



UNIVERSIDAD LA SALLE

ESCUELA MEXICANA DE ARQUITECTURA



300603<sup>9</sup> 2eje.

INCORPORADA A LA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

PINAL DE AMOLES, QUERETARO

TESIS PROFESIONAL QUE  
PARA OBTENER EL TITULO DE

ARQUITECTO

PRESENTA :

JUAN ERNERSTO CASTILLO AGUILAR

MEXICO D.F.

JUNIO DE 1994

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

# JURADO

PRESIDENTE      ARQ. ENRIQUE MENDIOLA ARCE  
VOCAL             DR. MARIO DE JESUS CARMONA Y PARDO  
SECRETARIO      ARQ. JUAN MANUEL TOVAR CALVILLO  
SUPLENTE        ARQ. FRANCISCO TERRAZAS UBBINA  
SUPLENTE        ARQ. MANUEL CHIN AUYON

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINA, DE AMORES, GUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL 1994  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR



DEDICATORIA :

\* A MIS PADRES GERARDO Y GUILLERMINA.

Por su gran labor de padres y guías;  
que en mis tropiezos me tendieron su  
mano y me dieron su consejo. Asi como  
el apoyo espiritual y económico que  
me brindaron; gracias al cual he podido  
realizar mis estudios a nivel profes-  
sional. Con cariño y mucho respeto  
soy lo que ustedes han hecho de mi.

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



FINAL DE ABOLES, QUERETARO, MEXICO  
TESIS PROFESIONAL 1994  
JUAN ERNESTO CASTILLO, AGUILAR



DEDICATORIA :

\* A MIS HERMANOS GERARDO Y ELSA.

Por su apoyo incondicional en todo momento.

Y por sus palabras de aliento y confianza  
en los momentos difíciles.

\* A MI FAMILIA TODA LUCRECIA-SARITA-FEDE Y ANITA.

Por su amor, comprensión y sus sabios consejos;  
que me han permitido forjar mi carácter.

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES, QUERETARO, MEXICO  
TESIS PROFESIONAL 1994  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR



DEDICATORIA :

\* A MI ESPOSA LUZ GRACIELA

Por estar siempre ahí y ser el refugio donde  
puedo aclarar mi mente y así seguir adelante.  
Gracias por tu amor y comprensión.

\* A MIS HIJAS KARLA IVETTE Y MONICA CECILIA

Por que con su inocencia, sencillez y alegría;  
son la energia para vencer los obstáculos.

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES, QUERETARO, MEXICO  
TESIS PROFESIONAL 1994  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR



## DEDICATORIA

\* A MIS MAESTROS Y AMIGOS

Los cuales desinteresadamente me han ofrecido sus conocimientos y su amistad; tan necesarios para obtener madurez.

Y un reconocimiento a Gerardo, Alberto, Gonzalo, Jorge y Luis; con quienes he compartido Exitos, Fracazos, Alegrías y Tristezas. Las cuales no hubiera sabido asimilar sin su ayuda y compañía.

Y muy especialmente a Silvia, Alfonso y Gustavo; quienes han puesto interes y apoyo en la culminación de ésta etapa de mi vida.

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PUNAL DE AMOLES, QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL 1994  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR





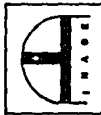
## INDICE GENERAL

- I. FUNDAMENTACION DEL TEMA.
  - a) Propuesta del Tema.
  - b) Propietario.
  - c) Definiciones, Causas y Estadísticas.
  - d) Objetivos y Metas.
  - e) Conclusiones y Premisas de Diseño.
- II. INVESTIGACION PRELIMINAR.
  - a) Antecedentes Historicos.
  - b) Analisis de Edificios Similares.
- III. PROGRAMA ARQUITECTONICO.
  - a) Areas Generales.
  - b) Programa Arquitectónico.
  - c) Diagrama de Funcionamiento.
- IV. TERRENO PROPUESTO.
  - a) Ubicación y Elección del Sitio.
  - b) Descripción del Sitio.
  - c) Climatología.
  - d) Ubicación dentro del Plan de Desarrollo Urbano.
- V. DESCRIPCION DEL PROYECTO ARQUITECTONICO.
- VI. CRITERIO ESTRUCTURAL.
  - a) Edificio Principal.
  - b) Edificio Talleres.
  - c) Cúpulas de Observación.

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



## I. FUNDAMENTACION DEL TEMA.

### a) Propuesta del Tema.

Se propone un CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA, dado que es de relevante importancia científica para el hombre.

En México se ha dado impulso a la Astronomía, debido al interés que existe por parte de los profesionales en la materia.

En nuestro país, existen pocos Observatorios Astronómicos, pero el problema no es la cantidad, sino la calidad de los mismos, ya que de los existentes, algunos no son útiles para la realización de las observaciones debido al crecimiento de las ciudades cercanas a ellos que producen impurezas atmosféricas con el consecuente descenso en su eficiencia.

Los principales observatorios en México son:

- 1.- OBSERVATORIO DE CANANEA..... SONORA.
- 2.- OBSERVATORIO DE SAN PEDRO MARTIR..... BAJA CALIFORNIA.
- 3.- OBSERVATORIO DE TONANZINTLA..... PUEBLA.
- 4.- OBSERVATORIO DE CHAPA DE MOTA..... ESTADO DE MEXICO.
- 5.- OBSERVATORIO DE LA UNIVERSIDAD DE ZACATECAS... ZACATECAS.
- 6.- OBSERVATORIO DE LA UNIVERSIDAD DE VILLAHERMOSA TABASCO.
- 7.- OBSERVATORIO DE LA UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO.. GUANAJUATO.
- 8.- OBSERVATORIO DE OAXACA..... OAXACA.

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESSPROFESIONALES. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



b) Propietario.

El proyecto del CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA, corre por cuenta de La Universidad Nacional Autonoma de México (U.N.A.M.); por conducto de dos de sus institutos dedicados a la investigación astronómica:

\* INSTITUTO DE ASTRONOMIA. (U.N.A.M.).  
Ciudad Universitaria. México D.F.

\* INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFISICA OPTICA Y ELECTRONICA. (INAOE).  
Tonanzintla. Puebla.

Estas dos instituciones han puesto gran empeño en fomentar las investigaciones en el campo de la astronomía; apoyándose en la Física, la Óptica y la Electrónica.

Su meta es la de ubicar en diferentes puntos del país Centros de Observación Astronómica, destinados a cumplir con todos los proyectos de investigación; no solo de los profesionales, sino también de los aficionados.

Un ejemplo patente de esto, lo es el nuevo Observatorio del I.N.A.O.E. en Cananea. Sonora.

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESES PROFESIONALES. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



c) *Definiciones.*

*¿ Que es un Observatorio Astronómico ?*

*Es el lugar donde los astrónomos pueden realizar sus observaciones del cielo, examinando con atención todos los cuerpos celestes que en él existen. En la actualidad se cuenta con aparatos muy avanzados que facilitan las observaciones de los astrónomos; estos aparatos son en cierta forma complicados, por la gran tecnología que en ellos existe. Así pues, el elemento arquitectónico que albergará dicha tecnología deberá cumplir con las especificaciones necesarias para el óptimo funcionamiento del observatorio.*

*¿ Que es un Astrónomo ?*

*Es la persona que se dedica al estudio de los astros (cuerpos celestes). Dentro de los estudios que realizan los astrónomos, se encuentran los relacionados con la Astrofísica, que es la encargada del estudio de la constitución física de los astros. Dado que la tecnología en que el astrónomo se apoya para realizar sus investigaciones ha registrado un avance notable, es necesaria la intervención de dos ciencias, que con base en sus estudios particulares le permiten realizar sus observaciones con mayor precisión y comodidad. Estas ciencias son: la Óptica, que fundamentalmente se dedica al estudio de los fenómenos relacionados con la luz y la visión, ampliando su campo de acción a la realización de lentes que amplifican las cosas a la vista con dichos lentes se pueden observar astros que a simple vista no se aprecian. La otra ciencia es la Electrónica que es la rama de la física que apoya a la astronomía en lo relacionado a la óptica electrónica, gobierno de motores eléctricos, dispositivos de tiempo para fotografía, etc.*

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESESIPRONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO ABUILAR.



d) *Objetivos y Metas.*

*Se decidió hacer un análisis exhaustivo de las dos zonas más representativas del CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA, ya que son las que conforman propiamente el área de observación y donde se desarrollan las actividades específicas de éste.*

*Estas zonas son: los observatorios (cúpulas), y los talleres; ya que todas las demás áreas, sin dejar de ser importantes, son solo de apoyo y su finalidad es la de facilitar la vida de los astrónomos e investigadores que laboran en el CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA.*

*\* OBSERVATORIOS.- Son el elemento más importante del conjunto, puesto que en él se desarrollan las actividades de observación y obtención de la información astronómica.*

*Las observaciones astronómicas que se llevan a cabo en este conjunto - pueden ser:*

+ *PROYECCION POR PANTALLA.* Es la manera más directa de usar la imagen que proviene del telescopio, mediante la instauración de una pantalla en el foco de la imagen. Este método, sin embargo, no prevé un registro permanente del evento a observar.

+ *FOTOGRAFIA TELESCOPICA.* En este caso la pantalla es remplazada

**CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA**



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TEBISPORQUESIOMAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO ABUILAR.



por una placa fotográfica que permite la obtención de registros permanentes de los eventos, de esta manera el telescopio completo se convierte en una cámara fotográfica íntegra, donde su objetivo primario funciona como captador de luz, permitiendo la impresión de objetos de débil luminosidad en la placa.

- + INSPECCION VISUAL CON OCULAR. Permite la observación de la imagen del telescopio mediante un dispositivo óptico que actúa como amplificador. Este tipo de inspección es el más utilizado, junto con el fotográfico.
- + MEDICION DE UNA IMAGEN FOTOELECTRICAMENTE. Consiste en lo que se denomina fotometría o sea la medición exacta de la cantidad de luz emitida por un objeto celeste, generalmente estrellas, considerando variaciones en períodos cortos. Esta medición se efectúa por medio de un instrumento amplificador de señales eléctricas, el fotomultiplicador.
- + ELECTROSCOPIA. Ocupa un lugar importante en el trabajo de los observatorios profesionales. La espectroscopia está basada en el fenómeno de dispersión de la luz visible en sus elementos constitutivos, dispersión que generalmente se logra a base de prismas de alta calidad o de rejillas de dispersiones graduables. Se empleara un espectrógrafo, instrumento que permite el análisis de la luz en sus diferentes longitudes de onda, y que hace posible la -



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESES PROFESIONALES. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO ABUILAR.



## CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

fotografía de los espectros deseados o de una parte de ellos. Es por este medio que se obtienen grandes conocimientos sobre el objeto en estudio, por ejemplo su composición, temperatura, densidad, velocidad de rotación, etc.

La atmósfera terrestre, tan vital para todos, es el principal problema para el correcto funcionamiento de un observatorio. Esta atmósfera puede influir de las siguientes maneras:

- + La limitación más obvia, que puede ser la obstaculización visual por nubes, lluvia, viento, etc.
- + La atmósfera actúa como filtro para ciertas longitudes de onda, reduciendo ligeramente el brillo de los objetos celestes en algunos casos y bloqueando totalmente su emisión en otros. El aire es opaco para longitudes de onda más largas del infrarrojo hasta ondas del orden de 1 cm., además de las más cortas que 2 900 Å. Es por esto que la mayor parte del espectro electromagnético es + invisible para los observatorios terrestres.
- + La dispersión de la luz por las moléculas de aire, misma que provoca que de noche el cielo no sea completamente negro.
- + La emisión de luz por el mismo aire. Las partículas cargadas y rayos X que bombardean la atmósfera en sus capas superiores pro-

## CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



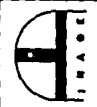
PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESES POFESIONALES. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO ABULLAR.



vocan que brille el aire, en mayor o menor cantidad. Es precisamente este fenómeno el que produce las auroras.

- + Condiciones poco estáticas en las capas de aire que producen imágenes borrosas, distorsionadas e inestables por el constante movimiento de los rayos de luz a través del aire turbulento.
- + Emisión de luz por material extraterrestre que entra a nuestra atmósfera, produciendo brillo. Este efecto se muestra claramente en la luz zodiacal.
- + Variaciones periódicas del brillo lunar sobre la atmósfera. Es por esto que la observación se vuelve más problemática en las noches de luna llena, por lo cual es preferible la observación en las noches de luna nueva.

Con respecto a las cúpulas podemos decir que son las destinadas a la protección del equipo óptico de observación. Para evitar problemas de vibraciones en el telescopio, se cimentará el edificio independientemente del aparato óptico; esto evitara tanto la transmisión de perturbaciones por el viento sobre la cúpula, como aquellas producidas por el tránsito de personas por el edificio. Si se utilizan elementos de control de ambiente tales como calefacción, aire acondicionado, etc, se deberá proveer la protección necesaria para evitar las corrientes y turbulencias internas en el aire, producidas por diferencias de temperatura en los locales.



CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONALES 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO ABULLAR.





Para el cálculo de los diámetros de las cúpulas de los observatorios que alberguen aparatos telescópicos se utilizara la fórmula:  $D = d \times f + 2$  , donde:

$D$  = Al diámetro de la cúpula.

$d$  = Al diametro del objetivo primario del telescopio.

$f$  = A la distancia focal del telescopio.

$2$  = La cantidad de metros para librar la cúpula.

Para el caso del cálculo de Catadióptricos los diámetros se reducen a un tercio de los valores calculados por la fórmula anterior, pero siempre tomando en cuenta que la dimensión mínima de la cúpula debe ser lo suficientemente amplia para permitir los movimientos de personas dentro de ella.

El cálculo de la distancia mínima entre el sistema óptico y las losas - adyacentes se da por medio de la fórmula:  $R = a$  la raíz cuadrada de  $0.018 \times MP$

$R$  = Distancia mínima entre sistema óptico y losa adyacente.

$0.018$  = Constante.

$MP$  = Poder de magnificación del instrumento en cuestion.

Es evidente que el cálculo de esta distancia mínima es importante para el correcto funcionamiento de los observatorios del conjunto. Es conveniente recordar que el cálculo de los aumentos es teórico, y que este valor aumenta conforme la calidad de los objetivos aumenta, y decrece conforme crezca el - diámetro del objetivo.

A continuación los puntos más importantes a considerar para la ubicación

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



y solución del proyecto de los observatorios:

- 1.- La zona de observatorios deberá de estar alejada de la parte del conjunto productora de contaminación lumínica y térmica.
- 2.- La iluminación de esta área deberá ser controlada, generalmente por reóstatos y por medio de luz roja. Además se proveerá de un sistema de iluminación adecuado al tiempo en que no se lleven a cabo actividades de observación en la zona.
- 3.- La cimentación de los telescopios será independiente a la cimentación del edificio protector.
- 4.- Las cúpulas deberán tener la posibilidad de visibilidad exterior horizontal de  $360^\circ$ .
- 5.- El diámetro de las cúpulas estará determinado por el tamaño físico del telescopio.
- 6.- La separación entre el sistema óptico y las losas adyacentes será determinada por el cálculo.
- 7.- Se considerará necesaria la existencia de una trampa de luz en la parte destinada como cuarto de revelado.

\* TALLERES.- Son de gran importancia en el funcionamiento del CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA puesto que permiten las siguientes actividades: mantenimiento, fabricación y compostura de las distintas piezas e instrumentos utilizados dentro del conjunto. Como actividad importante, se encuentra la fabricación de telescopios. Esta zona se divide en dos partes: la de trabajo mecánico y la de trabajo óptico. Aquí pues, se fabrican y tallan objetivos para instrumentos astronómicos (lentes o espejos). Estos objetivos se pue-

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



den tallar de varias formas: esféricas, parabólicas, sencillas, compuestas, etc. Se requiere de una iluminación conveniente y evitar las corrientes de aire que pudieran acarrear polvo que rayara la superficie de los objetivos. Se dispondrá de mesas de pulido de objetivos y espacio para la guarda de líquidos. No olvidar la zona de cálculo o diseño de telescopios. Existe también una zona de prueba donde son checados los sistemas ópticos; en este lugar la luz tanto artificial como natural debe de tener control.

A continuación los puntos más importantes a considerar para la ubicación y solución del proyecto de los talleres:

- 1.- Se evitará el acceso de polvo y corrientes de aire en el taller.
- 2.- Debido a su funcionamiento, es recomendable un sistema de servicios independiente al de las demás partes del observatorio.
- 3.- Serán satisfechas las necesidades de iluminación y ventilación de la zona de talleo y pulido.
- 4.- El taller de óptica estará compuesto por: pulido, pruebas y cálculo.
- 5.- El taller de mecánica estará compuesto por maquinaria, cálculo, trabajo de soldadura y pintura.
- 6.- La iluminación deberá ser preferentemente natural.

e) Conclusiones y Premisas de Diseño.

Un CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA, es un complejo sistema que está -

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



constituido por diversas partes; cada una de las cuales desempeña una actividad en específico, que al interrelacionarse dan por resultado el óptimo funcionamiento del conjunto.

El objetivo del CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA, es la obtención de información por medio de las observaciones, que dependen principalmente del observador, el instrumental empleado y las condiciones generales.

Con respecto al Observador diremos que depende de sus conocimientos y de sus metas el que pueda lograr la mayor captación de información de sus observaciones

Con respecto al instrumental diremos que a mejor equipo, mejor y mayor obtención de datos e información. Y por consiguiente, a menor calidad de equipo, menor calidad y cantidad de datos e información.

Con respecto a las condiciones generales lo ideal es que sean las óptimas; ya que de esta manera se facilitan las observaciones. Ahora bien, para la solución del proyecto deben considerarse los factores que impidan o limiten el funcionamiento ideal del conjunto. Los problemas a evitar son:

- + CONTAMINACION ATMOSFERICA Y LUMINICA.- Es una de las razones más importantes para ubicar los observatorios fuera de las ciudades, ya que la contaminación de humos y polvo actúa como pantalla, reflejando la luz de las ciudades y transformando el cielo negro -

# CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



en gris; reduciéndose por lo tanto el margen de visibilidad a la magnitud más débil observable a través de la capa de contaminación.

- + CONTAMINACION LUMINICA LOCAL.- La eliminación de la contaminación atmosférica y lumínica regional no tendría caso, si no existe control a nivel local; es decir, dentro del CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA. En las noches de observación se deberá limitar el uso de fuentes luminosas que puedan causar deterioro en la calidad del ambiente; o en su defecto dotar al conjunto de un sistema lumínico que no interfiera en las observaciones.
- + EXPANSION EVENTUAL DE LAS CIUDADES.- Al ubicar el CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA, se deberá escoger un lugar donde no exista el problema del crecimiento de las ciudades cercanas al conjunto. Siendo lo ideal, no contar con ciudades en las cercanías del conjunto; un sitio ideal por ejemplo pudiera ser un parque nacional o una zona forestal.
- + VIBRACION POR VIENTO.- Se produce debido a la gran área de las cúpulas que ofrecen resistencia al viento, que se traduce en vibraciones amplificadas cientos de veces por el telescopio. Por consiguiente se obtienen imágenes de poca calidad, inestables y difusas.
- + VIBRACION POR TRANSITO LOCAL.- Esto se debe a los movimientos

## CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESES PROPOSICIONALES. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



producidos por el tránsito de personas sobre la plataforma de -  
observación. Esto produce falta de nitidez e inestabilidad en  
la imagen, además de la poca calidad.

- + DEFORMACIONES DE LA IMAGEN POR CALENTAMIENTO DE LOSAS PROXIMAS.-  
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 el uso de pasto alrededor del 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 las necesarias aberturas de las cúpulas (especialmente), provocan distorsión. Desgraciadamente no se conocen todavía materiales transparentes que eliminen este problema, sin ocasionar otros.
- + OBSTACULIZACION DE AREA VISIBLE.- La situación óptima de visibilidad es de poco más o menos de  $180^\circ$  verticales, por  $360^\circ$  horizontales. Y cualquier reducción en estos valores se reflejará en una disminución de la capacidad de estudio por parte de los observadores.
- + EMPANAMIENTO DE SUPERFICIES OPTICAS.- Cuando la temperatura del aire baja rápidamente y no hay viento, se presenta el problema de

## CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



empañamiento de superficies ópticas; sobretodo en REFRACTORES y CATADIOPTRICOS. Para evitar Esto se usan dispositivos antiempañantes o calentadores manuales.

- + SOBRELUMINACION EN AREAS DE TRABAJO. Para efectos de trabajo en el área de observación , es necesaria una iluminación controlada, a base de reostatos con luz roja o amarilla.
- + DEFORMACION DE IMAGENES POR PASO A TRAVES DE VARIAS 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.

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



## II. INVESTIGACIÓN PRELIMINAR.

### a) Antecedentes Históricos.

\* OBSERVACIONES PREHISPANICAS.- Los pueblos antiguos fueron profundos observadores del cielo y de los fenómenos celestes. Eran sumamente supersticiosos, ya que consideraban que el bien y el mal les bajaba del cielo, pues dentro de los fenómenos de la naturaleza había unos que les eran benéficos y otros que les eran dañino. Un ejemplo lo era la adoración al sol, ya que de él dependía la vida; igualmente adoraban a la luna, etc.

Recordemos también que los pueblos antiguos eran muy religiosos y todo aquello que estaba fuera de su comprensión era una divinidad. Así pues, - todas sus construcciones religiosas tenían una estrecha relación con los fenómenos astronómicos, de ahí que la orientación de la construcción jugaba - un papel muy importante; esta ubicación respondía a sistemas de medición - por medio de alineación con los astros, con señales preestablecidas para la determinación de fechas y eventos en la bóveda celeste.

Como ejemplo de lo anterior recordemos: STONEHENGE en La Gran Bretaña; KARNAK, LUXOR y GISEH en Egipto; CHICHEN-ITZA, TEOTIHUACAN, MONTE ALBAN en México; etc.

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TEBISPOROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.





Los antiguos llegaron a estudiar tanto la bóveda celeste que lograron el perfeccionamiento del calendario, contando éste con 360 días y ajustes - de 5 días variables.

\* OBSERVACIONES EN EL VIRREINATO.- En esta época no se le prestó atención a la astronomía, dado que el conquistador venía con la idea de enriquecerse; éste era el panorama en el Nuevo Continente, mientras que en Europa GALILEO GALILEI (1609), hacía observaciones astronómicas con ayuda de - un telescopio de plomo forrado por fuera con terciopelo carmesí, de una longitud aproximada de tres cuartas y media de brazo, y el ancho de un escudo (moneda de plata de 5 cm de diámetro), con un par de lentes, uno cóncavo y el otro no.

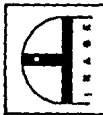
Pero hacia el año de 1633 GALILEO fué conducido a la sede del Santo - Oficio en ROMA, en donde se le juzgó. " Decidimos, que por las cosas decididas en tu juicio y por tí confesadas, te has convertido en vehemente - sospechoso de herejía, es decir, de haber mantenido y creído falsas doctrinas contrarias a la sagrada y divina escritura..... de las cuales nos complace en absolverte, siempre y cuando, con el corazón sincero y no fingida fé ante nosotros; abjures, maldigas y condenes los susodichos errores y herejías " (Urbano VIII).

Más tarde, en 1645 en la Nueva España, CARLOS DE SIGUENZA Y GONGORA - se aficionó a la astronomía, para en 1680 realizar estudios de un cometa. Igualmente, en 1769 JOAQUIN VELAQUEZ DE LEON realizó estudios del planeta Mercurio. En 1771 ANTONIO DE LEON Y GAMA hizo estudios sobre los -



## CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESES PROFESIONALES 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO ABUILAR.



eclipses. JOSE ANTONIO ALZATE escribió Memorias de la Observación de Venus.

\* OBSERVACIONES EN LA EPOCA DE LA INDEPENDENCIA.- Esta época no favoreció a los adelantos de la ciencia, sin embargo FRANCISCO DIAZ COVARRUVIAS en 1857 realizó estudios sobre los eclipses. En esta época la azotea del PALACIO NACIONAL alojaba los instrumentos de un observatorio, pero dadas las características de la zona, las observaciones se veían reducidas a la determinación de la hora del día y señalar el momento del medio día.

Hacia el año de 1877 se decidió adaptar la Torre del Caballero Alto, del CASTILLO DE CHAPULTEPEC a Observatorio Astronómico, Meteorológico y Magnético. Esta decisión fue tomada por el entonces presidente de la República Don PORFIRIO DIAZ, los trabajos corrieron a cargo del Ing. ANGEL ANGUIANO.

Hacia el año de 1891 el gobierno de la república se entonó de la idea de unos particulares de instalar en TACUBAYA un nuevo observatorio. Y apoyando dicha idea facilitó lentes y material fotográfico para la realización de los trabajos del nuevo observatorio. Además, decidió agregar ahí mismo una estación meteorológica.

\* OBSERVACIONES DESPUES DE LA REVOLUCION.- Solo mencionaremos que hacia el año de 1930 se instaló el Observatorio del Instituto Universitario. Y unos años después se comenzó el proyecto del Observatorio de Tonanzintla, empleando el equipo del Observatorio de TACUBAYA, dado que éste comenzaba

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. M E X I C O  
T E S I S P R O F E S I O N A L . 1 9 8 6  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.

a ser obsoleto por el crecimiento de la Ciudad de México y los problemas que ello acarrea. Más tarde, se dejaron ver Las Sociedades Astronómicas y los Institutos Astronómicos que se dedicaron a realizar estudios sobre el tema de la Astronomía.

Más recientemente, las Universidades han apoyado las investigaciones astronómicas, como La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), que gracias a sus institutos dedicados a la astronomía han colocado varios observatorios dentro del territorio nacional. Ejemplo lo son: El Observatorio de San Pedro Martir en BAJA CALIFORNIA, y el más reciente en Cananea - SONORA.

b) Análisis de Edificios Similares.

Con respecto a este punto, solamente haré mención de los conceptos que a mi parecer conviene tomarse en cuenta ó que deban eliminarse para el diseño del nuevo " CENTRO DE OBSERVACION ASTRONÓMICA ", ya que analizar exhaustivamente cada uno de los observatorios existentes y hacer una descripción de cada uno de ellos resultaría muy extenso y pesado.

Con respecto al funcionamiento, en cada uno de ellos existen variaciones por los diferentes programas arquitectónicos que dieron origen al proyecto, además hay que considerar que cada uno se encuentra en diferente ubicación.



**CENTRO DE OBSERVACION ASTRONÓMICA**

PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



Así pues, tenemos las conclusiones obtenidas del análisis:

- + Adaptar el proyecto a la topografía existente.
- + Evitar la cercanía de ciudades muy pobladas o que puedan poblarse en un futuro.
- + Evitar la contaminación atmosférica y lumínica.
- + Evitar al máximo las vibraciones en los telescopios.
- + Evitar al máximo obstáculos visuales para los telescopios.
- + Evitar poner construcciones cercanas a los telescopios que - provoquen corrientes de distorsión.
- + Ubicar los telescopios lo más alto que sea posible para evitar la deformación de las imágenes por el paso de varias capas de aire.
- + Empleo de luz roja o amarilla en la mayor parte del conjunto, - además del uso de dispositivos que permitan graduar la luz de - acuerdo a las necesidades.
- + Evitar al máximo y dentro de lo posible los grandes recorridos, ya sean estos a pie o en auto.
- + 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.
- + Si las cupulas de observación están compuestas por varios niveles, evitar al máximo usar los niveles intermedios, ya que de - hacerse provocaría calentamiento en las losas, con las consi-

## CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
T E S I S P R O F E S I O N A L . 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



güientes corrientes de distorsión.

- + Cimentación independiente de los telescopios con respecto a la estructura que los cubre.
- + Prestar atención a la solución mecánica del movimiento de las cúpulas de observación.

Existen más conceptos resultantes del análisis realizado, pero estos se expresan en la descripción del PROGRAMA ARQUITECTONICO.

A continuación se incluye un listado de los principales observatorios-tanto de la República Mexicana, como de todo el Mundo. En dicho listado se menciona el Observatorio, el lugar donde se encuentra ubicado, el tipo de telescopio con que cuenta, así como el diametro del mismo.

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



PRINCIPALES OBSERVATORIOS DEL MUNDO.

OBSERVATORIO.	UBICACION.	DIAMETRO-OBJETIVO.	AÑO.
* Monte Semirodniki.	U.R.S.S.	236" 600 cm.	1976
* Monte Palomar.	E.U.A.	200" 508 cm.	1948
* Monte Hopkins.	E.U.A.	177" 450 cm.	1980
* Kitt Peak.	E.U.A.	158" 400 cm.	1973
* Cerro Tololo.	CHILE.	158" 400 cm.	1976
* Siding Spring.	AUSTRALIA.	154" 390 cm.	1975
* Mauna Kea.	HAWAI.	150" 380 cm.	1977
* La Silla.	CHILE.	142" 360 cm.	1976
* Lick.	E.U.A.	120" 305 cm.	1958
* Mc. Donald.	E.U.A.	107" 272 cm.	1969
* Byurakan.	ARMENIA.	102" 260 cm.	1973
* Crimea.	U.R.S.S.	102" 260 cm.	--
* Monte Wilson.	E.U.A.	100" 254 cm.	1917
* Chile.	CHILE.	100" 254 cm.	1976
* Herst Moniceux.	INGLATERRA.	98" 249 cm.	1967
* Kitt Peak.	E.U.A.	90" 228 cm.	1969
* Mauna Kea.	E.U.A.	88" 223 cm.	1970
* San Pedro Martir.	MEXICO.	83" 210 cm.	1979
* Cananea.	MEXICO.	83" 210 cm.	1984
* Haute Provence.	FRANCIA.	74" 188 cm.	1958

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
 TESIS PROFESIONAL. 1986  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



PRINCIPALES OBSERVATORIOS EN MEXICO.

OBSERVATORIO.		DIAMETRO-OBJETIVO.	TIPO DE TELESCOPIO.
* CANANEA.			
(Sonora).	U.N.A.M.	83" 2.10 m.	REFLECTOR.
* SAN PEDRO MARTIR.			
(Baja California).	U.N.A.M.	66" 1.68 m.	REFLECTOR.
		83" 2.10 m.	REFLECTOR.
		33" 0.84 m.	REFLECTOR.
* TONANZINTLA.			
(Puebla).	U.N.A.M.	40" 1.02 m.	REFLECTOR.
		13" 0.33 m.	REFLECTOR.
* CHAPA DE MOTA.			
(Estado de México).	S.A.M.	24" 0.60 m.	REFLECTOR.
		14" 0.35 m.	CATADIOPTICO.
		12" 0.30 m.	REFLECTOR.
		11" 0.28 m.	CATADIOPTICO.
* UNIVERSIDAD DE ZACATECAS.			
(Zacatecas).	U.N.A.M.	20" 0.50 m.	REFLECTOR.
		14" 0.35 m.	CAMARA SCHMIDT.
* UNIVERSIDAD DE VILLAHERMOSA.			
(Tabasco).		12" 0.30 m.	REFLECTOR.
* UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO.			
(Guanajuato).		6" 0.15 m.	REFRACTOR.
		6" 0.15 m.	CAMARA SCHMIDT.
* OBSERVATORIO DE OAXACA.			
(Oaxaca).		6" 0.15 m.	REFLECTOR.

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
 TESIS PROFESIONAL. 1986  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



### III. PROGRAMA ARQUITECTONICO.

#### a) Areas Generales.

1.- Zona de Apoyo del Observatorio.	2 905.00 M2
a.- Estacionamiento General.....	900.00 M2 *
b.- Plaza de Acceso.....	200.00 M2 *
c.- Vestibulo General.....	160.00 M2
d.- Administración.....	145.00 M2
e.- Terraza de Observación.....	230.00 M2 *
f.- Salón de Usos Múltiples.....	90.00 M2
g.- Sanitarios.....	40.00 M2
h.- Aula de Enseñanza.....	50.00 M2
i.- Cafetería.....	260.00 M2
j.- Bodega General.....	55.00 M2
k.- Patio de Servicio.....	200.00 M2 *
l.- Biblioteca.....	80.00 M2
m.- Dormitorios.....	390.00 M2
n.- Sala de Juegos.....	90.00 M2
o.- Paseo Exterior.....	- - *
p.- Caseta de Vigilancia.....	15.00 M2

\* Area descubierta.

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESES PROFESIONALES. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.





2.- Zona de Observación.

a.- Vestíbulo del área de talleres	40.00 M2
b.- Taller de Mecánica.....	160.00 M2
c.- Bodega del Taller de Mecánica.	45.00 M2
d.- Anden de Carga y Descarga.....	55.00 M2
e.- Taller de Optica.....	185.00 M2
f.- Bodega del Taller de Optica...	45.00 M2
g.- Sala de Descanso.....	80.00 M2
h.- Sanitarios.....	26.00 M2
i.- Estacionamiento.....	200.00 M2 *
j.- Cuarto de Revelado.....	50.00 M2
k.- Cúpulas de Observación.....	635.00 M2

1 521.00 M2

\* Area descubierta.

+ SUMA DE AREAS GENERALES.

Area Cubierta o Construida...	2 696.00 M2
Area Descubierta o Libre.....	1 730.00 M2
<b>TOTAL.</b>	<b>4 426.00 M2</b>

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
 TESIS PRO FESIS ONAL. 1986  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



b) Programa arquitectónico.

El programa arquitectónico del CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA, será dividido en dos partes:

- 1.- ZONA DE APOYO DEL OBSERVATORIO.
- 2.- ZONA DE OBSERVACION.

1.- ZONA DE APOYO DEL OBSERVATORIO.

En ésta zona estan comprendidos, todos los servicios necesarios para el óptimo funcionamiento del CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA. Sirvien- do de apoyo con sus distintos elementos (elemento habitacional, elemen- to administrativo, elemento educativo, etc.).

a.- Estacionamiento General.

900,00 M2

Con la capacidad suficiente para estacionar los automóviles de los usuarios del CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA:

- 1.- 24 automóviles.
- 2.- 2 autobuses de pasajeros.

b.- Plaza de Acceso.

200.00 M2

Es el elemento destinado a servir de bienvenida a los usuarios y - visitantes del CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA, y funcionará co- mo elemento de transición entre el estacionamiento y el vestíbulo general.

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESES PROFESIONALES. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO ABUILAR.



c. - Vestíbulo General.

160.00 M<sup>2</sup>

Es el elemento destinado a distribuir a los usuarios y visitantes del CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA a las diferentes partes que lo componen. Estas partes son:

- 1.- Acceso General.
- 2.- Administración.
- 3.- Terraza de Observación.
- 4.- Salón de Usos Múltiples.
- 5.- Sanitarios.
- 6.- Aula de Enseñanza.
- 7.- Cafetería.
- 8.- Bodega General.
- 9.- Biblioteca
- 10.- Sala de Juegos.
- 11.- Dormitorios.
- 12.- Paseo Exterior.
- 13.- Talleres.
- 14.- Cupulas de Observación.
- 15.- Patio de Servicio.

Contará con una sala de estar, con capacidad para 20 o 30 personas. Dicha sala de estar podría contar, dentro de su ambientación, con un jardín interior, además de pequeñas jardineras que sirvan para - limitar los espacios a los que comunica el Vestíbulo General.

# CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESES PROFESIONALES. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.





CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS POR OFESIONALES. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



d.- Administración.

145.00 M2

Es el elemento coordinador del CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA, haciendo resaltar que será el que sirva de control en el acceso - del centro.

1.- Registro.

10.00 M2

Su función será la de controlar y registrar a los usuarios. Su mobiliario estará compuesto por un mostrador de atención - al público, un banco para la persona encargada, así como una mesa de trabajo para la preparación, ordenación y catálogo de la documentación, además de los tarjeteros.

2.- Archivo.

10.00 M2

Su propósito principal es el de ordenar los datos relacionados con el CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA (datos sobre - los usuarios, inventario general, inventarios parciales, programación del tiempo de observación, notas y cuentas documentadas en general, catálogos de investigaciones realizadas y - programas de investigaciones a realizar.).

Su mobiliario estará compuesto por 9 archiveros verticales - para la ordenación de documentos.

3.- Area Secretarial.

18.00 M2

Ofrecerá el servicio de secretarías tanto a los encargados de la dirección del CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA (director, subdirector, administrador), como a los usuarios que quieran tratar asuntos con personas del departamento administrativo y de la biblioteca.

El área secretarial estará encargada del control de usuarios - del cuarto de radio y de la biblioteca, con las cuales tendrá comunicación directa. Deberá contar con un toilet (lavabo y wc). Además se complementará con una pequeña sala de espera para el público. Su mobiliario estará compuesto por 2 escritorios estandar, 2 sillas para los escritorios, así como un sillón de 3 plazas para el público, un mostrador para atención al público y estantería para guardar material de trabajo (papelería, calculadoras, máquina de escribir, etc.), - además de espacios para archivo.

4.- Privado del Director. 25.00 M2

Este despacho será la oficina de la autoridad máxima del CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA y contará con el servicio secretarial fuera de la oficina. Contará con un toilet (lavabo y wc); Su mobiliario estará compuesto por un escritorio ejecutivo para el director, 3 sillas (director y visitas), estantería y guarda de material de trabajo.

5.- Privado del Subdirector. 20.00 M2

Asistente en las actividades del director y en aquellas que no se requiera la presencia de él. Contará con el servicio secretarial fuera de la oficina. Contará también con un toilet (lavabo y wc). Su mobiliario contará con un escritorio estandar para el subdirector, 3 sillas (subdirector y visitas), estantería y guarda de material de trabajo.

6.- Privado del Administrador. 20.00 M2

Encargado de llevar la administración del CENTRO DE OBSER-

# CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



VACION ASTRONOMICA. Tendrá contacto con el director, el subdirector y el área secretarial (la cual estara fuera de la oficina). Su mobiliario estará compuesto por un escritorio estandard para el administrador, 3 sillas (administrador y visitas), estantería y guarda de material de trabajo.

7.- Sala de Juntas.

24,00 M2

Destinada a dar servicio al sector administrativo en sus reuniones y eventualmente para el público. Estará comunicada directamente con las oficinas administrativas (director, subdirector, administrador), y el área secretarial. Su mobiliario estará compuesto por una mesa para 8 personas, sus 8 sillas, además de la estantería y guarda del material de trabajo.

8.- Cuarto de Radio.

18,00 M2

Servirá al personal para las comunicaciones al exterior del CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA. Su ubicación será cerca del área secretarial. Su mobiliario constará de un mostrador para la colocación del equipo de radio y tendrá como apoyo un área para almacenar aparatos eléctricos y electrónicos, refacciones, accesorios, libros sobre electrónica y radiocomunicación, etc.

e.- Terraza de Observación.

230,00 M2

Su finalidad es brindar un lugar de observación directa del cielo. Estará situada al aire libre y tendrá una capacidad aproximada de

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESES PROFESIONALES. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



100-110 personas. Serían convenientes vistas agradables hacia el exterior del CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA. No olvidar los elementos de protección al usuario.

f.- Salón de Usos Múltiples.

90.00 M2

Destinada esencialmente para el uso del personal del centro y en ocasiones para conferencias y pláticas para visitantes. Estará constituida por los siguientes espacios:

1.- Salón.

65.00 M2

Su capacidad será de 50 personas. Estará comunicada directamente con la terraza de observación y con el vestíbulo general. Su mobiliario constará de 50 sillas plegables, un estrado alto al frente del salón con un ancho mínimo de 2.00 m. Una pantalla en el estrado, colocada al centro del salón. Una mesa y sillas para los posibles conferencias o expositores.

2.- Bodega.

15.00 M2

Su finalidad es almacenar el material que se utiliza en el salón de usos múltiples, tales como: sillas plegables, lienzos, cubiertas para mesas, aparatos de micrófono, pizarrón portátil, utensilios de limpieza, etc.

3.- Cuarto de Proyecciones.

10.00 M2

Este cuarto estará comunicado con el salón de usos múltiples, y estará ubicado para cumplir sus funciones de proyección sobre la pantalla del estrado de exposición. Estará constituido por: cabina de proyectores; estará localizada a un nivel más -

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TEJIS PROFILESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



alto que el de la sala de conferencias, para evitar interrupciones en la proyección por la circulación del público, contará con 2 mesas móviles para soporte de proyectores, una consola para el control de aparatos de sonido, cortinas y persianas para evitar el paso de la luz. Además contará con espacio para el guardado del equipo utilizado para las proyecciones.

g.- Sanitarios.

40.00 M2

Destinados a dar servicio a los usuarios del vestíbulo general, la biblioteca, la terraza de observación, la sala de conferencias, el aula de enseñanza, la cafetería, la sala de juegos, etc. De donde tendrá comunicación lo más directamente posible. Constará de dos partes, cada una de ellas con sus respectivas instalaciones y ductos.

1.- Sanitario para Hombres.

Su mobiliario constará de 3 mingitorios, 3 lavabos, 2 Wc, además de los espacios para circulaciones.

2.- Sanitarios para Mujeres.

Su mobiliario constará de 3 lavabos, 2 Wc, y un pequeño cuarto de aseo (con un vertedero). Además de los espacios para circulaciones.

h.- Aula de Enseñanza.

50.00 M2

Su finalidad es la de servir como espacio educativo para grupos reducidos, generalmente para uso de los investigadores del CENTRO DE

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TELEFONO 310111. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.





OBSERVACION ASTRONOMICA. Estará comunicado con el vestíbulo general y contará con los siguientes espacios:

1.- Salon de Clases. 40.00 M2

Tendra capacidad para 12 personas, será propiamente el aula - de estudio. Su mobiliario constara de 12 mesas y 12 sillas, un estrado elevado del nivel de piso, un escritorio estandard para el expositor o maestro; una silla para dicho escritorio, cortinas para regular la entrada de luz en las sesiones de - proyeccion, un pizarron sobre el estrado, así como una pantalla retractil.

2.- Cuarto de Proyecciones. 10.00 M2

Tendrá comunicación directa con el salón de clases, y estará ubicada en el lugar donde pueda llevar acabo sus funciones. Estará constituido por la cabina de proyecciones que estará localizada a un nivel más alto que el salón de clases. Contará con 2 mesas móviles para soporte de proyectores, una consola para el control de aparatos de sonido, cortinas y persianas para evitar el paso de luz, Admás contará con espacio - para el guardado del equipo utilizado para las proyecciones.

i.- Cafeteria. 260.00 M2

Sera de autoservicio a base de charolas en mostrador y mesas independientes. El comedor contará con vistas agradables. Tendrá una comunicación directa con el vestíbulo general y el patio de - servicio . Contará con los siguientes espacios y servicios:

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TEBISPOROFESIONALES. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.

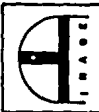




- 1.- Vestíbulo de Acceso. 15.00 M2  
Destinado a evitar el contacto visual entre el interior de la cafetería y el exterior de la misma. Contará con puertas - abatibles con ancho mínimo de 2.00 m.
- 2.- Comedor. 100.00 M2  
Destinado a la ingestión de los alimentos adquiridos en el - mostrador de autoservicio. Tendrá una capacidad para 40 personas (investigadores, astrónomos y personal de planta del centro). Su mobiliario constará de núcleos de mesas y sillas - para los comensales, asientos modulares adosados a los muros, además del espacio suficiente para la circulación de las personas y carros de servicio, por entre las mesas.
- 3.- Mostrador de Entrega. 35.00 M2  
Ahl se llevará acabo las actividades de exhibición, selección y pago de los alimentos en la cafetería. Su mobiliario constará de un mostrador de entrega de charolas y cubiertos; un - mostrador de exhibición, calentado y selección de alimentos; caja y mostrador; espacio de circulación para el personal de servicio de la cafetería, atrás del mostrador de entrega de - platillos y cubiertos; espacio para la circulación de los - comensales con charola, limitada por un barandal de control.
- 4.- Area de Cocina y Preparación. 50.00 M2  
En este espacio se llevará acabo la preparación de los alimentos que serán después consumidos en la cafetería; tiene una relación directa con: mostrador de entrega, cuarto de -

## CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESES PROGRESIONALES. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



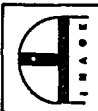
refrigeración, bodega de alimentos, anden de carga y descarga, etc. Contará con los siguientes servicios: despensa del diario, la cual tiene por objeto almacenar los víveres secos (semillas, granos, harina, azúcar, sal sopas secas, etc), los cuales se colocarán en anaqueles metálicos con entrepaños móviles, cajones de tipo común, cajones de voltéo; y que son utilizados en cada preparación de alimentos. Esta despensa se llena periódicamente de la bodega de alimentos. En la zona de preparación de víveres y cocción, donde se lleva acabo el proceso de preparado de alimentos por medio de asado, calentado, frito o elaboración en frío de los diferentes platillos, se contará con el siguiente mobiliario: ollas para cocimiento de verduras y sopas (3 piezas), cocedor de vapor (1 pieza), horno para charolas de cocimiento para asado y cocimiento de verduras (1 pieza), estufa de gas con 6 quemadores (1 pieza), repisas para el guardado de vajillas, guardado de instrumentos de limpieza en general (cubetas, jergas, esponjas, líquidos, polvos limpiadores, etc.). Además de mostradores para la preparación de comida, plancha freidora, fregadero doble, mesa caliente, máquina lavadora de platos con fregadero de apoyo, unidad de refrigeración, horno de microwondas, espacios para circulaciones.

5.- Camara de Refrigeración.

12.00 M2

Su finalidad es almacenar a gran escala los víveres que deben mantenerse en frío o en refrigeración. Comunicación directa con la zona de preparación, Contará con tres espacios, a -

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



FINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESES PROFESIONALES. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



a tres temperaturas distintas: muy baja (carne y pescado), baja (huevo, leche, mantequilla, queso, etc.), fría (verduras y fruta).

6.- Bodega de Alimentos.

24.00 M2

Su función es la de almacenar gran cantidad de víveres secos y da servicio al almacén de la cocina al cual surtirá diariamente en pequeñas cantidades. Constará en su acceso de puertas abatibles de 2.00 m. Tendrá comunicación directa con: el andén de carga y descarga, con la cocina y preparación. Su mobiliario consiste en anaqueles o estantería metálica, en donde se almacenaran costales de azúcar, harina, etc (20 piezas); frascos (mostazas, salsas, jugos, etc), 100 piezas; cajas con víveres y accesorios (servilletas, manteles, jabón, etc), 15 piezas.

7.- Anden de Descarga de Alimentos.

24.00 M2

Su función es la de proveer un lugar para carga y descarga de alimentos. Comunicará con el patio de servicio, bodega y cocina de la cafetería. Constará de los siguientes espacios: depósito provisional de envases (cajas de refrescos y bolsas de basura). Una zona de carga y descarga de alimentos y desechos alimenticios. Espacios para la circulación del personal.

j.- Bodega General.

55.00 M2

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESES PRO FESI ONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



Dará servicio a toda la zona de apoyo del observatorio, almacenando material de uso específico en los distintos departamentos, comunicándose con ellos. Contará con los siguientes espacios:

1.- Anden de Carga y Descarga. 25.00 M2

Contará con los siguientes espacios y servicios; deposito provisional de botes con tapa, para contener bolsas de basura. Una zona de carga y descarga de materiales, así como espacio para las circulaciones.

2.- Cuarto de Bodega. 30.00 M2

El cual almacenará material de uso comun al centro, como: papeleria en estantes metálicos, sillas plegables, material para exposiciones temporales, monturas experimentales para telescopios, maquetas, señalizaciones, etc. Además utensilios de mano para reparaciones y mantenimiento en general (brochas, pinturas, martillos, clavos, pinzas, tornillos, palas, abonos, etc.).

k.- Patio de Servicio. 200.00 M2

Su finalidad es la de ofrecer un espacio para miniobras de los transportes de abasto y limpieza del CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA. Constará de un área asfaltada comunicada con las vías de acceso del centro y llegara hacia los andenes de desembarco de víveres y de la bodega general. Se buscara en el proyecto, que el área compuesta por los andenes y el patio de servicio, queden lo más ocultos de la vista de todas las partes que conforman el CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA.

# CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1988  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



2.- Biblioteca.

80.00 M2

El servicio de la biblioteca estará enfocado principalmente para el uso por los investigadores astrónomos del CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA; como unidad de consulta de información. Para su ubicación deberá considerarse su cercanía al vestibulo general, a la zona de cupulas, la sala de descanso de los dormitorios y a la aula de enseñanza. Todo esto sin olvidar que su cercanía a la zona de las cupulas puede provocar problemas de contaminación lumínica o - termica. Constará de las siguientes partes:

1.- Venta y Exhibición.

5.00 M2

En este lugar se mostrará al público el material de interes - general para venta, como: libros y revistas de astronomía; - posters con temas celestes; además de souvenirs y recuerdos (calcomanías, gorras, camisetas, banderines, etc.), y algo de instrumental pequeño del empleado para observaciones (oculares, filtros, etc.).

2.- Contrl de la Biblioteca.

Es un espacio que puede ser abierto para lograr un mayor control sobre la gente que entra y sale de la zona de consulta - de libros y demás material disponible en la biblioteca. Su ubicación estará cercana al acceso. Dicho control será realizado por el personal secretarial del área administrativa. Por lo tanto su mobiliario, será el mismo del área secretarial; solo agregando los ficheros para las tarjetas de control tanto de libros, como de mapas, planos, fotos, diapositivas, pelicu-

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



las, etc. Se contará con el mostrador de entrega, catalogo y control de libros; situado en comunicación directa con los usuarios; es aquí donde se tramitara el préstamo de material a los usuarios. En este mismo control se realizará el trabajo de catálogo, reparación, lectura y revisión del material bibliográfico.

3.- Acervo de Libros. 40.00 M2

Constituye el depósito general y catálogo de los elementos - que constituyen la biblioteca, contandose entre estos: libros, diapositivas, películas, impresiones fotográficas, mapas, atlas, etc. Estará dividido en los siguientes departamentos: guardado de libros de diversos temas sobre astronomía (10 000 libros), todos ellos guardados en anaqueles o estantes metálicos; una mapoteca o guardado de atlas celestes - de tamaño reducido, empleando igualmente estantería metálica; un archivo de mapas de gran tamaño, con mapas o atlas lunares, estelares o planetarios, éstos se guardarán en rollos en gabinetes metálicos; una filmoteca destinada a almacenar cajas metálicas para diapositivas (10 000 pzas.), además del guardado de películas de corto y largo metraje (100 pzas.), protegidas en cajas y discos metálicos, todo el material de la filmoteca será para uso exclusivo del CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA y controlado por el personal del mismo.

4.- Area de Consulta. 35.00 M2

Su finalidad es la de prestar servicio de espacio de lectura



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TEBISPORFESIONALES 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



a los usuarios de la biblioteca. La capacidad total del -  
área será de 12 personas. Su mobiliario contará con 5 me-  
sas individuales de trabajo, con una silla cada una. Ade-  
más de sillones para 7 personas. También tendrá una mesa  
para análisis de atlas y mapas estelares, lunares, etc.  
Esté espacio tendrá un ambiente agradable, logrado con jardi-  
neras interiores y vistas al exterior del edificio.

m.- Dormitorios.

390.00 M2

Su finalidad es albergar a los investigadores astrónomos del CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA. Deberán ubicarse de manera tal que - se encuentren cercanos a las cupulas y que al mismo tiempo no impidan el funcionamiento normal de los telescopios. No olvidar que esta área deberá de estar alejada de la zona del público y de los visitantes eventuales del centro; por razones de tranquilidad, seguridad y privacidad. La capacidad total de los dormitorios será - de 22 personas, con la posibilidad de ampliación en el futuro.

Constará de los siguientes espacios:

1.- Vestíbulo de la Zona Habitacional.

50.00 M2

Será cubierto y dará servicio a los dormitorios tanto de hom-  
bres como el de mujeres, además de los dormitorios familiares.  
Contará con: una circulación bastante amplia para el tránsito  
hasta de 25 personas, además tendrá un jardín interior con -  
plantas de vista agradable y que sean las adecuadas para es-  
tar en espacios cubiertos.

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TEBISPORTE S I O N A L. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.





2.- Dormitorio de Hombres.

115.00 M2

Tendrá una capacidad de 6 personas. Estará comunicado con el vestíbulo de la zona habitacional y se dividirá en: espacios - para dormir, por medio de camas sencillas con la posibilidad - de poner literas en un futuro; closet de guardado general (maletas, trajes, etc.): módulo de lockers donde el usuario podrá guardar bajo llave sus objetos personales; la asignación del locker se hará en la administración, este espacio debe tener la posibilidad de crecimiento en el futuro; se contará también con sanitarios para hombres, los cuales contarán con 3 lavabos, 4 Wc y 4 regaderas; sin olvidar los espacios para la circulación. Además contará con una pequeña sala de estar para 10 personas. Cuyo mobiliario será de sillones de descanso y pequeñas mesas para revistas.

3.- Dormitorio de Mujeres.

140.00 M2

Tendrá una capacidad de 6 personas. Estará comunicado con el vestíbulo de la zona habitacional y se dividirá en: espacios - para dormir, por medio de camas sencillas con la posibilidad - de poner literas en un futuro; closet de guardado general (maletas, vestidos, zapatos, abrigos, etc.); módulo de lockers - donde el usuario podrá guardar bajo llave sus objetos personales; la asignación del locker se hará en la administración; - este espacio debe tener la posibilidad de crecimiento en el futuro; se contará también con sanitarios para mujeres, los - cuales contarán con 3 lavabos, 4 Wc y 4 regaderas; sin olvidar

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESES PROFESIONALES. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



los espacios para la circulación. Además contará con una -  
pequeña sala de estar para 10 personas. Cuyo mobiliario se-  
rá de sillones de descanso y pequeñas mesas para revistas.

4.- Dormitorios Familiares.

85.00 M2

Serán pequeñas habitaciones cuyo objetivo será el de servir a matrimonios de investigadores que asistan al CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA o a investigadores que quisiesen llevar a su cónyuge. La asignación de estas recámaras será hecha por la administración. Estarán comunicadas directamente con el vestíbulo de la zona habitacional. Y harán uso de los baños de los dormitorios comunes (hombres y mujeres). Cada dormitorio familiar contará con 2 camas sencillas, una mesa o escritorio pequeño, 2 sillas, 2 buroes, un closet de guardado (ropa, zapatos, cobijas, etc.), un banco para soporte de maletas, además de repisas. El área aproximada de cada dormitorio familiar es de 17.00 M2.

n.- Sala de Juegos.

90.00 M2

Su finalidad es la de servir de recreación a los investigadores del CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA, además de los empleados de planta que laboran en él. Constará de:

1.- Area Para Mesa de Billar.

30.00 M2

Constará de una mesa de billar, anaqueles y entrepaños de madera para la colocación de los tacos, pelotas y tizas; además contará con un marcador de cuentas de madera. No olvidar -

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. M E X I C O  
T E 8 1 8 P R O F E S I O N A L . 1 9 8 6  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.





CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESES POFESIONALES. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



los espacios libres alrededor de la mesa de billar.

2.- Area para Mesa de Ping-Pong. 25.00 M2

Constará de una mesa de ping-pong. No olvidar los espacios libres alrededor de la mesa.

3.- Area para Mesas de Juegos de Azar. 18.00 M2

Constará de 2 mesas cuadradas y 4 sillas por cada mesa; haciendo un total de 8 sillas. Además, se contará con un gabinete para guardado de los juegos para las mesas (cartas, domino, ajedrez, damas inglesas y chinas, etc.), y el material de algunos de los otros juegos de las demás áreas.

4.- Cocineta. 7.00 M2

Su función es la de ofrecer a los usuarios de las salas de juego la posibilidad de preparar café, té o algún otro tipo de bebida. Su mobiliario estará formado por una cubierta mostrador, 4 hornillas eléctricas, un fregadero sencillo de acero inoxidable y espacio de guardado (café instantáneo, café de grano, té, cafetera, cubiertos, servilletas, vajilla, polvos limpiadores, etc).

5.- Area de Descanso. 10.00 M2

Su finalidad será la de servir como lugar de descanso dentro del área de juegos. Contará en su mobiliario con sillones para 6 personas; así como mesitas para revistas. Para su ambientación contará con jardineras.

0.- Paseo Exterior.

Será hacia el aire libre con vistas hacia zonas arboladas, que comunique con el área de dormitorios, pero que pueda llegarse a él - sin tener que pasar por las habitaciones. Constará de una zona - de descanso con banca para 8 personas, un mirador, una vereda de - paseo (1.50 m. de ancho mínimo). Se empleará jardinería para ex- teriores, colocando arreglos llamativos en los puntos que se quiera resaltar. El diseño del paseo exterior deberá adaptarse a la con- figuración topográfica del terreno.

p.- Caseta de Vigilancia 15.00 M2  
Su finalidad es la de controlar y vigilar el acceso al CENTRO DE - OBSERVACION ASTRONOMICA.

1.- Espacio de Vigilancia a Cubierto. 5.00 M2  
Destinado específicamente a la vigilancia y al control de - entradas y salidas del centro. Contará con un mostrador de atención donde se registrarán las personas que entran y salen; así como para colocar un teléfono de intercomunicación, además de un banco para el vigilante y entrepaños para el material de trabajo.

2.- Zona de Descanso para el Vigilante. 8.00 M2  
Destinada a servir de lugar de descanso al personal de vigi- lancia por las noches. Contará con una cama y un closet de guarda.

3.- Sanitario. 2.00 M2  
Contará únicamente con un lavabo y un Wc.

# CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TE 818 P R O F E S I O N A L. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



## 2.- ZONA DE OBSERVACION.

Será ésta la parte básica del CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA, puesto que en ella se llevarán acabo las actividades de observación y mantenimiento de los instrumentos ópticos con que se cuente en el centro.

Esta zona estara compuesta por: los talleres y por las cupulas de observación.

### a.- Vestibulo del Area de Talleres.

40.00 M2

Su finalidad será la de comunicar las diversas partes que forman - esta zona. Estas partes son:

- 1.- Acceso.
- 2.- Taller Mecanico.
- 3.- Bodega del Taller Mecanico.
- 4.- Taller de Optica.
- 5.- Bodega del Taller de Optica.
- 6.- Sanitarios.
- 7.- Sala de Estar.
- 8.- Cupulas de Observación.

Así pues, contará con elementos de jardinería para crear un ambiente agradable.

### b.- Taller de Mecanica.

160.00 M2

Su finalidad será la de implementar, mantener, corregir y construir mecanismos y estructuras del instrumental del CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA, como son: motores diversos (regulados por osciladores-

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



de frecuencia variable para movimientos celestes, de movimientos - de consola, aparatos reguladores, mecanismos para cúpulas, etc), distintas partes integrales del telescopio (soportes graduables del objetivo, arañas metálicas para colocación de secundarios, soportes de buscador, de ocular, contrapesos, adaptadores varios, etc.), - monturas de diseños varios (altazimutal, ecuatorial, inglesa simple, inglesa de yugo, alemana, de herradura, de tijera, etc), fabricación de instrumental para equipo óptico distinto a los telescopios tradicionales (trípíes para monoculares y binoculares, soportes para espejos planos de observación por reflexión, etc), construcción de instrumental fotográfico especializado como por ejemplo las cámaras frías, implementación y diseño de equipo de precisión (filtros electricos H-alfa, H-beta, espectroscopios, fotómetros, amplificadores electrónicos de imagen, etc). El Taller de Mecánica estará directamente comunicado con: el vestíbulo del área de talleres, bodega de material mecánico, andén del área de talleres. Y constará de los siguientes espacios:

1.- Zona de Diseño.

17.00 M2

Es el lugar donde se resolverán, discutirán y explicarán los problemas que se enfrenten en la implementación de instrumental y en las modificaciones a realizar. Su mobiliario será: un pizarrón vertical de muro, un mostrador con espacio interior de guardado (gises, borrador, instrumental de dibujo, calculadora, cinta métrica, micrómetro, etc), 4 bancos móviles y repisas para libros y manuales de uso en este taller.

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONALES. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.





CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO ABULLAR.



- 2.- Zona de Trabajo Electrico y Electronico. 30.00 M2  
 Contará con el instrumental necesario para el desarrollo del trabajo con el equipo delicado como es el eléctrico y el electrónico. Su mobiliario constará de un mostrador de trabajo para dos personas con espacio interior de guardado, dos sillas, repisas para el guardado de: multímetro (medidor de corriente), fuente de poder de corriente directa variable, monitor de voltaje de 100-140 volts, probador de transistores, material de trabajo eléctrico y electrónico (cables, soldadura, tornillos, etc. ), herramienta de mano (pinzas, desarmadores, soldadura, etc. ), repisa para la colocación de libros y manuales (30 pz).
- 3.- Equipo de Seguridad. 3.00 M2  
 Será distribuido adecuadamente dentro del taller y como mínimo contará con: 2 extintores de fuego ABC, 2 pares de guantes de cuero y 2 de lona, 3 gafas de vidrio transparente inastillable, 2 caretas de plástico transparente, 8 delantales, 2 mascarillas de protección, un botiquín de primeros auxilios; todo esto en sus respectivas zonas de guardado. Este equipo dará servicio a todo el taller de mecánica con excepción del área de soldadura que contará con su propio equipo.
- 4.- Zona de Trabajo Mecánico. 60.00 M2  
 Es el sitio donde se realizarán los trabajos que requieran el instrumental desde el punto de vista mecánico. Quedará adyacente a la zona de trabajo eléctrico-electrónico y a los equipos de seguridad. Estará compuesto por lo siguiente: mesa -

de trabajo para la colocación de maquinaria de banco (esmeril, taladro, tornillo, fresadora, cepillo, etc.); espacio de uso y guardado de herramientas de mano (esmeriladora, taladro, - pinzas, desarmadores, martillos, llaves, soldadura, limas, - arco, etc.); espacio para el almacén de material diverso de uso frecuente en el taller (tornillos, clavos, taquetes, pi- jas, pegamentos, aceites, grasas, etc.), por medio de cajones, cajas, frascos, repisas, latas, etc. Además del guardado de libros y manuales de consulta general del taller.

- 5.- Zona de Soldadura, 25.00 M2  
Separado de los espacios anteriores físicamente, pero con liga directa con las partes del taller de mecánica. Contará con: equipo de soldador, equipo de seguridad (un extintor de fuego ABC, dos caretas de seguridad, 2 pares de guantes de cuero, - unas gafas transparentes, dos delantales de trabajo, un boti- quin de primeros auxilios).
- 6.- Zona de Pintura, 25.00 M2  
Espacio destinado para pintura. Contará con extintores inde- pendientes de los de otras zonas. Dentro de su mobiliario - se contara con compresores de aire, tanque de almacenamiento, pistola de baja presión, almacén con puertas de seguridad pa- ra solventes y elementos volátiles (thinner, aguarrás, gasolina, pintura, etc.); mostrador para dosificación y mezclado de pin- tura; gabinete para almacenado de material diverso de trabajo (estopas, pinceles, brochas, espátulas, accesorios, masking ).

## CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.





c.- Bodega del Taller de Mecánica.

45.00 M2

Su finalidad será la de guardar el material de uso poco frecuente y de gran volumen del taller de Mecánica. Contará con un sistema de emergencia de producción de energía eléctrica, por medio de un generador. Estará comunicado directamente con el taller de mecánica y el andén de carga y descarga. Constará de dos zonas:

1.- Equipo de Emergencia.

8.00 M2

Constará de una planta generadora de energía eléctrica a diesel, con una capacidad que permita que se continúen las actividades primordiales del CENTRO DE OBSERVACION ASTRONÓMICA. Dicha planta contará con enrejado de protección, todos sus accesorios y salida cenital de gases y humos.

2.- Almacén General.

37.00 M2

Su finalidad es la de almacenar en cajas, cajones, latas, sacos, placas, etc; el material siguiente: estopas, cuchillas - de repuesto, láminas de distintos tipos, papelería, tornillos, clavos, taquetes, accesorios de maquinaria, materia prima de gran tamaño, pedaceta de madera, plástico o metal, rollos - especiales de cable, utensilios de limpieza, etc. Su mobiliario constará de repisas para almacenamiento y no olvidar que sus puertas tendrán un ancho mínimo de 2.00 m.

d.- Andén de Carga y Descarga.

55.00 M2

Su finalidad es la de servir al área de talleres en general, brindándoles un espacio para recibir el material necesario, sin entor-

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONÓMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESESIPROFESIONALES. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



pecer el funcionamiento del CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA.  
Dara servicio a los siguientes departamentos: taller de mecánica,  
taller de óptica, bodega de mecánica y bodega de óptica. Será -  
lo suficientemente amplio para permitir el almacenamiento temporal  
de cajas o depositos de basura al tiempo de no entorpecer la circun-  
lación.

e.- Taller de Óptica.

185.00 M2

Su finalidad es la de mantener, corregir, tallar, pulir y construir  
el material o instrumental óptico necesario para el funcionamiento  
del CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA. Tendrá comunicación direc-  
ta con el vestíbulo del area de talleres, el andeón de carga y des-  
carga y la bodega de óptica. Entre las actividades que realizará  
se encuentran: tallado y pulido de espejos, construcción y/o revi-  
sión de equipo mixto de objetivos (espejos y lentes); pruebas de -  
óptica de precisión en el tallado de objetivos; determinación de -  
parámetros ópticos; aluminizado de espejos, mantenimiento en gene-  
ral. Constará de los siguientes departamentos:

1.- Zona de Diseño.

30.00 M2

Aquí se llevarán acabo los cálculos para la modificación de -  
superficies. Su mobiliario constará de: espacio de guardado  
en general (gises, borrador, plumas, lápices, calculadoras, -  
etc.), pizarrón vertical de muro, un escritorio standard, una  
silla, 6 bancos móviles, 2 restiradores y espacio para la colo-  
cación de libros y manuales especializados.

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.





- 2.- Zona de Pruebas. 35.00 M2  
Aquí se estimarán los parámetros ópticos de las superficies. Su mobiliario constará de un mostrador con espacio de guardado interior y destinado para funcionar como soporte para la prueba de FOUCAULT; colimador de sistemas ópticos; guardado de material diverso de trabajo (cintas métricas, micrómetros, soportes, equipo de prueba, rejillas de difracción, etc.).
- 3.- Zona de Trabajo. 100.00 M2  
Su mobiliario constará de: soportes para tallado y pulido de superficies ópticas, un tornillo de banco, un compresor de aire, máquina aluminizadora para recubrimiento de espejos, mostrador con fregadero doble de acero inoxidable y una máquina pulidora de superficies.
- 4.- Espacio de Guardado de Material de Trabajo. 15.00 M2  
Su finalidad será la de almacenar material como: abrasivos en pequeña escala, brea, hornilla de calentamiento, pinceles y brochas, pocillos metálicos, cinta masking, clavos, tornillos, taquetes, contrapesos, focos de repuesto, lámpara infrarrojo (250 watts), micrómetros, estopas, cubetas de agua, pegamentos, etc. Herramienta de mano como: pinzas varias, soldadura de mano, martillos, limas, cuchillos, esmeriladoras, desarmadores varios, escuadra de combinación, compas de dos puntas, etc.
- 5.- Equipo de Seguridad. 3.00 M2  
Tendrá una distribución adecuada dentro del taller y el equipo que lo forma será: un extintor de fuego ABC, 2 pares de -

## CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO ABULLAR.



guantes de lona, 10 delantales de trabajo, 2 mascarillas de protección, gafas transparentes de vidrio inastillable.

f.- Bodega del Taller de Óptica. 45.00 M2

Su finalidad será la de almacenar el material de trabajo que sea de poco uso y de gran tamaño, para el taller de óptica. Deberá estar comunicado con el taller de óptica y el andén de carga y descarga. Contará con puertas de 2.00 m de ancho mínimo. Su mobiliario estará formado por repisas para el almacén de latas, botellas, frascos, cajas, etc. Y en dicha bodega se almacenará: espejos lisos de varios tamaños, latas de abrasivos, latas de brea, sierras, discos, pedacera de madera, plástico y metal, caballetes, contrapesos, utensilios de limpieza, etc.

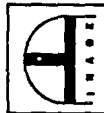
g.- Sala de Descanso. 80.00 M2

Su finalidad será la de proporcionar un lugar de descanso para los usuarios de las cúpulas y los talleres del CENTRO DE OBSERVACION - ASTRÓNOMICA. Tendrá una capacidad aproximada de 15 personas. Estará comunicado con las cúpulas de todos los telescopios, la cámara de revelado y los sanitarios de la zona de observación. Estará compuesto por dos partes:

1.- Sala de Estar. 65.00 M2

Su mobiliario constará de 15 asientos, una mesa de centro (1.20 m. de diámetro), y contará con iluminación controlada de color rojo o amarillo.

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.





2.- Cocineta.

15.00 M2

Su finalidad es la de proporcionar a los astrónomos e investigadores la posibilidad de preparar café, té o alguna otra bebida. Su mobiliario contará con un mostrador, 4 hornillas eléctricas, un fregadero sencillo de acero inoxidable, espacio de guardado (café, té, cafetera, cubiertos, servilletas, vajilla, polvos limpiadores, etc.), un pizarrón vertical de muro y contará con iluminación controlada de color rojo ó amarillo.

h.- Sanitarios.

26.00 M2

Su finalidad será la de dar servicio tanto al área de talleres, como el área de observación.

1.- Sanitario Hombres.

13.00 M2

Constará de 3 mingitorios, 2 lavabos y 2 Wc. Además de las circulaciones necesarias para el óptimo funcionamiento.

2.- Sanitario Mujeres.

13.00 M2

Constará de 2 lavabos y 2 Wc. Además de los espacios suficientes para las circulaciones.

i.- Estacionamiento para el Area de Observación.

200.00 M2

Su finalidad será la de estacionamiento temporal para los observadores e investigadores que se encuentren en el área de observación. Comunicará con el acceso a talleres y a cúpulas de observación, vías de acceso al conjunto y a los andenes de carga y descarga. Su capacidad será de 5 autos.

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TEBISPORQUE 1966

JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



j.- Cuarto de Revelado.

50.00 M2

En él se realizarán los trabajos fotográficos que sean necesarios en el CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA. Estará comunicado con la zona de descanso y las cúpulas de observación. Su iluminación será estrictamente controlada, evitandose al máximo la entrada de luz accidental. Contará con dos áreas principales:

1.- Trampa de Luz.

Su finalidad es impedir la entrada de luz a la zona de trabajo fotográfico, por medio de un cilindro giratorio de 1.00 m. de diametro.

2.- Area de Trabajo Fotográfico.

Se encuentra protegida contra la luz exterior. Estará comunicada con la zona de descanso de los astrónomos e investigadores. Aquí se llevaran acabo actividades como: cargado de películas a camaras fotográficas, almacenamiento de película virgen, revelado en color, revelado en blanco y negro, impresiones fotográficas en papel, ampliaciones, copiado de material, enmarcado de diapositivas, preparación de cámaras - frías astronómicas, etc. Contará con el siguiente mobiliario: un mostrador, un fregadero sencillo de acero inoxidable con espacio de guardado interior, una mesa de trabajo con espacio de guardado interior, un tanque de revelado de acero inoxidable, almacén para el guardado de equipo fotográfico por medio de repisas, gabinetes, estantes, etc. (un graduador, dos termómetros, 5 embudos, 10 clips para película, 2 relojes, una -

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
T E S I S P R O F E S I O N A L. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



bolsa obscura, una amplificadora, 2 charolas 11"x14"x3", 2 charolas 20"x25"x3", 2 marcos de contacto para impresiones 11"x14"x3", un marco de contacto para impresiones 20"x25"x3", papel para impresiones en varios tamaños, un caballete, un enfocador, 5 pinzas, 3 agitadores, manuales de fotografía y revelado, etc.), repisas para la colocación de botellas con líquidos (revelador, fijador, líquido de revelado en color, variadores, etc.), un refrigerador estándar para la mejor conservación de las películas y para su aumento en sensibilidad.

k.- Cúpulas de Observación.

Son el elemento más importante del CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA, se encontrarán localizadas de acuerdo a las siguientes determinantes: el lugar más alto del terreno; esto procurará un campo visual más amplio y menos contaminación térmica; se evitará la cercanía de elementos que tengan un alto grado de almacenamiento térmico, como grandes áreas de losas próximas, masas de concreto, acero, piedra, etc. se recomienda rodearlas de espacios jardinados, - por ser un propagador muy eficaz del calor, y por lo tanto, con bajo grado de almacenamiento térmico; se localizarán en lugares donde existan corrientes de aire; se tratará de evitar la contaminación lumínica; la ubicación de cada cúpula se pensará de modo que no exista obstaculización visual y siempre exista un observatorio con posibilidad de tener una vista hacia la totalidad del cielo; estarán comunicadas con la zona de apoyo del centro, la zona de descanso

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. M E X I C O  
T E S I S P R O F E S I O N A L. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



so de los investigadores, el cuarto de revelado, los talleres y los sanitarios; se evitaran las corrientes de aire internas, ya sea por su ubicación o por medio de elementos físicos obstaculizantes; se eliminarán en lo posible las vibraciones y movimientos indeseados de los edificios próximos, la cúpula será diseñada de acuerdo al tamaño del instrumento que protegerá; la construcción será lo más sencilla posible. Cada cúpula contará con los siguientes espacios o partes:

1.- Area de Observación.

Es el lugar donde se ubica el Telescopio, cuyo eje polar apunta al norte astronómico con el objeto de abarcar la totalidad de la esfera celeste disponible de acuerdo a la latitud del lugar que es de  $21^{\circ}03'34''$ . Dicho telescopio tendrá una montura independiente del resto del edificio. Contará igualmente con una consola de control, soportes temporales para instrumental y motores de movimiento a telescopio y cúpula. Algunos de los accesorios del telescopio son oculares en varios diámetros y distancias focales, cajas para oculares, lentes - varios (barlow 2x, 3x), filtros fotovisuales, osciladores de frecuencia variable, buscadores auxiliares, adaptadores para cámaras fotográficas, oculares de retícula iluminada, retículas de precisión, prismas diagonales, filtros solares, tubos para evitar empañamientos, guía electrónica automática, filtro nebuloso, fotómetro fotoeléctrico, equipo de contrapesos, amplificadores electrónicos, magnificador electrónico, filtros elec-

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESES PR OFESIONALES. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



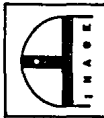


trónicos, guiador fotográfico fuera de eje, tubos de extensión, telecompresores, micrometro de 2 hilos, espectrógrafos, etc. Accesorios varios: 3 binoculares de alcance variado, una escalerrilla de aluminio, linternas de mano con filtro rojo de - iluminación graduable, libretas de apuntes, atlas estelares - con cubierta plastica, manuales de funcionamiento de cada instrumento, una grabadora de cassettes, un cronómetro para mediciones precisas, reloj electrónico con hora sideral local, un radio de onda corta, pistola eléctrica de aire, etc. Dentro de los accesorios fotográficos se contará con adaptadores para cámara a rosca "T", película fotográfica 135 mm en diferentes sensibilidades, cama fría adaptable a telescopio, lentes de - telefoto, cámara Schmidt 5" ú 8", etc. El área aproximada - de las cúpulas estará determinada por el instrumental que posea esta.

## 2.- Area de Control.

Su finalidad es la de albergar los instrumentos de contról e información sobre el equipo de la Cúpula, tales como: elementos de microprocesador (pantalla o video, interfase de expansión, fuente de poder, monitor de voltaje de 100-140 volts, - elementos de grabado de información, circuitos de interfase de intercomunicación seriada, interfase de comunicación telefónica, etc.); manuales diversos de manejo electrónico y proceso (manuales técnicos, libros de programación, manual de referencias de lenguaje, etc.). Deberá de existir una comunicación

# CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
 TESIS PROFESIONAL. 1986  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



de instalaciones con la consola de control del Area de Observación; justamente su función principal es la de proveer de movimiento al telescopio. Contará con el siguiente mobiliario: mesa de trabajo con espacio de guardado interior, 2 sillas, repisas para la colocación de manuales, guardado de material (calculadora, lápices, plumas, gomas, reglas, plantillas, papelería, etc.); gabinete para almacén, conexión y mantenimiento del equipo electrónico de control y de información; sistema de intercomunicación con las demás cúpulas de observación.

3.- Almacén de Material.

Su finalidad será la de almacenar todos los instrumentos que se utilizan en la cúpula de observación. También se guardarán manuales, mapas y atlas. Contará con el siguiente mobiliario: mesa de trabajo con espacio de guardado interior, 2 sillas, repisas para la colocación de libros y manuales, gabinetes o cajones de almacenamiento para instrumental del telescopio, de acuerdo al tamaño de cada uno de ellos.

4.- Vestíbulo de Comunicación.

Su finalidad será la de evitar los cambios bruscos de temperatura y corrientes de aire en el interior de la cúpula de observación. Y será el elemento que distribuirá a las diferentes partes que componen la cúpula de observación.

5.- Terraza Exterior.

Su finalidad es la de proporcionar un espacio más amplio para la colocación de instrumental portátil que lleve alguno de -

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESES PROFESIONALES. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



los usuarios; tales como telescopios de 16" de diámetro, para efectuar actividades de fotografía estática, evaluación de meteoritos, fotografía de gran campo y observación a simple vista o con binoculares.

\* EL CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA, contara con 3 cúpulas de observación; cuyas dimensiones y características seran:

+ OBSERVATORIO MAYOR (18.00 m de diámetro).	415.00 M2
1.- Area de observación.....	175.00 M2
2.- Area de control.....	50.00 M2
3.- Area de almacén.....	85.00 M2
4.- Area de vestíbulo.....	15.00 M2
5.- Ambulatorio.....	65.00 M2
+ OBSERVATORIO AZUL (10.00 m de diámetro):	110.00 M2
1.- Area de observación.....	38.00 M2
2.- Area de control.....	10.00 M2
3.- Area de almacén.....	15.00 M2
4.- Area de vestíbulo.....	5.00 M2
5.- Ambulatorio.....	34.00 M2
+ OBSERVATORIO BLANCO (10.00 m de diámetro):	110.00 M2
1.- Area de observación.....	38.00 M2
2.- Area de control.....	10.00 M2
3.- Area de almacén.....	15.00 M2
4.- Area de vestíbulo.....	5.00 M2
5.- Ambulatorio.....	34.00 M2

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TEBISPROFESIONALES. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



#### IV. TERRENO PROPUESTO.

##### a) Ubicación y Elección del Sitio.

EL CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA estará localizado en el Estado de QUERETARO, en el Municipio de PINAL DE AMOLES, enclavado en la cadena montañosa de la Sierra Madre Oriental, en la parte conocida como Sierra de Pinal de Amoles.

En esta Sierra de Pinal de Amoles se estudiaron 6 cerros; para de ellos sacar, el que cumpliera con los requerimientos del CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA y diera las mayores facilidades para su ubicación y construcción.

Los 6 cerros estudiados son:

- \* El cerro de la Pingüica..... 3 190 mts. S.N.M.
- \* El cerro Boludo..... 2 940 mts. S.N.M.
- \* El cerro de la Calentura.... 2 900 mts. S.N.M.
- \* El cerro Piñon..... 2 900 mts. S.N.M.
- \* El cerro de la Cuchilla..... 2 660 mts. S.N.M.
- \* El cerro de la Media Luna... 2 400 mts. S.N.M.

Se decidió ubicar el CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA en el cerro de " LA PINGUICA ". Sitio que fue elegido por sus características, que son:

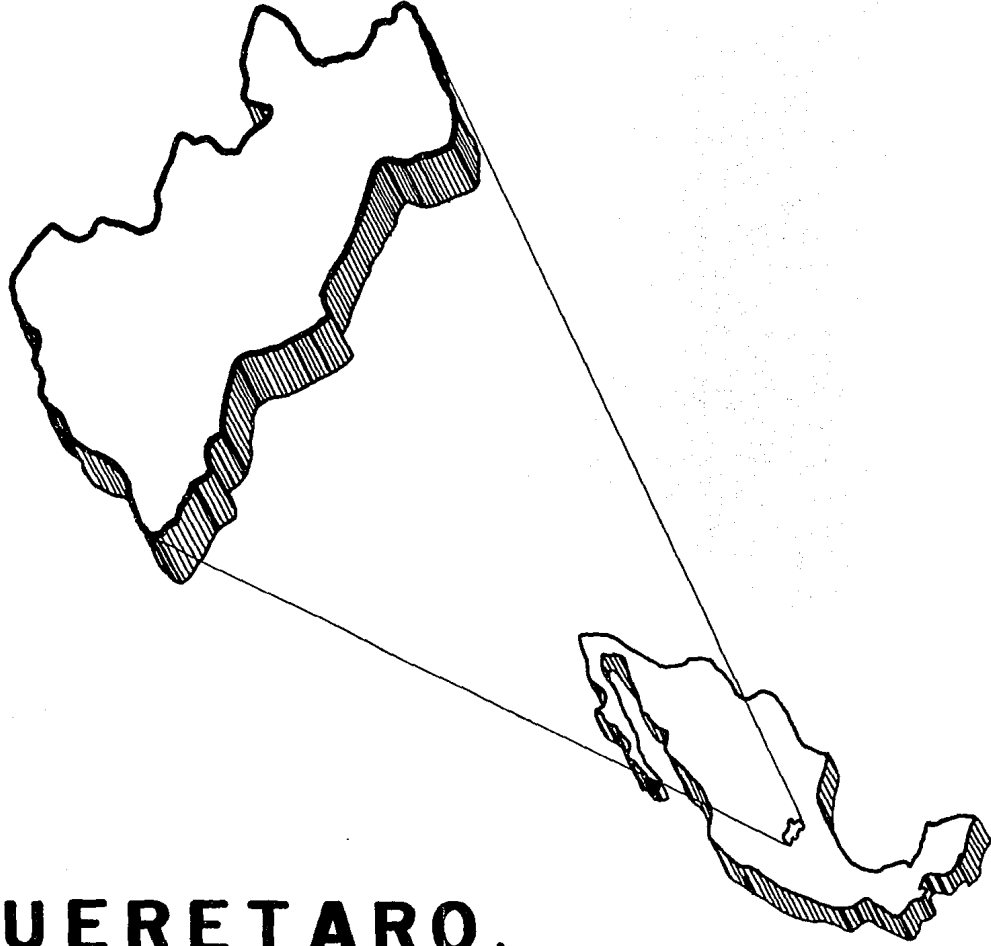
CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



**QUERETARO.**



**CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA**

**PINAL DE AMOLES, QUERETARO, MEXICO**  
**TESIS PROFESIONAL 1994**  
**JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR**



- + El cerro en su parte más alta tiene una altitud de 3 190 mts. sobre el nivel del mar. Altitud ideal para las observaciones.
- + Presenta una transparencia atmosférica en casi la totalidad del año.
- + En su cercanía no existen ciudades que contaminen su atmósfera e impidan las observaciones. El pueblo más cercano al cerro, es - Pinal de Amoles (2 400 mts. S.N.M.), que cuenta tan solo con 3 000 habitantes. Y se encuentra a poco menos de 15 kilómetros de distancia; teniendo de por medio al cerro Boludo (2 940 mts. S.N.M.), y al cerro de la Calentura (2 900 mts. S.N.M.).
- + Se considero que el sitio tuviera relativa cercanía con la Ciudad - de México (340 kilómetros de distancia); sin que ésta afectara el funcionamiento del CENTRO DE OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA. Todo lo anterior para facilitar el traslado de los investigadores, radicados en la Ciudad de México.

El municipio de PINAL DE AMOLES es uno de los 18 municipios que conforman el Estado de QUERETARO. Está hacia la parte norte del Estado, enclavado sobre una de las cadenas montañosas más importantes de la región.

La vía de acceso para el Municipio de PINAL DE AMOLES es por la carretera federal 120. Tomemos dos puntos de referencia para el acceso a la cabecera municipal:

- + El primero es partiendo de San Juan del Río (Querétaro), se toma la carretera federal 120, con rumbo a Jalpan (Querétaro). Pri-

**CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA**



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
 TESIS PROFESIONAL. 1966  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



# ESTADO DE QUERETARO.

SAN LUIS POTOSI



CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

PINAL DE AMOLES, QUERETARO, MEXICO  
TESIS PROFESIONAL 1994  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR



meramente se llegará a Tequisquiapan (20 Km.), luego al poblado de Ezequiel Montes (17 Km.), después el poblado de Cadereyta (12 Km.), seguido del cual se pasará por Vizarrón de Montes (25 Km.), luego Higuerrillas (17 Km.), de ahí a Peña Blanca (28 Km.), y finalmente a Pinal de Amoles (38 Km.). Para un recorrido total de 157 Kilometros.

- + El segundo saliendo de Jalpan (Queretaro), se toma la carretera - federal 120 , con rumbo a San Juan del Rio (Queretaro). Primeramente se llega a Escanetilla (16 Km.), y de ahí a Pinal de Amoles (24 Km.). Para un recorrido total de 40 Kilometros.

Una vez llegando a PINAL DE AMOLES, toma uno por el camino que parte de - Puerto Los Velazquez (aserradero), es una brecha transitable todo el año y que conduce al cerro de La Pinguica, con una longitud aproximada de 15 Km. Dicha brecha pasa tambien por los cerros de La Calentura y El cerro Boludo.

Esta brecha tuvo su origen en la necesidad de llegar a los asentamientos existentes en la zona y la de tener una vía para la extracción de la medera - del bosque. Fue arreglada con motivo de la colocación de una antena de radio y una torre de microndas.

Por lo que se refiere a los servicios generales, podemos decir que el - agua potable es un punto que presenta problemas en la zona, ya que aunque - existen algunos ríos y arroyos cercanos, solo conducen agua en algunas épocas del año y es remota la posibilidad de recurrir a la perforación de un -

## CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.





pozo. En la actualidad el suministro se realiza por medio de vehículos motorizados o con animales; no descartando la posibilidad de recurrir al arroyo El Bosque o al arroyo Chamacuera, para la extracción del líquido.

Con respecto al drenaje el problema se soluciona con el empleo de fosas sépticas y pozos de absorción. Ya que la red de drenaje existente, se encuentra en el pueblo de Pinal de Amoles.

El suministro de energía eléctrica para el CENTRO DE OBSERVACION ASTRONÓMICA se soluciona con el tendido de una red eléctrica en línea recta por los cerros anteriormente mencionados, obteniendo la línea del cableado que corre a un costado de la carretera federal 120.

Por lo que se refiere a la comunicación del conjunto con el exterior, el problema está resuelto, ya que el conjunto cuenta con un cuarto de radio-comunicación. Además de la posibilidad que existe para el uso de las instalaciones existentes (torre de radio y torre de microrondas), pertenecientes al sector comunicaciones.

#### b) Descripción del Sitio.

Por lo que se refiere a la topografía, la entidad se localiza entre las siguientes provincias fisiográficas:

- + Mesa del Centro, situada entre las sierras madre occidental y madre oriental y al norte de la sierra volcánica transversal o eje

# CENTRO DE OBSERVACION ASTRONÓMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
T E S I S P R O F E S I O N A L. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



neovolcánico; la caracterizan amplias llanuras interrumpidas por sierras dispersas, la mayoría de naturaleza volcánica; se encuentra representada a lo largo de la entidad, con excepción de las - regiones norte y sur.

- + Sierra Madre Oriental, sus estribaciones penetran el estado por su parte norte, en los límites con San Luis Potosí e Hidalgo.
- + Eje Neovolcánico, se presenta en la región sur de la entidad, en los límites con los estados de Hidalgo, México, Michoacán y Guanajuato.

Por otra parte, Querétaro se cataloga como un estado montañoso. Las estribaciones de las sierras que dividen la antiplanicie mexicana en la mesa del norte y mesa central, penetran al estado de norte a sureste y forman una extensa zona montañosa.

Al noroeste, en los límites de Guanajuato se localizan las Sierras de Pinal de Zamorano (cerros Picachos, el Zamorano, Muñeca, Frontón, etc) y la de Pinal de Amoles (cerros de la Calentura, de la Media Luna, el de la Pingüica, etc), hacia el este la Sierra del Doctor (cerro del Borrego, etc.). En el noreste se encuentran los cerros de Piedra Parada, Nacimiento, Peña Prieta, etc. En el suroeste la Sierra de Amealco (cerro del Gallo, etc.).

El suelo del terreno es de piedra Caliza, el espesor medio aproximado del suelo es de 0,60 mts. El relieve es montañoso. El espesor de las capas es delgado. La edad de estas conformaciones montañosas data de la época

## CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



del Cretacico Inferior, de ahí que su fracturamiento sea intenso. Es de permeabilidad baja e intemperismo somero. La roca es de Caliza Negra, densas con niveles arcillosos alternantes, con pliegues a escala métrica. Las pendientes que se presentan en este terreno son del 20 % y mayores; sin olvidar que existen pequeños claros o lugares en el terreno que son casi planos.

La zona boscosa del Municipio de PINAL DE AMOLES, representa para el Estado de Queretaro la zona de mayor importancia forestal, al grado de ser la zona que cuenta con más recursos comerciales arbolados del estado; sin embargo, su carencia de caminos para la extracción es muy marcada. La vegetación predominante es de bosques naturales de PINO y ENCINO, además de MATORRALES INERMES. La generalidad son coníferas y latifoliadas.

Bosques de Pino: vegetación que se manifiesta como bosque de altura, el cual predomina entre los límites de encinares y páramos de zonas montañosas, con clima templado y semifrío, húmedos y subhúmedos. Se desarrolla sobre suelos profundos con abundante materia orgánica y en muchos casos existen afloramientos rocosos. Estos bosques de madera blanda suministran materias primas industriales de gran importancia.

Bosques de Encino: son bosques de maderas duras, con densidad y altura variable. Se desarrollan en zonas medias y altas de lugares montañosos, en los que dominan climas templados y semicalidos húmedos. Los suelos que sustentan esta vegetación son generalmente muy pedregosos, asociados con afloramientos rocosos fragmentados. Su madera es fuente importante para la industria.

## CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1966  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



c) *Climatología.*

*Para este punto se consideró necesario, dada la naturaleza del proyecto la consulta de los siguientes datos:*

- + *Temperatura Media.....Esta se obtiene del promedio de la suma de la temperatura maxima extrema y la temperatura mínima extrema.*
- + *Temperatura Maxima Extrema.....Aquí se registran las temperaturas más altas. Los meses con mayor temperatura son: Marzo, Abril, - Mayo y Junio.*
- + *Temperatura Mínima Extrema.....Aquí se registran las temperaturas más bajas. Los meses con menor temperatura son: Enero, Febrero, Noviembre y Diciembre.*
- + *Oscilación de Temperatura.....Aquí se registra la diferencia de - temperatura entre la más alta y la más baja. Los meses con mayor oscilación son: Febrero, Marzo y Abril.*
- + *Promedio de Temperaturas Maximias.....Aquí se registran las temperaturas máximas promedio. Los meses con el promedio más alto de - temperatura máxima son: Abril, Mayo, Junio y Julio.*
- + *Promedio de Temperaturas Mínimas.....Aquí se registran las temperaturas más bajas promedio. Los meses con el promedio más bajo de temperatura mínima son: Enero, Febrero, Noviembre y Diciembre.*
- + *Vientos Dominantes.....Aquí se registra la dirección de los vientos, así como la velocidad de los mismos:*
  - 1 = de 0.3 mts/Seg. a 1.5 mts/Seg.
  - 2 = de 1.6 mts/Seg. a 3.3 mts/Seg.
  - 3 = de 3.4 mts/Seg. a 5.4 mts/Seg.

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO ABUILAR



- + Número de Días Despejados.....Este registro es muy importante para el CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA, ya que registra el número de días que se pueden realizar excelentes observaciones en el observatorio.
- + Número de Días Nublados.....Este registro tambien es muy importante para el CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA, ya que registra el número de días que el observatorio tendra problemas para realizar las observaciones.
- + Precipitación Total.....Este registro muestra la cantidad de lluvia. Los meses con mayor precipitacion son: Junio, Julio, Agosto y Septiembre.
- + Lluvia Máxima en 24 Horas.....Este registro muestra la mayor cantidad de lluvia en un día. Los meses con más días de precipitación máxima en un día son: Junio, Julio, Agosto y Septiembre.
- + Número de Días con Lluvias Apresiables.....Aquí se registran los días que presentan lluvia poco apresiable. Los meses que presentan este tipo de lluvia son: Junio, Julio, Agosto y Septiembre.
- + Número de Días con Lluvia Inapreciable.....Aquí se registran los días con una lluvia mínima. Los meses con este tipo de lluvia son: Agosto, Octubre y Noviembre.
- + Número de Días con Granizo....Aquí se registran los días con lluvia que presentaron tambien granizo.
- + Número de Días con Nevada.....Aquí se registran los días que presentan nieve. Y los meses con provabilidad de nevada son: Enero y Febrero.

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
 TESIS PROFESIONAL. 1986  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



- + Número de Días con Rocío.....Este registro muestra los días que - al amanecer cuentan con una humedad muy alta. Los meses que - presentan rocío son: Enero, Octubre, Noviembre y Diciembre.
- + Número de Días con Helada.....Este registro muestra los días que cuentan con una humedad muy alta, además de una temperatura muy baja. Los meses que presentan heladas son: Enero, Noviembre y Diciembre.
- + Número de Días con Niebla.....Este registro muestra los días que presentan una nubosidad baja. Los meses que presentan niebla - son: Agosto y Septiembre.
- + Número de Días con Tempestad Eléctrica.....Aquí se registran los días que presentan tormentas eléctricas, ya sean solas o con lluvia. Los meses que pueden presentar tempestad eléctrica son: - Mayo y Junio.

A continuación se presentan tablas numéricas y gráficas de barras, de - cada uno de los incisos anteriormente mencionados. Donde se podrá ver con claridad dichos datos desde el año de 1961 al año de 1984.

**CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA**



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
 TESIS PROFESIONAL. 1986  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



CONCEPTO TEMPERATURA MEDIA. (grados centigrados).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1961	16.5	19.4	24.5	26.3	28.7	25.7	24.2	23.7	24.0	21.4	20.0	19.1	22.7
1962	16.0	23.0	23.3	23.6	27.0	28.6	27.3	27.0	24.5	23.6	18.9	17.3	23.3
1963	17.0	18.2	24.4	26.3	26.8	27.9	24.9	25.8	24.3	21.0	20.2	15.3	22.8
1964	15.8	19.3	23.7	28.1	27.7	26.0	25.5	27.3	25.4	21.2	20.9	17.6	23.2
1965	17.6	18.5	23.1	26.8	28.6	27.5	24.8	24.0	24.4	19.9	20.4	18.3	22.8
1966	16.6	19.6	21.7	25.5	26.9	26.6	25.5	25.6	24.1	20.1	18.7	15.7	22.2
1967	16.0	18.7	23.1	27.8	28.5	27.6	26.0	25.6	23.0	20.7	19.9	19.0	22.9
1968	18.6	18.8	20.8	26.4	27.7	26.9	23.7	25.1	24.2	23.0	20.4	17.6	22.7
1969	19.3	21.6	22.2	28.5	28.5	30.1	27.6	26.6	24.5	23.7	18.4	19.4	24.2
1970	18.2	19.4	24.4		24.3	28.1	27.9	28.3	25.8	25.3	18.1	21.6	23.7
1971	21.0	22.0	19.5	26.5	29.0	27.4	26.5	25.2	25.6	24.8	25.3	19.6	24.3
1972	20.8	20.4	24.8	29.6	29.2	27.9	25.7	26.2	26.9	25.4	22.8	20.5	25.0
1973	19.7	20.2	27.9	27.7	28.6	28.7	27.2	25.7	27.1	24.5	23.7	19.2	25.0
1974	22.1	20.7	26.3	27.3	30.1	27.1	26.5	27.4	27.4	25.1	23.9	17.6	25.1
1975	18.2	21.4	22.7	26.2	27.1	27.0	25.9			23.7	21.1	19.0	23.2
1976	17.7	21.0	26.1	26.7	28.2	28.2	26.0	25.3	29.1	23.0	18.2	17.3	23.9
1977	19.6	20.0	25.0	25.9	29.6	28.0	27.1	28.2	27.8	25.1	22.7	21.1	25.0
1978	15.1	20.3	23.1	29.4	31.5	28.2	27.8	27.0	26.0	23.3	23.8	20.6	23.1
1979	17.4	20.1	24.3	28.7	28.8	27.6	29.1	26.4	24.8	24.9	20.3	19.3	24.3
1980	20.4	20.6	25.3	26.2	31.5	29.3	28.6	27.0	24.0	30.1		18.4	25.6
1981	16.2	19.8	23.7	25.9	28.3	26.9	25.6	25.5	24.7	24.0	19.7	19.2	23.2
1982	19.8	20.8	24.8	27.9	27.2	29.3	26.5	26.9	25.9	22.6	21.2	17.7	24.2
1983	16.7	20.9	24.0	26.4	29.8	29.2	25.2	25.6	24.4	22.8	22.1	19.1	23.8
1984	16.6	18.7											

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

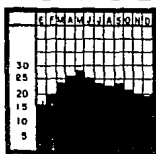


PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
 T E S I S P R O F E S I O N A L . 1986  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.

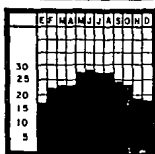


CONCEPTO TEMPERATURA MEDIA. (grados centigrados).

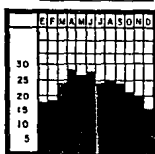
AÑO 1961



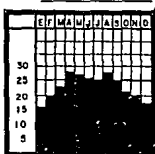
AÑO 1962



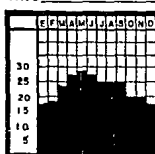
AÑO 1963



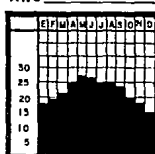
AÑO 1964



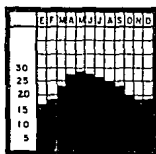
AÑO 1965



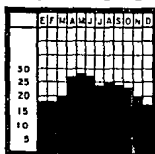
AÑO 1966



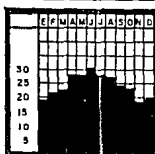
AÑO 1967



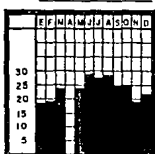
AÑO 1968



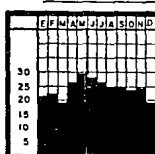
AÑO 1969



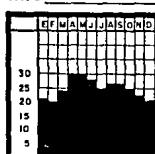
AÑO 1970



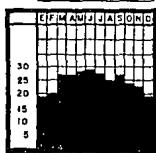
AÑO 1971



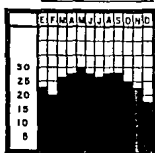
AÑO 1972



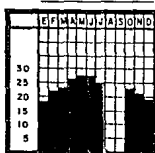
AÑO 1973



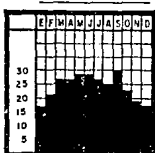
AÑO 1974



AÑO 1975



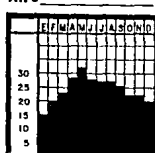
AÑO 1976



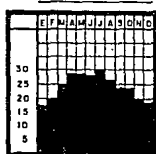
AÑO 1977



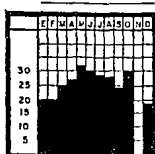
AÑO 1978



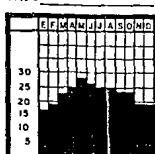
AÑO 1979



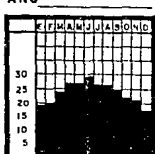
AÑO 1980



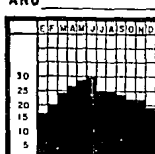
AÑO 1981



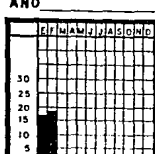
AÑO 1982



AÑO 1983



AÑO 1984



CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
 TESIS PROFESIONAL. 1986  
 JUAN ERNESTO CASTILLO ABULLAR.





**C O N C E P T O** TEMPERATURA MAXIMA EXTREMA. (grados centigrados).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1961	30.0	36.0	41.0	43.0	42.0	38.0	33.0	33.0	36.0	33.0	34.0	33.0	36.0
1962	33.0	40.0	41.0	41.0	40.0	39.0	39.0	38.0	34.0	32.0	29.0	27.0	36.0
1963	33.0	35.0	40.0	42.0	39.0	40.0	35.0	34.0	35.0	30.0	34.0	30.0	35.5
1964	34.0	40.0	40.0	44.0	44.0	36.0	35.0	39.0	34.0	34.0	34.0	32.0	37.1
1965	31.0	35.0	42.0	41.0	40.0	39.0	33.0	34.0	31.0	30.0	31.0	31.0	34.9
1966	32.0	35.0	38.9	39.0	39.0	37.0	33.0	35.0	36.0	31.0	30.0	32.0	34.6
1967	31.0	34.0	37.0	41.0	42.0	40.0	36.0	37.0	34.0	31.0	30.0	32.0	35.4
1968	28.0	35.0	38.0	40.0	40.0	39.0	33.0	35.0	33.0	33.0	32.0	31.0	34.7
1969	32.0	36.0	42.0	42.0	44.0	43.0	39.0	38.0	34.0	35.0	31.0	35.0	37.5
1970	32.0	37.0	39.0		44.0	44.0	37.0	39.0	36.0	38.0	32.0	34.0	36.5
1971	37.0	40.0	44.0	46.0	44.0	39.0	39.0	36.0	36.0	36.0	36.0	31.0	38.6
1972	37.0	36.0	41.0	44.0	43.0	36.0	36.0	36.0	37.0	39.0	36.0	36.0	38.0
1973	38.0	38.0	45.0	45.0	47.0	38.0	40.0	36.0	37.0	35.0	37.0	35.0	39.2
1974	36.0	39.0	41.0	43.0	45.0	42.0	43.0	37.0	37.0	35.0	36.0	33.0	38.9
1975	36.0	40.0	40.0	44.0	46.0	35.0	46.0		35.0		34.0	33.0	38.0
1976	35.0	38.0	43.0	42.0	44.0	35.0	41.0	36.0	35.0	34.0	31.0	33.0	37.2
1977	37.0	39.0	43.0	44.0	42.0	37.0	45.0	40.0	40.0	27.0	35.0	36.0	38.7
1978	38.0	40.0	44.0	48.0	47.0	40.0	38.0	38.0	38.0	37.0	35.0	36.0	39.9
1979	39.0	39.0	41.0	44.0	45.0	41.0	39.0	37.0	37.0	39.0	38.0	34.0	39.4
1980	36.0	40.0	44.0	45.0	46.0	41.0	41.0	41.0	39.0	40.0		33.0	40.5
1981	34.0	37.0	41.0	42.0	44.0	42.0	37.0	37.0	37.0	35.0	35.0	34.0	37.9
1982	36.0	37.0	41.0	45.0	42.0	42.0	37.0	38.0	42.0	32.0	32.0	36.0	38.3
1983	38.0	38.0	42.0	46.0	47.0	43.0	37.0	36.0	36.0	34.0	36.0	35.0	39.0
1984	34.0	39.0											

**CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA**



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
 TESIS PROFESIONAL. 1986  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.

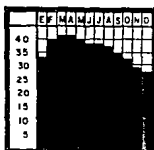


CONCEPTO TEMPERATURA MAXIMA EXTREMA. [grados centigrados].

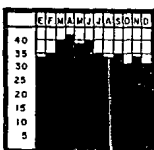
AÑO 1961



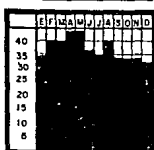
AÑO 1962



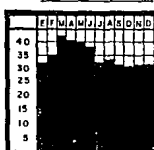
AÑO 1963



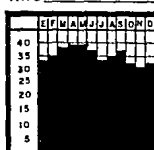
AÑO 1964



AÑO 1965



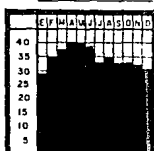
AÑO 1966



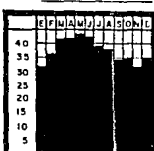
AÑO 1967



AÑO 1968



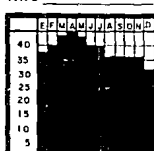
AÑO 1969



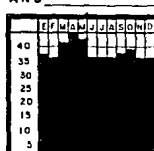
AÑO 1970



AÑO 1971



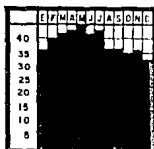
AÑO 1972



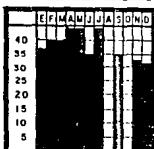
AÑO 1973



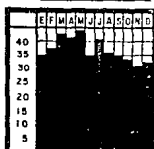
AÑO 1974



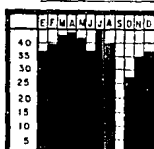
AÑO 1975



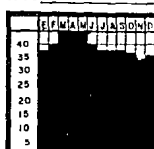
AÑO 1976



AÑO 1977



AÑO 1978



AÑO 1979



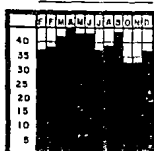
AÑO 1980



AÑO 1981



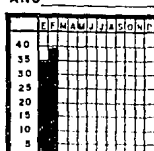
AÑO 1982



AÑO 1983



AÑO 1984



CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



**CONCEPTO** TEMPERATURA MINIMA EXTREMA. (grados centigrados).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1961	7.0	5.0	10.0	10.0	15.0	17.0	18.0	13.0	16.0	7.0	6.0	7.0	10.9
1962	-2.0	9.0	8.0	12.0	16.0	18.0	17.0	18.0	17.0	12.0	5.0	9.0	11.5
1963	3.0	10.0	11.0	17.0	17.0	19.0	18.0	17.0	16.0	11.0	7.0	2.0	12.3
1964	3.0	7.0	9.0	13.0	17.0	16.0	18.0	17.0	17.0	8.0	11.0	7.0	11.9
1965	1.0	6.0	5.0	14.0	15.0	17.0	17.0	18.0	17.0	6.0	10.0	6.0	11.0
1966	3.0	7.0	10.0	15.0	15.0	17.0	18.0	18.0	14.0	9.0	3.0	4.0	11.0
1967	1.0	3.0	10.0	15.0	16.0	19.0	18.0	18.0	11.0	10.0	10.0	4.0	11.2
1968	4.0	6.0	6.0	13.0	16.0	19.0	19.0	18.0	18.0	13.0	12.0	7.0	12.5
1969	6.0	10.0	9.0	15.0	19.0	20.0	19.0	19.0	14.0	10.0	7.0	9.0	13.0
1970	4.0	2.0	10.0		12.0	18.0	18.0	17.0	15.0	11.0	2.0	7.0	10.5
1971	1.0	5.0	4.0	11.0	15.0	19.0	18.0	17.0	17.0	15.0	12.0	7.0	11.7
1972	8.0	8.0	10.0	15.0	19.0	17.0	16.0	16.0	18.0	16.0	9.0	6.0	13.1
1973	1.0	2.0	19.0	11.0	16.0	17.0	19.0	16.0	18.0	15.0	8.0	3.0	12.0
1974	10.0	2.0	10.0	13.0	18.0	16.0	17.0	18.0	18.0	18.0	11.0	4.0	13.7
1975	-2.0	1.0	5.0	4.0	13.0	15.0	17.0			13.0	4.0	6.0	7.6
1976	2.0	0.0	12.0	11.0	15.0	18.0	17.0	19.0	19.0	11.0	6.0	6.0	11.3
1977	6.0	8.0	7.0	12.0	18.0	17.0	18.0	19.0	19.0	10.0	11.0	2.0	12.2
1978	9.0	7.0	9.0	4.0	18.0	20.0	18.0	18.0	18.0	12.0	13.1	4.0	13.5
1979	0.0	5.0	9.0	18.0	16.0	13.0	18.0	19.0	10.0	10.0	20.0	8.0	12.1
1980	7.0	5.0	4.0	10.0	20.0	19.0	19.0	11.0	18.0	10.0		5.0	11.6
1981	4.0	6.0	12.0	12.0	14.0	18.0	17.0	17.0	12.0	13.0	5.0	8.0	11.6
1982	2.0	8.0	3.0	14.0	17.0	18.0	15.0	18.0	14.0	12.0	6.0	4.0	10.9
1983	7.0	5.0	10.0	10.0	15.0	19.0	16.0	14.0	14.0	9.0	10.0	0.0	10.7
1984	3.0	7.0											

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

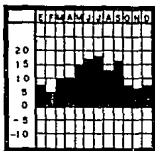


PINAL DE AMOLES, QUERETARO, MEXICO  
 T E S I S P R O F E S I O N A L . 1986  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.

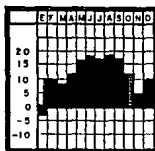


CONCEPTO TEMPERATURA MINIMA EXTREMA. (grados centigrados).

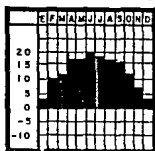
AÑO 1961



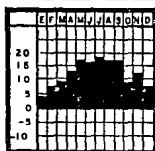
AÑO 1962



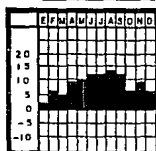
AÑO 1963



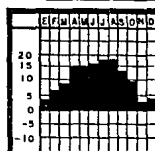
AÑO 1964



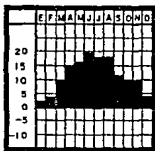
AÑO 1965



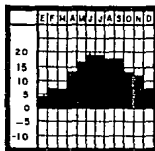
AÑO 1966



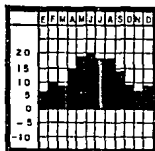
AÑO 1967



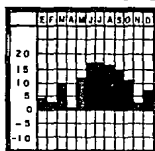
AÑO 1968



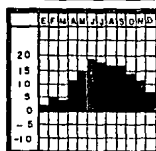
AÑO 1969



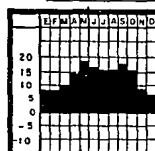
AÑO 1970



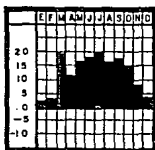
AÑO 1971



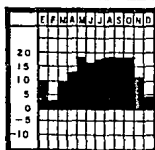
AÑO 1972



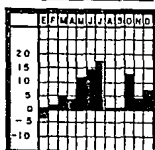
AÑO 1973



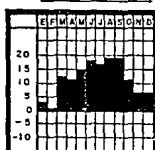
AÑO 1974



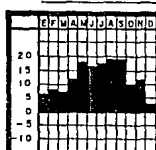
AÑO 1975



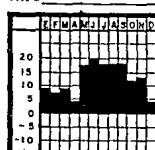
AÑO 1976



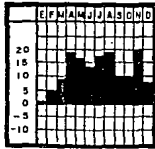
AÑO 1977



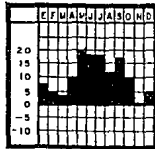
AÑO 1978



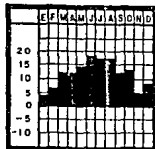
AÑO 1979



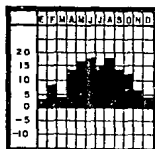
AÑO 1980



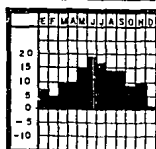
AÑO 1981



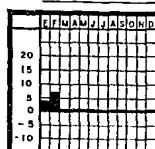
AÑO 1982



AÑO 1983



AÑO 1984



CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986



**CONCEPTO** OSCILACION DE TEMPERATURA. [grados centigrados].

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1961	10.4	17.4	18.5	17.8	16.4	10.5	9.1	11.4	10.4	12.9	10.7	13.3	13.2
1962	16.6	20.2	26.0	15.2	14.5	15.0	14.1	13.5	9.5	10.5	12.3	8.5	14.6
1963	14.5	19.5	16.7	16.4	13.8	12.7	12.7	13.4	10.4	8.2	13.2	10.6	13.5
1964	13.5	16.4	17.3	18.8	14.8	12.3	12.0	14.9	11.6	13.4	12.3	15.5	14.4
1965	15.3	17.2	17.6	15.7	14.9	12.0	10.5	9.1	9.9	10.1	12.7	11.9	13.0
1966	13.9	12.7	14.2	14.3	13.7	12.0	10.4	10.1	11.3	9.0	11.8	14.4	12.3
1967	12.2	14.8	16.0	15.4	15.0	11.4	11.8	10.7	8.1	9.8	11.1	13.5	12.4
1968	10.3	12.9	15.4	15.3	14.7	11.7	11.1	9.9	7.6	8.8	11.1	10.9	11.6
1969	13.1	14.0	14.8	15.7	14.8	14.3	11.8	10.4	8.1	12.2	10.1	13.5	12.7
1970	14.2	14.9	15.7		15.2	13.4	15.2	13.2	11.3	13.3	16.8	16.8	14.5
1971	20.9	20.3	20.8	20.4	17.4	12.5	13.0	12.4	12.4	13.0	12.9	14.6	15.9
1972	15.9	16.5	17.2	17.7	14.5	15.4	11.7	12.9	14.1	12.6	12.7	15.9	14.7
1973	15.7	16.3	22.2	18.8	16.2	15.6	12.5	11.2	13.3	11.2	15.9	17.4	15.5
1974	17.0	18.3	18.8	16.5	16.9	13.4	12.8	13.5	13.3	9.0	18.5	17.8	15.4
1975	8.8	22.5	30.3	24.3	23.3	15.8	13.2			12.7	18.4	16.5	18.5
1976	17.1	22.0	19.6	24.2	16.7	13.7	10.5	12.5	12.0	11.6	9.0	11.7	15.0
1977	14.8	16.7	20.6	25.9	16.8	14.0	14.1	15.0	14.1	13.5	15.0	18.8	16.6
1978	15.1	16.2	17.4	19.5	18.0	13.6	15.2	13.3	11.8	11.9	13.1	15.4	15.0
1979	17.2	16.1	17.4	17.2	17.2	14.6	15.5	11.8	12.4	20.3	13.0	12.6	15.4
1980	16.2	19.1	20.2	17.6	17.5	15.1	14.8	15.0	12.2	13.0		13.7	15.8
1981	12.6	14.0	17.8	14.7	17.2	13.2	12.7	12.9	13.3	11.5	18.0	14.0	14.3
1982	18.1	16.7	19.3	18.1	14.0	17.2	14.5	14.4	15.6	11.8	13.5	14.7	15.6
1983	12.0	18.8	14.0	20.5	17.4	16.4	10.8	12.7	11.0	12.3	15.4	15.4	14.7
1984	13.2	15.9											



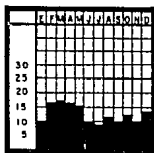
**CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA**

FINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR

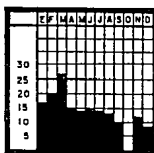


**CONCEPTO** OSCILACION DE TEMPERATURA. (grados centigrados).

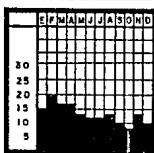
AÑO 1961



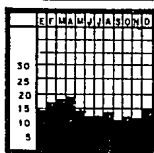
AÑO 1962



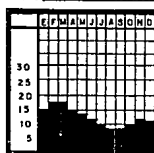
AÑO 1963



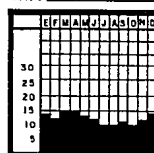
AÑO 1964



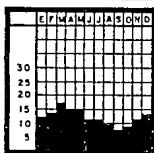
AÑO 1965



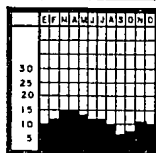
AÑO 1966



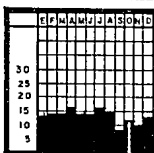
AÑO 1967



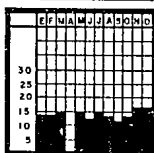
AÑO 1968



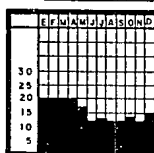
AÑO 1969



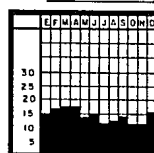
AÑO 1970



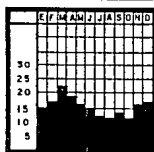
AÑO 1971



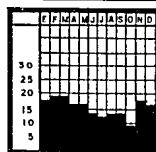
AÑO 1972



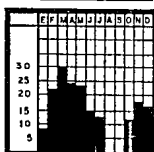
AÑO 1973



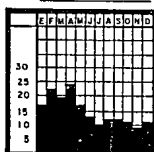
AÑO 1974



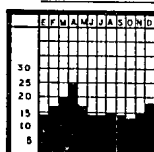
AÑO 1975



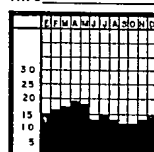
AÑO 1976



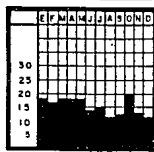
AÑO 1977



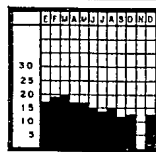
AÑO 1978



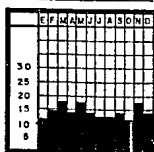
AÑO 1979



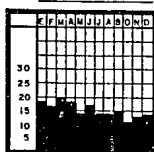
AÑO 1980



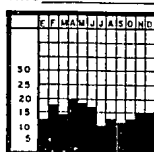
AÑO 1981



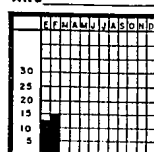
AÑO 1982



AÑO 1983



AÑO 1984



CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE ANOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO ABUILAR.



**CONCEPTO** PROMEDIO DE TEMPERATURAS MAXIMAS. (grados centigrados).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1961	21.7	28.1	33.7	35.2	36.9	30.9	28.7	29.4	29.1	27.8	25.3	25.7	29.3
1962	24.3	33.1	32.6	31.1	34.2	36.1	34.3	33.7	29.2	28.6	25.0	21.5	30.3
1963	24.2	27.9	32.7	36.5	33.7	34.2	30.2	32.5	29.5	25.1	26.8	20.6	29.4
1964	22.5	27.5	32.4	37.5	35.1	32.1	31.5	34.7	31.2	27.9	27.0	24.4	30.3
1965	25.2	27.1	31.9	34.6	36.0	33.4	31.0	28.5	29.3	24.9	26.6	24.4	29.4
1966	23.5	25.9	28.8	32.6	33.8	32.6	30.7	30.6	29.7	24.6	24.5	22.9	28.3
1967	22.1	26.1	31.1	35.5	36.0	33.3	31.9	30.9	27.0	25.6	25.4	25.7	29.2
1968	23.7	25.2	28.6	34.0	35.0	32.2	29.3	30.0	28.0	27.4	25.9	23.0	30.1
1969	25.8	28.6	29.6	36.3	36.4	37.2	33.5	31.1	28.5	25.8	24.4	25.2	30.1
1970	25.3	26.8	32.2		36.4	35.3	35.9	34.1	31.5	31.9	26.5	30.0	28.8
1971	31.4	32.1	24.9	36.7	37.7	33.6	33.0	31.4	32.0	31.3	31.7	26.9	31.8
1972	28.8	28.6	33.4	38.4	36.4	35.6	31.5	32.6	33.9	31.7	29.1	28.4	32.3
1973	27.4	28.4	39.1	37.1	37.2	36.0	33.5	31.3	33.7	30.1	31.6	27.9	32.7
1974	30.5	29.8	35.7	35.5	38.5	33.8	32.9	34.2	34.0	30.2	29.3	26.5	32.5
1975	27.6	32.6	37.8	38.3	38.2	34.8	32.5			30.0	30.3	27.2	32.9
1976	26.2	32.0	35.9	35.1	36.5	35.0	31.2	31.6	32.4	28.8	22.6	23.1	30.8
1977	27.0	28.3	35.3	33.5	38.0	35.0	34.1	35.7	34.8	31.8	30.2	30.5	32.8
1978	28.6	28.4	31.8	39.2	40.5	35.0	35.4	33.6	31.9	29.3	36.4	28.3	33.2
1979	26.0	28.2	33.2	37.5	37.4	34.9	36.8	32.3	31.0	35.0	26.8	25.6	32.0
1980	28.5	30.1	35.6	35.0	40.3	37.6	36.7	36.1	33.1	30.9		25.2	33.5
1981	22.5	26.8	32.6	33.2	36.9	33.5	31.9	32.0	31.3	29.7	28.6	26.2	30.4
1982	28.8	29.1	34.4	36.9	34.2	36.9	34.2	34.1	33.7	28.5	28.0	25.0	32.0
1983	22.7	30.3	34.0	36.6	38.5	37.4	30.7	51.9	29.9	28.9	29.8	26.8	33.1
1984	23.2	26.6											

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERÉTARO. MEXICO  
 TESIS PROFESIONAL. 1988  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.

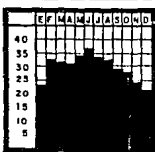


**CONCEPTO** PROMEDIO DE TEMPERATURAS MAXIMAS. (grados centigrados).

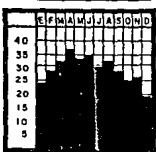
AÑO 1961



AÑO 1962



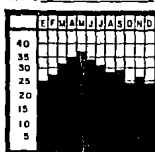
AÑO 1963



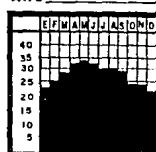
AÑO 1964



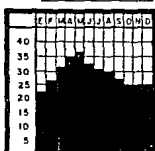
AÑO 1965



AÑO 1966



AÑO 1967



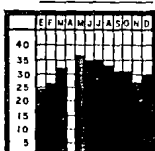
AÑO 1968



AÑO 1969



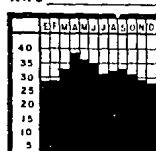
AÑO 1970



AÑO 1971



AÑO 1972



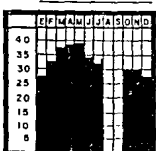
AÑO 1973



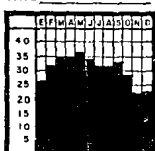
AÑO 1974



AÑO 1975



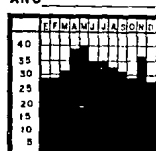
AÑO 1976



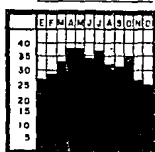
AÑO 1977



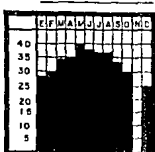
AÑO 1978



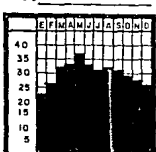
AÑO 1979



AÑO 1980



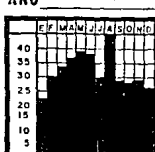
AÑO 1981



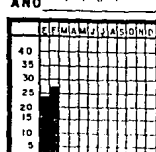
AÑO 1982



AÑO 1983



AÑO 1984



CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO, MEXICO  
 TESIS PROFESIONAL. 1986  
 JUAN ERNESTO CASTILLO ABUILAR.





**CONCEPTO** PROMEDIO DE TEMPERATURAS MINIMAS. (grados centigrados).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1961	11.3	10.7	15.2	17.4	20.4	20.4	19.6	18.0	14.9	14.6	18.8	12.5	16.2
1962	7.7	12.9	13.9	16.0	19.7	21.1	20.2	20.2	12.7	18.5	12.7	13.0	16.3
1963	9.7	8.4	16.0	20.1	19.9	21.6	21.6	19.6	19.1	19.0	13.6	10.0	16.2
1964	9.0	11.1	15.0	18.7	20.3	19.8	20.3	19.8	19.5	14.5	14.7	10.8	16.1
1965	10.0	9.9	14.3	18.9	21.1	21.5	19.5	19.4	19.4	14.8	14.0	12.3	16.3
1966	9.6	13.2	14.5	18.3	20.2	20.6	20.3	20.5	18.4	15.6	12.8	8.5	16.1
1967	9.9	11.3	15.1	20.0	21.0	21.9	20.1	20.2	18.4	15.8	14.3	12.2	16.7
1968	13.4	12.3	13.2	18.7	20.3	21.5	18.1	20.1	20.4	18.6	14.8	12.1	17.0
1969	12.7	14.5	14.8	20.6	21.6	22.9	21.7	20.8	20.4	17.6	13.3	12.6	17.8
1970	11.1	12.0	16.5		21.2	21.9	20.7	20.9	20.1	18.6	9.7	15.2	17.1
1971	10.5	11.8	14.1	16.3	20.3	21.1	20.0	19.0	19.1	18.3	18.8	12.3	16.8
1972	12.8	12.1	16.2	20.7	21.9	20.2	19.8	19.7	19.8	19.1	16.4	12.5	17.6
1973	11.9	12.0	16.6	18.3	20.0	21.4	20.9	20.1	20.4	18.9	15.8	10.5	17.2
1974	13.6	11.5	16.9	19.0	21.6	20.4	20.1	20.7	21.2	11.5	20.7	8.7	17.1
1975	8.8	10.1	7.5	14.0	15.4	19.1	19.3			17.3	11.9	10.7	13.4
1976	9.1	11.0	16.3	18.3	19.8	21.3	20.7	19.0	20.4	17.2	15.7	11.4	16.6
1977	12.2	11.6	14.7	18.3	21.2	21.0	20.0	20.7	18.3	15.2	18.3	15.2	17.1
1978	12.5	12.2	14.4	19.2	22.5	21.4	20.2	20.3	20.1	17.4	13.8	13.0	17.2
1979	8.8	12.1	15.6	20.1	20.3	21.3	20.5	18.5	14.7	13.8	18.5	13.0	16.5
1980	12.3	11.9	15.4	17.4	22.7	22.5	21.9	21.1	20.8	17.9		11.5	17.7
1981	10.0	12.8	14.8	18.6	19.8	20.3	19.2	19.0	18.0	18.2	10.7	12.2	16.1
1982	10.7	12.4	15.1	18.8	20.2	20.7	19.3	19.2	18.1	16.7	14.4	10.3	16.3
1983	10.7	11.5	14.0	16.1	21.1	21.0	19.8	19.2	18.9	16.6	14.4	11.4	16.2
1984	10.0	10.7											

**CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA**

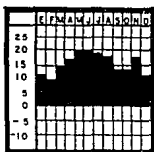


PINAL DE ANOLES. QUERETARO. MEXICO  
 TESIS PROFESIONAL. 1986  
 JUAN ERNESTO CASTILLO ABULAR.

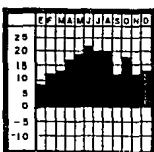


**CONCEPTO** PROMEDIO DE TEMPERATURAS MINIMAS. (grados centigrados).

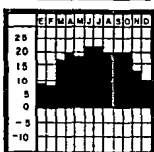
AÑO 1961



AÑO 1962



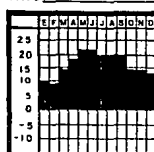
AÑO 1963



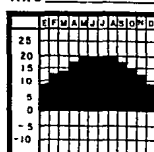
AÑO 1964



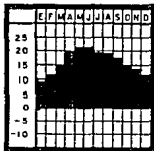
AÑO 1965



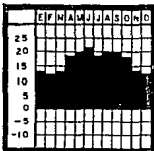
AÑO 1966



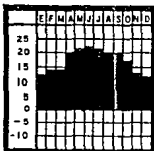
AÑO 1967



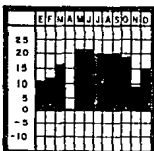
AÑO 1968



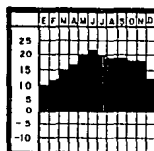
AÑO 1969



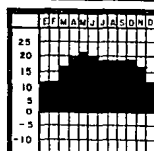
AÑO 1970



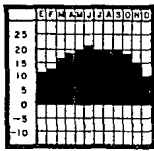
AÑO 1971



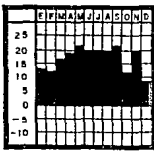
AÑO 1972



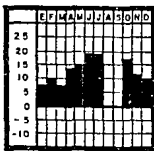
AÑO 1973



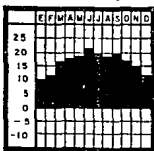
AÑO 1974



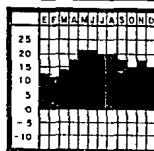
AÑO 1975



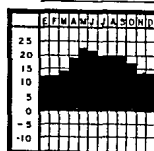
AÑO 1976



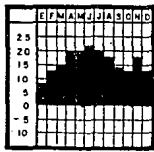
AÑO 1977



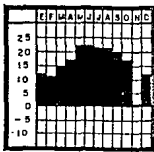
AÑO 1978



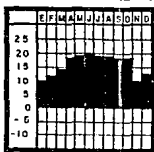
AÑO 1979



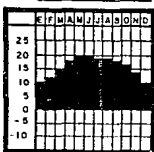
AÑO 1980



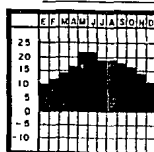
AÑO 1981



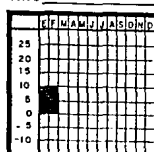
AÑO 1982



AÑO 1983



AÑO 1984



CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERTARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO ABULLAR.



**CONCEPTO** VIENTOS DOMINANTES. (medidos con veleta en m/Seg. -metros/segundo).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1961	N <sup>3</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	
1962	N <sup>2</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	
1963	N <sup>2</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	
1964	N <sup>2</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	
1965	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	
1966	N <sup>3</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>3</sup>	
1967	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>		N <sup>3</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>3</sup>	
1968	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	
1969	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	
1970	N <sup>2</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>2</sup>		N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	
1971	N <sup>2</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	
1972	N <sup>2</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	
1973	N <sup>2</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	
1974	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	E <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	
1975	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	E <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>			S <sup>1</sup>	S <sup>2</sup>	E <sup>2</sup>	
1976	W <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>		E <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	E <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	S <sup>1</sup>	S <sup>1</sup>	S <sup>1</sup>	S <sup>1</sup>	N <sup>2</sup>	
1977	S <sup>1</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>1</sup>	N <sup>2</sup>	E <sup>1</sup>		N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>1</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	
1978	N <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	
1979	N <sup>2</sup>		S <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	W <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	W <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	
1980	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	SE <sup>2</sup>	E <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	?	S <sup>2</sup>	
1981	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>1</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>1</sup>	S <sup>1</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	
1982	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>1</sup>	S <sup>1</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	
1983	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>1</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>1</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	
1984	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>											

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

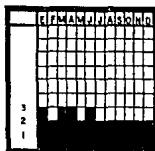


PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
 TESIS PROPOSICIONAL. 1986  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.

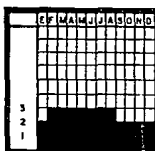


**CONCEPTO** VIENTOS DOMINANTES - (medidos con veleta en m/Seg --metros/segundo--).

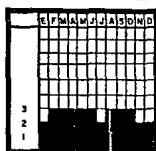
AÑO 1961



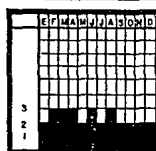
AÑO 1962



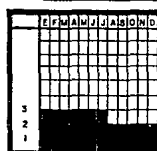
AÑO 1963



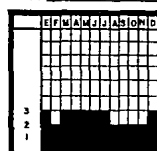
AÑO 1964



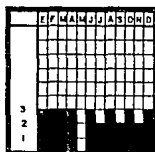
AÑO 1965



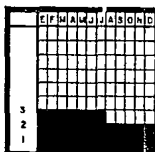
AÑO 1966



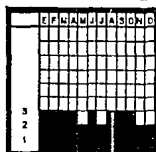
AÑO 1967



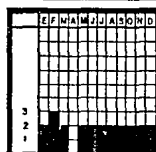
AÑO 1968



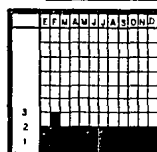
AÑO 1969



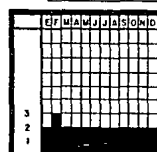
AÑO 1970



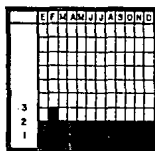
AÑO 1971



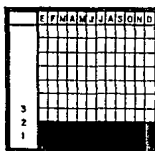
AÑO 1972



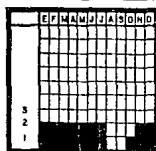
AÑO 1973



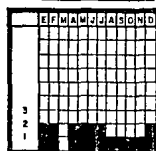
AÑO 1974



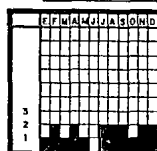
AÑO 1975



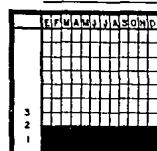
AÑO 1976



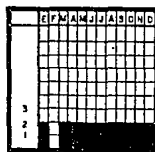
AÑO 1977



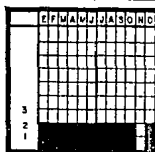
AÑO 1978



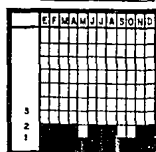
AÑO 1979



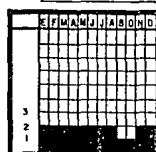
AÑO 1980



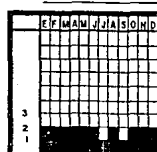
AÑO 1981



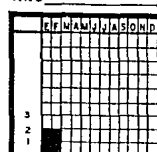
AÑO 1982



AÑO 1983



AÑO 1984



CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERÉTARO. MEXICO  
 TESIS PROFESIONAL. 1986  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



**CONCEPTO**      NUMERO DE DIAS DESPEJADOS. (días).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1961	11	22	25	22	22	10	2	12	8	16	11	15	176
1962	29	26	23	15	21	17	11	8	3	7	19	9	188
1963	20	25	25	28	18	12	3	4	2	1	18	7	163
1964	10	20	20	25	18	6	9	14	1	15	11	12	161
1965	14	13	25	25	28	15	4	5	6	14	17	18	184
1966	11	13	20	13	16	12	3	6	14	12	17	19	156
1967	19	18	24	25	14	12	5	2	3	9	15	21	167
1968	12	9	17	15	18	9	0	4	5	9	14	9	121
1969	17	15	11	23	16	9	6	3	6	15	13	12	146
1970	22	13	22	28	23	13	22	14	21	23	23	25	249
1971	28	25	29	28	26	19	25	24	8	14	20	29	275
1972	24	24	26	29	19	19	16	28	23	24	22	24	278
1973	25	21	31	30	24	20	24	23	29	26	26	24	303
1974	26	22	27	24	30	21	14	26	24	24	14	15	265
1975	21	26	30	31	26	27	28	28	29	18	26	25	315
1976	18	28	23	27	27	24	25	22	22	23	15	27	281
1977	22	19	28	25	28	25	30	26	28	25	18	23	297
1978	19	15	22	29	30	24	29	26	11	15	23	22	265
1979	22	21	26	26	24	28	31	21	20	2	15	14	250
1980	25	25	28	23	25	28	30	29	21	23	26	27	310
1981	17	18	22	25	27	19	30	26	20	21	24	12	261
1982	26	22	24	29	26	25	30	25	23	25	18	26	299
1983	14	25	24	26	28	29	23	26	20	24	27	18	284
1984	15	22											

**CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA**



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
 T E S I S P R O F E S I O N A L. 1986  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.

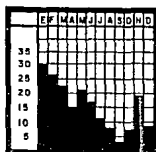


**CONCEPTO** NUMERO DE DIAS DESPEJADOS. (dias).

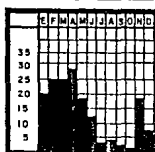
AÑO 1961



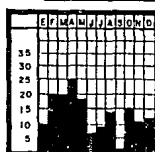
AÑO 1962



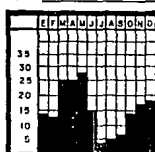
AÑO 1963



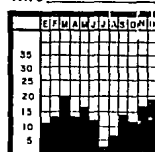
AÑO 1964



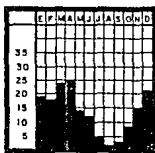
AÑO 1965



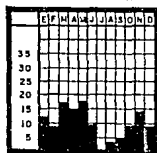
AÑO 1966



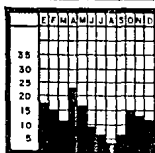
AÑO 1967



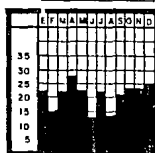
AÑO 1968



AÑO 1969



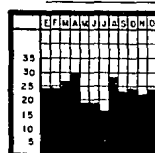
AÑO 1970



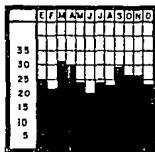
AÑO 1971



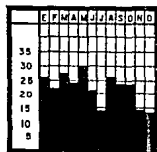
AÑO 1972



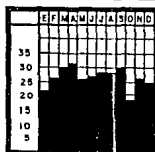
AÑO 1973



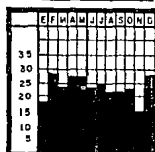
AÑO 1974



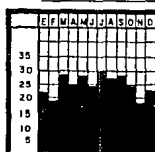
AÑO 1975



AÑO 1976



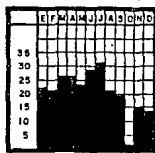
AÑO 1977



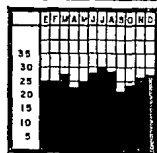
AÑO 1978



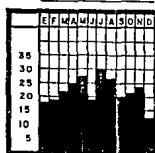
AÑO 1979



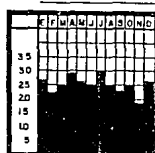
AÑO 1980



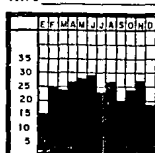
AÑO 1981



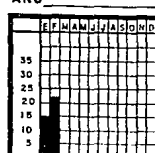
AÑO 1982



AÑO 1983



AÑO 1984



CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
 TESIS PROFESIONAL. 1988  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



**CONCEPTO**      **NUMERO DE DIAS NUBLADOS.** (días).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1961	19	4	3	2	3	10	17	5	9	5	13	9	99
1962	2	2	4	10	3	2	3	3	13	9	1	19	71
1963	10	3	2	0	7	6	9	2	9	20	9	16	93
1964	5	6	4	6	7	9	16	4	5	6	15	13	90
1965	7	7	6	4	1	8	12	19	10	13	9	11	107
1966	13	11	10	6	3	13	9	6	9	14	7	9	110
1967	12	9	4	0	8	9	4	20	23	14	12	4	119
1968	8	8	13	3	7	6	9	16	15	7	14	16	148
1969	5	13	3	2	7	16	7	9	16	10	7	5	100
1970	8	8	13	3	7	6	9	16	15	7	14	6	112
1971	3	7	1	2	5	11	6	7	22	11	10	2	87
1972	7	5	4	1	11	11	14	3	7	7	9	7	87
1973	6	7	0	0	7	10	7	6	1	5	4	7	60
1974	15	5	4	21	3	3	3	11	8	7	7	11	98
1975	7	7	8	0	5	2	2	3	1	11	4	6	50
1976	13	7	8	2	4	6	6	9	6	7	15	4	81
1977	9	9	3	5	0	1	1	0	1	4	7	6	46
1978	11	10	8	1	3	3	0	2	19	15	6	9	87
1979	5	6	3	2	6	2	0	6	9	29	15	16	99
1980	6	3	1	7	6	2	1	2	8	7	4	8	55
1981	13	9	7	3	1	7	1	5	7	10	5	19	87
1982	5	5	2	1	5	0	1	6	5	6	6	5	47
1983	17	3	7	3	2	3	7	3	9	6	3	13	76
1984	16	7											



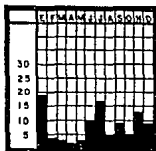
**CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA**

PINAL DE AMOLES, QUERETARO, MEXICO  
 TESIS PROFESIONAL, 1986  
 JUAN ERNESTO CASTILLO ABUILAR.

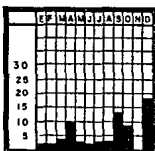


CONCEPTO NUMERO DE DIAS NUBLADOS. (días).

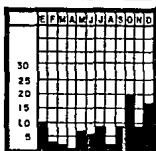
AÑO 1961



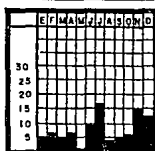
AÑO 1962



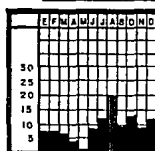
AÑO 1963



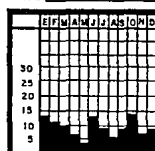
AÑO 1964



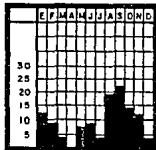
AÑO 1965



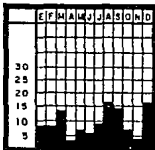
AÑO 1966



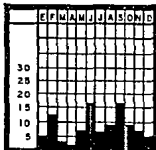
AÑO 1967



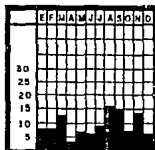
AÑO 1968



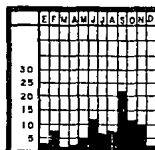
AÑO 1969



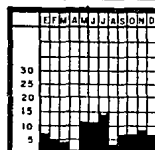
AÑO 1970



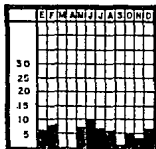
AÑO 1971



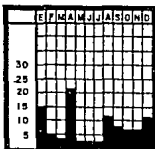
AÑO 1972



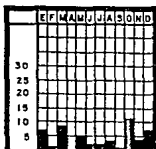
AÑO 1973



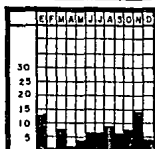
AÑO 1974



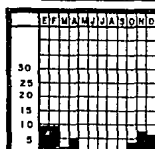
AÑO 1975



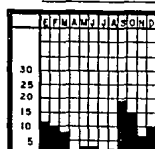
AÑO 1976



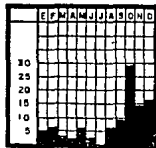
AÑO 1977



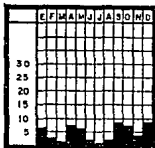
AÑO 1978



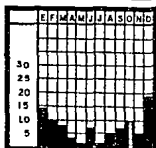
AÑO 1979



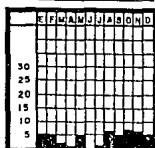
AÑO 1980



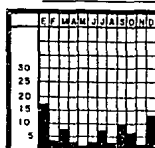
AÑO 1981



AÑO 1982



AÑO 1983



AÑO 1984



CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



FINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.





**C O N C E P T O**      P R E C I P I T A C I O N   T O T A L .   ( m i l i m e t r o s ) .

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1961	8.7	11.7	13.0	12.0	99.0	318.5	206.0	176.8	132.7	19.2	11.0	INAP	61.1
1962	4.7	1.0	5.5	98.5	6.5	137.5	39.5	122.0	272.0	63.0	73.0	6.5	69.1
1963	1.0	1.5	10.0	2.5	47.5	111.0	176.7	62.0	263.9	62.2	4.5	12.7	62.9
1964	22.2	4.0	10.0	9.0	163.0	63.0	74.0	40.5	113.5	18.0	60.5	1.5	48.2
1965	4.0	7.0	5.3	18.2	28.5	69.5	117.2	277.4	170.4	28.9	104.0	8.0	69.8
1966	47.5	38.5	26.5	53.5	92.5	272.0	130.5	117.5	89.5	171.0	8.3	3.2	87.4
1967	49.0	10.0	26.0	06.0	24.5	177.7	93.4	282.0	509.0	125.4	46.4	0.5	111.9
1968	14.3	31.0	37.0	106.5	27.5	199.5	143.6	140.2	296.4	87.5	6.1	15.0	92.0
1969	22.8	6.1	15.2	29.4	15.9	67.5	154.8	272.9	211.0	65.9	18.0	1.0	73.4
1970	3.5	00.0	00.0		38.4	288.5	793.4	177.0	264.0	31.0	INAP	2.0	145.2
1971	INAP	00.0	17.5	41.0	28.0	406.0	170.0	168.4	142.1	90.0	13.9	00.0	82.9
1972	13.7	14.2	66.1	00.0	66.1	144.5	253.7	105.8	129.3	132.5	20.2	3.0	79.0
1973	00.0	1.0	1.0	5.1	64.3	328.5	250.8	411.6	138.8	114.2	89.0	00.0	117.0
1974	5.1	8.1	34.0	41.5	18.5	66.0	140.0	98.9	229.5	0.7	00.0	00.0	53.5
1975	44.5	00.0	00.0	00.0	34.0	180.2	270.9			53.2	9.7	3.0	59.5
1976	29.4	1.1	4.5	72.8	55.9	139.5	344.5	221.9	53.6	30.8	224.9	30.8	99.7
1977	INAP	INAP	4.1	7.2	105.7	127.8	71.7	124.7	114.8	109.5	67.4	6.2	61.5
1978	00.0	3.8	25.8	4.5	18.8	176.0	151.3	138.8	337.0	170.5	16.2	0.9	86.9
1979	1.8	5.3	8.3	16.0	18.0	211.8	72.9	148.4	145.3	1.0	19.2	51.4	58.3
1980	40.4	17.7	7.1	8.5	28.8	52.1	338.0	168.9	177.4	34.6		2.0	85.4
1981	46.0	14.3	12.5	59.8	57.9	277.4	216.2	137.3	92.4	59.1	5.8	35.2	84.4
1982	1.3	12.8	18.0	30.4	45.0	20.2	73.0	78.7	60.1	94.5	INAP	24.9	38.2
1983	36.2	5.7	1.9	00.0	50.8	7.9	413.8	156.8	154.4	50.4	36.1	14.0	77.3
1984	12.5	16.4											

**CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA**

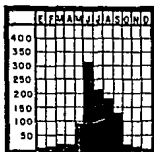


PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
 T E S I S   P R O F E S I O N A L .   1986  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.

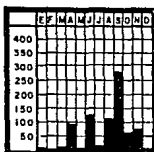


**CONCEPTO** PRECIPITACION TOTAL. (milímetros).

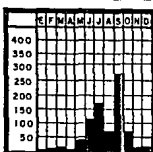
AÑO 1961



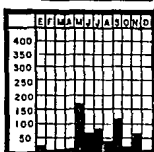
AÑO 1962



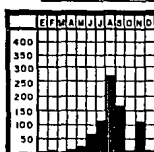
AÑO 1963



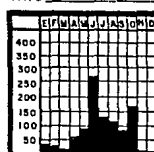
AÑO 1964



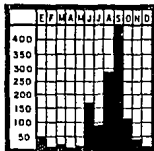
AÑO 1965



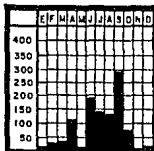
AÑO 1966



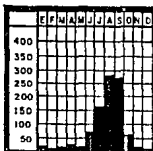
AÑO 1967



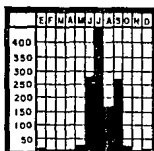
AÑO 1968



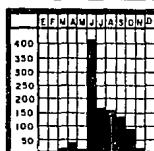
AÑO 1969



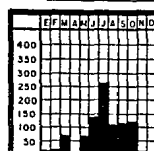
AÑO 1970



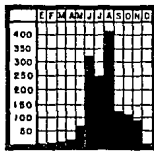
AÑO 1971



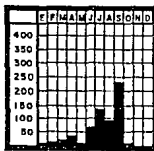
AÑO 1972



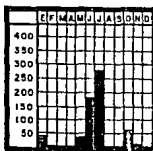
AÑO 1973



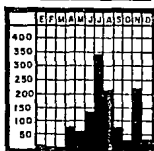
AÑO 1974



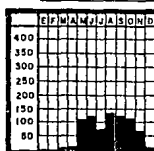
AÑO 1975



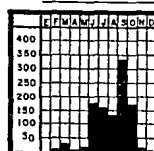
AÑO 1976



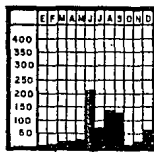
AÑO 1977



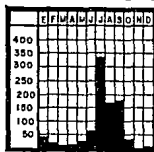
AÑO 1978



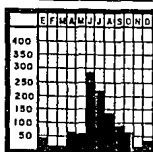
AÑO 1979



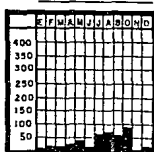
AÑO 1980



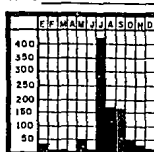
AÑO 1981



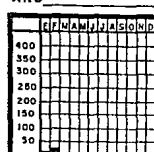
AÑO 1982



AÑO 1983



AÑO 1984



CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



**CONCEPTO** LLUVIA MAXIMA EN 24 HORAS. (milímetros).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1961	4.5	11.2	13.0	12.0	60.5	86.0	27.0	60.5	32.5	7.0	4.0	INAP	
1962	4.7	1.0	3.5	49.5	3.0	35.0	32.0	50.5	91.5	24.5	39.0	4.0	
1963	1.0	1.0	10.0	1.5	14.5	22.5	20.0	15.0	54.0	36.5	2.5	3.5	
1964	7.7	4.0	2.5	4.0	39.5	23.0	29.5	19.5	25.0	16.5	26.0	1.5	
1965	3.5	2.5	2.0	9.0	17.5	68.0	17.0	49.5	44.6	12.0	5.7	8.0	
1966	30.0	5.0	6.0	25.0	40.5	74.0	35.0	31.0	36.5	44.0	5.0	1.7	
1967	16.5	8.0	16.0	00.0	19.5	46.5	40.0	53.0	100.0	57.5	38.4	0.5	
1968	8.5	4.0	3.5	38.5	9.0	26.3	29.0	31.0	42.0	20.8	2.5	8.5	
1969	17.3	00.0	6.2	26.0	7.5	57.8	26.0	72.5	49.5	31.5	8.0	0.5	
1970	2.0	00.0	00.0		15.0	17.0	25.0	42.0	53.0	30.0	INAP	2.0	
1971	INAP	00.0	14.0	30.0	13.0	81.0	24.5	46.5	71.5	21.5	5.5	00.0	
1972	2.5	2.9	27.1	00.0	15.9	36.0	21.2	18.1	26.6	24.7	4.7	1.7	
1973	00.0	1.0	1.0	5.1	19.5	173.2	37.4	74.5	33.4	31.0	22.2	3.6	
1974	3.4	4.5	28.8	18.2	17.5	15.6	28.5	35.0	57.5	0.3	00.0	00.0	
1975	31.0	00.0	00.0	00.0	15.0	37.5	67.2				20.0	9.7	3.0
1976	14.1	1.1	31.0	20.0	23.0	34.0	69.0	63.3	34.0	17.4	7.3	8.6	
1977	INAP	INAP	2.8	4.2	87.0	38.4	12.5	33.6	20.0	34.2	60.0	5.2	
1978	00.0	2.8	10.5	4.5	8.8	52.1	72.0	42.8	12.6	55.8	77.6	0.9	
1979	1.8	1.5	6.4	6.5	9.4	36.5	23.0	29.7	44.4	1.0	2.1	1.8	
1980	19.3	6.5	4.7	4.8	8.5	21.6	15.0	46.0	52.5	21.1		1.8	
1981	20.0	7.6	6.4	40.0	31.0	64.0	33.0	52.0	20.0	13.0	3.4	25.0	
1982	1.3	5.4	18.0	19.0	20.0	15.0	31.0	32.5	16.0	4.0	INAP	10.8	
1983	7.8	5.7	1.9	00.0	39.0	7.9	65.0	37.3	27.5	17.6	11.0	10.0	
1984	7.5	10.5											

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

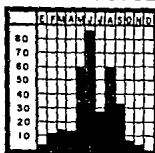


PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
 TESIS DE PROFESIONALES  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.

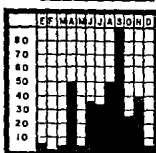


**CONCEPTO** LLUVIA MAXIMA EN 24 HORAS. (milímetros).

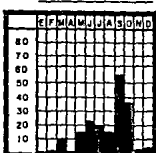
AÑO 1961



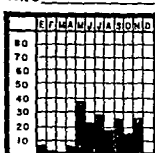
AÑO 1962



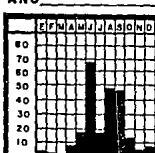
AÑO 1963



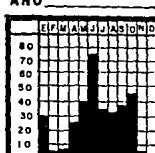
AÑO 1964



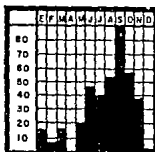
AÑO 1965



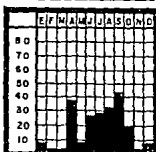
AÑO 1966



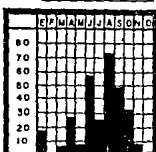
AÑO 1967



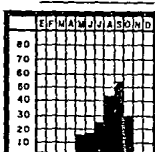
AÑO 1968



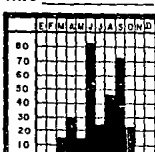
AÑO 1969



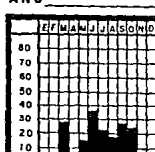
AÑO 1970



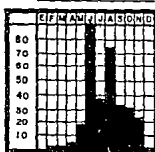
AÑO 1971



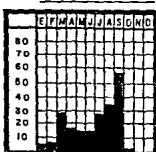
AÑO 1972



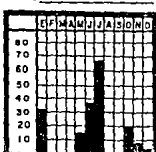
AÑO 1973



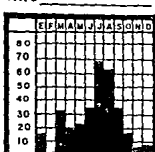
AÑO 1974



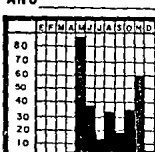
AÑO 1975



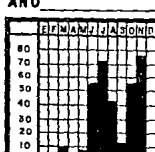
AÑO 1976



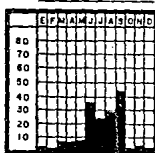
AÑO 1977



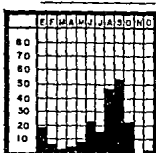
AÑO 1978



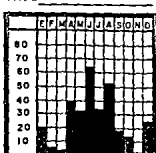
AÑO 1979



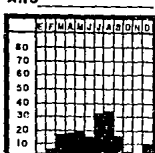
AÑO 1980



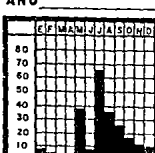
AÑO 1981



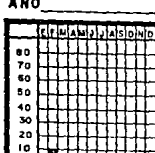
AÑO 1982



AÑO 1983



AÑO 1984



CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



**CONCEPTO**    NUMERO DE DIAS CON LLUVIAS APRECIABLES. (dias).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1961	6	2	1	1	5	13	23	12	15	7	4	0	89
1962	1	1	3	7	3	9	5	17	18	1	11	4	80
1963	1	2	1	2	9	11	21	13	17	11	2	7	97
1964	5	1	3	3	9	8	6	6	14	3	7	1	66
1965	2	5	4	4	5	8	13	22	14	5	4	1	87
1966	7	5	7	9	6	12	15	11	8	13	2	2	97
1967	4	5	4	0	3	12	4	17	21	9	5	1	15
1968	3	10	2	11	4	13	18	15	19	12	4	4	115
1969	2	4	4	4	4	13	15	20	22	8	4	2	102
1970	2	0	0		5	13	15	15	19	2	0	1	72
1971	0	0	3	6	6	20	15	22	21	11	6	0	110
1972	3	6	10	0	11	13	22	14	17	11	7	2	116
1973	0	1	1	1	13	11	18	20	13	12	3	4	97
1974	2	3	4	5	2	9	14	9	14	3	0	0	65
1975	3	0	0	0	4	14	14	14	14	8	1	1	45
1976	3	1	3	0	6	10	23	11	17	7	8	4	93
1977	0	0	0	2	6	12	7	14	11	11	3	2	68
1978	0	0	3	1	4	19	14	17	19	13	6	1	97
1979	1	5	3	4	3	12	8	17	9	1	3	6	72
1980	5	4	2	3	6	3	6	3	11	6		2	51
1981	7	3	5	7	6	15	17	12	10	13	2	0	97
1982	1	4	1	5	5	2	6	10	9	8	0	5	56
1983	8	1	1	0	4	1	23	12	20	6	7	3	86
1984	5	5											

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

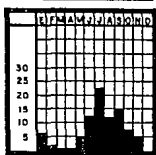


PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
 TESIS PROFESIONAL. 1986  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.

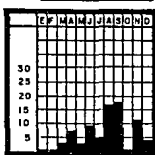


**CONCEPTO** NUMERO DE DIAS CON LLUVIAS APRECIABLE. (días).

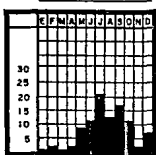
AÑO 1961



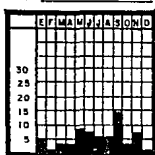
AÑO 1962



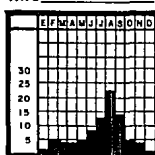
AÑO 1963



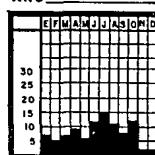
AÑO 1964



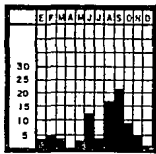
AÑO 1965



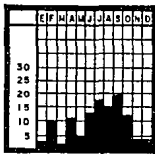
AÑO 1966



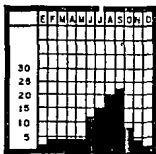
AÑO 1967



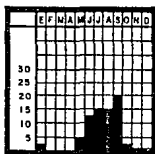
AÑO 1968



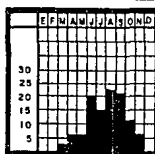
AÑO 1969



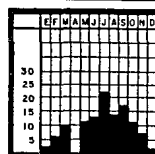
AÑO 1970



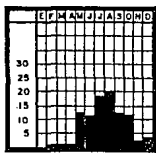
AÑO 1971



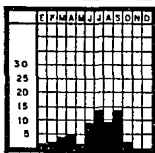
AÑO 1972



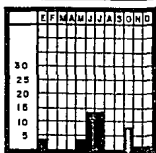
AÑO 1973



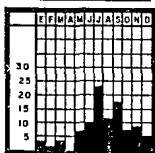
AÑO 1974



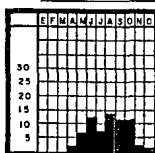
AÑO 1975



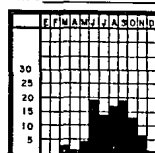
AÑO 1976



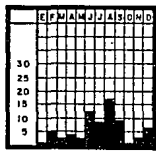
AÑO 1977



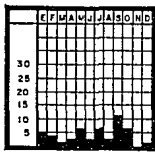
AÑO 1978



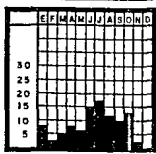
AÑO 1979



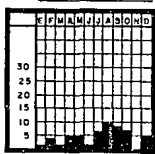
AÑO 1980



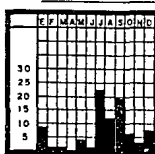
AÑO 1981



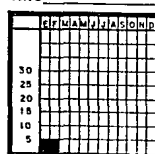
AÑO 1982



AÑO 1983



AÑO 1984



CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



CONCEPTO NUMERO DE DIAS CON LLUVIAS INAPRECIALES. (días).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1961	6	1	1	1	1	2	3	4	3	2	5	6	35
1962	1	1	1	0	2	1	7	6	5	3	1	12	40
1963	5	2	1	2	1	3	3	4	5	7	6	6	45
1964	9	2	3	2	4	8	3	7	6	0	3	9	56
1965	2	2	0	5	1	6	7	2	6	5	3	3	42
1966	4	3	4	2	1	3	7	7	2	6	8	0	47
1967	4	3	3	0	2	1	6	3	7	3	1	5	38
1968	4	1	4	5	4	3	4	5	5	7	4	2	48
1969	1	3	1	1	4	1	3	1	1	6	5	2	29
1970	1	0	0		0	3	1	1	5	1	8	0	20
1971	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1972	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	1	0	7
1973	0	2	0	0	0	0	1	2	4	1	0	0	10
1974	2	0	0	4	0	1	5	2	1	0	0	0	15
1975	0	0	0	0	1	1	5			4	0	0	11
1976	1	0	0	0	1	3	1	5	2	5	5	3	26
1977	6	2	1	4	1	2	3	1	2	2	1	1	26
1978	1	4	2	1	0	0	1	5	2	3	2	2	23
1979	2	2	0	0	0	2	2	4	1	1	6	8	28
1980	2	0	0	2	4	2	3	2	3	3		2	23
1981	3	2	0	2	4	2	6	1	2	1	1	1	25
1982	0	1	0	2	3	0	1	0	3	3	3	0	16
1983	0	0	0	0	0	0	0	4	0	3	0	0	7
1984	4	1											

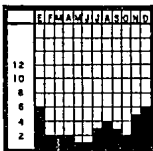
CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
 TESIS PROFESIONAL. 1986  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.

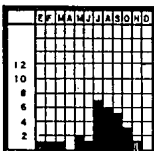


**CONCEPTO** NUMERO DE DIAS CON LLUVIAS INAPRECIABLES. (dias).

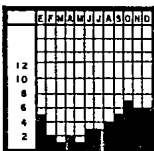
AÑO 1961



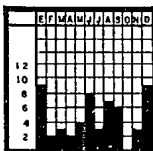
AÑO 1962



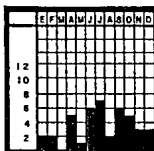
AÑO 1963



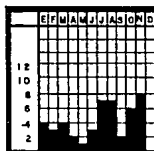
AÑO 1964



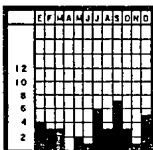
AÑO 1965



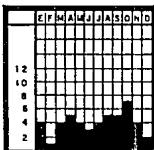
AÑO 1966



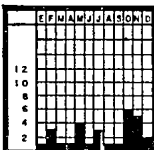
AÑO 1967



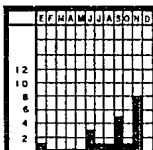
AÑO 1968



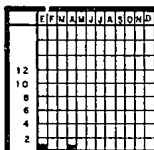
AÑO 1969



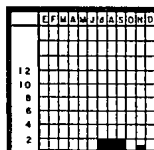
AÑO 1970



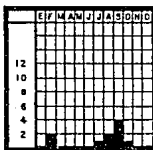
AÑO 1971



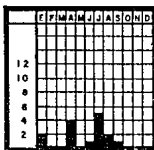
AÑO 1972



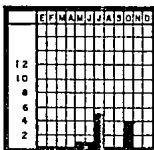
AÑO 1973



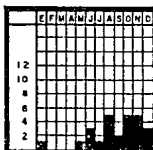
AÑO 1974



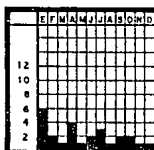
AÑO 1975



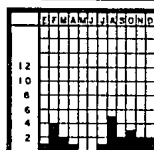
AÑO 1976



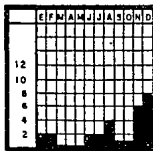
AÑO 1977



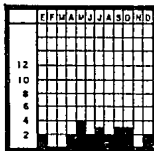
AÑO 1978



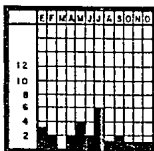
AÑO 1979



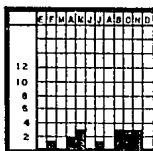
AÑO 1980



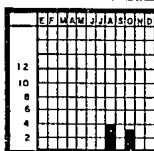
AÑO 1981



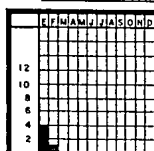
AÑO 1982



AÑO 1983



AÑO 1984



CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO ABULLAR.





**CONCEPTO** NUMERO DE DIAS CON GRANIZO. (días).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1961	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
1962	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
1963	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1964	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1965	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1966	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1967	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		1
1968	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	5
1969	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3
1970	0	0	0		0	1	0	0	0	0	0	0	1
1971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1972	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1974	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1975	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1978	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1979	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0											

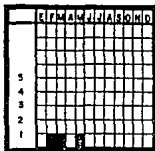
CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
 TESIS PROFESIONAL. 1986  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.

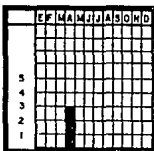


CONCEPTO NUMERO DE DIAS CON GRANIZO. (dias).

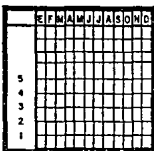
AÑO 1961



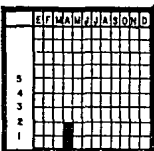
AÑO 1962



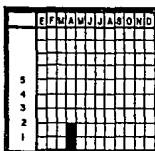
AÑO 1963



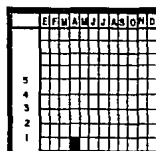
AÑO 1964



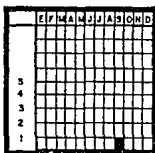
AÑO 1965



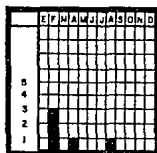
AÑO 1966



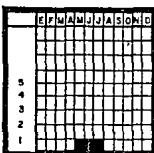
AÑO 1967



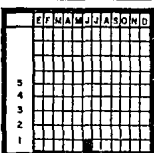
AÑO 1968



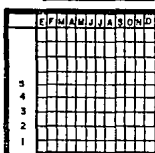
AÑO 1969



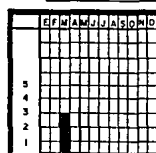
AÑO 1970



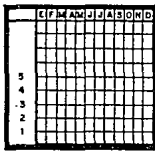
AÑO 1971



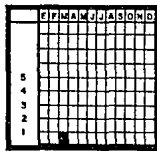
AÑO 1972



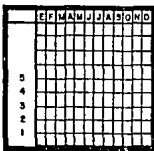
AÑO 1973



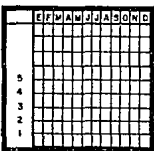
AÑO 1974



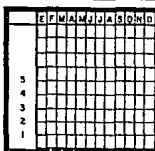
AÑO 1975



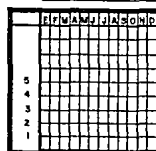
AÑO 1976



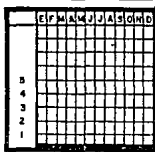
AÑO 1977



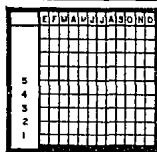
AÑO 1978



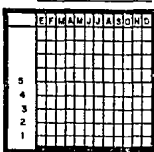
AÑO 1979



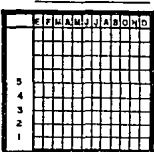
AÑO 1980



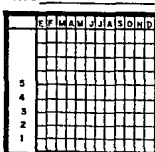
AÑO 1981



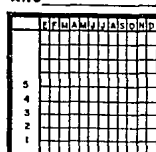
AÑO 1982



AÑO 1983



AÑO 1984



CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



CONCEPTO NUMERO DE DIAS CON NEVADAS. (días).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1961	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1962	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1963	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
1964	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1965	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1966	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1967	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1968	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1969	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1970	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1972	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1978	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1979	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0											

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
 TESIS PROFESIONAL. 1986  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



**CONCEPTO** NUMERO DE DIAS CON NEVADAS. (dias).

AÑO 1961

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
5												
4												
3												
2												
1												

AÑO 1962

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
5												
4												
3												
2												
1												

AÑO 1963

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
5												
4												
3												
2												
1												

AÑO 1964

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
5												
4												
3												
2												
1												

AÑO 1965

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
5												
4												
3												
2												
1												

AÑO 1966

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
5												
4												
3												
2												
1												

AÑO 1967

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
5												
4												
3												
2												
1												

AÑO 1968

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
5												
4												
3												
2												
1												

AÑO 1969

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
5												
4												
3												
2												
1												

AÑO 1970

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
5												
4												
3												
2												
1												

AÑO 1971

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
5												
4												
3												
2												
1												

AÑO 1972

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
5												
4												
3												
2												
1												

AÑO 1973

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
5												
4												
3												
2												
1												

AÑO 1974

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
5												
4												
3												
2												
1												

AÑO 1975

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
5												
4												
3												
2												
1												

AÑO 1976

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
5												
4												
3												
2												
1												

AÑO 1977

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
5												
4												
3												
2												
1												

AÑO 1978

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
5												
4												
3												
2												
1												

AÑO 1979

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
5												
4												
3												
2												
1												

AÑO 1980

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
5												
4												
3												
2												
1												

AÑO 1981

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
5												
4												
3												
2												
1												

AÑO 1982

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
5												
4												
3												
2												
1												

AÑO 1983

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
5												

CONCEPTO NUMERO DE DIAS CON ROCIO. (dias).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1961	20	13	10	7	6	9	9	14	6	16	6	12	122
1962	14	17	6	9	5	0	4	8	7	8	15	21	114
1963	10	11	5	0	2	1	6	3	2	3	10	7	60
1964	9	9	12	8	1	2	5	7	0	14	8	12	87
1965	13	10	7	5	1	1	5	3	7	8	13	9	82
1966	3	7	5	5	6	1	3	2	9	8	14	20	71
1967	7	7	7	1	2	12	8	9	2	9	11	11	86
1968	0	12	13	6	6	3	0	3	0	7	13	11	74
1969	19	11	9	7	8	1	14	4	1	8	13	4	99
1970	10	7	6		1	0	0	16	7	15	3	13	78
1971	15	14	4	0	1	0	13	9	9	19	8	14	106
1972	6	4	4	4	0	5	0	0	1	3	9	15	51
1973	0	8	6	9	18	4	12	6	11	10	18	15	117
1974	7	14	23	14	16	13	8	8	0	25	26	27	181
1975	13	1	0	0	0	0	9	0		0	26	19	68
1976	24	14	3	0	0	0	0	9	0	0	10		60
1977	0	7	0	0	0	0	0	0	9	9	13	18	56
1978	0	4	3	1	0	0	0	7	6	13	22	20	76
1979	16	10	7	0	0	0	0	2	14	31	9	11	100
1980	9	5	3	0	0	0	0	1	8	18		18	62
1981	16	3	3	0	0	0	0	1	2	0	21	8	54
1982	14	5	5	0	0	0	0	0	0	9	22	17	72
1983	14	8	0	0	0	0	0	0	0	6	14	5	47
1984	6	11											



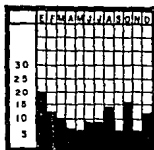
CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

FINANCIADO POR EL GOBIERNO FEDERAL DE MEXICO  
 INSTITUTO DE ASTRONOMIA Y FISICA ESPACIAL  
 CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA  
 AV. DE LAS FUENTES S/N. COL. SAN ANTONIO DE LOS BAÑOS  
 CDMX, MEXICO

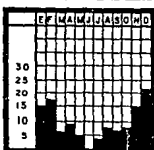


**CONCEPTO** NUMERO DE DIAS CON ROCIO. (dias).

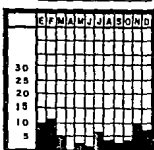
AÑO 1961



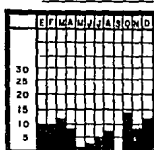
AÑO 1962



AÑO 1963



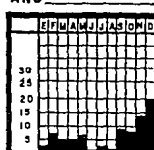
AÑO 1964



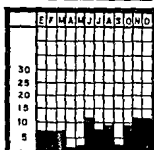
AÑO 1965



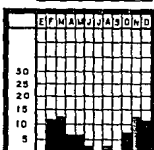
AÑO 1966



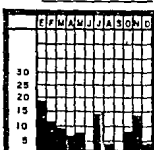
AÑO 1967



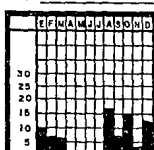
AÑO 1968



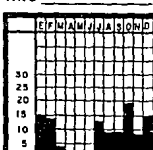
AÑO 1969



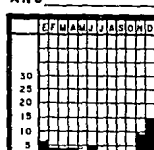
AÑO 1970



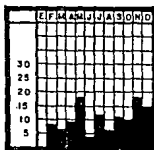
AÑO 1971



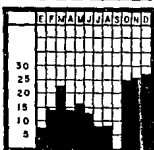
AÑO 1972



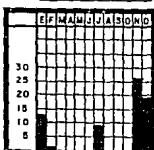
AÑO 1973



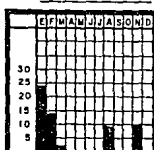
AÑO 1974



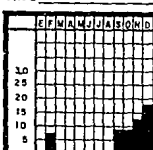
AÑO 1975



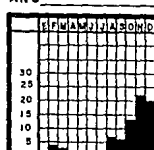
AÑO 1976



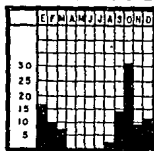
AÑO 1977



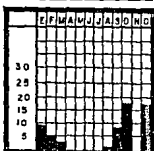
AÑO 1978



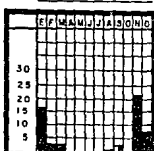
AÑO 1979



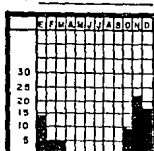
AÑO 1980



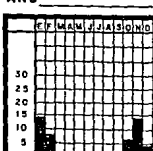
AÑO 1981



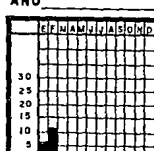
AÑO 1982



AÑO 1983



AÑO 1984



CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONALES 1989



**CONCEPTO**      *NUMERO DE DIAS CON HELADAS. (dias).*

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1961	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1962	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	9
1963	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5
1964	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1965	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
1966	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	6
1967	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1968	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
1969	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1970	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1972	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1973	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1975	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	8
1976	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1978	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1979	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
1984	0	0											

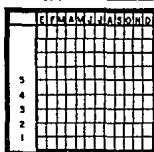
**CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA**

PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
 TESIS PROFESIONAL. 1986  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.

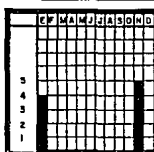


**CONCEPTO** NUMERO DE DIAS CON HELADAS. (días).

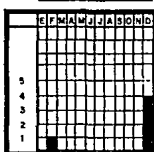
AÑO 1961



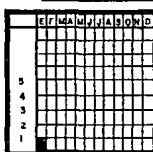
AÑO 1962



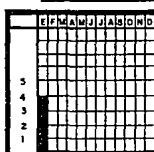
AÑO 1963



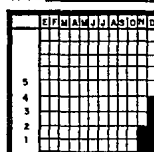
AÑO 1964



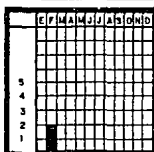
AÑO 1965



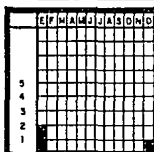
AÑO 1966



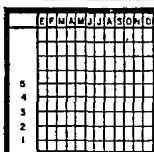
AÑO 1967



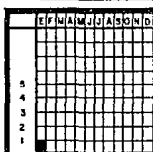
AÑO 1968



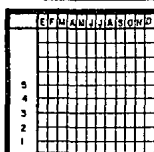
AÑO 1969



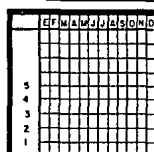
AÑO 1970



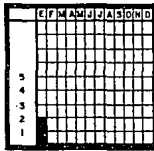
AÑO 1971



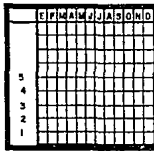
AÑO 1972



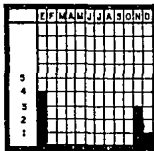
AÑO 1973



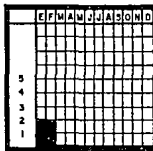
AÑO 1974



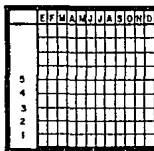
AÑO 1975



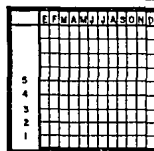
AÑO 1976



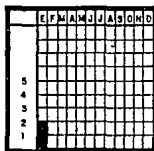
AÑO 1977



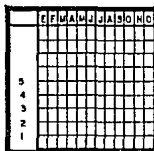
AÑO 1978



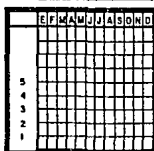
AÑO 1979



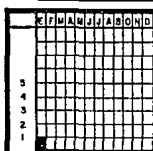
AÑO 1980



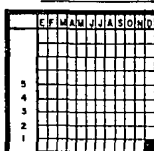
AÑO 1981



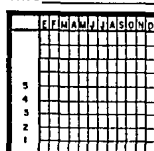
AÑO 1982



AÑO 1983



AÑO 1984



CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1988  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.





**CONCEPTO** NUMERO DE DIAS CON NIEBLA. (dias).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1961	25	17	4	9	6	23	30	30	24	23	24	20	235
1962	13	7	9	13	7	12	23	24	25	29	18	26	206
1963	19	11	15	7	7	11	30	28	24	27	20	22	221
1964	14	15	8	7	11	24	25	19	26	10	19	9	187
1965	9	5	12	11	5	3	20	27	22	19	15	14	162
1966	18	11	13	12	7	15	25	22	21	13	8	3	168
1967	18	16	10	3	4	20	18	14	22	14	16	12	167
1968	18	9	8	7	13	12	27	24	29	20	13	12	192
1969	9	6	12	10	2	2	19	16	27	16	17	11	147
1970	7	13	8		9	24	14	27	23	20	19	20	184
1971	14	18	26	2	20	20	18	18	22	27	0	16	201
1972	15	18	15	17	20	10	29	29	28	23	17	4	225
1973	11	8	24	19	4	19	11	11	14	15	7	1	144
1974	3	3	2	7	11	3	11	10	0	0	0	0	50
1975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1978	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1979	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
1984	0	2											

**CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA**



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
 T E S I S P R O F E S I O N A L . 1986  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.

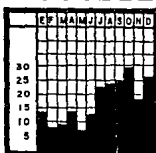


**CONCEPTO** NUMERO DE DIAS CON NIEBLA. (dias).

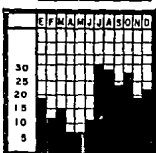
AÑO 1961



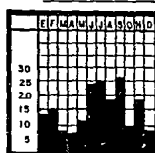
AÑO 1962



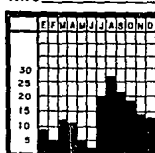
AÑO 1963



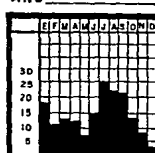
AÑO 1964



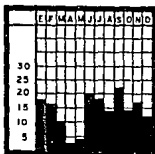
AÑO 1965



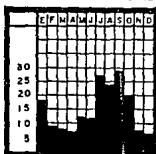
AÑO 1966



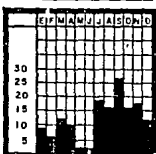
AÑO 1967



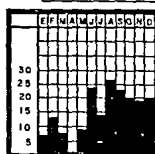
AÑO 1968



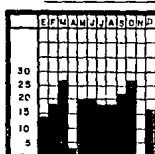
AÑO 1969



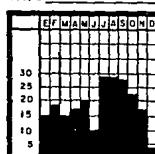
AÑO 1970



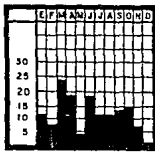
AÑO 1971



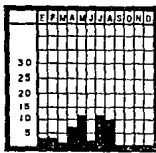
AÑO 1972



AÑO 1973



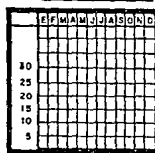
AÑO 1974



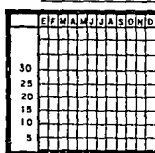
AÑO 1975



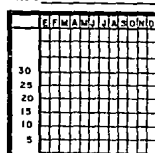
AÑO 1976



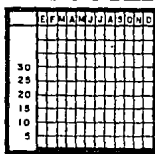
AÑO 1977



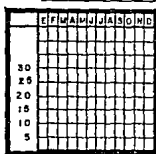
AÑO 1978



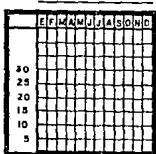
AÑO 1979



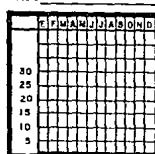
AÑO 1980



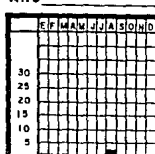
AÑO 1981



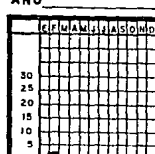
AÑO 1982



AÑO 1983



AÑO 1984



CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1988  
JUAN ERNESTO CASTILLO ABUILAR.



CONCEPTO NUMERO DE DIAS CON TEMPESTAD ELECTRICA. (dias).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1961	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	6
1962	0	0	0	1	0	0	2	0	2	0	0	1	6
1963	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	4
1964	0	0	1	2	2	0	0	0	1	0	2	0	8
1965	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	3
1966	0	0	0	0	0	0	3	8	1	0	0	0	12
1967	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0		3
1968	0	3		0	0	0	1	1	0	1	0	0	6
1969	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	4
1970	0	0	0		7	5	0	2	5	0	0	0	19
1971	0	0	0	0	2	0	3	4	0	0	0	0	9
1972	0	0	1	0	3	1	1	0	0	0	0	0	6
1973	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
1974	0	0	1	1	0	0	2	3	0	0	0	0	7
1975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1976	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3
1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1978	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3
1979	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1980	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0											

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

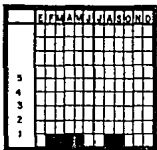


PINAL DE AMOLES, QUERETARO, MEXICO  
 TESIS PROFESIONAL: 1980  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR

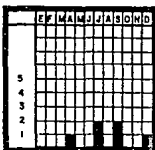


**CONCEPTO**    **NUMERO DE DIAS CON TEMPESTAD ELECTRICA.**    (días).

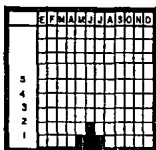
AÑO 1961



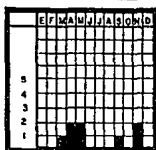
AÑO 1962



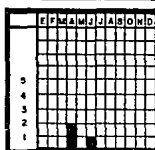
AÑO 1963



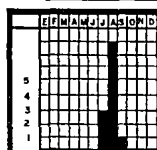
AÑO 1964



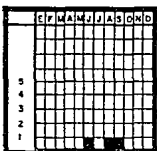
AÑO 1965



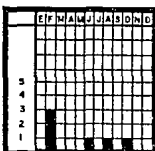
AÑO 1966



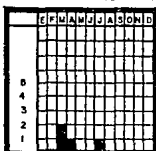
AÑO 1967



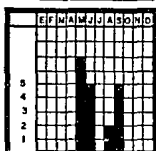
AÑO 1968



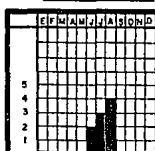
AÑO 1969



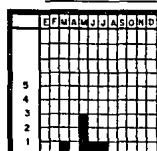
AÑO 1970



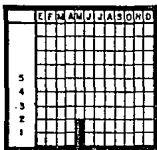
AÑO 1971



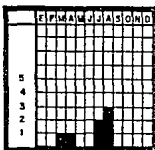
AÑO 1972



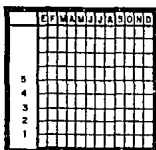
AÑO 1973



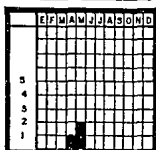
AÑO 1974



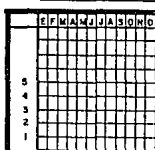
AÑO 1975



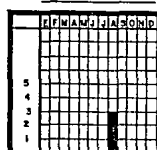
AÑO 1976



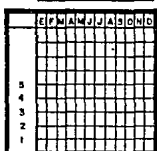
AÑO 1977



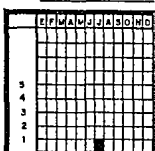
AÑO 1978



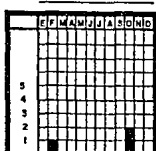
AÑO 1979



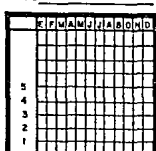
AÑO 1980



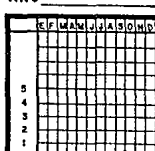
AÑO 1981



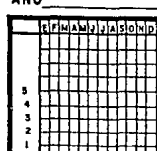
AÑO 1982



AÑO 1983



AÑO 1984



CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

PINAL DE ANOLES. QUERETARO. MEXICO  
 TESIS PROFESIONAL. 1986  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



# HORAS DE INSOLACION

promedio mensual anual



HORAS
300
300
275
275
250
250
225
225
200
200
175
175
150
150



CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
 TESIS PROFESIONAL. 1986  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



## V. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO.

Se seleccionó un terreno lejos de cualquier ciudad y donde los asentamientos humanos no están permitidos, también se consideró la existencia de un camino de acceso, además se buscó que el terreno contara con las condiciones idóneas para el buen funcionamiento del CENTRO DE OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA.

La solución del proyecto arquitectónico contempla dividir El CENTRO DE OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA en tres grupos de edificios, que son:

- a.- Edificio Principal o de Apoyo.
- b.- Edificio de Talleres.
- c.- Cúpulas de Observación.

Estos edificios están ligados entre sí, por un camino vehicular y otro peatonal. Y cada uno de ellos en su solución, procura la integración tanto a la topografía del terreno como al medio que lo rodea.

- a) Edificio Principal o de Apoyo.

Al frente del edificio se ubica la plaza de acceso, el estacionamiento principal y el camino vehicular. En la parte posterior se encuentra el acceso de servicio.

Internamente el edificio se articula mediante un vestíbulo general

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



destinado a distribuir a los usuarios a las diferentes partes que lo componen.

Del vestíbulo general, el usuario puede dirigirse al área administrativa (recepción, secretarías y oficinas), a la biblioteca, a la gran sala de espera, al aula de enseñanza, al salón de usos múltiples o a las puertas de la terraza de observación. Todos estos elementos comparten el mismo espacio. Con un primer cambio de nivel, el usuario puede dirigirse a la cafetería, a los sanitarios, a la bodega general o al área de juegos; así como al área de servicios (cocina, bodega de alimentos, andén, etc.). Con el segundo cambio de nivel, el usuario llega a las puertas que lo conducen al paseo exterior, por el cual se puede llegar a los talleres. El tercer cambio de nivel, conduce al área de dormitorios (baños y dormitorios).

b) Edificio de Talleres.

El edificio de talleres es de forma triangular, y se puede llegar a él de dos formas, a pie o en auto.

El acceso peatonal que viene del edificio principal, cuenta con una pequeña plaza de acceso, de donde se pasa a unas escaleras que conducen al usuario al interior del edificio. El acceso vehicular llega al estacionamiento de esta zona y al patio de maniobras. De ahí el usuario llega a los andenes del edificio, de donde puede pasar al in-

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
TESIS PROFESIONAL. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.



terior del mismo.

Internamente el edificio se articula por medio del vestíbulo. De donde el usuario puede dirigirse a la sala de estar, al cuarto de revelado, a los sanitarios, al taller de óptica, al taller de mecánica, al andén de carga y descarga, a las bodegas de los talleres o bien salir al estacionamiento y de ahí trasladarse a las cúpulas de observación.

c) Cúpulas de Observación,

A las cúpulas de observación también se puede llegar a pie o en auto. Y dada la necesidad de ubicar las cúpulas en el sitio más alto del terreno; del nivel del estacionamiento hay que subir para alcanzar la planta baja de las cúpulas. Esto se logra por medio de una escalera, que conduce al usuario a lo que se le puede llamar plaza de acceso o terraza exterior, de donde se puede dirigir a cualquiera de las tres cúpulas de observación.

En la planta baja las cúpulas albergan el vestíbulo de comunicación, el almacén de material y parte del área de control. En la planta alta o nivel de observación se encuentra el telescopio y el área de control.

En su totalidad la estructura de las cúpulas es de acero.

**CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA**



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
T E S I S P R O F E S I O N A L . 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.





d) Ubicación Dentro del Plan de Desarrollo Urbano.

Dado que el proyecto del CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA está localizado en la Sierra Madre Oriental (sierra de Pinal de Amoles), y muy alejado de alguna ciudad importante, no hay plan que regule o reglamente dicho proyecto.

Ademas, hay que recordar que el sitio donde esta ubicado el proyecto es una zona forestal, que dificilmente se puede ver afectado por asentamientos humanos en su cercanía.

El poblado más cercano al terreno elegido (cerro de la Pinguica), está a poco menos de 15 Kilometros de distancia y es precisamente el pueblo de Pinal de Amoles. Podemos pensar que 15 Kilometros son una distancia pequeña, pero entre el cerro de la Pinguica y el pueblo existen dos cerros - de gran tamaño e importancia, el de la Calentura y el Boludo.

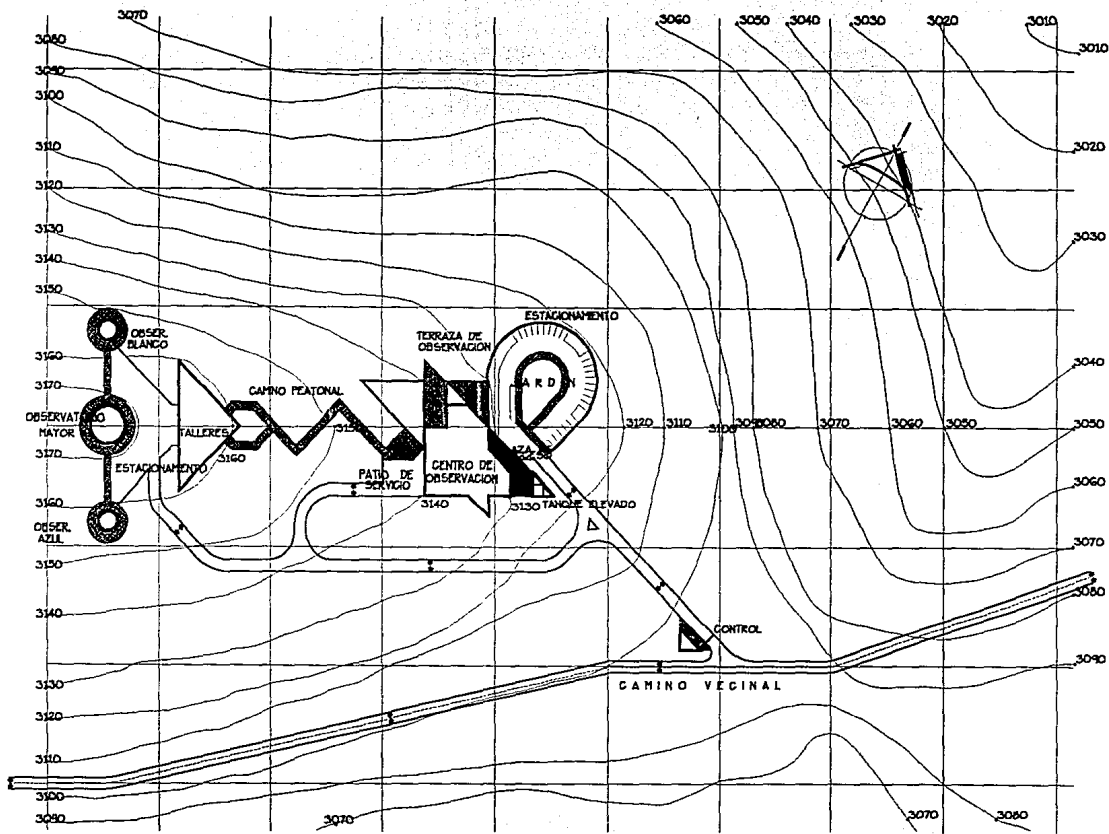
Recordemos tambien que se trata de un proyecto de tipo científico, que va a permitir a los investigadores de nuestro país, realizar estudios y con ello avances en el campo de la Astronomía. Con esto se justifica que el proyecto se localice en una zona forestal restringida a la construcción de edificaciones para asentamientos humanos.

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES. QUERETARO. MEXICO  
T E S I S P R O F E S I O N A L. 1986  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR.





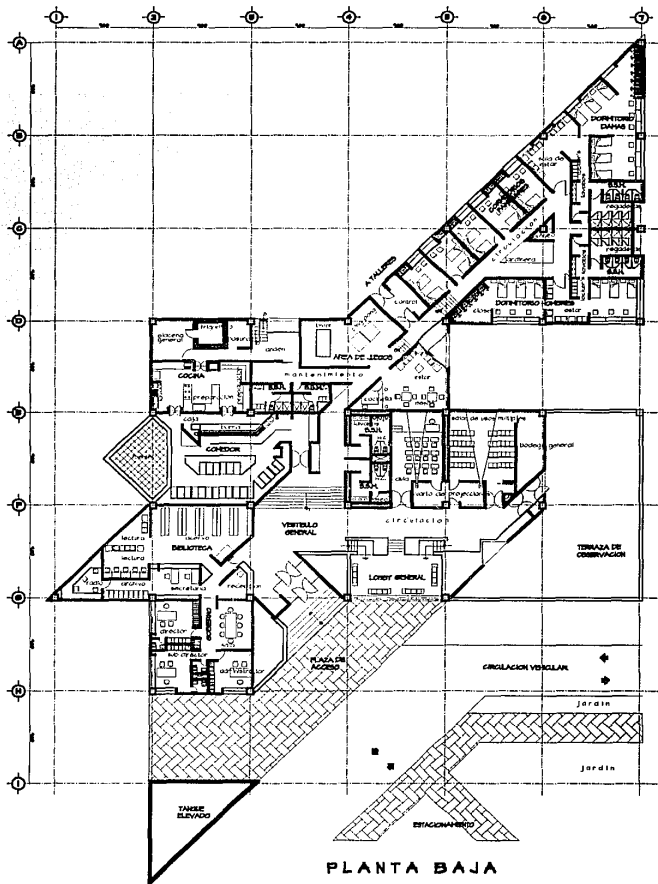
PLANTA DE CONJUNTO

**CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA**



**INSTITUTO DE ASTRONOMIA Y FÍSICO MATEMÁTICAS**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**CIENFUEGOS, QUERÉTARO, MÉXICO**  
**TESIS PROFESIONAL 1994**  
**JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR**





PLANTA BAJA

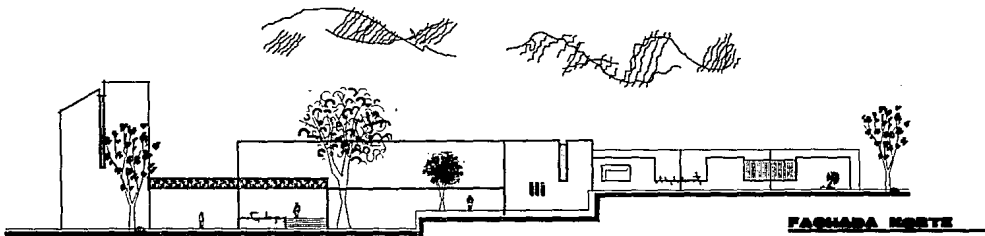
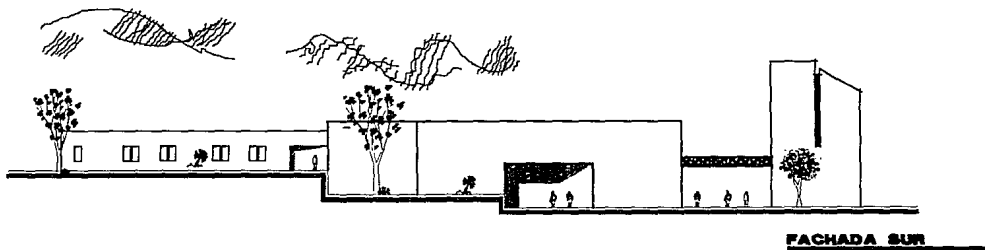
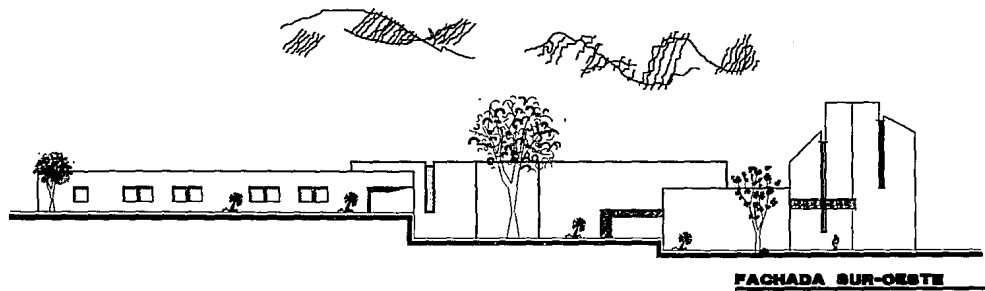
**GENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA**



PINAL DE AMOLES, QUERETARO, MEXICO  
 TESIS PROFESIONAL 1994  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR



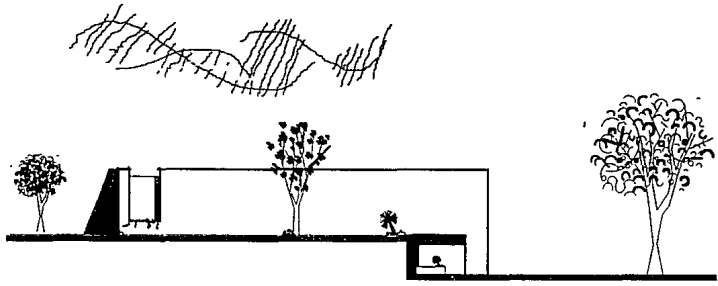




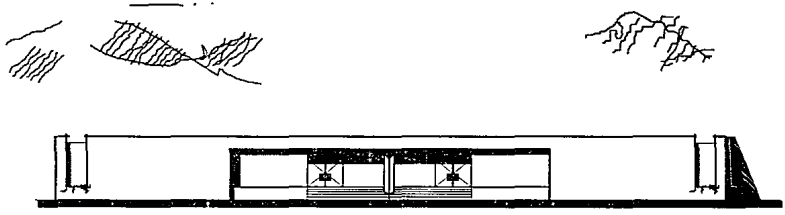
**CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA**

PINAL DE AMOLES, QUERETARO, MEXICO  
 TESIS PROFESIONAL 1994  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR

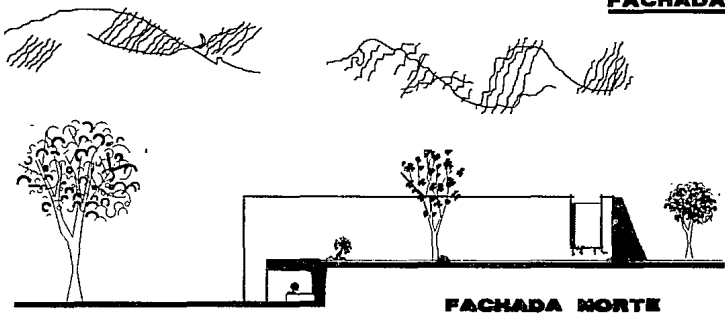




**FACHADA SUR**



**FACHADA OESTE**



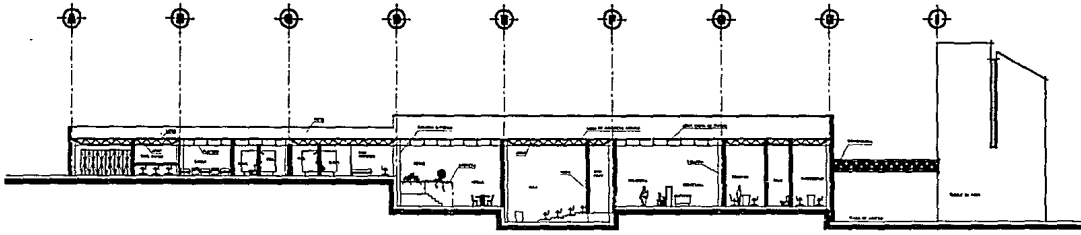
**FACHADA NORTE**



**CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA**

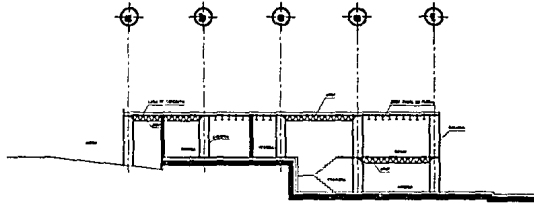
**FINAL DE AMOLES, QUERETARO, MEXICO**  
**TESIS PROFESIONAL 1994**  
**JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR**





**CORTE OBSERVATORIO**

CORTE GENERAL



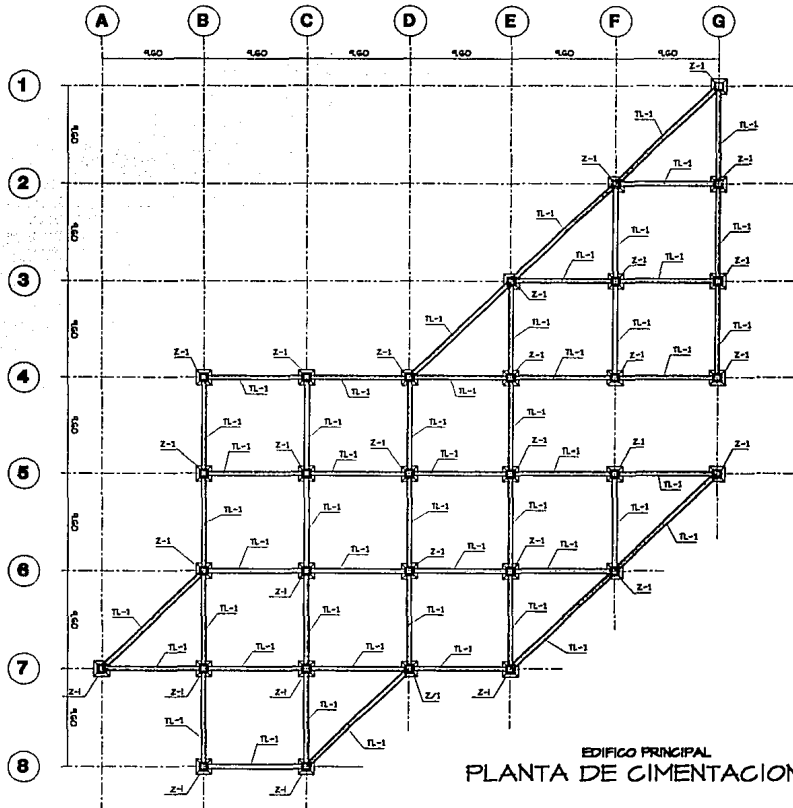
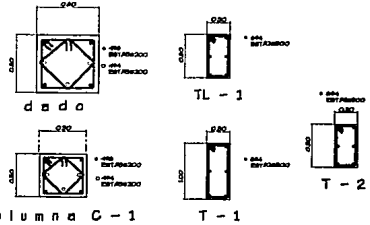
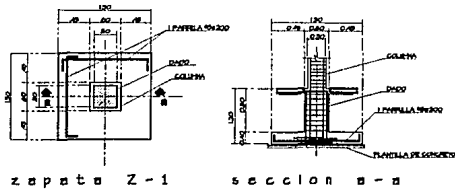
**CORTE TALLERES**

CORTE GENERAL

**CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA**

PINAL DE AMOLES, QUERETARO, MEXICO  
 TESIS PROFESIONAL 1994  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR

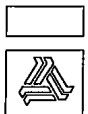




**CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA**

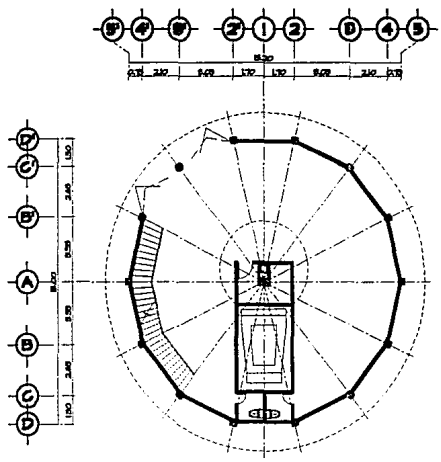


**PINAL DE AMOLES, QUERETARO, MEXICO**  
 TESIS PROFESIONAL 1994  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR

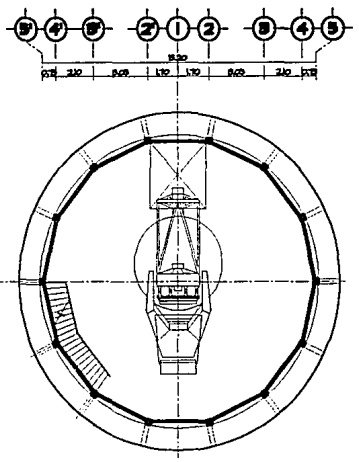




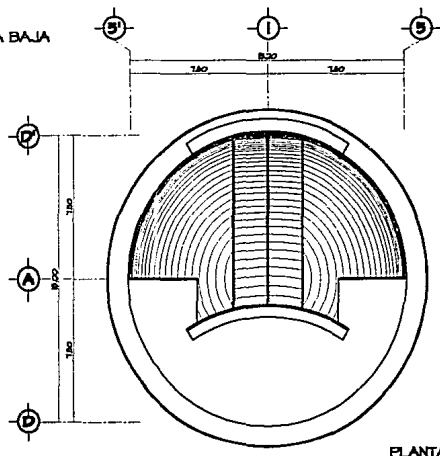




PLANTA BAJA



PLANTA TELESCOPIO



PLANTA DIAMBULATORIO

OBSERVATORIO MAYOR

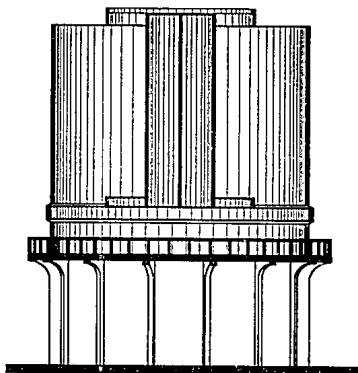
**CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA**



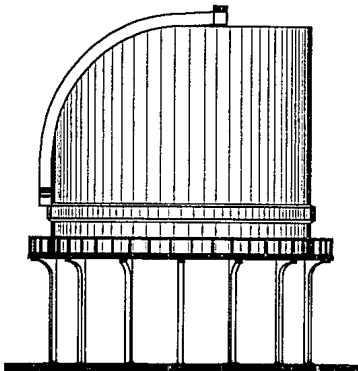
**FINAN DE AMOLES, QUIRIETIRO. MEXICO**  
**TESIS PROFESIONAL 1994**  
**JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR**



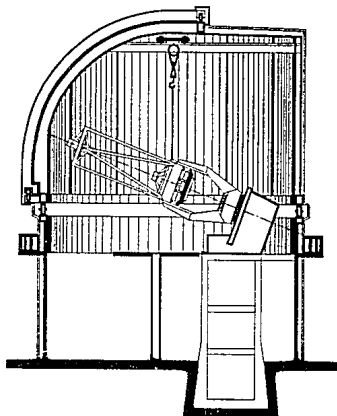
OBSERVATORIO MAYOR



FACHADA PRINCIPAL



FACHADA LATERAL



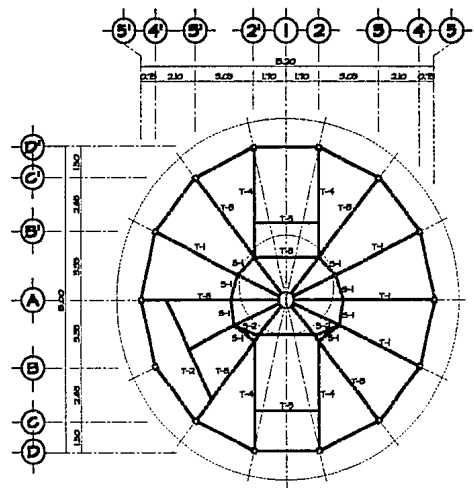
CORTE GENERAL

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA

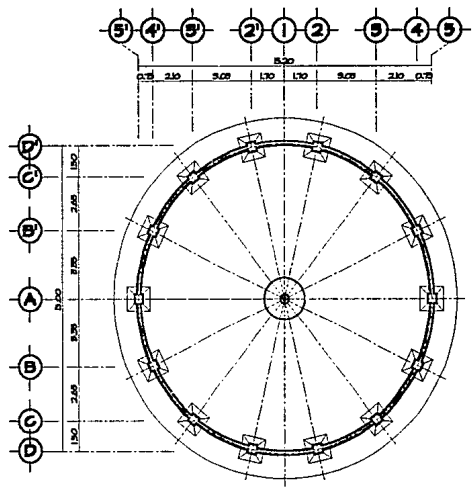
FINAL DE AMOLES, QUERETARO, MEXICO  
TESIS PROFESIONAL 1994  
JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR



# OBSERVATORIO MAYOR



PLANTA ESTRUCTURAL



PLANTA CIMENTACION

CENTRO DE OBSERVACION ASTRONOMICA



PINAL DE AMOLES, QUERTARO, MEXICO  
 TESIS PROFESIONAL 1994  
 JUAN ERNESTO CASTILLO AGUILAR

