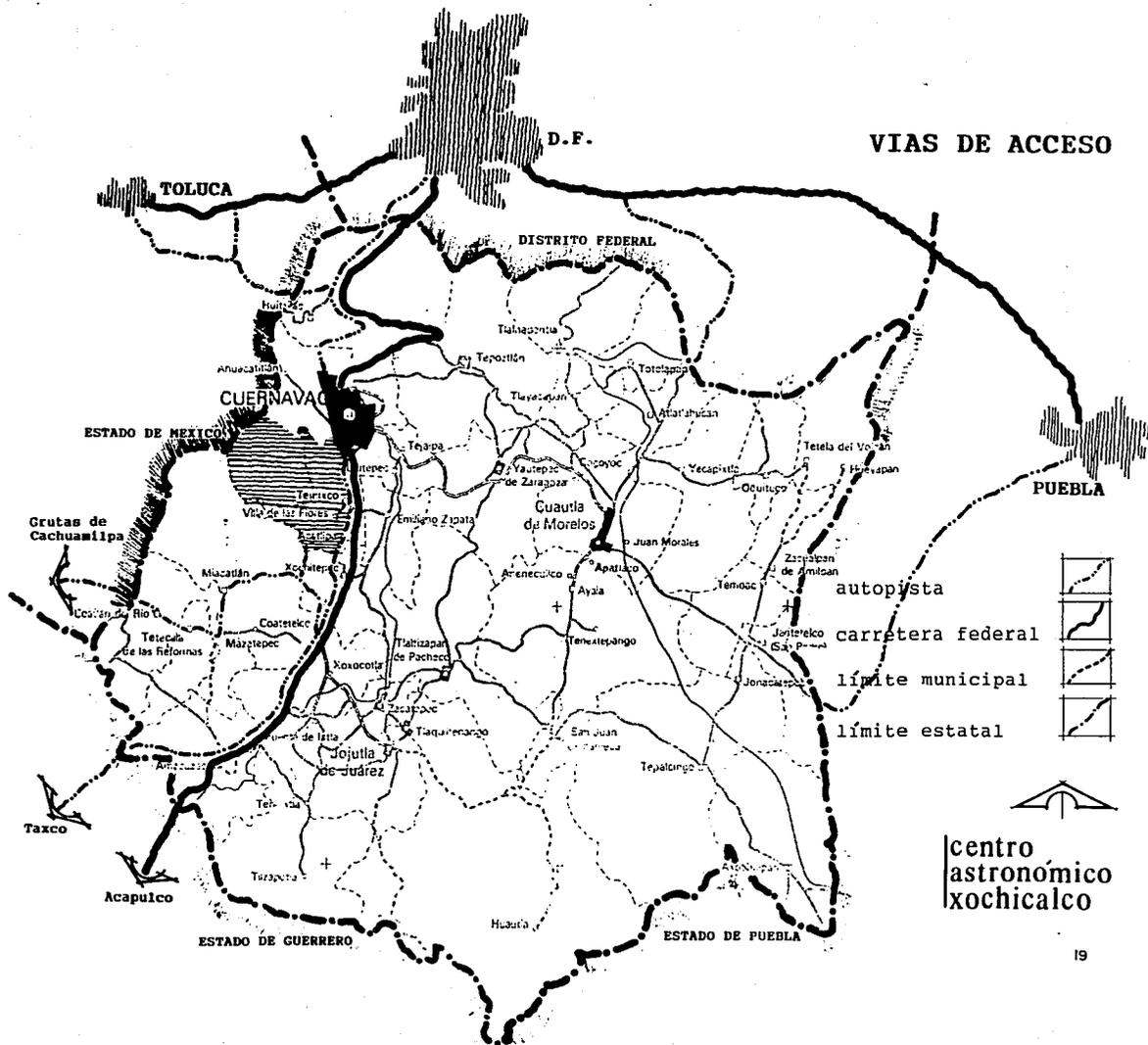
En 1990 la oferta hotelera del estado era de 1697 cuartos constituyendo el 1.1% de la oferta nacional; con una categoría que va desde 5 estrellas (3.5%), 4 estrellas (45%), 3 estrellas (6.7%), 2 estrellas (30.8%), y 1 estrella (14%) ,

del total de cuartos respectivamente.

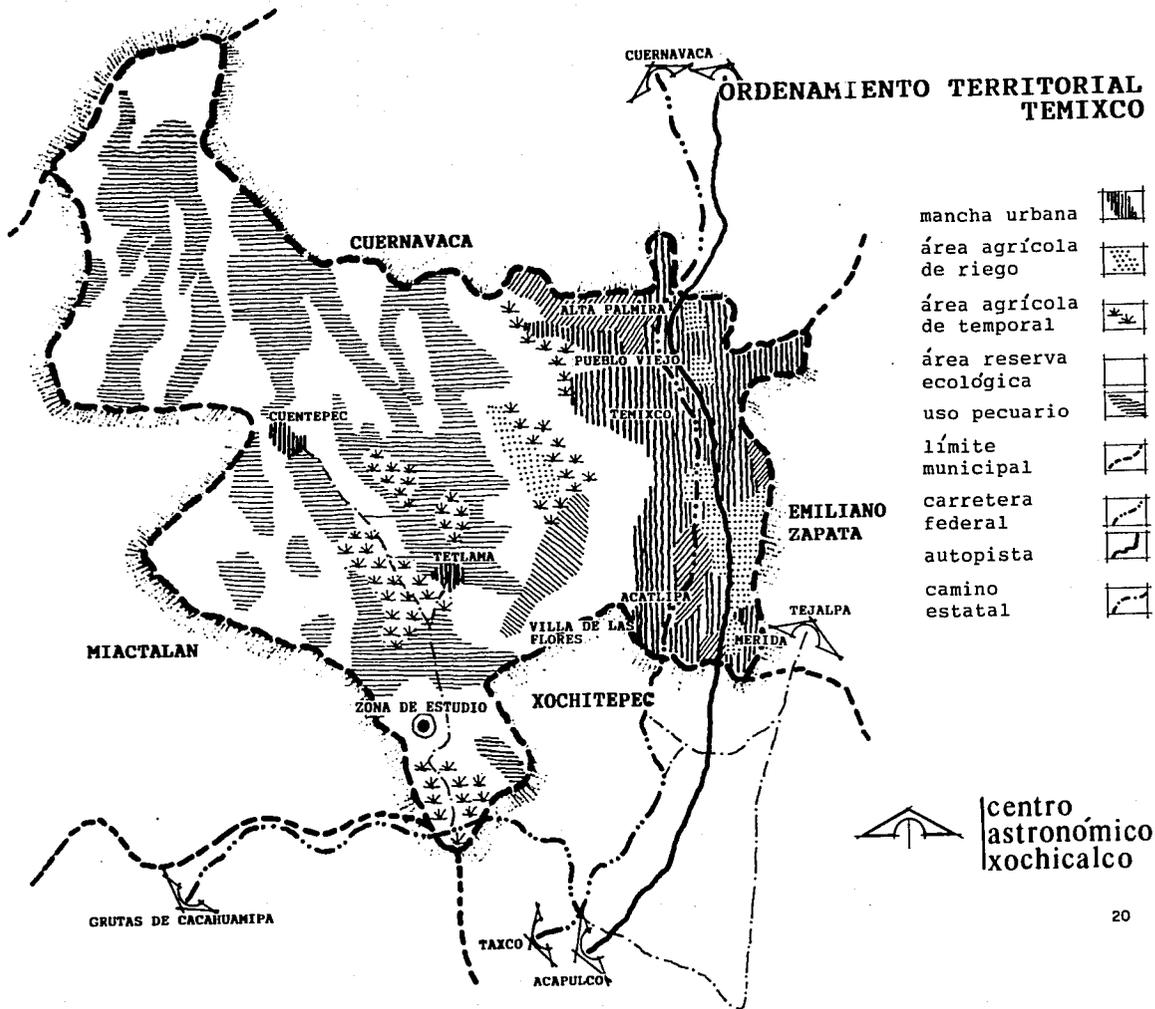
El turismo nacional que demandó alojamiento en 1989 fue de 903,000 turistas, disminuyendo para 1990 en un 1.2% (892,000 turistas)

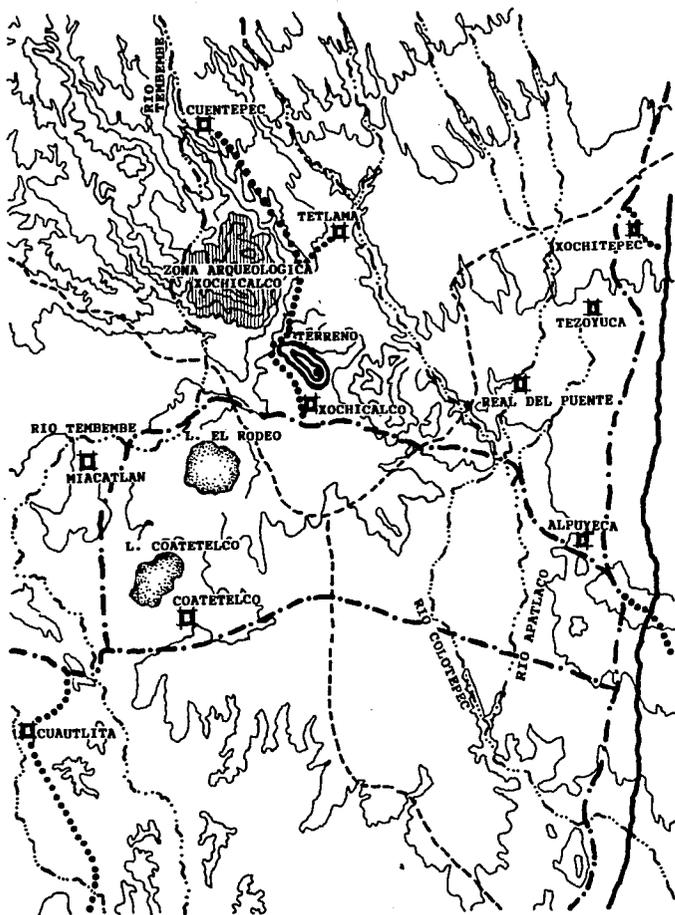
La entidad de Morelos deberá desarrollar una infraestructura hotelera adecuada para incrementar la permanencia de sus visitantes.

VIAS DE ACCESO



ORDENAMIENTO TERRITORIAL TEMIXCO





MEDIO NATURAL

HIDROLOGIA

río de caudal permanente



laguna



TOPOGRAFIA

curvas de nivel



MEDIO ARTIFICIAL

poblado



sitio de estudio



zona arqueológica



límite municipal



autopista



camino estatal



carretera federal



centro
astronómico
xochicalco

el proyecto

Fundamentación

El espíritu de este trabajo, es ofrecer a través del Centro Astronómico una aproximación a la ciencia, mediante un proceso de aprendizaje asociado al esparcimiento y la recreación, en un emplazamiento que emana por sí mismo el interés cultural. Acercando al visitante, a la vision astronómica que dió origen al concepto urbano-arquitectónico del sitio arqueológico de Xochicalco; con el objeto de lograr una aproximación y un entendimiento, del auténtico valor de aquellos símbolos, formas, espacios y presencias.

Todo esto en un contexto natural, que invite al proceso contemplativo en el que se definan valores y se aquilate la esencia y el sentido de la creación de nuestra naturaleza y nuestro universo.

De acuerdo a lo anterior, se presentan las condicionantes que dan la base al proyecto y al terreno donde se ubica:

Condiciona regionales. Temixco es un municipio en transición que se transforma de rural a urbano, que contempla a través de su plan municipal de desarrollo 1988-1994, impulsar el desarrollo socioeconómico, fortaleciendo las actividades productivas a través de la conservación de las zonas agropecuarias. Tiene como objetivos además, el impulsar y normar la creación de infraestructura en materia de desarrollo urbano y vías de comunicación, integrar los criterios ecológicos y demográficos, tendientes a la mejor conservación y utilización del ambiente y los recursos naturales, controlar el uso del suelo a través de las correspondientes declaratorias, así como preservar el patrimonio cultural e impulsar el turismo.

Estas medidas garantizan que alrededor de Xochicalco y de el sitio donde se ubicará el proyecto, no existan grandes asentamientos humanos; que afecten las condiciones de visibilidad necesarias para el Centro Astronómico. De la misma ma

nera permitirán conservar la riqueza natural del lugar.

Condiciones histórico-culturales. El municipio de Temixco contiene construcciones con valor cultural e histórico, como son: las Parroquias de San Agustín de Tetlama, San Sebastián en Cuentepec, de San Andrés, de la Inmaculada Concepción, la ex-hacienda de Temixco, y la zona arqueológica de Xochicalco; cerca de la cual se encuentra inscrito el proyecto.

Cabe mencionar que, en base a la información de museos, zonas arqueológicas, y monumentos históricos administrados por el INAH, se observa que éstos centros fueron visitados durante 1990 por 14.5 millones de personas (de los cuales el 1.5% corresponde al estado de Morelos). La participación del visitante nacional fué del 75%, y la del visitante extranjero del 25%. Por tipo de centro visitado, se tiene que los museos representaron el 64.2% de la afluencia total, las zonas arqueológicas el 34.7%, y los monumentos históricos el 1.1%.

Condiciones turísticas. El sitio arqueológico, se convierte en paso obligado para quienes visitan atractivos naturales como la Laguna del Rodeo, la Laguna de Coatetelco y las Grutas de Cacahuamilpa. Xochicalco constituye un polo importante para el desarrollo del turismo, no solo en el municipio, sino también para el estado de Morelos.

Cada vez es más sofocante la necesidad, para la masa de habitantes de la ciudad, el fugarse en busca de formas y ambientes distintos y desconocidos, y de un lugar para pensar mejor en un fragmento de la vida. "Un lugar en el que se sienta estar viviendo en un refugio íntimo y propio, donde se encuentre el equilibrio externo de las formas y el interés del espíritu."⁴

Es pues necesario fomentar una cultura nacional, dirigida a vigorizar el vínculo con nuestras tradiciones, con nues-

tro pasado histórico patente a través del arte prehispánico, de la arquitectura colonial, de los pueblos, de sus costumbres y su gente.

El terreno

El terreno se localiza a 97 km. de la ciudad de México y a 32 km. de la ciudad de Cuernavaca, en el municipio de Temixco.

El proyecto se ubicará sobre el cerro de Loma Larga, situada al este del sitio arqueológico de Xochicalco.

Topografía. Se localiza en un pequeño valle que se extiende de este a oeste, y que tiene un área aproximadamente de 100 km². Este valle corresponde a la porción occidental de una gran red de barrancas que corren de norte a sur, y que forman la gran región fisiográfica conocida como valle de Morelos.

Hidrología. El valle de Xochicalco, tiene características que lo distinguen de la mayoría de las regiones del sur del altiplano central mexicano.

El área contiene las tres principales fuentes de aguas que se encuentran en el centro de México: manantiales, lagos y ríos. Estos tres elementos dan origen a una comunidad compleja y diversificada de flora y fauna. El río Tembembe es el único permanente del valle, y fluye dentro de los bien definidos cauces de las barrancas. En el área también se encuentran dos lagunas: la Laguna de Coatetelco, que es una laguna natural, y la Laguna del Rodeo, que es una laguna semiartificial mantenida gracias a la desviación de agua del río Tembembe.

Flora. La explotación extensiva de la tierra por el hombre en toda esa área, ha llevado a una modificación sustancial del medio ambiente. Dominan las plantas de tipo pastil-

zal-matorral, y entre las especies locales que se encuentran en esta zona semiárida están: el caulote, el casahuate, el copal, la guayaba, y la anona. El área que rodea a el sitio de estudio, es una zona agrícola marginal.

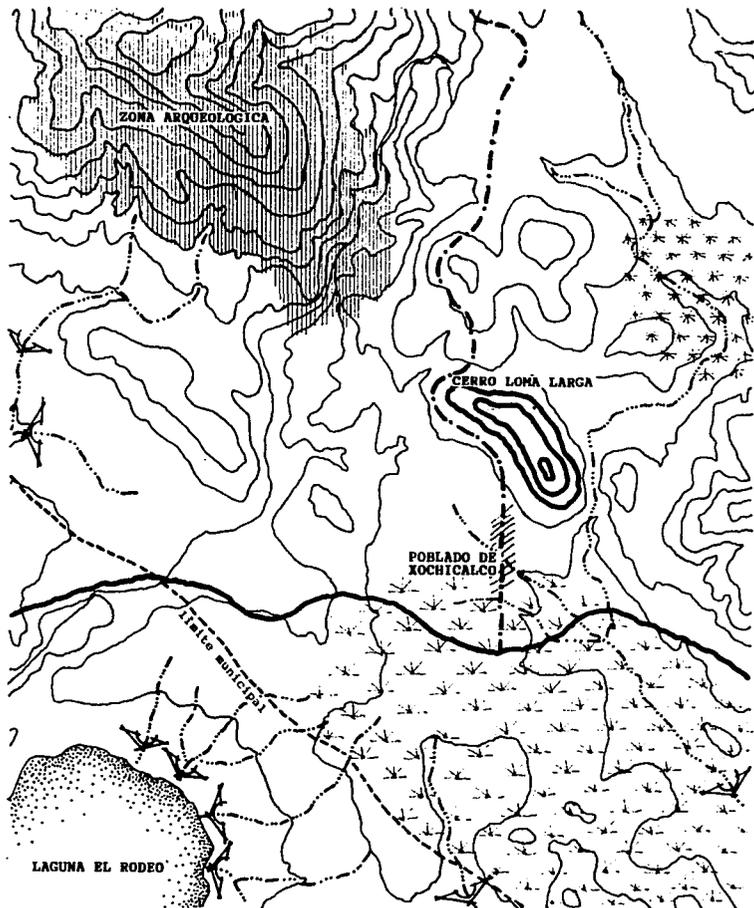
Geología. La capa de tierra es delgada y rocosa, se conforma de lava basáltica y andesítica, y tiene generalmente de 10 a 45 cm. de profundidad. La capa de tepetate se encuentra a 90 cm. de profundidad.

Infraestructura. El terreno se encuentra comunicado por medio del camino estatal que va a los poblados de Tetlama y Cuentepec; y que pasa por la zona arqueológica.

Cuenta con red de energía eléctrica y telefónica. La red de agua potable solo da suministro al pequeño asentamiento humano de Xochicalco; que se localiza en el entronque del camino estatal con la carretera federal. La zona carece de una red de drenaje. Este asentamiento se ubica en terrenos ejidales no destinados al uso habitacional, y cuenta con una población menor a los 500 habitantes.

Clima. El Valle de Xochicalco, en general, cae dentro de un gradiente de temperatura y humedad del tipo cálido subhúmedo. Xochicalco está situado en el límite norte del valle, donde se encuentra justamente la transición de la temperatura cálida a la semicálida. La temperatura promedio mas alta es de 29.0 °C, y la más baja de 22.4 °C.

EL SITIO



USO DE SUELO

uso pecuario



área agrícola de temporal



área de reserva ecológica



zona arqueológica



poblado



HIDROLOGIA

laguna



escurrimientos



VIAS DE ACCESO

carretera federal



camino estatal



sitio de estudio

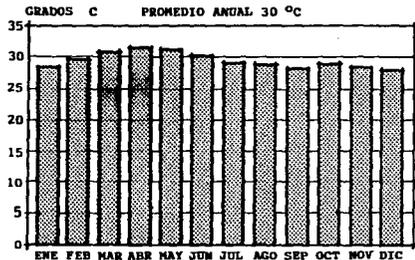


centro
astronómico
xochicalco

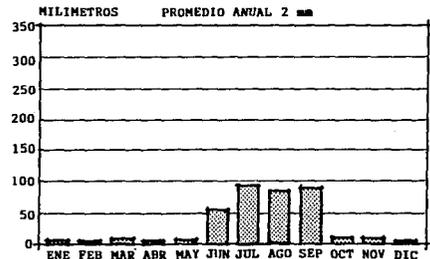
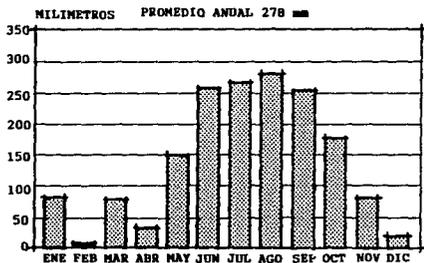
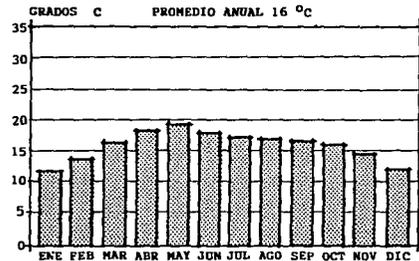


CLIMA

TEMPERATURAS MAXIMAS



TEMPERATURAS MINIMAS

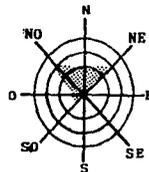


PRECIPITACION PLUVIAL MAXIMA

PRECIPITACION PLUVIAL MINIMA

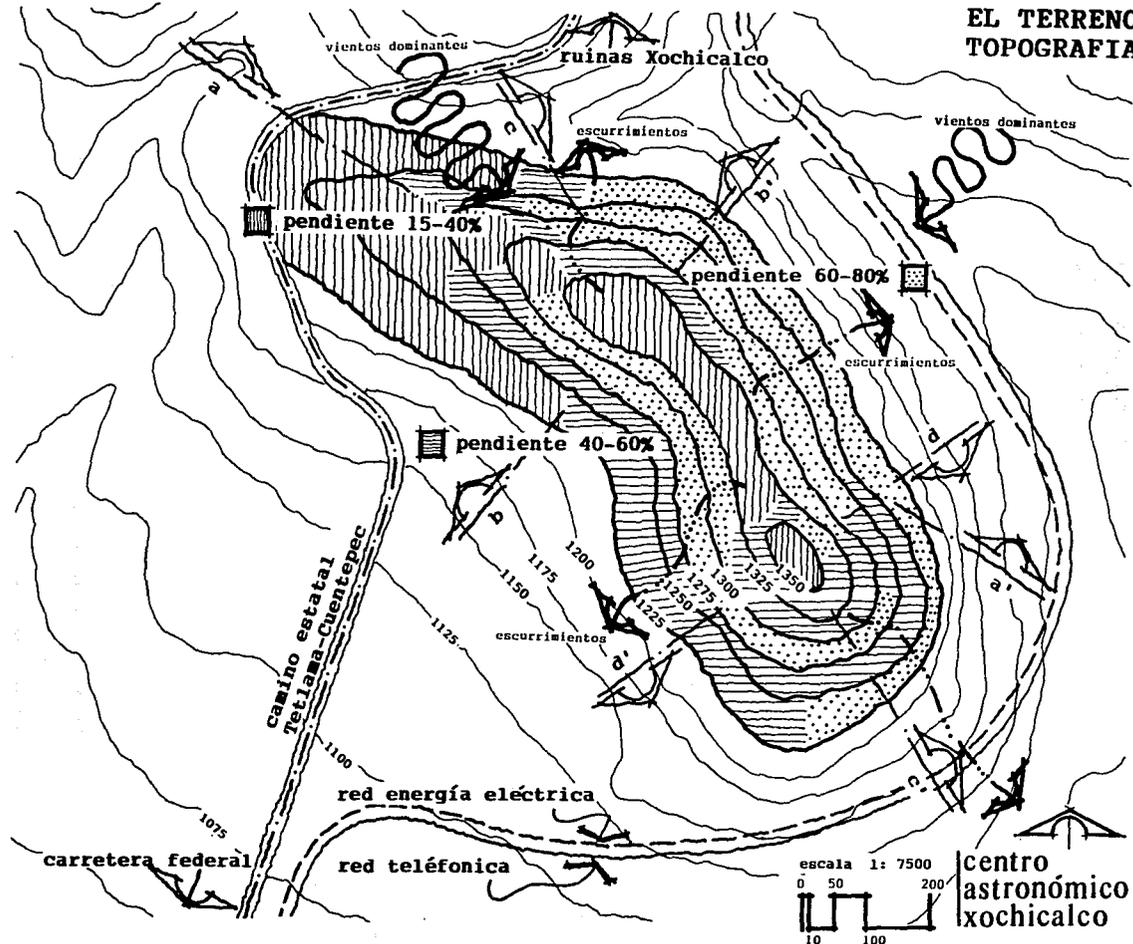
VIENTOS DOMINANTES

PROMEDIO ANUAL



centro
astronómico
xochicalco

EL TERRENO TOPOGRAFIA



escala 1: 7500
0 50 100 200
centro
astronómico
xochicalco



corte c - c'

CORTES TOPOGRAFICOS DEL TERRENO



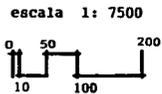
corte b - b'



corte d - d'



corte a - a'



centro
astronómico
xochicalco

el concepto

"La presencia organizada de los elementos naturales en la arquitectura es un enriquecimiento para ella, y al mismo tiempo una inestimable mediación con el clima."

Le Corbusier

El edificio y su contexto

El propósito del proyecto, es integrarse al contexto natural alterando lo menos posible el equilibrio ecológico de la zona, y al contexto histórico mediante una solución que no "compita" con el sitio arqueológico de Xochicalco.

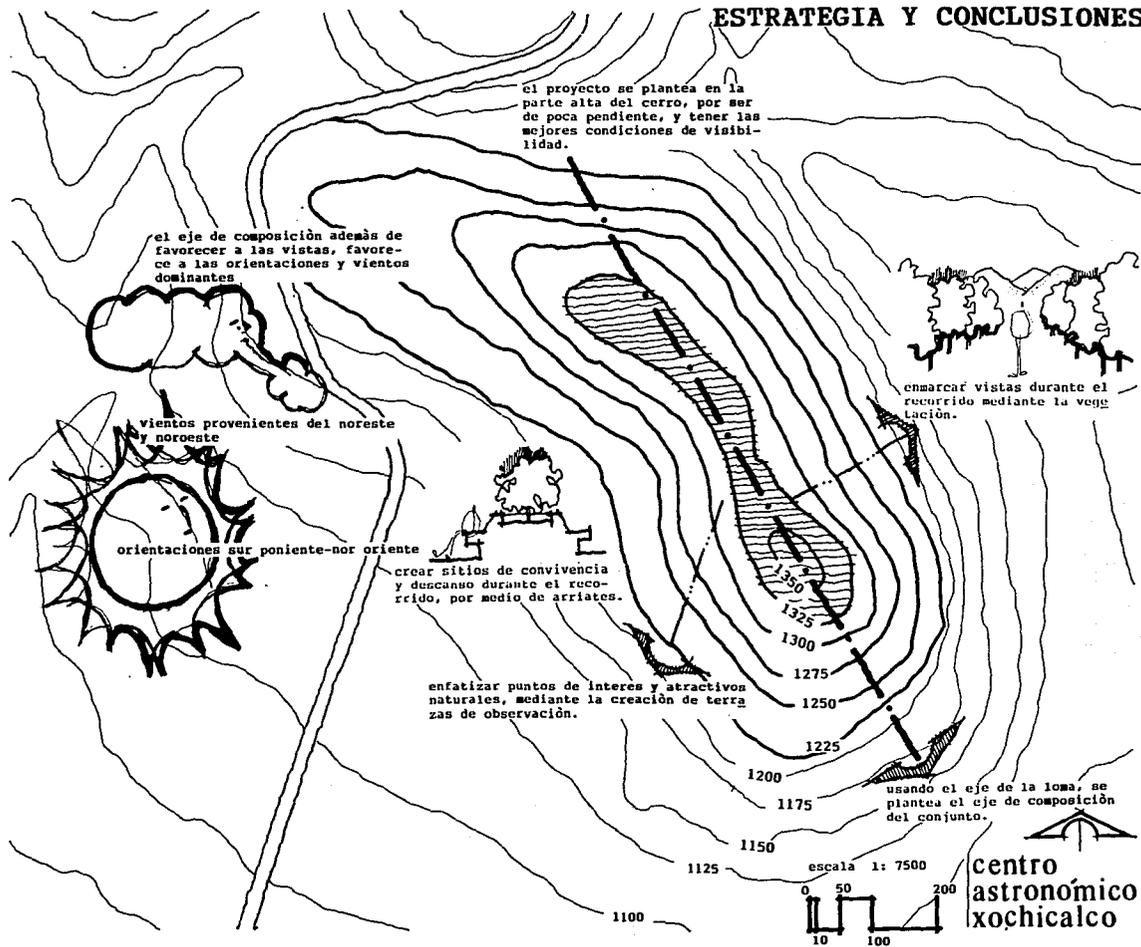
Para lograr esta relación armónica con el entorno, se parte de una arquitectura "semienterrada" mediante taludes de tierra; cumpliéndose con la doble función de aislar térmicamente al edificio, e integrarlo arquitectónicamente al entorno.

El fin de los edificios protegidos con tierra, es mantener o mejorar la relación con el exterior, utilizando la tierra como manta para proteger la mayor parte de vivienda posible. En consecuencia, la tierra actúa como barrera al viento, frío, calor, e infiltraciones indeseadas.

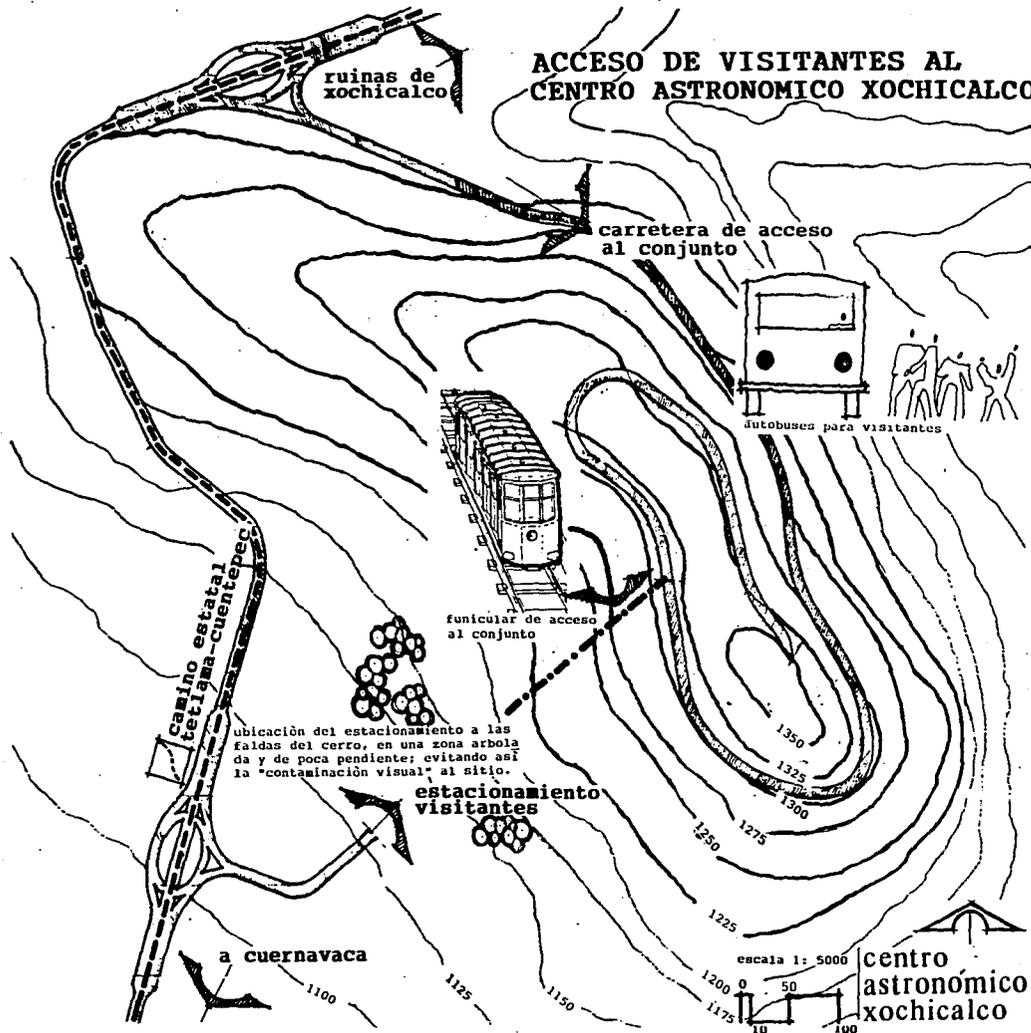
El hombre y otras criaturas vivientes, siempre han recurrido a la tierra para buscar protección de los elementos y las severidades del clima. Ahora que los suministros de combustibles fósiles están disminuyendo, parece hora de reconsiderar qué puede ofrecernos la tierra.

De esta manera, el Centro Astronómico tiene como finalidad "reconciliar" al hombre con la naturaleza a través no solo de un recorrido visual, sino también intelectual que sensibilice su espíritu y lo haga comprender el vasto universo que lo rodea y del que es parte.

ESTRATEGIA Y CONCLUSIONES



ACCESO DE VISITANTES AL CENTRO ASTRONÓMICO XOCHICALCO



**centro
astronómico**

Memoria Descriptiva

En base al análisis topográfico, climático, y contextual del terreno, se eligió al lomo del cerro como emplazamiento para el proyecto. Tanto la observación como la contemplación de la naturaleza, se han considerado como factores determinantes dentro del proyecto; es por ello que el conjunto se ha situado en la cima de Loma Larga donde las condiciones de visibilidad son óptimas.

El eje de composición del conjunto obedece al eje natural que sugiere el cerro, resultando este favorable a las vistas y orientaciones.

Como ya se ha mencionado, el propósito del conjunto es integrarse al contexto, alterando en lo mínimo posible el equilibrio ecológico, sin contaminar visualmente el contexto histórico. Es por ello que se propone un estacionamiento para visitantes ubicado en las faldas del cerro, de este modo después de tomar el libramiento sobre el camino de Tetlama-Cuentepec hacia el conjunto, el visitante arribará a la zona de embarque y estacionamiento que constituye el filtro de acceso a todo el conjunto.

Dado que el Centro Astronómico se ubica en la cima, se tendran dos alternativas de ascenso. La primera a través de un funicular o malacate, y la segunda a través de autobuses que harán el recorrido a través de la carretera de servicio que para este fin se plantea. Ambas alternativas permiten al visitante tener un acercamiento al medio natural que rodea a esta zona.

Una vez dentro del conjunto, el visitante tendrá como primer punto de visita el reloj solar, que simboliza el binomio hombre-universo que se deberá tener presente durante el recorrido, enfatizándose a través de este el eje de composición. El reloj solar de escala monumental, se compone de una columna central y 12 volúmenes cilíndricos más de menor

tamaño que forman una circunferencia. De este modo, mediante la proyección de la sombra del cuerpo central, el visitante podrá conocer el tiempo civil.

El conjunto se compone de dos zonas, la de divulgación de acceso a todo público, y la de estudios especializados y administración de acceso solo a personal e investigadores; además de la zona de embarque que cuenta con informes, cafetería, comercio, servicios a empleados y una plaza.

La zona de divulgación se encuentra integrada por: el edificio de servicios al visitante que incluye cafetería y librería con el propósito de ofrecer servicios que complementen la visita del público al finalizar su recorrido. Se encuentra ubicado en un nivel inferior al reloj solar, siguiendo la pendiente del terreno con el fin de no distraer la atención del visitante de los demás edificios.

Iniciando el recorrido en sentido ascendente y en el mismo nivel, se encuentran los edificios de: biblioteca que cuenta con cubículos para investigadores, un área de acervo abierto y otra de acervo controlado, y sala de lectura. Y el edificio de sala de conferencias en donde se podrán organizar ponencias y eventos dirigidos tanto para el público en general, como para los miembros de la Sociedad de Astrónomos de México.

Marcando su acceso por medio de las estelas de Xochicalco a manera de hito visual, al igual que en los edificios anteriores, se encuentra el museo del centro. Este se integra por una área de exposiciones permanentes y otra más de exposiciones temporales. En la primera se exhibirán aparatos, cartas y fotografías astronómicas, así como material gráfico y maquetas que hagan referencia a la arqueoastronomía de Xochicalco. La exposición temporal consistirá en la exhibición de fotografías y material gráfico de nuevos fenómenos y descubrimientos.

Finalmente el volumen del planetario sobresale del conjunto como sol en el horizonte. Aquí se llevará a cabo la proyección de la esfera celeste, contando con una sala introductoria, y un área de desarrollo y producción de material visual así como de mantenimiento y equipo.

La zona de estudios especializados y administración se localiza en el extremo sur oriente de la loma. Aquí se encuentra el edificio que alberga las oficinas del conjunto, y el edificio de talleres en donde además de que los investigadores desarrollarán y fabricarán equipo, los aficionados miembros de la Sociedad de Astrónomos de México podrán realizar sus observaciones, en la terraza creada con este fin.

Por último y en el punto más elevado, se encuentra el observatorio astronómico del conjunto; el cual se desarrolla en tres niveles: taller de fotografía, área de trabajo de investigadores, y el área de observación.

La presencia de arriates y terrazas de observación, como sitios de convivencia y descanso a lo largo de todo el recorrido, así como la enmarcación de vistas a través de elementos vegetales, contribuyen a sensibilizar el espíritu del hombre hacia la naturaleza.

Todos los edificios se encuentran integrados al medio natural a través de una arquitectura semienterrada que se identifica a través del color blanco de los volúmenes, y que subraya las partes visibles de la construcción, permitiendo leer la parte construida dentro del conjunto vegetal que la engloba.

Todo el conjunto se desarrolla obedeciendo a la pendiente natural del terreno, con una arquitectura que contribuye con sus cualidades terráneas a que la fisonomía y el ambiente de estos sitios sea distinto.

Programa Arquitectónico

Zona de embarque

vestíbulo de acceso	135 m2
área de teléfonos	9 m2
informes al público	6 m2
comercio	9 m2
cafetería	27 m2
sanitario hombres (2 inodoros, 3 mingitorios, 4 lavabos)	
sanitario mujeres (5 inodoros, 4 lavabos)	41 m2
patio de servicio	9 m2
oficina (1 empleado)	9 m2
sala estar guías	12 m2
acceso empleados	11 m2
baños y vestidores hombres (1 inodoro, 2 mingitorios, 2 lavabos, 3 regaderas)	
baños y vestidores mujeres (3 inodoros, 2 lavabos, 3 regaderas)	70 m2
Total	338 m2

Plaza de acceso a funicular y autobuses

239 m2

Estacionamiento

estacionamiento público (103 cajones para automóviles, 6 cajones autobuses)	5665 m2
estacionamiento de servicio (4 cajones minibuses, 3 cajones camiones)	934 m2
Total	6599 m2

Zona de divulgación

Servicios al público

vestíbulo	77 m2
informes	11 m2
librería	130 m2
teléfonos	10 m2
cafetería	
(56 comensales a cubierto, 24 a descubierto)	265 m2
cocina	66 m2
patio de servicio	15 m2
sanitario hombres	
(1 inodoro, 3 mingitorios, 3 lavabos)	
sanitario mujeres	
(4 inodoros, 3 lavabos)	48 m2
Total	622 m2

Sala de conferencias

sala (162 espectadores)	162 m2
cabina proyecciones	3 m2
vestíbulo	63 m2
sanitario hombres	
(1 inodoro, 1 mingitorio, 2 lavabos)	
sanitario mujeres	
(2 inodoros, 2 lavabos)	24 m2
Total	252 m2

Biblioteca

vestíbulo	41 m2
2 cubículos investigación (1 investigador c/u)	26 m2
acervo abierto	46 m2
acervo controlado	26 m2
sala de lectura	93 m2
sanitario hombres	
(1 inodoro, 1 mingitorio, 1 lavabo)	
sanitario mujeres	
(2 inodoros, 1 lavabo)	26 m2
circulaciones	

Total	281 m2
-------	--------

Museo

vestíbulo	33 m2
exposiciones permanentes	512 m2
exposiciones temporales	128 m2
2 oficinas (area de espera, 2 empleados)	35 m2
bodega	
sanitario hombres (1 inodoro, 2 mingitorios, 2 lavabos)	
sanitario mujeres (3 inodoros, 2 lavabos)	35 m2
circulaciones	
Total	768 m2

Planetario

sala introductoria	58 m2
sala de proyección (200 espectadores)	380 m2
oficina (1 empleado)	16 m2
secretaria y recepción	16 m2
taller de producción y edición (2 empleados)	16 m2
taller mantenimiento equipo (1 empleado)	16 m2
taller mantenimiento mobiliario (1 empleado)	16 m2
sala estar personal	16 m2
cuarto de maquinas	16 m2
sanitario hombres (empleados) (1 inodoro, 1 mingitorio, 1 lavabo)	
sanitario mujeres (1 inodoro, 1 lavabo)	12 m2
sanitario hombres (publico) (1 inodoro, 2 mingitorios, 1 lavabo)	
sanitario mujeres (3 inodoros, 1 lavabo)	20 m2
circulaciones	

Total 770 m2

Zona de investigación y administración

Oficinas administrativas

vestíbulo	10 m2
recepción	14 m2
sala estar personal	13 m2
sanitario hombres (1 inodoro, 1 lavabo)	
sanitario mujeres (1 inodoro, 1 lavabo)	15 m2
circulaciones	
Total	75 m2
oficina administrativa (1 empleado)	14 m2
oficina relaciones públicas (1 empleado)	10 m2
oficina contabilidad (1 empleado)	10 m2
oficina de computo (3 empleados)	14 m2
circulaciones	
Total	57 m2

Talleres de investigación y desarrollo

vestíbulo	10 m2
sala estar investigadores	13 m2
sanitario hombres (1 inodoro, 1 lavabo)	
sanitario mujeres (1 inodoro, 1 lavabo)	15 m2
bodega	14 m2
circulaciones	
Total	75 m2
taller de fabricación y ensamblaje (2 investigadores)	14 m2
taller de diseño (1 investigador)	10 m2
coordinación de investigaciones (1 investigador)	10 m2

taller de mantenimiento (1 investigador)	14 m2
circulaciones	
Total	57 m2

Observatorio astronómico

planta baja taller de fotografía

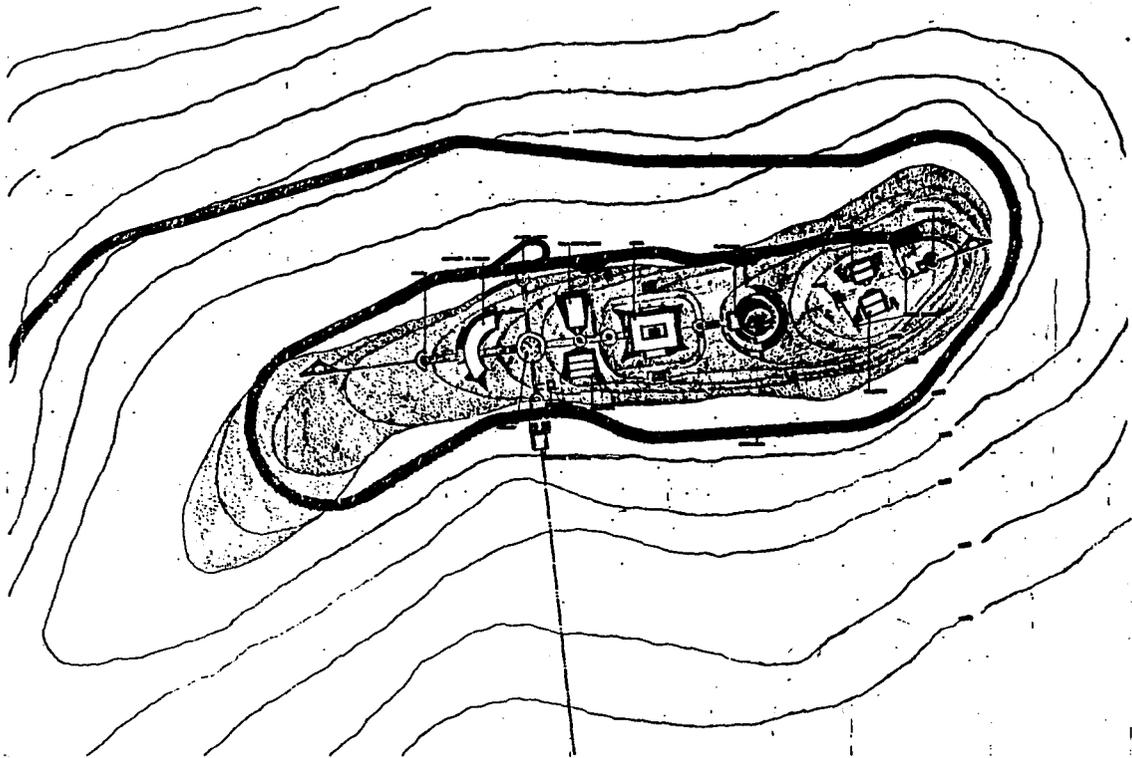
vestíbulo	6 m2
cuarto oscuro	12 m2
área de trabajo (1 investigador)	11 m2
sanitario	3 m2
circulaciones	
Total	49 m2

primer nivel área trabajo investigadores

vestíbulo	6 m2
área de trabajo (3 investigadores)	23 m2
sanitario	3 m2
circulaciones	
Total	49 m2

segundo nivel área de observación

área de observación	40 m2
---------------------	-------



**CENTRO
ASTRONOMICO
XOCHICALCO**

TEMIXCO, MOR.

U N A M

Facultad de Arquitectura

*Título Profesional
Licenciatura en Arquitectura*

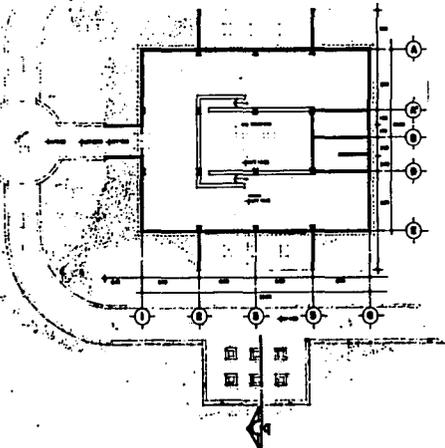
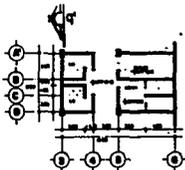
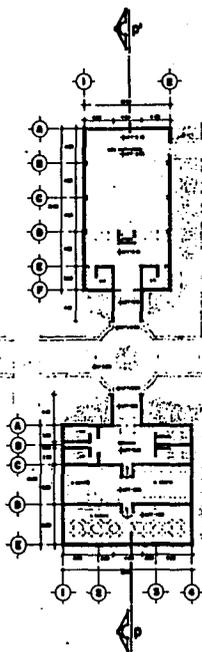
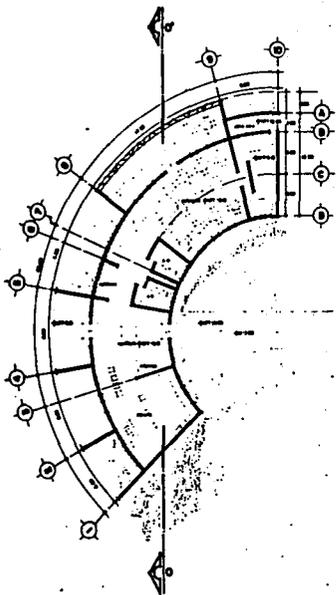
Jerarquía:

*Av. Instituto Químico
Av. José Peláez 11.
Av. Carlos Castañeda 2.*

**PLANTA DE
CONJUNTO**

escala 1:1000





**CENTRO
ASTRONOMICO
XOCHICALCO**

TEMIXCO, MOR.

U N A M

Universidad Nacional Autónoma de México

Instituto de Astronomía

Sección de Observación

Av. Observatorio 14

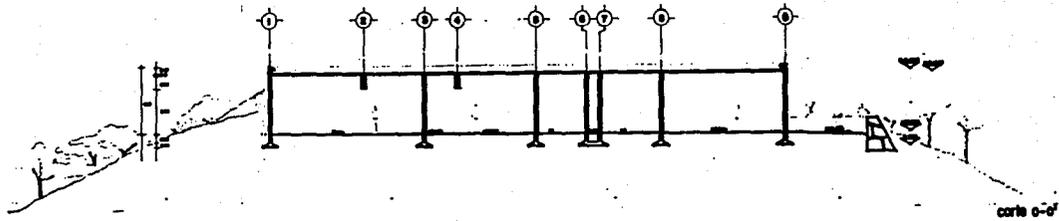
Av. San Pablo 14

Av. Carlos Castañeda 14

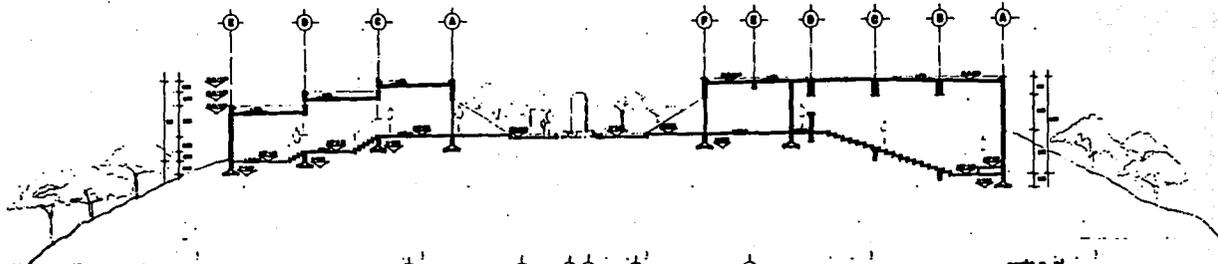
**PLANTA
ARQUITECTONICA**

**ZONA DE
DIVULGACION**
escala 1:100

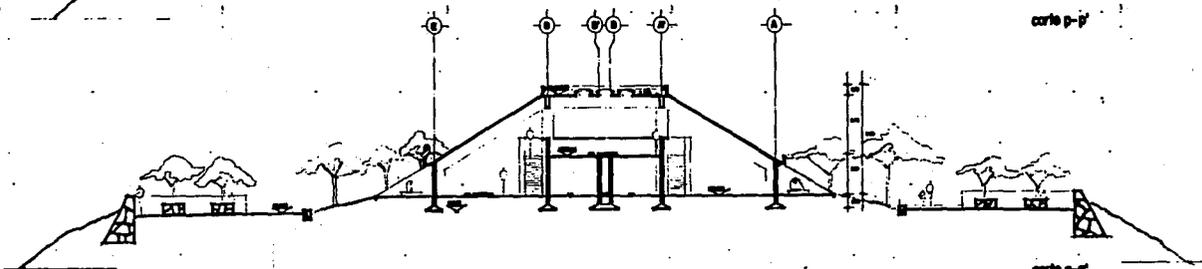




corte o-o'



corte p-p'



corte q-q'



**CENTRO
ASTRONOMICO
XOCHICALCO**

TEMIXCO, MOR.

UNAM
Universidad Nacional Autónoma de México

Título Profesional
Licenciatura en Arquitectura

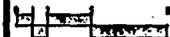
Sección

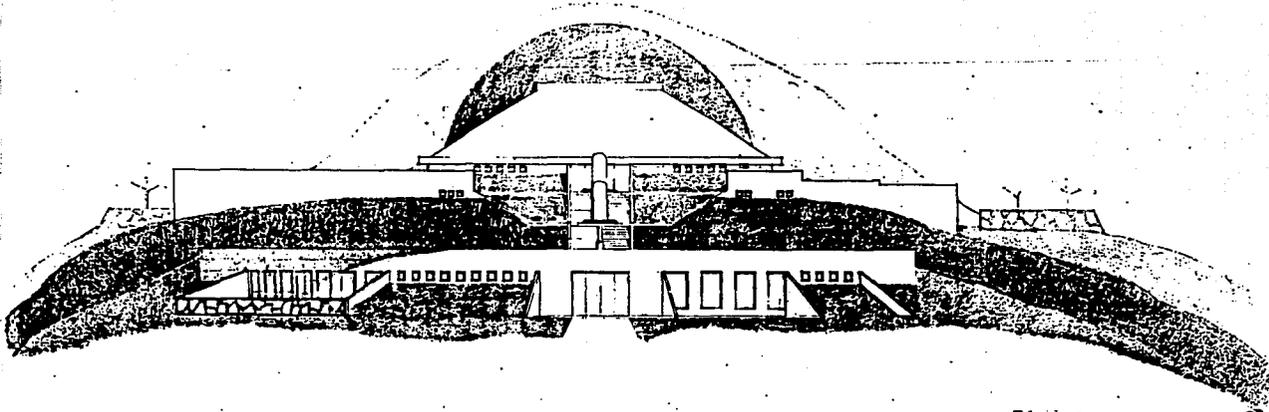
Av. del Estudiante
Av. Diego Rivera 14
Av. Carlos Candi 11

CORTES

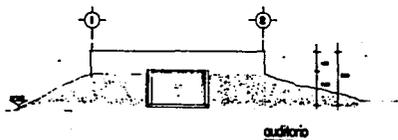
**ZONA DE
DIVULGACION**

escala 1:300

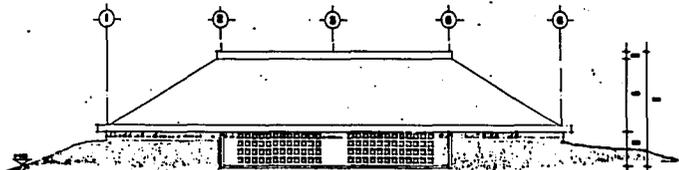




vista conjunto



observatorio



edificio

**CENTRO
ASTRONOMICO
XOCHICALCO**
TEMIXCO, MOR.

U N A M
Facultad de Arquitectura

Título Profesional
Licenciatura en A.

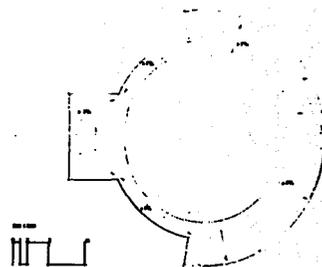
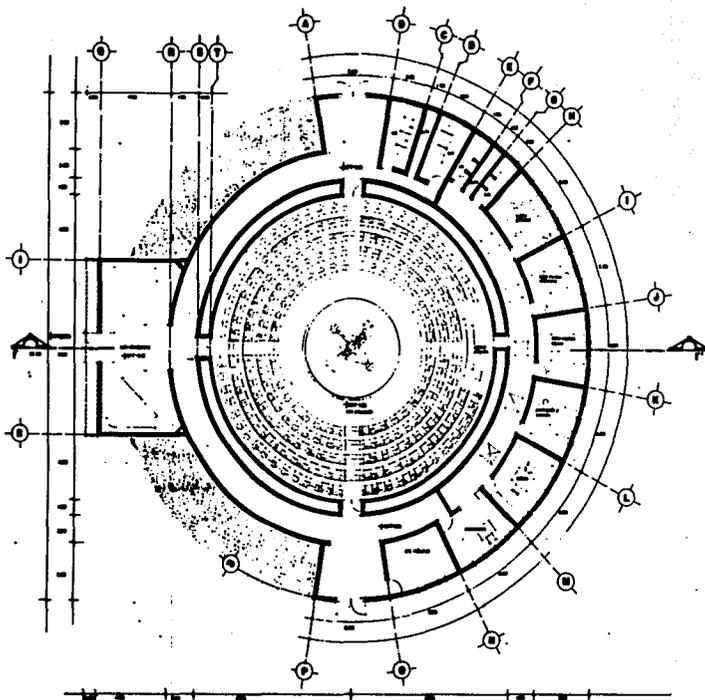
Jurado

Arg. Rafael Cuevas
Arg. Jorge Pérez M.
Arg. Carlos Candi B.

FACHADAS

escala 1:100





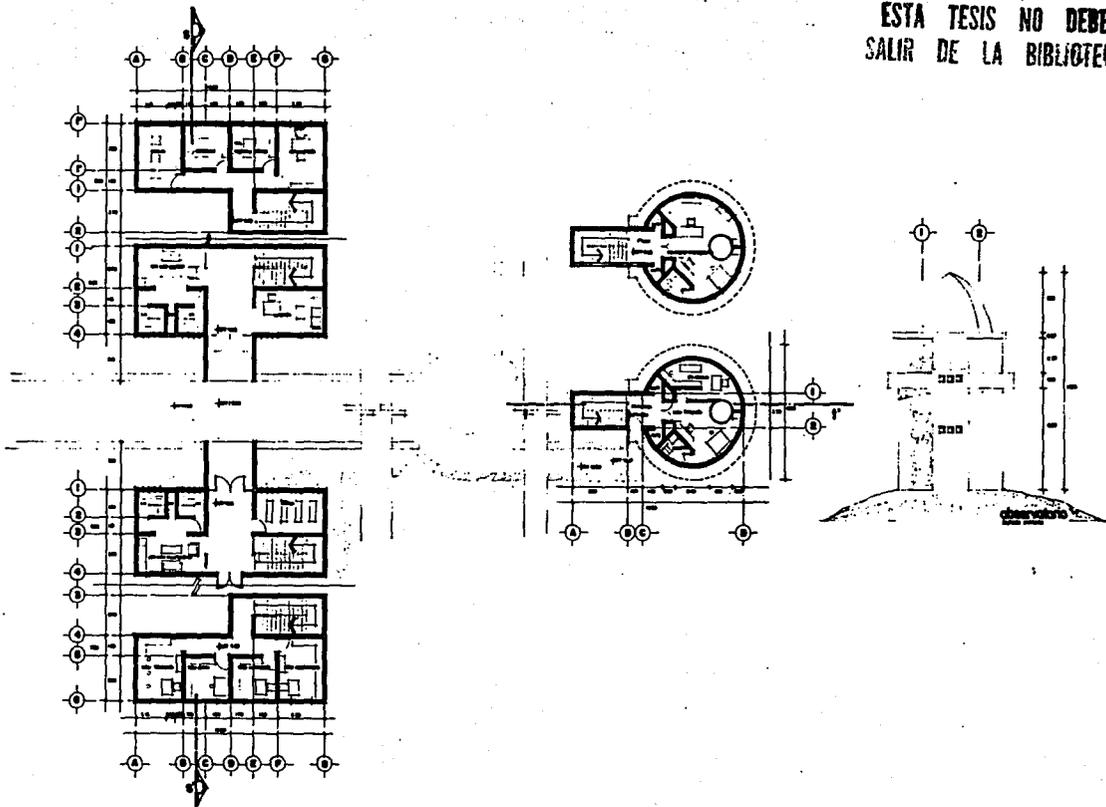
**CENTRO
ASTRONOMICO
XOCHICALCO**
TEMIXCO, MOR.

U N A M
Facultad de Arquitectura
Título Profesional
Licenciatura en Arquitectura
Sección
Av. del Estudiante
Av. Ingeniero Plutarco Elías
Av. Carlos Chulú 11

**PLANTA
ARQUITECTONICA**
**ZONA DE
DIVULGACION**
escala 1:200



ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA



**CENTRO
ASTRONOMICO
XOCHICALCO**

TEMIXCO, MOR.

U N A M
Escuela de Arquitectura

Título Profesional
Licenciatura en Arquitectura

Trabajo

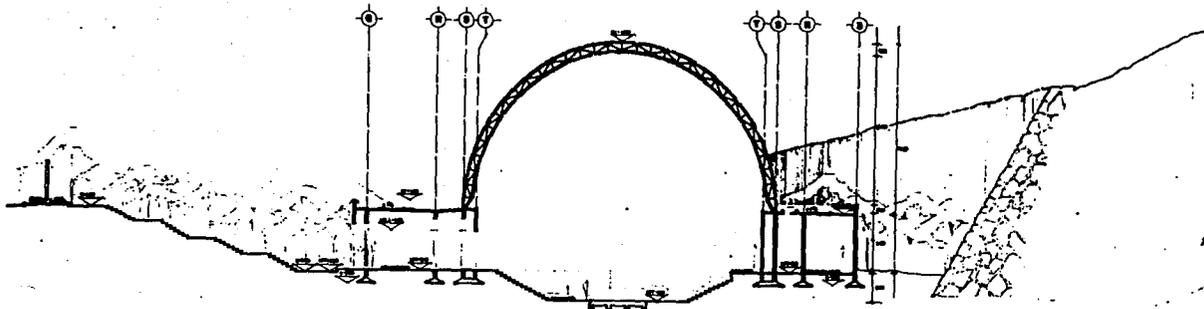
Arq. Roberto Guerrero
Arq. Jorge Pineda M.
Arq. Carlos Candel S.

**PLANTA
ARQUITECTONICA**

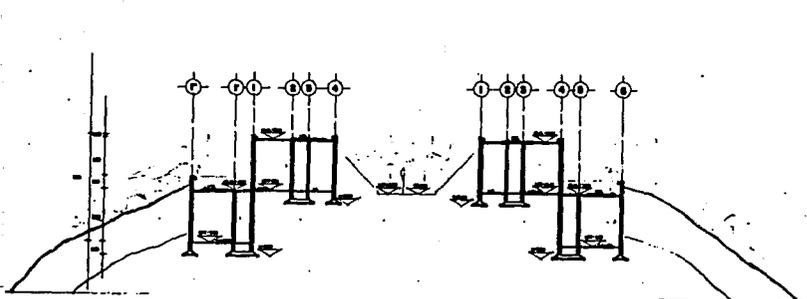
**ZONA DE ESTUDIOS
ESPECIALIZADOS Y ADMON.**

escala 1:100

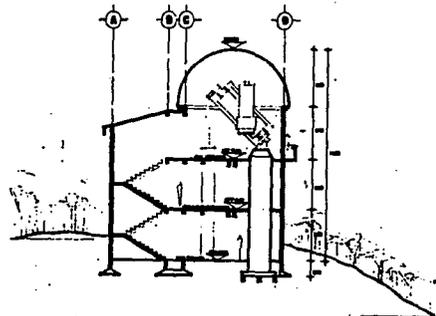




corte 1-1'



corte 3-3'



corte 1-1'



**CENTRO
ASTRONOMICO
XOCHICALCO**
TEMIXCO, MOR.

U N A M
Facultad de Arquitectura

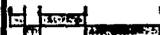
Título Profesional
Licenciatura en Arquitectura

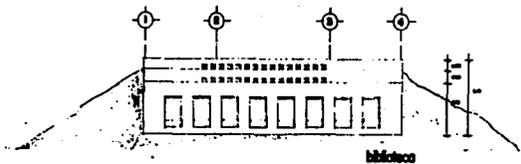
Jurado

Arq. Enrique Guerrero
Arq. Jorge Pérez M.
Arq. Carlos Ochoa S.

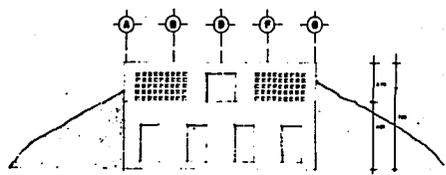
CORTES

ZONA DE ESTUDIOS
ESPECIALIZADOS Y ADMON.
escala 1:100

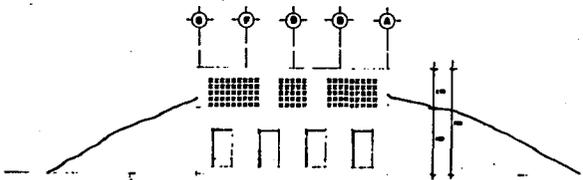




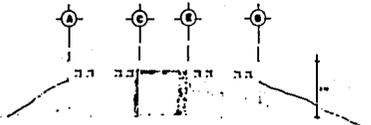
biblioteca



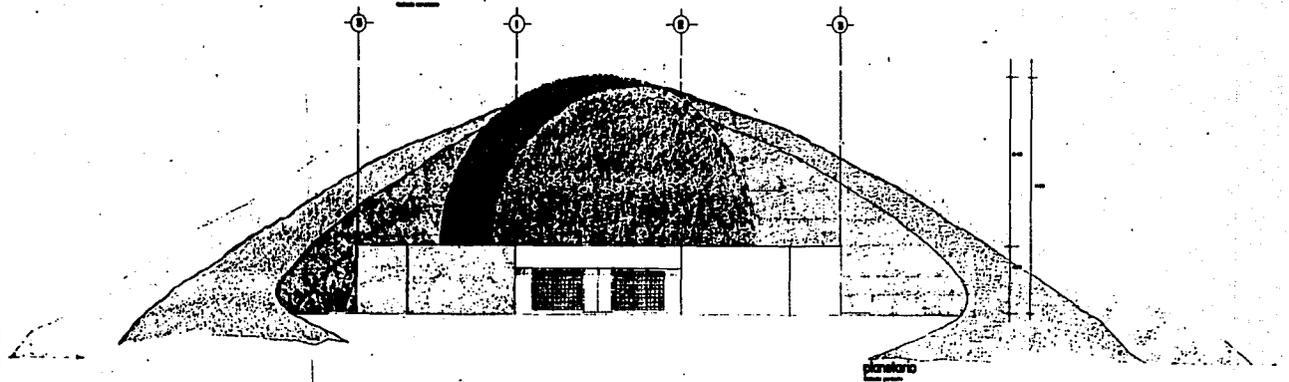
talleres



administración



talleres



planetario

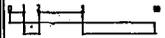


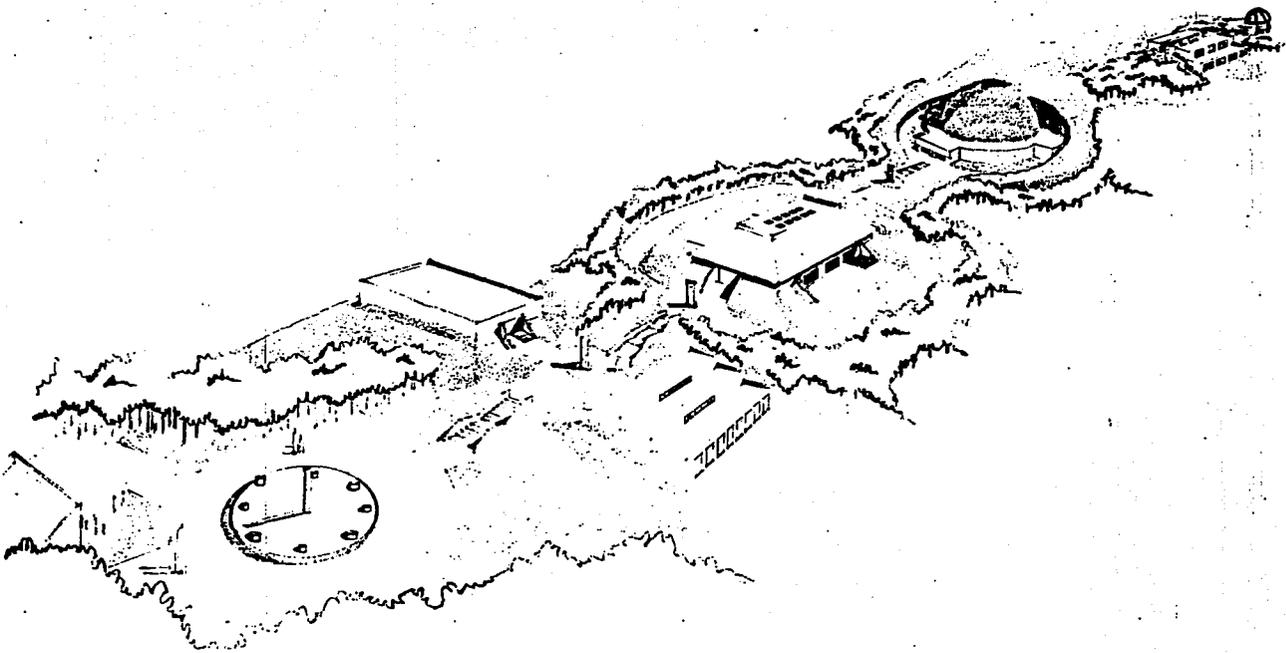
**CENTRO
ASTRONOMICO
XOCHICALCO**
TEMIXCO, MOR.

UNAM
Universidad Nacional Autónoma de México
Título Profesional
Arquitectura
Jefe de Proyecto
Arq. Roberto Quiroz
Arq. Jorge Pérez M.
Arq. Carlos Casas S.

FACHADAS

escala 1:100



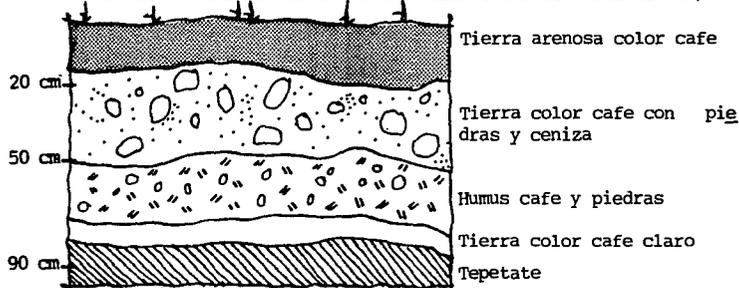


PERSPECTIVA DE CONJUNTO

Memoria Estructural

Loma Larga se ubica al sur del Cerro de Xochicalco, dentro de la Formación Cuernavaca y que consiste en un conglomerado de abanico, aluvión, ceniza volcánica, tierra diatomácea, turba, marga y travertino.

Por tanto es un terreno suave con una resistencia de hasta 15 ton/m².



La cimentación de los edificios que integran al conjunto es a base de zapatas corridas de concreto armado con traveses de liga para dar rigidez a la estructura. El nivel de desplante de cimentación es a 90 cm. de profundidad sobre la capa resistente.

Tanto las columnas que dan soporte al telescopio en el observatorio, como el aparato de proyección del planetario; presentan un caso especial de cimentación a base de una losa de concreto armado con espalón de anclaje, ya que en ambos casos la cimentación del edificio trabaja de manera independiente.

La superestructura se encuentra formada por muros de carga de concreto armado, con traveses de concreto armado. Al igual que la cimentación, la superestructura es colada in situ.

De acuerdo al concepto de integración al medio, que se plantea a través de esta arquitectura "semienterrada" por medio de taludes de tierra, se originan dos tipos de muros en los edificios: muros de carga y muros

de carga y contención. En el primer caso se trata de muros divisorios, mientras que en el segundo se trata de los muros perimetrales del edificio que se encuentran en contacto con los taludes de tierra, siendo de mayor espesor que los primeros. Estos cuentan con una cama de gravilla de andesita (que se encuentra en abundancia al oeste del Cerro de Xochicalco) con drenes localizados en diferentes niveles, con el fin de proteger al muro de las posibles filtraciones. El muro cuenta además con un impermeabilizante integral (Festergal).

El sistema de cubiertas es de concreto armado, a excepción de la sala de proyecciones del planetario que cuenta con una estructura tridimensional "Sphere-Beam" de Adriann's de Mexico, y del observatorio que cuenta con una cúpula de acero inoxidable. Ambas cubiertas se apoyan en la estructura mediante un anillo de concreto armado.

Instalación Hidráulica y Sanitaria

Se abastecerá de agua potable al conjunto por medio de la red de agua potable proveniente del pueblo de Xochicalco (ubicada sobre el camino Tetlama-Cuentepec). El sistema general cuenta con una cisterna para todo el conjunto, situada a las faldas de Loma Larga; en la zona de embarque y estacionamiento. Mediante un sistema de bombeo programable, se provee a dos tanques elevados localizados en la cima del cerro. Por las condiciones topográficas, el primer tanque abastece a la zona de divulgación, mientras que el otro abastece a la zona de estudios especializados y administración. De esta manera, la pendiente natural del terreno permite que por gravedad, se provea de agua directamente a los edificios, utilizando valvulas reguladoras de presión en cada uno de ellos. Para el caso de la zona de embarque, de la cisterna se bombeará a tina-cos.

En lo que respecta a la descarga de aguas negras, estas serán conducidas a fosas sépticas de procesos bioenzimáticos formadas por una primera cámara de fermentación y una mas de oxidación, siendo el afluente eliminado en un pozo de absorción; ya que la zona carece de un sistema de drenaje. Este sistema contará con registros a cada 10 metros.

La descarga de aguas jabonosas se conducirá hacia los pozos de absorción. La recolección de aguas pluviales provenientes de azoteas serán depositadas en cisternas para su reutilización en el riego de jardines y limpieza de áreas abiertas.

Instalación Eléctrica

El suministro de energía eléctrica al conjunto proveniente de las líneas de alta tensión ubicadas en el camino Tetlama-Cuentepec es recibida en una subestación de acometida.

La línea de alta tensión se conduce al conjunto siguiendo la línea del malacate. La subestación da suministro a la zona de divulgación y a la zona de estudios especializados e investigación. En dicha subestación se transforma la acometida de 23,000 voltios a 220 voltios, para ir a los tableros de control de cada uno de los edificios. Cuenta además con un circuito de emergencia formado por una planta de diesel operada por un interruptor de transferencia automática.

En cuanto a la iluminación se contempló la necesidad de alumbrado del conjunto, así como el abasto de energía para trabajo de equipos diversos dependiendo del fin de cada edificio. En interiores, para áreas de circulación, en los espacios de estar, y lugares de exposiciones, se cuenta con iluminación de tipo incandescente empotradas en plafón y muros cuando así se requiera. En áreas de trabajo se cuenta con iluminación de tipo fluorescente.

En exteriores para la iluminación de fachadas y andadores peatonales, las lámparas y arbotantes se ubican en lugares y ángulos que mayor realce den al edificio, y que permitan una circulación adecuada.

Protección Contra Incendios

De acuerdo al reglamento de construcciones del D.F. para edificios si milares a los que integran al conjunto, se consideran de riesgo menor,

La descarga de aguas jabonosas se conducirá hacia los pozos de absorción. La recolección de aguas pluviales provenientes de azoteas serán depositadas en cisternas para su reutilización en el riego de jardines y limpieza de áreas abiertas.

Instalación Eléctrica

El suministro de energía eléctrica al conjunto proveniente de las líneas de alta tensión ubicadas en el camino Tetlama-Cuentepec es recibida en una subestación de acometida.

La línea de alta tensión se conduce al conjunto siguiendo la línea del malacate. La subestación da suministro a la zona de divulgación y a la zona de estudios especializados e investigación. En dicha subestación se transforma la acometida de 23,000 voltios a 220 voltios, para ir a los tableros de control de cada uno de los edificios. Cuenta además con un circuito de emergencia formado por una planta de diesel operada por un interruptor de transferencia automática.

En cuanto a la iluminación se contempló la necesidad de alumbrado del conjunto, así como el abasto de energía para trabajo de equipos diversos dependiendo del fin de cada edificio. En interiores, para áreas de circulación, en los espacios de estar, y lugares de exposiciones, se cuenta con iluminación de tipo incandescente empotradas en plafón y muros cuando así se requiera. En áreas de trabajo se cuenta con iluminación de tipo fluorescente.

En exteriores para la iluminación de fachadas y andadores peatonales, las lámparas y arbotantes se ubican en lugares y ángulos que mayor realce den al edificio, y que permitan una circulación adecuada.

Protección Contra Incendios

De acuerdo al reglamento de construcciones del D.F. para edificios similares a los que integran al conjunto, se consideran de riesgo menor,

por lo tanto se contara con extintores contra incendios colocados en lugares de fácil acceso, con señalamientos que indiquen su ubicación, de tal manera que su acceso desde cualquier punto del edificio, no se encuentre a una distancia mayor de 30 metros.

BIBLIOGRAFIA

HIRTH, Kenneth G.
Ann Cyphers Guillén
Tiempo y Asentamiento en Xochicalco
Universidad Nacional Autónoma de México
México, 1988

MARQUINA, Ignacio
Arquitectura Prehispanica
Instituto Nacional de Antropología e Historia
Secretaría de Educación Pública
México, 1990

PONCE DE LEON, Arturo
"Propiedades geométrico-astronómicas en la arquitectura Pre
hispanica".
Cuadernos de Arquitectura Mesoamericana
No. 13 octubre 1991 p. 77-93

SAGAN, Carl
Cosmos
Editorial Planeta, México 1985

POVEDA, Arcadio
"From Chichén-Itzá to San Pedro Mártir".
r&d méxico The international magazine of scientific research
and development in Mexico
Vol. I, No. 7 abril, 1981 p. 16-24

ARIDJIS, Patricia
"Astronomía prehispanica".
Universo
No. enero-marzo 1990 p.30-34

SALAS, Portugal Armando
"Luis Barragán, Arquitecto Mexicano".
México desconocido
No. 149 julio 1989 p. 25-36

CORNOLDI, Adriano
Sergio Los
Habitat y energía
Colección tecnología y arquitectura
Editorial Gustavo Gili
Barcelona, 1982

Centro de Espacio Subterráneo de la Universidad de
Minnesota
Tierra y cobijo
Colección tecnología y arquitectura
Editorial Gustavo Gili
Barcelona, 1980

SECTUR
Manual básico de atractivos y servicios turísticos del esta
do de Morelos

SECTUR
Perfil turístico del estado de Morelos

SEDUE
Plan Municipal de Desarrollo Urbano para Temixco, Morelos

Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal
1988