

127
Res



U N A M
FACULTAD DE ARQUITECTURA

OBSERVATORIO
ASTRONOMICO
NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
ARQUITECTO
PRESENTA

RICARDO MARTINEZ BALDERAS

FALLA DE ORIGEN

JURADO

Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

Ciudad Universitaria, Abril 1995

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Este trabajo esta dedicado a todos aquellos que, mediante su cariño, paciencia y conducción, han contribuido a fundamentar y desarrollar el proyecto de mi vida.

A todos ellos todo mi cariño e infinito agradecimiento.

Este trabajo esta dedicado a todos aquellos que, mediante su cariño, paciencia y conducción, han contribuido a fundamentar y desarrollar el proyecto de mi vida.

A todos ellos todo mi cariño e infinito agradecimiento.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.	
• Introducción y justificación del proyecto.	01
ANTECEDENTES.	
• Astronomía y observatorios.	04
OBSERVATORIOS ASTRONÓMICOS.	
• Observatorios astronómicos.	10
• Observatorios astronómicos en México.	12
• Criterios generales de ubicación.	15
• Criterios generales de operación.	20
• Criterios generales de diseño.	22
OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL	
• Observatorio Astronómico Nacional.	25
• Ubicación Geográfica.	29
• Estado y problemática actual.	34
• Programa y concepto arquitectónico.	53
• Proyecto Arquitectónico.	
• Memoria descriptiva del proyecto.	62
• Planos arquitectónicos.	68
• Criterio Estructural.	87
• Criterio de instalaciones hidro-sanitarias.	92
• Criterio de instalación eléctrica.	94
CONCLUSIONES	96
BIBLIOGRAFÍA	98



U N A M
FACULTAD DE ARQUITECTURA

**OBSERVATORIO
ASTRONOMICO
NACIONAL**

**SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE**

**TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS**

J U R A D O
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

INTRODUCCION Y JUSTIFICACION

INTRODUCCIÓN

"Los Toltecas eran experimentados, acostumbraban dialogar con su propio corazón. Conocían experimentalmente las estrellas, les dieron sus nombres. Conocían sus influjos, sabían bien como marchaba el cielo, como da vueltas...."

Informantes de Fray Bernardino de Sahagún, Siglo XVI
CÓDICE MATRICENSE DE LA REAL ACADEMIA.

La arquitectura y la astronomía han formado parte de la vida del hombre desde el momento mismo en que este adquirió conciencia de su existencia, la primera a partir de la necesidad de proveerse de un espacio físico capaz de brindarle protección y la segunda como consecuencia del enigma que le representaba el entendimiento del universo a su alrededor. El enorme caudal de conocimientos que forma parte la herencia cultural arquitectónica y astronómica de nuestro pueblo no es mas que una prueba de ello.

Aun cuando la forma de hacer arquitectura y astronomía es, tanto por su evolución como por la adecuación al contexto temporal, esencialmente diferente a la imperante en su concepción original, las razones que fundamentan su razón de ser siguen siendo las mismas. El hombre aún necesita de la arquitectura como generadora de los espacios en que habita y de la astronomía como intérprete del enigma que el universo le presenta.

El desarrollo de la astronomía en México, la integración de tecnología de punta y la formación de nuevos cuadros de investigación han generado la necesidad de nuevos espacios físicos. Este trabajo pretende ser la respuesta a esta necesidad mediante una propuesta arquitectónica actual y para el futuro.

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El Observatorio Astronómico Nacional, incorporado en 1904 al Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México planea la construcción de un telescopio refractor de 6.5m. de diámetro, denominado Telescopio Óptico/Infrarrojo Mexicano de Nueva Tecnología a instalarse en su estación de observación en San Pedro Mártir, ubicada dentro del Parque Nacional del mismo nombre en la Sierra de San Pedro Mártir, Baja California Norte. El Telescopio Óptico/Infrarrojo Mexicano de Nueva Tecnología será el telescopio refractor mas grande de América Latino y permitirá a los investigadores nacionales y extranjeros realizar observaciones astronómicas de primer nivel, desarrollar programas de investigación conjunta con Universidades e Instituciones de todo el mundo e incrementar la capacidad de realizar estudios de astronomía observacional, en campos tales como espectroscopia y fotometría.

La integración del telescopio supone, además del incremento en la capacidad instalada de telescopios, un incremento cercano al 100% en demanda de personal, servicios e infraestructura. El análisis de las instalaciones existentes reflejó algunas deficiencias del programa arquitectónico original. La gran mayoría de las construcciones actuales, construidas entre 1973 y 1974, son prefabricadas y su vida útil promedio caducará dentro de los próximos 7 años. En base a lo anterior se hace necesario un nuevo planteamiento arquitectónico para el área habitacional y de servicios, capaz de ofrecer solución a los problemas actuales y a los que presentará el incremento en la demanda de espacios físicos existentes.



OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

COMISIÓN
Arq. Francisco Rivero García
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

ANTECEDENTES

ASTRONOMÍA Y OBSERVATORIOS

Podemos definir Astronomía como la ciencia que se encarga del estudio de todos los cuerpos celestes del universo, incluyendo los planetas, satélites, cometas y meteoros, las estrellas y materia interestelar, los sistemas de estrellas denominados galaxias y los grupos de galaxias. La astronomía moderna está dividida en tres ramos principales:

ASTROMETRÍA.- El estudio observacional de las posiciones y movimientos de los cuerpos celestes; mecánica celeste y del estudio matemático de sus movimientos mediante la teoría de la gravitación.

ASTROFÍSICA.- El estudio de la composición química, estado físico y dinámica de los cuerpos celestes y de la materia entre ellos mediante el análisis espectroscópico, fotométrico y de las leyes físicas que los gobiernan.

COSMOLOGÍA.- El estudio del universo como un todo, proponiendo teorías sobre su origen, evolución y estructura.

Los orígenes de la astronomía se remontan a la curiosidad del hombre respecto al por qué de la secuencia del día y la noche, el sol, la luna y las estrellas. El interés despertado por la presencia y movimiento de estos cuerpos celestes y la observación de los mismos le ayudaron a definir periodos de tiempo y a orientarse.

Más que un análisis histórico de la astronomía, considero importante analizar el efecto que ha tenido la evolución de la astronomía como ciencia paralela al desarrollo de la tecnología, sobre la concepción programática de un observatorio astronómico.

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

La astronomía ha sido desarrollada en México desde mucho antes del descubrimiento de América, ya que se han llevado a cabo estudios cuidadosos y sistemáticos de las diferentes concepciones astronómicas durante milenios. Los pueblos mesoamericanos tuvieron gran interés por observar, conocer y medir los movimientos y los ciclos de un cierto número de cuerpos celestes. De ese interés dan testimonio múltiples inscripciones, algunas provienen del período preclásico y otras a todo lo largo de la evolución cultural de Mesoamérica. La coordinación que existía entre el tiempo y el espacio en la cosmovisión mesoamericana encontró su expresión en la arquitectura mediante la orientación de pirámides y sitios arqueológicos. Existe un registro del tiempo que está representado en códices, inscripciones en estelas, monumentos y templos; esto lo podemos apreciar por ejemplo en las pirámides del Tajín, en las estelas de Copán y el castillo de Chichén Itzá. Este último tiene cuatro escalinatas de 91 peldaños cada una representando mediante cada escalón 364 días, con pasamanos que terminan en cabeza de serpiente y que miran a las cuatro direcciones del horizonte. Tiene nueve terrazas separadas en dos partes que representan los 18 meses del año y en las cuatro fachadas hay 52 paneles representando los años del siglo antiguo. El ciclo de 52 años se ordena automáticamente con los puntos cardinales. La observación astronómica era esencial para la organización de las primeras civilizaciones, pues mediante ella se elaboraban calendarios de ciclos agrícolas y festividades religiosas.

La orientación de los templos obedecía a eventos solares, como los solsticios y equinoccios.

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

Para determinar la ubicación de cualquier observatorio astronómico se deben cumplir ciertas condicionantes como aislamiento, altitud y orientación y podemos decir que el programa arquitectónico de los observatorios prehispánicos se reduce a la conjunción de estas características. Podemos describir el programa como un espacio elevado sobre los demás edificios del conjunto urbano que lo rodeaban, con una orientación determinada, con muchos elementos simbólicos y con dimensiones que les permitían llevar a cabo las observaciones astronómicas a simple vista, pero generalmente con alguna referencia física dentro del edificio. Los pueblos prehispánicos tenían la capacidad técnica de diseñar y construir edificios en coordinación exacta con el fenómeno natural que querían estudiar. El caracol de Chichen Itzá y la construcción subterránea de Xochicalco, constituyen verdaderos observatorios astronómicos. El conocimiento del sol, la luna y los planetas en las culturas antiguas propone que algunas ciudades, templos y edificios fueron orientados magnéticamente. Teotihuacán, primera ciudad urbanizada del mundo mesoamericano, sigue la orientación de la Pirámide del Sol hacia el punto del horizonte oeste, por donde se oculta el sol, y ésta coincide con puntos específicos del paisaje como cerros y otros elementos naturales, lo cual permite concluir que un gran número de estas orientaciones estaban diseñadas intencionalmente para marcar la dirección de la salida y puesta del sol para de esta forma marcar el inicio de cada una de las estaciones del año. Paralelamente otras civilizaciones desarrollaron conocimientos astronómicos, principalmente las culturas Egipcia, China, Babilónica y Griega.

La astronomía en la edad media tuvo su antecedente en la transmisión de la cultura astronómica de los Asirios, Griegos, Hindúes y Arabes. Los astrónomos Arabes

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

compilaron catálogos de estrellas y desarrollaron estudios en movimientos planetarios. En el siglo XIII, traducciones Árabes de Ptolomeo se filtraron por España a la Europa Occidental, la cual estaba sumida en el oscurantismo medieval y estimularon el interés por la astronomía.

En el Renacimiento surgen hombres como Galileo, Leonardo da Vinci y Nicolas Copernico, que hacen aportaciones importantes a la astronomía. El desarrollo de la óptica hizo posible la invención del telescopio. Desde el siglo XVII el empleo del telescopio en la astronomía modificó el programa arquitectónico, un lugar para la simple observación visual ya no era suficiente, se requería proveer al astrónomo de un lugar donde pudiese trabajar y alojar sus instrumentos.

En el siglo XIX con la invención de la fotografía, las necesidades cambian, el programa se modifica nuevamente, puesto que ahora se requería de un cuarto oscuro en el que se pudieran revelar las placas fotográficas obtenidas por telescopios cada vez más grandes y potentes.

La astronomía moderna en México comienza a partir de 1882 con el observatorio de Alta Vista en Zocatecas, localizado sobre el Trópico de Cáncer, y creado con la finalidad de la observación del tránsito de Venus por el disco del Sol con un telescopio de 40 cm de diámetro. En 1883 se instala el primer observatorio astronómico oficial que existió en México localizado en la azotea del Palacio Nacional, trasladado después al castillo de Chapultepec y posteriormente en 1908 se inaugura el Observatorio de Tacubaya. Debido al crecimiento de la ciudad en 1941 se inaugura el Observatorio de Tonantzintla en Puebla con la cámara Schmidt. Veinte años

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

después se inaugura en ese mismo observatorio el telescopio reflector de 1m. Los trabajos de prospección del actual Observatorio Astronómico Nacional se inician en 1966, la construcción de los edificios para telescopios se inicia en 1970 y el Observatorio es oficialmente inaugurado en 1979. El observatorio astronómico más reciente en México es el Observatorio de Cananea, operacional desde 1988.

A medida que la tecnología avanza, los telescopios, el equipo y las necesidades de espacio se especializan, la aparición de instrumentos para análisis como espectrógrafos, forómetros, sistemas de imager directa CCD y sistemas interferométricos han definido, junto con los nuevos telescopios, las características de los observatorios actuales.

Hoy en día, los observatorios requieren estar en un lugar mucho más alejado de la ciudad que en otros tiempos, puesto que la luz que esta genera, junto con la contaminación y el polvo, afectan la observación tanto diurna como nocturna. Por esto, el programa ha exigido modificaciones que lo han hecho más complejo ya que al ubicar los observatorios astronómicos lo más alejado posible de núcleos urbanos se requieren de áreas de apoyo como dormitorios, cocinas, comedores, oficinas, talleres, bodegas, estacionamientos y zonas de esparcimiento. Las características y necesidades de la astronomía actual, el desarrollo tecnológico y las condicionantes de ubicación de los telescopios determinan principalmente las características del programa actual de Observatorios Astronómicos.



U N A M
FACULTAD DE ARQUITECTURA

OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

J U R A D O
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

OBSERVATORIOS ASTRONOMICOS

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

OBSERVATORIOS ASTRONÓMICOS

En la práctica podemos definir un observatorio astronómico como un edificio o serie de edificios diseñados para realizar observaciones astronómicas y albergar los instrumentos necesarios para llevarlos a cabo. Los observatorios modernos generalmente albergan telescopios, sin embargo el término también se aplica a observatorios que realizan observaciones magnéticas o meteorológicas.

Los observatorios conocidos mas antiguos fueron construidos en China y Babilonia cerca del año 2,300 a.C. Estos observatorios eran simplemente unas plataformas elevadas que ofrecían una visión sin obstrucciones de la bóveda celeste. Cerca del 300 a.C. se construyó el Observatorio de Alejandría en Egipto. Este observatorio estaba equipado con instrumentos similares al astrolabio, mediante los cuales podía conocerse la latitud y longitud de una estrella en la bóveda celeste. Este observatorio estuvo en servicio por más de 500 años.

Al inicio de la era cristiana, los Arabes establecieron diversos observatorios en Dimosha, Bagdad y cerca del Cairo, en Egipto, e incluso en España. El primer observatorio astronómico europeo fue construido en Nuremberg, Alemania en 1471, aunque existen vestigios de alineaciones megalíticas muy anteriores para la observación y medición de movimiento de los astros en casi toda Europa. (Irlanda, Inglaterra, España, Francia y Hungría). Un siglo después el astrónomo danés Tycho Brahe construyó el Observatorio de Uranienborg en la isla de Hven, donde trabajó y vivió de 1576 a 1596. El observatorio estaba equipado con un cuadrante que servía para realizar mediciones exactas de la posición de los objetos celestes. Las

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

observaciones de Brahe fueron posteriormente usadas por el astrónomo alemán Johannes Kepler para desarrollar su teoría del sistema solar.

Con la invención del telescopio alrededor del año 1609 algunos observatorios fueron construidos en varias ciudades europeas, como el Observatorio de París, establecido en 1667 y el Observatorio Real Británico, fundado en 1675. Ambos observatorios aún son utilizados en nuestros días. En América el primer observatorio astronómico fue construido en Chapel Hill, Carolina del Norte, en 1831, también en Norte América el Observatorio Naval en Washington D.C. inaugurado en 1842.

Los observatorios astronómicos se pueden clasificar de acuerdo a los instrumentos con los que cuentan, al tipo de organización con que se administran y consiguientemente al tipo y finalidad de las observaciones que en ellos se realizan. Los observatorios operados por agencias gubernamentales se ocupan generalmente de la observación de estrellas y planetas con la finalidad de la elaboración de cartas de navegación y determinar el tiempo estándar, mientras que los observatorios operados por instituciones educativas son utilizados para la docencia y divulgación. Es en observatorios propiedad de Universidades donde se lleva a cabo la mayor parte de las observaciones y mediciones astronómicas necesarias para programas específicos de investigación científica.

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

OBSERVATORIOS ASTRONÓMICOS EN MÉXICO

Actualmente en México existen los siguientes observatorios astronómicos:

- | | |
|--|--------------|
| ●OBSERVATORIO DE SAN PEDRO MÁRTIR. | B.C.N. |
| ●OBSERVATORIO DE CANANEA. | SONORA. |
| ●OBSERVATORIO DE TONANTZINTLA. | PUEBLA. |
| ●OBSERVATORIO DE CHAPA DE MOTA. | EDO. DE MEX. |
| ●OBSERVATORIO DE LA UNIVERSIDAD DE ZACATECAS. | ZACATECAS. |
| ●OBSERVATORIO DE LA UNIVERSIDAD DE VILLAHERMOSA. | TABASCO. |
| ●OBSERVATORIO DE LA UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO. | GUANAJUATO. |
| ●OBSERVATORIO DE OAXACA. | OAXACA. |

De acuerdo a la capacidad instalada y al número de investigadores por institución, los observatorios más importantes son el de San Pedro Mártir, una de las estaciones de observación del Observatorio Astronómico Nacional a cargo del Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México y el Observatorio Guillermo Haro en Cananea propiedad del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, dependencia a cargo de la Secretaría de Educación Pública y del CONACYT, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

El Observatorio Guillermo Haro en Cananea es el más reciente y cuenta con un telescopio refractor de 2.12 m de diámetro en su espejo principal, por lo cual es el telescopio más grande de México. Aún cuando el diseño de la montura es eficiente, existen problemas desde la concepción misma del proyecto arquitectónico, si bien el resultado es una propuesta formal-estética que rompa con la forma tradicional, como conjunto no es muy eficiente.

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

El planteamiento del programa arquitectónico del observatorio de Cananea propone la integración de todos sus elementos dentro de un mismo edificio. El calor generado y almacenado por los niveles inferiores destinados a habitación y servicio provoca perturbaciones de temperatura en el área superior de observación. La forma cilíndrica de la base dictó la forma, distribución y orientación de los espacios contenidos en ella, resultando un observatorio que, si desde el punto de vista tecnológico y formal impresiona a cualquiera, desde el punto de vista arquitectónico-funcional deja mucho que desear.

La estación de observación del Observatorio Astronómico Nacional en Tonantzintla, Puebla, originalmente sede del Observatorio Astrofísico Nacional que después se convertiría en el actual Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, ha observado en los últimos años un cambio drástico en el uso de sus instalaciones. La mayor parte de las actividades que actualmente se realizan ahí son investigaciones en las áreas de óptica y electrónica, así como actividades administrativas y de docencia.

Cuando fue inaugurado en 1942 contaba con uno de los telescopios más modernos y potentes del momento, la cámara Shmidt 26-30". En 1951, debido al crecimiento de la ciudad de México se establece también el OAN en Tonantzintla. Desde 1961 se dispone de un telescopio reflector de 1m de diámetro, además del telescopio refractor "Carta del Cielo" y de un telescopio solar que originalmente estaba en Tacubaya.

La cohabitación de las dos instituciones (NAOE y OAN-HAUNAM) ocupando un mismo sitio pero con distintas administraciones y enfoques provocó en la mayoría de los casos duplicidad en las necesidades del programa general arquitectónico, el resultado de esta duplicidad es que en realidad existen dos observatorios en uno.

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

Existen dormitorios y áreas de servicio para los investigadores de cada una de las instituciones, así como oficinas y aulas. El diferente espacio en el tiempo de su concepción provocó que cada edificio de telescopio obedezca a necesidades tecnológicas distintas, manteniendo sin embargo algunas constantes de diseño.

Adicionalmente las otras áreas de investigación del INAOE han requerido espacios que si bien cumplen con sus necesidades específicas, tienen muy poco que ver con la astronomía

El factor que determinó el fin de la vida útil del Observatorio de Tonantzintla como tal fue el crecimiento de las ciudades vecinas de Cholula y Puebla. Este crecimiento ha deteriorado significativamente la calidad del cielo al aumentar la cantidad de partículas de polvo y gases suspendidas en la atmósfera e incrementar la luminosidad del cielo.

Los demás observatorios dentro del territorio nacional son de menor tamaño y capacidad. La mayoría, como el de Zacatecas, se encuentran cerca de la ciudad o en sus afueras, como resultado las necesidades del programa son menores, pues la proximidad de un centro urbano y la menor cantidad de usuarios reduce las necesidades al mínimo. Hay ocasiones en que el observatorio se encuentra dentro de las mismas instalaciones de la institución que lo administra.

La estación de observación del Observatorio Astronómico Nacional en Baja California Norte será objeto de un análisis más profundo y detallado mas adelante.

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

CRITERIOS GENERALES DE UBICACIÓN

Dada la fuerte inversión económica que representa la construcción de un observatorio astronómico, su ubicación obedece al profundo análisis de los diversos factores que determinarán su viabilidad y utilización. Es necesario plantear su ubicación en un lugar con condiciones ideales de latitud, altitud, calidad del aire, temperatura, humedad y tipo de cielo, así como de condiciones meteorológicas propicias a fin de asegurar al máximo el número de noches de observación.

La redondez de la tierra determinará que parte del cielo será observable. La parte visible de firmamento dependerá además de otras dos circunstancias:

- De la posición del observador en el globo terrestre (latitud).
- De la fecha y hora en que estas observaciones sean realizadas..

Interpolando la fecha y la latitud del observador, se obtienen dos franjas de aproximadamente 2,000 km. de ancho, determinadas por la intersección del ecuador galáctico con la tierra, como las más propicias para la observación astronómica. Estas dos franjas determinan las latitudes desde donde es posible observar la mayor parte de la bóveda celeste.

- La franja astronómica boreal, de los $23^{\circ}27'$ a los 40° latitud norte.
- La franja astronómica austral, de los $23^{\circ}27'$ a los 40° latitud sur.

Dentro de la franja astronómica boreal, el área que comprende el suroeste de los Estados Unidos y el noroeste de México es la que reúne las mejores condiciones para realizar observaciones astronómicas.

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

La altitud de un observatorio con respecto al nivel del mar se determinará tomando en cuenta el hecho de que la refracción de la atmósfera decrece a mayor altitud debido a la disminución de la masa de aire y el vapor de agua, por lo que es recomendable su ubicación en la cima de una montaña.

La atmósfera terrestre es el principal problema para el correcto funcionamiento de un observatorio, y puede influir negativamente en la calidad de la observación de las siguientes maneras:

Actúa como filtro para ciertas longitudes de onda, reduciendo ligeramente el brillo de los objetos celestes en algunos casos y bloqueando completamente su detección en otros. El gas del que está formada es opaco para longitudes de onda más largas que el infrarrojo hasta ondas del orden de 1 cm, además a las más cortas que 2,900 armstrongs. Es por esto que la mayor parte del espectro electromagnético es invisible para los observatorios terrestres.

Obstaculiza las observaciones visuales directas por nubes, viento, o lluvia.

Dispersa de la luz por las moléculas de aire, misma que provoca que de noche el cielo no sea completamente negro.

Emisión de luz por la atmósfera. Las partículas cargadas y rayos x que bombardean la atmósfera en sus capas superiores provocan que esta brille, en mayor o menor cantidad. (Es precisamente este fenómeno el que produce las auroras boreales).

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

Condiciones variables en las capas de aire que producen imágenes borrosas, distorsionadas o inestables por el constante movimiento de los rayos de luz a través del aire turbulento.

Emisión de luz por partículas que entran en la atmósfera.

Por lo tanto deberá considerarse además de las características anteriores un lugar donde no existan, o se presenten en una proporción mínima:

- **CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y LUMÍNICA-** Es una de las razones mas importantes para ubicar los observatorios fuera de las ciudades, ya que la contaminación de humos y polvo actúan como pantalla, reflejando la luz de las ciudades y transformando el cielo negro en gris; reduciéndose por lo tanto el margen de visibilidad.
- **CONTAMINACIÓN LUMÍNICA LOCAL-** La eliminación de la contaminación atmosférica y lumínica regional no tendrá caso si no existe a nivel local y dentro de las instalaciones del observatorio regulaciones en este sentido. En las noches de observación se deberá limitar el uso de fuentes luminosas que puedan causar deterioro en la calidad del ambiente.
- **EXPANSIÓN EVENTUAL DE LAS CIUDADES.-** Se deberá escoger un lugar donde no exista la posibilidad del crecimiento de poblados cercanos. Siendo lo ideal que no exista ningún núcleo urbano o asentamiento cercano al observatorio.

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

- **VIBRACIÓN POR VIENTO.-** La vibración que produce la fricción del aire con la cubierta o cúpula del observatorio, se traduce en vibraciones amplificadas cientos de veces por el telescopio logrando por lo consiguiente imágenes de poca calidad, inestables y difusas.
- **VIBRACIÓN POR TRANSITO LOCAL.-** Esto se debe a los movimientos producidos por el transito de personas o vehículos cerca de la plataforma de observación. Estas vibraciones también pueden producir falta de nitidez e inestabilidad en la imagen, con la consiguiente reducción en la calidad de la información obtenida.
- **DEFORMACIONES DE LA IMAGEN POR CALENTAMIENTO DE LOSAS PRÓXIMAS.-** El calor absorbido durante el día por las losas, es emitido cuando la temperatura baja por las noches, formando corrientes de distorsión. Para evitar este problema es recomendable, si las condiciones geográficas lo permiten, el uso de pasto alrededor de el área de observación.
- **DEFORMACIONES DE LA IMAGEN POR CORRIENTES DE AIRE INTERNAS.-** Las corrientes de aire producidas por convección hacia el exterior a través de la abertura de la cúpula, provocan distorsión, será necesario equilibrar las temperatura interior con la exterior previo a la observación.
- **OBSTACULIZARON DE ÁREA VISIBLE.-** La situación optima de visibilidad es de poco mas de 180° verticales, por 360° horizontales. Cualquier reducción en estos valores se reflejara en una disminución de la capacidad observacional.

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

- **EMPAÑAMIENTO DE SUPERFICIES ÓPTICAS.**- Cuando la temperatura del aire baja rápidamente y no hay viento, se presenta el problema de empañamiento de superficies ópticas, sobre todo en refractores y catadioptricos. Para evitar esto se utilizan dispositivos antiempañantes o calentadores manuales.
- **SOBREILUMINACION DE ÁREAS DE TRABAJO.**- Para efectos de trabajo en el área de observación, es necesaria la iluminación controlada, a base de reostatos, con luz roja o amarilla.
- **DEFORMACIÓN DE IMÁGENES POR PASO A TRAVÉS DE CAPAS DE AIRE.**- Generalmente se da en la observación de objetos celestes cercanos al horizonte; donde la capa atmosférica es mas gruesa, y esta sujeta a mayores cambios de temperatura.

Una vez definida la ubicación geográfica del observatorio, será necesario observar además condicionantes de diseño y operación entre las diversas áreas que integren el conjunto.

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

CRITERIOS GENERALES DE OPERACIÓN

Un observatorio esta constituido por diversas partes; cada una de ellas desempeña una actividad específica, su eficiente interrelación da por resultado el óptimo funcionamiento del conjunto. Aún cuando las condiciones generales de observación enunciadas anteriormente sean apropiadas, es necesario observar o crear condiciones a nivel local que garanticen el nivel de calidad de las observaciones astronómicas realizadas.

En términos generales un observatorio estará integrada por tres áreas fundamentales e igualmente importantes.

En el área de observación se encuentran los telescopios. Los edificios son generalmente cilíndricos, pues sirven de asiento a la cúpula rotatoria que cubre al telescopio. El movimiento de la cúpula deberá permitir realizar observaciones de 360° en sentido horizontal y de mas de 180° en sentido vertical. Tradicionalmente el edificio del telescopio es de varios niveles, donde se alojan bodegas de instrumentos, cuarto oscuro, cubículo de descanso y servicios sanitarios, sin embargo, estos niveles almacenan y generan calor, con lo que provocan una diferencia entre la temperatura exterior y la interior que se traduce en deformaciones en las observaciones, por lo que es recomendable mantener al mínimo el número de niveles e incrementar al máximo su ventilación a fin de facilitar y acelerar la igualdad de temperaturas. El área de observatorios deberá estar suficientemente aislada o separada de las demás instalaciones a fin de evitar perturbaciones de luz, calor o vibraciones generadas por otras edificaciones.

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

Es por esta razón que el área de habitación deberá encontrarse alejada de la de observación. El área de habitación comprenderá las áreas de administración y servicio, como comedor, estancia, cocina, bodegas y enfermería, así como los dormitorios. La ubicación y características de los dormitorios estarán determinadas por el tipo de actividad de los usuarios. Como la mayoría de las observaciones astronómicas se realizan por la noche, es importante que las habitaciones de los investigadores y personal de apoyo que cumpla el mismo horario estén alejadas de áreas de tránsito y deberán ser confortables. Debido a los distintos horarios de las actividades de operación y observación, el área de servicio común tiene un horario permanente, por lo que deberá separarse o aislarse de los dormitorios.

Finalmente el área de talleres estará integrada por los talleres mecánicos, de óptica y de electrónica, así como de las demás instalaciones necesarias para permitir la operación del observatorio; plantas generadoras de electricidad, sub-estación eléctrica, etc.

El funcionamiento correcto de un observatorio astronómico como tal dependerá entonces del correcto desempeño y operación de cada una de sus áreas y de la eficiente interrelación que se da entre ellas. Es a partir de las características que definen su ubicación, y de las que determinan la relación entre las partes que lo componen como obtenemos los determinantes de diseño de un observatorio astronómico.

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

- *Adecuar el proyecto a las características geográficas y climáticas del lugar.*
- *Adaptar el proyecto a la topografía existente.*
- *Evitar la cercanía de núcleos urbanos.*
- *Evitar la contaminación atmosférica y lumínica.*
- *Evitar al máximo las vibraciones en el área de telescopios.*
- *Eliminar al máximo obstáculos visuales para los telescopios.*
- *Si las cúpulas de observación están compuestas por varios niveles, utilizar al mínimo los niveles intermedios, ya que de no hacerse provocará su calentamiento, con la consiguiente generación de corrientes de distorsión*
- *Evitar cerca del área de telescopios construcciones cercanas que provoquen corrientes de distorsión.*
- *Localizar el área de telescopios lo mas alto posible para evitar la deformación de las imágenes por el paso de varias capas de aire.*
- *La cimentación de los telescopios será independiente de la cimentación del edificio protector.*
- *Las cúpulas deberán tener la posibilidad de visibilidad exterior horizontal de 360° y de 180° vertical.*
- *El diámetro de las cúpulas estará determinado por el tamaño físico del telescopio*

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

- El empleo de luz roja o amarilla en la mayor parte del conjunto. Además del uso de dispositivos que permitan graduar la intensidad de luz de acuerdo a las necesidades.
- La zona de observatorios deberá estar alejada de la parte del conjunto productor de contaminación lumínica y térmica.
- Definición correcta de las áreas en su interrelación. Separando perfectamente las áreas abiertas al público, de las áreas restringidas a él.
- Orientación correcta de todos los elementos arquitectónicos del conjunto de acuerdo a su funcionamiento.
- El área de servicios deberá estar adecuadamente relacionada con los dormitorios.
- Los dormitorios de personal de día y de noche deberán estar separados. Los dormitorios del personal de noche deberán contar con dispositivos que aseguren el confort acústico, térmico y de oscurecimiento total durante el día.



U N A M
FACULTAD DE ARQUITECTURA

**OBSERVATORIO
ASTRONOMICO
NACIONAL**

**SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE**

**TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS**

J U R E S A
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

EL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

Desde finales del siglo pasado hasta nuestros días han existido en nuestro país diversas instalaciones para uso astronómico. Una de las primeras fue el Observatorio Astronómico Nacional, que se inició como un pequeño observatorio instalado en la azotea de Palacio Nacional, en el centro de la Ciudad de México. Como consecuencia del crecimiento de la ciudad, este observatorio fue trasladado, primero al Castillo de Chapultepec y posteriormente al edificio conocido como el Observatorio de Tacubaya, inaugurado en 1908.

En 1929 el Observatorio Astronómico Nacional (OAN) se incorpora a la Universidad Nacional Autónoma de México y desde 1967 forma parte del Instituto de Astronomía de la UNAM.

El Observatorio Astronómico Nacional OAN tiene dos estaciones de observación; una se localiza en la Sierra de San Pedro Mártir a 240 km. de la ciudad de Ensenada, B.C. y el otro en Tonantzintla, a 13 km. de la ciudad de Puebla.

En 1951, debido al crecimiento de la ciudad de México, se establece la estación del OAN en Tonantzintla contigua al Observatorio Astrofísico Nacional, el cual después se transformó en el INAOE, Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica.

El Observatorio de Tonantzintla dispone de un telescopio refractor, llamado carta del cielo, que estaba en Tacubaya, y de otro reflector de 1m de diámetro, el cual fue inaugurado en 1961. En aquella época el telescopio estuvo dotado de todos los

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

adelantos técnicos, contribuyendo significativamente a unificar la fotometría fotoeléctrica del hemisferio norte con la del hemisferio sur. Pero en la actualidad, las condiciones del sitio ya no son propicias para hacer observaciones fotométricas de calidad, debido a la contaminación lumínica de las ciudades de Puebla, Cholula y demás poblaciones cercanas.

En 1966 se iniciaron los trabajos de prospección de San Pedro Mártir. Este sitio fue seleccionado por su baja nubosidad, baja humedad y cielo oscuro. El OAN-SPM Se localiza en el Parque Nacional San Pedro Mártir, B.C., a una altura de 2840m sobre el nivel del mar, siendo este uno de los tres lugares del mundo con menor nubosidad; los otros dos son la costa occidental de África y la región centro-norte de Chile; aproximadamente el 70% de las noches del OAN-SPM son aptas para hacer observaciones o estudios astronómicos y casi el 40% son de excelente calidad. El cielo en el Observatorio es de los más oscuros y transparentes del hemisferio norte gracias a su lejanía de poblaciones grandes y a su altura sobre el nivel del mar.

El Parque Nacional fue creado en 1947 a instancias de la UNAM y en 1951 fue declarada Reserva Nacional Forestal. Su conservación y administración están encomendadas a la UNAM para el mejor aprovechamiento de su utilidad a la investigación científica en general, y astronómica en particular.

Los tres telescopios del OAN-SPM, cuyos espejos principales son de 2.1, 1.5 y 0.84m de diámetro tienen un diseño óptico tipo Ritchey-Chretien. El telescopio de 2.1m cuenta con tres espejos secundarios intercambiables que le dan razones focales $f/7.5$, $f/13.5$ y $f/30$. Este telescopio es uno de los más grandes de América Latina.

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

Existen otros telescopios de mayor tamaño instalados en Chile, pero son de propiedad de países Europeos o de E.U.A.

Los instrumentos disponibles en el OAN-SPM son de cuatro tipos:

- *Sistemas fotométricos*, con los cuales se mide la intensidad de la radiación proveniente de los objetos astronómicos. Los cuatro fotómetros disponibles permiten observaciones en bandas del ultravioleta cercano, el visible y el infrarrojo.
- *Sistemas espectroscópicos*, acoplados a detectores bidimensionales optoelectrónicos (CCD), con los cuales se descompone la radiación en sus diferentes longitudes de onda.
- *Sistemas de imagen directa (CCD)*, arreglos bidimensionales de un cuarto de millón y un millón de detectores individuales que permiten la detección de fotones de 3,500 a 10,000 armstrongs, que son utilizados con diversos filtros para el estudio espacial de las condiciones físicas de los objetos astronómicos.
- *Sistemas interferométricos*, que combinan alta resolución espacial y espectral para medidas diferenciales, con los que se pueden alcanzar resoluciones espaciales menores al milisegundo de arco.

En el edificio del telescopio de 2.1m se encuentran una computadora SUN y una Herión para el manejo de los detectores optoelectrónicos y de las imágenes adquiridas. La primera está equipada con un programa para la manipulación y análisis

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

de imágenes llamado IRAF, mismo que esta alojado en computadoras similares en Ciudad Universitaria y en las instalaciones del Instituto de Astronomía en Ensenada. Los tres telescopios están interconectados por una red de fibra óptica, lo que permite el acceso a la computadora SUN desde los otros telescopios.

El OAN está comunicado vía satélite y a través de la red Internet, con cualquier otra computadora y observatorio del mundo que tenga acceso a dicha red. Esto le permite al astrónomo establecer secciones remotas a otras computadoras, mientras se encuentre en el OAN-SPM. Eventualmente este sistema permitirá al astrónomo operar algunos de los instrumentos desde una computadora remota.

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La ubicación geográfica del Observatorio Astronómico Nacional no es obra de la casualidad. Basados en experiencias previas y en los criterios generales de ubicación se iniciaron los trabajos de prospección en 1966. Entre los condicionantes más importantes para determinar el emplazamiento del observatorio podemos mencionar:

El máximo posible de noches despejadas durante el año.

El mínimo posible de partículas de polvo suspendidas en la atmósfera.

El mínimo de radiación luminosa producido por asentamientos humanos.

Como resultado de los estudios de prospección se llegó a la conclusión de que el O.A.N. se situó en el lomo de la sierra de San Pedro Mártir, dentro del Parque Nacional de la Sierra de San Pedro Mártir, en el Estado de Baja California Norte, México o 250 km de la Ciudad-Puerto de Ensenada.

El estar situado dentro de un Parque Nacional declarado Reserva Forestal le garantiza que al no existir núcleos urbanos cercanos ni permitirse su futuro establecimiento su periodo de vida útil no estará determinado por el crecimiento de estos. Su vida útil estará determinado únicamente por la adecuación de sus instalaciones de acuerdo a la demanda y a la renovación tecnológica de sus instrumentos según evolucionen la astronomía como ciencia y la tecnología misma.



UNAM
FACULTAD DE ARQUITECTURA

OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

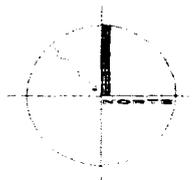
SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

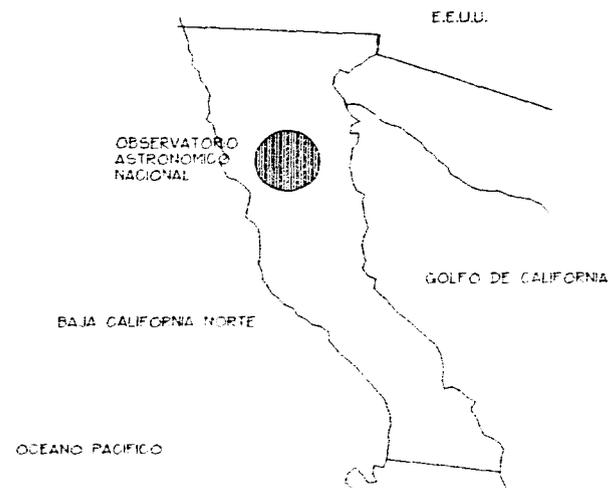
JURADO

Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL
localizacion
sin escala



LOCALIZACION ESTATAL



OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

DATOS GENERALES DEL LUGAR

LATITUD	31°03' LATITUD NORTE
ALTITUD	2,832 m ó 3,100 pies sobre el nivel del mar.
TEMPERATURA	MÍNIMA -17° C. MÁXIMA +28° C. MEDÍA +12° C.
CLIMA	NEVADAS Desde Octubre hasta Marzo. LLUVIAS Durante Junio, Julio y Agosto.
HUMEDAD RELATIVA	30% (Puede llegar hasta 98%).
PRESIÓN ATMOSFÉRICA	557 mm hg.
VIENTOS DOMINANTES	NOROESTE
VELOCIDAD DEL VIENTO	VERANO 13 MPH. INVERNO 35 MPH. MÁXIMA 67 MPH.
VEGETACIÓN	BOSQUE DE CONÍFERAS.

La única vía de acceso es mediante un camino de terracería con un tiempo promedio de recorrido, con buen tiempo y el camino en buenas condiciones, de poco más de 5 horas desde el Puerto de Ensenada. Únicamente los primeros 30 kilómetros del recorrido están pavimentados.

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

Por estar alejado de cualquier núcleo urbano no cuenta con reces de electrificación, telefonía, suministro hidráulico o sanitario como el de las ciudades.

Toda la electricidad necesaria para la operación del O.A.N. es generada en el lugar. Existen 5 plantas generadoras, con capacidades de 90, 80, 80, 150 y 200 kilowatts respectivamente para un total de 600 kilowatts.

El agua potable es extraída de un pozo artesiano localizado a cinco kilómetros del O.A.N. y se requieren de dos a tres viajes diarios de 8000 ltrs/por viaje para llenar los depósitos y satisfacer la demanda actual. Esta contemplado en un futuro la adquisición de un remolque para el vehículo existente con capacidad de 15,000 ltros para complementar los 8,000 ltros y tener una capacidad total de 23,000 ltros por viaje.

La comunicación con el exterior es principalmente por radio hacia las instalaciones del Instituto de Astronomía en el Puerto de Ensenada, vía satélite. por medio de la red U.N.A.M. se puede establecer contacto por correo electrónico o telefónico mediante el conmutador de la U.N.A.M. en Ciudad Universitaria.



UNAM
FACULTAD DE ARQUITECTURA

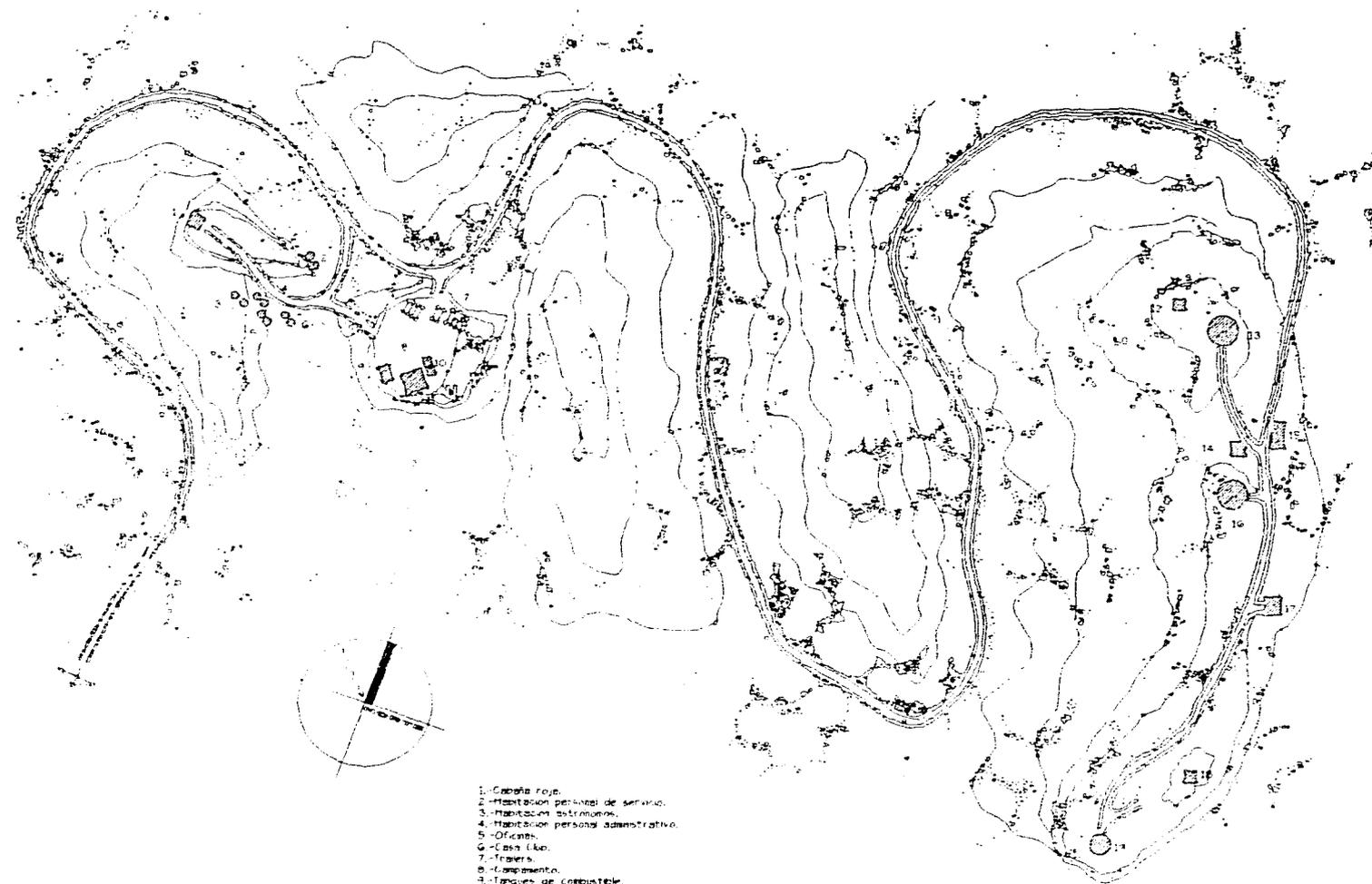
OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

PROPUESTA
Arq. Francisco Rivero García
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

ESTADO ACTUAL
conjunto regional
sin escuela



- 1.- Casita roja.
- 2.- Habitación personal de servicio.
- 3.- Habitación astronómica.
- 4.- Habitación personal administrativo.
- 5.- Oficinas.
- 6.- Casa lila.
- 7.- Trastero.
- 8.- Camposanto.
- 9.- Tanques de combustible.
- 10.- Antenas.
- 11.- Sala de máquinas.
- 12.- Torre de guardadosques.
- 13.- Observatorio blanco.
- 14.- Equipo de transformadores.
- 15.- Planta de diesel.
- 16.- Observatorio azul.
- 17.- Casita azul.
- 18.- Torre de anemómetro.
- 19.- Observatorio 2000.

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

ESTADO Y PROBLEMÁTICA ACTUAL

El análisis a continuación expuesto es, primero, una descripción del estado actual que guarda el O.A.N. y segundo, un análisis comparativo a partir del ideal y la realidad. Es resultado de la investigación sobre documentación existente como memoria física de las instalaciones actuales y la visita a las instalaciones del Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir. Durante la visita a las instalaciones del O.A.N. se llevaron a cabo inspecciones visuales y levantamientos de todas las edificaciones así como del terreno mismo. La investigación resultante de esta visita fue apoyada mediante la recopilación de datos fotográficos, de video y de entrevistas personales con administradores y usuarios de cada una de las áreas del observatorio. Estas entrevistas proporcionaron la mayoría de la información para el análisis de los problemas generales del conjunto y los específicos de cada área, y originaron una gran cantidad de sugerencias, inquietudes y comentarios sobre necesidades a considerar en el desarrollo del nuevo planteamiento arquitectónico. Las visitas a otros observatorios astronómicos, junto con las entrevistas a sus usuarios también aportaron valiosa información sobre el funcionamiento, fallos y aciertos de los mismos. A partir del planteamiento de soluciones a la problemática actual y de los nuevos requerimientos que conllevará el crecimiento del observatorio se generará el programa del proyecto arquitectónico del nuevo Observatorio Astronómico Nacional.

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

Los espacios físicos dentro de las instalaciones del O.A.N. pueden agruparse dentro de tres grupos principales:

- Zona habitacional.
- Zona de servicios.
- Zona de telescopios.

Zona Habitacional.

Habitaciones para personal de servicio.

Habitaciones para personal técnico académico de mantenimiento.

Habitaciones para astrónomos e investigadores.

Oficina y habitación del supervisor.

Biblioteca.

Salón de esparcimiento y sala de T.V.

Comedor.

Cocina.

Habitaciones personal de cocina.

Zona de Servicios.

Taller Mecánico y cobertizo de vehículos.

Generadores eléctricos.

Subestación eléctrica.

Depósitos de combustible.

Depósitos de agua.

Almacenes y Bodegas.

Zona de Telescopios.

Telescopio de 1.5 m.

Telescopio de 0.84 m.

Telescopio de 2.12 m.

Generadores eléctricos de emergencia.

Equipo de transformadores.



U N A M
FACULTAD DE ARQUITECTURA

OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

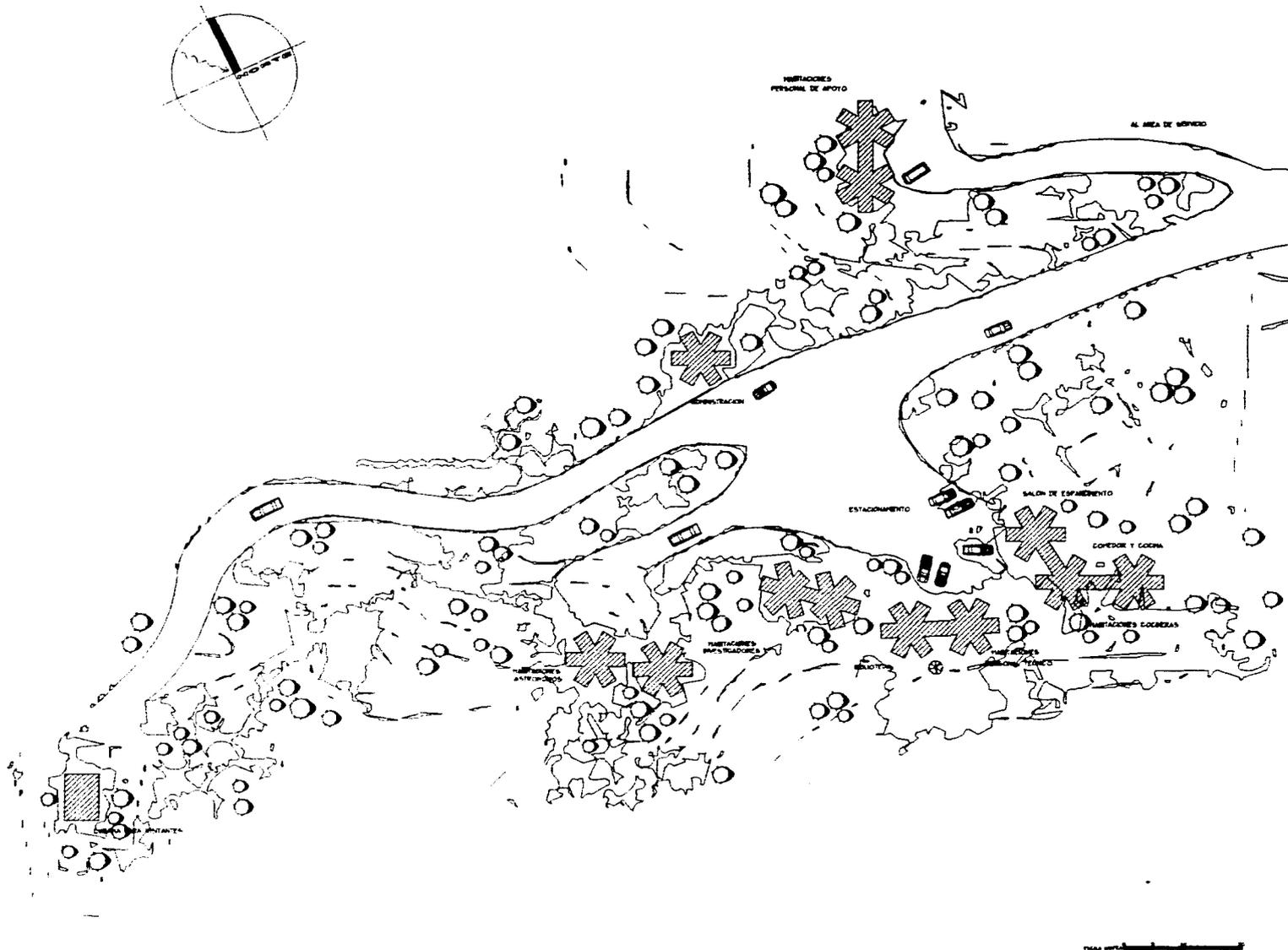
TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

JURADO

Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

PLANTA DE CONJUNTO
estado actual

escala 1:900



OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

ÁREA HABITACIONAL

El área habitacional está integrada por ocho edificios. El edificio más grande alberga al comedor, cocina, habitaciones de cocineras y salón de esparcimiento. Otros edificios albergan la biblioteca, la administración y las habitaciones del personal administrativo, el edificio de habitaciones del personal de apoyo y servicios, el edificio de habitaciones de técnicos académicos de mantenimiento y, finalmente, los edificios de habitaciones de astrónomos e investigadores. La totalidad de las edificaciones de esta área son edificios modulares prefabricados, estos resolvieron en un principio el problema que presentaba la construcción con materiales y mano de obra tradicional. Sin embargo, tienen una vida útil promedio de 25 a 30 años y fueron edificadas entre 1973 y 1976. A lo largo del periodo de uso de estos módulos, ha sido necesaria recubrirlos con espuma a fin de incrementar sus propiedades térmicas, aunque han demostrado ser muy eficientes para desalojar la nieve que en algunas ocasiones cae en grandes cantidades.

Por estar agrupadas en varios módulos es necesaria brindar calefacción por separado a cada uno de ellos. Cada módulo tiene distinta intensidad de uso y tránsito, y presenta de acuerdo a esta intensidad diversos niveles de pérdida de temperatura durante el día, con el consiguiente incremento en los costos de operación. La separación existente entre módulos provoca además problemas por congelamiento de la red de suministro de agua durante el invierno. La dispersión de los edificios provoca la necesidad de circulación exterior durante invierno, con hasta .70 m de nieve y temperaturas inferiores a -13°C ; el mismo problema se presenta en la temporada de lluvias.

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

Debido las características topográficas del terreno y a las características constructivas de los módulos fue necesario construir plataformas para apoyar su estructura; el interior de esta plataforma da lugar a un sótano donde se alberga el sistema de calefacción y el acceso para supervisión o mantenimiento es complicado.

El piso de todos los módulos es de duela de madera, el cual con la humedad y los cambios de temperatura requiere un mantenimiento periódico y son extremadamente ruidosos, los pasos de cualquier persona dentro de su habitación o en el pasillo se oyen en todas las demás habitaciones del módulo.

Los módulos presentan una planta hexagonal, del hexágono central se desprenden seis alas donde se adecuaron espacios de habitación o servicios sanitarios, un ala es el acceso, donde se genera una vestibulación que reduce la pérdida de temperatura interior. Cada ala tiene su propia ventilación e iluminación, sin embargo, el espacio común intermedio solo está iluminado naturalmente por un domo en su parte superior, con el recubrimiento de espuma que se tuvo que aplicar en el exterior, la cantidad de luz en esta área se redujo substancialmente, creando la necesidad de iluminar artificialmente esta área durante día y noche. Esto representa un consumo exagerado de energía eléctrica y provoca una sobre demanda a las plantas generadoras.

Cada módulo presentó, además de los problemas generales antes mencionados problemas específicos mas relacionados con las actividades de los usuarios y que un espacio meramente acondicionado no podrían resolver. Los problemas particulares de cada área, así como los puntos a considerar dentro del nuevo planteamiento arquitectónico son:



U N A M
FACULTAD DE ARQUITECTURA

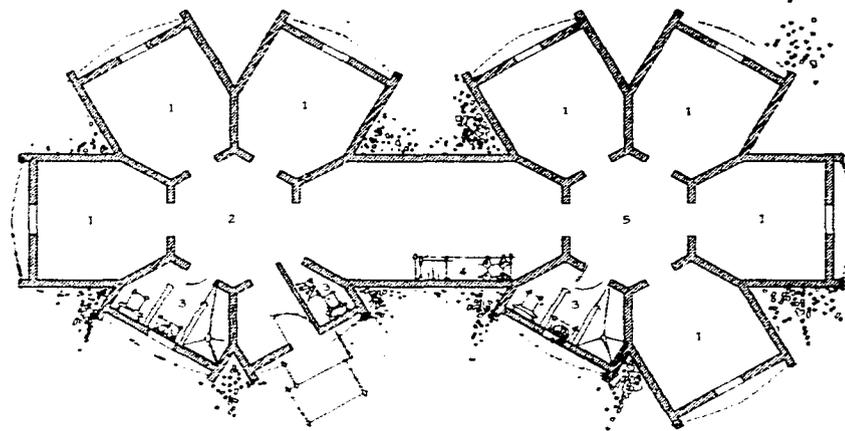
OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

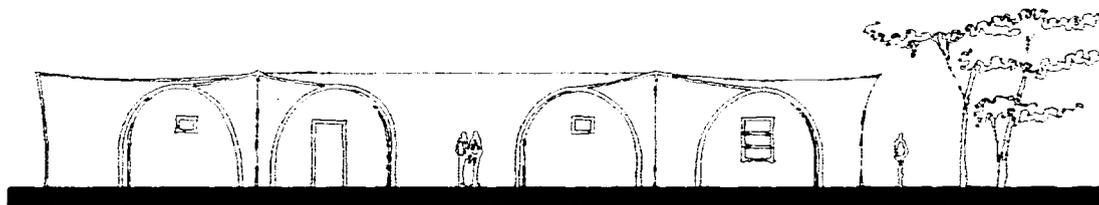
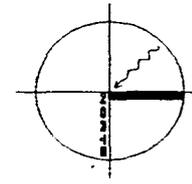
JURADO
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

ESTADO ACTUAL
habitaciones de servicio
Escala 1:200



- 1- Habitaciones
- 2- Vestibulo
- 3- Pabellon
- 4- Corredor
- 5- Exterior

PLANTA ARQUITECTONICA



FACHADA

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

Habitaciones para personal de servicio.

La problemática fundamental de este módulo es el mal aprovechamiento del espacio útil, cada habitación se proyectó con 2 camas, sin embargo, dado que los periodos de trabajo del personal de servicio son 15 días continuos de trabajo y 13 de descanso existe una cláusula en el contrato que les garantiza una habitación por trabajador, la otra cama solo se llega a ocupar cuando hay una emergencia o cuando el reemplazo llega uno o dos días antes de que inicie su periodo de trabajo. Existe además un área común que no se utiliza, pues prefieren utilizar el salón de esparcimientos general. En esta área existe un cuarto de baño por cada 4 habitaciones, lo que genera problemas de sobre demanda en horas pico, ya que la mayoría del personal de servicio tiene el mismo horario de trabajo.

Dentro de la propuesta del nuevo proyecto se contemplará proveer de 14 habitaciones individuales al personal de apoyo de día, un cuarto de baño por cada dos habitaciones y en un área separada del personal de apoyo nocturno y astrónomos con el fin de reducir al mínimo la contaminación acústica durante sus periodos de descanso.

Habitaciones para personal técnico académico de mantenimiento.

En el módulo del personal técnico académico de mantenimiento los problemas fueron principalmente acústicos, provocados por el piso de cuera y por su proximidad al estacionamiento, una deficiente iluminación natural resulta en un consumo excesivo de energía eléctrica en adición a los problemas generales de este tipo de construcción mencionados anteriormente.



UNAM
FACULTAD DE ARQUITECTURA

OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

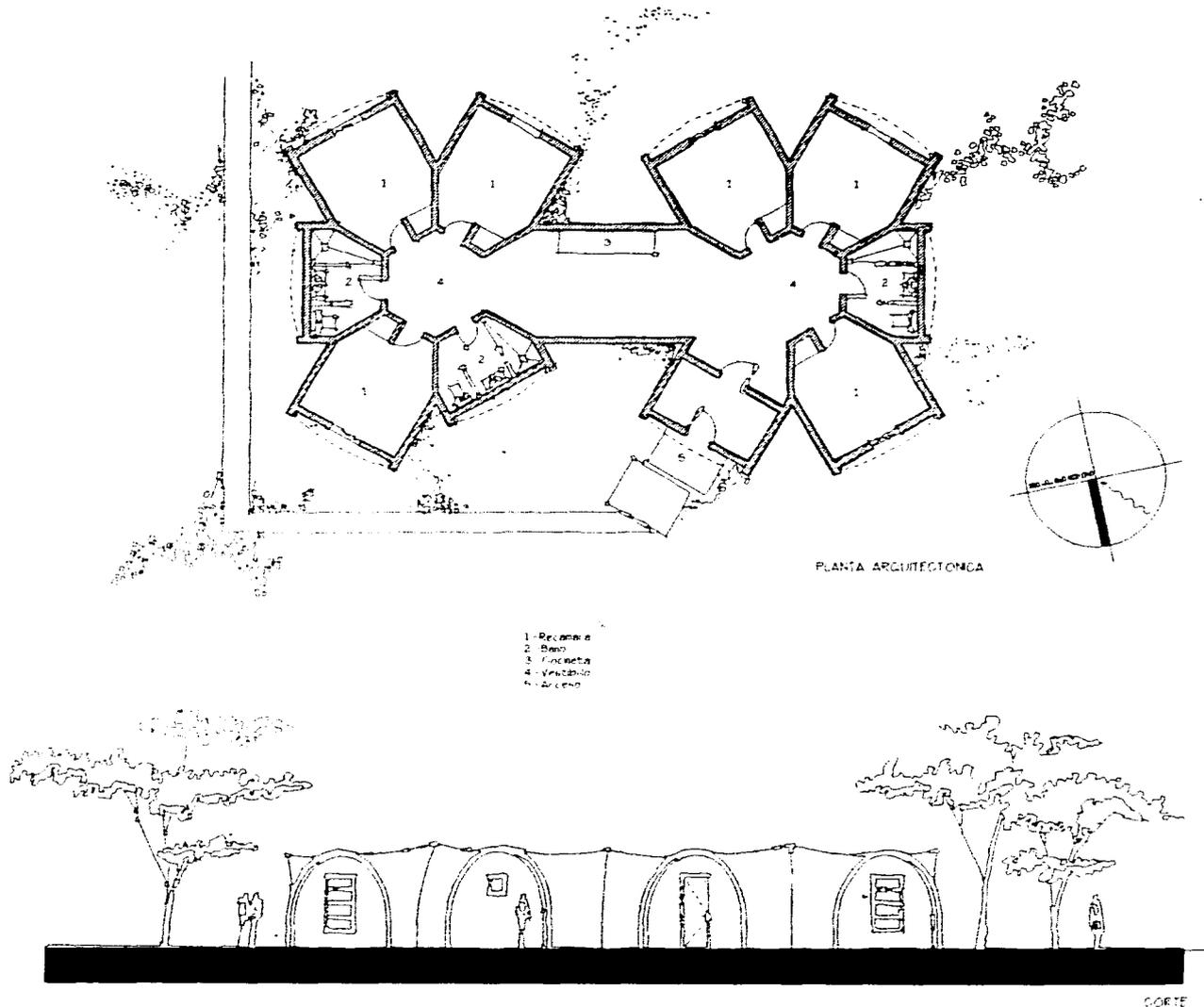
SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

JURADO

Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

ESTADO ACTUAL
habitaciones de tecnicos
E S E A 1 1 2 0 0





UNAM
FACULTAD DE ARQUITECTURA

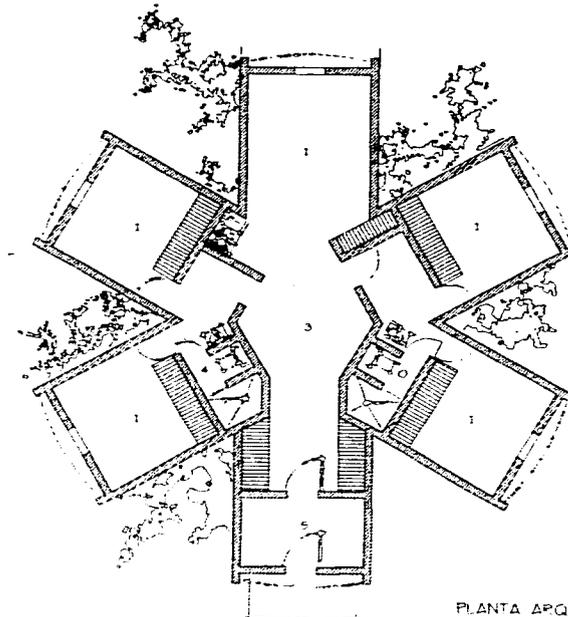
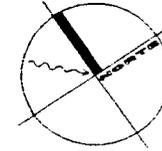
OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

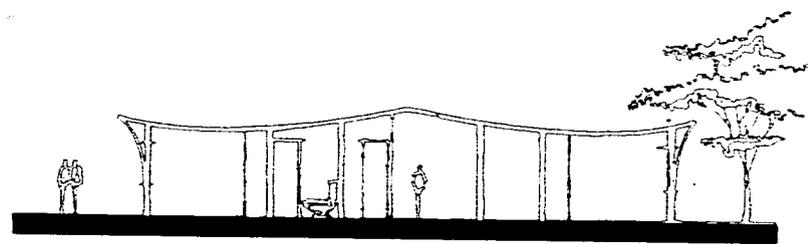
JURADO
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

ESTADO ACTUAL
habitaciones tecnicas
1980



PLANTA ARQUITECTONICA

- 1. Habitación
- 2. Corredor
- 3. Baño
- 4. Sala
- 5. Cocina



CORTE

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

Se contempla la localización de los dormitorios del personal académico de mantenimiento en un área de poco tránsito, aislado de la mayoría de los ruidos externos, cada habitación contara con un cuarto de baño, mesa de trabajo y armario.

Habitaciones para investigadores y astrónomos.

Los módulos de habitación para astrónomos e investigadores merecen especial atención. Es importante mencionar que la mayor parte de sus actividades las realizan durante la noche, las jornadas de trabajo empiezan a las 16:00 horas con la puesta a punto del equipo y terminan generalmente después del amanecer, por lo que es importante garantizar durante el día las condiciones propicias para su descanso. El contar con un tipo de construcción que funcione eficazmente como aislante acústico y térmico es preponderante.. La zona de habitación de astrónomos debe localizarse lo mas alejado posible de cualquier centro de actividad o tránsito diurno, debe vigilarse su orientación o proveer medio eficientes para obscurecer las habitaciones durante el día.

La nueva propuesta arquitectónica comprende la creación de 16 dormitorios para astrónomos e investigadores, cada uno con cuarto de baño, mesa de trabajo y armario, poniendo especial atención en las propiedades aislantes de sus materiales y en la capacidad de lograr el máximo de obscuridad interior durante las horas de sol.

Habitación y oficina del supervisor.

El único problema encontrado aquí fue la falta de espacio, la habitación del supervisor es funcional, pero la oficina es una mezcla de enfermería, dispensaria, oficina, archivo y centro de copiado. Será necesario considerar en el programa del proyecto a realizar la creación de un espacio destinado a enfermería y dispensario.



U N A M
FACULTAD DE ARQUITECTURA

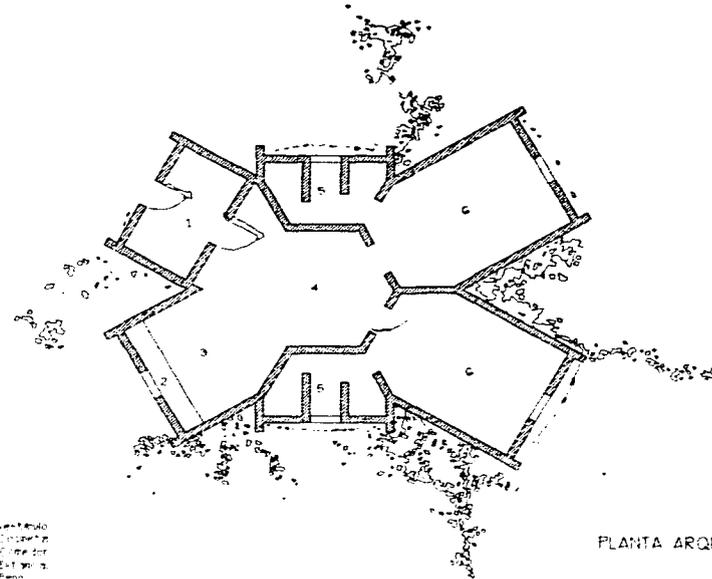
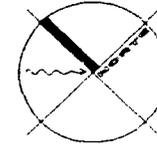
OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

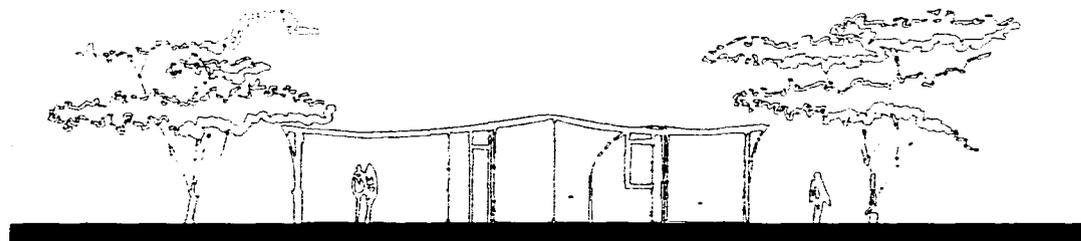
JURADO
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

ESTADO ACTUAL
habitaciones astronomicas
escala 1:200



PLANTA ARQUITECTONICA

1. Observatorio
2. Sala de control
3. Sala de instrumentos
4. Sala de computación
5. Sala de almacenamiento
6. Sala de mantenimiento



CORTE

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

otro destinado a archivo y fotocopiado y un cuarto destinado a un estudiante de medicina en servicio social capaz de suministrar primeros auxilios en caso de ser necesario.

Biblioteca.

La biblioteca carece de iluminación natural adecuada, por lo que no funciona como sala de consulta o trabajo y por lo mismo casi no se usa, es sumamente fría y húmeda. Una solución al problema de esta área sería la creación de un espacio con iluminación natural, temperatura comfortable para trabajar, un área de consulta y trabajo y un centro de cómputo donde los investigadores puedan iniciar la reducción de sus datos o conectarse mediante vía satélite a la red UNAM, o comunicarse por correo electrónico a cualquier parte del mundo.

Salón de esparcimiento y sala de T.V.

La capacidad del salón de esparcimiento ha sido superada inclusive por las necesidades actuales de la población del OAN, por ser una zona de mucho tránsito y no contar con una ventilación adecuada presenta una gran pérdida de temperatura interior. La sala de T.V. es muy pequeña. Dentro de la nueva propuesta se contempla la creación de un espacio mas amplio dedicado al esparcimiento, una estancia amplia de proporciones generosas con equipo de Video y una sala alterna de televisión, y servicios sanitarios generales. Es importante mencionar que aunque esta área funciona como vehículo de integración, la instalación necesaria para convertir la señal vía satélite podría aprovecharse para la creación de un circuito cerrado que permitiera



UNAM
FACULTAD DE ARQUITECTURA

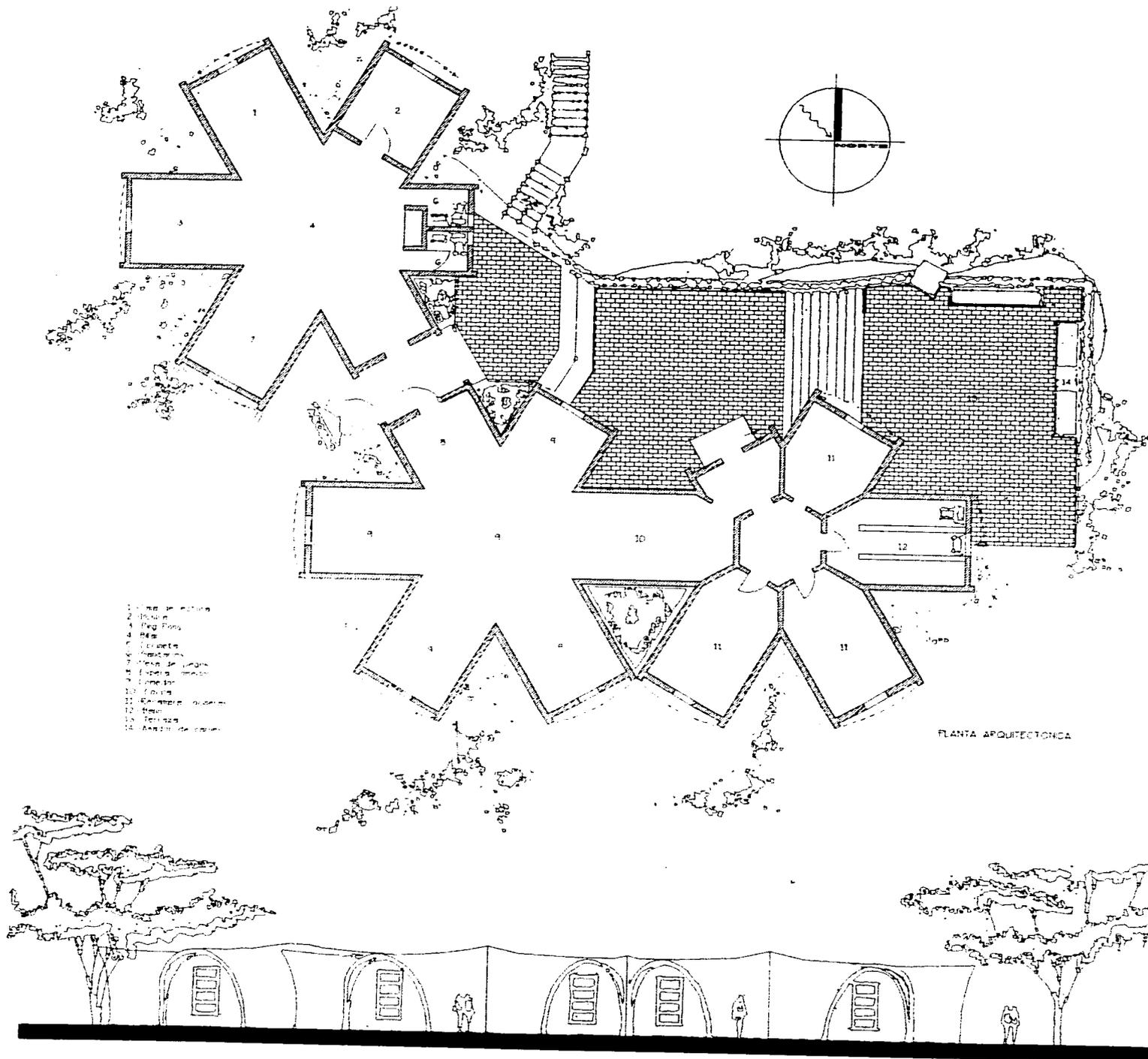
OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

JURADO
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

ESTADO ACTUAL
cocina, comedor y casa club
escala 1:200



1. Oficina de dirección
2. Oficina
3. Sala de conferencias
4. Sala de reuniones
5. Sala de exposiciones
6. Sala de exposiciones
7. Sala de exposiciones
8. Sala de exposiciones
9. Sala de exposiciones
10. Sala de exposiciones
11. Sala de exposiciones
12. Sala de exposiciones
13. Sala de exposiciones
14. Sala de exposiciones
15. Sala de exposiciones

PLANTA ARQUITECTÓNICA

FACHADA

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

a cada usuario si así lo deseara la instalación de un aparato de televisión de su propiedad en su habitación.

Comedor.

El comedor resulta insuficiente para satisfacer la demanda actual y será aún más al tener que dar servicio a 50 comensales simultáneos (los horarios para alimentación están preestablecidos: 7:00 a 8:00 desayuno, 12:00 a 13:00 comida, 18:00 a 19:00 cena) presenta al igual que el salón de esparcimientos, grandes pérdidas de temperatura por carecer de una ventilación de transición eficiente.

Se propone la creación de un espacio amplio dotado de buena iluminación natural, un vestíbulo de transición y una distribución agradable y plástica que permita múltiples usos y distintas configuraciones de mobiliario.

Cocina.

La cocina es uno de los espacios que presenta actualmente mayor número de problemas. Su diseño no es muy funcional, carece de lugar para guardar utensilios de cocina, los lavadores de trastes y fregaderos resultan insuficientes, no existe una separación eficiente de espacios entre comedor y cocina, por lo que el control de acceso es deficiente, las áreas y superficies de trabajo son insuficientes e incómodas y tanto el refrigerador como el congelador no son suficientes para satisfacer las demandas actuales.

Es necesario plantear un diseño funcional para el área de preparación de alimentos con características similares a la cocina de un restaurante u hotel (se prevé una demanda de 50 comensales simultáneos), con una división eficiente entre el área de

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

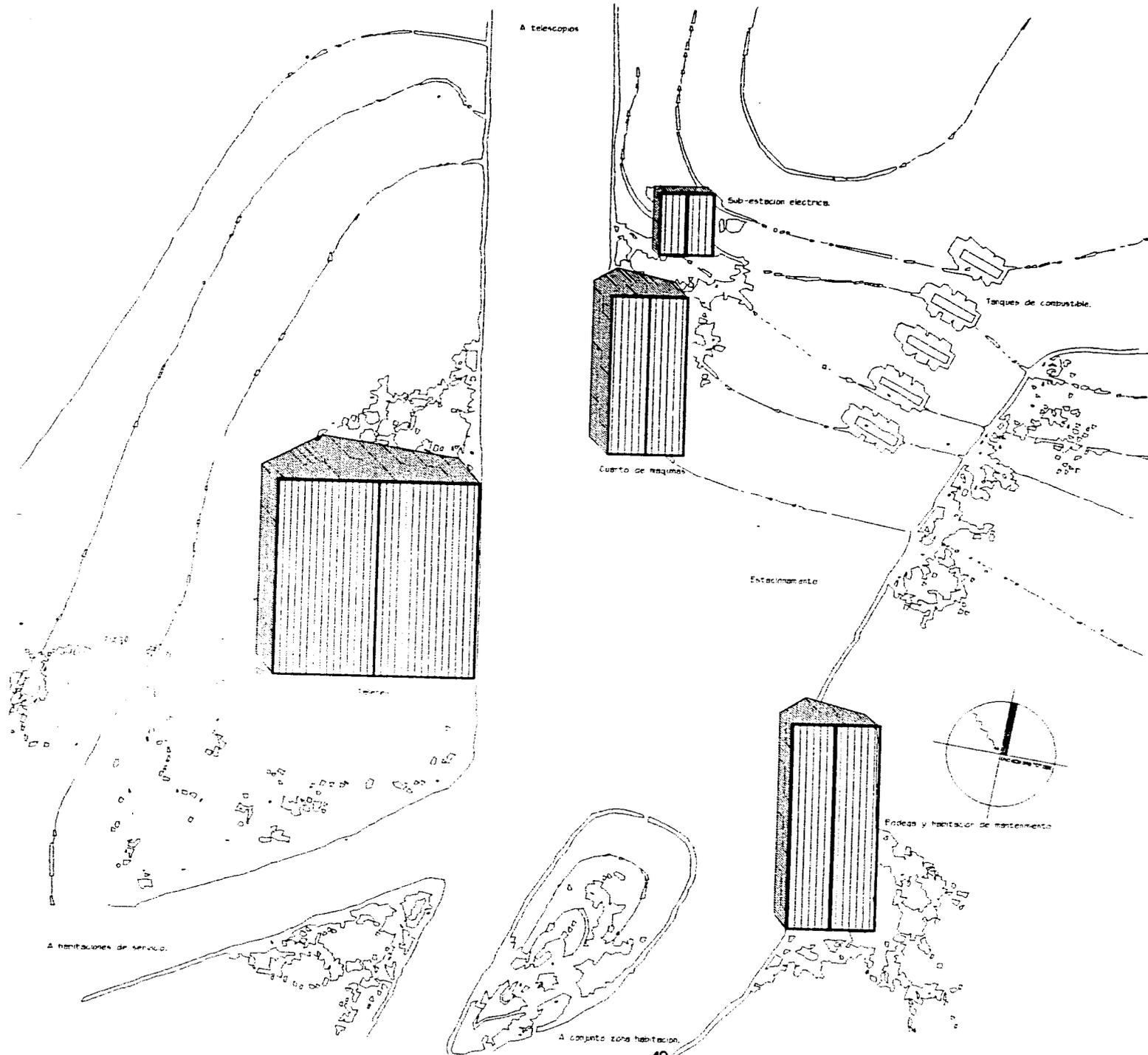
trabajo y el comedor, mayor superficie de mesas de trabajo, un cuarto frigorífico/congelador, despensa amplia con acceso de servicio con suficiente estantes y paredes blindadas para evitar plagas de roedores (principalmente ardillas y ratones), una mayor capacidad para el calentamiento de alimentos y suficiente espacio para almacenar enceres de cocina.

Habitaciones para personal de cocina.

Las habitaciones del personal de cocina se encuentran ubicadas en el mismo módulo que la cocina y el comedor, al ser el comedor un área de uso común a cualquier hora del día o la noche puede ser ocupado perturbando de esta forma la privacidad del personal de cocina durante sus horas de descanso. El personal de cocina tiene turnos de 15 días continuos de trabajo por 13 de descanso, razón por la cual requieren de una habitación amplia, con mínimo un cuarto de baño por cada dos habitaciones y espacio suficiente para guardar sus artículos personales. Aunque existen horarios preestablecidos para la alimentación del personal en general, la actividad y horario de los astrónomos los eximen de estos horarios. Es función del personal de cocina el proveer de alimentos al investigador en el momento en que este lo solicite, por lo que es necesario que las habitaciones del personal de cocina se sitúen cerca de la cocina y puedan estar comunicados directamente.

Zona de talleres y servicio.

En el área de talleres no se presentaron graves problemas de funcionamiento salvo las bajas temperaturas bajo las cuales el personal que ahí labora realiza sus actividades. La causas principales son el material del que están hechos los edificios



U N A M
FACULTAD DE ARQUITECTURA

**OBSERVATORIO
ASTRONOMICO
NACIONAL**

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

PROPUESTA
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

ESTADO ACTUAL
conjunto talleres y bodegas
escala 1:500

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

(lamina metálica) y que algunas actividades requieran de mucha ventilación, la solución parcial del problema sería aislar con algún revestimiento térmico el interior, teniendo mucho cuidado que en la elección del material aislante se consideren características anti inflamables o de retardo al fuego. La integración del nuevo telescopio y el nuevo edificio se presentarán una demanda de 200 kilowatts adicionales por lo que será necesario substituir los generadores de capacidad medía por otros de alta capacidad de forma tal que no se requiera un incremento a la demanda de espacio físico requerido por las plantas generadoras y la sub estación eléctrica.

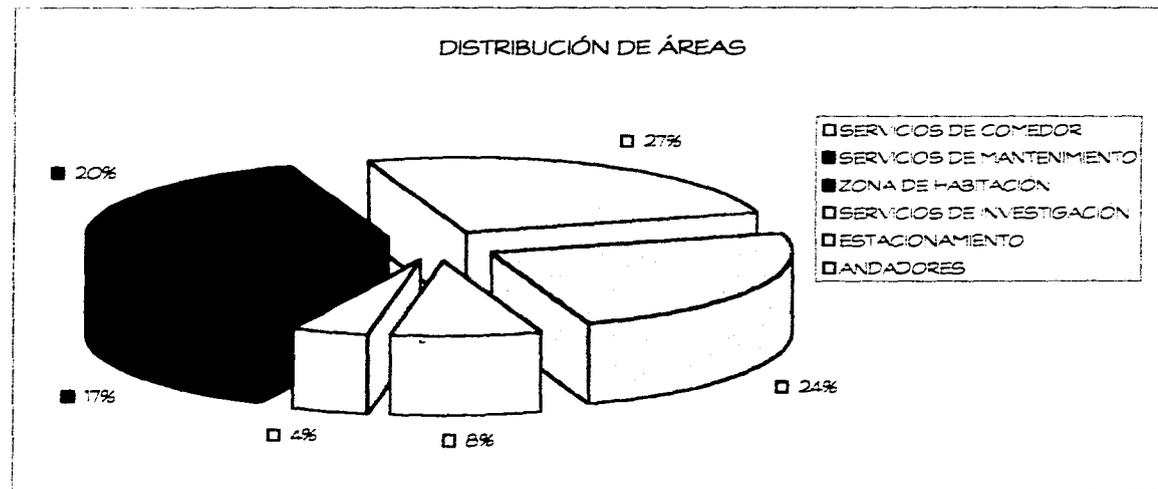
La capacidad de almacenamiento de agua tendrá que incrementarse, pero la incorporación de un tanque adicional conectado al existente será suficiente para satisfacer la demanda futura y aprovechar la red instalada, lo mismo sucede con los depósitos de diesel y gasolina. La integración posterior de un cobertizo para el resto de la planta vehicular es recomendable, así como la adecuación de un taller de carpintería.

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL
San Pedro Mártir Baja California Norte

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO ORIGINAL
Subdirección de Proyectos
Dirección General de Obras U.N.A.M.

RESUMEN DE DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS

ÁREA		Superficie en m ²	Porcentaje %
1	SERVICIOS DE COMEDOR	145.50	4.23
2	SERVICIOS DE MANTENIMIENTO	593.00	17.24
3	ZONA DE HABITACIÓN	702.00	20.40
4	SERVICIOS DE INVESTIGACIÓN	905.00	26.30
5	ESTACIONAMIENTO	815.00	23.69
6	ANDADORES	280.00	8.14
TOTALES		3440.50	100.00



OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO ORIGINAL

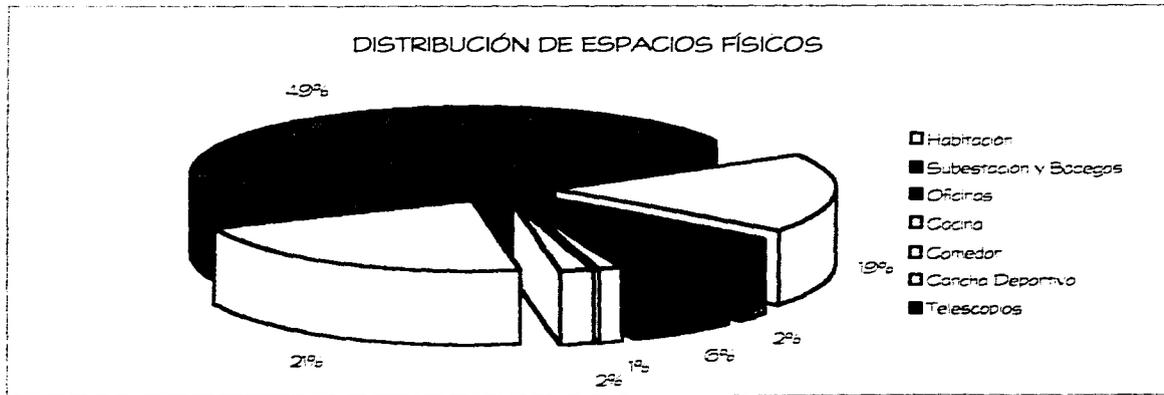
Subdirección de Proyectos

Dirección General de Obras U.N.A.M.

RESUMEN DE CAPACIDAD INSTALADA.

Tipo de local		No. de locales	Superficie por local	Superficie total	Porcentaje %
1	Habitación	1	60.50 m ²	60.50 m ²	3.24 %
		1	72.00 m ²	72.00 m ²	3.86 %
		18	12.00 m ²	216.00 m ²	11.57 %
2	Sub-estación y bodegas	3	14.00 m ²	42.00 m ²	2.25 %
3	Oficinas.	10	12.00 m ²	120.00 m ²	6.43 %
4	Cocina.	2	12.00 m ²	24.00 m ²	1.29 %
5	Comedor.	3	12.00 m ²	36.00 m ²	1.93 %
6	Cancha deportiva	1	392.00 m ²	392.00 m ²	20.99 %
7	Telescopios.	1	102.00 m ²	102.00 m ²	5.46 %
		1	203.00 m ²	203.00 m ²	10.87 %
		1	600.00 m ²	600.00 m ²	32.13 %

SUPERFICIE TOTAL 1,867.50 m² 100.00 %





OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

JURADO
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL
programa y concepto arquitectonico

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

El programa arquitectónico propuesto para en Observatorio Astronómico Nacional deberá contemplar las demandas actuales y futuras de crecimiento. El contar con un centro de observación astronómico de primer nivel supone, paralelamente a la implementación de la tecnología mas avanzada de observación, la creación de espacios arquitectónicos funcionales y acordes a las necesidades de los astrónomos, investigadores, profesores, alumnos y personal de apoyo. En base a los criterios generales de diseño delineados en a primera parte de la investigación, el planteamiento del programa arquitectónico deberá fundamentarse en los siguientes principios básicos.

- Las espacios propuestos deberán responder fundamentalmente a las necesidades funcionales.
- La solución arquitectónica deberá tender a reducir al mínimo los costos de operación.
- El proyecto arquitectónico propuesto deberá buscar la máxima integración con el entorno.

La estructura física del Observatorio Astronómico Nacional esta integrada por las siguientes áreas:

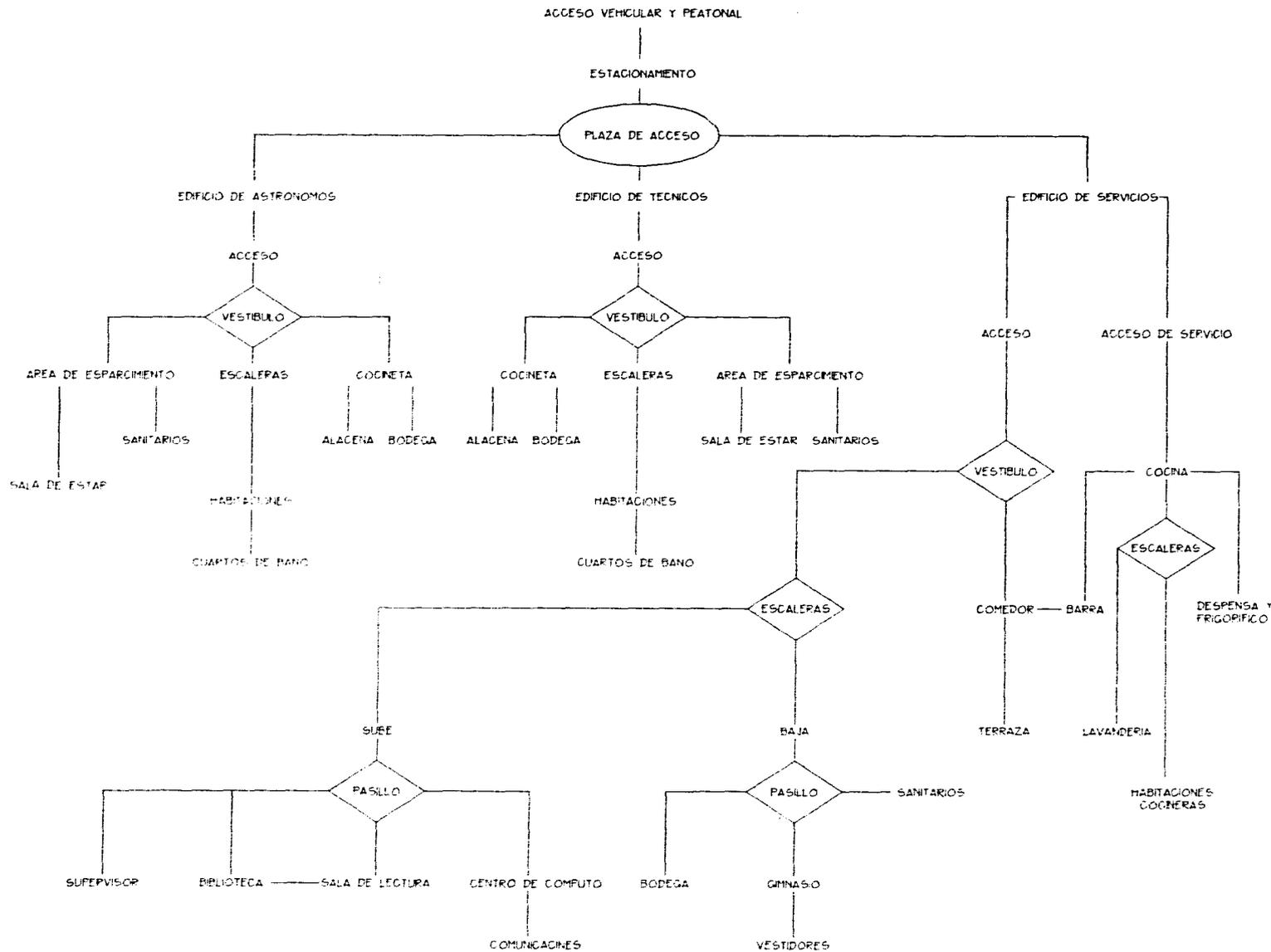
- Área Habitacional.
- Área de Servicios.
- Área de Observación.

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

Los requerimientos mínimos de espacios físicos para el área habitacional son:

TIPO DE LOCAL	ÁREA	CANTIDAD
Habitaciones para astrónomos	14 m ²	12
Habitaciones para técnicos	12 m ²	24
Habitaciones para personal de cocina	12 m ²	4
Servicios sanitarios y de limpieza personal.	5 m ²	30
Salas de estancia y esparcimiento.	45 m ²	4
Comedor y salón de usos múltiples.	170 m ²	1
Cocina general para preparación de alimentos.	55 m ²	1
Barra de autoservicio para alimentos.	15 m ²	1
Despensa.	25 m ²	1
Frigoríficos.	15 m ²	1
Lavandería.	25 m ²	1
Gimnasio.	75 m ²	1
Vestidores.	12 m ²	2
Oficina del administrador.	15 m ²	1
Centro de comunicaciones.	15 m ²	1
Centro de computo.	35 m ²	1
Biblioteca.	50 m ²	1
Sala de consulta / Aula.	35 m ²	1
Bodegas.	20 m ²	2
Circulaciones	20 % del área	1

DIAGRAMA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO



OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

JURADO
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL
diagrama de funcionamiento

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

EDIFICIO DE TÉCNICOS

ANÁLISIS DE ÁREAS DEL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO PARTICULAR

NOMBRE DEL LOCAL	CAPACIDAD	ACTIVIDAD DESARROLLADA	MOBILIARIO	SUPERFICIE POR LOCAL	NÚMERO	SUPERFICIE TOTAL
Acceso.	N/A	Acceso al edificio desde circulación exterior. Mediante una puerta sellada giratoria se evitan pérdidas de temperatura.	Puerta giratoria.	7.00	1	7.00
Vestíbulo.	N/A	Vestibular y distribuir la circulación hacia las diversas áreas que integran el edificio.	N/A	30.50	1	30.50
Área de esparcimiento.	12 personas.	Actividades de esparcimiento, juegos de mesa y lectura.	2 mesas, 8 sillas, 1 mesa de billar.	58.00	1	58.00
Sala de Televisión.	12 personas	Sala de estar y lectura, Televisión vía satélite en circuito cerrado, equipos de audio y video.	Sillones, mesas de centro, mueble para equipo de audio y video, equipo de audio y video.	45.00	1	45.00
Servicio sanitario.	1 persona	Servicio sanitario individual.	1 lavabo, 1 inodoro	5.50	2	11.00
Cocineta y comedor.	12 personas	Calentamiento de alimentos y bebidas.	3 mesas, 12 sillas, 1 refrigerador, 1 tarja, 1 parrilla, anaqueles.	60.00	1	60.00
Bodega.	N/A	Almacén de artículos de limpieza, lamparas y refacciones.	Anaqueles	6.50	1	6.50
Habitación de técnico	1 persona	Ofrecer al personal de apoyo un lugar individual para descanso. Cada habitación comparte con otra un cuarto de baño.	Habitación: 1 cama, 1 buró, closet con cajonera.	14.00	24	336.00
Cuarto de baño.	1 persona	Servicio sanitario y de aseo personal	1 lavabo, 1 inodoro, regadera.	6.50	12	78.00
Circulación interior	N/A	Comunicar las diversas áreas y niveles del edificio.	N/A	195.00	1	195.00
Circulación exterior.	N/A	Comunicar al edificio con los demás edificios del conjunto.	N/A	215.00	1	215.00

Total de áreas de locales. 632.00
 Total de áreas de circulación (interior y exterior). 410.00

 ÁREA TOTAL. 1,042.00

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

EDIFICIO DE ASTRÓNOMOS

ANÁLISIS DE ÁREAS DEL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO PARTICULAR

NOMBRE DEL LOCAL	CAPACIDAD	ACTIVIDAD DESARROLLADA	MOBILIARIO	SUPERFICIE POR LOCAL	NÚMERO	SUPERFICIE TOTAL
Acceso.	N/A	Acceso al edificio desde circulación exterior. Mediante una puerta sellada giratoria se evitan pérdidas de temperatura.	Puerta giratoria.	7.00	1	7.00
Vestíbulo.	N/A	Vestibular y distribuir la circulación hacia las diversas áreas que integran el edificio.	N/A	15.50	1	15.50
Área de esparcimiento.	8 personas	Actividades de esparcimiento, juegos de mesa y lectura.	2 mesas, 8 sillas.	43.00	1	43.00
Sala de Estar	12 personas	Sala de estar y lectura, Televisión vía satélite en circuito cerrado, equipos de audio y video.	Sillones, mesas de centro, mueble para equipo de audio y video, equipo de audio y video.	44.00	1	44.00
Servicio sanitario.	1 persona	Servicio sanitario individual.	1 lavabo, 1 inodoro	5.50	1	5.50
Cocineta y comedor.	8 personas	Calentamiento de alimentos y bebidas.	2 mesas, 8 sillas, 1 refrigerador, 1 tarja, 1 parrilla, anaqueles.	40.00	1	40.00
Bodega	N/A	Almacén de artículos de limpieza, lámparas y refacciones.	Anaqueles	6.50	1	6.50
Habitación de investigador.	1 persona	Ofrecer al investigador un lugar individual para descanso y trabajo. Cada habitación cuenta con su propio cuarto de baño.	Habitación: 1 cama, 2 buroes, closet con cajonera, mesa de trabajo iluminada, 1 silla, anaqueles. Baño: Inodoro, lavabo.	15.00	12	180.00
Cuarto de baño.	1 persona	Servicio sanitario y de aseo personal	1 lavabo, 1 inodoro, regadera.	5.50	12	66.00
Circulación interior.	N/A	Comunicar las diversas áreas y niveles del edificio.	N/A	160.00	1	160.00
Circulación exterior.	N/A	Comunicar al edificio con los demás edificios del conjunto.	N/A	62.00	1	62.00

Total de áreas de locales. 407.50
 Total de áreas de circulación (interior y exterior). 222.00

ÁREA TOTAL 629.50

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

EDIFICIO DE SERVICIOS

ANÁLISIS DE ÁREAS DEL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO PARTICULAR

NOMBRE DEL LOCAL	CAPACIDAD	ACTIVIDAD DESARROLLADA	MOBILIARIO	SUPERFICIE POR LOCAL	NÚMERO	SUPERFICIE TOTAL
SERVICIOS GENERALES						
Acceso.	N/A	Acceso al edificio desde circulación exterior. Mediante una puerta giratoria evita pérdidas significativas de temperatura.	Puerta giratoria.	17.00	1	17.00
Vestíbulo.	N/A	Vestibular y distribuir la circulación a las diversas áreas que interna el edificio.	N/A	25.00	1	25.00
Servicios sanitarios.	3 personas.	Servicios sanitarios generales.	3 lavabos, 2 inodoros.	12.50	1	12.50
Bodega 1.	N/A	Almacén de uso múltiple	Anaqueles.	7.50	1	7.50
Bodega 2.	N/A	Almacén de uso múltiple	Anaqueles.	15.00	1	15.00
Gimnasio	12 personas.	Actividades deportivas bajo techo.	Aparatos fijos de ejercicio, Pesas, Andadores, etc.	83.50	1	83.50
Lavandería	N/A	Lavado y secado de ropa.	Lavadoras, secadoras, planchadora.	25.00	1	25.00
Vestidores.	2 personas.	Regadera y vestidor para los usuarios del gimnasio. Servicios sanitarios.	Regadera, inodoro y lavabo.	12.00	2	24.00
COMEDOR						
Comedor y usos múltiples.	78 personas	Comedor para usuarios y personal del observatorio. Salón de usos múltiples.	13 mesas, 78 sillas, barra.	170.00	1	170.00
Terraza	N/A	Extensión al aire libre del comedor. mirador.	N/A	35.00	1	35.00
COCINA						
Cocina.	4 personas	Preparación de los alimentos para los usuarios del observatorio.	Mesas de preparación, quemadores, horno/asador, horno de microondas, tarjos, lavadoras de vajillas.	53.00	1	53.00
Barra	N/A	Autoservicio para los comensales.	Barra con quemadores.	18.50	1	18.50
Frigoríficos	N/A	Almacenamiento refrigerado de alimentos.	Refrigeradores y congeladores industriales.	16.00	1	16.00
Despensa.	N/A	Almacenamiento de alimentos.	Anaqueles.	24.00	1	24.00

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

HABITACIÓN

Habitaciones cocineras	1 persona	Ofrecer al personal de cocina un lugar personal de descanso.	1 Cama, 2 buroes, closet con cajonera.	11.50	4	46.00
Cuartos de baño cocineras.	1 persona	Servicios sanitarios y de limpieza personal del personal de cocina.	1 lavabo, 1 inodoro, regadera.	5.50	2	11.00
Closet de Blancos.	N/A	Guarda de cambios de ropa de cama y objetos personales de los diferentes turnos.	Gavetas.	4.00	1	4.00

SERVICIOS ACADÉMICO/ADMINISTRATIVOS.

Oficina del administrador.	2 Personas.	Despacho del administrador del observatorio.	1 Escritorio, 3 sillas, Archivo.	17.00	1	17.00
Oficina de comunicaciones.	2 Personas.	Centro de comunicaciones radiales y vía satélite.		17.00	1	17.00
Centro de cómputo.	6 personas.	Centro de proceso y computo.	Mescs y equipo de computo, 6 sillas.	37.00	1	37.00
Sala de lectura/docencia.	8 personas.	Consulta del acervo. Docencia.	Mescs de trabajo y sillas.	36.00	1	36.00
Biblioteca.	N/A	Guarda de anuarios esteores, bibliografía especializado y de interés general.	Aracueles	56.00	1	56.00

CIRCULACIONES

Circulación interior.	N/A	Comunicar las diversas áreas y niveles del edificio.	N/A	100.00	1	100.00
Circulación exterior.	N/A	Comunicar al edificio con los demás edificios del conjunto.	N/A	147.00	1	147.00

Total de áreas de locales. 750.00

Total de áreas de circulación (Interior y exterior). 247.00

ÁREA TOTAL 997.00

RESUMEN GENERAL DE ÁREAS

Edificio de Técnicos.	828.00 m2
Edificio de Astrónomos.	567.00 m2
Edificio de Servicios	850.00 m2
TOTAL	2,245.00 m2
Circulaciones Exteriores.	815.00 m2
TOTAL DE ÁREAS	3,060.00 m2

CONCEPTO ARQUITECTÓNICO

"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

La idea generadora del proyecto arquitectónico parte de la propuesta de volúmenes donde lo loso y la fochoda se integren en uno mediante losos inclinados que permiten el rápido desolajo de la nieve que sobre ellas pudiero acumularse. Dentro del conjunto, los edificios se distribuirán de acuerdo a las actividades que en ellos se desarrollen y a su intensidad de uso. La integración al contexto natural supone como principio, además de la adecuación del proyecto a las características topográficas del terreno y de la solución formal a las condicionantes climáticas, la contextualización del proyecto con su entorno físico. Parte de esta contextualización pretende lograrse mediante el enterramiento parcial de los edificios. La idea de emplear parte de la cimentación como masa térmica y el uso de la mayoría de las losos como captores de calor pretende llegar a una propuesta arquitectónica mas autosuficiente. La búsqueda de un equilibrio ecológico y el aprovechamiento al máximo de las vistas que el sitio ofrece exigen una solución arquitectónica que mimetize al proyecto con su entorno en ambos sentidos; desde afuera hacia adentro y desde adentro hacia afuera. Como consecuencia, la solución funcional desarrollado a partir del análisis de las actividades a desarrollarse en cada área deberá ser congruente, mediante su solución formal, con los puntos anteriores. Mediante el empleo de constantes formales en el proyecto se deberá lograr la unidad del todo aún cuando las partes responden a necesidades particulares y diversos.



U N A M
FACULTAD DE ARQUITECTURA

OBSERVATORIO
ASTRONOMICO
NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

J U R A D O
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

MEMORIA DESCRIPTIVA
planos arquitectonicos

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

MEMORIA DESCRIPTIVA

CONJUNTO HABITACIONAL

El conjunto habitacional propuesto está integrado por tres edificios y una plaza de acceso que proporciona las circulaciones exteriores y articula los elementos del conjunto. La ubicación de los edificios dentro del conjunto más que obedecer a un eje de composición buscan la adecuación a las características topográficas del terreno. Se llega al conjunto a través de un camino de uso mixto mediante el cual circulan vehículos y peatones que pasa por el conjunto de talleres; el camino desemboca en una explanada que funciona como estacionamiento y distribuye la circulación vehicular y peatonal hacia cualquiera de los tres edificios.

El primer edificio del conjunto es el Edificio de Servicios, donde se concentra la mayoría de los servicios generales del observatorio. La circulación exterior que comunica a los tres edificios permite su integración con el conjunto sin atentar contra su identidad propia y es, mediante esta plaza, que se integran al Edificio de Servicios el Edificio de Técnicos y el Edificio de Astrónomos.

La disposición de cada uno de los edificios dentro del conjunto responde a distintas condicionantes topográficas, visuales y funcionales. En el área de mayor circulación y proximidad al acceso del conjunto se encuentra el Edificio de Servicios. La diversidad de actividades desarrolladas y el horario corrido dentro del cual se desarrollan estas, provocan un uso tan intensivo que invita a considerar la localización al principio del

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

conjunto como la mejor. El Edificio de Técnicos, cuyo uso principal es habitacional, se localiza al poniente siguiendo el contorno de la loma y en un área de tránsito medio. Finalmente, en el punto más alejado del conjunto y en una zona de tránsito bajo, se desplanta el Edificio de Astrónomos. A consecuencia del horario de trabajo de astrónomos e investigadores, el uso de este edificio será fundamentalmente diurno, por lo que se busca la orientación sur-poniente en las habitaciones de astrónomos para retardar lo más posible la incidencia solar matutina y sacrificando al mínimo el asoleamiento durante el resto del día.

EDIFICIO DE SERVICIOS

El Edificio de Servicios sobresale del resto de los edificios del conjunto por su altura, las losas inclinadas se integran con la fachada para facilitar el desalojo de la nieve en invierno y solamente dejan espacios verticales a las ventanas que permiten la iluminación del interior y la vista hacia el exterior. El edificio está compuesto por cuatro niveles: Nivel de acceso, nivel superior, nivel inferior y sótano. Desde la circulación exterior del conjunto se llega a una puerta giratoria sellada que da acceso del edificio, esta puerta funciona como vestíbulo de transición de temperatura y previene pérdidas de calor. En el interior del edificio, mediante un vestíbulo, se distribuye la circulación interior.

En el mismo nivel de acceso se encuentra el comedor y salón de usos múltiples. La superficie del local, su doble altura y la flexibilidad en la distribución de su mobiliario hacen posibles múltiples configuraciones de uso. Se comunica con una terraza al aire

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

libre donde también pueden acomodarse mesas y, mediante una barra de autoservicio, con el área de cocina. El área del comedor presenta a ambos lados grandes ventanales que permiten la visibilidad sin obstáculos del paisaje.

A partir del nivel de acceso se puede subir al nivel superior donde se encuentran los servicios administrativos y docentes. Los servicios administrativos están integrados por la oficina del supervisor y la sala de comunicaciones. Dadas las condiciones de aislamiento del Observatorio Astronómico Nacional con respecto de cualquier núcleo urbano, la totalidad de las comunicaciones con el exterior y con los vehículos que transportan personal y provisiones desde y hacia el observatorio son por radio o vía satélite. Los servicios académicos están integrados por la biblioteca, la sala de lectura y el centro de computo. El centro de computo, al estar conectado vía satélite a la red de la U.N.A.M., permitirá al investigador consultar cualquier base de datos en el mundo o iniciar la reducción y proceso de los datos observados.

El nivel inferior del Edificio de Servicios da lugar al gimnasio y vestidores; en un nivel intermedio se encuentran los servicios sanitarios generales.

Desde un acceso de servicio, en el mismo nivel del acceso principal, se llega a la cocina. La cocina cuenta con una despensa suficientemente grande para almacenar víveres para tres meses, así como parrillas, hornos, frigoríficos y lava-vajillas de uso industrial. Mediante una barra de autoservicio se comunica con el área del comedor y una escalera de servicio comunica hacia el nivel inferior a las habitaciones de las cocineras y al sótano, donde se encuentra la lavandería.

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

EDIFICIO DE TÉCNICOS

En el edificio de Técnicos se presentan las constantes formales de diseño del proyecto, la integración de losas y fachadas con el fin de desalojar la nieve y el resultado de continuidad con la pendiente misma de la montaña. A partir de un nivel de acceso se comunica el conjunto con los cuatro niveles inferiores que escalonados van siguiendo la pendiente natural del terreno.

Desde la circulación exterior mediante una puerta giratoria que funciona como vestíbulo de transición se logra el acceso al área que vestibula y distribuye la circulación interior. La espina dorsal del edificio es la circulación vertical que comunica los diferentes niveles del edificio y que divide en dos las circulaciones horizontales de cada nivel.

En el nivel de acceso, a partir del vestíbulo, hacia el día poniente, se ubica una cocineta para calentar alimentos preparados previamente, así como bebidas calientes o frías. En el día oriente se ubica un área de esparcimiento, donde pueden desarrollarse juegos de mesa y billar, una sala de estar con equipo de audio y video y los servicios sanitarios generales del edificio.

Los niveles inferiores están destinados a las 24 habitaciones de personal técnico y de servicio que laboran y hacen posible el funcionamiento del observatorio. Las habitaciones son individuales y se comparte un cuarto de baño por cada dos habitaciones. Existen cuatro habitaciones por día del edificio y ocho por nivel. Cada habitación ofrece un espacio comfortable para el usuario y da cabida a sus objetos

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

personales. Cada habitación tendrá salida de cable coaxial para el circuito cerrado de T.V. vía satélite y altoparlante para avisos de emergencia.

Aunque la mayoría del personal técnico y de servicio laboran en un mismo horario diurno, los ayudantes de cúpula por regla general y excepcionalmente el personal técnico deberán cubrir un horario de servicio nocturno. Por esta razón es necesario que las habitaciones tengan la posibilidad de oscurecerse completamente durante el día y un aislamiento acústico eficiente, adicionalmente deberá procurarse la asignación de habitación por nivel y ala en base al tipo de actividad y horario del usuario. La disposición escalonada de los niveles disminuye eficientemente la transmisión de ruido desde un nivel superior a uno inferior, pues una habitación nunca se encuentra directamente superior a otra.

En el último nivel inferior se localiza el sótano, donde se alberga el equipo de calefacción.

EDIFICIO DE ASTRÓNOMOS

En el área de menor circulación vehicular y peatonal del conjunto habitacional, a fin de procurar el menor nivel de ruido durante el día, se ubica el Edificio de Astrónomos e Investigadores. Casi aislado del resto del conjunto mediante forma de la montaña y buscando mediante su orientación retrasar lo mas posible la incidencia matinal del sol. El edificio sigue las mismas constantes formales que lo integran al contexto y al conjunto; fusión de la losa y la fachada en uno y fusión de edificio con montaña y entorno. En principio el edificio de astrónomos y el edificio de técnicos presentan un

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

principio similar; un nivel de acceso a partir del cual se comunicarán mediante una circulación vertical los diferentes niveles y alas del edificio.

El nivel de acceso presentara un vestíbulo a partir del cual se desprenderá al oriente una cocineta y al poniente una sala de esparcimiento y una sala de T.V. Los tres niveles inferiores albergarán dos habitaciones por ala y cuatro habitaciones por nivel, para un total de doce habitaciones para astrónomos e investigadores.

Cada habitación cuenta con su propio cuarto de baño y área suficientemente para permitir al investigador descansar o trabajar. Como el horario de trabajo de un astrónomo es nocturno, la habitación es capaz de oscurecerse completamente durante el día y los acabados empleados en ella y en las áreas de circulación tendrán propiedades acústicas. Al igual que en el edificio de técnicas, la disposición escalonada de los niveles del edificio disminuye al mínimo la transmisión de ruido de un nivel a otro, pues ninguna habitación se localiza directamente sobre otra.

En el último nivel se encuentra el sótano, donde se alberga el equipo de calefacción.



U N A M
FACULTAD DE ARQUITECTURA

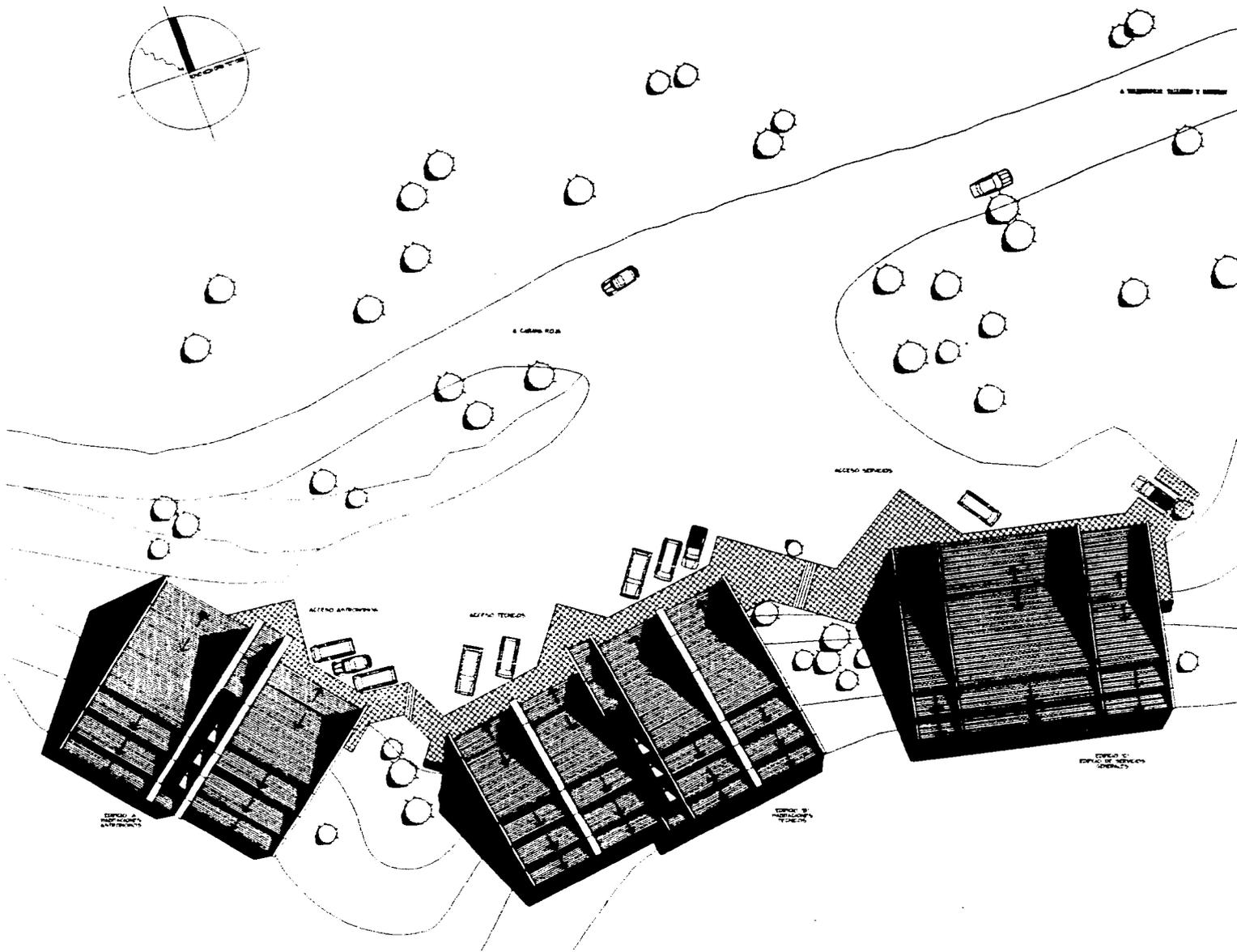
OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

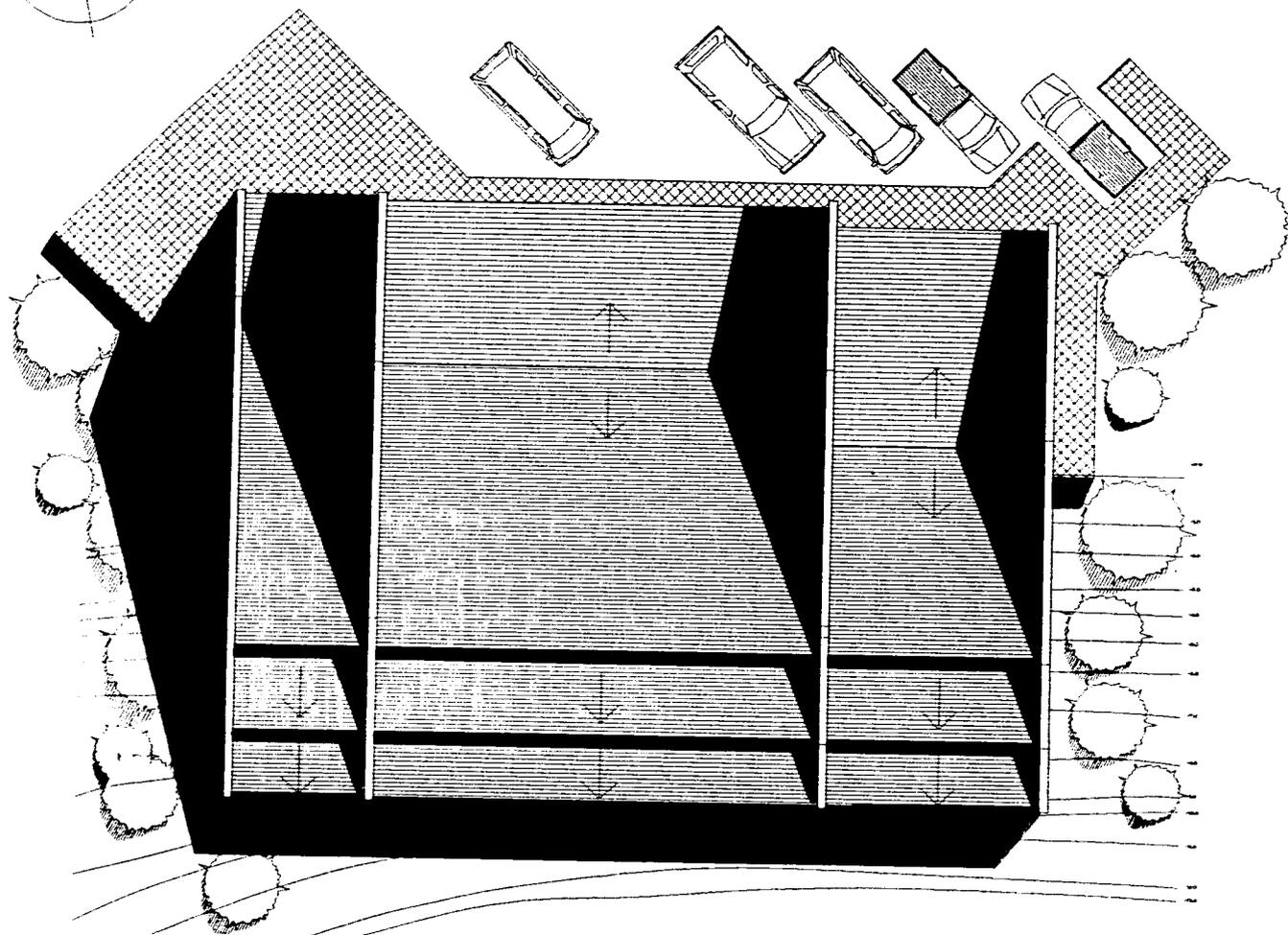
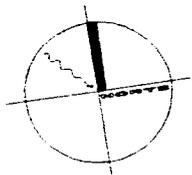
TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

JURADO
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL
planta de conjunto
escala 1:1000



ESCALA GRAFICA 0 5 10 20



PLANTA DE TECHOS
escala 1:250



U N A M
FACULTAD DE ARQUITECTURA

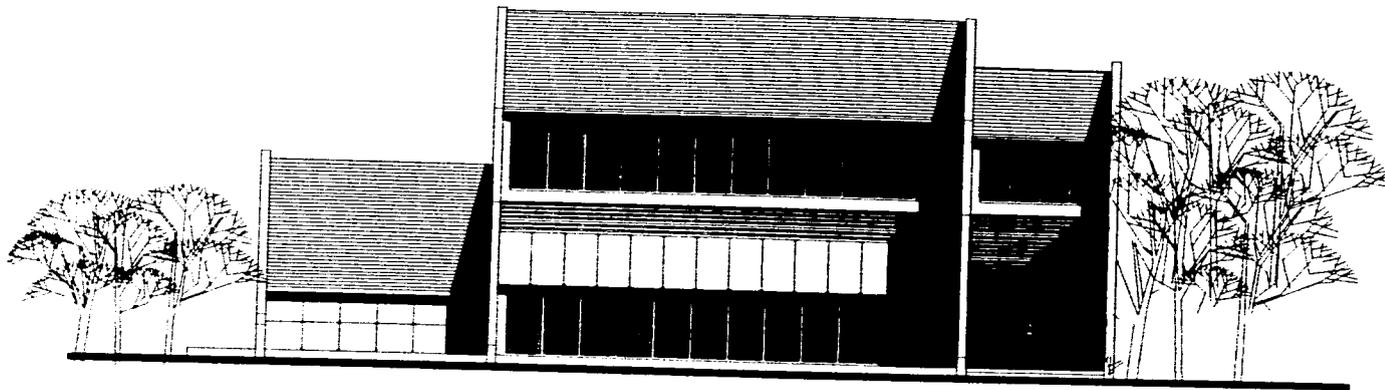
OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

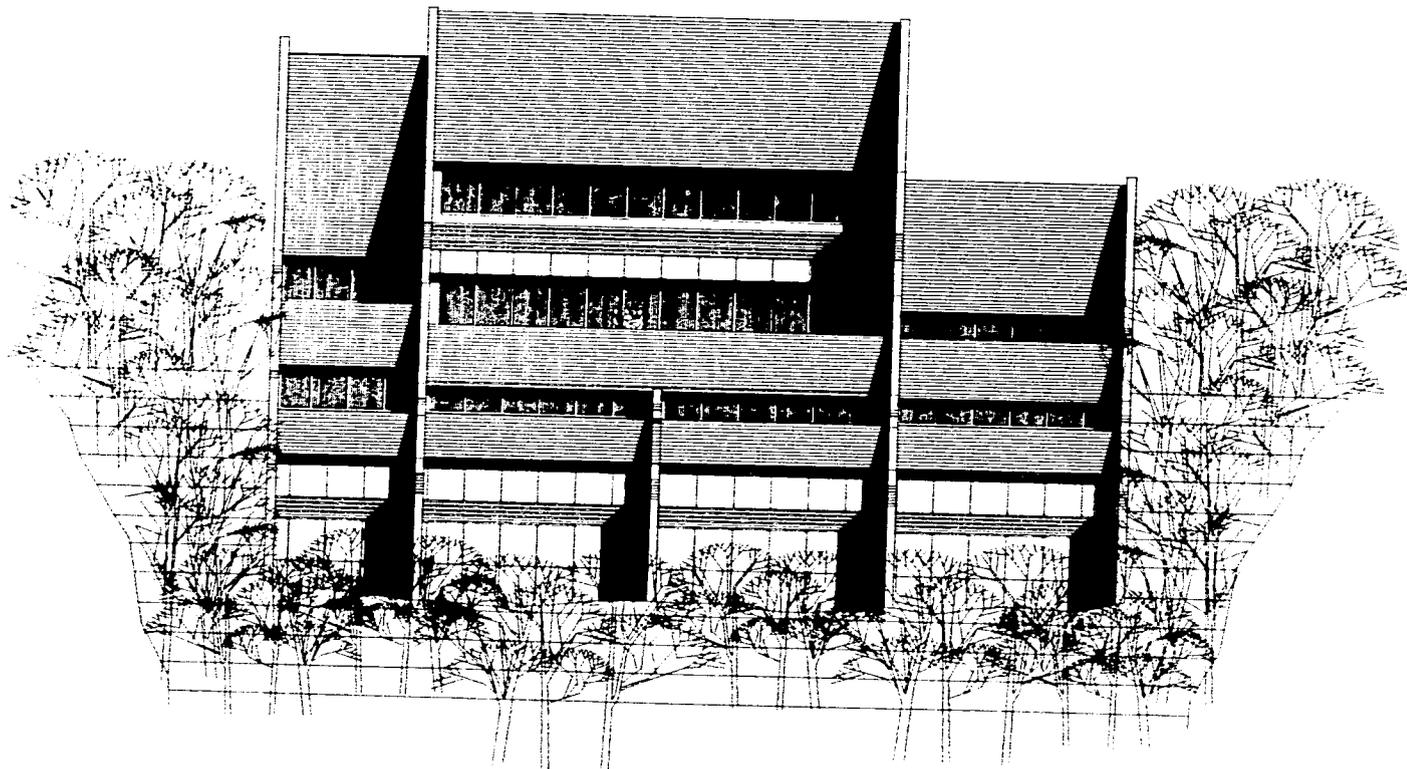
TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

PROPUESTA
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

EDIFICIO DE SERVICIOS
planta de techos
escala 1:250



FACHADA NORTE
Escala 1:250



FACHADA SUR
Escala 1:250



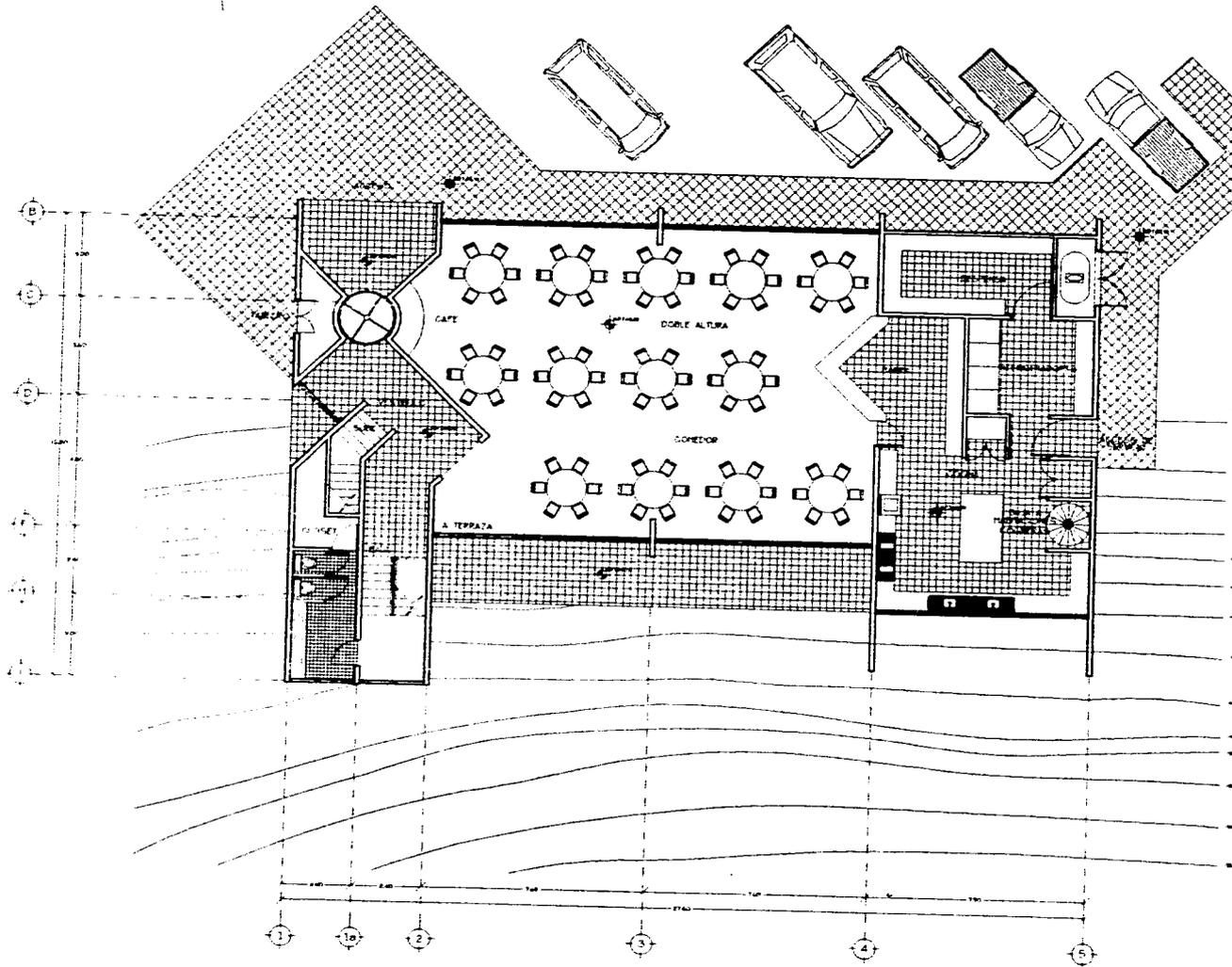
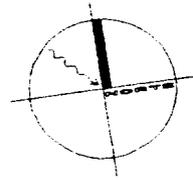
OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

COORDINADO POR
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

EDIFICIO DE SERVICIOS
fachadas anterior y posterior
Escala 1:250



OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

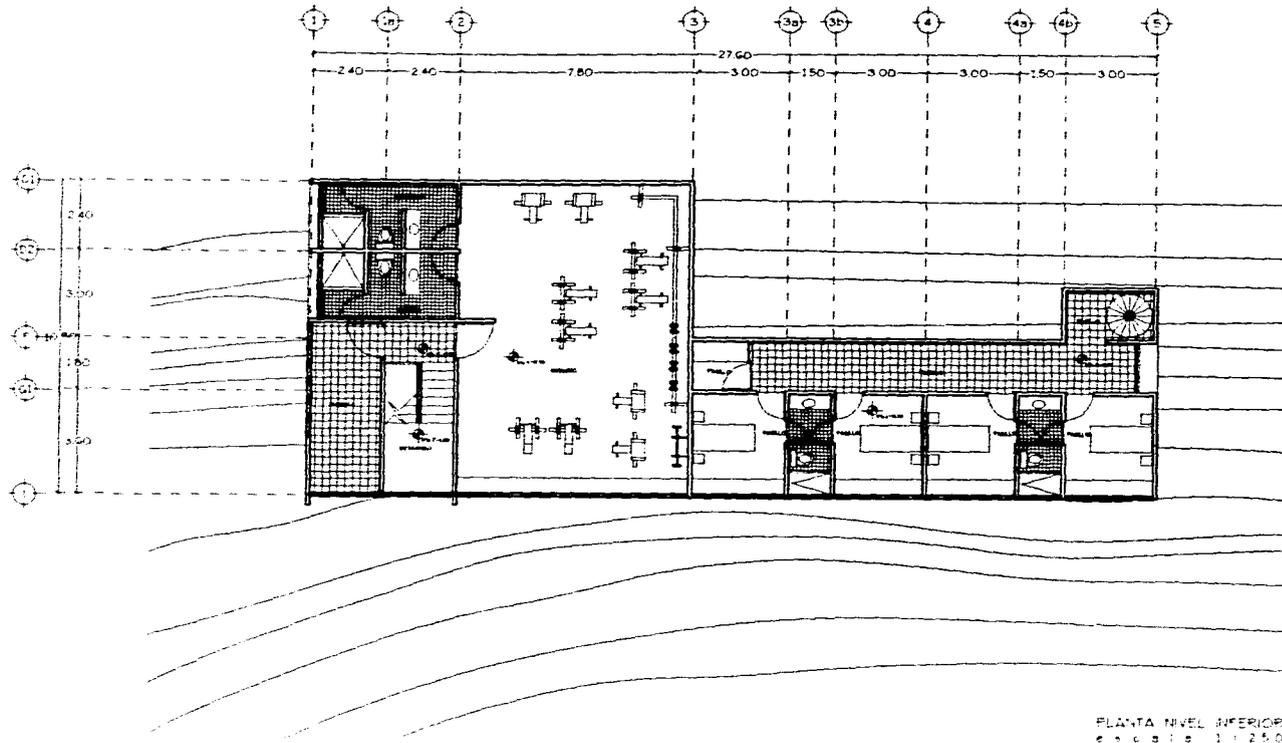
TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

JURADO
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

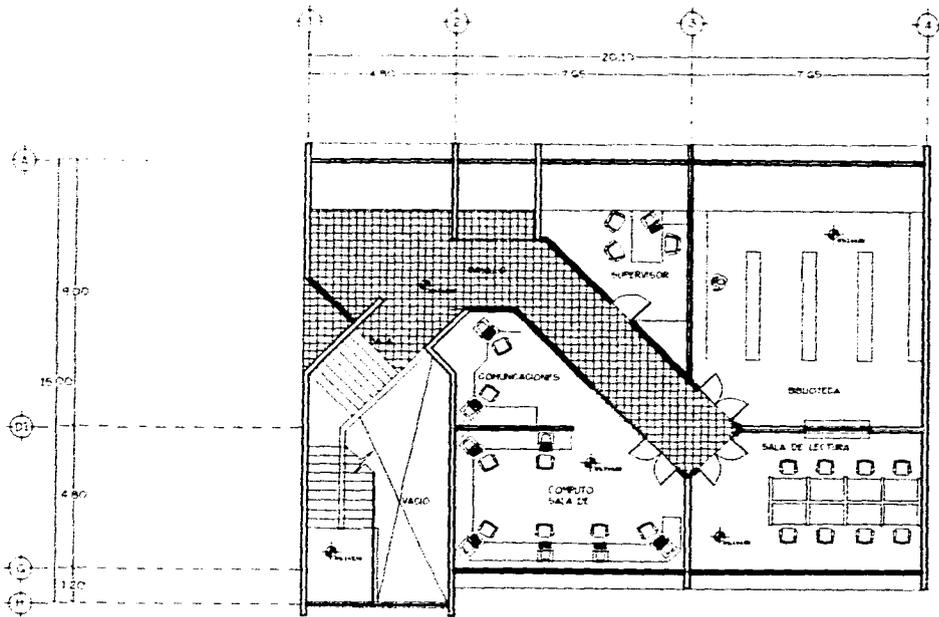
EDIFICIO DE SERVICIOS
planta de acceso

escala 1:250

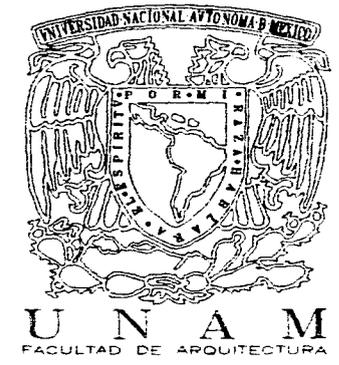
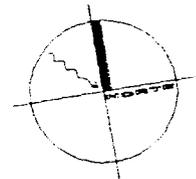
PIANTA DE ACCESO
escala 1:250



PLANTA NIVEL INFERIOR
escala 1:250



PLANTA NIVEL SUPERIOR
escala 1:250



**OBSERVATORIO
ASTRONOMICO
NACIONAL**
SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

JURADO
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

EDIFICIO DE SERVICIOS
plantas arquitectonicas
escala 1:250



UNAM
FACULTAD DE ARQUITECTURA

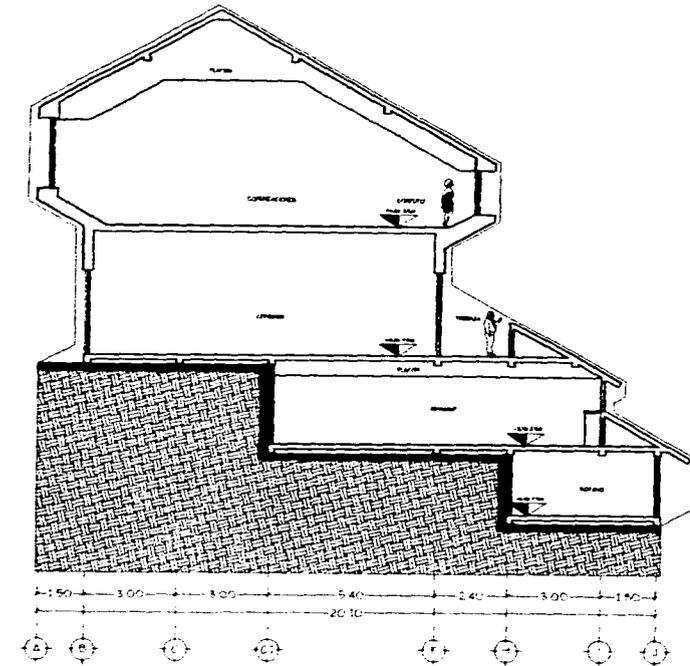
OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

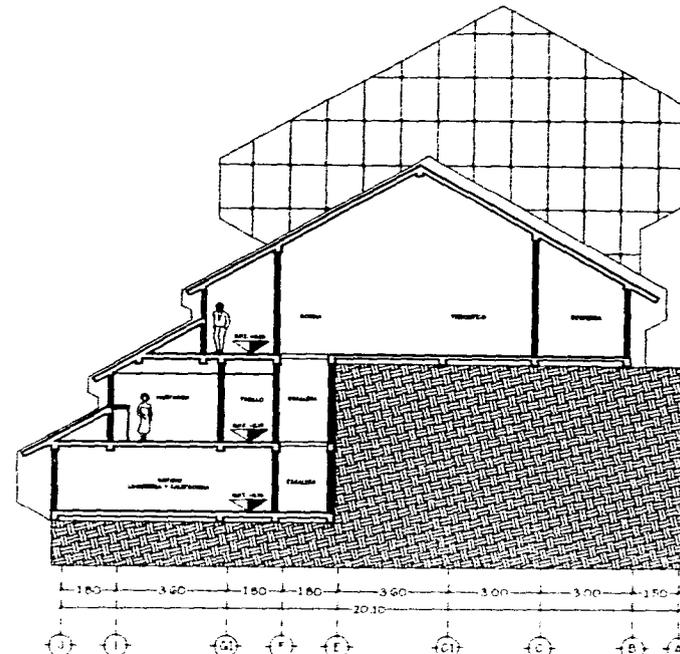
TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

JURADO
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

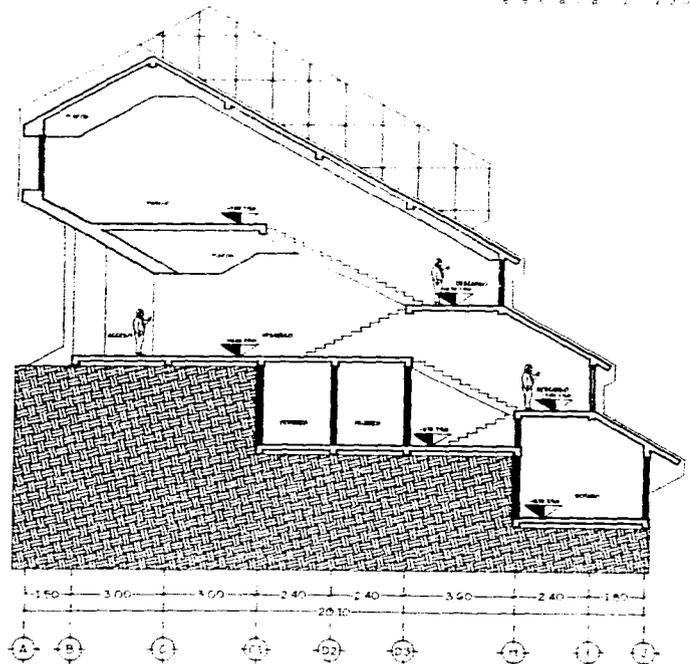
EDIFICIO DE SERVICIOS
cortes transversales
escala 1:250



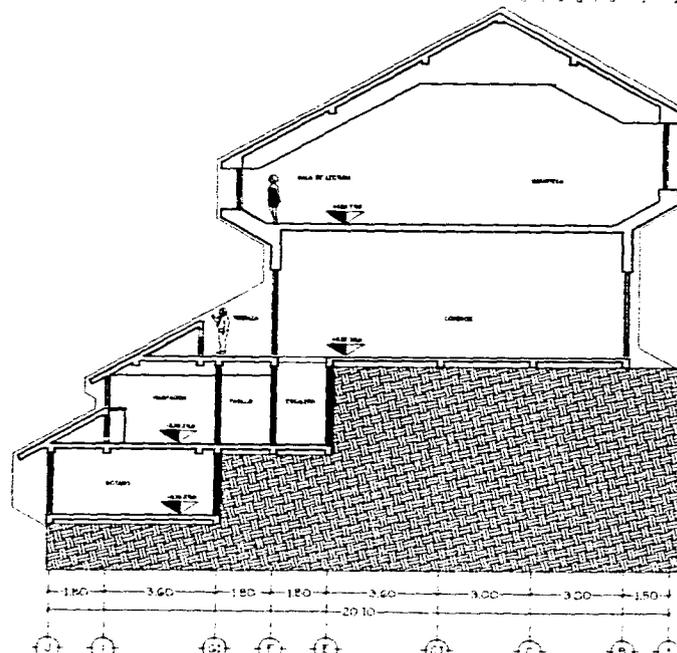
CORTE SECCION GYMNASIO
escala 1:250



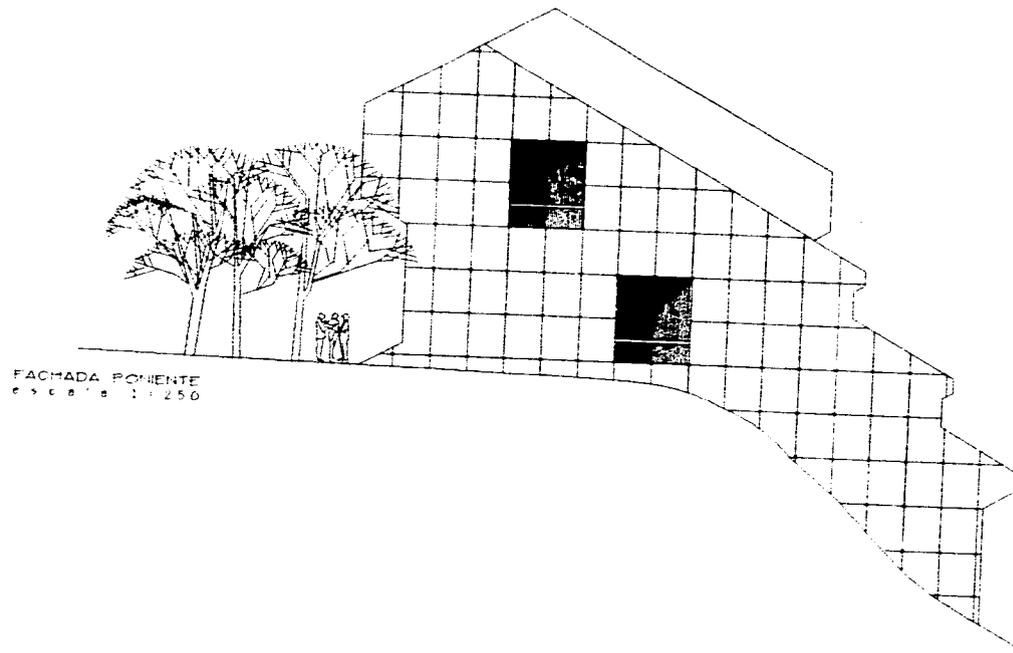
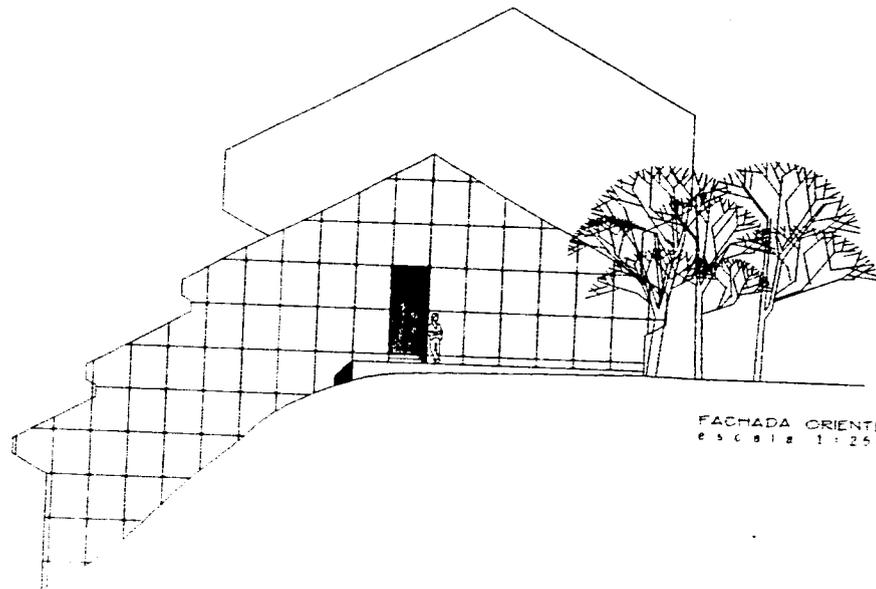
CORTE SECCION COCINA
escala 1:250



CORTE SECCION ESCALERAS
escala 1:250



CORTE SECCION COMEDOR
escala 1:250



U N A M
FACULTAD DE ARQUITECTURA

**OBSERVATORIO
ASTRONOMICO
NACIONAL**

**SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE**

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

JURADO
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

EDIFICIO DE SERVICIOS
fachadas laterales
escala 1:250



UNAM
FACULTAD DE ARQUITECTURA

OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

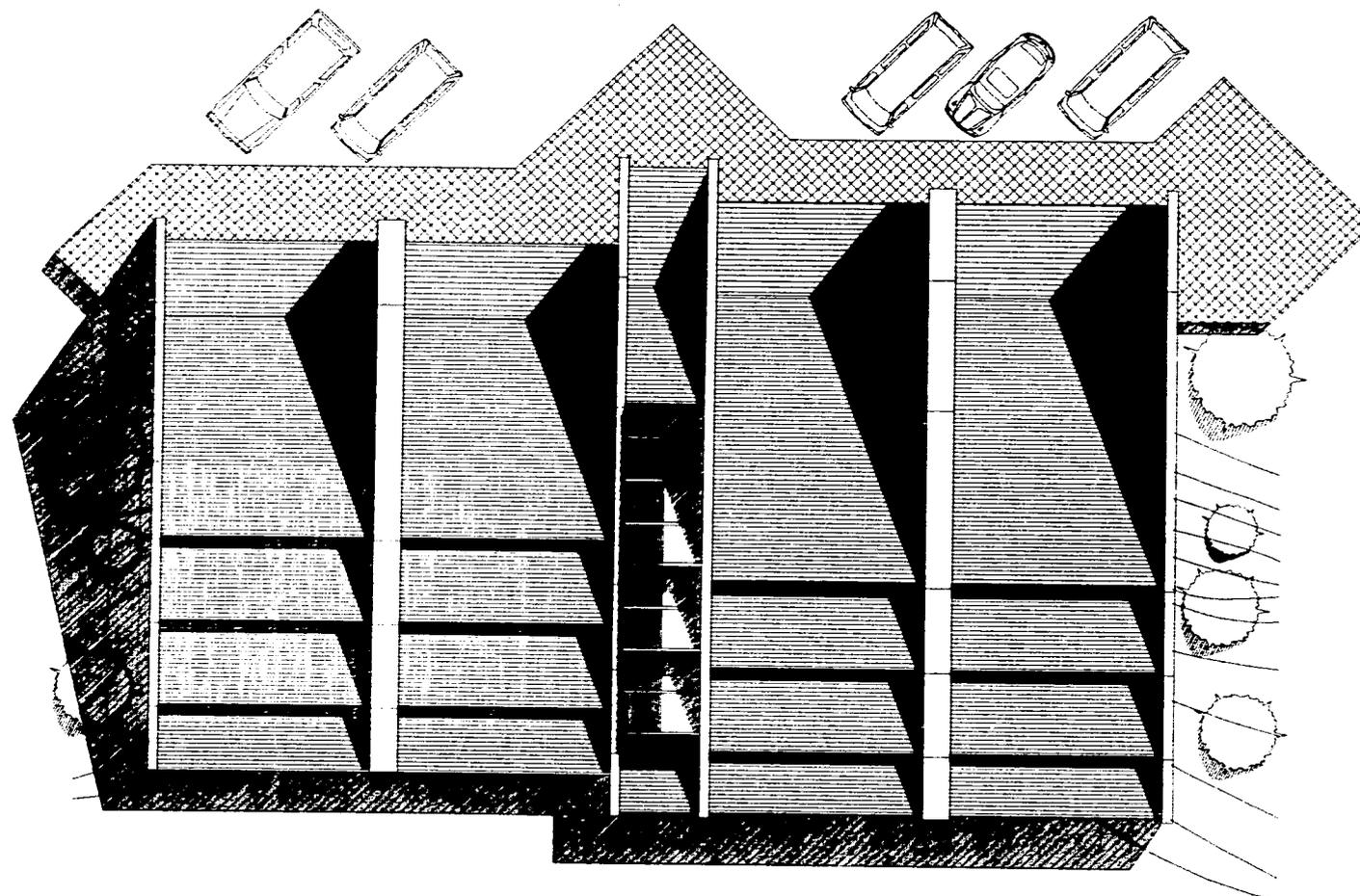
SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

JURADO
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

EDIFICIO DE TECNICOS
plantas de techos

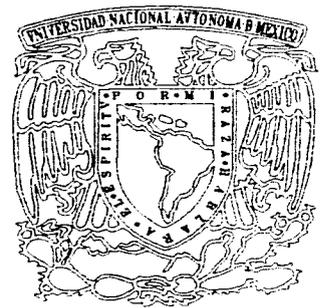
7 5 6 3 1 2 5 0



PLANTA DE TECHOS
Escala 1:250



FACHADA NORTE
escala 1:250



U N A M
FACULTAD DE ARQUITECTURA

OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

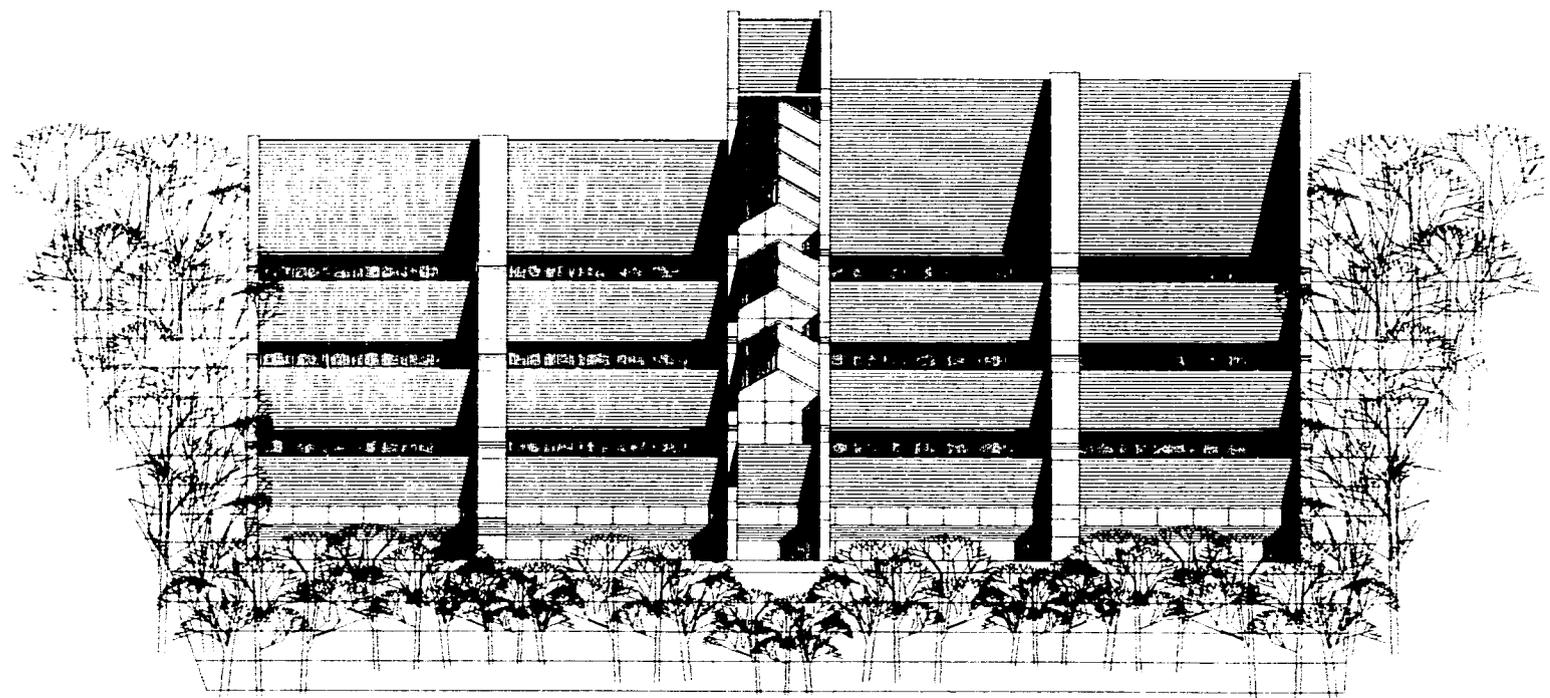
SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

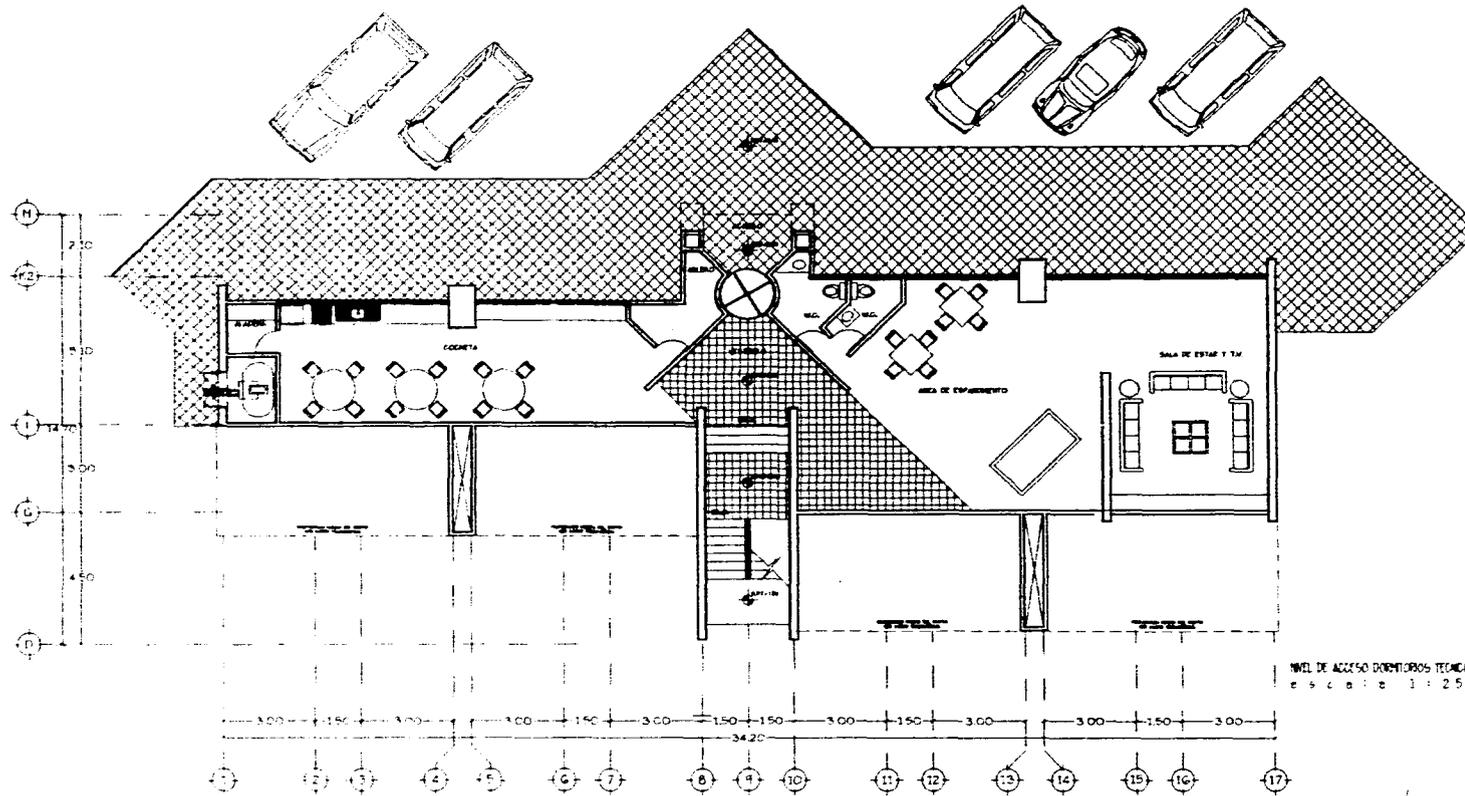
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

EDIFICIO DE TECNICOS

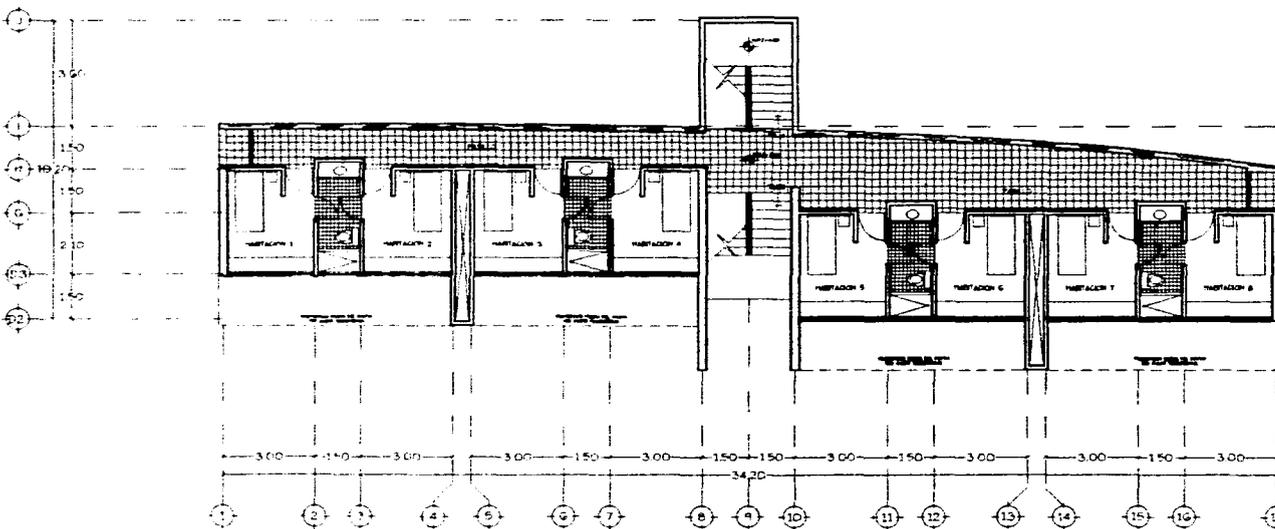
fachadas anterior y posterior
escala 1:250



FACHADA SUR
escala 1:250



NIVEL DE ACCESO DIRECTORIOS TÉCNICOS
escala 1:250



PRIMER NIVEL: HABITACIONES TÉCNICOS
escala 1:250



UNAM
FACULTAD DE ARQUITECTURA

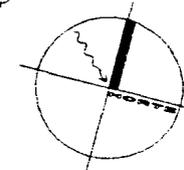
OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

JURADO
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

EDIFICIO DE TECNICOS
plantas arquitectonicas
escala 1:250





U N A M
FACULTAD DE ARQUITECTURA

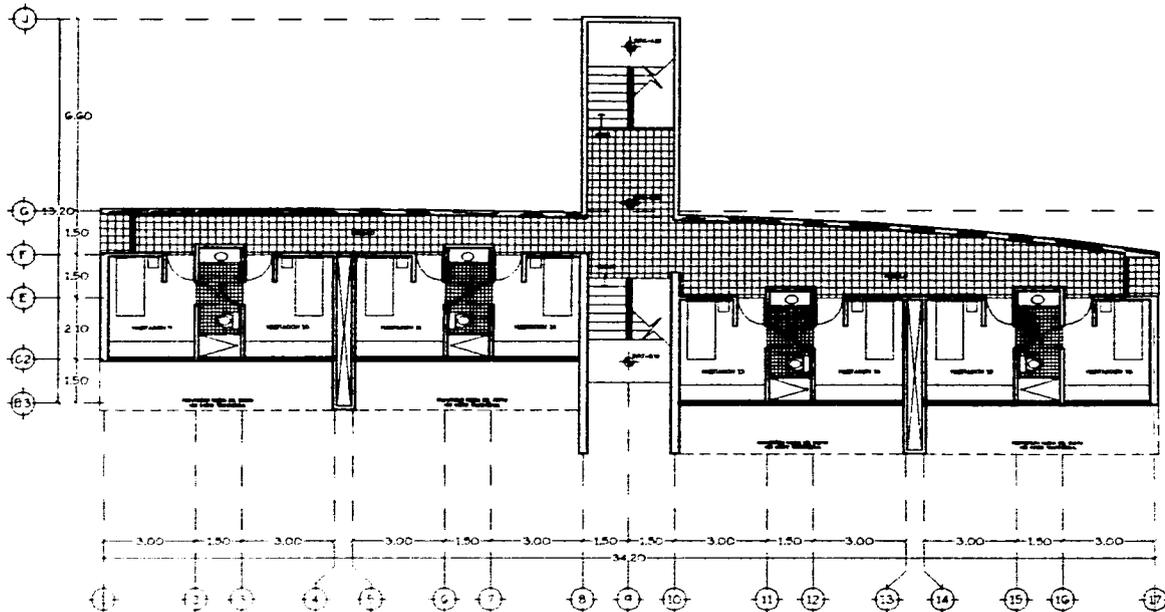
OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

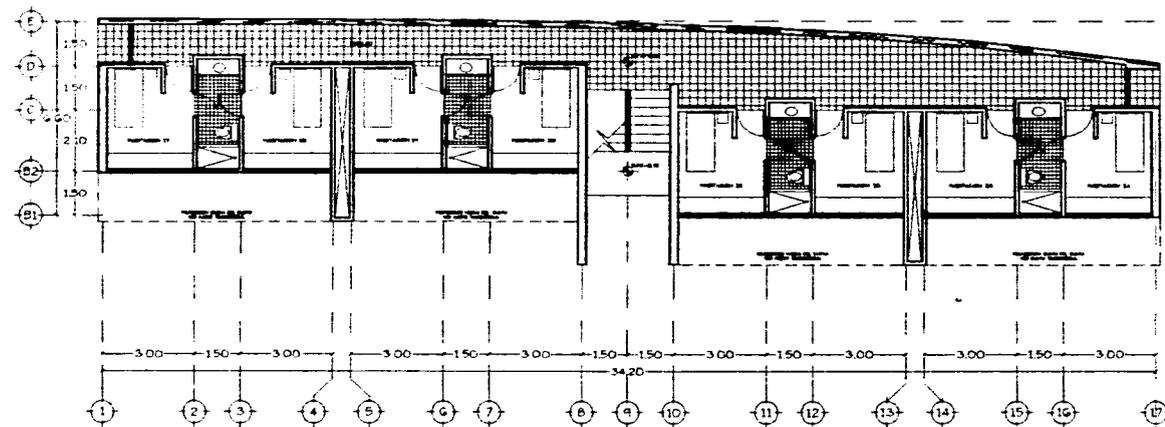
TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

JURADO
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

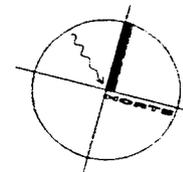
EDIFICIO DE TECNICOS
plantas arquitectonicas
escala 1:250

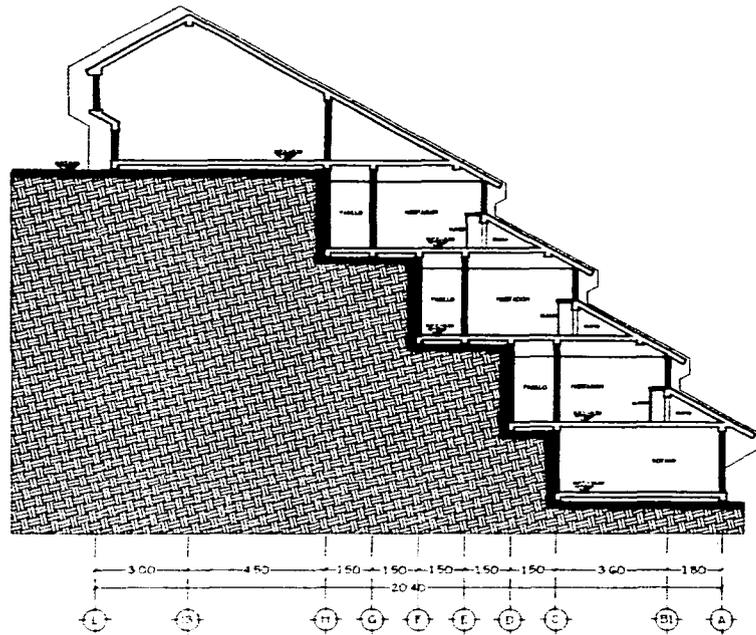


SEGUNDO NIVEL HABITACIONES TECNICOS
escala 1:250

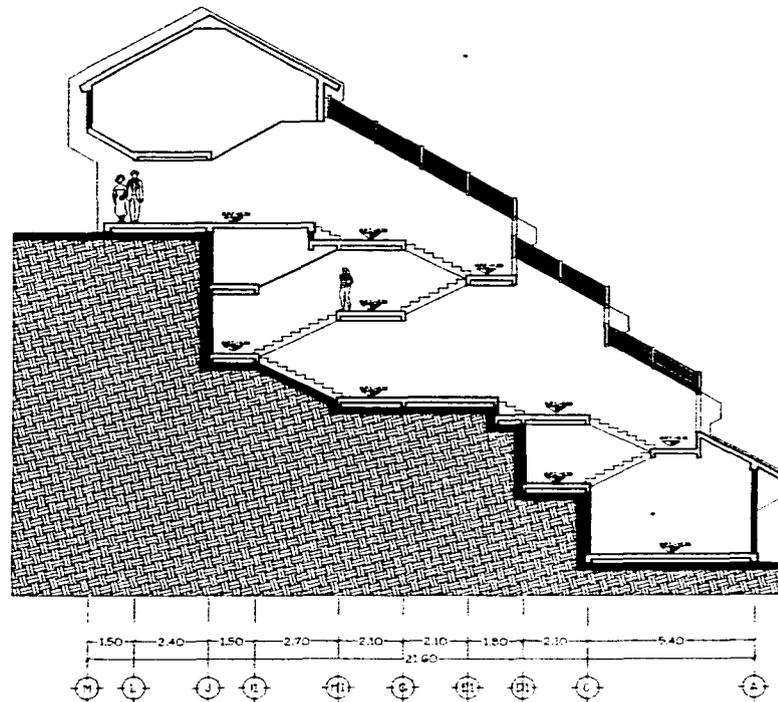


TERCER NIVEL HABITACIONES TECNICOS
escala 1:250





CORTE SECCION ESTANCIA
escala 1:250



CORTE SECCION ESCALERAS
escala 1:250

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA



OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

JURADO
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

EDIFICIO DE TECNICOS
cortes transversales
escala 1:250



U N A M
FACULTAD DE ARQUITECTURA

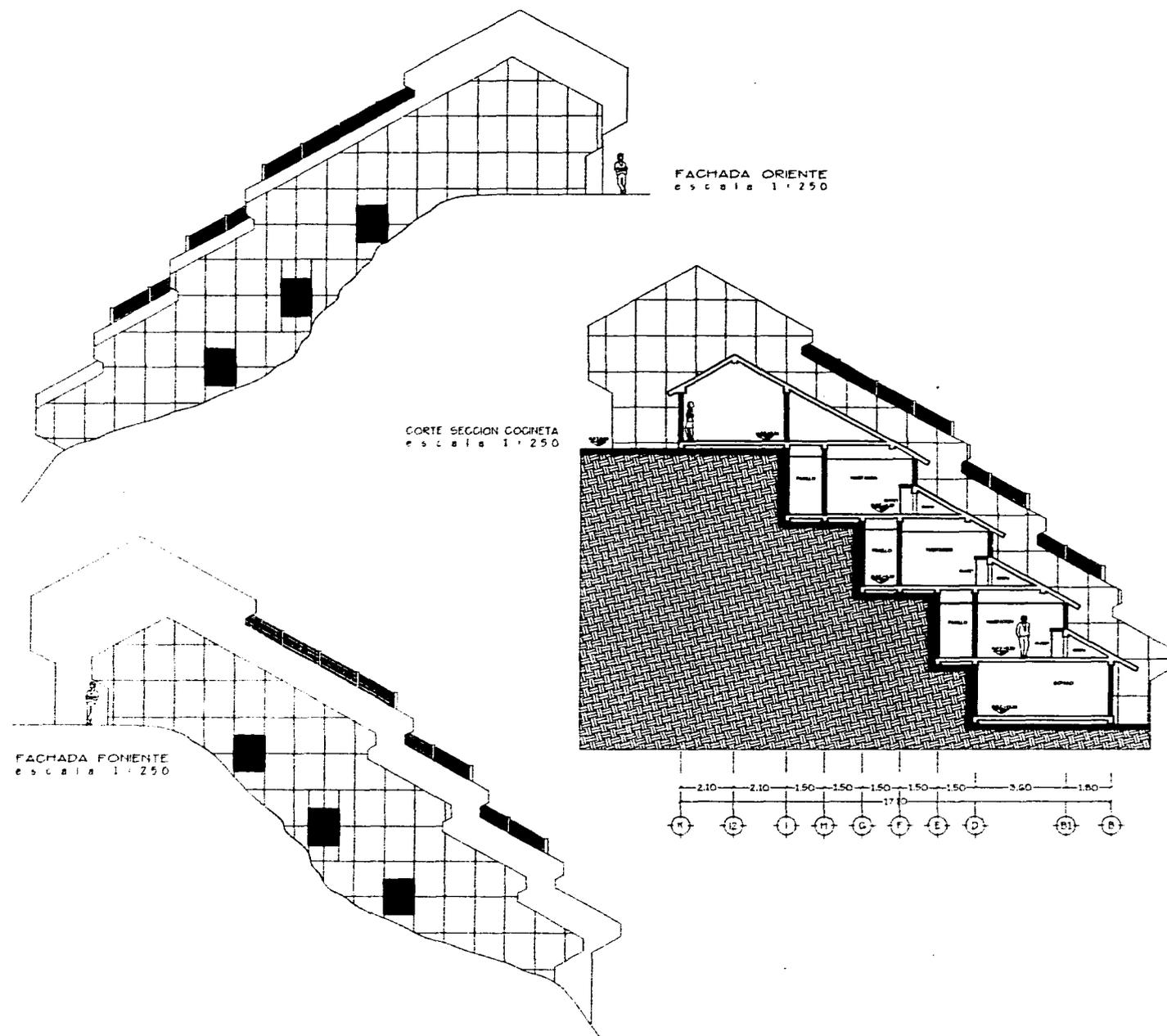
OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

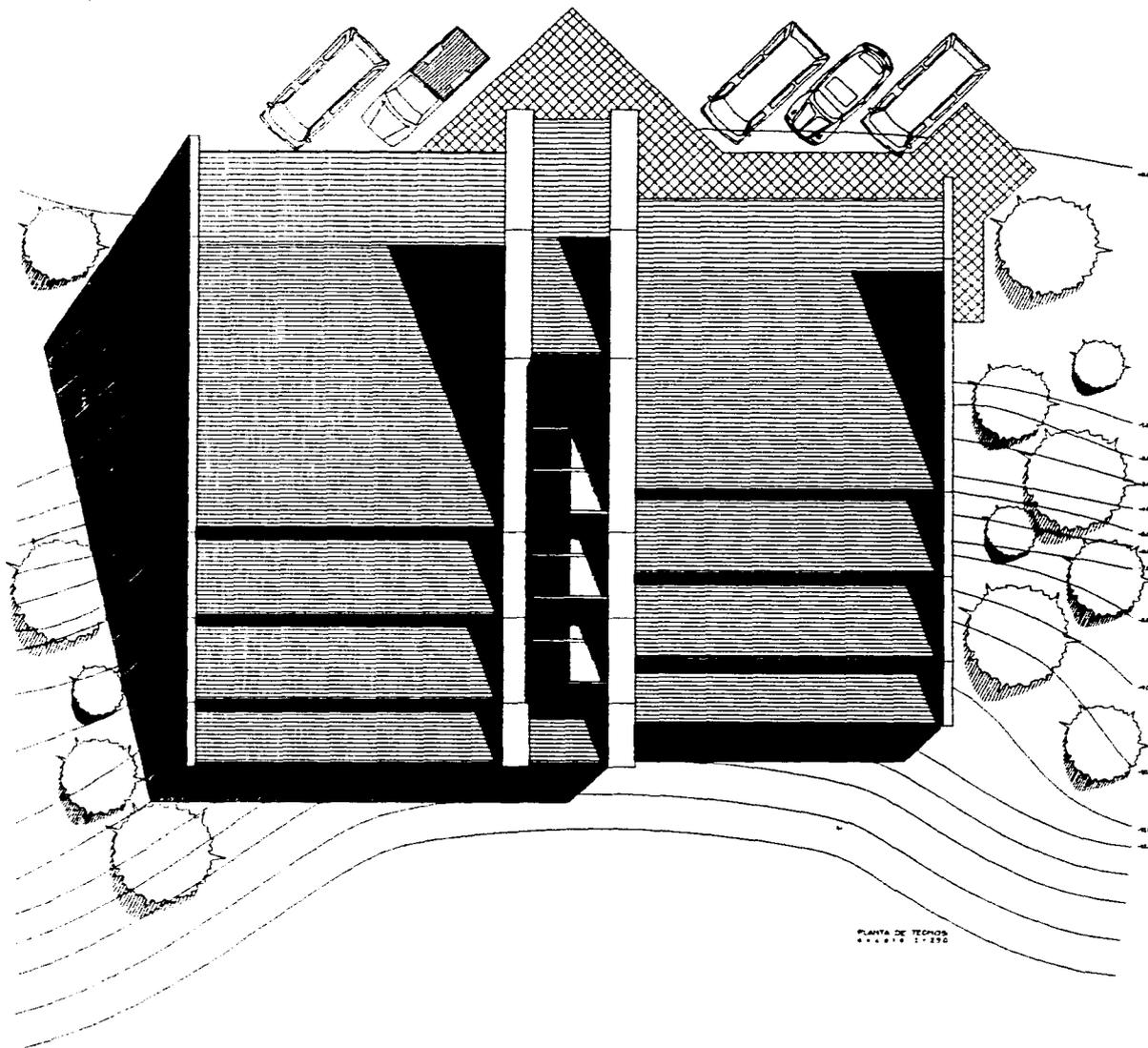
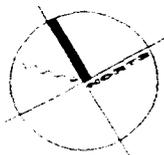
SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

JURADO
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

EDIFICIO DE TECNICOS
fachadas y corte
escala 1:250





PLANTA DE TECHOS
Escala 1:250



U N A M
FACULTAD DE ARQUITECTURA

OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

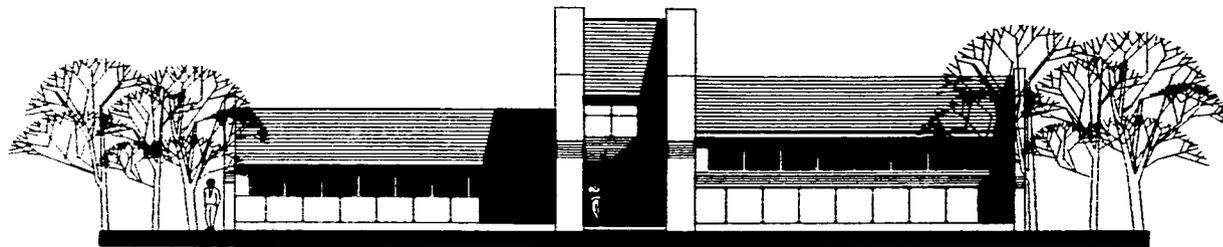
SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

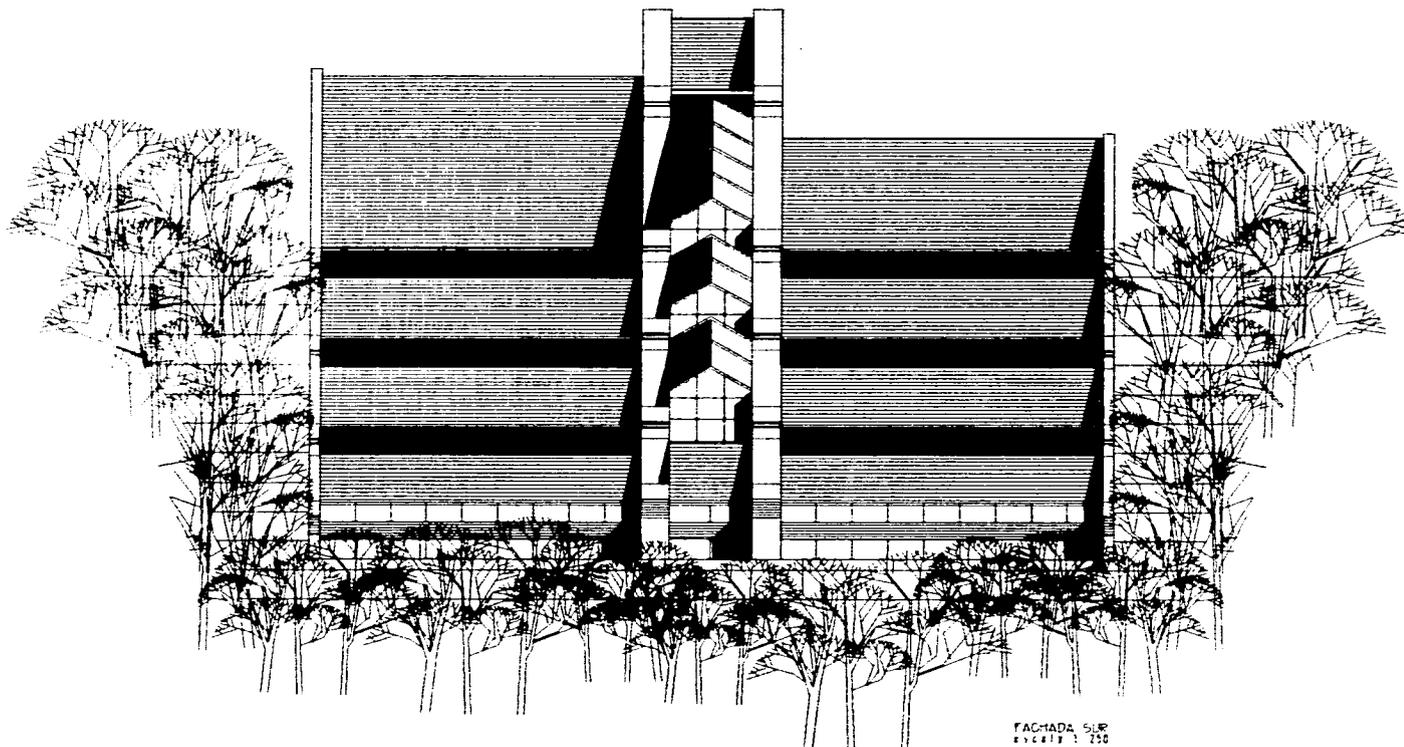
JURADO

Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

EDIFICIO DE ASTRONOMOS
planta de techos
escala 1:250



FACHADA NORTE
escala 1:250



FACHADA SUR
escala 1:250



U N A M
FACULTAD DE ARQUITECTURA

OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

J U R A D O
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

EDIFICIO DE ASTRONOMOS
fachadas anterior y posterior
escala 1:250



UNAM
FACULTAD DE ARQUITECTURA

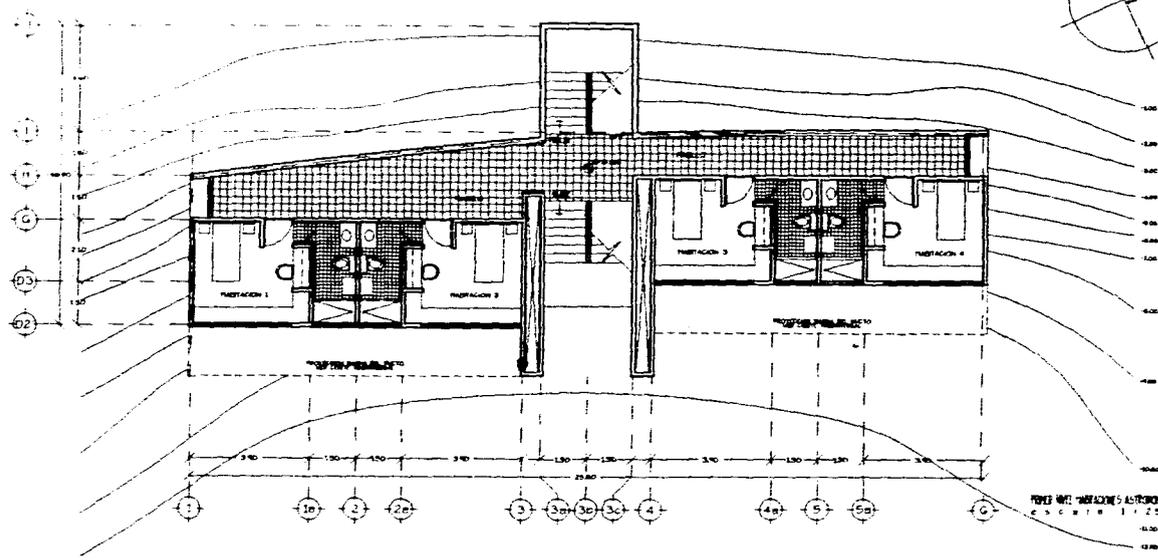
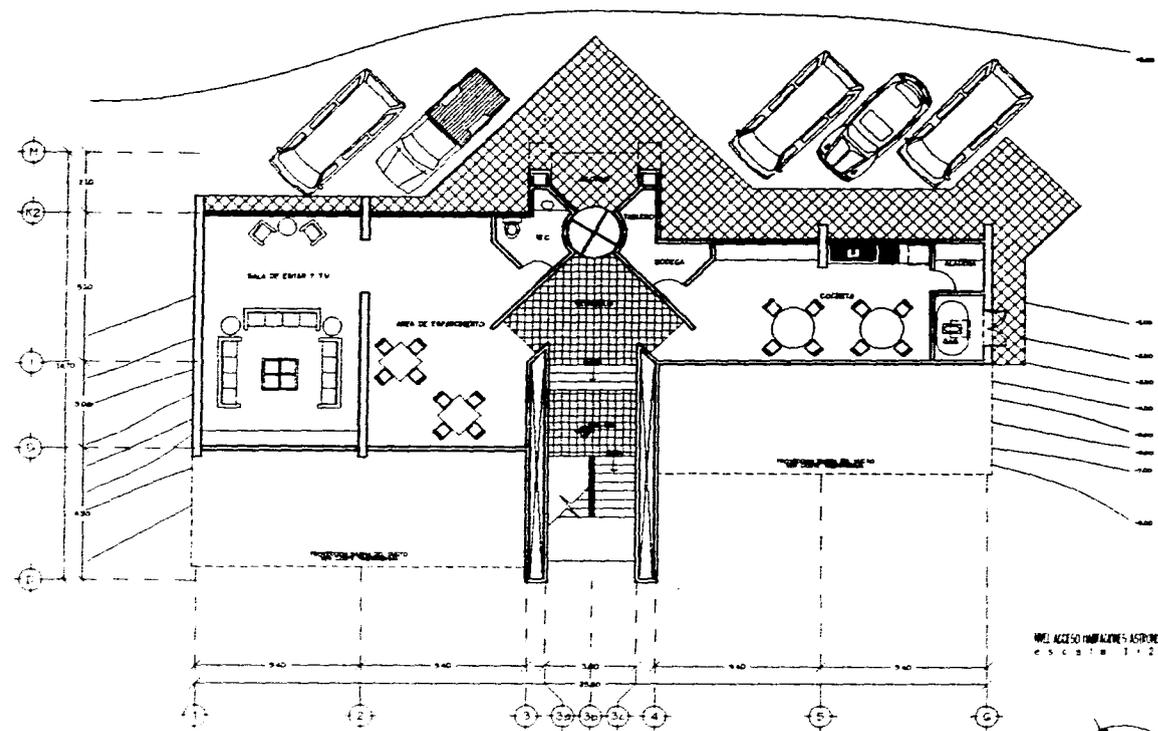
OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

JURADO
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

EDIFICIO DE ASTRONOMOS
plantas arquitectonicas
escala 1:250





UNAM
FACULTAD DE ARQUITECTURA

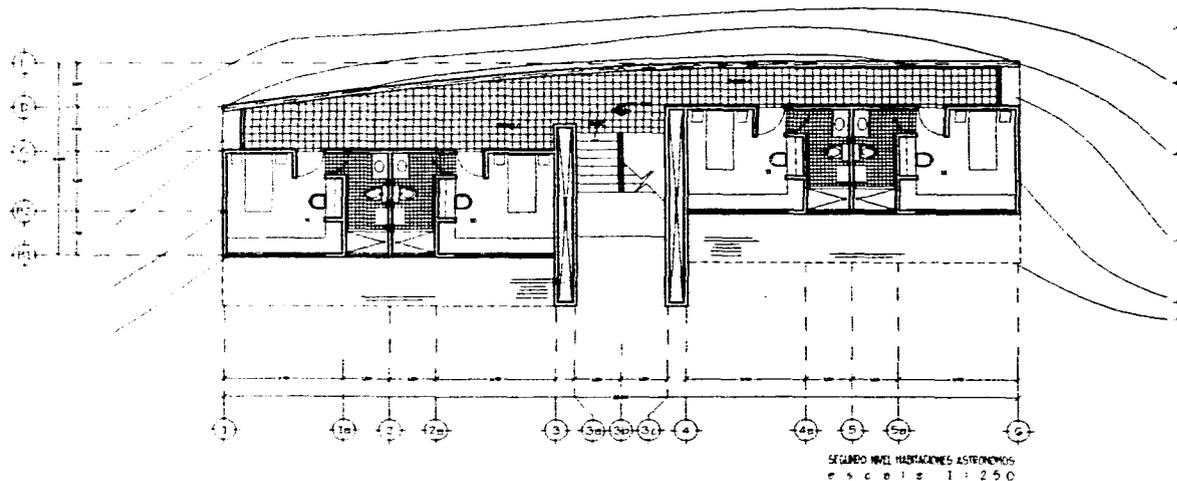
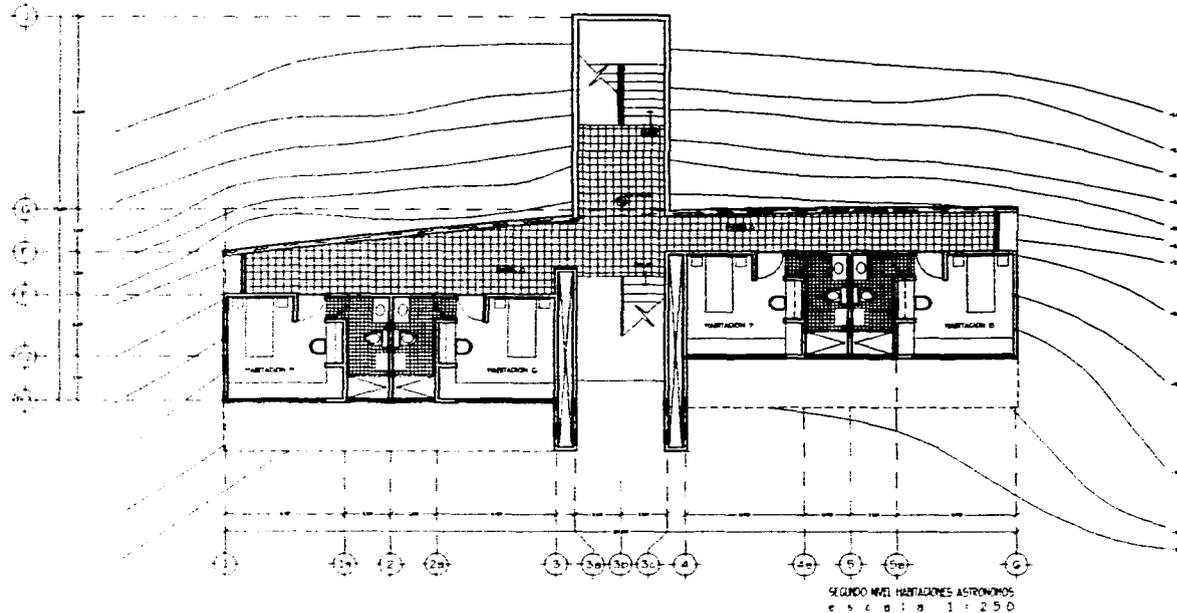
OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

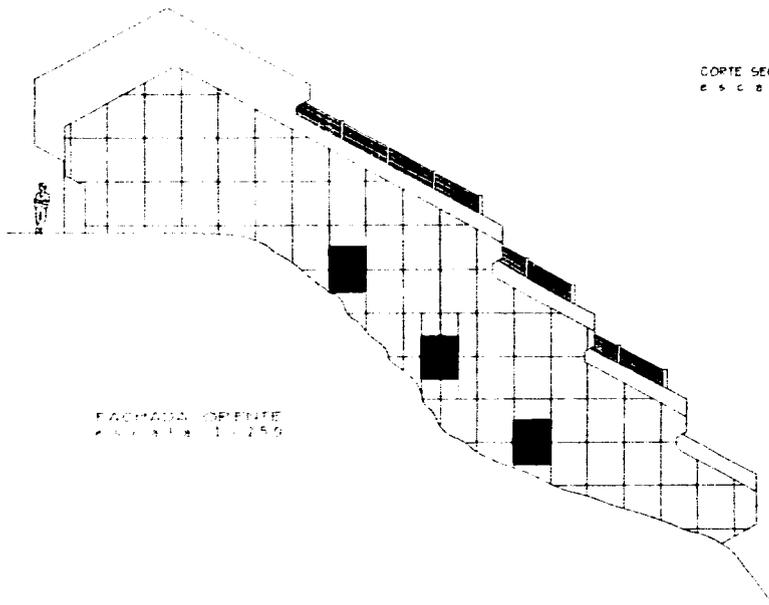
SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

JURADO
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

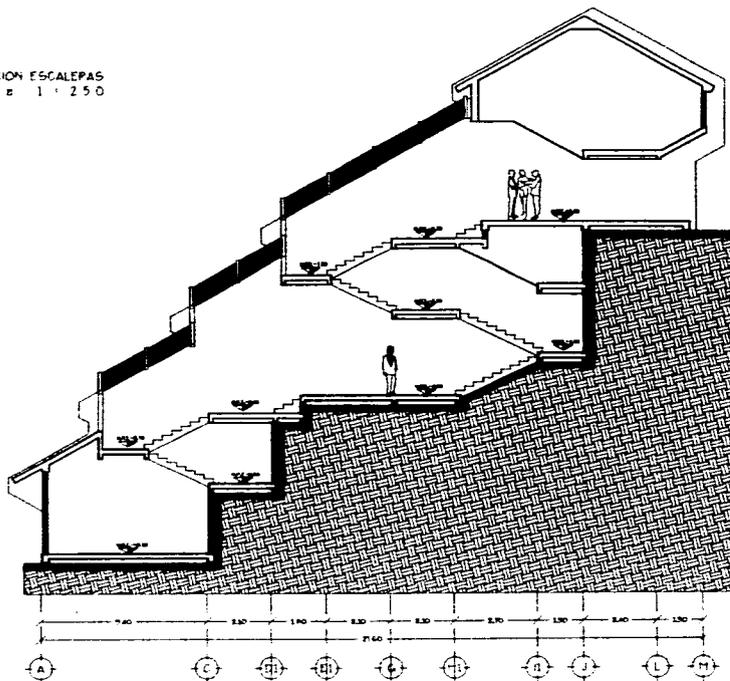
EDIFICIO DE ASTRONOMOS
plantas arquitectonicas
escala 1:250



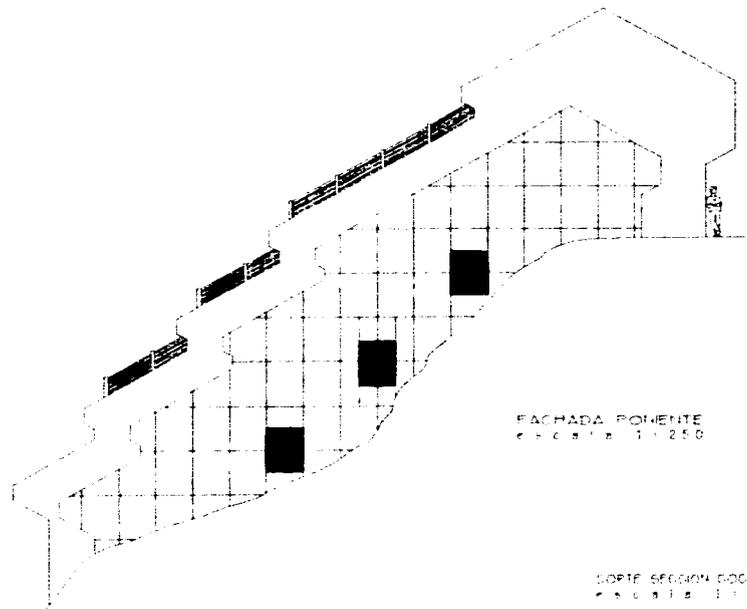


FACHADA ORIENTE
escala 1:250

CORTE SECCION ESCALERAS
escala 1:250

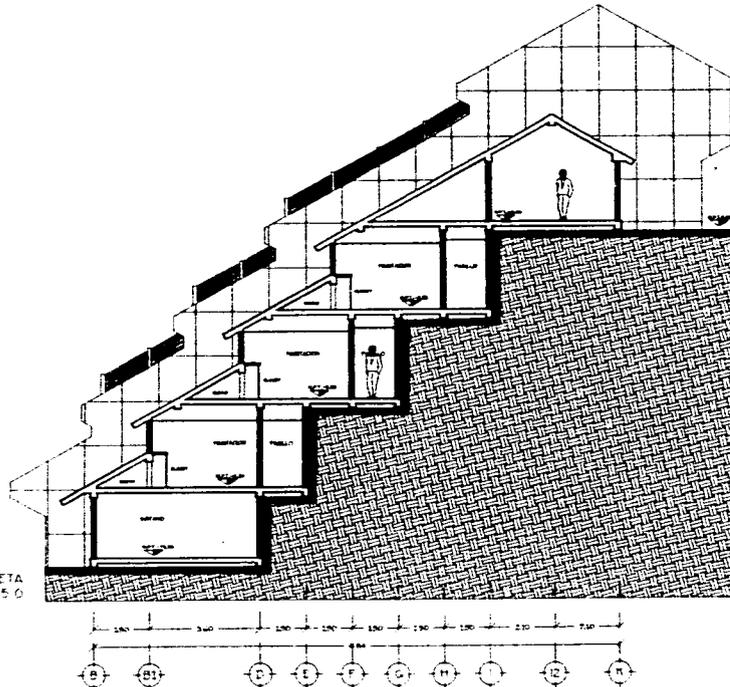


7.00 3.30 1.90 3.30 3.30 3.30 1.90 3.30 1.90
A C B1 B2 C1 C2 D1 D2 L M



FACHADA PONIENTE
escala 1:250

CORTE SECCION COQUETA
escala 1:250



1.80 3.30 1.90 1.90 1.90 1.90 1.90 2.10 7.30
B B1 D E F G H I J K N



UNAM
FACULTAD DE ARQUITECTURA

OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

JURADO
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

EDIFICIO DE ASTRONOMOS
plantas arquitectonicas
escala 1:250

Ciudad Universitaria, Abril 1995



UNAM
FACULTAD DE ARQUITECTURA

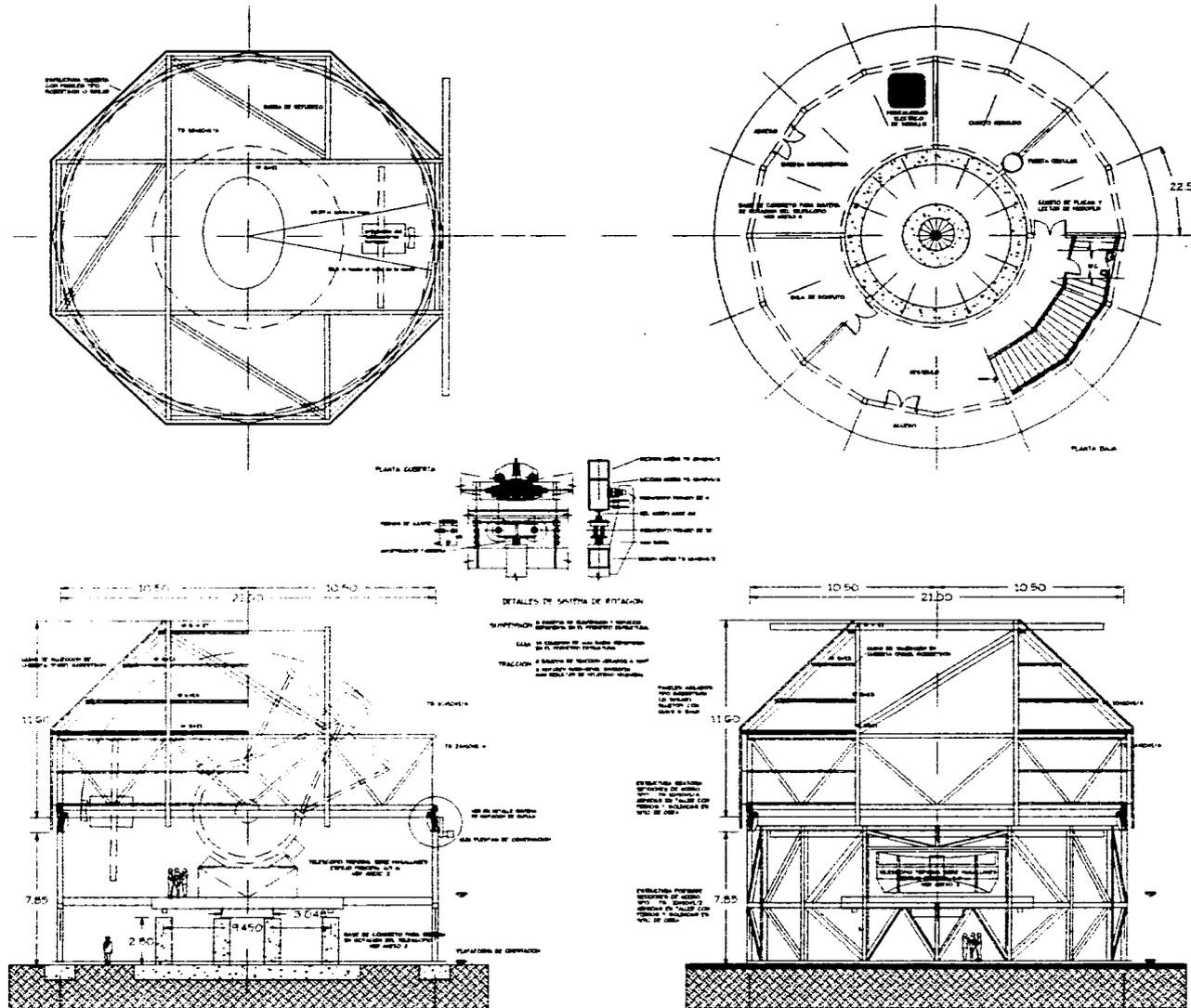
OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

JURADO
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL
Telescopio infrarrojo Mexicano
escala 1:400





**OBSERVATORIO
ASTRONOMICO
NACIONAL**

**SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE**

**TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS**

JURADO
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

**OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL
criterio estructural**

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

MEMORIA ESTRUCTURAL

El Observatorio Astronómico Nacional se encuentra ubicado en la cima de una de las montañas que conforman la sierra de San Pedro Mártir. El origen tectónico de la sierra determina el tipo de suelo rocoso y cuya resistencia consideraremos, para efectos del cálculo de la cimentación de las estructuras del conjunto habitacional del observatorio, en 30 ton/m².

La cimentación de los edificios que integran el conjunto será a base de zapatas corridas de concreto armado con trabes de liga para rigidizar la estructura. Las zapatas corridas de cimentación serán desplantadas, en el caso de los edificios de Astrónomos y Técnicos en tres diferentes niveles; el primero a -1.5m el segundo a -7.60m y el tercero a -13.60m.

La superestructura se encuentra formada por muros de carga de concreto armado y trabes de concreto armado. Al igual que la cimentación la superestructura es colada *in situ*. De acuerdo al concepto de integración al medio y de adecuación a la topografía existente, se plantea el escalonamiento del terreno mediante excavación, originándose dos tipos de muros: muros de carga y muros de contención. En el primer caso se trata de muros portantes, principalmente en el sentido transversal del edificio unidos en sentido longitudinal mediante trabes. En el caso de los muros de contención se trata de los muros perimetrales de cada nivel de cimentación, desde el nivel de desplante inferior hasta el nivel de desplante inmediato superior, y que se encuentran en contacto con los taludes producto de la excavación. Los muros de contención serán de mayor espesor que los de carga y contarán con una cama de grava de



UNAM
FACULTAD DE ARQUITECTURA

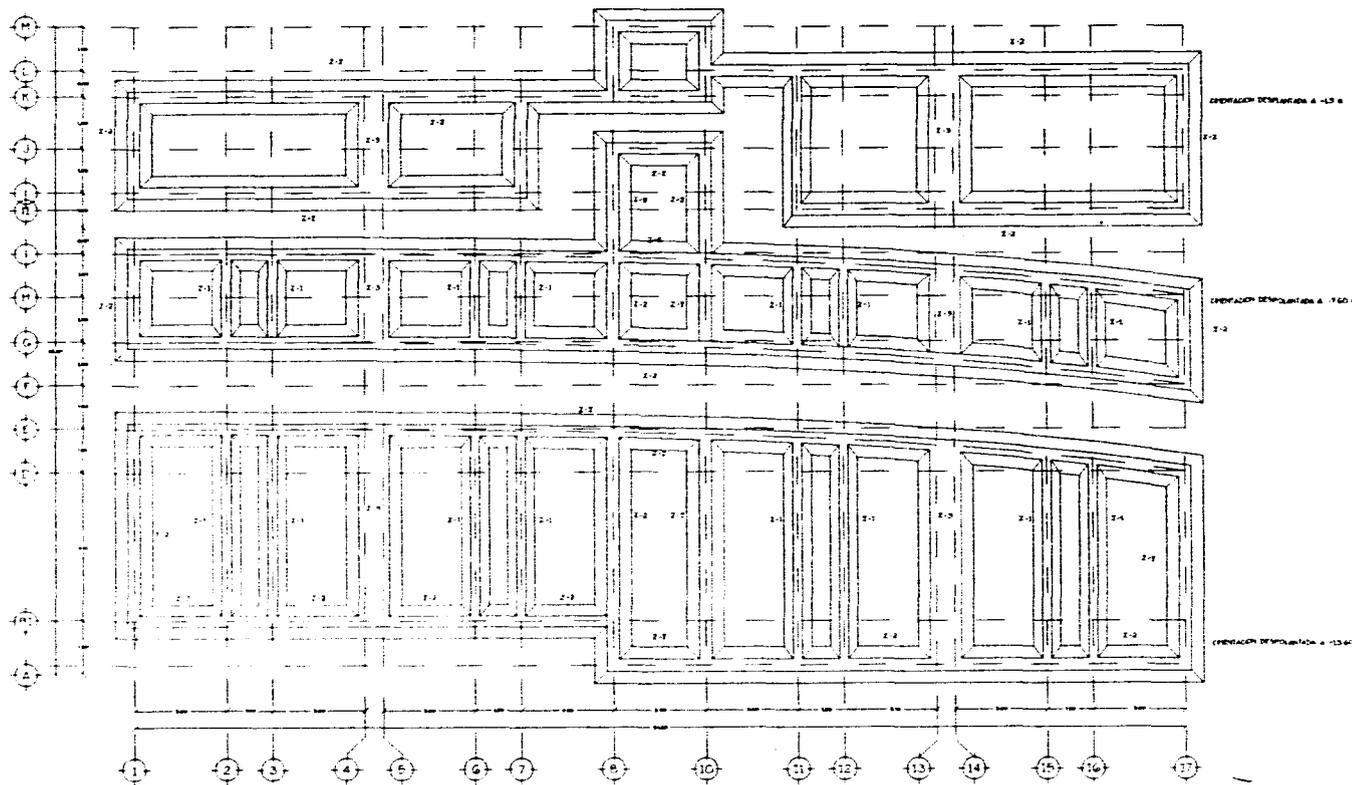
OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

JUL 25 0
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

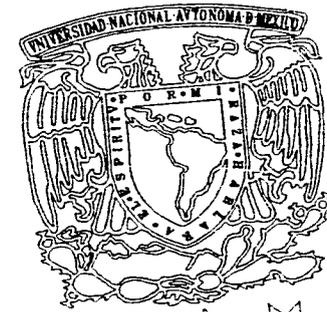
CRITERIO ESTRUCTURAL
planta de cimentacion
escala 1:250



OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

andesita con drenes localizados en diferentes niveles, con el fin de proteger al muro de las distintas filtraciones. El muro contará además con un impermeabilizante integral Festegral.

El sistema de entrepisos y losas será de un sistema de losa aligerada JOPE, similar al sistema de vigueta y bovedilla. El sistema JOPE consiste en una vigueta aligerada que trabajara a tensión, eliminando el concreto de la vigueta tradicional y reduciendo significativamente su peso, sin modificar para nada su función. La bovedilla será sustituida por bloques de espuma de uretano fabricados *in situ* con la modulación requerida por el claro a cubrir y posteriormente se colará, en el caso de los entrepisos, un firme de concreto con aditivo de fibra de vidrio. En el caso de las losas inclinadas se impermeabilizará y se harán las preparaciones necesarias para los colectores solares de calefacción de aire. Y se aplicará un recubrimiento cerámico.



UNAM
FACULTAD DE ARQUITECTURA

OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

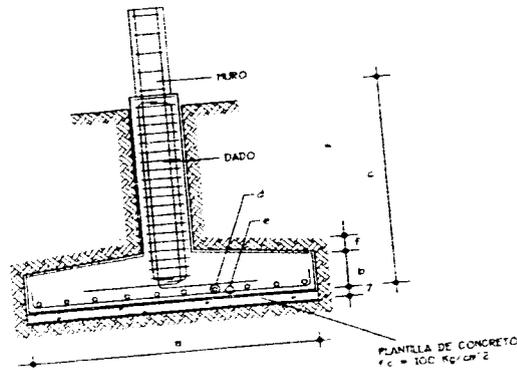
SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

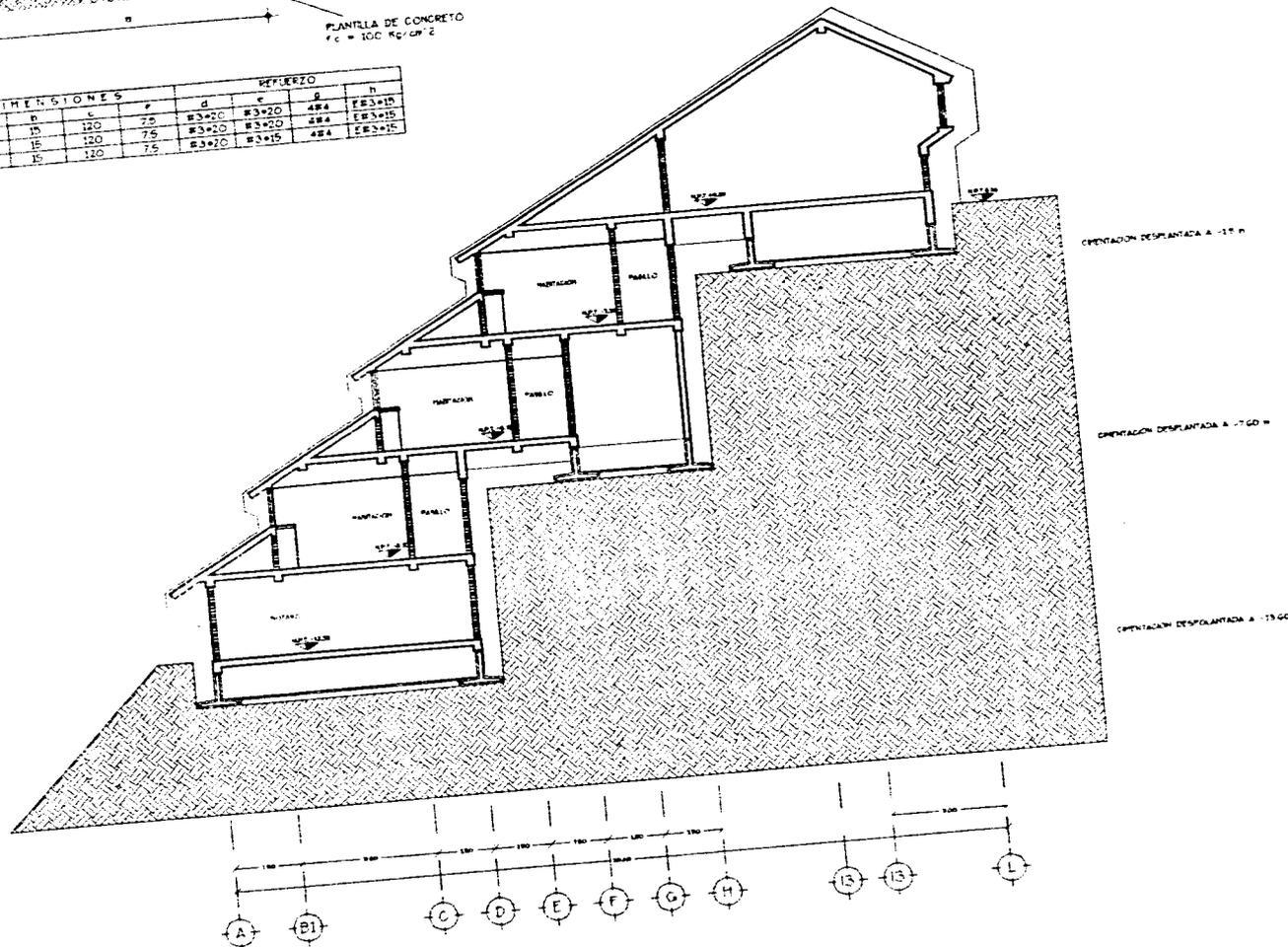
JURADO
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

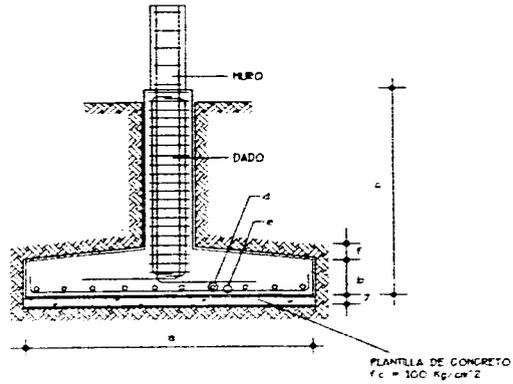
CRITERIO ESTRUCTURAL
corte de cimentacion
escala 1:200

Ciudad Universitaria, Abril 1965

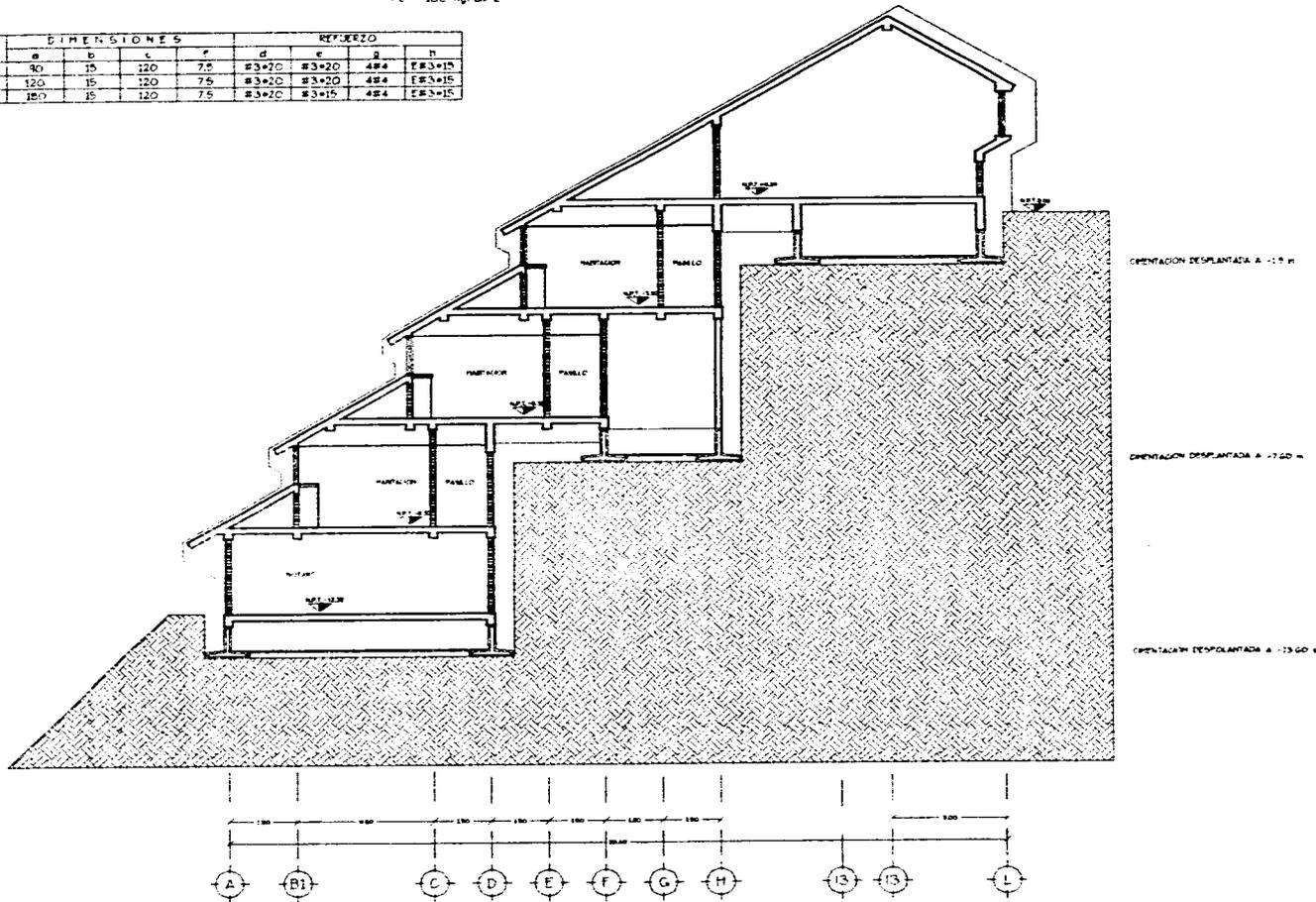


ZAPATA	DIMENSIONES			REFUERZO				
	a	b	c	d	e	f	h	
Z. 1	90	15	120	7.5	#3x20	#3x20	4#4	#3x15
Z. 2	120	15	120	7.5	#3x20	#3x20	4#4	#3x15
Z. 3	150	15	120	7.5	#3x20	#3x15	4#4	#3x15





ZAPATA	DIMENSIONES				REFUERZO			
	a	b	c	f	d	e	g	h
Z-1	90	15	120	7.5	#3x20	#3x20	4#4	ES3x15
Z-2	120	15	120	7.5	#3x20	#3x20	4#4	ES3x15
Z-3	180	15	120	7.5	#3x20	#3x15	4#4	ES3x15



OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

JURADO
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

CRITERIO ESTRUCTURAL
corte de cimentacion
escala 1:200



OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

J U R A D O
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL
criterio de instalaciones hidro-sanitarias

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

CRITERIO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA Y SANITARIA

El conjunto será abastecido de agua potable a través de un tanque de almacenamiento desplantado 10m arriba del nivel del conjunto.. El tanque elevado es abastecido a su vez mediante el transporte diario de agua extraída de un pozo cartesiano ubicado a tres kilómetros del conjunto regional. El camión cisterna tiene una capacidad por viaje de 8,000.00 las, suficientes para satisfacer la demanda actual, y es capaz de remolcar un tanque adicional de 15,000.00 las, con lo que se elevará la capacidad de transporte a 23,000.00 las por viaje. En tiempos de máxima demanda se pueden realizar hasta dos viajes por día. La capacidad de almacenamiento del tanque es de 35,000.00 litros, con los cuales se cubre la demanda actual y futura. El agua potable se distribuye por gravedad directamente a los edificios, utilizando válvulas reguladoras de presión en cada uno de ellos. La construcción de una cisterna en el nivel de acceso de cada edificio no es indispensable.

La descarga de aguas negras será mediante su conducción a fosas sépticas de procesos bioenzimáticos formados por una primera capa de fermentación y una más de oxidación, siendo el afluente eliminado en un pozo de absorción; ya que la zona carece de un sistema de drenaje. Este sistema deberá contar con registros cada diez metros. La descarga de aguas jabonosas se conducirá hacia los pozos de absorción. Cada edificio deberá contar con una purga capaz de drenar todo el sistema, pues será necesario drenar la red en la época en que el observatorio cierra durante invierno para evitar la explosión de los tubos de conducción por congelamiento de líquido.



OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

JURADO
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL
criterio instalacion electrica

CRITERIO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Debido a que no existe tendido eléctrico ni líneas de alta tensión en la zona, la totalidad de la energía eléctrica necesaria para alimentar el conjunto regional del O.A.N y sub-conjuntos que lo componen se produce a partir de generadoras diesel. Actualmente se cuenta con 5 plantas generadoras con capacidades de 90, 80, 80, 150 y 200 kilowatts respectivamente, lo cual arroja una producción total de 600 kilowatts. La producción actual es exagerada y mucha energía es desperdiciada.

La implementación de luminarias de bajo consumo y de dispositivos de ahorro de energía eléctrica en el proyecto planteado suponen un incremento de solamente 200 kilowatts a la capacidad actual. Considerando el incremento del 100% en área y usuarios el incremento del 33% a la capacidad de producción actual es bastante razonable, además de que no es necesaria modificar el espacio físico que alberga las plantas generadoras pues basta con substituir los generadores de capacidad baja o media por generadores de alta capacidad.

La subestación eléctrica distribuye la energía eléctrica generada a los conjuntos habitacional y de talleres, mientras que una línea adicional con sus respectivas generadoras de emergencia operada por interruptor de transferencia automática, alimenta, con su propia subestación, al conjunto de telescopios.

Mientras que en la iluminación y alimentación eléctrica interior se procuró ofrecer el máximo confort, la iluminación exterior del conjunto deberá ser reducida al mínimo a fin de evitar la contaminación lumínica del cielo y la calidad de las observaciones astronómicas.



OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

J U R A D O
Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

La enseñanza fundamental de este trabajo parte de la experiencia con los usuarios. Por primera vez dentro de mi preparación como arquitecto tuve la oportunidad de aplicar directamente al desarrollo del proyecto arquitectónico, aún desde su etapa conceptual, las necesidades, inquietudes y sugerencias de los usuarios finales fuera del plano hipotético tradicional que limita la solución arquitectónica a la aportación individual del diseñador y del criterio del corrector. El arquitecto en su quehacer propone, a partir de necesidades particulares reales los espacios mínimos que conforman cada una de las partes, después las articula y relaciona manteniendo su identidad individual en un todo capaz de poseer identidad propia y autónoma. El arquitecto, por lo tanto, debe ser sensible a la demanda del usuario y aportar, mediante su interpretación particular, una solución formal y funcional.

La mayor dificultad fue lograr la integración de la solución formal al contexto, principalmente por que la contextualización de un proyecto con su entorno estará sujeta siempre a interpretaciones subjetivas. En un entorno urbano es posible, mediante el análisis de la tipología del lugar aplicar al proyecto la síntesis de la misma mediante el uso de las constantes que la arquitectura del lugar presente, sin embargo, en un entorno natural, la tipología es inexistente, por lo que un proyecto de estas características podrá resolverse considerando el empleo del contexto como marco del proyecto, adecuando su solución a las características topográficas, climáticas y visuales o mediante la integración sutil del proyecto a través de una propuesta que no agrede ni ecológica ni visualmente al entorno.



U N A M
FACULTAD DE ARQUITECTURA

OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

SAN PEDRO MARTIR
BAJA CALIFORNIA NORTE

TESIS PROFESIONAL
RICARDO MARTINEZ BALDERAS

J U R A D O

Arq. Francisco Rivero Garcia
Arq. Eduardo Navarro Guerrero
Arq. Manuel Medina Ortiz

BIBLIOGRAFIA

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

BIBLIOGRAFÍA

GÓMEZ, Castellanos Yolanda Dr.
Observatorio Astronómico Nacional.
Instituto de Astronomía.
Universidad Nacional Autónoma de México.

DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS
Centro de Observación Astronómica San Pedro Mártir.
Dirección General de Obras.
Universidad Nacional Autónoma de México.

PEÑA Saint Martin José H. M. en C.
Semblanza del Dr. Guillermo Haro.
Boletín de la Sociedad Mexicana de Física.
Vol. 6, No. 2, pp. 51-54, Mayo-Agosto 1992.

POVEDA, Arcadio.
From Chichén Itzá to San Pedro Mártir.
R&D The International Magazine of Scientific Research and Development in México.
Vol. I, No. 7, pp. 16-24, Abril, 1981.

MICROSOFT CORPORATION
Encarta Multimedia Encyclopedia 1994.
Microsoft Corporation, USA 1993.