



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ARQUITECTURA

**OBSERVATORIO ASTRONÓMICO
EN EL MUNICIPIO DE CATORCE
SAN LUIS POTOSÍ**

**T E S I S
PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO**

**PRESENTA
EFRAÍN HERNÁNDEZ SANTIAGO**

SINODALES

**ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. JAVIER ORTIZ PÉREZ
ARQ. HÉCTOR ZAMUDIO VARELA**

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A MIS PADRES

*Por haber descifrado mi modesto actuar, por haber apuntalado mis estudios y por haber juzgado
mis errores con benevolencia.*

*En representación de aquellos que me inspiraron a realizar este trabajo y cuya esencia se manifiesta
implícitamente.*

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
I. MARCO TEÓRICO	4
1.0.0. FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO	5
1.1.0. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL SITIO	6
1.2.0. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL TEMA	8
1.2.1. OBSERVATORIOS PREHISPÁNICOS	10
1.2.2. OBSERVATORIOS CONTEMPORÁNEOS	15
1.3.0. DIAGNÓSTICO	19
II. MARCO FÍSICO AMBIENTAL	20
2.0.0. DELIMITACIÓN FÍSICA	21
2.1.0. OROGRAFÍA	22
2.2.0. HIDROGRAFÍA	23
2.3.0. CLIMA	23
2.4.0. FLORA	24
2.5.0. TOPOGRAFÍA	24
2.6.0. DIAGNÓSTICO	25
III. MARCO SOCIOECONÓMICO	26
3.0.0. POBLACIÓN Y VIVIENDA	27
3.1.0. EDUCACIÓN	28
3.2.0. ECONOMÍA Y EMPLEO	29
3.3.0. DIAGNÓSTICO	30
IV. MARCO URBANO	31
4.0.0. ESTRUCTURA URBANA	32
4.1.0. INFRAESTRUCTURA URBANA	33
4.1.1. AGUA POTABLE	33
4.1.2. ALCANTARILLADO	34
4.1.3. ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO PÚBLICO	34
4.1.4. RED DE TELEFONÍA	34
4.1.5. VIALIDADES	34
4.2.0. EQUIPAMIENTO URBANO	36
4.2.1. EDUCACIÓN	36
4.2.2. SALUD	36
4.2.3. ESPACIOS CULTURALES	37
4.2.4. COMERCIO	37
4.2.5. TRANSPORTE	38
4.3.0. DIAGNÓSTICO	38

V.MARCO ARQUITECTÓNICO	39
5.0.0. ANÁLISIS DEL SITIO	40
5.1.0. LOCALIZACION DEL TERRENO	41
5.2.0. MODELOS ANÁLOGOS	44
5.3.0. CRITERIO GENERALES	49
5.3.1. CRITERIOS DE UBICACIÓN	49
5.3.2. CRITERIOS DE DISEÑO	51
5.4.0. PROGRAMA DE NECESIDADES	53
5.4.1. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	55
5.5.0. CONCEPTO ARQUITECTÓNICO	61
5.6.0. MEMORIA DESCRIPTIVA	63
5.7.0. MEMORIA ESTRUCTURAL	65
5.8.0. MEMORIA DE INSTALACIONES	75
5.9.0. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO	81
VI. PROYECTO ARQUITECTÓNICO	82
6.0.0 PLANTA DE CONJUNTO	83
6.1.0. PLANTAS ARQUITECTÓNICAS	84
6.2.0. FACHADAS	87
6.3.0. CORTES	89
6.4.0. PERSPECTIVAS	90
VII. PROYECTO EJECUTIVO	92
7.0.0. PLANTA DE CIMENTACIÓN	93
7.1.0. PLANTAS ESTRUCTURALES	94
7.2.0. CORTE POR FACHADA	100
7.3.0. ALBAÑILERÍA Y ACABADOS	102
7.4.0. HERRERÍA Y CARPINTERÍA	110
7.5.0. INSTALACIÓN HIDRÁULICA	113
7.5.1. INSTALACIÓN SANITARIA	115
7.5.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	117
CONCLUSIONES	120
BIBLIOGRAFÍA	122

INTRODUCCIÓN

La elección del Observatorio Astronómico como tema de tesis, surge de la inquietud por lograr un acercamiento al campo de la Astronomía, que no está reservado exclusivamente a los físicos y astrónomos, por el contrario, debiera interesar a otras disciplinas científicas, incluyendo a la Arquitectura, por tener relación directa con los fenómenos que se manifiestan constantemente en el planeta y fuera de él. Los avances científicos y tecnológicos serán los que direccionen los adelantos de la astronomía, por lo que es necesario plantear los espacios adecuados para cumplir con las expectativas inherentes.

Mucho se ha mencionado a cerca del deber de los arquitectos, sobre transformar un medio natural en un medio artificial más habitable para el ser humano; sin embargo el sentido de habitabilidad es solamente una condición. De hecho la validez de una obra arquitectónica, como una obra representativa, en su origen y en la actualidad se sitúa en un panorama donde la complejidad, la fragmentación, la incertidumbre y el conflicto se presentan como temas centrales en la concreción de cualquier proyecto. Eso es lo que nos obliga a saber elegir aquellas interrogantes sobre las cuales sumarnos para producir las respuestas y las propuestas adecuadas.

Lucis Trust con firma este pensamiento cuando señala que “gran parte la degradación global del ambiente, se debe al entorno construido y por tanto a los arquitectos y se recomienda buscar los mecanismos necesarios para arribar a una nueva concepción de la planificación y el diseño”¹. La esencia de dicha declaración fue la de responsabilizarse en encontrar una arquitectura sustentable y basada en el rol determinante de las comunidades locales, en la puesta en marcha de su porvenir en favor de la formación de la comunidad de diseño interactivo, dentro de los procesos de construcción propios, para concebir establecimientos ecológicos y viables.

El cúmulo de conocimientos que forma parte de la herencia cultural arquitectónica y astronómica del país no es más que una prueba de ello. Aún cuando la forma de hacer Arquitectura y Astronomía es semejante a su concepción original, tanto por la evolución así como por la adecuación al contexto temporal, las causas que fundamentan su razón de ser surgen desde el momento en que el hombre cobró conciencia de su existencia. La primera a partir de la necesidad de proveerse de un espacio físico capaz de brindarle protección ante las inclemencias del tiempo y la segunda como consecuencia de la interrogante que le representa el entendimiento del universo a su alrededor.

¹ Declaración de Interdependencia” del XVIII Congreso de la Unión Internacional de Arquitectos realizado en Chicago (1993) [por Lucis Trus]



Es un hecho que en nuestro país la investigación ha sido una de las ramas más descuidadas y no por falta de científicos e investigadores, sino por la escasez de los espacios necesarios para realizar su labor, por lo que estos se ven en la necesidad de salir al extranjero principalmente por las políticas educativas y la falta de apoyos para lograr los espacios necesarios. Así, esta investigación parte de la premisa: de que la *falta de políticas públicas que impulsen el desarrollo de la investigación científica en nuestro país, particularmente el de la Astronomía*, ha dado como resultado: una demanda insatisfecha de instalaciones astronómicas tanto como una oferta educativa baja en su ámbito.

El desarrollo de la astronomía en México, la integración de tecnología de punta y la formación de nuevos cuadros de investigación han generado la necesidad de nuevos espacios físicos. La cantidad y calidad de la producción científica de un centro de investigación de este tipo dependerá, entre muchas otras cosas, de la cantidad y calidad de sus investigadores, pero también de los espacios e instalaciones de los que disponen para el desarrollo de su actividad, principalmente equipo experimental como telescopios de alto nivel e instrumental asociado.

En este orden de ideas, se presenta un análisis general sobre la necesidad de concretar un Observatorio de Astronomía en la localidad de Catorce, respondiendo un tanto a la insuficiencia de estos espacios que en su mayoría están discontinuados y proclives a permanecer activos, aprovechando las condiciones geográficas que presenta el lugar y de acuerdo a los criterios de astronomía contemporáneos.

Por lo tanto, el objetivo central es analizar, explicar y pronosticar si es viable la propuesta arquitectónica de un Observatorio Astronómico en el municipio de Real de Catorce, San Luis Potosí; tomando como referentes la estructura socioeconómica, física-ambiental y urbano-arquitectónico del lugar.

A lo largo del documento se presenta un diagnóstico general de los aspectos que integran el campo de estudio de la producción arquitectónica, los elementos teóricos que darán soporte al proyecto que se plantea y que tienen influencia directa para la solución espacial arquitectónica, concretamente la creación de un Observatorio Astronómico en el municipio de Real de Catorce.

Así en el capítulo I se exponen los argumentos que soportan la tesis, ligados a los antecedentes históricos del sitio y los antecedentes del tema. Se presenta un análisis global de los observatorios astronómicos en el mundo y particularmente en México, su evolución y lo que puede presentarse en los tiempos actuales.



En el capítulo II se analizan los elementos naturales de los que dispone la población de Real de Catorce, tales como los factores de clima, asoleamiento, vientos dominantes, flora y fauna, entre otros. Dichos elementos son importantes para conceptualización del objeto arquitectónico.

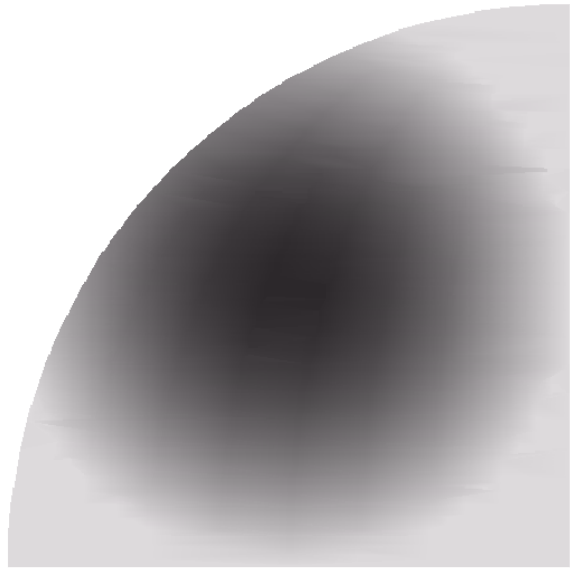
El capítulo III versa sobre la estructura económica y social de la localidad, se abordan los aspectos de población, vivienda, educación, empleo y cultura, con la intención de obtener datos que indiquen en términos generales la forma de vida de los habitantes del lugar. Para ello se utilizaron fuentes estadísticas del INEGI como las proyecciones de población a corto, mediano y largo plazos, el nivel de escolaridad de los habitantes así como su religión y lenguaje.

La infraestructura urbana es analizada en el capítulo IV, en el que se describe la estructura urbana de la población y se desglosan los aspectos de servicios: redes de instalaciones básicas (agua, drenaje y electricidad), equipamiento urbano: centros de salud, educativos, culturales etc.

Por último, en los capítulos V, VI y VII se presenta un análisis de la zona de estudio, el predio y los modelos análogos considerados para la elaboración del programa de necesidades y de áreas, basado en la relación que hay entre el usuario y su actividad como parte de la solución arquitectónica, con el apoyo de las variantes que hay de representación gráfica y mediante el empleo de los criterios técnico-constructivos, en donde se ponen de manifiesto los aspectos de forma, de construcción y de función del edificio.



INTRODUCCIÓN



CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.0.0. FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO

La tradición astronómica mexicana tiene cimientos históricos, pero también refleja uno de los problemas que son común denominador de la mayoría de los países dependientes o en vías de desarrollo. Este común denominador se refiere a que la mayoría de los proyectos de visión global, se centran en organismos con fines personales, dejando de lado la parte institucional. En el propio Instituto de Astronomía de la UNAM² se desarrollan muchos de los instrumentos de trabajo, desde el diseño de los telescopios hasta la construcción del instrumental auxiliar para las mediciones astronómicas. Sin embargo, la mayor parte de estos esfuerzos han sido acotados por la misma razón: **la falta de políticas públicas que permitan lograr el impulso, el desarrollo y el mantenimiento de las instalaciones destinadas a este fin.**

Como panorama general, el observatorio de Tacubaya (que actualmente se enfoca a los estudios meteorológicos), cumplió su función en su momento, pero el crecimiento desmesurado de la ciudad obligó, en los años cincuenta, a cerrar las instalaciones que por varias décadas habían hospedado al Observatorio Astronómico Nacional³. El personal y las instalaciones se trasladaron al pueblo de Tonantzintla, en las cercanías de la ciudad de Puebla, en donde por varios años se ha continuado con el trabajo de observación. A esta problemática se les une el observatorio de Guillermo Haro en Cananea Sonora y más recientemente el observatorio San Pedro Mártir Baja California para los cuales se están elaborando reglamentos con el objeto de reducir y prevenir la contaminación lumínica en sus cielos.

Por otra parte, la concentración urbana y el clima pueden propiciar que el proceso se repita y, nuevamente, por razones científicas así como meteorológicas, se ve la necesidad de iniciar la búsqueda de un nuevo lugar para la instalación de un nuevo del observatorio. Se esperaría, que el lugar escogido cumpla algunos requisitos que aseguren la continuidad en el trabajo astronómico. La preparación de los astrónomos que han salido al extranjero y los que se están formando en México es la razón principal. Una verdadera obra de arquitectura aporta algo nuevo, no solo cuando es buena máquina para habitar o cuando tiene implícita una ideología del habitar, sino cuando critica los modos de habitar que la precede

² En 1929, el observatorio fue entregado a la UNAM. En 1967, el Consejo Universitario creó el Instituto de Astronomía, al que quedó integrado el Observatorio Astronómico Nacional.

³ El Observatorio Astronómico Nacional, fundado en 1878, estuvo instalado por más de 60 años en la villa de Tacubaya, de la ciudad de México



1.1.0. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL SITIO

La creación de un centro para el estudio de astronomía en el municipio de Catorce, se justifica por cuatro razones principales: la demanda social, la demanda cultural, las condiciones naturales y las condiciones históricas con las que cuenta la zona. La naturaleza de un Observatorio Astronómico, como se analizará más adelante, recae fundamentalmente en las condiciones naturales y geográficas del mismo, de este modo y con base en los datos recopilados en la investigación de campo, se pretende desarrollar el proyecto en el mediano plazo.

La historia del municipio comienza en el siglo XVIII, tiempo en que se le conoce como "Paraje de los Alamillos". En 1772 se le da el nombre de "Real de Nuestra Señora de la Concepción de Guadalupe de Álamos". Para el año 1779 se cambia el nombre por "Real de la Purísima Concepción de de Catorce" y después de la guerra de Independencia se llama solamente "Catorce".

Su ubicación geográfica ha determinado en gran medida la forma de vida de sus habitantes, al poseer un clima no óptimo para el cultivo, tampoco permite adaptar otras fuentes para extraer los escasos recursos con los que cuenta.

En sus inicios la actividad minera fue su principal fuente de riqueza, pero al paso del tiempo dichas fuentes se han ido agotando. La infraestructura ferroviaria, y su expansión, estuvo estrechamente vinculada con las inversiones en el ramo minero y comercial. Las minas de Santa Ana en Real de Catorce y la Compañía Minera de Santa María de la Paz en Matehuala fueron dos de las empresas mineras más importantes en la época.

El desarrollo de las minas de Catorce ocurrió en una época relativamente tardía de la dominación española, por lo agreste de la sierra y por la altura, y la región quedó al margen del área poblada o dificultó la entrada de los españoles. Varios factores influyeron en el decaimiento de Catorce a partir de 1910. No solo fue el derrumbamiento del precio de la plata, el exceso de agua acumulada en los túneles o el agotamiento de los veneros, también el momento histórico al cual estuvo ligado, ya que la época presentaba inestabilidad política, problemas sociales y tecnológicos. Mucha gente comenzó a emigrar tras el inicio de la Revolución Mexicana. Obreros y mineros junto con la clase media española optaron por irse a la ciudad de México o regresar a España. La segunda emigración se dio en tiempos de la Segunda Guerra Mundial, fue tal el abandono que sólo quedaron 300 habitantes. Desde entonces, la población ha ido en aumento. Durante ocho décadas fue considerado por el "pueblo fantasma" de México, por la ausencia casi absoluta de habitantes, sus casas destechadas, muros derruidos y sus calles sólo visitadas por piedras, cactus, arbustos y yerbas se encuentra en proceso de repoblación y reconstrucción.





Después de su más agudo despoblamiento en los años 40 y 50 del siglo anterior, Real de Catorce llegó a tener sólo unas decenas de familias, sin embargo en la década de los 70 sobrevino un periodo de revitalización demográfica lento pero continuo. Actualmente su población es de 9,159.00 habitantes⁴ y los registros oficiales muestran un descenso debido a la escasa oportunidad laboral, de tal modo que se hace presente nuevamente el fenómeno de emigración, cada vez con mayores índices⁵ sobre todo en la población joven.

La población predominante es mestiza; representada en su mayoría por campesinos, artesanos y dueños de hoteles, aunque existen grupos indígenas como los huicholes.⁶ En cuanto a los *usos y costumbres* del municipio, la religión ha sido una de sus tradiciones más importantes. Es de llamar la atención la manera en que la han proyectado, ya que cada año logra reunir a un considerable número de visitantes. La afluencia principal de turistas se da durante los festejos de Semana Santa, en abril, y diciembre, mientras que los peregrinos asisten diariamente para venerar a San Francisco de Asís, el santo patrono del pueblo, sobre todo en septiembre y octubre, lapso en el que se conmemora al santo. La *religión* que predomina es la católica sobre un mínimo porcentaje de la protestante.

Otra de sus manifestaciones de vida es el empeño de sus pobladores por rescatar casas del abandono. La mayoría han sido rehabilitadas para uso doméstico y otras para instalar hoteles, restaurantes, tiendas de artesanías y otros servicios. Es muy importante recalcar que este fue un pueblo eminentemente minero, donde las construcciones se dieron unidas a las minas por la necesidad de cercanía y fácil transporte. Pero cuando la minería ya no fue negocio, los trabajadores optaron por abandonar el lugar, lo cual ocasionó que las construcciones comenzaran a deteriorarse hasta quedar en ruinas como actualmente se encuentran.

Ante la baja productividad de la minas, la alternativa de trabajo se sustituyó por el comercio que es actualmente la principal actividad y forma de vida de los habitantes (incluyendo extranjeros) que sobreviven gracias a la venta de productos regionales. En este sentido, el proyecto que se pretende realizar va encaminado a impulsar más dichas actividades, por medio de la creación espacios culturales y educativos que a largo plazo generen mejoras económicas para los habitantes. Para ello el Observatorio Astronómico que se plantea sería un primer paso.

⁴ Fuente: INEGI, Anuario Estadístico San Luis Potosí, edición 2006.

⁵ La migración de Catorces representa un 1.5% del total de la población. Fuente: INEGI, Anuario Estadístico San Luis Potosí, edición 2006.

⁶ Cada año, por el otoño, llegan de Nayarit y Jalisco los indígenas huicholes para visitar el Monte Sagrado o Wirkuta, que no es otra que la de Catorce y allí celebran extrañas ceremonias recolectando el peyote-venado o Hicuri y lo llevan para consumirlo como droga mágica en sus rituales.

1.2.0. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL TEMA

La Astronomía es probablemente la más antigua de las ciencias naturales, originándose en la antigüedad en casi todas las culturas humanas. En sus orígenes se enlaza con creencias religiosas y supersticiones alrededor de muchos fenómenos inexplicados para el hombre, cuyos vestigios se encuentran en la astrología, ésta última se separa de la astronomía cuando se comienzan a sentar sus bases científicas siglo XVIII en el mundo occidental. Los observatorios astronómicos más antiguos conocidos fueron construidos por los chinos y los babilonios aproximadamente en el año 2,300 a.C. Estos observatorios constaban de grandes plataformas que permitían una visión del cielo sin obstáculos.

El observatorio astronómico más antiguo del mundo se encuentra en china, en la provincia de Shanxi y se calcula que tiene unos 4,100 años de antigüedad. El antiguo observatorio, situado en la localidad de Taosi, presenta dos enormes plataformas semicirculares contenidas una dentro de la otra (la mayor de 60 metros de diámetro, la menor de 40), rodeadas por 13 pilares de piedra de cuatro metros de altura. Estos 13 pilares formaban 12 huecos, comparables con los 12 meses, y con el paso de las estaciones. Los antiguos chinos tomaban nota de los diferentes lugares de la columnata por los que se salía y se ponía el sol a lo largo del año.

Sobre el 300 a.C. se construyó el más famoso observatorio de la antigüedad en Alejandría. Es probable que estuviera equipado con instrumentos tales como el astrolabio, con el que se podía medir la posición de las estrellas o planetas; el observatorio existió durante unos 500 años. Los primeros habitantes del centro y norte de Europa estudiaron los movimientos de los astros, matemática y geometría. Esto les permitió construir estructuras para la práctica de la astronomía observacional, y con ellas determinaron solsticios, equinoccios y predecían los eclipses.

Algunos de estos observatorios aún se conservan, siendo los más famosos el de Stonehenge en Inglaterra y Carnac en Francia. La astronomía antigua culmina con el desarrollo de la teoría geocéntrica expuesta en las obras de Ptolomeo, resumidas en el Almagesto. En el sistema Ptolemaico la Tierra permanece fija e inmóvil ocupando el centro del universo, con los demás astros girando a su alrededor. Entre los logros más destacados de la época clásica de la astronomía se encuentran: la medición de la distancia a la Luna y al Sol, definición de los solsticios y equinoccios, determinación del tamaño de la Tierra y la realización del primer catálogo estelar.

Durante la Edad Media, periodo también conocido como el oscurantismo, se presentó un estancamiento en todas las ciencias y artes, la astronomía no fue ajena a ello y no se encuentra



ningún desarrollo importante al menos en el territorio europeo. Dominaron entonces las teorías geocentristas de Ptolomeo. En el siglo XV se renovó el interés en el estudio de los cielos gracias en parte a la escuela de traductores de Toledo, creada por el rey Alfonso el Sabio (siglo XIII) quienes empiezan a traducir textos tanto de los antiguos griegos como de los árabes.

Por otro lado, la observación astronómica cada vez más detallada permitió el descubrimiento de objetos celestes diferentes a las estrellas fijas, los planetas y cometas. Con ello se iniciaron los postulados de la astronomía moderna, basadas en las teorías heliocéntricas de Copérnico, la cual plantea que el sol es el centro del universo y todo lo que gira alrededor de él.

En la actualidad se sabe que el universo está constituido por miles de millones de galaxias y se ha demostrado que la expansión del universo se está acelerando. Muchos adelantos científicos y técnicos permiten el estudio del espacio, prueba de ello son los telescopios terrestres y orbitales, sondas interplanetarias que llegan a los confines del sistema solar y robots que se encuentran en la superficie de otros planetas lo cual amplía la posibilidad de que el hombre descubra y entienda con más certeza el entorno astronómico.



1.2.1. OBSERVATORIOS PREHISPÁNICOS

Tomando como ejemplo los observatorios astronómicos prehispánicos, podemos describirlos como un espacio elevado sobre los demás edificios del conjunto urbano que lo rodeaba, con una orientación determinada, con muchos elementos simbólicos y con dimensiones que les permitieron llevar a cabo las observaciones astronómicas a simple vista, pero generalmente con alguna referencia física dentro del edificio.

Los pueblos prehispánicos tenían la capacidad técnica de diseñar y construir edificios en coordinación exacta con el fenómeno natural que querían estudiar. El conocimiento del sol, la luna y los planetas en las culturas antiguas, propone que algunas ciudades, templos y edificios fueron orientados magnéticamente.

OBSERVATORIO EN CHANKILLO

El observatorio más antiguo de América se encuentra en Chankillo Perú. Está formado por trece torres levantadas en línea, de norte a sur sobre la cima del monte Chankillo, que indican con precisión el desplazamiento anual del Sol, así como los solsticios y los equinoccios. La estructura contiene dos puntos artificiales de observación separados por unos 200 metros con una especie de fortaleza rodeada por tres anillos concéntricos.

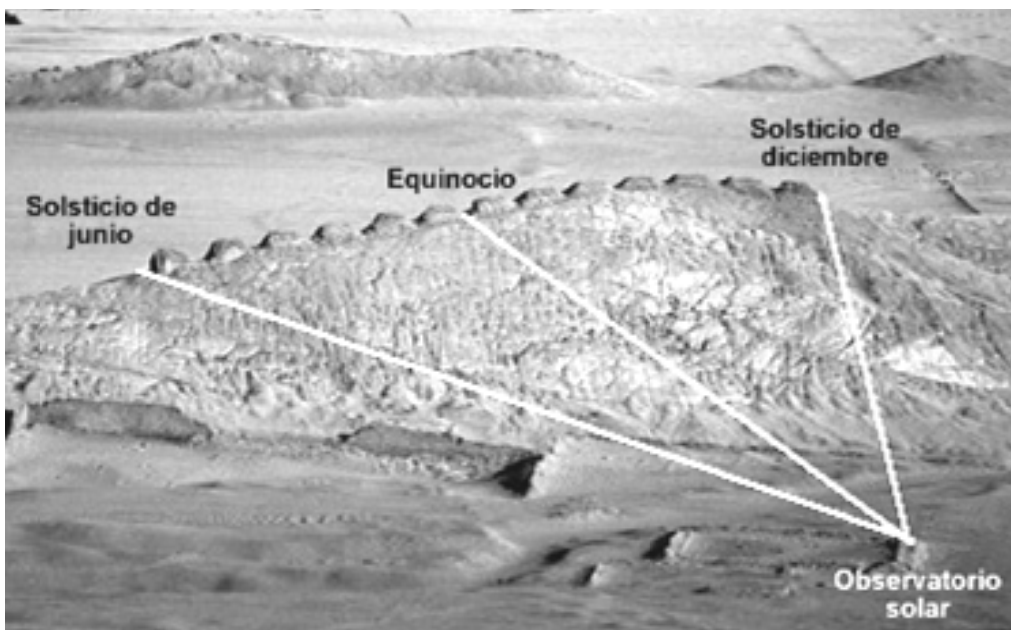


Ilustración 1. Observatorio solar, Chankillo Perú



Chankillo es un extenso centro ceremonial de varios kilómetros cuadrados tiene una estructura bien fortificada en la cima de la colina, gruesos muros y parapetos.

El sitio de 2.300 años de antigüedad remite a una sofisticada cultura que usó el espectacular alineamiento del sol y las estructuras para efectos políticos y ceremoniales. El lugar, denominado las Trece Torres de Chankillo, abarca con precisión los arcos de la salida y la puesta anuales del sol, cuando se les ve desde dos puntos de observación especialmente contruidos para tal fin, los cuales se encuentran a unos 230 metros al Este y Oeste respectivamente.

OBSERVATORIO EN CHICHEN ITZÁ

El Caracol se levanta sobre dos plataformas superpuestas cuyos lados no forman cuadrángulos rectangulares sino trapezoides con un propósito que no siempre hemos sido capaces de reconocer. Tal vez porque los fenómenos astronómicos a que se refieren corresponden a la época en la que se construyó el conjunto, hace unos mil años, y la posición de los astros actualmente no son las mismas a la de ese tiempo: la perpendicular a la escalera de la primera plataforma apunta al lugar por donde se oculta el planeta Venus en su máxima declinación norte; mientras que la perpendicular a la escalera de la segunda plataforma señala el punto del ocaso del Sol en los días de su paso por el cenit.



Ilustración 2. Estructura morfológica de el caracol de Chichen Itzá



Tres de los lados de la segunda plataforma forman entre sí ángulos rectos pero el cuarto es bastante oblicuo, para conseguir que la diagonal que une a los dos ángulos sudeste y noreste apunten a los sitios de la puerta del sol en los solsticios de invierno (hacia el sudoeste) y de la salida de este astro en el solsticio de verano (hacia el noreste). Posiblemente las otras seis esquinas tuvieron igualmente función de observación. Sobre esta plataforma se levanta un edificio circular con dos muros concéntricos y un macizo núcleo interior. El muro externo tiene cuatro puertas orientadas a los cuatro puntos cardinales; el muro interno tiene también cuatro puertas, orientadas al sudeste, sudoeste, noreste y noroeste.

En el núcleo central se abre, a tres metros del suelo, un conducto en espiral (el caracol que da nombre al edificio) que lleva a la cámara de observación. Se ha descubierto que las visuales que tocan las aristas de las jambas de dos puertas exteriores contiguas, apuntan a alguna de las estrellas más brillantes (por ejemplo, la que se dirige de la puerta este a la puerta sur apunta a la estrella Canopo de la constelación de la Popa).

Se han derrumbado unas tres partes de la cámara de observación. La que se mantiene, conserva tres ventanas que parecen iguales desde fuera, pero que tienen distintos calibres cuando atraviesas el grueso muro; es claro que cada abertura fue hecha así para observar determinados sucesos astronómicos: si se coloca el ojo en una de las aristas internas y se dirige la vista hacia una de las aristas externas opuestas, la cual necesariamente se dirige a un punto donde en determinado día del año se ve cierto fenómeno.

De esta manera, se puede determinar con gran precisión los días de los equinoccios pero también hay visuales pertinentes para la observación de la Luna y de Venus, de la estrella Sirio y de otros cuerpos celestes.

El hecho de que el Caracol sea indiscutiblemente un observatorio desde el cual fue posible notar los ciclos de movimientos de los astros para predecir eclipses, de los que quedan constancias en los códices y en obras mayas, no quiere decir que este pueblo dejara de tener a los astros por dioses. Ya hemos dicho que la fe religiosa encuentra explicaciones a algunas aparentes contradicciones, y no es una de las mayores el notar la regularidad del comportamiento de los astros y atribuirle a la poderosa voluntad de esos seres sobrenaturales en lugar de formular frías y deshumanizadas leyes mecánicas que los códices prueban.



OBSERVATORIO EN MONTE ALBÁN

No sólo en la zona maya hay observatorios, también existen en otras regiones. Monte Albán cuenta por lo menos con una construcción que parece serlo. Las demás edificaciones tienen una orientación bastante regular; la gran plataforma norte en el sur y el oriente, así como la plataforma central y los cuartos que sobre ellas se erigen están orientados a los cuatro puntos cardinales; la plataforma occidental (la más antigua) se aparta de esta orientación 11 grados, pero el edificio J, a corta distancia del extremo meridional de la plataforma del centro, se orienta de manera peculiar.



Ilustración 3. Edificio J de Monte Albán

El edificio J, no es rectangular, si no de plataforma pentagonal y ninguno de sus lados forma ángulo recto con los adyacentes. El lado de la escalera forma un ángulo de aproximadamente 45° con los ejes norte-sur u oriente-poniente, de manera que la perpendicular a la escalera apunta al lugar por donde salía la estrella Cabra, como heraldo del Sol (lo que se llama orto heliaco) en la época en que se construyó el edificio. Por el extremo opuesto, las líneas que parten del ápice del pentágono y pasan por las aristas de las construcciones al este y al sur apuntan a cinco de las estrellas más brillantes. Por añadidura, tiene un túnel o pasadizo construido con el edificio que probablemente se utilizó para facilitar las observaciones en combinación con otros monumentos, tal como lo sugiere la perpendicular a la entrada del templo que estuvo sobre el edificio J, línea que apunta a un tubo vertical en el edificio P, apropiado para notar los pasos del Sol por el cenit en fechas que corresponden a nuestros 8 de Mayo y 5 de Agosto.



OBSERVATORIO EN XOCHICALCO

Localizada en el suroeste de Morelos, Xochicalco fue sin duda una de las ciudades más importantes de Mesoamérica. Xochicalco, que en lengua nahua quiere decir “lugar de la casa de las flores”, se asentó sobre un grupo de cerros bajos que fueron modificados para construir en sus cimas y laderas varios edificios de carácter cívico, religioso y habitacional, así como murallas, bastiones y fosos concebidos como elementos de defensa.



Ilustración 4. Cueva los Amates

El desarrollo y apogeo de esta ciudad-estado tuvo lugar durante un periodo relativamente corto, conocido como Epiclásico (650-900 d.C.), en el que surgieron nuevas formas de organización política, económica y cultural con motivo del declive de Teotihuacan como centro hegemónico. Un número de cuevas situadas en las cuevas colgantes de la colina de Xochicalco fueron utilizadas por los habitantes del sitio. La única cueva explorada hasta la fecha y posiblemente la más importante, se conoce como Los Amates u observatorio. Su interior fue modificado para adaptarlo para el uso como observatorio astronómico.

El suelo y las paredes son de piedra y lodo y un agujero fue abierto en el compartimiento íntimo, donde el movimiento del sol fue observado y registrado.

1.2.2. OBSERVATORIOS CONTEMPORÁNEOS

OBSERVATORIO DE PARANAL

Mil doscientos kilómetros al norte de Santiago, la capital de Chile, el Observatorio Europeo Austral (ESO en inglés) cosecha descubrimientos astronómicos con su conjunto de telescopios del Observatorio Very Large Telescope de Cerro Paranal, también llamado Observatorio Paranal. Aquí, en una desolada montaña de 2,600 metros de altura, de la Cordillera de la Costa en la Región de Antofagasta, se ha construido el mayor y más moderno observatorio del mundo. Paranal está en una de las zonas más secas de nuestro planeta. Un sitio que ofrece hasta 350 noches despejadas al año con condiciones atmosféricas muy estables. Es considerado el mejor sitio conocido para un observatorio astronómico visual en el hemisferio austral.



Ilustración 5. Observatorio Very Large Telescope de Cerro Paranal, Chile

La luz proveniente de los ocho telescopios puede combinarse permitiendo alcanzar una resolución óptica (nitidez de la imagen) sin precedentes que será capaz de visualizar objetos de 2 metros de altura (¡naves exploradoras, por ejemplo!) en la superficie de la luna.

Los 4 telescopios de 8,2 metros también pueden utilizarse individualmente. Un solo telescopio será capaz de obtener imágenes de objetos celestes extremadamente débiles: de magnitud 30, con una exposición de una hora. Esto corresponde a percibir la luz de una luciérnaga a más de



10.000 km de distancia. Los astrónomos europeos y chilenos, podrán con el VLT explorar nuevas regiones del universo más allá del horizonte alcanzado por los telescopios actuales.

Actualmente se construyen otros dos telescopios para Paranal, el VLT Survey Telescope (VST) de 2,6 m para luz visible, que se construye en Italia, y el Visible and Infrared Survey Telescope for Astronomy, VISTA de 4 m, que se fabrica en Gran Bretaña. Ambos instrumentos, de tipo Cassegrain, serán utilizados para la realización de catálogos estelares con cámaras CCD de nueva tecnología y la búsqueda de objetivos para el VLT.

OBSERVATORIO DE MAUNA KEA

Mauna Kea, es un volcán apagado en la isla de Hawaii, la mayor de las isla hawaianas. Alcanza los 4.205 metros sobre el nivel del mar lo que la convierte en la montaña insular más alta del mundo. Actualmente existen 13 telescopios en funcionamiento. Nueve de ellos se dedican a astronomía Óptica e infrarroja, tres a astronomía submilimétrica y uno a radioastronomía. Incluye los telescopios óptico/infrarrojo más grandes del mundo (los telescopios Keck), el mayor dedicado a infrarrojo (el UKIRT) el mayor telescopio submilimétrico del mundo (el JCMT).

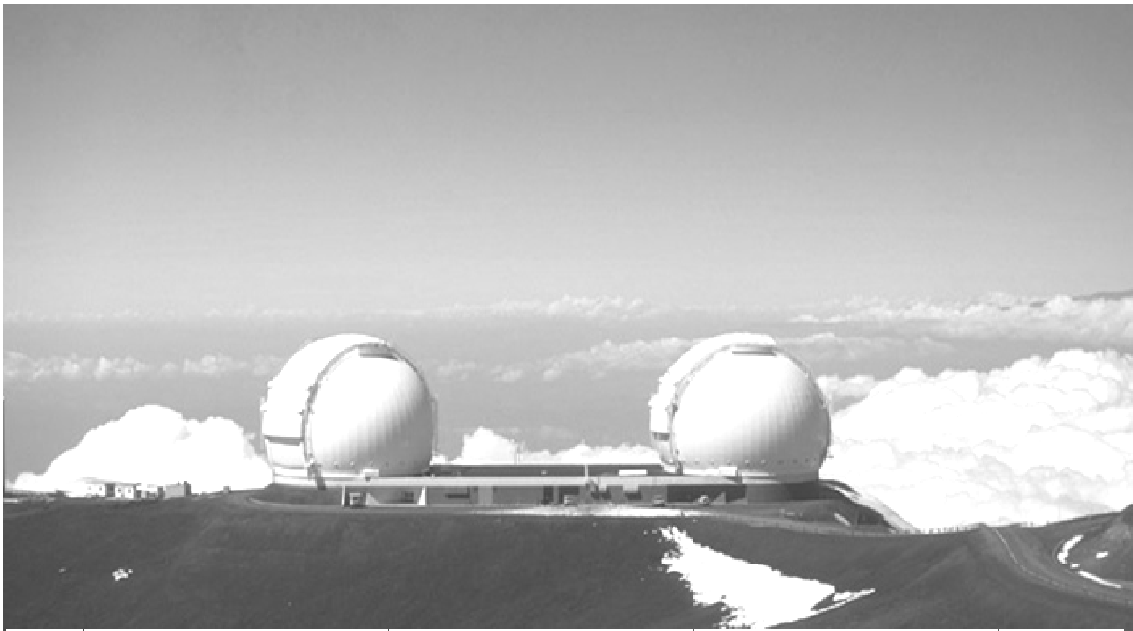


Ilustración 6. Observatorio Mauna Kea, Hawaii

En este tipo de telescopios, el astrónomo usuario prácticamente no interviene en la obtención de las observaciones. Incluso, en muchos casos, no podrá anticipar el momento exacto en que ellas



serán obtenidas. Sucede que las observaciones son programadas, previamente, por computadora para maximizar el uso del telescopio.

De la misma forma, los observadores irán decidiendo cuáles de las observaciones programadas podrán realizarse, las cuales deberán ser compatibles con el instrumental anexado al telescopio, condiciones atmosféricas del momento y, por supuesto, las necesidades observacionales del usuario. Se espera que de esta forma, pueda aprovecharse cada momento para explotar al máximo el potencial del telescopio.

Este podrá captar todo el espectro visible y gran parte del infrarrojo (al menos donde la atmósfera lo permita). Con el fin de lograr que el espejo refleje la mayor cantidad de luz posible, varios grupos universitarios y empresas privadas están trabajando en distintos frentes.

La atmósfera en la cima es extremadamente seca, lo que convierte a Mauna Kea en lugar especialmente adecuado para las observaciones en radiaciones infrarrojas y submilimétricas.

La proporción de noches claras está entre las mayores del mundo además, la excepcional estabilidad de la atmósfera sobre Mauna Kea y la lejanía de las ciudades aseguran un cielo extremadamente oscuro, lo que permite observaciones de las galaxias más débiles en el límite del universo observable.



EL GRAN TELESCOPIO MILIMÉTRICO

Es el telescopio de antena única más grande del mundo en su rango de frecuencia, fue construido para observar ondas de radio en la longitud de onda de 1 a 4 mm. El diseño contempla una antena de 50 metros de diámetro y un área de recolección de 2000 m². Está localizado en lo alto del volcán Sierra Negra (aproximadamente a 4,600 msnm), que se encuentra junto al Pico de Orizaba, el volcán más alto de México ubicado entre los estados de Puebla y Veracruz.



Ilustración 7. Gran Telescopio Milimétrico (GTM)

El GTM es un proyecto binacional mexicano (80%) –estadounidense (20%) del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) y la Universidad de Massachussets en Amherst. Las observaciones milimétricas a llevarse a cabo con el GTM permitirán a los astrónomos ver regiones del espacio que han sido previamente oscurecidas por polvo interestelar, incrementando nuestro conocimiento de la formación de estrellas, además está particularmente adaptado para observar planetas y planetoides del Sistema Solar y discos protoplanetarios fuera del mismo, los cuales son relativamente fríos y emiten la mayoría de su radiación en forma de ondas milimétricas. Existen también propuestas para observar fluctuaciones en el fondo cósmico de microondas, así como núcleos de galaxias activas.



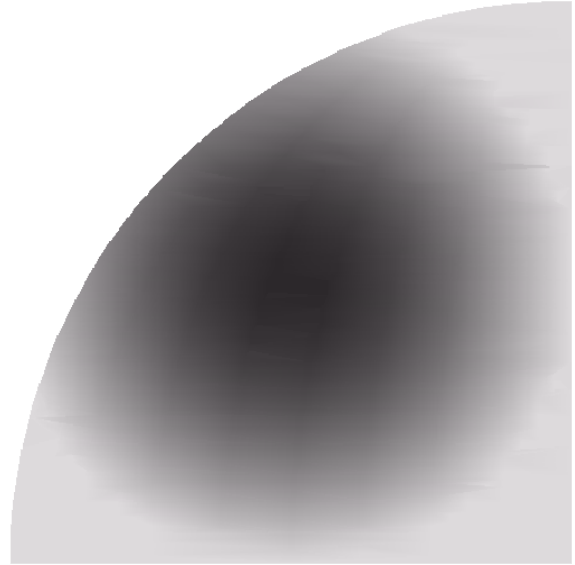
1.3.0. DIAGNÓSTICO

El marco teórico además de exponer los argumentos que sustentan el proyecto, describe los antecedentes que tienen los observatorios de México y el mundo desde la época prehispánica hasta la contemporánea, en gran medida se relaciona con la *Arqueoastronomía* como una rama de la astronomía, por el estudio de las construcciones antiguas; para determinar el grado de conocimiento astronómico de las civilizaciones, su calendario y cosmogonías; todo ello con un rigor científico. Uno de los aspectos de esta disciplina es el estudio del registro histórico de conocimientos astronómicos anterior al desarrollo de la moderna astronomía.

Por otro lado en los antecedentes del sitio se establece la dirección que ha tomado el municipio de Real de Catorce desde sus inicios, la estructura social y las características naturales son los factores que han determinado la situación actual del poblado. Con ello se pudo establecer la principal actividad a lo largo de su historia y también parte de los usos y costumbres de sus habitantes.

Por último, los antecedentes históricos la Astronomía, explican la relación que ha existido en entre la naturaleza y las construcciones de este tipo, a partir de la necesidad de comprender los fenómenos naturales, estas han variado de acuerdo a la situación geográfica del lugar y a las estructuras sociales. Se puede establecer un parámetro para medir la transformación de los observatorios astronómicos con la tecnología, los instrumentos de observación son cada vez más complejos y exigen espacios para su resguardo cada vez más complejos. Prueba de ello es el Telescopio milimétrico, una estructura de mayores dimensiones que rompió con la tipología de esos espacios.





CAPÍTULO II

MARCO FÍSICO



2.0.0. DELIMITACIÓN FÍSICA

El marco físico ambiental se refiere a la topografía, hidrografía y biomas del entorno de Real de Catorce, estos aspectos son los que determinan la estructura urbana que constituyen el desarrollo e imagen de los asentamientos.

San Luis Potosí está localizada a los $22^{\circ} 09' 04''$ de latitud Norte y $100^{\circ} 58' 34''$ de longitud oeste, a 363 Km. al norte-noroeste de la Ciudad de México. Cuenta con una altitud media sobre el nivel del mar de 1 860 m.

Según el conteo de 2005 de INEGI, su población era cercana a los 800.000 habitantes; su zona metropolitana alcanzaba una población de aproximadamente 1,085,000 habitantes.

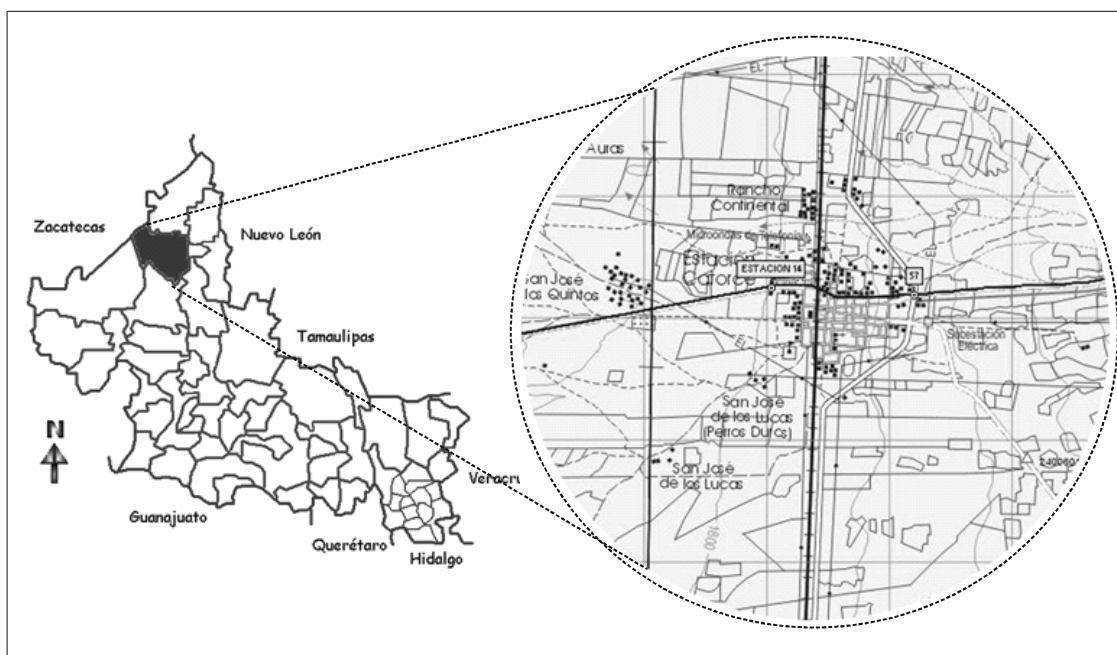


Ilustración 1. Localización geográfica de Catorce.

Está dividido en 58 Municipios que se componen de ciudades, pueblos, villas y ejidos; los principales son Estación Wadley y Catorce. Este último se está localizado en la parte norte del estado, en la zona Altiplano. La cabecera municipal tiene las siguientes coordenadas: $100^{\circ}53'$ de longitud oeste y $23^{\circ}41'$ de latitud norte con una altura de 2,680 metros sobre el nivel del mar. Sus límites son: al norte con Vanegas; al noreste con Cedral, al este Villa de la Paz; al sureste Villa de Guadalupe; al sur Charcas; al suroeste Santo Domingo; al oeste estado de Zacatecas. De acuerdo con el Sistema Integral de Información Geográfica y Estadística del INEGI, al año 2000, la superficie total del municipio es de 1,865.99 Km² y representa el 3.08% del territorio estatal.



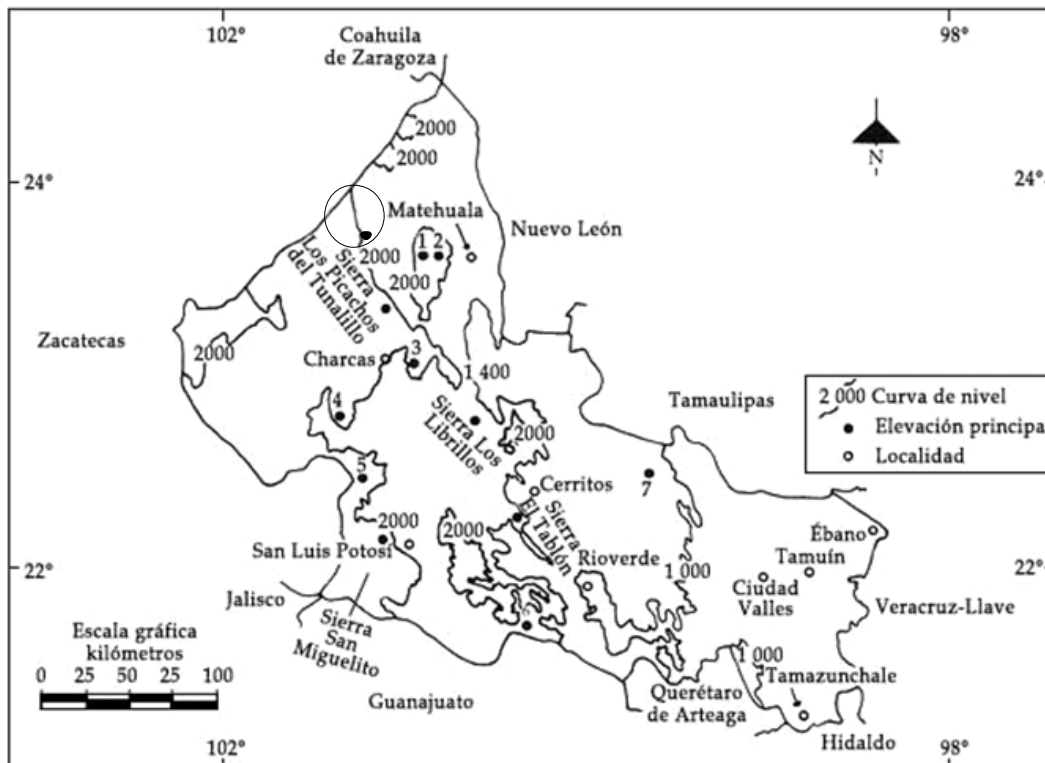
2.1.0. OROGRAFÍA

La Sierra de Catorce se localiza hacia la parte oriental del municipio alcanzando una altura de 2,800 metros sobre el nivel del mar, como se aprecia en el gráfico 9.

Ocupa una franja que cubre de norte a sur el municipio de Catorce, donde se encuentra el que fue uno de los lugares más importantes del estado en lo que se refiere a la minería.

En la prehistoria, el territorio de San Luis Potosí, se encontraba sumergido parcialmente en el mar. Imaginémoslo como una superficie escalonada cuya porción inferior se encuentra a nivel del mar. Con una altura de promedio de 100 metros, se encuentra la zona Huasteca, primer escalón del territorio, este se extiende hasta encontrarse con la Sierra Madre Oriental.

Mapa 1. Localización geográfica de Catorce.



Fuente: CGSNEGI Carta topográfica 1: 1 000 000
CGSNEGI Carta topográfica 1: 50 000

La *sierra de Catorce* es más bien pequeña pues cabe en un rectángulo de 50 por 20 kilómetros, pero es sin embargo bastante alta pues sus cimas superan los 3,100 metros de altitud. Esta característica es la responsable de que desde las alturas de Catorce se pueda contemplar uno de los paisajes más impresionantes que se pueden tener del altiplano central.

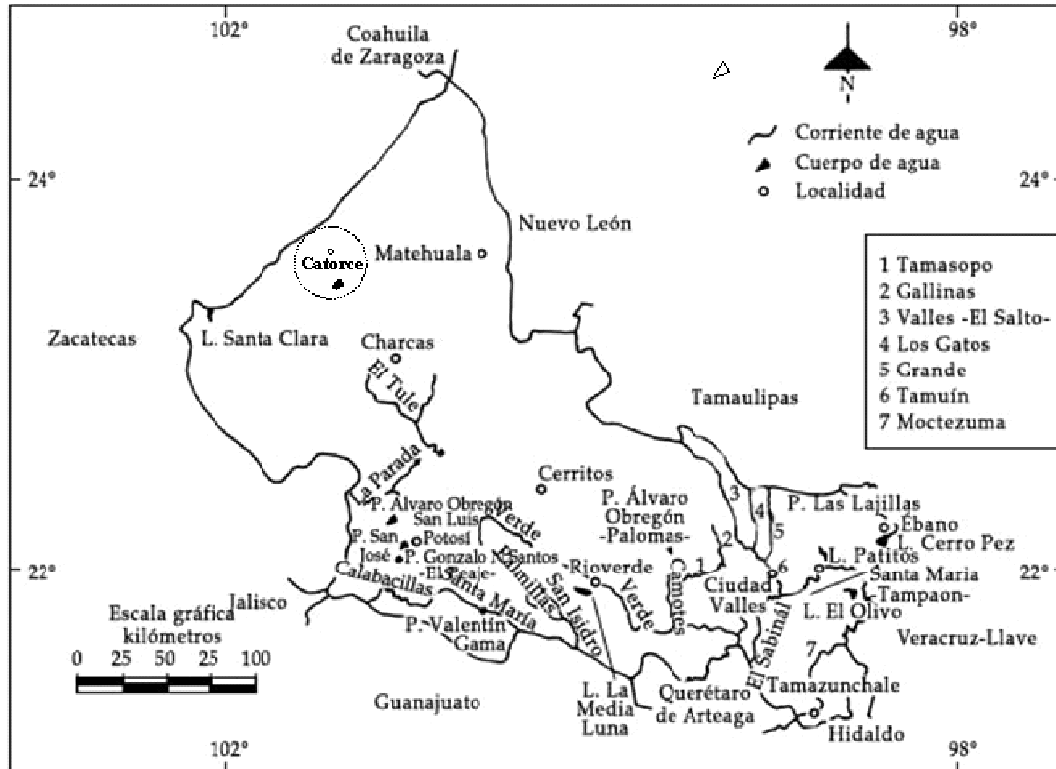




2.2.0. HIDROGRAFÍA

De la sierra de Catorce parten pequeños escurrimientos de agua, en épocas de lluvia corren hacia la parte baja de la Sierra, formándose pequeños arroyos que no revisten gran importancia, el único medio de contar con agua es por medio de la explotación de mantos acuíferos subterráneos mismos que pueden aprovecharse para proveer al Observatorio de este servicio.

Mapa 2. Localización geográfica de Catorce.



Fuente: CGSNEGI Carta hidrológica aguas superficiales, 1: 1 000 000
CGSNEGI Carta topográfica 1: 250 000

2.3.0. CLIMA

Catorce está unos cuantos kilómetros al norte del trópico de Cáncer, sin embargo debido a su altitud (2,800 m.) el clima no se puede definir como tropical ya que su precipitación fluvial media anual es de 400 mm. y su temperatura media anual de 16.6 °C. El clima seco-templado en su mayoría abarca todo el oeste del municipio, una pequeña franja al este con un clima semiseco-templado y en el sureste de la región su clima es semicálido.

2.4.0. FLORA Y FAUNA

Si bien es cierto, estos aspectos no recaen directamente en la solución arquitectónica, sin embargo muestran de forma contextual el tipo de vida tanto animal como vegetal existentes en el sitio, mismos que pudieran considerarse para la integración del objeto arquitectónico.

La vegetación no es muy abundante y se compone de distintas variedades de cactus, de nopaleras y también de bosques poco abundantes. Las siguientes especies son las más comunes en la zona: matorral desértico, micrófilo, espinoso, nopalera, izotal y cardonal.

La fauna se caracteriza por las especies dominantes como: mamíferos: venado, liebre, roedores, víboras de cascabel, aves silvestres, conejo, coyote, zorrillo listado, codorniz y tortola.

2.5.0. TOPOGRAFÍA

La topografía accidentada da lugar a una serie de escurrimientos que culminan en arroyos cuyos cauces se entretajan y estructuran la traza urbana, definen vialidades, bordes y fronteras. Estos llevan agua en épocas de lluvia por lo tanto la gran parte del año constituyen fronteras secas.

En el municipio de Catorce la topografía es uno de los principales valores marcado por amplios desniveles. La sierra presenta dos estratos bien definidos, el primero es de un color arenisco con diversas estrías generadas por la erosión de los escurrimientos de agua. En el superior se puede ver la abundancia de la variedad vegetal.

Bajo el clima árido se han formado suelos pobres de paisaje estepario y sólo reverdece con las irregulares precipitaciones. Las posibilidades del uso del suelo son pecuarias, preferentemente ganado caprino, su uso actual es agrícola para autoconsumo y pastoreo de cabras.



2.6.0. DIAGNÓSTICO

Los aspectos que integran la parte físico-ambiental son muy útiles en la conceptualización del proyecto arquitectónico porque infieren directamente en el usuario con su actividad.

El proyecto arquitectónico debe resolver el mayor número posible de cuestiones relativas a la calidad ambiental, mediante el cuidadoso diseño del edificio, para limitar al máximo la incidencia de las instalaciones, minimizando el consumo energético y reduciendo el gasto, la generación de residuos y la producción de contaminación. De esta manera la calidad arquitectónica y calidad ambiental deben ir estrechamente unidas en la arquitectura, entre las aplicaciones que pueden considerarse como principales están:

Aprovechamiento de las orientaciones solares en la disposición de los nuevos edificios para una mejor climatización: sol en invierno y sombra en verano.

Uso de luz natural en la mayor superficie posible, especialmente en zonas de comunicación y distribución que tienen un uso continuado, para favorecer la calidad espacial y contribuir al ahorro energético.

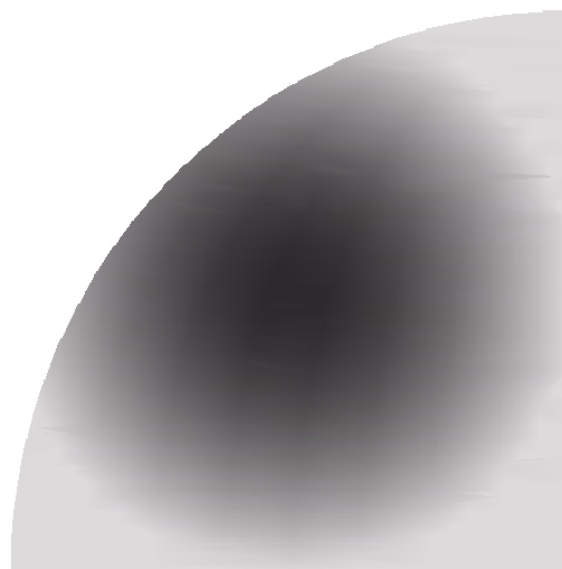
Estudio de tratamiento de paramentos interiores -materiales, colores, acabados que aprovechen mejor la luz natural, para evitar al máximo la luz artificial.

Sistemas de regulación de entrada de luz y de sol, especialmente en los espacios comunes de grandes dimensiones.

Control estricto de los sistemas de aislamiento y ventilación de los edificios.

Diseño de los acristalamientos exteriores adecuado a los volúmenes de los espacios y a los usos de los mismos, para conseguir un mejor aprovechamiento de la luz natural y menor despilfarro energético, empleando materiales adecuados, con las mejoras necesarias (rotura de puente térmico, etc.)





CAPÍTULO III

MARCO SOCIOECONÓMICO



3.0.0. POBLACIÓN Y VIVIENDA

El cruce de las historias familiares con la transformación de la vivienda devela una de las claves del proceso: el patrón de evolución familiar es uno de los motores principales para que cada familia vaya satisfaciendo requerimientos que varían con los años.

El patrón Instalación, densificación, diversificación arroja resultados como el de la vivienda multifamiliar, realidad que no es recogida por las políticas públicas en términos del habitante. Por ejemplo la densidad de población de Catorce es de 5 habitantes por cada km² lo cual indica una muy baja densidad poblacional. No es de extrañar ya que Catorce es sobre todo un municipio rural.

Tabla 1. Crecimiento poblacional.

CONCEPTO	DATO		POSICIÓN *
	MUNICIPAL	ESTATAL	
Población total	9,159.00	2,410,414.00	50
Tasa de crecimiento promedio anual(2000-2005)	-1.30	0.80	48
Densidad de población (hab./km ²)	5.00	40.00	56
% de municipal con respecto a la estatal	0.40	0.00	50
% de rural	100.00	36.36	1
% de de 64 años	57.90	59.10	12
% de indígena	0.20	11.00	45
% de emigrante	1.50	2.30	33
% de inmigrante	6.10	10.50	28
Número de ocupantes por vivienda	4.60	4.30	26
% de Vivienda que disponen de agua de la red pública	67.60	82.00	34
% de Vivienda con energía eléctrica	77.30	93.90	54
% de Vivienda con drenaje	76.90	76.10	8
% de Vivienda con piso de tierra	21.00	17.80	31

*Indica el lugar que ocupa el municipio entre el total de los 58 municipios del estado.
Fuente: INEGI, Anuario Estadístico San Luis Potosí, edición 2006.

En la siguiente gráfica se aprecia la proyección de crecimiento poblacional en el municipio de Catorce entre 2008 y 2030. Al observar que en el municipio se está produciendo un decremento en la población, provocado principalmente por la falta de oportunidades laborales, el observatorio astronómico no podrá, por si solo solucionar este complejo problema, pero de

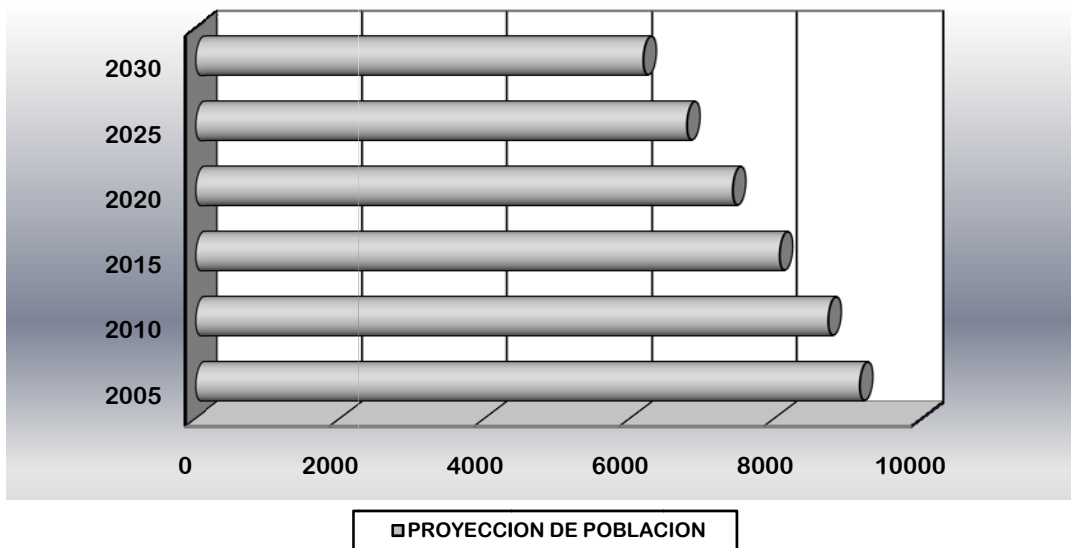


alguna manera ayudará en la creación de algunas fuentes de empleo directas y otras tantas indirectas.

Cabe señalar que a pesar de ser un municipio rural, la lengua de la mayor parte de los habitantes es el español y una mínima parte es indígena debido que sólo existe un grupo étnico (Huicholes). Por ejemplo, de acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000, la población total de indígenas en el municipio asciende a 26 personas y cuya lengua es el náhuatl. Por su parte, los resultados del Censo de Población y Vivienda del 2005, señalan que dicha cifra disminuyó a 18.

Para nuestros fines es necesario decir que la mayor parte de los habitantes profesa la religión católica y una mínima parte es protestante.

Gráfica 1. Proyección de crecimiento Poblacional



3.1.0. EDUCACIÓN

El fenómeno de emigración ha sido uno de los factores que más han determinado las condiciones educativas en el municipio. La población más joven se ve más afectada en este sentido, la mayoría busca oportunidades fuera del municipio, debido a que es escaso el equipamiento con el que se cuenta.

En la siguiente tabla se aprecia que cuatro de cada diez habitantes mayores de 15 años sin instrucción primaria, porcentajes indudablemente considerables. Destaca asimismo el hecho de que la oferta educativa se limite al nivel básico. Así, el analfabetismo y las pocas oportunidades de formación académica son factores que contribuyen a la pobreza y emigración de la población de Catorce.



Tabla 2. Nivel de escolaridad.

CONCEPTO	DATO		POSICION MUNICIPAL *
	Municipal	Estatad	
Tasa de Analfabetismo (% de población de 15 años y más)	16.10	9.90	26
% de Población 6-14 años no asiste a la escuela	4.60	4.20	36
% de Población 6-14 años sabe leer y escribir	87.20	87.00	18
% de mayor de 15 años sin instrucción o primaria incompleta.	39.50	27.00	28
Bibliotecas por cada 10,000 habitantes	1.09	0.90	27
Relación alumnos/maestros en primaria	12.82	25.31	1
Relación alumnos/maestros en secundaria	17.51	15.13	34

* Indica el lugar que ocupa el municipio entre el total de los 58 municipios del estado.
Fuente:INEGI. II Conteo de Población y Vivienda,2005, INEGI. Anuario estadístico San Luis Potosí.



3.2.0. ECONOMÍA Y EMPLEO

El balance económico que presenta el municipio de Catorce es muy variado, pero el mayor porcentaje de producción se da en el sector comercio y servicios con un 55.3%, y un 19.5% en el sector industrial. Si bien es cierto que la propuesta de un Observatorio Astronómico en el municipio no solucionaría el problema en términos económicos a largo plazo, sí podría generar sitios de atracción turística que refuercen más el sector comercial así como actividades relacionadas con el estudio y la investigación astronómica.

Tabla 3. Actividades productivas

CONCEPTO	DATO		POSICION MUNICIPAL *
	MUNICIPAL	ESTATAL	
% de en el Sector Agropecuario	25.30	21.30	46
% de en el Sector Industrial	19.50	27.00	33
% de en el Sector Comercio y Servicios	55.30	51.70	5
% de sin ingresos	19.20	12.40	33
% de que recibe menos de 5 Salarios Mínimos	48.80	55.40	26
% de que recibe más de 5 Salarios Mínimos	6.70	15.60	7

* Indica el lugar que ocupa el municipio entre el total de los 58 municipios del estado.
Fuente:INEGI. II Conteo de Población y Vivienda,2005.

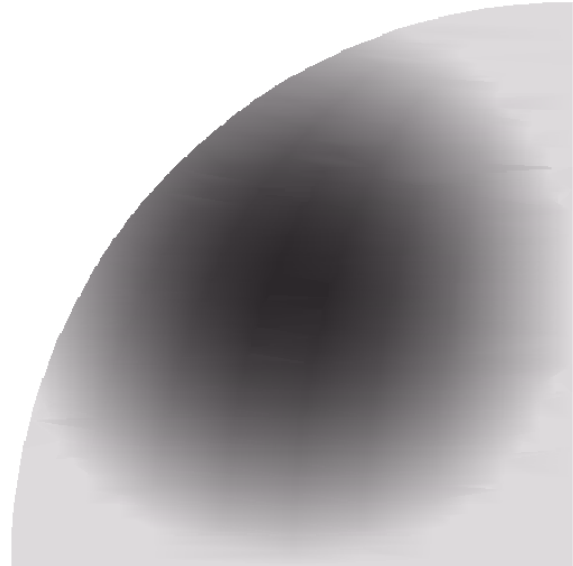
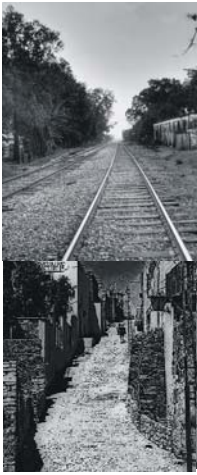
3.3.0. DIAGNÓSTICO

En el aspecto educativo es donde este proyecto podrá tener más impacto, ya que uno de sus fines es divulgar los conocimientos obtenidos en dicho observatorio para impulsar el interés de la astronomía en la sociedad. De hecho está planteado que el observatorio este a disposición de todos los niveles educativos, no sólo del estado o del municipio, sino de cualquier institución interesada en el conocimiento de la astronomía.

Por otra parte, las actividades económicas de Catorce están distribuidas entre las agropecuarias (25%), las industriales (20%) y el de servicios (55%), en éste último sector destaca sobre todo el turismo y las actividades comerciales asociadas.

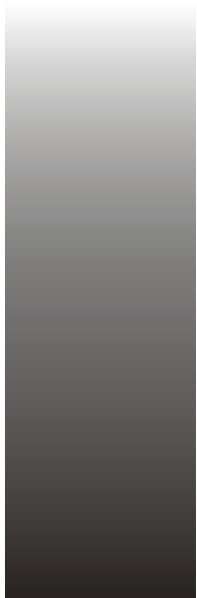
Finalmente, Si bien el lenguaje y la religión no infieren directamente en la determinación de la solución arquitectónica, dan cuenta del tipo de sociedad y cultura. En el estudio de las sociedades, se ha analizado como ambos aspectos juegan un papel importante en la manera de concebir la arquitectura. Los aspectos simbólicos o iconográficos que pueda tener un edificio es el resultado sus usos y costumbres y de cómo conciben la vida, es decir su cosmología.





CAPÍTULO IV

MARCO URBANO



4.0.0. ESTRUCTURA URBANA

En este marco se describe la estructura urbana, la estructura visible y el equipamiento de Catorce, es decir, el conjunto de elementos edificados que conforman un asentamiento y conforman su imagen.

El área de estudio cuenta con características urbanas particulares y las razones corresponden, en parte, al lugar de asentamiento y a la época minera.

Después del abandono estos asentamientos presentaron una reestructuración económica siendo Catorce un polo de atracción turístico y comercial, factor que ha marcado las tendencias de crecimiento actuales y que influye en su imagen.

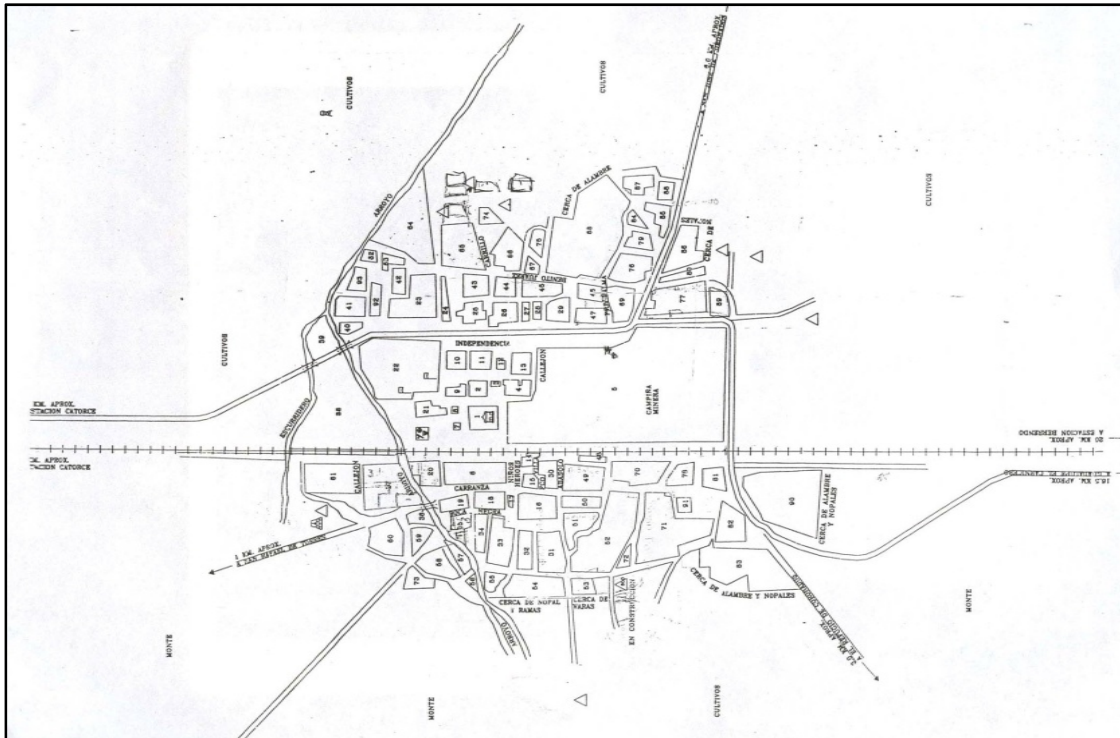


Ilustración 9. Traza urbana de Catorce.

Debido al carácter rural del municipio, los asentamientos humanos se han desarrollado de forma irregular, ya que la mayor parte de la tenencia de la tierra es de carácter ejidal y la existencia de la subdivisión de propiedades privadas en forma irregular, generándose la traza urbana de plato roto, como se aprecia en el gráfico 8.



La estructura urbana de la zona está dividida por la estación del ferrocarril, la cual separa a los dos barrios en el mismo poblado, la parte Este del poblado es la más vieja y cuenta con una plaza donde se desarrollan las reuniones de las autoridades con los habitantes del poblado.

La *imagen urbana* está marcada en gran parte por el túnel Ogarrío como el elemento más representativo del sitio ya que es el elemento que conecta al pueblo con la carretera, con una longitud de 2300 m. En su interior la oscura y estrecha amplitud contrasta con lo natural de su paisaje árido e iluminado al exterior.

En cuanto a los *elementos construidos*, la gran mayoría son viviendas que se caracterizan por la homogeneidad de los materiales empleados, propios de la región, los cuales conforman la tipología. Hay un predominio del macizo sobre el vano, lo que da la sensación de solidez constructiva. Los ritmos no presentan continuidad y la mayoría de los inmuebles son muy regulares debido a que no presentan asimetría.

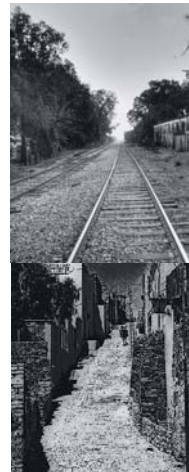
4.1.0. INFRAESTRUCTURA URBANA

Con respecto a la infraestructura, de acuerdo a la investigación de campo, se analizó la disponibilidad y las condiciones de los servicios básicos e infraestructura⁷ (electricidad y alumbrado público, red telefónica, servicio de agua potable y red de drenaje y alcantarillado) con los que cuenta el municipio.

4.1.1. AGUA POTABLE

Se cuenta con un padrón de usuarios que asciende a 385 tomas en el centro de la población, de las cuales 8 son comerciales y el resto domésticas. La cobertura de la red en el municipio es de 90% con tomas de tipo domiciliario.

⁷ Fuente: H. Ayuntamiento de Real de Catorce, S.L.P.



4.1.2. ALCANTARILLADO

No existe red de drenaje en la zona, los desechos se canalizan al subsuelo mediante el uso de la fosa séptica para su absorción.

Al carecer de un sistema de alcantarillado, las aguas pluviales, tan escasas, no se aprovechan y se filtran directamente al subsuelo, aunque en algunas partes el suelo no es muy permeable lo que ocasiona encharcamientos.

4.1.3. ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO PÚBLICO

El abasto de energía eléctrica en la zona de estudio es por medio del tendido de cables de la red municipal. Prácticamente la totalidad de la población es abastecida de este servicio, aunque la intensidad tiene variaciones no favorables o irregulares. El alumbrado público está presente aunque resulta insuficiente.

4.1.4. RED DE TELEFONÍA

El municipio cuenta con servicio de comunicación vía telefónica, pero cabe señalar que son pocos los que utilizan el servicio desde su domicilio por lo que la mayor parte tiene comunicación a través de casetas y/o servicios públicos ofrecidos por locales comerciales a través tarjetas de prepago.

Asimismo, el sistema de telefonía celular funciona sólo en algunas localidades del municipio, ya que por la forma del terreno y la poca cantidad de habitantes la señal es deficiente.

4.1.5. VIALIDADES

En cuanto a las vialidades se registra que sólo las primarias tienen una superficie de adoquín, las secundarias y las locales están compuestas de empedrado en mal estado, contando en menor medida con banquetas de concreto de 0.90 a 1.20 metros de ancho.





Tabla 4. Carreteras principales de Catorce

CONCEPTO	DATO		POSICION MUNICIPAL *
	Municipal	Estatad	
Red Carretera Federal (Km.)	0.00	2,117.60	47
Red Carretera Estatal (Km.)	73.80	2,931.60	12
Red Caminera Rural	144.30	6,906.20	17

* Indica el lugar que ocupa el municipio entre el total de los 58 municipios del estado.

Fuente: INEGI. II Censo de Población y Vivienda, 2005, INEGI. Anuario estadístico San Luis Potosí, edición 2007.

Los conflictos vehiculares en la zona de estudio son prácticamente nulos, ya que existe muy poca afluencia vehicular en las vialidades, exceptuando el túnel Ogarrío que es el principal acceso a real de catorce en donde existe un flujo vial medio. No se cuenta con mobiliario urbano como lo son señalizaciones o indicaciones, postes de semáforos.

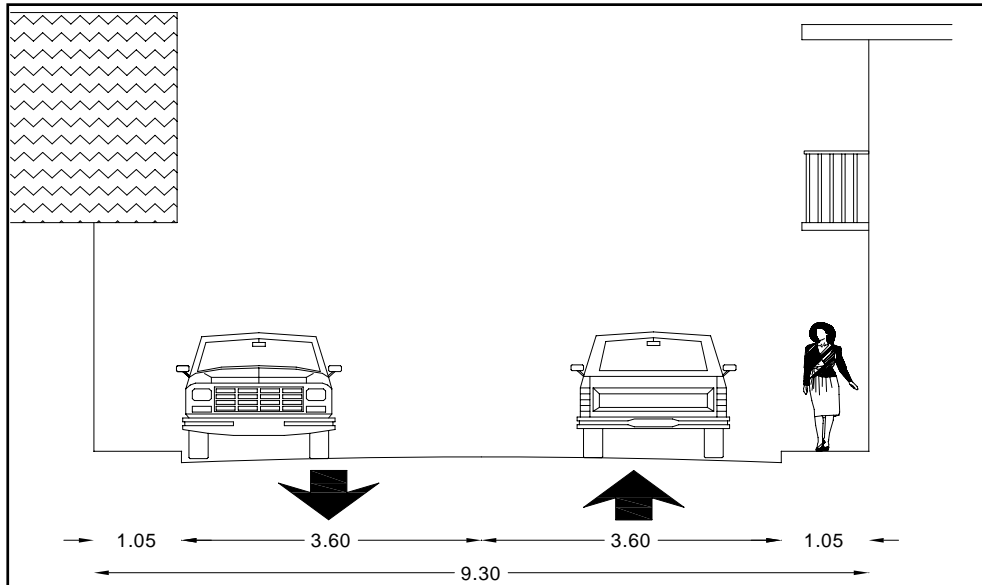


Ilustración 10. Perfil de las vialidades primarias.

En el gráfico 9, se puede apreciar un perfil de las calles existentes en el municipio, su amplitud contempla los dos sentidos vehiculares. La zona de guarniciones contempla un ancho mínimo necesario para el tránsito peatonal. La mayoría de ellas están hechas a base de materiales típicos del lugar, tales como la piedra bola y la piedra caliza.

4.2.0. EQUIPAMIENTO URBANO

El equipamiento urbano se refiere al conjunto de edificaciones, elementos funcionales, técnicas y espacios, predominantemente de uso público, en los que se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, o se proporcionan varios servicios de bienestar social y apoyo a la actividad económica, social, cultural y recreativa.

Cabe señalar sobre la importancia de este elemento en términos de operatividad puesto que permite la integración y funcionamiento de los diferentes sectores económicos de la sociedad que interactúan dentro del espacio territorial, en este caso el municipio Catorce.

4.2.1. EDUCACIÓN

El municipio cuenta con servicios de educación básica (preescolar, primaria, secundaria), nivel medio y capacitación para el trabajo. En la siguiente tabla se muestran las cifras de educación por unidades en los diferentes tipos de área.

También cuenta con planteles de educación media, como: un bachillerato general y una técnica con especialidad en capacitación para el trabajo. De la población de 15 años y más se tienen 5,117 personas que saben leer y escribir contra 1,021 analfabetas, cifra que representan el 16.6% de esa población de analfabetismo.

31 jardines de niños, tanto en el área urbana como rural.

37 escuelas primarias en el área urbana y rural.

20 escuelas en el área urbana rural.

2 planteles de educación media.

4.2.2. SALUD

La demanda de servicios médicos de la población del Municipio, es atendida por organismos oficiales y privados, tanto en el medio rural como urbano. El municipio cuenta con un total de 7 unidades médicas Unidades de Primer Nivel de Atención Médica (S.S.A., I.M.S.S., I.S.S.S.T.E). Esta cobertura de servicios médicos alcanza al 98.8% de la población total, quedando el 1.2% de la población sin acceso a dichos servicios. El municipio cuenta con 7 casas de salud con su respectiva auxiliar de comunidad en donde se dan pláticas y orientaciones en materia de salud reproductiva, primeros auxilios, etc.





Tabla 5. Red de carreteras principales de Catorce

CONCEPTO	DATO		POSICION MUNICIPAL *
	MUNICIPAL	ESTATAL	
Tasa bruta de mortalidad por cada 1,000 habitantes	4.15	4.55	20
Tasa de mortalidad infantil por cada 1,000	17.32	10.62	51
% Población derechohabiente respecto a la población total	41.46	49.97	26
Unidades médicas por cada 10,000 habitantes	2.63	12.01	2
Médicos en instituciones de salud públicas por cada 10,000 habitantes	10.92	13.15	14

* Indica el lugar que ocupa el municipio entre el total de los 58 municipios del estado.

Fuente:INEGI. II Censo de Población y Vivienda,2005, INEGI. Anuario estadístico San Luis Potosí.

4.2.3. ESPACIOS CULTURALES

Por tratarse de un asentamiento de gran importancia y de tipo minero existen fincas de gran tamaño con ornamento y sistemas constructivos que dan cuenta de su época. Entre otros, Real de Catorce cuenta con los siguientes espacios culturales:

El centro del municipio: es un espacio cultural y a la vez turístico.

El Cañón de San Bartolomé.

Las grutas Jaquis y La Alberca.

El Mirador.

Cañada de los Catorce.

El Templo de la Purísima Concepción de Real de Catorce y el Santuario de Guadalupe.

4.2.4. COMERCIO

El principal tipo de comercio es la venta de artesanías y en segundo lugar las tiendas de abarrotes. La actividad comercial del municipio se lleva a cabo en establecimientos informales de diferentes giros y tamaños. Cabe señalar que visualmente se ve contaminado el centro por este tipo de comercios debido a que se establecen en banquetas y calles principales lo cual obstaculiza la circulación.

4.2.5. TRANSPORTE

No se tiene red de transporte público, el desplazamiento se da fundamentalmente por medios privados; de hecho para acceder a Catorce son habilitadas camionetas que operan como taxis aunque la frecuencia es baja.

Por su parte, las principales rutas de transporte son: la red caminera (135 Km. de caminos rurales), la carretera federal México-Laredo (la atraviesa de sur a norte), 44 Km. de vías férreas y una aeropista sin pavimentar.

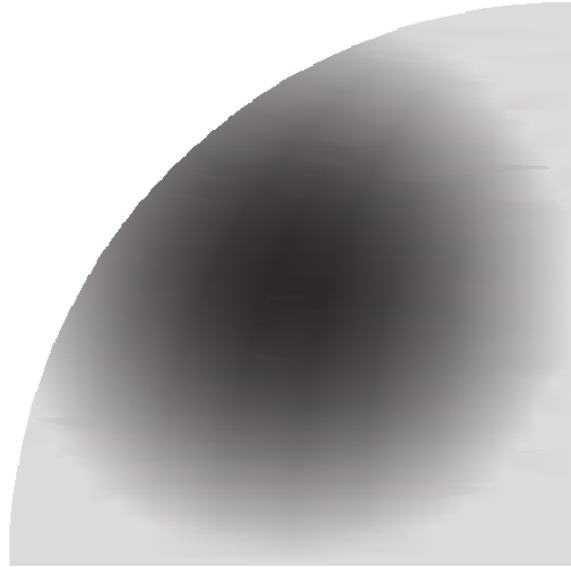
4.3.0. DIAGNÓSTICO

La estructura y el equipamiento urbano de Catorce, de acuerdo a los datos que se recopilaron en la investigación nos indican que existe buena cobertura de redes y servicios en los distintos sectores.

La red de servicios públicos (de instalaciones, de transporte y vialidades), con las que cuenta la localidad es aceptable en términos generales ya que cuenta con todos los servicios básicos, necesarios para solventar las necesidades de sus habitantes. La disponibilidad de dichos servicios da cuenta de la calidad de vida y la proyección que estos pueden tener en el municipio a largo plazo en términos de urbanismo y arquitectura. En este sentido, cabe señalar la importancia que tiene la infraestructura de servicio para de la realización del Observatorio Astronómico ya que son necesarios para su funcionamiento y mantenimiento.

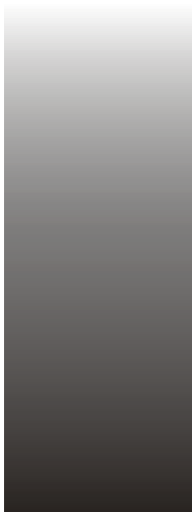
Por otra parte, las instituciones dedicadas al servicio público en sus diferentes géneros no presentan datos positivos. En el sector de educación como se señaló anteriormente presenta un límite educativo, ya que el máximo grado de escolaridad al que aspira la población de Catorce es únicamente de nivel básico, es decir no cuenta con instituciones de nivel medio y nivel superior. En sector de salud, el municipio dispone de instituciones en su mayoría públicas que atienden a esta necesidad con una cobertura casi total de la población. Es importante decir que la disposición de estos servicios en la zona de estudio, resultan de utilidad para el personal que hará uso de las instalaciones del Observatorio.

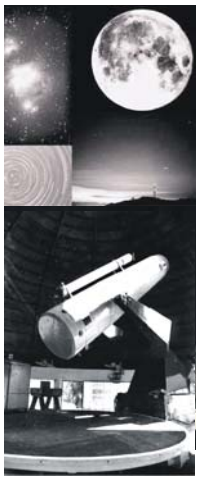




CAPÍTULO V

MARCO ARQUITECTÓNICO





5.0.0. ANÁLISIS DEL SITIO

Después de haber efectuado el estudio de las condiciones físicas y sociales del municipio y de saber el papel que juega el territorio o espacio con respecto a su situación económica, encontramos que es importante a nivel de micro región, ya que en él se concentra la mayoría de los servicios y se generan actividades de intercambio y producción con las otras localidades.

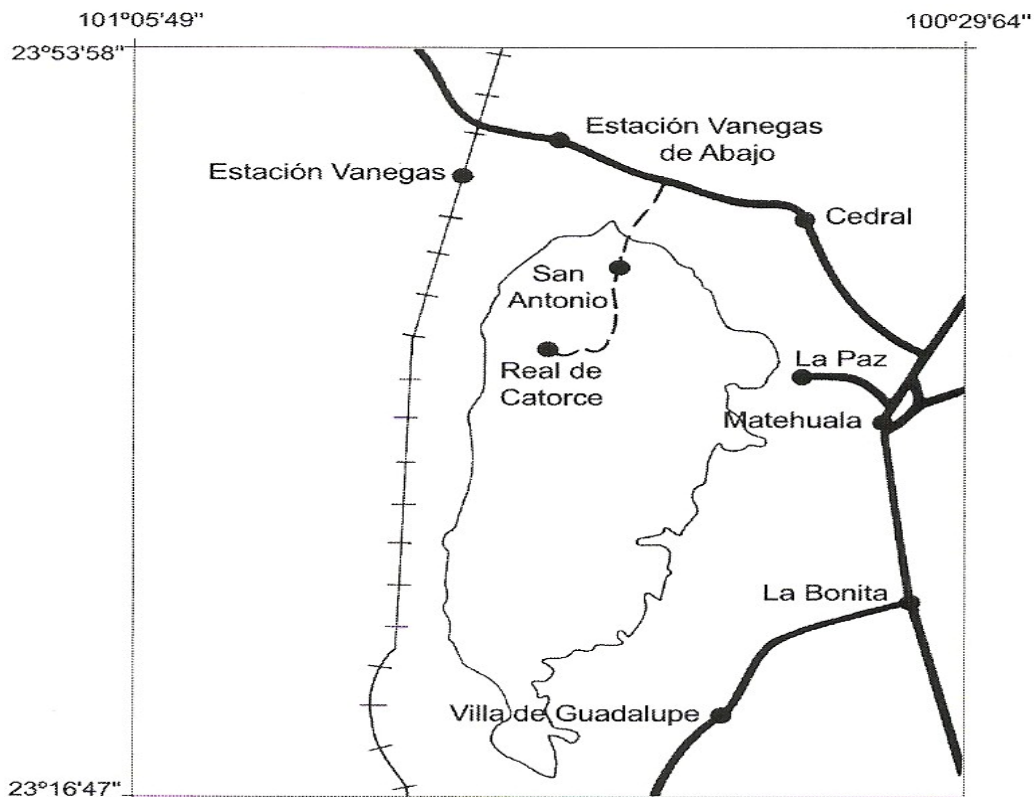
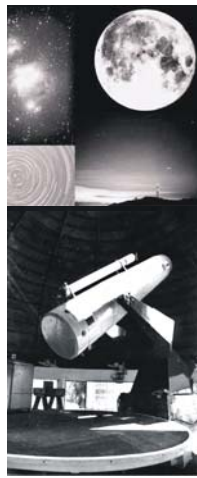


Ilustración 11. Límites territoriales del municipio de Catorce.

Como ya se dijo, una de las características de mayor importancia que posee el sitio para las labores de observación, es lo seco de su clima, lo cual influye en la poca nubosidad de los cielos. Por otra parte la cercanía con el *Trópico de Cáncer*, lo hace uno de los mejores sitios por ser un referente geodésico en términos de geografía, lo cual es útil para determinar las distancias y posiciones de los astros.

Para poder llegar a definir la zona de estudio, se tuvo que detectar a los poblados aledaños o contiguos, tomando en consideración las cercanías y las relaciones urbanas que guardan entre sí.



Los puntos fijos localizados de acuerdo al radio de estudio, permitió el trazo de la poligonal. La zona se encuentra delimitada por tres localidades: la cabecera municipal de *Catorce* al noreste, al sureste, el poblado de la *Estación Wadley*, por estar ubicado paralelamente a la vía ferroviaria: México Laredo y a 200m aproximados a la carretera federal hacia Matehuala. Al suroeste, el punto se colocó sobre el poblado de la *Cordoncita*, y al noroeste; se ubicó el cierre de poligonal con el *Tanque de Dolores*, como se indica en el gráfico 12.

5.1.0. LOCALIZACIÓN DEL TERRENO

Para la selección del predio en donde se emplazará el Observatorio, se consideró una zona rural y despoblada, alejada lo más posible de cualquier núcleo urbano, con el fin de evitar la contaminación lumínica, atmosférica y las vibraciones que pueden producirse.

Por otra parte las vías de acceso, se dan mediante una red carreteras que cruzan por los poblados más importantes de la región, lo que facilita el modo de llegada hacia el terreno. Se localiza sobre la carretera federal que va de San Luis Potosí- Saltillo en el tramo correspondiente Villa de Guadalupe- Vanegas. Sus coordenadas geográficas son: $23^{\circ} 30'$, al sur $23^{\circ} 29'$ de latitud norte; al este $100^{\circ} 95'$, y $101^{\circ} 00'$ de longitud oeste; a una distancia aproximada de 7 kilómetros del poblado de *Tanque de Dolores* como el poblado más cercano.

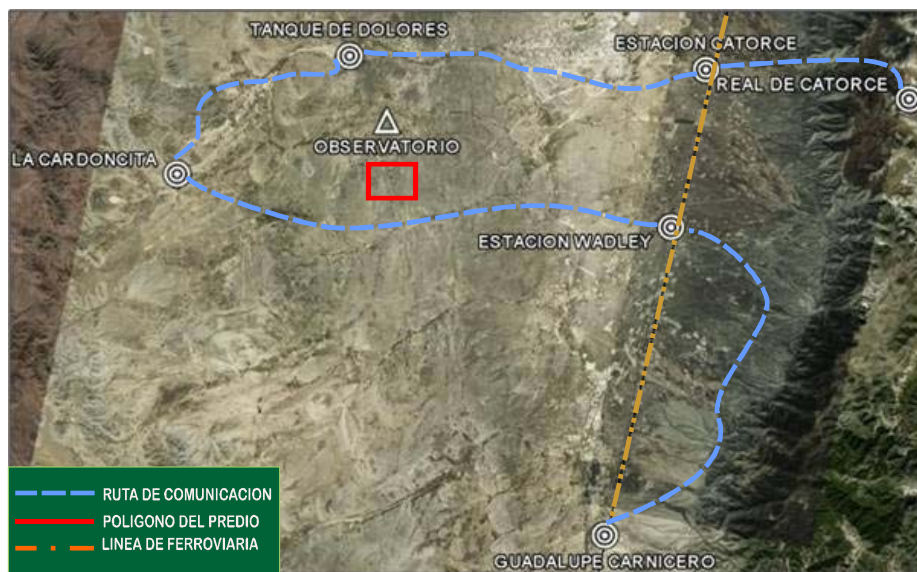
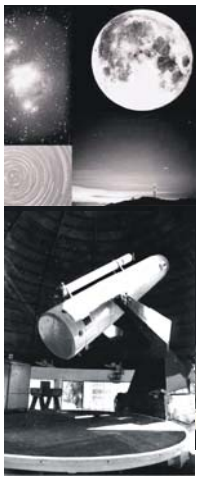


Ilustración 12. Foto aérea: localización del predio.



La topografía del sitio es muy variada y está circundada de montañas y pequeños lomeríos, sin embargo, la zona en donde se localiza el terreno es prácticamente plana, es decir; la pendiente es poco pronunciada y varía entre 1 y 2 metros en algunos puntos. La vegetación en su mayoría se compone de cactáceas y matorrales, lo cual da cuenta de la situación climática que prevalece.



Ilustración 13. Vista hacia interior del predio.

La foto 14. Muestra una perspectiva del interior hacia el exterior del predio, en el que se aprecia parte de su contexto natural, particularmente el cerro del quemado como remate visual, un símbolo para los habitantes del municipio, ya que era el destino las antiguas peregrinaciones que realizaban los huicholes, provenientes de varios puntos de la república como Nayarit, Durango, Zacatecas y Guadalajara.



Ilustración 14. Perspectiva hacia el exterior del terreno.

EL TERRENO

El polígono del terreno, como se aprecia en la ilustración 15, es de forma rectangular determinado por los ángulos rectos que se forman en sus vértices, hay una mínima diferencia entre cada curva de nivel con variaciones de 10 a 30 cm, lo que indica que una topografía casi plana. Sus dimensiones lineales están dadas por 200m de largo y un ancho 160m lo resulta una superficie de 32 000 m².

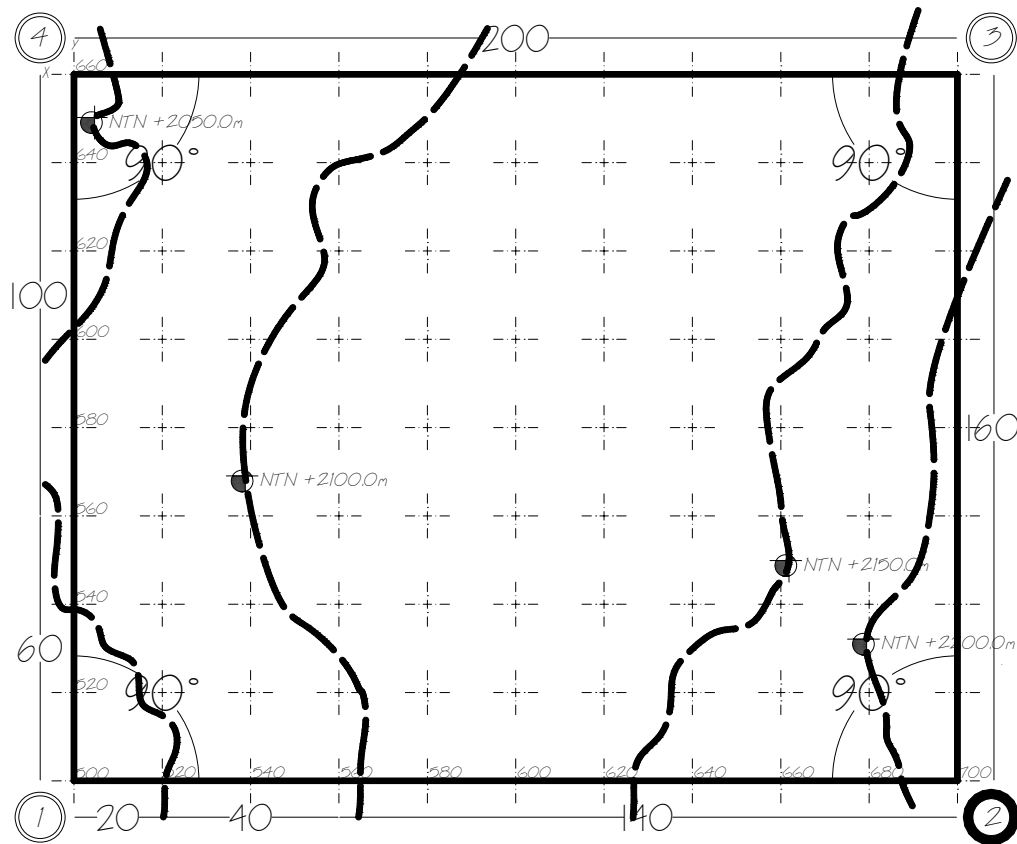
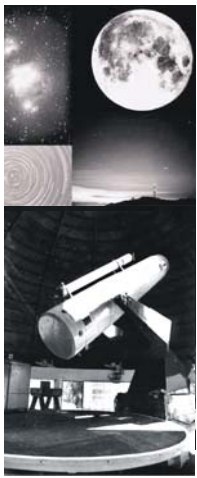
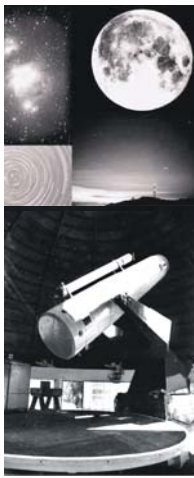


Ilustración 15. Levantamiento topográfico del predio.





5.2.0. MODELOS ANÁLOGOS

Luego de presentar un panorama general de lo que ha sido la Astronomía en el mundo y su repercusión en la Arquitectura, a continuación se hará una descripción de los observatorios existentes en México, desde el punto de vista formal, funcional y constructivo. La intención de este análisis se enfoca en tomar como referentes a las construcciones de este género para identificar los elementos más comunes en términos de diseño, así como las carencias y demandas espaciales, mismas que servirán para determinar el programa arquitectónico del proyecto.

La siguiente tabla indica la ubicación, por localidad y estado de los observatorios que existen en nuestro país de acuerdo a la capacidad instalada y al número de investigadores por institución. Los observatorios más importantes son los de San Pedro Mártir, a cargo del Instituto de Astronomía⁷ de la UNAM y el observatorio Guillermo Haro en Cananea, propiedad del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, dependencia a cargo de la Secretaría de Educación Pública y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Tabla 6. Principales observatorios de México.

OBSERVATORIO	ESTADO
- Observatorio de San Pedro Mártir	Baja California N.
- Observatorio de Cananea	Sonora
- Observatorio de Tonantzintla	Puebla
- Observatorio de Chapa de Mota	Estado de México
- Observatorio de Oaxaca	Oaxaca
- Observatorio de la Universidad de Guanajuato	Guanajuato
- Observatorio de Villa hermosa	Tabasco
- Observatorio de Zacatecas	Zacatecas

⁷ El Instituto de Astronomía de la UNAM tuvo sus inicios en 1878, y tomó el nombre actual en 1960. Tiene dos sedes, una en Ciudad Universitaria y la otra en Ensenada, Baja California. Además, el Observatorio Astronómico Nacional cuenta con dos estaciones de observación, una en San Pedro Mártir, Baja California, y la otra en Tonantzintla, Puebla.

OBSERVATORIO DE SAN PEDRO MARTIR

El Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir (OAN-SPM), se localiza en el parque nacional en Baja California Norte a una altura de 2840m sobre el nivel del mar, siendo este uno de los tres lugares del mundo con menor nubosidad; los otros dos son la costa occidental de África y la región centro-norte de Chile, aproximadamente el 70% de las noches del OAN-SPM son aptas para realizar observaciones o estudios astronómicos y casi el 40% son de excelente calidad.



Ilustración 16. Fachada principal del observatorio.

Los tres telescopios del OAN-SPM son de 2.1, 1.5 y 0.84m de diámetro, el de 2.1 cuenta con tres espejos secundarios intercambiables que le dan razones focales, este telescopio es uno de los más grandes de América Latina. Existen otros telescopios de mayor tamaño instalados en Chile, pero pertenecen a países europeos o a E.U.A.

Debido a las características topográficas del terreno, fue necesario construir plataformas para apoyar su estructura, el interior de esta plataforma da lugar a un sótano donde se alberga el sistema de calefacción.

Los módulos presentan una planta hexagonal, del hexágono central se desprenden seis alas en las que se adecuaron espacios para habitación o servicios sanitarios, una de las alas es el acceso, donde se genera una vestibulación que reduce la pérdida de temperatura interior.



Cada ala tiene su propia ventilación e iluminación, sin embargo el espacio común intermedio solo está iluminado por un domo en su parte superior y con el recubrimiento de espuma que se tuvo que aplicar en el exterior, la cantidad de luz en esta área se redujo sustancialmente creando la necesidad de iluminar artificialmente esta área durante el día y la noche. Esto representa un consumo exagerado de energía eléctrica y provoca una sobre demanda a las plantas generadoras.



OBSERVATORIO DE CANANEA



El OAGH está situado en la sierra de la Mariquita, en la región norte del estado de Sonora, 13kms al Norte de la ciudad de Cananea y 30 kilómetros al Sur de la frontera con Arizona.

El Observatorio Guillermo Haro en Cananea es el más reciente y cuenta con telescopio refractor de 2.12m de diámetro en su espejo principal, por lo que es el telescopio más grande de México.

El diseño de este observatorio es eficiente, pese a esto existen algunos problemas en cuanto a su concepción arquitectónica, ya que aunque la propuesta formal del edificio es estética, el proyecto en su conjunto no resulta muy funcional.

Ilustración 17. Observatorio Guillermo Haro.

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

OBSERVATORIO DE TONANTZINTLA

El terreno donde se encuentra consta de 16 hectáreas de las cuales 8ha pertenecen a la UNAM y las 8 hectáreas restantes al Instituto de Astrofísica, Óptica y Electricidad (INAOE).

La distribución de los edificios se realizó de acuerdo a la topografía del lugar. Los caminos se comunican por medio de caminos irregulares dentro de un área boscosa y agradable.

El edificio de captación consta de un cuerpo longitudinal de tres niveles unidos por un puente. El vestíbulo está techado por un gran domo en forma de cúpula en gajos, que hacen referencia a los observatorios astronómicos. En el edificio hay también salones de clases y cubículos de investigación, biblioteca general y archivos de placas astronómicas, laboratorios, bodegas, talleres (de instrumentación de óptica, mecánico, etc.), zona habitacional (para los visitantes), centro de información, caseta de vigilancia, sala de eventos y áreas deportivas

Este observatorio es totalmente mecánico y trabaja con cuerdas, mediante un sistema de relojería que sirve para contrarrestar el movimiento de la tierra. La estructura es de metal y todo el interior es de madera. Toda esta estructura es la que estuvo montada en el observatorio de Tacubaya.

El giro del telescopio es mediante una serie de poleas que dan vueltas para controlar su velocidad, las poleas funcionan por medio de cuerdas; todas las máquinas conformadas por una serie de discos y engranes, que permiten el movimiento del telescopio, están visibles.

El conjunto cuenta con un gran taller de óptica donde se fabrican componentes ópticos para microscopios, cuenta con un torno, taladro, prensa, cepillo, etc. Cuenta con una sección especial equipada con mesas de trabajo, maquinaria, almacén, y un equipo mecánico.

En ese taller fue construido el telescopio de cananea, Sonora (1979). Cuenta con un taller especial para la construcción del gran telescopio milimétrico (GTM) que capta las ondas de radar; su planta rectangular mide 21 x 42 m y tiene un altura aproximada de 20m; la estructura de la techumbre es metálica y la cubierta es de panel; la puerta es corrediza de dos hojas de 10m de ancho 8m de altura aproximadamente. Los muros son de ladrillos con aplanado de mezcla; una parte está revestida con poliuretano y otra con yeso; la lámina también es de poliuretano.

El Observatorio Astronómico de Tonantzintla Puebla, (originalmente sede del Observatorio Astrofísico Nacional), en los últimos años ha venido sufriendo cambios drásticos en el uso de sus instalaciones. La mayor parte de las actividades que actualmente se desempeñan ahí son



investigaciones en las áreas de la óptica y la electrónica, así como actividades administrativas y de docencia.

Existen dormitorios y áreas de servicio para los investigadores, así como oficinas y aulas. El diferente espacio en el tiempo de su concepción provocó que cada edificio de telescopio obedezca a necesidades tecnológicas distintas, manteniendo algunas constantes de diseño. Adicionalmente, las otras áreas de investigación del INAOE han requerido espacios que si bien cumplen con sus necesidades específicas, tienen muy poco que ver con la astronomía.



Ilustración 18. Contexto actual del observatorio de Tonantzintla.

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

El resto de los observatorios existentes en nuestro país son de menor tamaño y capacidad, y la mayoría se encuentran cerca de la ciudad e incluso dentro de las instalaciones de la institución que la administra. Como resultado de esto, sus necesidades se reducen al mínimo debido a su proximidad con un centro urbano y a la menor cantidad de usuarios.





5.3.0. CRITERIOS GENERALES

Los criterios empleados para el planeamiento arquitectónico del Observatorio Astronómico de acuerdo al análisis de los modelos análogos, se clasifican en tres: a) criterios de ubicación, b) criterios de diseño y c) criterios de instalaciones.

5.3.1. CRITERIOS GENERALES DE UBICACIÓN

Dada la fuerte inversión económica que representa la construcción de un observatorio astronómico, su ubicación obedece al análisis de los factores que determinaran su viabilidad y utilización. Es necesario plantear su ubicación en un sitio que cumpla con las debidas condiciones geográficas, climáticas, luminosas y meteorológicas, para asegurar al máximo el número de noches de observación.

La redondez de la tierra determinara que parte del cielo será observable, a su vez la parte visible del firmamento depende de otras dos circunstancias:

- La posición del observador en el globo terrestre (latitud)
- La fecha y la hora en que estas observaciones se realicen.

Contemplando la fecha y la latitud del observador, se obtienen dos franjas de aproximadamente 2000 Km. de ancho, determinadas por la intersección del ecuador galáctico con la tierra, como las más propicias para la observación astronómica.

Estas dos franjas determinaran las latitudes desde donde es posible observar la mayor parte de la bóveda celeste:

- La franja astronómica boreal de los 23°27' a los 40° latitud norte.
- La franja astronómica austral de los 23°27' a los 40° latitud sur.

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



La **altitud** de un observatorio con respecto al nivel del mar se determinará tomando en cuenta el hecho de que la refracción de la atmósfera decrece a mayor altitud debido a la disminución de la masa de aire y el vapor de agua, por lo que es recomendable su ubicación en la cima de una montaña. La atmósfera terrestre es el principal problema para el correcto funcionamiento de un observatorio, y puede influir negativamente de la siguiente manera.

Actúa como filtro para ciertas longitudes de onda, reduce ligeramente el brillo de los objetos celestes en algunos casos y bloqueando completamente su detección. El gas del que está formado es opaco para longitudes de onda más largas que el infrarrojo hasta ondas del orden de 1 cm, además las más cortas que 2900 amstrongs.

Es por esto que la mayor parte del espectro electromagnético es invisible para los observadores terrestres. Por lo tanto deberá considerarse además de las características anteriores, un lugar donde no existan, o se presenten en una proporción mínima.

Contaminación Atmosférica: Es una de las razones más importantes para ubicar los observatorios fuera de las ciudades, ya que la contaminación de humos y polvo actúan como pantalla, reflejando la luz de las ciudades y transformando el cielo negro en gris, reduciéndose así el margen de visibilidad.

Contaminación Lumínica: La eliminación de la contaminación atmosférica y lumínica regional no tendrá caso si no existe a nivel local y dentro de las instalaciones del observatorio, regulaciones en este sentido. En las noches de observación se deberá limitar el uso de fuentes luminosas que puedan causar deterioro en la calidad del ambiente.

Expansión local de las ciudades: Se debe elegir un lugar donde no exista la posibilidad del crecimiento de poblados cercanos, lo ideal sería que no exista ningún núcleo urbano o asentamiento cercano al observatorio.

Vibración por viento: La vibración que produce la fricción del aire con la cubierta de la cúpula del observatorio, se traduce en vibraciones amplificadas cientos de veces por el telescopio, logrando con ello, imágenes de poca calidad, inestables y difusas. La solución se puede dar por medio de elementos naturales que contrarresten la fuerza del viento mediante una barrera macizos arbóreos, lo cual provocará la desviación del viento. La solución técnica se puede dar mediante amortiguadores implementados en la estructura que permitan absorber y disipar los posibles movimientos.



Vibración por tránsito local: Esto se debe a movimientos producidos por el tránsito de personas o vehículos cerca de la plataforma de observación. Estas vibraciones también pueden producir falta de rigidez e inestabilidad en la imagen, con la consiguiente reducción en la calidad de la información obtenida.

Obstaculización del área visible: La situación de visibilidad es de poco más de 180° verticales por 360° horizontales. Cualquier reducción en estos valores se reflejará en una disminución de la capacidad de observación.

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

5.3.2. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

Aún cuando las condiciones generales de observación son las apropiadas, como se ha señalado es necesario observar o lograr los medios a nivel local que garanticen un óptimo nivel de calidad de las observaciones que se realicen.

Un observatorio está constituido por diversas partes, cada una destinada a una actividad específica, por lo que una eficiente interrelación entre ellas da como resultado el óptimo funcionamiento del conjunto. En términos generales, estará integrado por tres núcleos de áreas fundamentales e igualmente importantes.

En el área de observación, se encuentran los telescopios y por lo general este tipo de edificios se construyen con forma cilíndrica, ya que sirven de asiento a la cúpula rotatoria que cubre al telescopio. El movimiento de la cúpula debe permitir realizar observaciones de 360° en sentido horizontal y de más de 180° en sentido vertical.

Es común que estos edificios sean de varios niveles, destinados a alojar bodegas de instrumentos, áreas de descanso, laboratorios y servicios sanitarios, sin embargo, estos niveles almacenan y generan calor por lo que es recomendable mantener al mínimo el número de niveles y procurar al máximo su ventilación a fin de facilitar y acelerar la igualación de temperaturas.



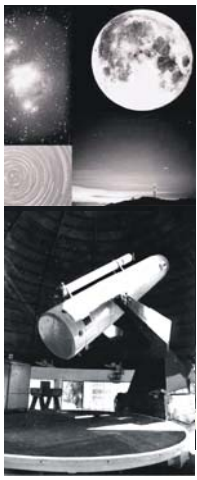
El área de observación debe de estar lo suficientemente aislada o separada de las demás instalaciones a fin de evitar perturbaciones de luz, calor o variaciones generadas por otras edificaciones. Por esta razón el área de habitación debe ubicarse alejada del área de observación.

El área de habitación comprende áreas de administración y servicio, tales como cocina, comedor, estancia, bodegas y enfermería, así como los dormitorios. La ubicación y características de los dormitorios estarán determinadas por el tipo de actividad de los usuarios. Como la mayoría de las observaciones astronómicas se realizan por la noche, es importante que las habitaciones de los investigadores y personal de apoyo estén alejadas de las áreas de tránsito y deberán ser confortables. El área de servicio común debe tener un horario permanente, por lo que deberá separarse o aislarse de los dormitorios.

El área de talleres se integra por los talleres mecánicos, de óptica y electrónica, así como de las demás instalaciones necesarias para permitir la operación del observatorio; planta generadora de electricidad, subestación eléctrica, etc.

Por último cabe señalar que buen funcionamiento del observatorio astronómico, dependerá del correcto desempeño y operación de cada una de las áreas y de la interrelación que se da entre las mismas. A partir de las características que definen la ubicación y relación entre las partes que componen el conjunto, se obtienen las siguientes determinantes para el diseño del observatorio astronómico.

- Adecuar el proyecto a las características geográficas y climáticas del lugar.
- Evitar la cercanía de núcleos urbanos.
- Evitar la contaminación atmosférica y lumínica.
- Evitar al máximo las vibraciones en el área del telescopio.
- La cimentación del telescopio deberá ser independiente de la cimentación del edificio protector.
- Las cúpulas deberán tener la posibilidad de visibilidad horizontal de 360° y de 180° vertical.
- El diámetro de la cúpula estará determinado por el tamaño físico del telescopio.
- Orientación correcta de todos los edificios que formen parte del conjunto de acuerdo a su funcionamiento.
- El área de servicios deberá estar adecuadamente relacionada con los dormitorios.
- Definición correcta de las áreas, separando perfectamente las áreas abiertas al público, de las áreas restringidas a él.



5.4.0. PROGRAMA DE NECESIDADES

Tomando como referentes los observatorios existentes en el continente y concretamente en nuestro país, se pueden obtener los modelos de comparación que sirven de apoyo en la búsqueda de la solución arquitectónica; ya sea en plástica o formal, funcional y constructivamente. Para el observatorio Astronómico de Catorce, se elaboró un programa que pretende ser eficiente en cuanto su funcionamiento se refiere, y en ese sentido se plantearon cuatro grupos de áreas clasificados de acuerdo a su función.

I. ZONA HABITACIONAL

Habitaciones para personal de servicio.
Habitaciones para personal técnico.
Habitaciones para investigadores.
Cocina.

II. ZONA ADMINISTRATIVA

Oficina del supervisor.
Salón Usos múltiples.
Sala de juntas.

III. ZONA DE SERVICIOS

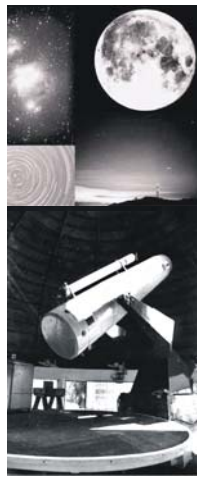
Taller de mecánica.
Taller eléctrico.
Subestación eléctrica.
Depósito de agua.
Almacenes y bodegas.

IV. ZONA DE OBSERVACION

Área del telescopio.
Cuarto oscuro.
A. de monitoreo.
A. usos múltiples.

La zona habitacional estará compuesta por un edificio que alberga principalmente las áreas de habitaciones para investigadores y personal; cocina, comedor y un salón de usos múltiples. En otro sector de la misma zona estarán dispuestos espacios de otros usos tales como, el área de usos múltiples y la zona de talleres.

En la totalidad de edificaciones de esta zona, se emplearán para los muros materiales térmicos aislantes, para acondicionar los locales ante las inclemencias del clima que se presenta de manera extrema. Por las mismas razones es necesario proveer un sistema de calefacción por separado. Cada elemento tiene distinta intensidad de uso y tránsito, de acuerdo a dicha intensidad se presentan diversos niveles de pérdida de temperatura durante el día.



Se plantea la ubicación de los dormitorios de investigadores y académicos en una zona de tránsito escaso, y en términos de acústica aislada de la mayoría de los ruidos externos. Cada dormitorio contará con un cuarto de baño, mesa de trabajo y closet.

El piso, para la totalidad de las áreas será de loseta de mármol, por su durabilidad ya que su mantenimiento es por periodos y considerable en términos económicos. Son poco ruidosos y por su constitución natural es un material térmico lo cual ayudará a lograr un mejor ambiente en el interior del edificio. Es necesario mencionar que la mayoría de las investigaciones de este tipo, se efectúan en jornadas de trabajo de 12 horas aproximadamente. Durante el lapso del atardecer y después del amanecer. Por lo que es necesario garantizar el descanso de los trabajadores con condiciones propicias.

El contar con un sistema constructivo que funcione eficazmente como el aislamiento acústico y térmico es preponderante. De esta forma la zona habitacional se ubicará lo más lejos posible de cualquier centro de actividad o tránsito diurno. Se consideró una buena orientación para mantener la iluminación necesaria durante el día para las distintas actividades. Para la oficina del director además de los elementos de oficina como el archivo y área de copiado, se planteó un área de descanso.

Para el área de Salón de TV, por ser una zona de esparcimiento y es de tránsito continuo se planteó una vestibulación adecuada. Cabe destacar que dicha área funcionará como medio de integración. La instalación necesaria para convertir la señal vía satélite podría aprovecharse para la creación de un circuito cerrado que permitiera a cada usuario si así lo desease, la instalación de un aparato de televisión para cada habitación.

El comedor atenderá una demanda de servicio para 30 comensales simultáneos, en horarios preestablecidos. Tendrá liga directa con la cocina, se considera además de un área de lavado preparado y servido, un almacén y un área de refrigeración. Todas ellas con separación necesaria y características similares a la de un restaurante, además contará con despensa amplia, con un acceso de servicio inmediato y con paredes blindadas para evitar plagas de roedores, muy comunes en el sitio.

El área de los talleres contará con gran iluminación y una ventilación suficiente para realizar las distintas actividades. Los muros estarán cubiertos con un revestimiento térmico en el interior con propiedades anti- inflamable o retardo del fuego. La integración del telescopio junto con esta zona incrementará la demanda de energía eléctrica, por lo que fue necesario considerar un espacio destinado a una subestación eléctrica y plantas generadoras de electricidad.

5.4.1. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

El contar con un edificio de este género supone paralelamente a la implementación de la tecnología más avanzada de observación, la implementación de espacios arquitectónicos funcionales acordes a las necesidades de los investigadores del Observatorio Astronómico.

El programa arquitectónico propuesto para el Observatorio Astronómico de Catorce, se elaboró con base en los modelos análogos, criterios de diseño y el programa de necesidades ya descritos y se fundamenta en los siguientes principios:

- a) El objeto arquitectónico debe responder al entorno físico natural y contextual.
- b) Los espacios que se proponen deben obedecer en primer término a las necesidades funcionales del edificio.
- c) La factibilidad económica está directamente relacionada con las características de la solución de espacio tomando en consideración un mínimo de costos de operación.

La estructura física del programa está compuesta por cuatro núcleos de zonas: I) Zona de Observación, II. Zona Habitacional, III. Zona de Servicios, IV. Zona Administrativa. Dichos núcleos se ubican estratégicamente de acuerdo al tipo nivel de circulación y frecuencia de uso por cuales se dividieron en: zona pública, semipública y privada.

La zona pública contempla los espacios exteriores del edificio tales como las áreas jardinadas, estacionamiento, plaza de acceso, vestíbulo, galería y sanitarios debido a que el nivel tránsito es alto. Por otra parte la zona semipública integra los espacios de uso medio tales como: el área de comedor, cocina, área de talleres y baños. Por último, la zona privada agrupa las áreas tomando en consideración la intimidad que ellas requieren y de acuerdo su nivel de tránsito, en este caso bajo. Se compone de: el área administrativa, la dirección, el área de observación y monitoreo, y por último la zona de habitaciones.

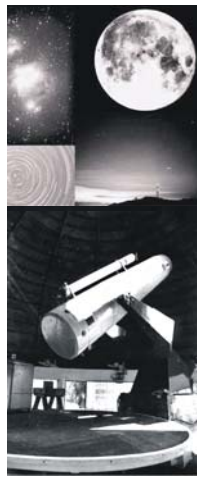
Cabe destacar, que para la elaboración de la síntesis de áreas se efectuó previamente, un análisis ergonómico y antropométrico con los cuales se establecieron los parámetros y dimensiones de los diferentes espacios.

A continuación se presenta un desglose de las áreas que integrarán el observatorio así como sus características espaciales que describen las actividades, el mobiliario y su magnitud



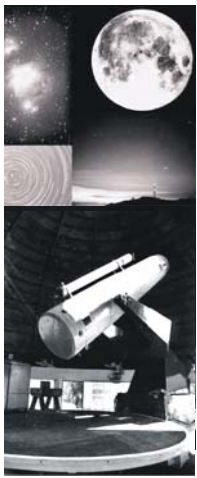
Tabla 7. .Programa de áreas.

Espacios	Área m ²	Usuario	Actividad	Mobiliario	Total de áreas
I.ZONA PUBLICA					
Área exterior					
Estacionamiento	365		Estacionar	Cajones de estacionamiento.	
Plaza de acceso	135				
Explanada	271				
A. verdes	381				1 152 m ²
A. talleres					
Taller de mecánica	35	3	Mantenimiento y reparación	Mesas de trabajo, sillas y equipo	
taller de Tlectricidad	35	3	Mantenimiento y reparación	Mesas de trabajo, sillas y equipo	70 m ²
Sanitarios					
Sanitario H	11.1	5/per	Necesidades fisiológicas	wc, migitorios,lavabos	
Sanitario M	11.1	2/per	Necesidades fisiológicas	wc, migitorios,lavabos	22.2 m ²
Circulaciones					
					129 m ²





Espacios	Área m ²	Usuario	Actividad	Mobiliario	Total de áreas
II.ZONA SEMIPUBLICA					
A. Administrativa					
Dirección	15.5	1/per	Coordinar	Escritorio, sillas, archivero	
Galería	43		Exposiciones	Anaqueles	
Salón de usos múltiples	36	8/per	montaje de exposiciones	Mesa, sillas	
Laboratorio	15.5	2/per	análisis de materiales	Mesas de trabajo	
Almacén de equipo	26		guardado de equipo	Anaqueles	136 m ²
III. ZONA PRIVADA					
A. Observación					
A. Telescopio	199.0	2/per	estudio del espacio astral	Telescopio	
Cuarto oscuro	13	4/per	obtención de imágenes	Mesas de trabajo	
C. placas fotográficas	15.5	2/ per	revelado de fotografía	mesas,	
Andador	130		exploración	Earandal	
Área de monitoreo	22	2 p/per	control por computadora	Escritorio, Archivero	379.5m ²
Área habitaciones					
Habitaciones (4)	48	1/per	Necesidad F.	Cama, Closet	
Comedor	50	15/per	Comer	Mesas ,sillas,	
Cocineta	9	2/per	Cocinar		
Bodega	4		Guardar	estantes	
Sanitarios H-M	9	2/per	Necesidades F.	1 wc., 1lavabo	139 m ²



RESUMEN DE ÁREAS

En la siguiente tabla se puede apreciar las superficies en m² de las diferentes áreas así como el porcentaje que ocupan con respecto al área total construida. En este sentido, el espacio con mayores dimensiones está destinado a las áreas exteriores con un 47.7%. En tanto que el área habitacional ocupa el menor porcentaje con 5.47% del total.

Tabla 8. Resumen de áreas por zona.

	AREA	SUPERFICIE (M 2)	PORCENTAJE (%)
1	A. Habitacional	139.0	5.47 %
2	A. Administrativa	136.0	5.36 %
3	A. Observación	530.9	20.9 %
4	A. Servicios	520.0	20.4 %
5	A. Exteriores	1212.0	47.7 %
TOTALES		2537.9	100%

Gráfica 2. Porcentaje de áreas.

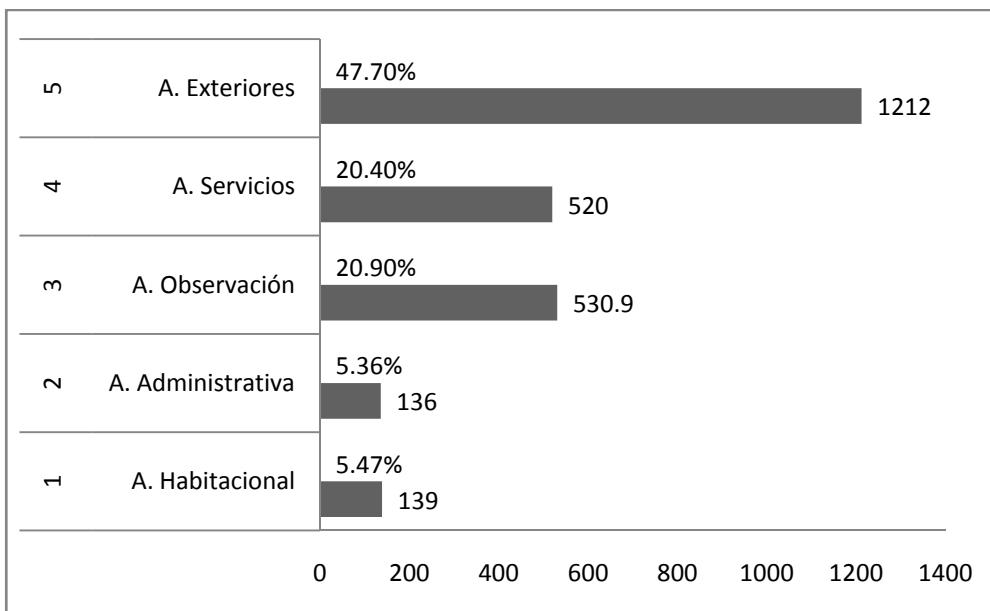
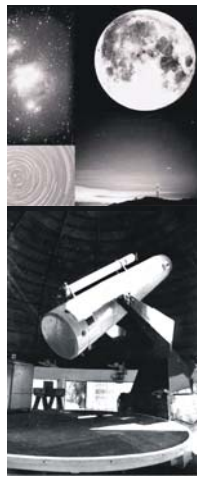


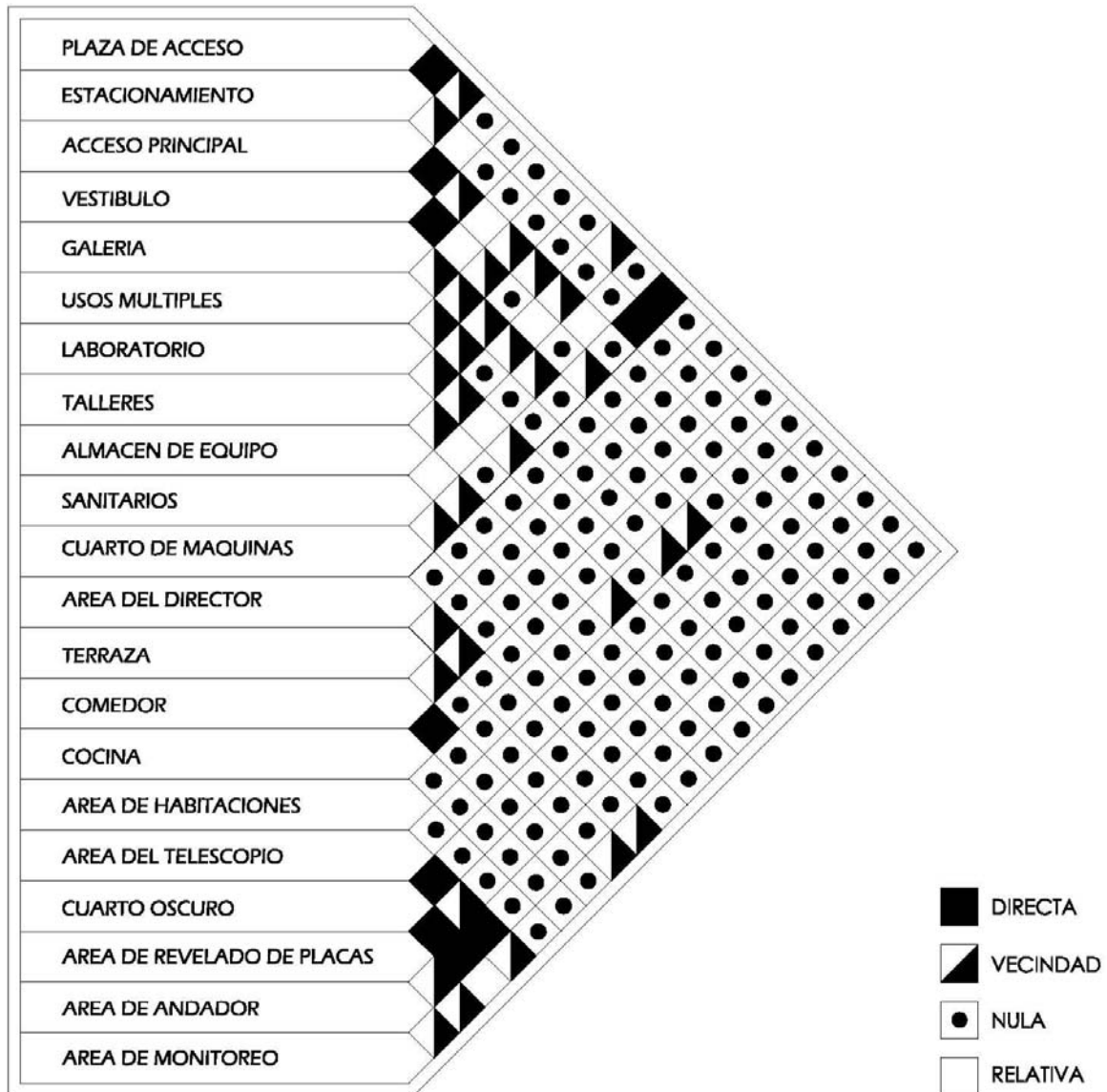
DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

Mediante el diagrama de funcionamiento se puede identificar la estructura física del proyecto y la ubicación de las áreas, por zonas y por niveles. Para el observatorio astronómico, se contemplan tres niveles: planta baja, primer nivel y segundo nivel. Se agrupa en tres zonas de acuerdo a la intensidad de uso: pública, semi-pública y privada.



MATRIZ DE CORRELACIONES

En la matriz de correlaciones se pueden apreciar las relaciones que guardan entre sí las distintas áreas, en función de la actividad que en ellas se realizarán y del tipo de usuario. Estas pueden ser de vecindad, relativa, nula y directa.



5.5.0. CONCEPTO ARQUITECTÓNICO

“Un conglomerado de estrellas unidas por su mutua atracción gravitacional y orbitando alrededor de un centro común. Todas las estrellas visibles a simple vista desde la Tierra, es la Galaxia”

Bajo este teorema surge el partido arquitectónico, al considerar al conjunto como una galaxia, en donde el núcleo más importante (sol), es en este caso el área de observación, porque organiza y controla la disposición espacial del edificio.

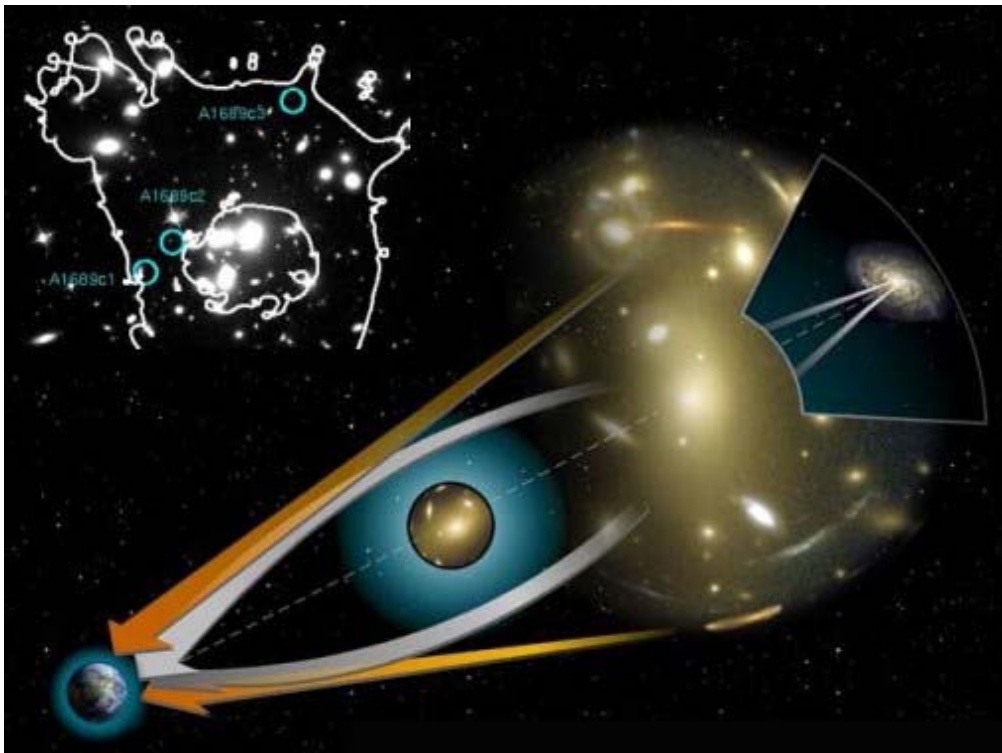
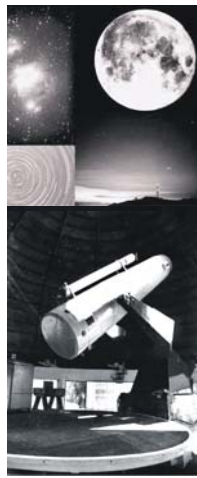


Ilustración 2. Esquema formal del concepto.

La idea básica fue construir una cúpula semiesférica dado que se consideró una forma fuertemente representativa de la presencia de un observatorio astronómico en el concepto clásico y generalizado. De esta manera la cúpula es el elemento iconográfico por lo que visualmente representa, una bóveda artificial que se contrapone a la que por naturaleza existe; la bóveda celeste.



Dentro del conjunto, el resto de los edificios se distribuyen de acuerdo a su *función*, adoptando la forma que el edificio principal propone. La forma circular se manifiesta en la mayoría de los espacios, incluso en las cubiertas. Mediante el empleo de constantes formales, en el proyecto se logra la unidad del todo y cada una de sus partes, aún cuando las partes responden a necesidades particulares.

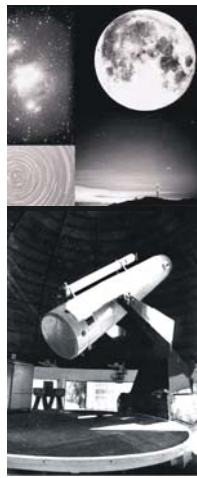
En cuanto a la *geometría*, para trazar los gráficos que dieron origen a la forma del edificio, se empleó la geometría como base, en sus formas simples compuesta de círculos, cuadrados y triángulos, más las proporciones adecuadas fueron rectores en la delineación.

La conjunción de las figuras geométricas en abstracto, conforman la planta del edificio, es posible observar cómo entre ellas hay relaciones especiales: el punto de unión entre el círculo y el cuadrado en la planta del edificio, punto clave en la traza. Se emplea para ello los ejes que tienen su origen en el centro del círculo principal que marca la proporción y la magnitud de los diferentes espacios.

Por otra parte, la inserción del objeto arquitectónico al *contexto* natural supone como principio, la adecuación del proyecto a las características topográficas del terreno, la solución formal y a los factores biológicos del clima. Como parte de ésta integración se empleó el manejo de una plataforma circular amplia, para evitar la concentración de polvo y arena, (particularmente en la zona de observación), ya que son muy comunes en el sitio y que pudieran impedir el mantenimiento del edificio.

La idea de manejar una *estructura* mixta, no obedece necesariamente al diseño en sí, se empleó el uso de acero en columnas y vigas con el fin de soportar la cúpula y aligerar más las cargas.

Se puede concluir entonces, que el concepto arquitectónico empleado para el Observatorio no recae únicamente en cuestiones formales o de arte, por el contrario responde a necesidades de carácter científico, que tienen que ver su contexto natural, su construcción y con la manera en que funciona.



5.6.0. MEMORIA DESCRIPTIVA

El emplazamiento previsto para el Observatorio astronómico se localiza en una parcela de suelo seco, aproximadamente a 7000 metros del núcleo urbano más próximo, en una zona de topografía llana. El entorno carece de vegetación, de relieve y de presencia nubosidad, por lo que la calidad del medio perceptual es alta. La zona de influencia que tendrá el edificio no infiere con ningún espacio construido ni a valores de espacios naturales. .

El Observatorio estará integrado por tres núcleos físicos. Jerárquicamente el de Observación es el más importante, pues es el que le dará sentido e identidad al edificio en su conjunto y estará compuesto por tres niveles: nivel acceso o planta baja, primer nivel y segundo nivel.

Desde la circulación exterior del conjunto, se llega al acceso principal que dará a un vestíbulo circular perimetral al pilar del telescopio y con doble altura, desde el cual se logra observar parte de la estructura de la cúpula y el entrespiso del segundo nivel. Dicha planta funciona como galería de imágenes relacionadas con la astronomía.

A partir de este nivel y mediante el elevador se puede acceder al primer nivel, en el que se encuentran las áreas del director general, cómputo o monitoreo y usos múltiples. De igual forma su circulación es perimetral adoptando la forma del edificio y se aprovecha la doble altura de la planta baja con la utilización de mezzanines.

Cabe mencionar que los servicios administrativos dada las condiciones de aislamiento del sitio con cualquier núcleo urbano, la totalidad de la comunicación con el exterior, transporte y provisiones desde y hacia el observatorio serán por radio o vía satélite. El centro de cómputo al estar conectado por ésta vía permitirá investigar o consultar cualquier base de datos en el mundo o iniciar la reducción y proceso de datos observados.

El acceso al segundo nivel, se realiza a través de un elevador. En dicha planta se aloja el telescopio con todo lo necesario para llevar la tarea de observación, de modo que existen dos áreas de apoyo: el cuarto oscuro y el revelado de placas fotográficas. Tiene la particularidad de ser el edificio con mayor altura lo que permite utilizarse como mirador hacia el exterior mediante los andadores.

El acceso a los edificios restantes se realiza mediante un área de transición que tiene la característica de ser oscuro pero con la iluminación necesaria para transitar. La intención de

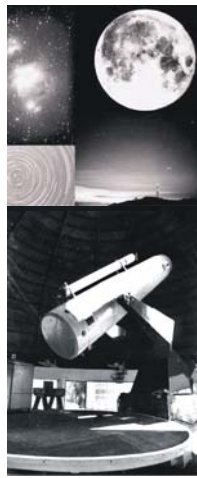


dicho pasillo o túnel, consiste en crear un área de exposición a manera de diapositivas mediante proyecciones de imágenes, que se colocarán los costados. Como símbolo puede representar la dualidad entre la el día y la noche y en términos de espacio divide y separa a las tres zonas del edificio lo que permite un mejor grado de acústica y vibraciones nulas.

La Zona Habitacional que se planteó, estará ubicada en el ala oriente del segundo edificio, dicha ubicación más que obedecer a cuestiones de composición, estará determinada por la actividad que se realizará en ella con respecto incidencia solar, logrando un mejor microclima durante la noche. Se compone de cuatro recámaras a las que se acceden y se articulan mediante un pasillo acristalado en forma radial y paralelo al edificio.

Cada habitación contará con su propio cuarto de baño y el área suficiente para permitir al investigador descansar o trabajar. Considerando que el horario de un astrónomo es nocturno por esta razón las recamaras pueden oscurecerse por completo durante el día. Como parte de la misma zona se encuentra la cocina, que tiene relación directa con el comedor y una barra de servicio. Se accede desde el primer nivel mediante una terraza, la cual permite ampliar el número de comensales.

Por último, el ala Poniente del edificio, se ubicará en la Zona de Servicios, la cual albergará los tres talleres propuestos: el taller de electricidad, carpintería y mecánica. Se le agrupó en la zona más alejada debido a la actividad que en ellos se realizarán, por cuestiones de acústica y por razones de tránsito medio. El tipo de actividad puede provocar un grado considerable de vibración, la maquinaria que se emplea necesita de motores potentes, por lo que se consideró el factor de ruido para el empleo elementos aislantes en los muros.



5.7.0. MEMORIA ESTRUCTURAL

El observatorio Astronómico de Catorce, estará ubicado en la parte montañosa de la zona por lo que el origen tectónico del sitio ofrece un suelo de alta resistencia, considerada para determinar el tipo de cimentación de acuerdo a las distintas cargas (carga muerta, carga viva y carga dinámica) que soportará el edificio. Se consideró para ello una resistencia de 9 Ton / m² con base a los rangos que se establecen en los diferentes tipos de suelo, según el Reglamento de Construcción del D.F, tomado como referencia.

Como infraestructura, la cimentación que se propone para el desplante de la estructura de del edificio, se hará a base de zapatas corridas de concreto armado y con trabes de liga para lograr mayor rigidez. Es importante señalar que la solución técnica que se le dio al área del telescopio, en términos de estabilidad estructural y para evitar las vibraciones, plantea una cimentación independiente al resto de las áreas, por tal motivo se propuso como cimiento, un pilar de forma circular de concreto armado de 1m de diámetro.

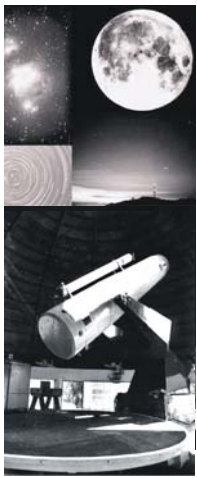
La superestructura contempla el empleo de un sistema constructivo mixto ya que de acuerdo a los criterios de diseño conviene adoptar para la zona uno (área habitacional) el sistema tradicional a base de marcos rígidos, con muros de carga de tabique común, castillos y trabes de concreto armado. El sistema de entrepisos, se construirá a base de concreto armado, debido a que los claros son mínimos y por la razón de manejar módulos que se adapten mejor a la geometría del edificio.

La solución técnica constructiva adoptada para la zona dos (área de observación), será mediante vigas, columnas y techumbre (cúpula) de acero, muros divisorios de mampostería y entrepisos de concreto armado. De este modo se pretende otorgar la ligereza estructural necesaria para el funcionamiento de la cúpula.

Conviene destacar, la importancia que puede tener la construcción de la cúpula de un Observatorio en relación a los instrumentos experimentales que en ella se alojarán y los elementos tecnológicos que permitirán su funcionamiento. Por su complejidad y para comprender cómo y con qué elementos opera, es conveniente hacer énfasis en su procedimiento constructivo, ya que no es muy común en términos de diseño y construcción.

Para establecer las dimensiones de la cúpula, se debieron considerar factores tales como el tamaño del telescopio que se espera disponer (entre 4 y 5 m de apertura). Las pautas de diseño





constructivo más importantes que se tuvieron en cuenta, luego de establecer las dimensiones, son:

- a) Simplicidad constructiva.
- b) Prefabricación de partes sencillas para armado posterior.
- c) Bajo peso, para no sobrecargar la estructura del edificio y para facilitar el accionamiento de su giro azimutal.

Se trata de una cúpula semiesférica de construcción liviana con posibilidad de giro azimutal y con una abertura o ventana para observación, montada sobre un tambor de concreto armado. Todo este conjunto se emplaza sobre un refuerzo estructural en la última losa de un edificio. Los elementos constitutivos que conforman el conjunto de la cúpula son:

- a) Tambor de desplante.
- b) Aro base.
- c) Aros Horizontales
- d).Costillas.
- e) Arcos Verticales.
- f) Espacios intercostales o tímpano.
- g) Abertura o ventana.

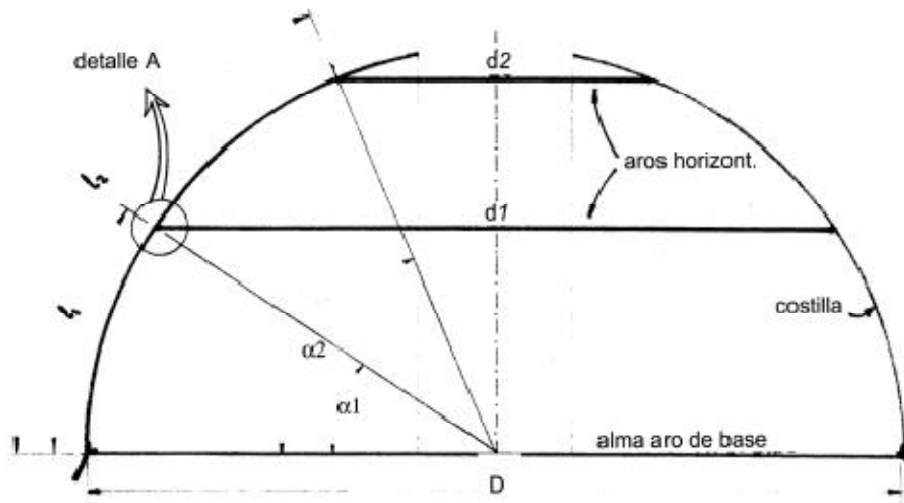


Ilustración 19. Componentes estructurales de la cúpula.

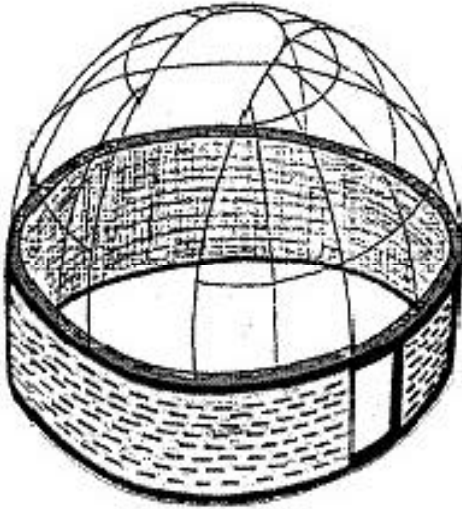
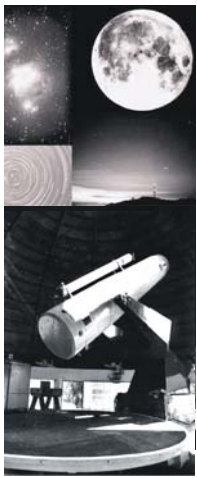


Ilustración 20. Muro de desplante.

TAMBOR DE DESPLANTE

Es un muro de mampostería de 0.15 m. de espesor, que describe una planta circular de 16m.de diámetro y 8 m. de altura, estructurado con columnas de acero que se encadenan a las vigas, también de acero estructural, tal como se aprecia en el gráfico 20.

En este muro se ubica una pequeña puerta de acceso al interior de la cúpula.

La viga superior es el sustento del casquete semiesférico giratorio, y a ella van fijados los rodamientos.

ARO BASE

La cúpula se afirma en un aro de base en el plano ecuatorial que a su vez trabaja como pista de rodamiento para el movimiento giratorio acimutal (ver gráfico 21). El aro de base será construido con perfil "T" de acero, lo que le da la suficiente rigidez para soportar, sin experimentar deformaciones apreciables, las cargas estáticas debidas al peso de la estructura y las cargas dinámicas producidas por el viento.

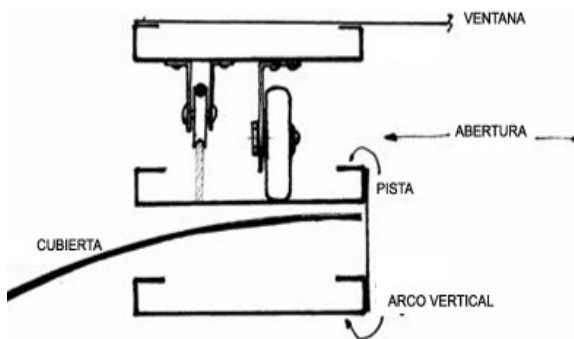


Ilustración 21. Detalle de rodamiento

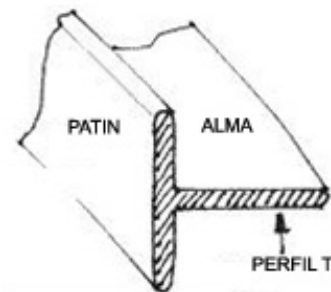
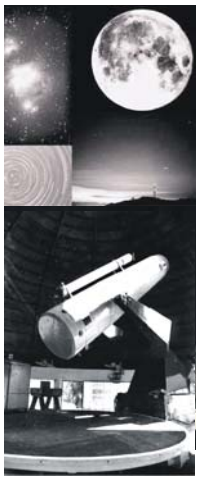


Ilustración 22. Sección de viga de acero.



Esto es importante por constituir, al mismo tiempo, la pista de rodamiento la cual debe permanecer bien definida, tanto en su circunferencia como en su plano horizontal, para lograr un movimiento suave y uniforme. El aro de base va asentado sobre doce rodamientos fijados al encadenado superior del tambor.

AROS HORIZONTALES

Los aros horizontales paralelos al aro de base y de distintos diámetros, por ubicarse a distintas alturas, y dos arcos verticales (circunferencias de igual diámetro) paralelos entre sí y colocados simétricamente respecto de una sección meridiana, constituyen los elementos de enlace estructural en ambas direcciones, como se indica en el gráfico 23. Estos elementos de enlace se unen constructivamente entre sí, con el aro de base y con las costillas, consolidando así un conjunto total convenientemente rígido.

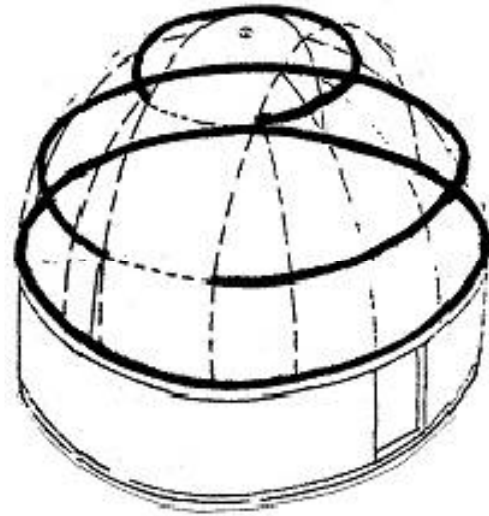


Ilustración 23. Enlace de aros.

Los aros horizontales de enlace estructural se construirán con caños de hierro de, formando sendas circunferencias. Estos aros van unidos a las costillas mediante tornillos, por lo que deben practicarse las perforaciones correspondientes en ambos elementos, teniendo en cuenta que el agujero en el aro debe coincidir con el punto de tangencia a la costilla y su eje debe ser perpendicular a ésta, tal como se esquematiza en el detalle 24.

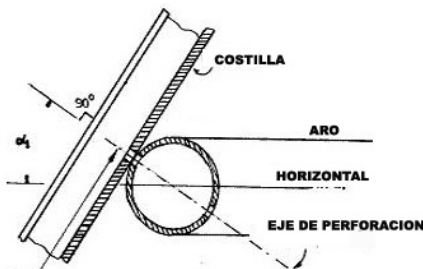


Ilustración 24. Detalle de aro horizontal.

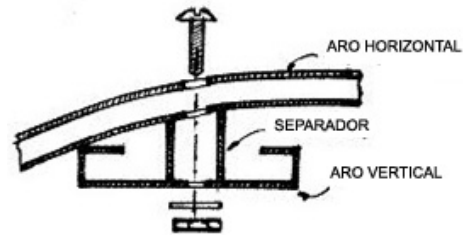
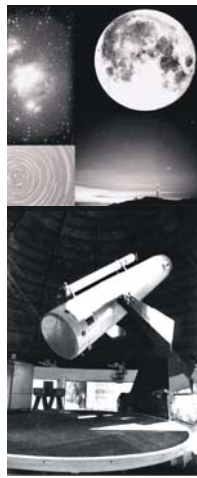


Ilustración 25. Detalle de arco vertical.

ARCOS VERTICALES

Por otra parte, los arcos verticales serán construidos con perfil de acero estructural. Aparte de ser elementos estructurales sirven para conformar los bordes laterales de la abertura, vinculando los extremos de las costillas y los aros horizontales que se interrumpen ahí. En la unión con los aros horizontales se colocó un espaciador para solucionar la geometría del encuentro, como se indica en la figura 25, al igual que en la unión de las costillas.



COSTILLAS

A partir del plano ecuatorial, desde el aro de base y a lo largo de su perímetro, se emplaza un conjunto costillas semicirculares que se unen virtualmente en el punto superior, polo o cenit, del casquete, generando así una superficie semiesférica alrededor del eje vertical. Las costillas son elementos estructurales a la vez que sirven de unión de las placas de cobertura y tapajuntas.

Ilustración 26. Unión de costillas.

Las costillas se fijan a las escuadras del aro de base dejando un sobrante hacia abajo de éste de alrededor de 20 cm. Desde los soportes se extienden hacia arriba, a lo largo del meridiano de la esfera, hasta llegar al borde de la abertura. La longitud de cada costilla depende, naturalmente, de su ubicación respecto de la abertura.

ESPACIOS INTERCOSTALES O TÍMPANOS

Los espacios libres entre costillas (tímpanos) son cerrados con placas planas, de plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV), material que por su flexibilidad permite adaptarlas a la curvatura de las costillas a las que son fijadas.

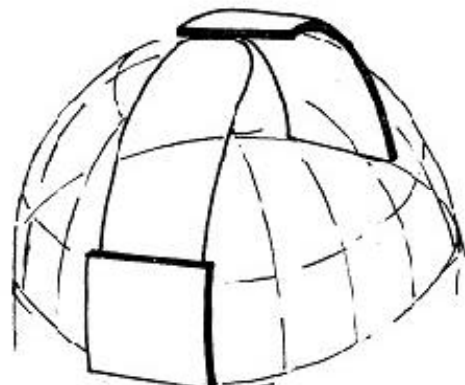
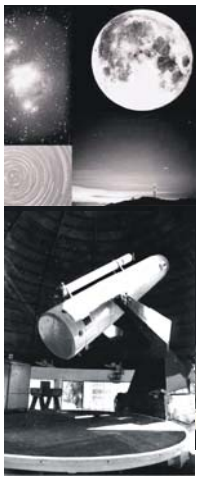


Ilustración 27. Detalle de recubrimiento.



Se unió a las costillas por medio de remaches “pop” de aluminio, como se ilustra en la figura 27. El sistema adoptado en esta unión hace innecesario el uso de selladores para impedir entrada de agua, ya que cualquier filtración por los orificios de remachado desliza por la canaleta hacia el exterior de la cúpula. Por esa razón se eligió esta forma de perfil.

El recubrimiento de cada tímpano se efectuó en tres tramos, solapados en las uniones, por razones de facilidad de construcción de los sectores de PRFV y, fundamentalmente, por comodidad en la colocación (ver ilustración 28). La superficie exterior se pintará con varias manos de pintura blanca semi-mate, que tiene buena reflectividad para la luz solar, a fin de limitar el aumento diurno de la temperatura interior.

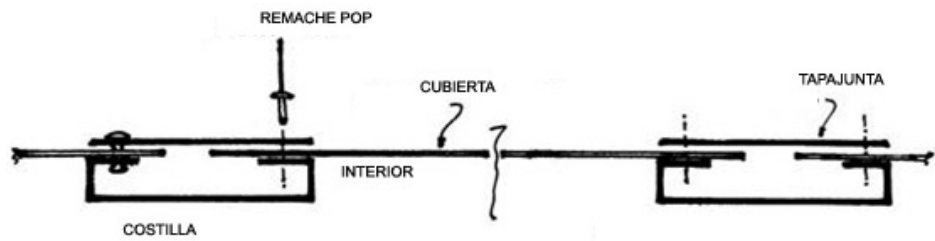


Ilustración 28. Detalle de cubierta

ABERTURA O VENTANA

Para finalizar, es importante recalcar que para que el telescopio tenga acceso al cielo, la cubierta hemisférica antes descrita tiene una abertura angosta que se extiende desde el aro de base hasta un poco más allá del cenit del casquete, entre los dos arcos verticales que la enmarcan.

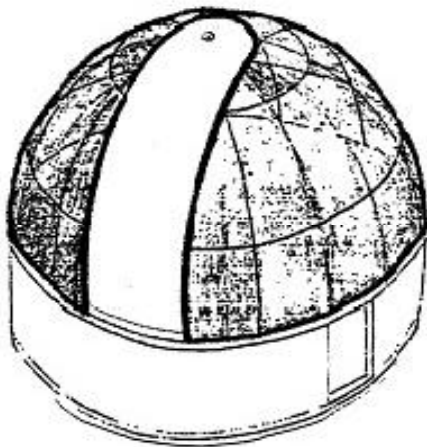


Ilustración 29. Ventana de cúpula.

Esta abertura tiene un sistema de cerramiento corredizo o ventana que desliza sobre dos pistas de rodamiento fijadas, por el exterior de la cúpula, a los arcos verticales

El ancho de la ventana debe ser suficiente para permitir entrada de luz al telescopio sin obstáculos durante un tiempo prudencial, sin necesidad de girar la cúpula. Una abertura muy ancha, por otro lado, ofrece menor protección contra el viento, debilita la estructura y requiere una ventana mayor, lo que complica la construcción.

Además, debe extenderse más allá del polo de la cúpula para permitir la observación, sin dificultades, de objetos cercanos al cenit. La ventana cubre totalmente la abertura para impedir la entrada de agua y polvo, y se abre deslizándose a lo largo de la abertura, como se indica en la figura 29.

Los tramos serán curvados de tal manera que el alma del perfil quede hacia el exterior de la curvatura, es necesario evitar ondulaciones y reviraduras en el alma y obtener una superficie de rodaje perfectamente plana y circular.

Por último, en la ilustración 30 se ndicai el sistema de fijación de las ventanas consiste en un cable de acero galvanizado que va fijado elásticamente en los extremos de la pista de rodamiento y recorre el perímetro de ésta, alojado en su interior.

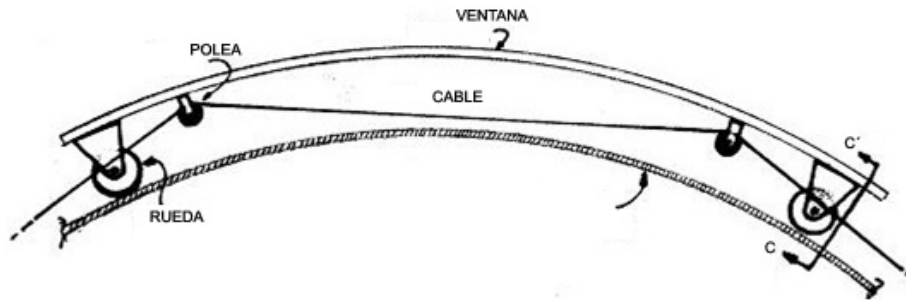
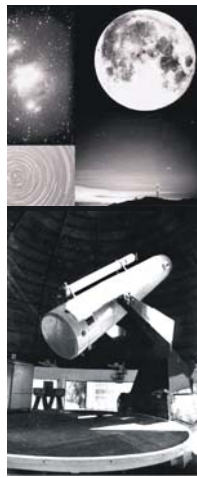



Ilustración 30. Detalle de fijación de ventana.



CÁLCULO ESTRUCTURAL

Se propone una bajada de carga para el eje  por ser el punto más crítico en relación al claro que libra y a las cargas que se concentran en él. De acuerdo a las tablas de claro /peralte del arquitecto Marcial Escudero, para los componentes estructurales de una cúpula, se considera lo siguiente:

$$R = C/P$$

$$P = C/R$$

PARA LA CUPULA

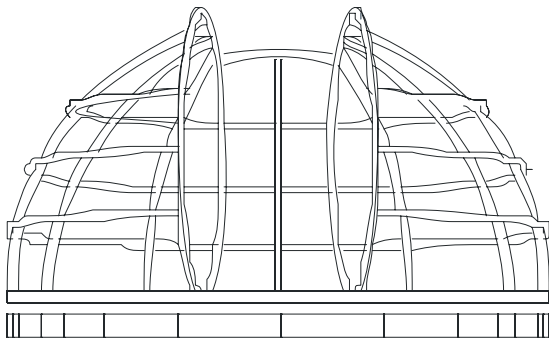
DONDE

R= RELACION

C= CLARO

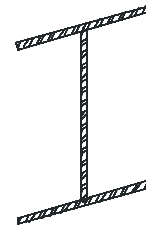
P= PERALTE

$$3.3 (13.40)/1 = 44.22\text{KG}$$



$$R = 16 / 30 = 0.533$$

$$P = 16 / 0.533 = 30$$



VIGA I DE 12"

PESO CUBIERTA

$$\text{VIGA I DE 12"} = 44.22 \text{ KG} \times 17 \text{ (NUMERO DE VIGAS)} = 751.74 \text{ KG}$$

$$\text{PESO DE COLUMNA I DE 12"} = 44.22 \times 2 \text{ (NUM DE NIVEL)} = 88.44 \text{ KG}$$

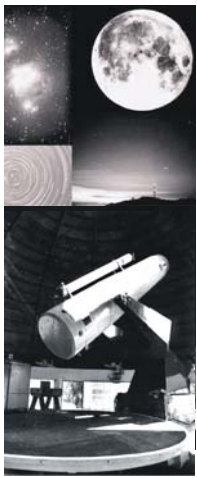
PARA UN CLARO DE 6 M

$$L / 20 = \text{PERALTE}$$

$$6 / 20 = 0.30 = 12"$$

$$\text{COLUMNA} = 12"$$





AREA TRIBUTARIA l x a

$$L = (3.0) + (1.25) = 4.25$$

$$a = 1.75 \quad (1.25)(4.25) = 7.43 \text{ m}^2$$

$$7.43 (0.12) (2400) = 2139.84 (2) = 4279.68 \text{ kg}$$

$$\text{PLAFOND} = 22.5 \text{ kg/m}^2$$

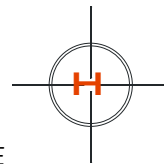
$$7.43 (22.5) = 167.5$$

$$\text{BARANDAL} = 7.5 \text{ kg}$$

$$7.5 (60) = 900 \text{ kg}$$

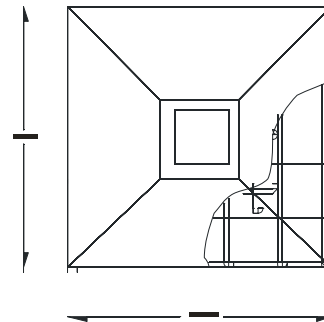
Tabla 9. Tabla de elementos estructurales.

ELEMENTO	UNIDAD	PESO	TOTAL
Cubierta	kg	751.74	
Columna	kg	88.44	
Viga	kg	88.44	
Entrepiso	kg	4279.68	
Plafond	kg	167.17	
Barandal	kg	900	
			6195.47

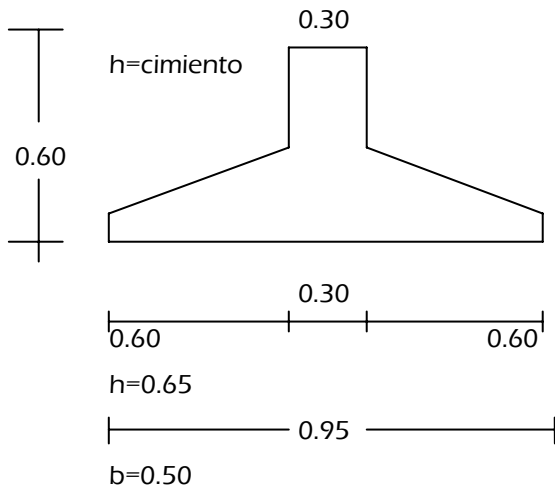
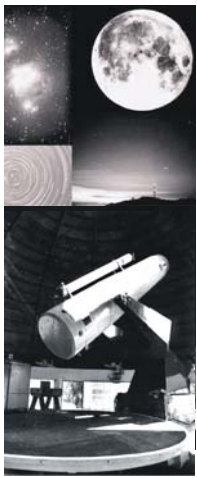


+ 15% de carga viva. = 7216.7905 PESO TOTAL DE EL EJE

DIMENSION DE ZAPATA



$$\sqrt{\frac{\text{PESO TOTAL}}{\text{RAS (QfAs)}}} = 1.474 = 1.5$$



$$h = 0.325 \times 1.75 = 0.56 \approx 0.60$$

$$A_{s \text{ min}} = 14 bh$$

f_y

ARMADO DE CONTRATRABE

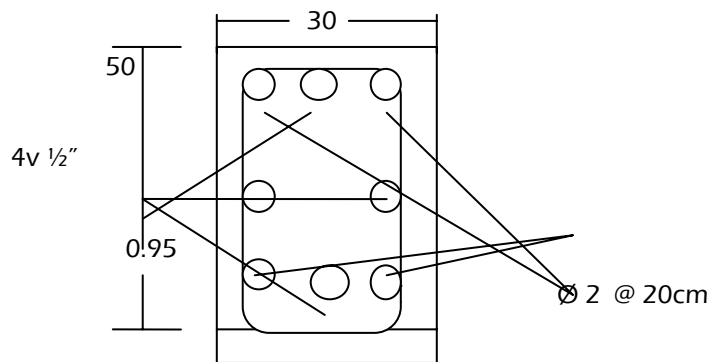
$$A_{s \text{ min}} = \frac{14 bh}{f_y}$$

$$h = 0.95$$

f_y

$$b = 0.50$$

$$A_{s \text{ min}} = \frac{14 bh}{f_y} = \frac{14 (50\text{cm}) (95\text{cm})}{4200 \text{ Kg/m}^2} = \frac{66500}{4200} = 15.83\text{cm}^2$$



5.8.0. MEMORIA DE INSTALACIONES

Dado el carácter del proyecto, la selección del sistema a utilizar para las distintas instalaciones, deben contemplar tecnologías que apunten hacia la sostenibilidad del edificio, por ello se contempla el uso de energías alternativas para algunas redes en vista de que el contexto natural lo permite. A continuación se describirán el desarrollo de las propuestas técnicas para el suministro de los diferentes servicios al el edificio.

A) CRITERIO DE INSTALACION HIDRÁULICA

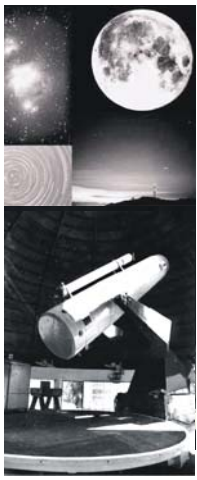
El sistema que se propone para el abastecimiento de agua en el conjunto, es por medio de la construcción de un tanque elevado, que será abastecido a su vez mediante el transporte de agua extraída de un pozo cartesiano detectado en la zona. El agua potable se distribuye por gravedad directamente a los edificios utilizando válvulas reguladoras de presión en cada uno de ellos.

Para contar con una reserva de agua, se plantea la construcción de una cisterna como sistema de almacenamiento que cuente con un sistema mecánico de bombeo eléctrico. La cisterna se ubicará en la parte poniente del edificio por su proximidad al cuarto de máquinas. Además de se pretende contar de manera alterna con equipo hidroneumático en caso de ser necesario.

La distribución de agua caliente será repartida hacia el área de las habitaciones y cocina-comedor, por lo cual se propone un sistema de calentamiento a base de calentadores de gas. Por otra parte se propone como segunda alternativa, que el calentamiento de agua para los núcleos de baños sea mediante la utilización de la energía solar a base de fotoceldas.

La alimentación proveniente de la red hidráulica general deberá contar con una válvula de compuerta que controle el paso del agua; al calentarse el agua en los colectores sube al termo por diferencia de densidades. El agua caliente saldrá por la parte superior del termo tanque por un tubo de 19mm térmicamente aislado e irá hacia el ducto de los baños para finalmente dar servicio a los muebles.





B) CRITERIO DE INSTALACION SANITARIA

La instalación sanitaria se dividirá en tres redes paralelas entre sí, una para aguas negras, otra para aguas jabonosas y la última para la colección de aguas pluviales, como medida ambiental que responde a la voluntad de reciclar o tratar el agua con la intención de ser reutilizada en las áreas verdes.

Las tres redes se desarrollaran en el edificio al exterior, aprovechando los patios internos del conjunto tales como el estacionamiento, plaza de acceso y exteriores. Entre cada red se consideró como separación mínima de un metro.

La red de aguas pluviales canalizará el agua en los edificios mediante tuberías de pvc, una vez llevada a piso, se unirá a una red de rejillas continuas o líneas de captación que servirán como conductores así como para captar la precipitación pluvial que se acumule en los patios y circulaciones vehiculares. Esta red tendrá pendiente del 1% mientras que las redes de aguas negras y jabonosas tendrán una pendiente del 2%.

Las descargas de las aguas negras se realizarán mediante su conducción a fosas sépticas que pasarán por procesos bioenzimático formados por una primera capa de fermentación y una más de oxidación, siendo el afluyente eliminado en un pozo de absorción ya que la zona carece de un sistema de drenaje. Este sistema deberá contar con registros a cada diez metros. La descarga de aguas jabonosas se conducirá hacia los pozos de absorción.

Toda agua colectada de las tres redes, una vez tratadas se almacenarán en la cisterna para riego y en caso de estar llena será mandada a los campos de absorción.

B) CRITERIO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Debido a que no existe tendido eléctrico ni tampoco líneas de alta tensión en la zona, la totalidad de energía eléctrica necesaria para alimentar el conjunto Observatorio y los subconjuntos que lo componen, se puede producir a partir de generadores diesel como primera solución; o bien se contempla a mediano plazo el empleo de energías alternativas para generar electricidad, debido a que las condiciones climáticas con las que cuenta el municipio lo permiten.

Dada las características del proyecto, sobre todo en los laboratorios donde se requiere de una considerable carga eléctrica se contempla una acometida trifásica. Por ello se deberá contar con una subestación eléctrica de transformación. Para garantizar el servicio ininterrumpidamente se

contará con una planta de generación de emergencia así como los equipos necesarios para el control de temperatura e iluminación empleados en los laboratorios. Esto tiene como fin permitir la operatividad del centro durante una falla eléctrica y garantizar el adecuado control de variables en las investigaciones nocturnas.

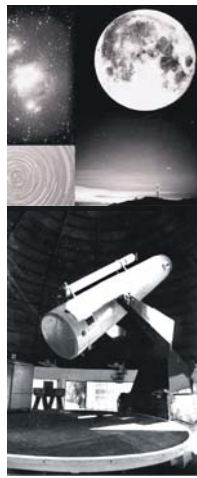
La primera forma de producir energía se puede dar mediante una subestación eléctrica que distribuya la energía eléctrica generada a los conjuntos habitacional y de talleres por medio del diesel, mientras que una línea adicional con sus respectivas generadoras de emergencia operada por interruptor de transferencia automática alimenta con su propia subestación al telescopio.

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

La ubicación del cuarto de máquinas así como la subestación eléctrica es hacia el poniente del edificio principal tomando en consideración su cercanía lo cual permite desarrollos menores de cableado con respecto a la acometida. Se pretende implementar energía eléctrica a base de un sistema de paneles fotovoltaicos. Los paneles se ubicarán sobre postes formando un especie de paraguas, los captarán la energía para conducirse a tierra. Una vez en tierra será conducida por una trinchera hasta el cuarto de máquinas y de la subestación, donde la energía podrá ya sea incorporarse a la red de alimentación para el edificio o bien para ser almacenada en baterías como reserva eléctrica.

La segunda manera de producir la energía eléctrica para edificio puede lograrse a través del viento, con la instalación de una planta eólica que aproveche las intensidades del aire. Los requerimientos de espacio para la instalación de los equipos eólicos es menor al 5% de la superficie de los predios; es decir, para instalar energía eólica en algún terreno no se requiere de mucho espacio.

En la generación de electricidad, es una alternativa viable, ya que no utiliza combustible (por lo que no emite gases a la atmósfera) y no modifica el uso del suelo; por lo tanto, para el observatorio podrá operar sin mayor interferencia en su actividad astronómica.



CÁLCULO DE INSTALACIONES

Para el suministro de dicho servicio se contempló lo siguiente:

El género de edificio demanda condiciones precisas que lo alejan de la disponibilidad de las redes de infraestructura. Para ello se planteó un abastecimiento a base de pipas y cisterna con equipo hidroneumático en el caso de la red hidráulica. Para la instalación sanitaria se propone el uso de fosas sépticas con separación de aguas jabonosas, pluviales y negras con la finalidad de ser reutilizadas.

a) INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Cálculo de cisterna.

Género de edificio: Educación y cultura.

La demanda es 10 l/asistente /día.

$$100 \text{ l/ trabajador / día}$$

$$\text{Total} = 110 \text{ l}$$

Num.de personas x Dotación al día + Reserva

$$10 \text{ personas (110 l)} = 1100$$

$$\text{Doble de reserva} = 2200$$

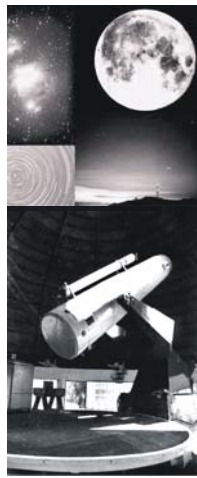
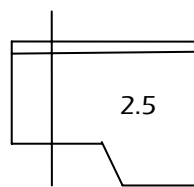
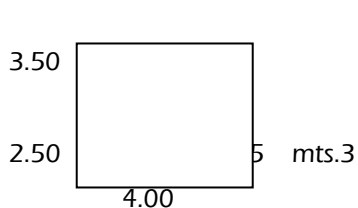
$$\text{Total} = 3300$$

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ l}$$

$$3.5 \times 4.0 \times 2.5$$

Dimensión de la cisterna.

$$= 35 (1000) = 35000$$



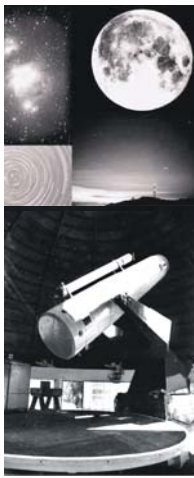


Tabla 10. Unidades de muebles hidráulicos.

MUEBLE	CANTIDAD	DIAMETRO	UM	AC	AF
CISTERNA	1	32	-	-	-
MIGITORIO	3	25	5	0.75	0.75
LAVABO	10	13	2	0.75	0.75
W.C.	10	32	10	5	-
FREGADERO	1	13	4	1.5	1.5
REGADERA	3	13	2	1.5	1.5

INSTALACION SANITARIA

Datos del proyecto:

No. De usuarios en general = 10 usuarios (En base al proyecto)
 Dotación de aguas servidas = 10 lts/hab/día (promedio en base al reglamento)
 Aportación (80% de la dotación) = 100 x 80% = 80
 Coeficiente de previsión = 1.5

Gasto Medio Diario = $\frac{80}{86400}$ = 0.166898 lts/seg (Aportación segundos de un día)

Gasto mínimo = 0.166898 x 0.5 =

$$M = \frac{0.083449 \text{ lts/seg} \times 14}{4 \sqrt{P}} + 1 = \frac{1.168286}{4 \sqrt{721000}} + 1 =$$

GASTO DEL RAMAL DE ACOMETIDA A LA RED DE ELIMINACIÓN

Qt = 4.5418 lts/seg. En base al reglamento
 (por tabla) Ø = 100 mm art. 59
 (por tabla) v = 0.57

Diámetro = 150mm.
 Pend. = 2%

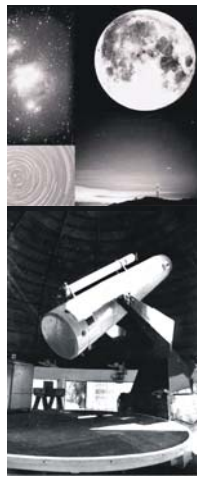


Tabla 11. Tabla de gasto por unidad.

MUEBLE	No. DE MUEBLE	U.M.	Ø PROPIO	TOTAL U.M.
Lavabo	32	1	50	32
Regadera	2	3	50	6
mm.W.C.	32	4	100	128
Fregadero	3	2	50	6
Mingitorio	5	4	50	20
				179

Se utilizara tubería de PVC en interiores y bajadas de agua con diámetros de 38, 50 y 100 mm. Marca Omega o similar.

La tubería en exterior será de concreto con diámetros de 100 Y 150 mm. Se colocaran registros ciegos y registros con Coladera marca Helvex o similar.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Sistema eléctrico trifásico a cuatro hilos, con iluminación directa de lámparas incandescentes y de luz con lámpara fluorecentes.

Carga total instalada: en base al diseño de iluminación.

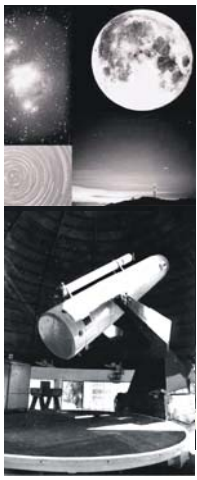
Alumbrado = 11.250 watts (total de luminarias).

Contactos = 9.420 watts (total de fuerza)

Interruptores = 500 watts (total de interruptores)

Total = 21.17

Se empeará un sistema trifásico (3hilos y 1 neutro) mayor a 800 watts



5.9.0. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

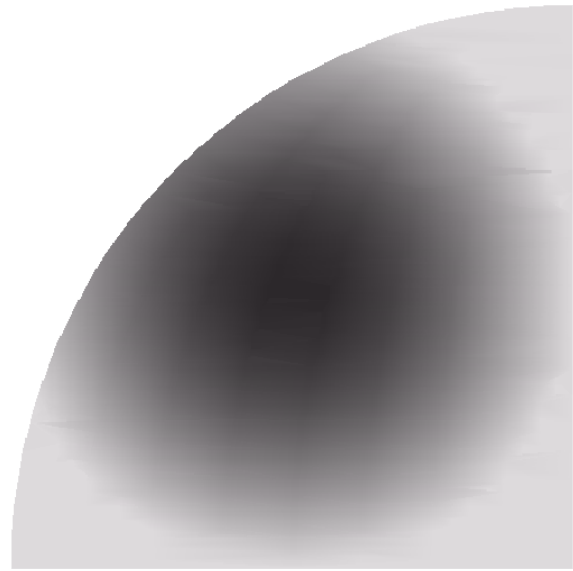
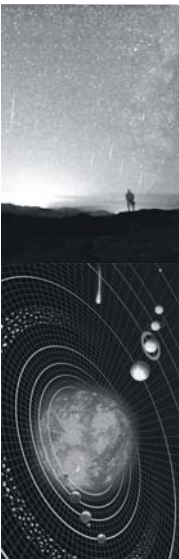
La fuerte inversión económica que puede representar la construcción de un observatorio astronómico, obedece al análisis de los costos directos de la obra y los factores que pueden intervenir en su ejecución dada las características del edificio. Por tal motivo el panorama que se tiene para su financiamiento no es del todo positivo. El organismo que puede intervenir para el desarrollo de dicho proyecto, es en primera instancia el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), la experiencia en construcciones de éste género en nuestro país y la relevante participación en la fabricación de equipos experimentales, lo hacen la mejor alternativa.

Para definir el costo aproximado de la obra, se tomó como base los costos paramétricos del catálogo Bimsa⁸, para ello se consideró el modelo de un edificio de tipo habitacional, de escuela y de oficinas. Cabe mencionar, que el monto total de la obra no tomó en consideración el precio del terreno, el equipamiento y el equipo técnico para el funcionamiento del Observatorio.

Tabla 12. Costos del proyecto.

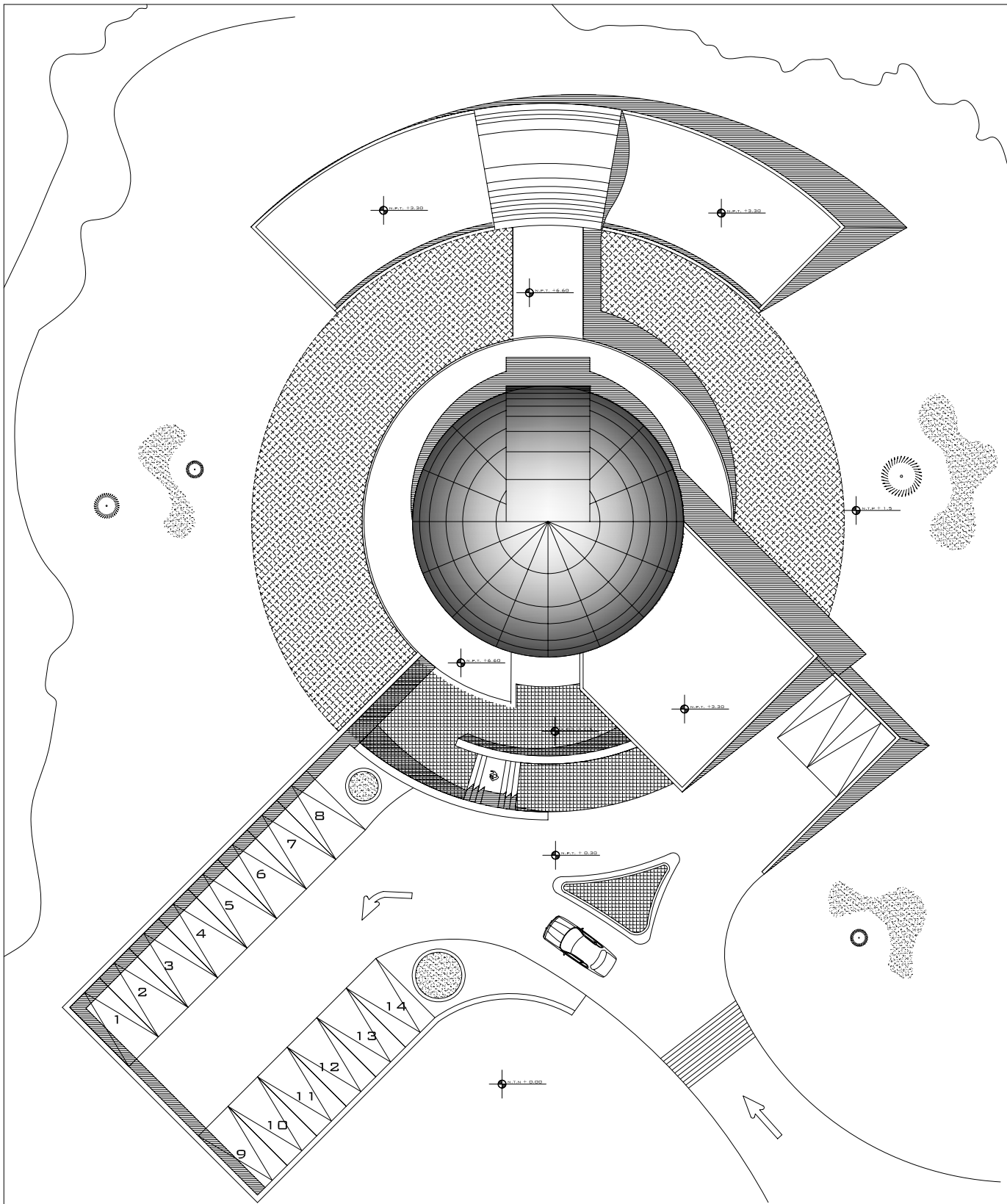
PARTIDA	M ² CONTRUIDOS	PORCENTAJE (%)	PRECIO X M ²	PRECIO X PARTIDA
PRELIMINARES	2537.9	25 %	6 162	3 909 634.95
ESTRUCTURA	2537.9	30 %	6 162	4 691 561.94
ALBAÑILERIA	2537.9	15 %	6 162	2 345 780.97
INSTALACIONES	2537.9	15 %	6 162	2 345 780.97
ACABADOS	2537.9	15 %	6 162	2 345 780.97
TOTAL				\$15 638 539.8

⁸ Catálogo Bimsa, mayo 2008



CAPÍTULO VI

PROYECTO ARQUITECTÓNICO



PLANTA DE CONJUNTO

OBSERVATORIO ASTRONOMICO



NOTAS

- LAS COTAS RIGEN EL DIBUJO
- LAS COTAS ESTAN DADAS EN MTS.
- TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA

SIMBOLOGIA

- N.P.T. - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- + + + INDICA COTAS A EJES
- + + + INDICA COTAS A PANDOS
- - - - INDICA CAMBIO DE NIVEL
- ● - INDICA NIVEL EN PLANTA

PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONOMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSI

PLANO: PLANTA DE CONJUNTO

ALUMNO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO

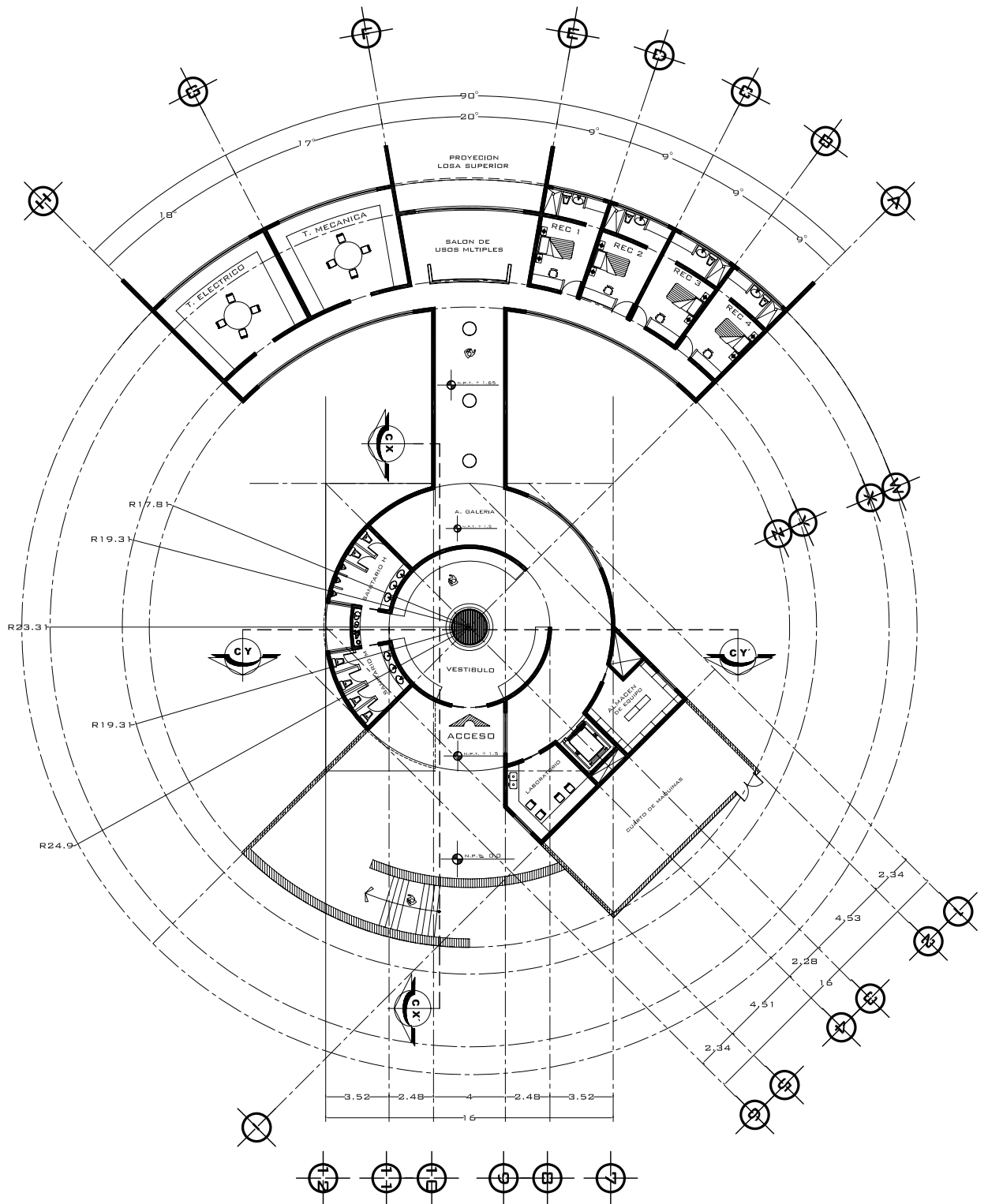
SINDICALES: HUGO PORRAS RUIZ, JAVIER ORTIZ PEREZ, HECTOR ZAMUDIO V.

ELABORADO: A1

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

INSTITUTO DE QUIMICA Y FISIQUICA

UNIVERSIDAD DE QUIMICA Y FISIQUICA



PLANTA BAJA

OBSERVATORIO ASTRONOMICO



NOTAS

- LAS COTAS RIGEN EL DIBUJO
- LAS COTAS ESTAN DADAS EN MTS.
- TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA

SIMBOLOGIA

- N.P.T. - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- + + + INDICA COTAS A EJES
- + + + INDICA COTAS A PANDOS
- - - - INDICA CAMBIO DE NIVEL
- ● INDICA NIVEL EN PLANTA

PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONOMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSI

PLANO: PLANTA BAJA

ALDINO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO

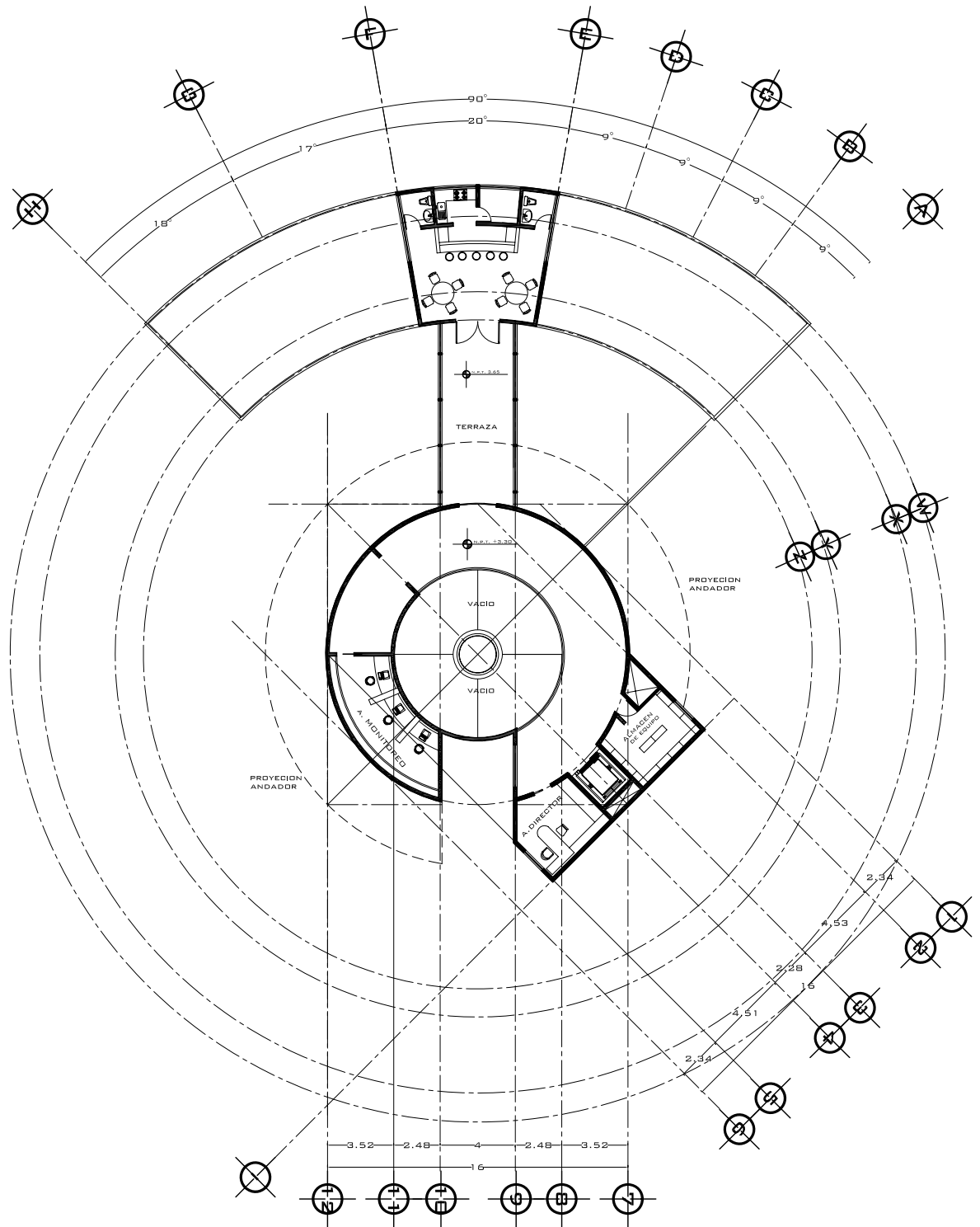
SINDICALES: HUGO PORRAS RUIZ, JAVIER ORTIZ PEREZ, HECTOR ZAMUDIO V.

ELAVE: A2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

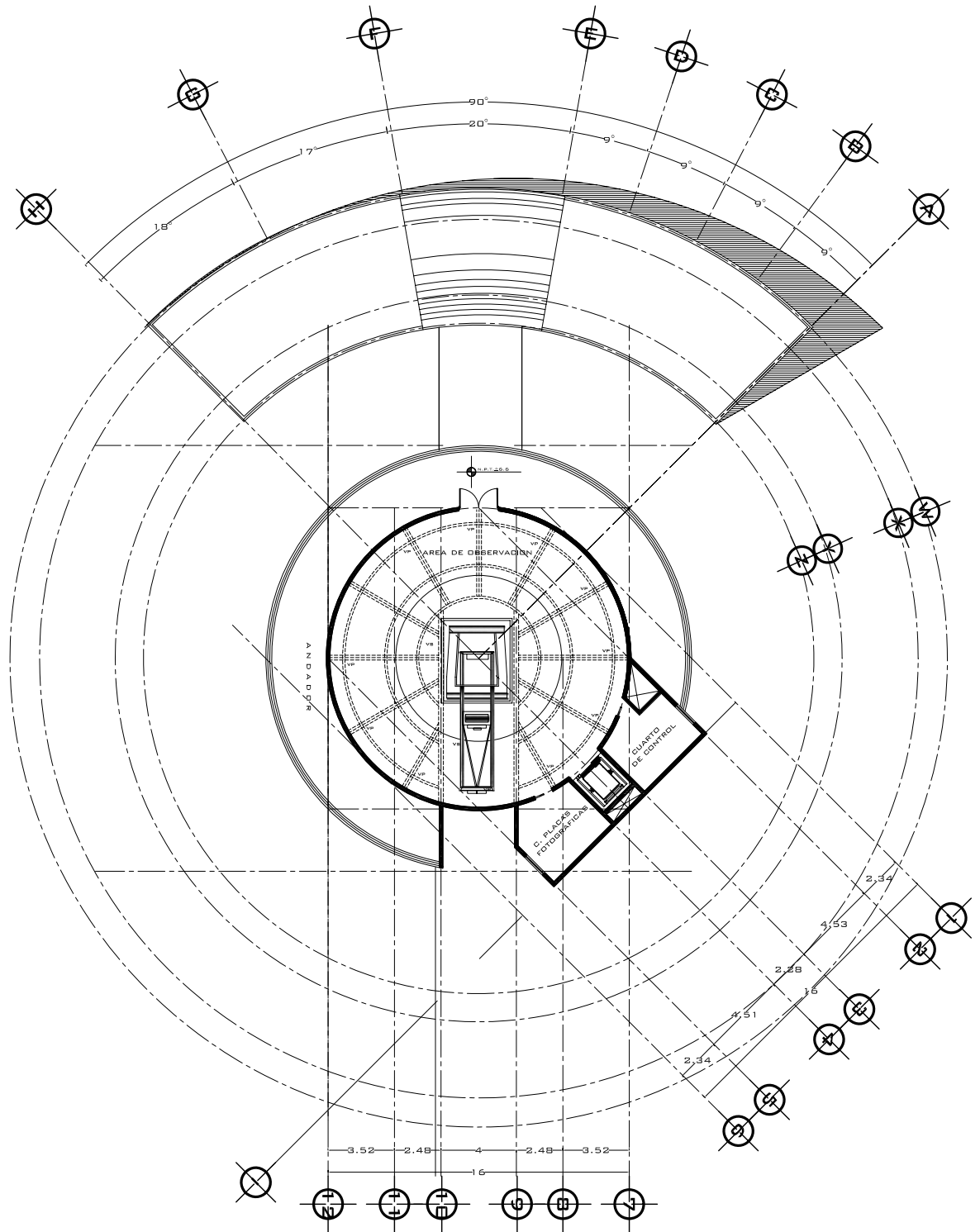
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN INGENIERIA Y TECNOLOGIA

UNIVERSIDAD DE SAN LUIS POTOSI



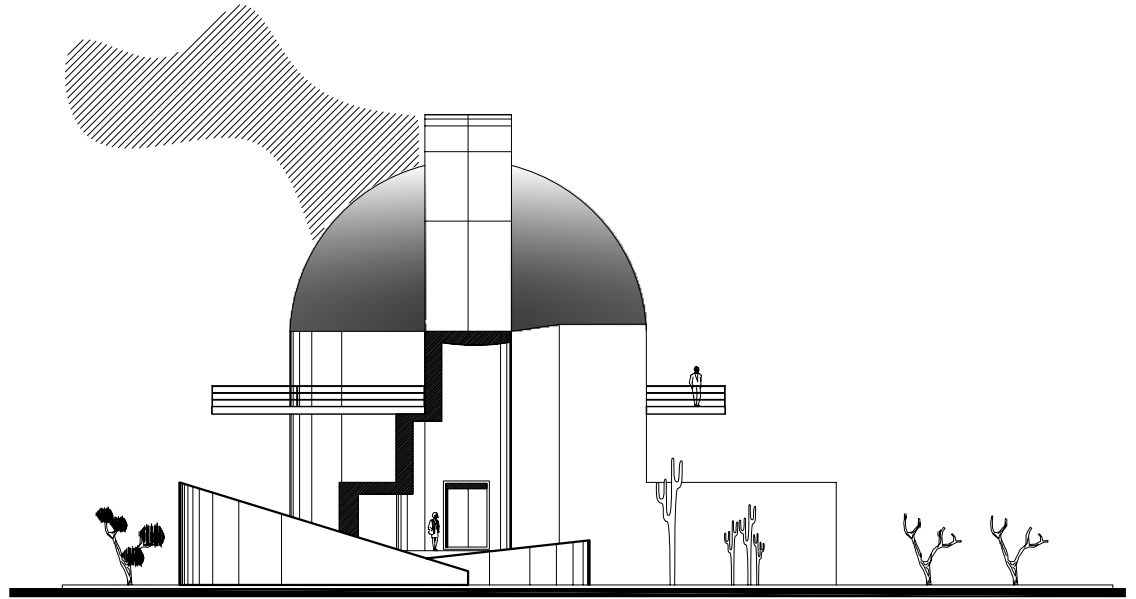
PRIMER NIVEL

OBSERVATORIO ASTRONOMICO				
UBICACION 	NOTAS - LAS COTAS RIGEN EL DIBUJO - LAS COTAS ESTAN DADAS EN MTS. - TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA	SIMBOLOGIA - N.P.T. - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO - + + + INDICA COTAS A EJES - - - INDICA COTAS A PANOS - - INDICA CAMBIO DE NIVEL - • INDICA NIVEL EN PLANTA	PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONOMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSI PLANO: PRIMER NIVEL ALINADO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO SINDICALES: HUGO PORRAS RUIZ, JAVIER ORTIZ PEREZ, HECTOR ZAMUDIO V. ELABORADO: A3	

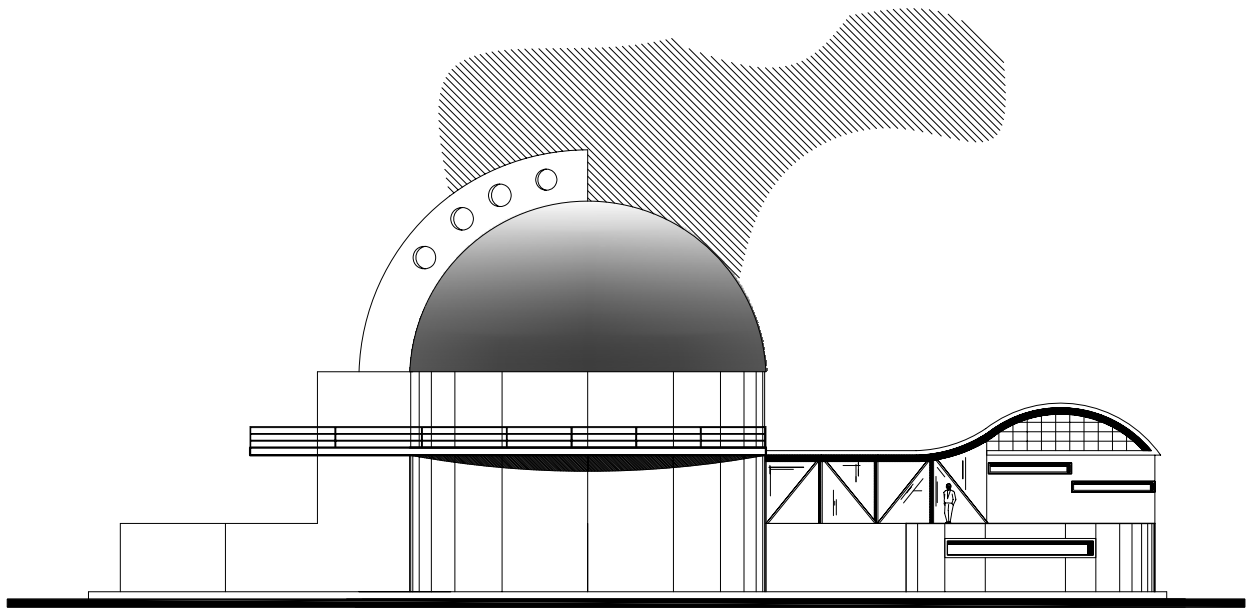


SEGUNDO NIVEL

OBSERVATORIO ASTRONOMICO			
<p>UBICACION</p>	<p>NOTAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - LAS COTAS RIGEN EL DIBUJO - LAS COTAS ESTAN DADAS EN MTS. - TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA 	<p>SIMBOLOGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.P.T. - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO - + + + INDICA COTAS A EJES - + + + INDICA COTAS A PANOS - + - INDICA CAMBIO DE NIVEL - + INDICA NIVEL EN PLANTA 	<p>PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONOMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSI</p> <p>PLANO: SEGUNDO NIVEL</p> <p>ALINADO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO</p> <p>SINDICALES: HUGO PORRAS RUIZ JAVIER ORTIZ PEREZ HECTOR ZAMUDIO V.</p> <p>ELABORADO: A4</p>

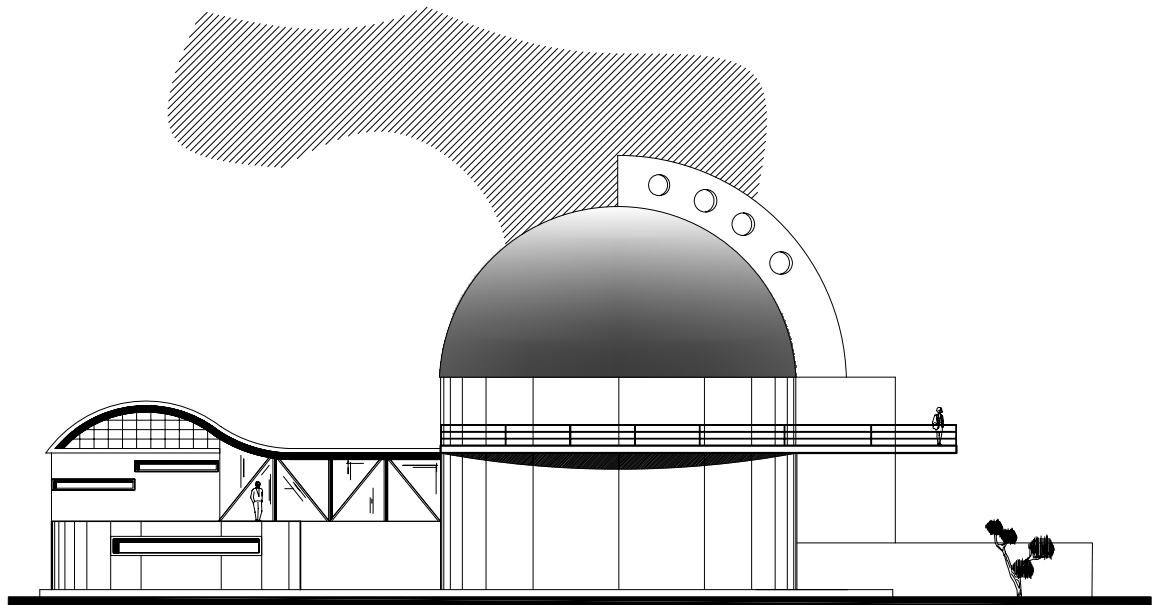


FACHADA PRINCIPAL

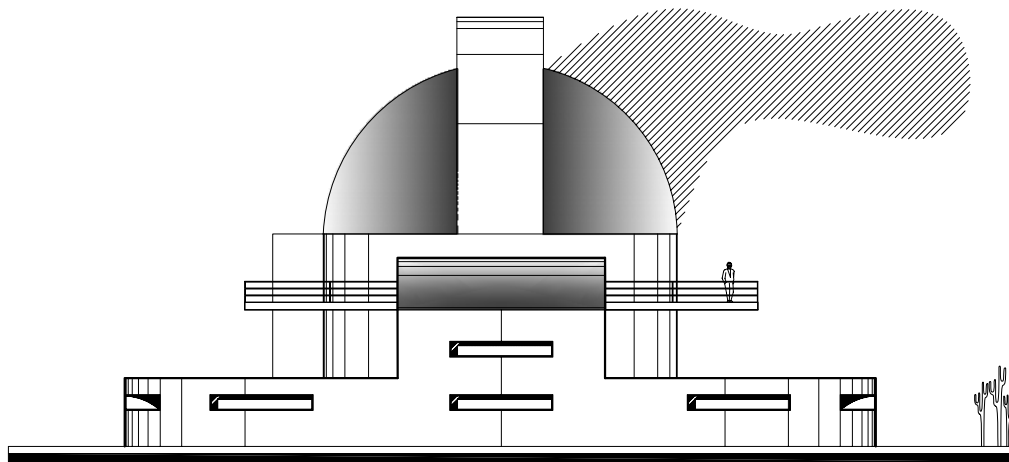


FACHADA ORIENTE

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO			
<p>UBICACIÓN</p>	<p>NOTAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - LAS COTAS RIGEN EL DIBUJO - LAS COTAS ESTAN DADAS EN MTS. - TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA 	<p>SIMBOLOGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.P.T. - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO - + + INDICA COTAS A EJES - + + INDICA COTAS A PAÑOS - - - INDICA CAMBIO DE NIVEL - ○ INDICA NIVEL EN PLANTA 	<p>PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONÓMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSÍ</p> <p>PLANO: FACHADAS</p> <p>ALUMNO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO</p> <p>SINDICALES: HUGO PORRAS RUIZ, JAVIER ORTIZ PEREZ, HECTOR ZAMUDIO V.</p> <p>ELABORADO: A5</p>

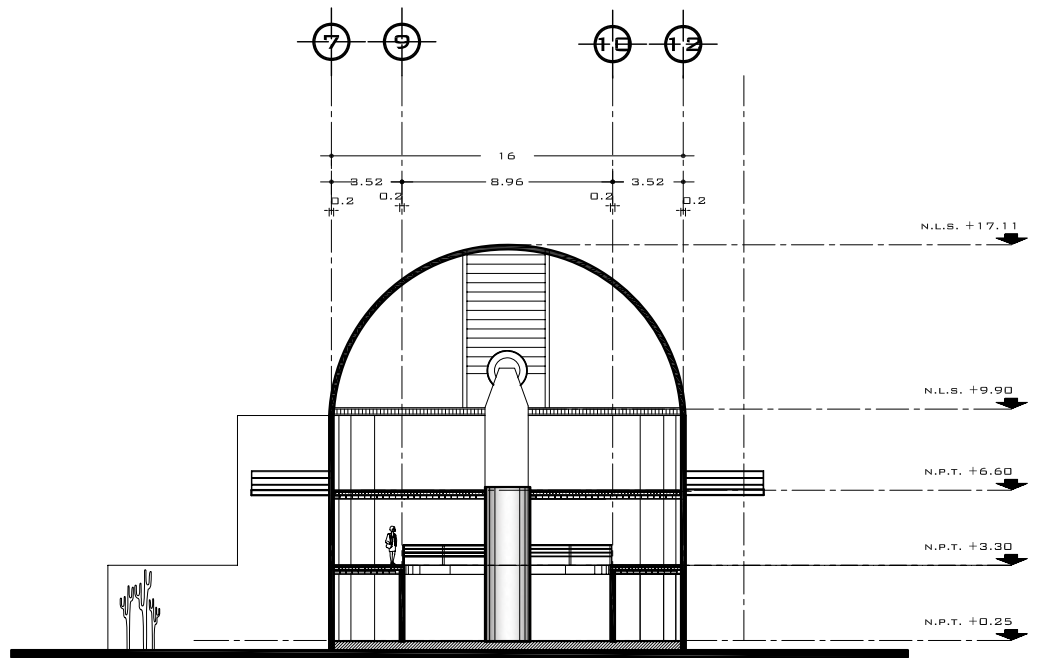


FACHADA PONIENTE

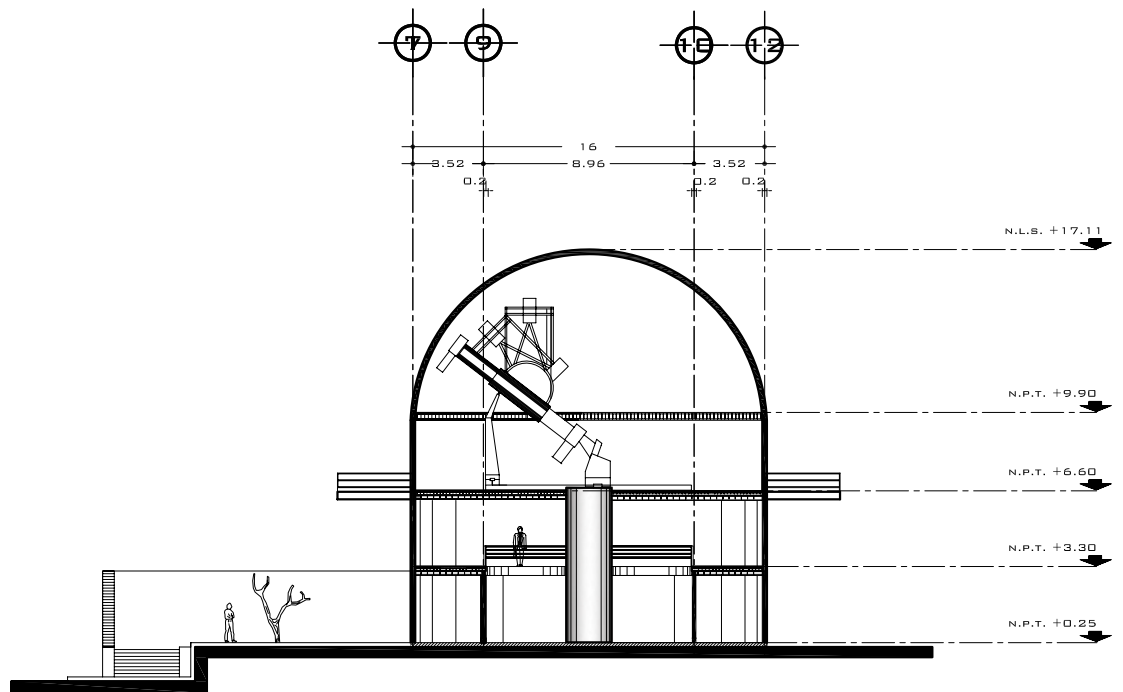


FACHADA NORTE

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO			
<p>UBICACION</p>	<p>NOTAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - LAS COTAS RIGEN EL DIBUJO - LAS COTAS ESTAN DADAS EN MTS. - TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA 	<p>SIMBOLOGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.P.T. - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO - + + INDICA COTAS A EJES - + + INDICA COTAS A PANDOS - - INDICA CAMBIO DE NIVEL - + INDICA NIVEL EN PLANTA 	<p>PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONÓMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSÍ</p> <p>PLANO: FACHADAS</p> <p>ALUMNO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO</p> <p>SINDICALES: HUGO PORRAS RUIZ JAVIER ORTIZ PEREZ HECTOR ZAMUDIO V.</p> <p>ELABORADO: A6</p>



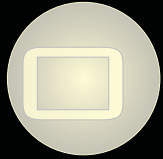
CORTE Y - Y'



CORTE X - X'

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO			
<p>UBICACION</p>	<p>NOTAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - LAS COTAS RIGEN EL DIBUJO - LAS COTAS ESTAN DADAS EN MTS. - TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA 	<p>SIMBOLOGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.P.T. - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO - + + INDICA COTAS A EJES - + + INDICA COTAS A PANOS - - - INDICA CAMBIO DE NIVEL - ○ INDICA NIVEL EN PLANTA 	<p>PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONÓMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSÍ</p> <p>PLANO: CORTES</p> <p>ALUMNO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO</p> <p>SINDICALES: HUGO PORRAS RUIZ, JAVIER ORTIZ PEREZ, HECTOR ZAMUDIO V.</p> <p>ELABO: A7</p>

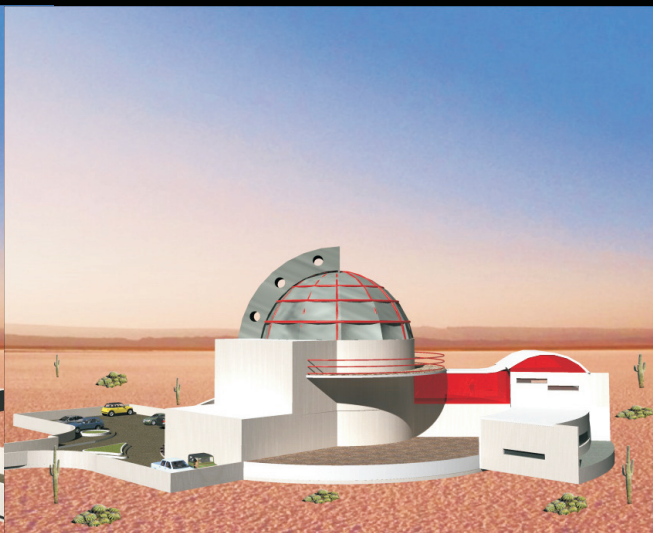
OBSERVATORIO



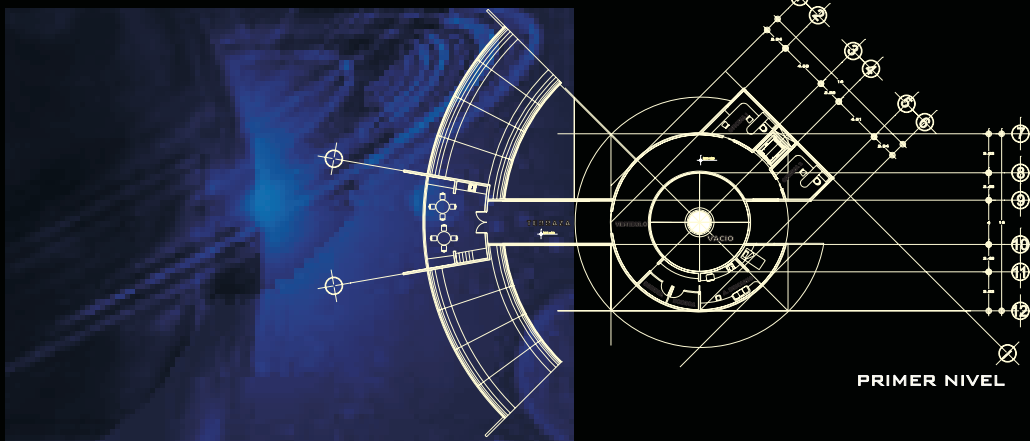
ASTRONOMIC



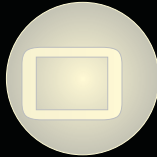
FACHADA PRINCIPAL



FACHADA PONIENTE



OBSERVATORIO



ASTRONOMICO



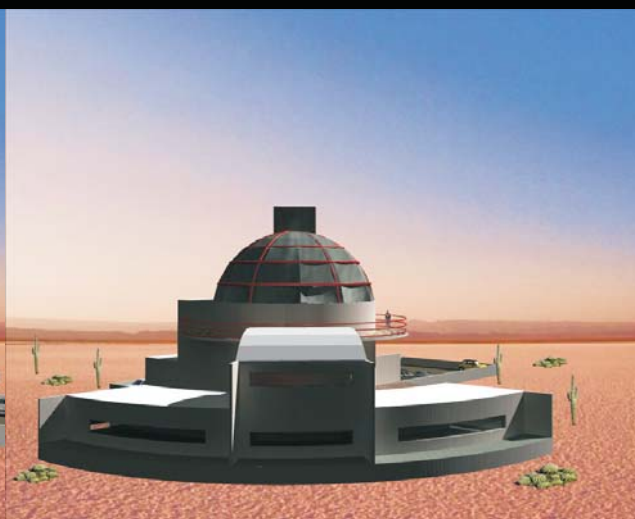
A. OBSERVACIÓN



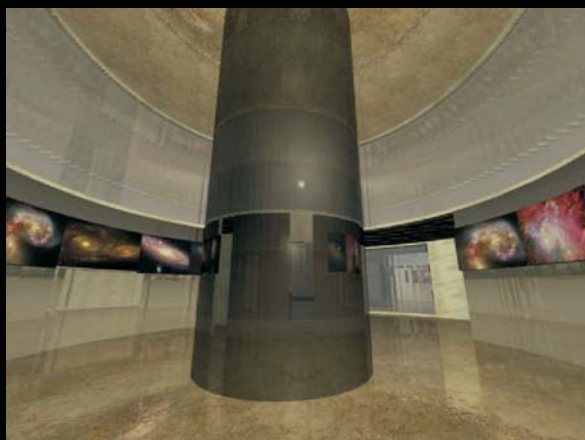
PILAR DE TELESCOPIO



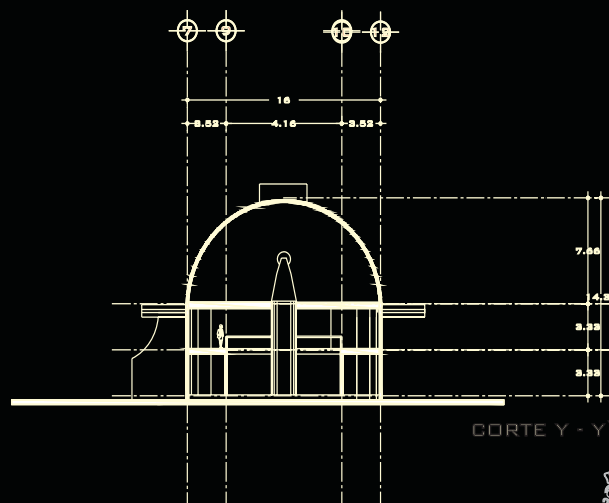
FACHADA ORIENTE



FACHADA SUR

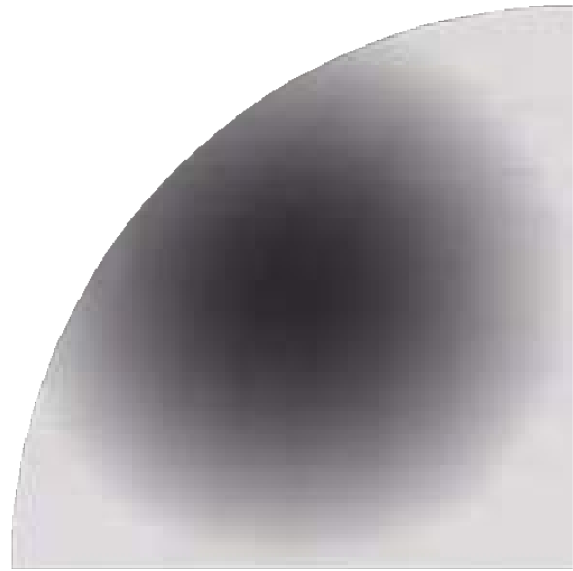


VESTIBULO - GALERIA



CORTE Y - Y'

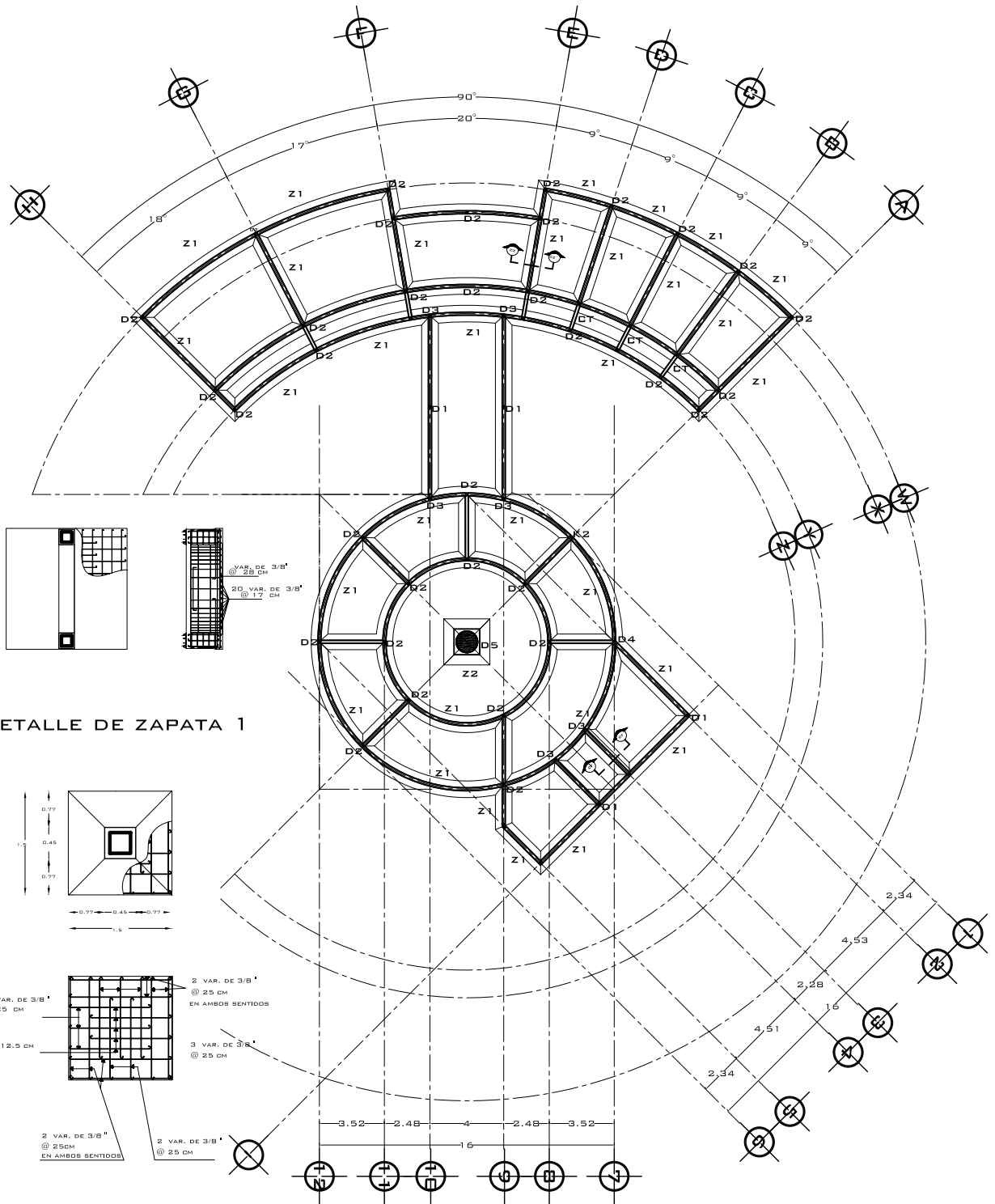




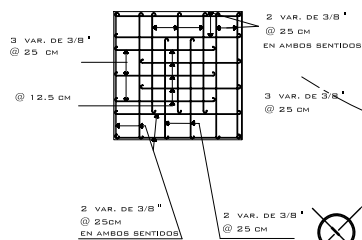
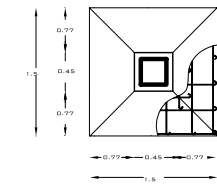
CAPÍTULO VII

PROYECTO EJECUTIVO





DETALLE DE ZAPATA 1



DETALLE DE ZAPATA 2

PLANTA DE CIMENTACION

OBSERVATORIO ASTRONOMICO



NOTAS

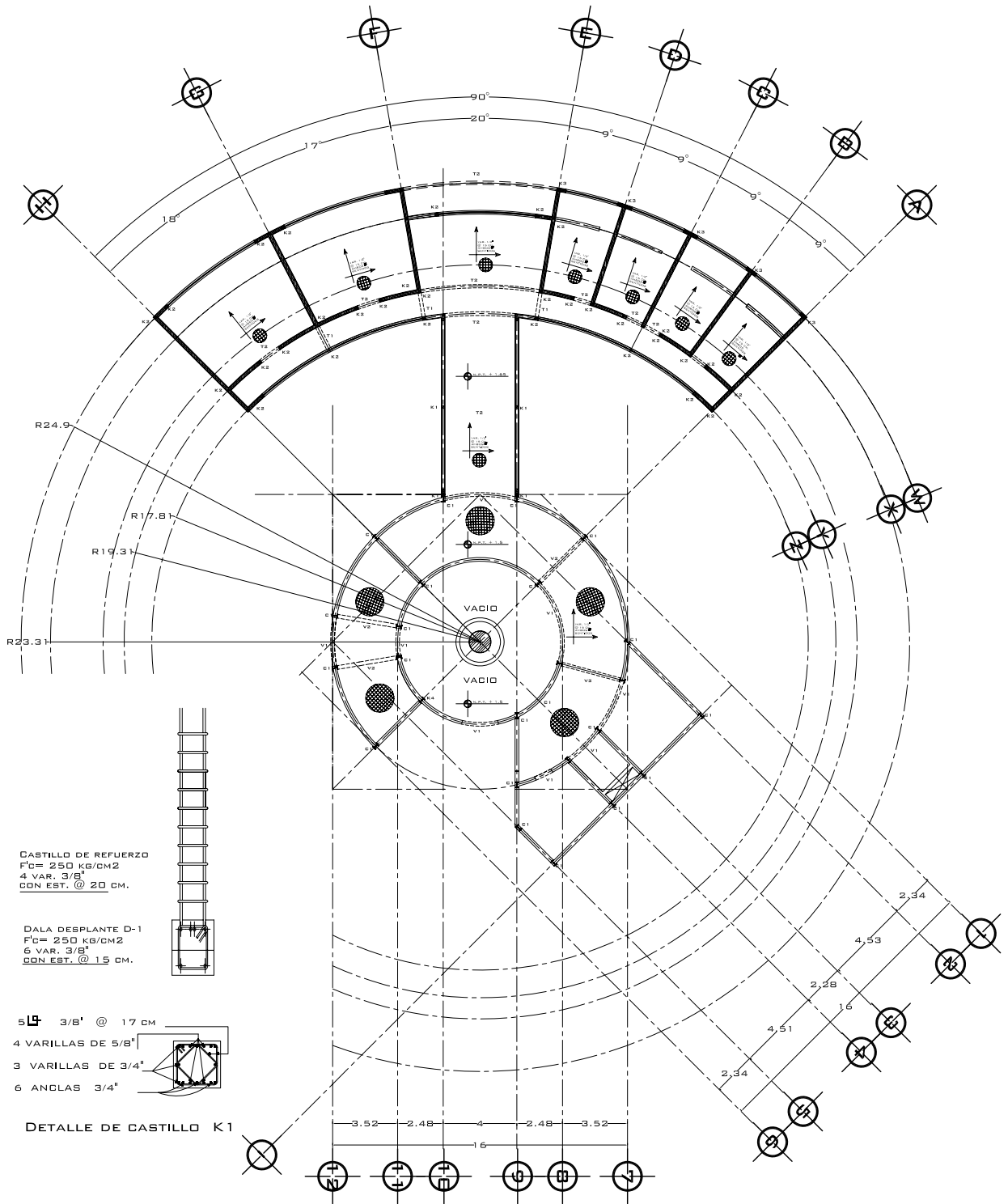
- * AGUJEROS EN CENTROS.
- * CONSULTE EL PLANO ARQUITECTONICO PARA LOCALIZACION DE CADENAS, HEROS Y ANULOS.
- * EMPLEE ESTE PLANO EXCLUSIVAMENTE PARA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA EN CASO DE QUE NO CONGRUE CON LAS DIMENSIONES GENERALES DEL PLANO ARQUITECTONICO CORRESPONDIENTE, CONSULTE A LA SUBDIRECCION DE INGENIERIA.
- * PARA LOCALIZACION DE DAPTILES VER PLANOS ARQUITECTONICOS.

SIMBOLOGIA

- Z1 INDICA ZAPATA DE CONCRETO ARMADO
- CT INDICA CONTRATRAE
- D1 INDICA DALA DE DESPLANTE

PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONOMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSI
 PLANO: ESTRUCTURAL
 ALIADO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO
 SINDICALES: HUGO PORRAS RUIZ, JAVIER ORTIZ PEREZ, HECTOR ZAMUDIO V.
 ELAVE: ES1





CASTILLO DE REFUERZO
 F'c= 250 KG/CM2
 4 VAR. 3/8"
 CON EST. @ 20 CM.

DALA DESPLANTE D-1
 F'c= 250 KG/CM2
 6 VAR. 3/8"
 CON EST. @ 15 CM.

5 \square 3/8" @ 17 CM
 4 VARILLAS DE 5/8"
 3 VARILLAS DE 3/4"
 6 ANCLAS 3/4"

DETALLE DE CASTILLO K1

ESTRUCTURAL PLANTA BAJA

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO



NOTAS

- * COLOCACIONES EN CENTROS.
- * CONSULTE EL PLANO ARQUITECTÓNICO PARA LOCALIZACION DE CADENAS, HEROS Y ANJOS.
- * REPLICE ESTE PLANO EXCLUSIVAMENTE PARA CONTRIBUCION DE ESTRUCTURA EN CASO DE QUE NO CONGRUE CON LAS DIMENSIONES GENERALES DEL PLANO ARQUITECTÓNICO CORRESPONDIENTE. CONSULTE A LA SUBSECCION DE INGENIERIA.
- * PARA LOCALIZACION DE CASTILLOS VER PLANOS ARQUITECTONICOS.

SIMBOLOGIA

- K1 CASTILLO DE CONCRETO ARMADO DE .15X.15
- T1 INDICA TRABE O GERRAMIENTO
- C1 INDICA COLUMNA DE ACERO PERFIL I
- V1 INDICA VIGA DE ACERO

PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONÓMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSÍ

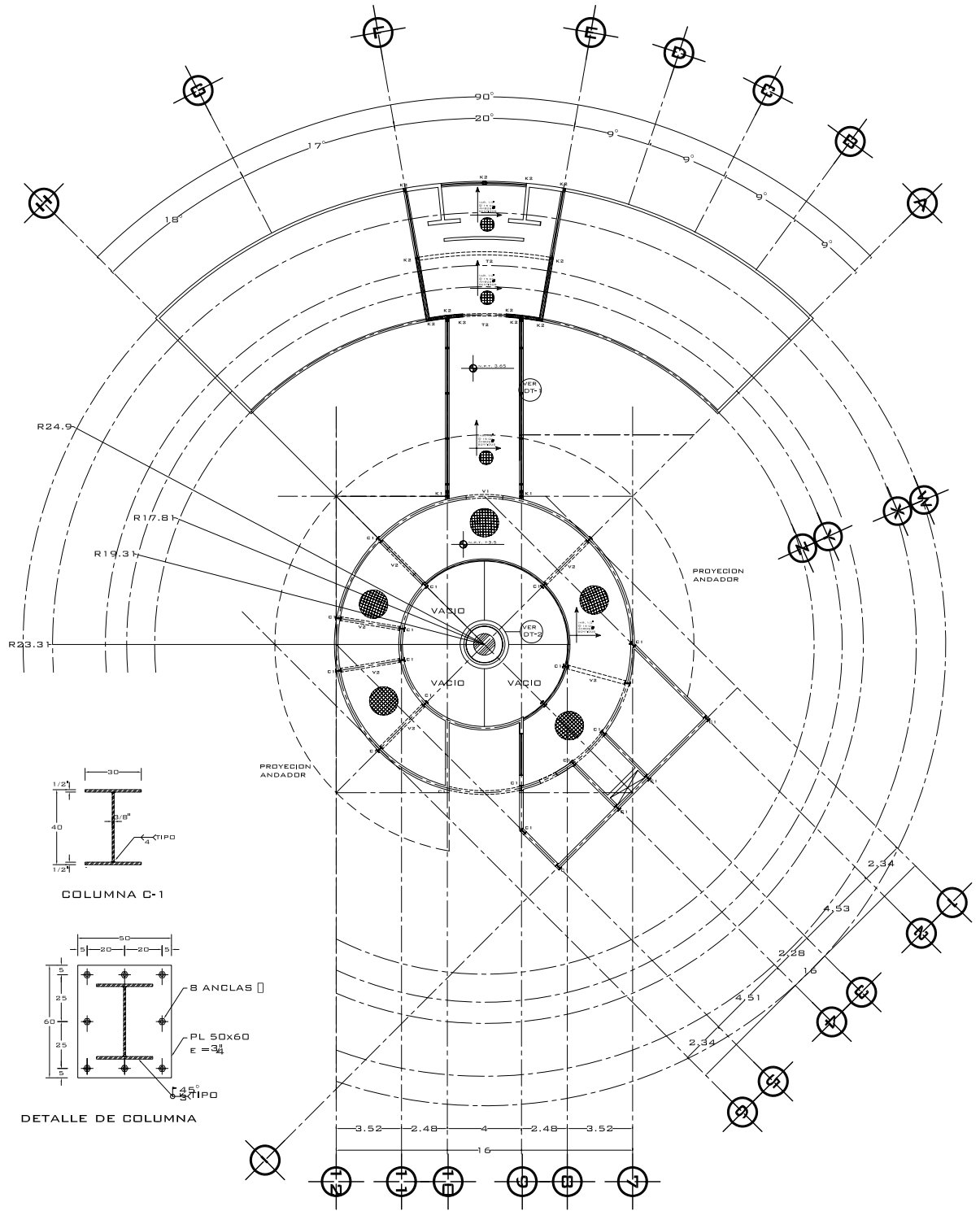
PLANO: ESTRUCTURAL

ALUMNO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO

SINDICALES: HUGO PORRAS RUIZ
 JAVIER ORTIZ PEREZ
 HECTOR ZAMUDIO V.

ELABORADO: ES2

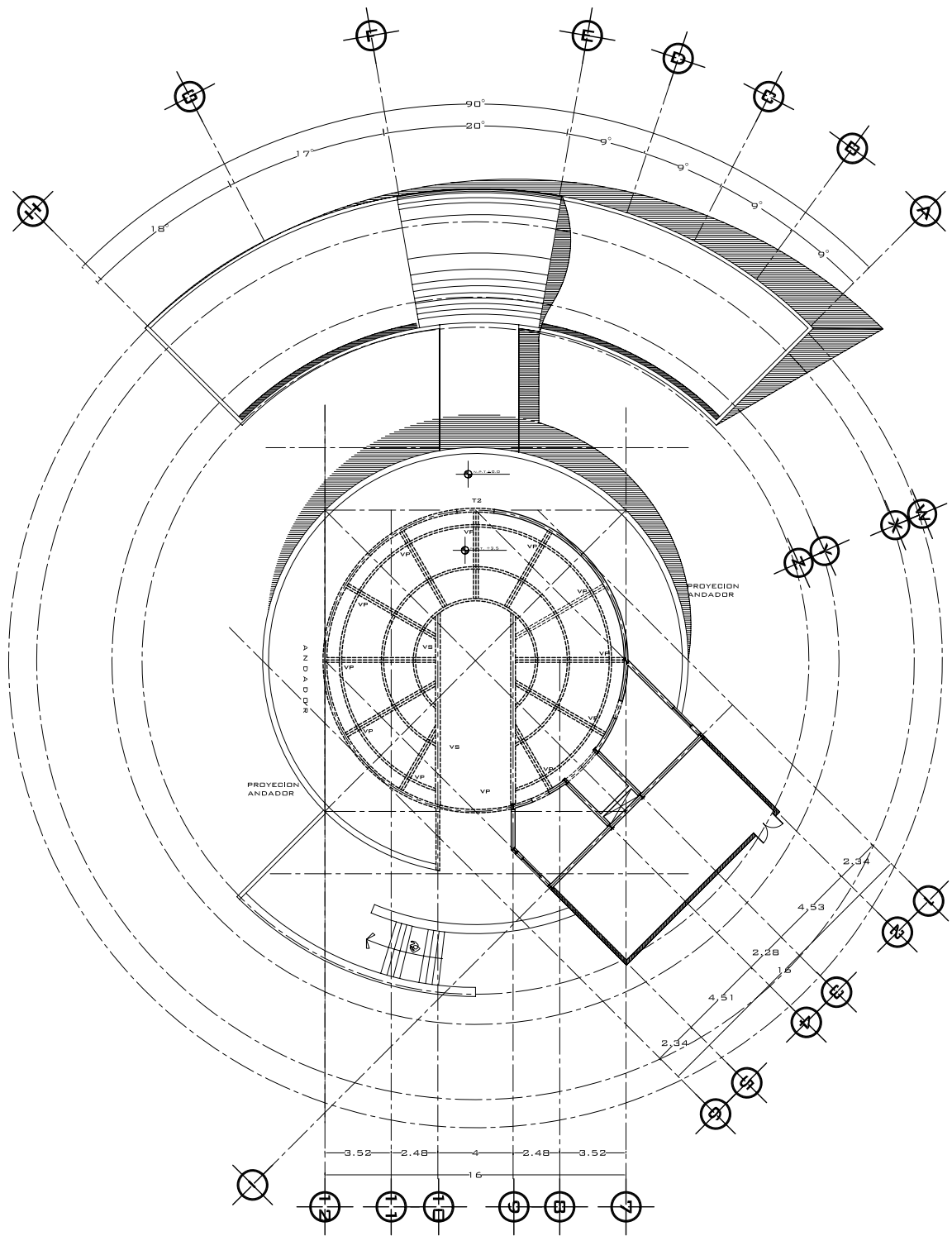




ESTRUCTURAL - PRIMER NIVEL

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO

<p>UBICACION</p>	<p>NOTAS</p> <ul style="list-style-type: none"> * ACOTACIONES EN CENTÍMETROS. * CONSULTAR EL PLANO ARQUITECTÓNICO PARA LOCALIZACIÓN DE CADENAS, Muros Y ANILLOS. * EMPLEAR ESTE PLANO EXCLUSIVAMENTE PARA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA EN CASO DE QUE NO CONCORDAR CON LAS DIMENSIONES GENERALES DEL PLANO ARQUITECTÓNICO CORRESPONDIENTE. CONSULTAR A LA SUBDIRECCIÓN DE INGENIERÍA. * PARA LOCALIZACIÓN DE DAPTILES VER PLANOS ARQUITECTÓNICOS. 	<p>SIMBOLOGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> K1 CASTILLO DE CONCRETO ARMADO DE .15X.15 T1 INDICA TRABE O CERRAMIENTO C1 INDICA COLUMNA DE ACERO PERFLI V1 INDICA VIGA DE ACERO 	<p>PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONÓMICO EN CATORCE SAN LUIS POTOSÍ</p> <p>PLANO: ESTRUCTURAL</p> <p>ALUMNO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO</p> <p>SINDICALES: HUGO PORRAS RUIZ JAVIER ORTIZ PÉREZ HECTOR ZAMUDIO V.</p> <p>ELABORÓ: ES3</p> <p>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</p> <p>INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CATORCE</p> <p>SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA</p>
-------------------------	--	---	--



ESTRUCTURAL - SEGUNDO NIVEL

OBSERVATORIO ASTRONOMICO



NOTAS

- * ACOTACIONES EN CENTIMETROS.
- * CONSULTE EL PLANO ARQUITECTONICO PARA LOCALIZACION DE CADENAS, Muros Y ANILLOS.
- * REFIRASE ESTE PLANO EXCLUSIVAMENTE PARA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA EN CASO DE QUE NO CONGRUEDE CON LAS DIMENSIONES GENERALES DEL PLANO ARQUITECTONICO CORRESPONDIENTE, CONSULTE A LA SUBDIRECCION DE INGENIERIA.
- * PARA LOCALIZACION DE DARTILLOS VER PLANOS ARQUITECTONICOS.

- SIMBOLOGIA**
- KI CASTILLO DE CONCRETO ARMADO DE .15X.15
 - T1 INDICA TRABE O CERRAMIENTO
 - CI INDICA COLUMNA DE ACERO PERFIL I
 - V1 INDICA VIGA DE ACERO

PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONOMICO EN CATORCE SAN LUIS POTOSI

PLANO: ESTRUCTURAL

ALUMNO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO

SINDICALES: HUGO PORRAS RUBI, JAVIER ORTIZ PEREZ, HECTOR ZAMUDIO V.

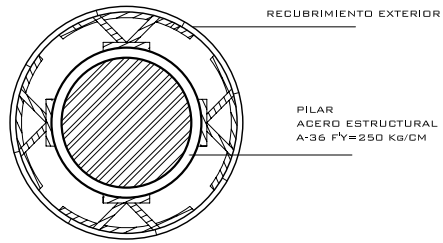
ELABORADO: ES4

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

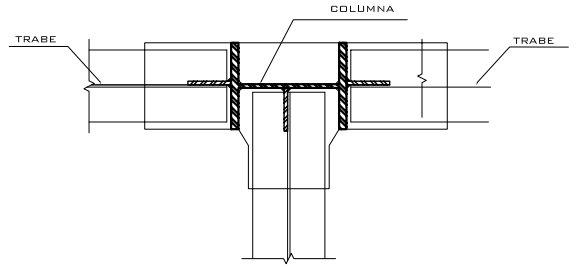
SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CATORCE

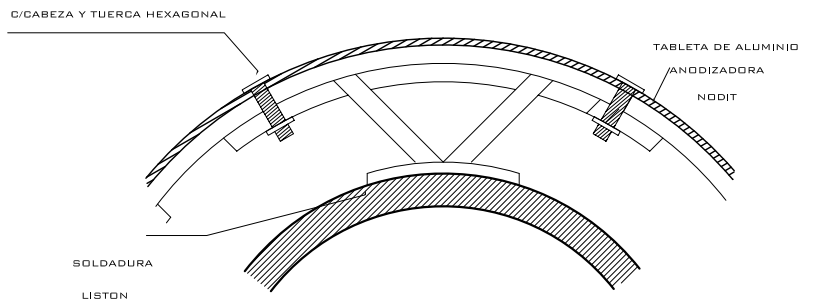
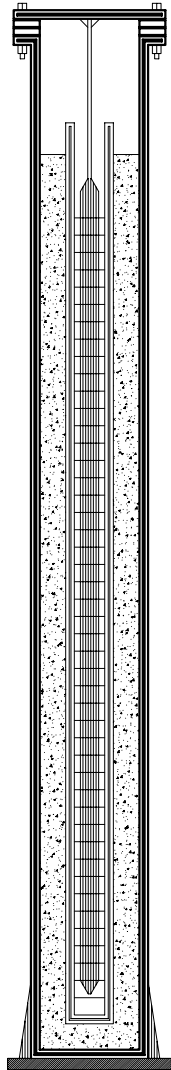
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CATORCE



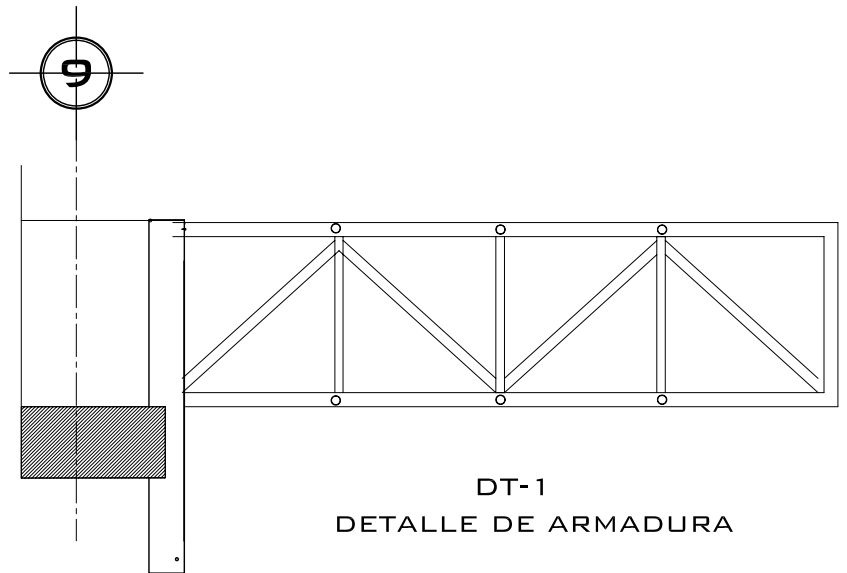
DETALLE DE PILAR



DETALLE DE UNION VIGA-COLUMNA

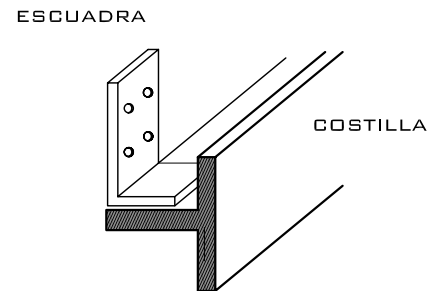
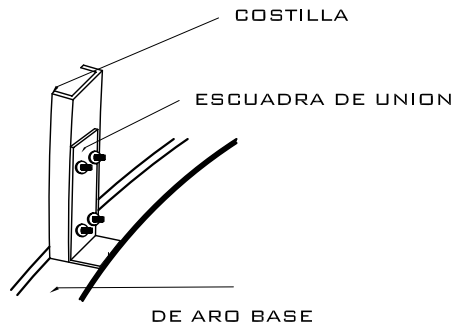
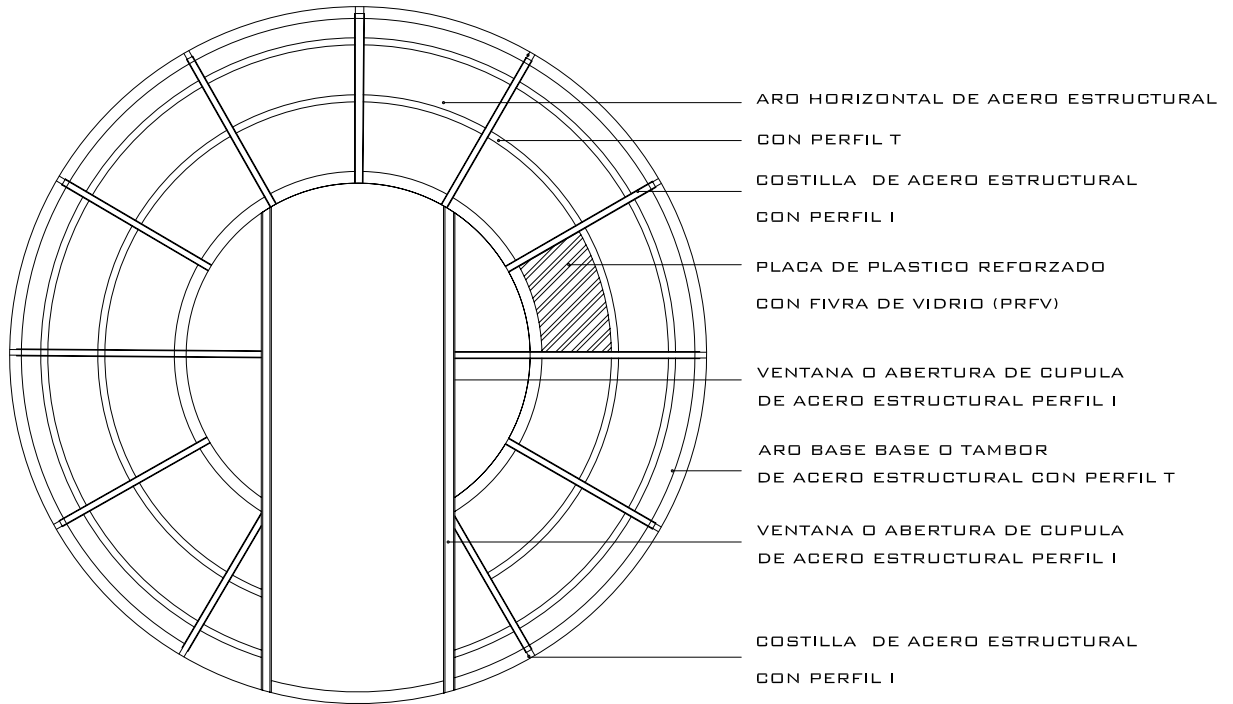


DETALLE DE RECUBRIMIENTO DE PILAR

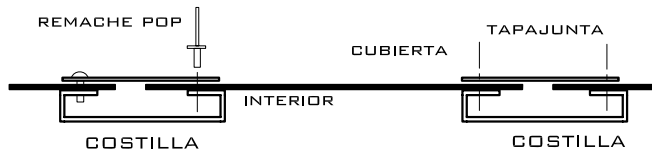


DETALLE DE ESTRUCTURA

OBSERVATORIO ASTRONOMICO			
<p>UBICACION</p>	<p>NOTAS</p> <p>* COORDENADAS EN CENTIMETROS.</p> <p>* CONSULTE EL PLANO ARQUITECTONICO PARA LOCALIZACION DE CADENAS, BARRAS Y ANCLAJES.</p> <p>* REFIERE ESTE PLANO EXCLUSIVAMENTE PARA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA EN CASO DE QUE NO CONGRUE CON LAS DIMENSIONES GENERALES DEL PLANO ARQUITECTONICO CORRESPONDIENTE, CONSULTE A LA SUBDIRECCION DE INGENIERIA.</p> <p>* PARA LOCALIZACION DE DETALLES VER PLANOS ARQUITECTONICOS.</p>	<p>SIMBOLOGIA</p> <p>KI CASTILLO DE CONCRETO ARMADO DE 15X.15</p> <p>T1 INDICA TRABE O CERRAMIENTO</p> <p>C1 INDICA COLUMNA DE ACERO PERFIL I</p> <p>V1 INDICA VIGA DE ACERO</p>	<p>PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONOMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSI</p> <p>PLANO: ESTRUCTURAL</p> <p>ALUMNO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO</p> <p>SINDICALES: HUGO PORRAS RUIZ JAVIER ORTIZ PEREZ HECTOR ZAMUDIO V.</p> <p>ELABORADO POR: ES5</p>



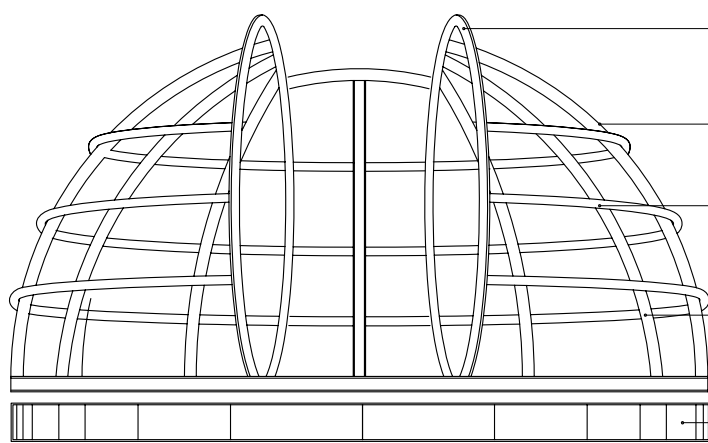
DETALLE DE COSTILLA



DETALLE DE CUBIERTA

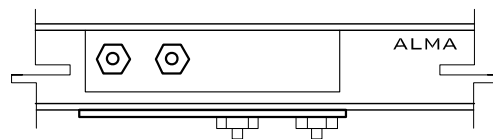
DETALLE DE CUPULA - PLANTA

OBSERVATORIO ASTRONOMICO			
UBICACION 	NOTAS * COLOCACIONES EN CENTIMETROS. * CONSULTE EL PLANO ARQUITECTONICO PARA LOCALIZACION DE CADENAS, BARRAS Y ANCHOS. * REFIRASE ESTE PLANO EXCLUSIVAMENTE PARA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA EN CASO DE QUE NO CONGRUE CON LAS DIMENSIONES GENERALES DEL PLANO ARQUITECTONICO CORRESPONDIENTE, CONSULTE A LA SUBDIRECCION DE INGENIERIA. * PARA LOCALIZACION DE DETALLES VER PLANOS ARQUITECTONICOS.	SIMBOLOGIA - N.P.T. - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO - + + + INDICA COTAS A EJES - + + + INDICA COTAS A PANOS - T INDICA CAMBIO DE NIVEL - + INDICA NIVEL EN PLANTA	<p>PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONOMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSI</p> <p>PLANO: ESTRUCTURAL</p> <p>ALUMNO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO</p> <p>SINDICALES: HUGO PORRAS RUIZ, JAVIER ORTIZ PEREZ, HECTOR ZAMUDIO V.</p> <p>ELABO: ES6</p>

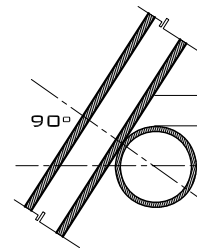


- VENTANA O ABERTURA DE CUPULA DE ACERO ESTRUCTURAL PERFIL I
- COSTILLA DE ACERO ESTRUCTURAL CON PERFIL I
- ARO HORIZONTAL DE ACERO ESTRUCTURAL CON PERFIL T
- COSTILLA DE ACERO ESTRUCTURAL CON PERFIL I
- ARO BASE O TAMBOR DE ACERO ESTRUCTURAL CON PERFIL T

PATIN

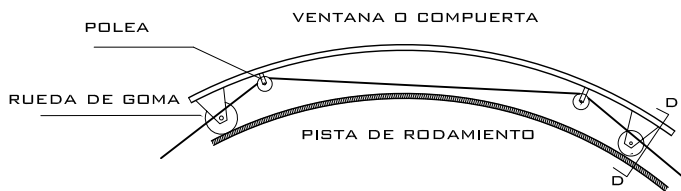


VISTA SUPERIOR DE LA UNION

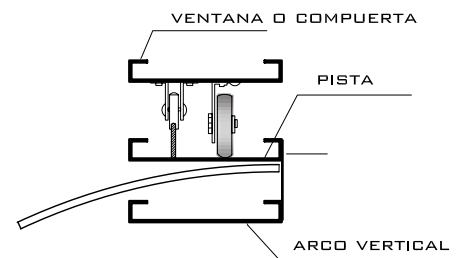


- VENTANA O COMPUERTA
- ARO
- EJE HORIZONTAL
- EJE DE PERFORACION

ARO HORIZONTAL



DETALLE DE COMPUERTA

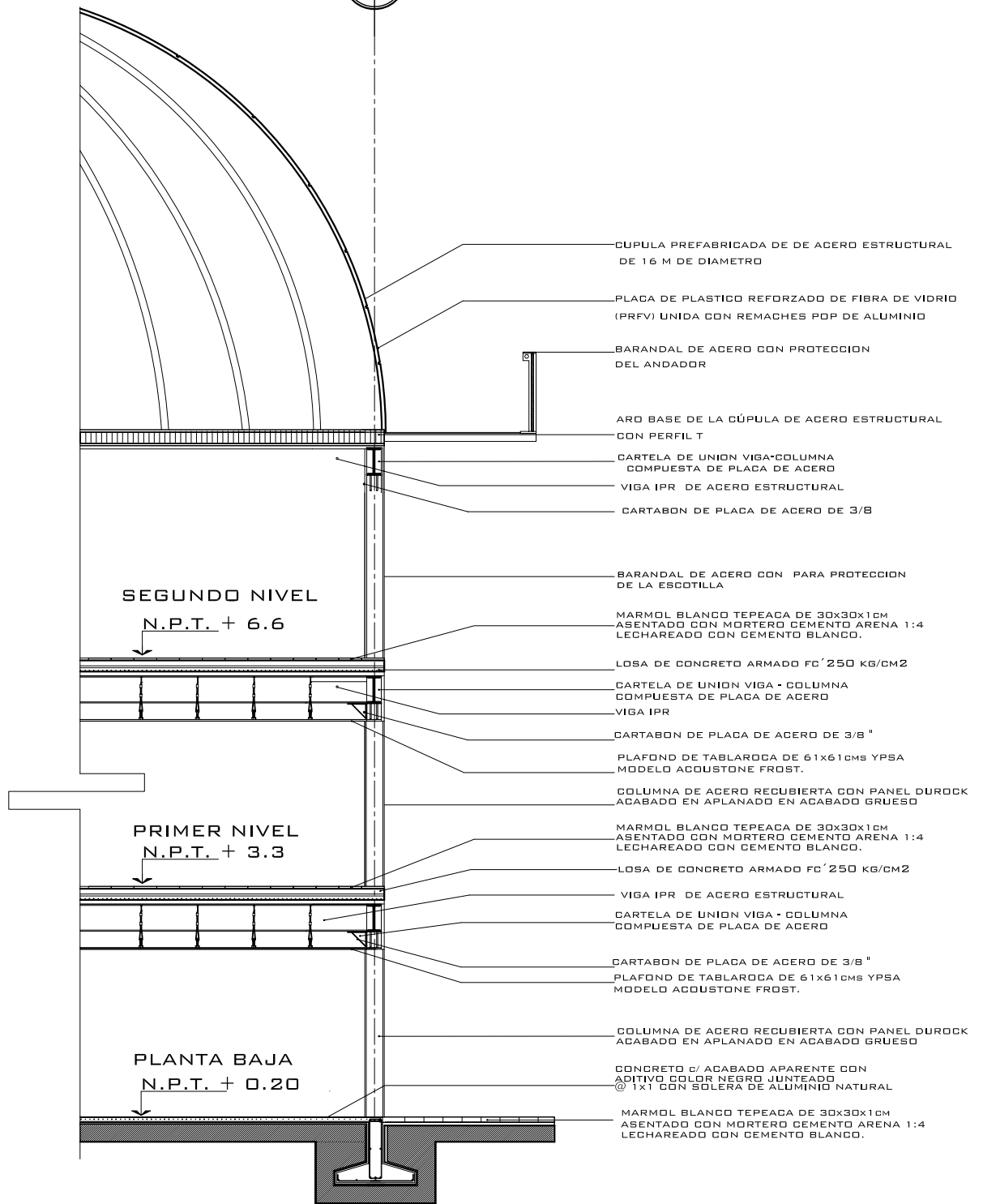


CORTE C - C'

DETALLE DE CUPULA - ALZADO

OBSERVATORIO ASTRONOMICO

<p>UBICACION</p>	<p>NOTAS</p> <ul style="list-style-type: none"> * COLOCACIONES EN CENTIMETROS. * CONSULTE EL PLANO ARQUITECTONICO PARA LOCALIZACION DE CADENAS, Muros Y ANILLOS. * REFIRASE ESTE PLANO EXCLUSIVAMENTE PARA CONTRIBUCION DE ESTRUCTURA EN CASO DE QUE NO CONGRUEDE CON LAS DIMENSIONES GENERALES DEL PLANO ARQUITECTONICO CORRESPONDIENTE. CONSULTE A LA SUBDIRECCION DE INGENIERIA. * PARA LOCALIZACION DE DETALLES VER PLANOS ARQUITECTONICOS. 	<p>SIMBOLOGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.P.T. - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO - + + + INDICA COTAS A EJES - + + + INDICA COTAS A PANOS - - - INDICA CAMBIO DE NIVEL - - - INDICA NIVEL EN PLANTA 	<p>PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONOMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSI</p> <p>PLANO: ESTRUCTURAL</p> <p>ALUMNO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO</p> <p>SINDICALES: HUGO PORRAS RUIZ, JAVIER ORTIZ PEREZ, HECTOR ZAMUDIO V.</p> <p>ELAVE: ES7</p>
-------------------------	--	---	--



CORTE CF - CF'

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO

UBICACION



NOTAS

- * COORDENADAS EN CENTIMETROS.
- * CONSULTAR EL PLANO ARQUITECTÓNICO PARA LOCALIZACIÓN DE CADENAS, Muros Y ANILLOS.
- * ESTE PLANO EXCLUSIVAMENTE PARA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA EN CASO DE QUE NO CONGRUE CON LAS DIMENSIONES GENERALES DEL PLANO ARQUITECTÓNICO CORRESPONDIENTE, CONSULTAR A LA SUBDIRECCIÓN DE INGENIERIA.
- * PARA LOCALIZACIÓN DE DETALLES VER PLANOS ARQUITECTÓNICOS.

SIMBOLOGIA

- N.P.T. - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- + + INDICA COTAS A EJES
- + + INDICA COTAS A PANOS
- + INDICA CAMBIO DE NIVEL
- + INDICA NIVEL EN PLANTA

PROYECTO:

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSÍ

PLANO:

CORTE X FACHADA

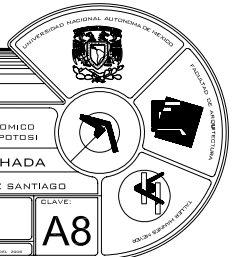
ALUMNO:

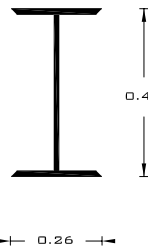
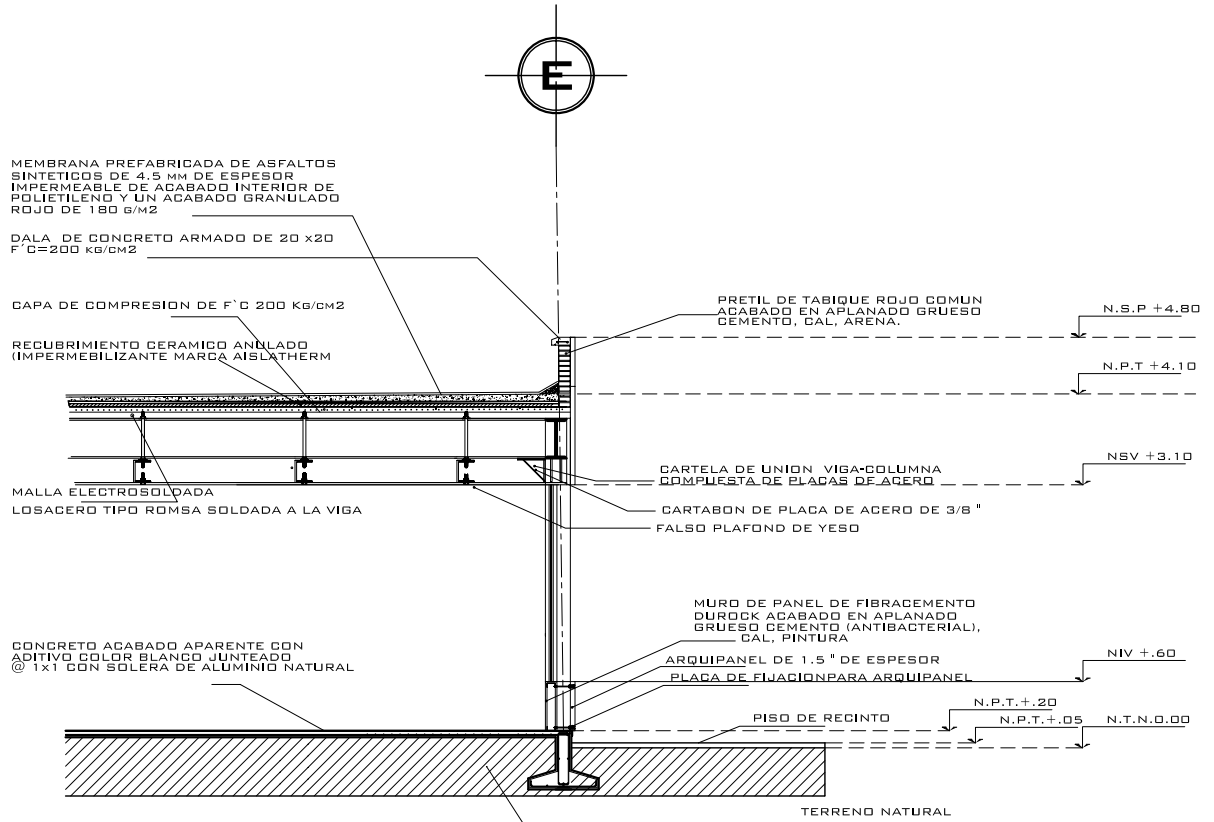
EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO

SINDICALES:

HUGO PORRAS RUIZ
JAVIER ORTIZ PEREZ
HECTOR ZAMUDIO V.

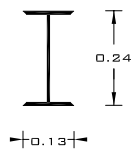
ELABORADO:
A8





VIGA IPR
IPR 19 " x 10 1/2 "

DETALLE DE COLUMNA TIPO VP



VIGA IPR
IPR 9 1/2 " x 5 "

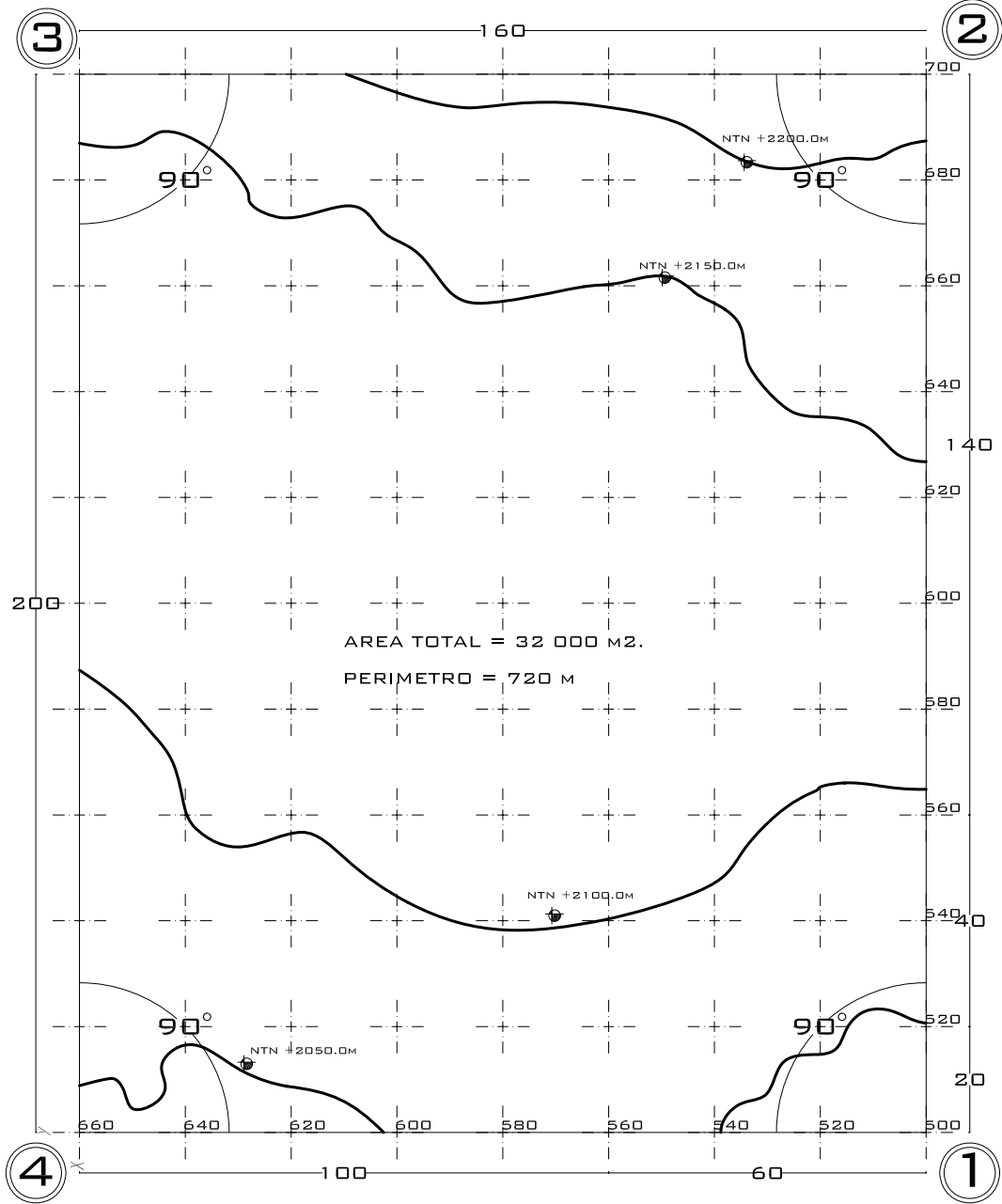
DETALLE DE COLUMNA TIPO

CORTE CZ - CZ'

OBSERVATORIO ASTRONOMICO			
UBICACION 	NOTAS <ul style="list-style-type: none"> * COTAS EN CENTIMETROS. * CONSULTE EL PLANO ARQUITECTONICO PARA LOCALIZACION DE CADENAS, Muros Y ANILOS. * REFIRSE ESTE PLANO EXCLUSIVAMENTE PARA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA EN CASO DE QUE NO CONGRUE CON LAS DIMENSIONES GENERALES DEL PLANO ARQUITECTONICO CORRESPONDIENTE. CONSULTE A LA SUBDIRECCION DE INGENIERIA. * PARA LOCALIZACION DE DETALLES VER PLANOS ARQUITECTONICOS. 	SIMBOLOGIA <ul style="list-style-type: none"> - N.P.T. - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO - + + + INDICA COTAS A EJES - + + + INDICA COTAS A PANOS - - - INDICA CAMBIO DE NIVEL - * INDICA NIVEL EN PLANTA 	PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONOMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSI PLANO: CORTE X FACHADA ALINGO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO SINDICALES: HUGO PORRAS RUIZ JAVIER ORTIZ PEREZ HECTOR ZAMUDIO V. ELAVE: A8

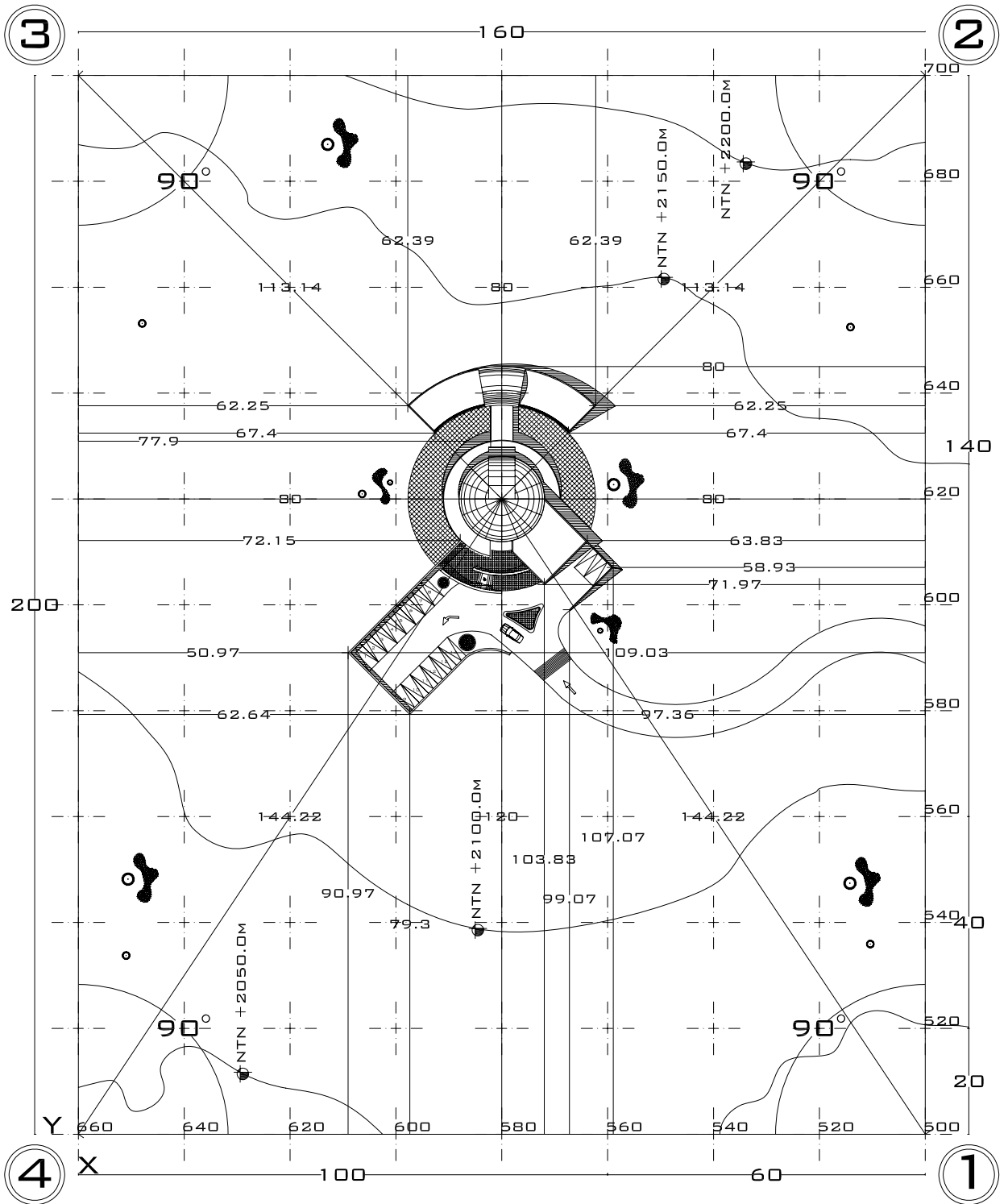
CUADRO DE POLIGONAL

ESTACION	PUNTO VISADO	ANGULO INTERNO	DISTANCIA MTS.	RUMBO	COORDENADAS	
					X	Y
1	2	90 °	200.00M	E	500	700
2	3	90 °	160.00M	N	700	660
3	4	90 °	200.00M	W	700	660
4	1	90 °	160.00M	S	660	500




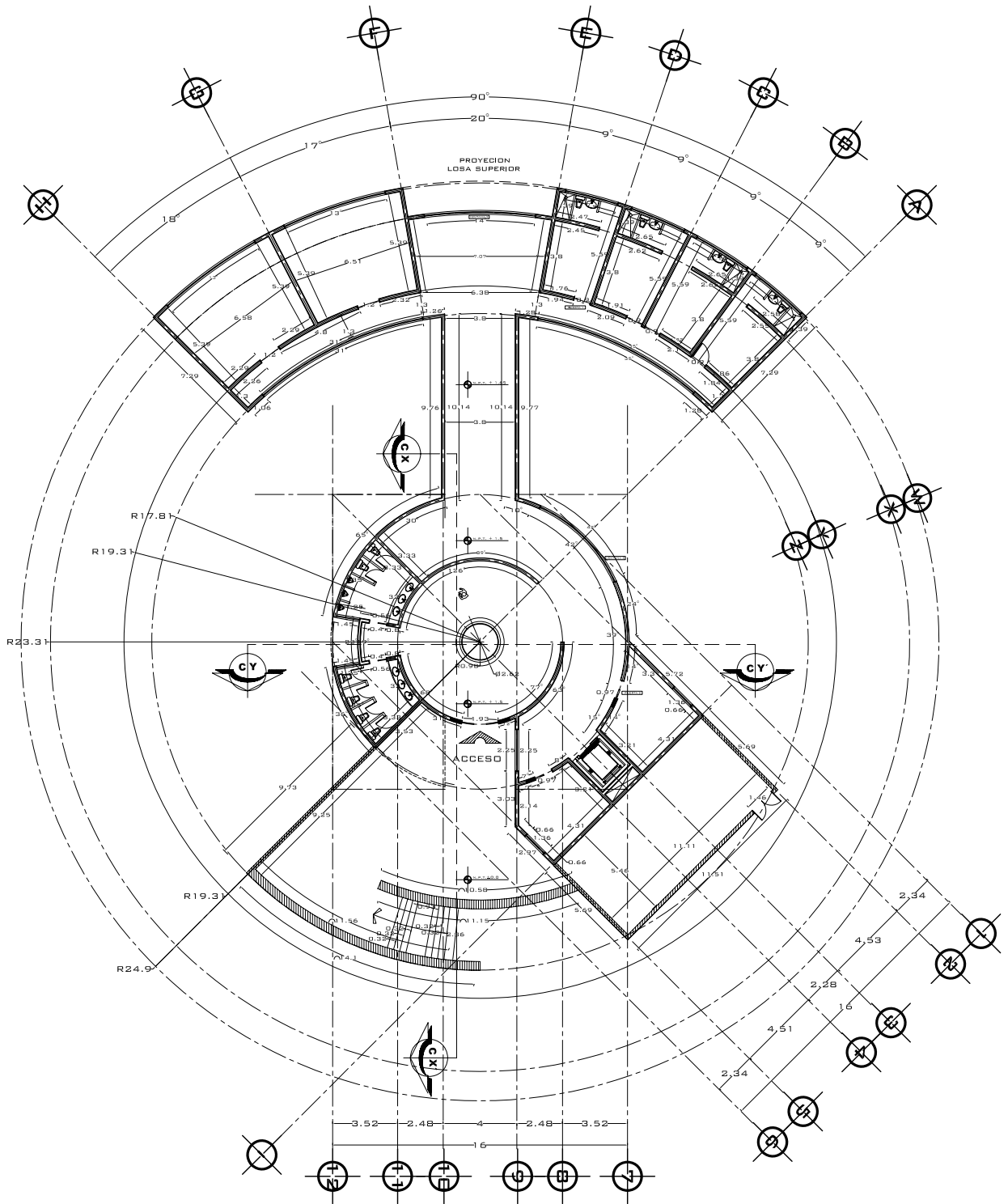
PLANO TOPOGRAFICO

OBSERVATORIO ASTRONOMICO			
<p>UBICACION</p>	<p>NOTAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - LAS COTAS RIGEN EL DIBUJO - LAS COTAS ESTAN DADAS EN MTS. - TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA 	<p>SIMBOLOGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.P.T. - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO - + + + INDICA COTAS A EJES - + + + INDICA COTAS A PANDOS - + + + INDICA CAMBIO DE NIVEL - + + + INDICA NIVEL EN PLANTA 	<p>#PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONOMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSI</p> <p>PLANO: ALBAÑILERIA</p> <p>ALUMNO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO</p> <p>PROFESOR: HUGO PORRAS RUIZ, JAVIER ORTIZ PEREZ, HECTOR ZAMUDIO V.</p> <p>CLAVE: AL1</p>



ALBAÑILERIA - CONJUNTO

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO			 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN QUÍMICA Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
UBICACION 	NOTAS - LAS COTAS RIGEN EL DIBUJO - LAS COTAS ESTAN DADAS EN MTS. - TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA	SIMBOLOGIA - N.P.T. - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO - + + + INDICA COTAS A EJES - + + + INDICA COTAS A PANOS - - - INDICA CAMBIO DE NIVEL - ● INDICA NIVEL EN PLANTA	



ALBAÑILERIA - PLANTA BAJA

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO



NOTAS

- LAS COTAS RIGEN EL DIBUJO
- LAS COTAS ESTAN DADAS EN MTS.
- TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA

SIMBOLOGIA

- N.P.T. - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- + + + INDICA COTAS A EJES
- + + + INDICA COTAS A PANDOS
- - - - INDICA CAMBIO DE NIVEL
- ● INDICA NIVEL EN PLANTA

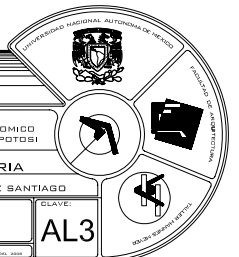
PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONÓMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSÍ

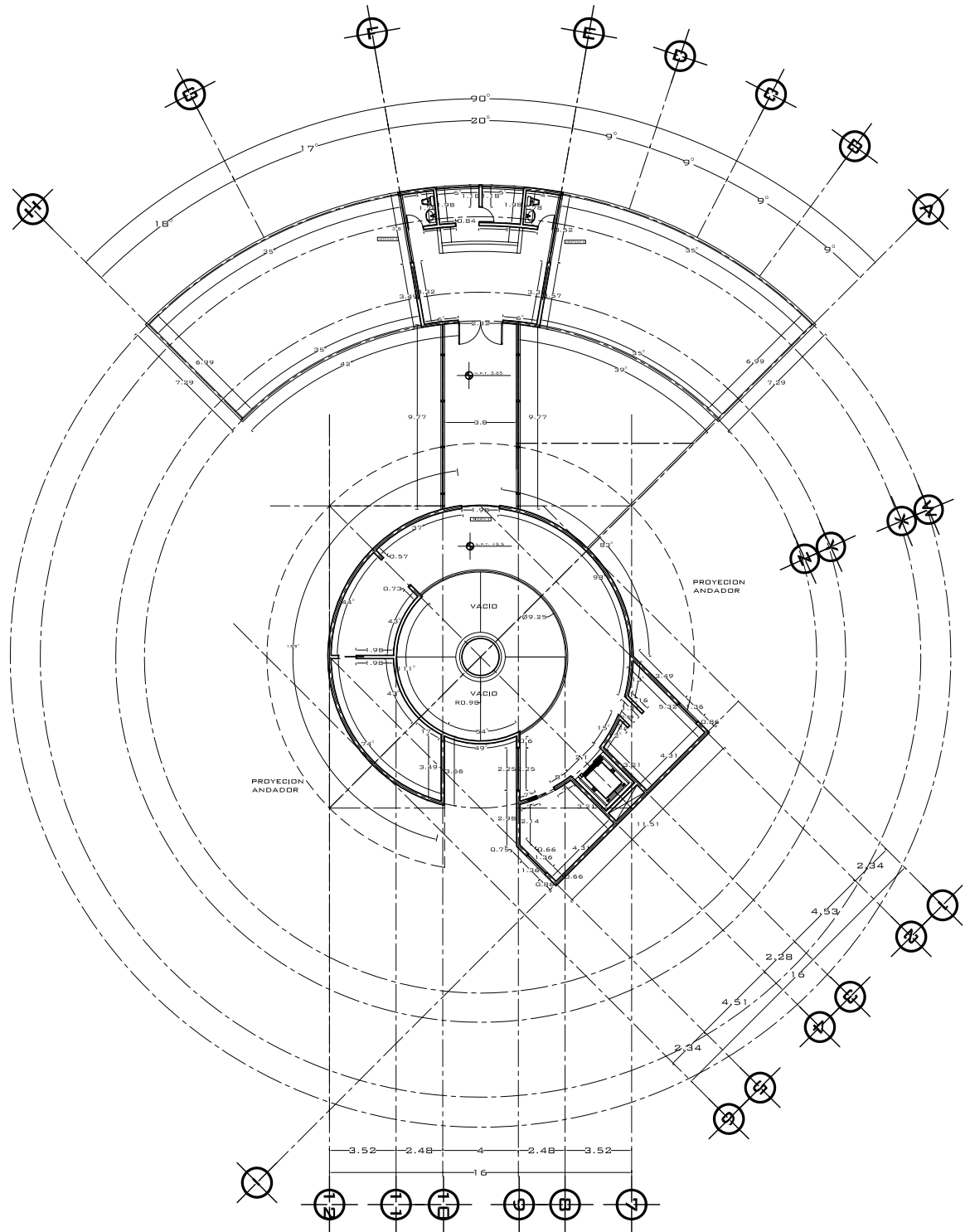
PLANO: ALBAÑILERIA

ALINIO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO

SINDICALES: HUGO PORRAS RUIZ
JAVIER ORTIZ PEREZ
HECTOR ZAMUDIO V.

ELAVE: AL3





ALBAÑILERIA - PRIMER NIVEL

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO



NOTAS

- LAS COTAS RIGEN EL DIBUJO
- LAS COTAS ESTAN DADAS EN MTS.
- TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA

SIMBOLOGIA

- N.P.T. - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- + + INDICA COTAS A EJES
- + + INDICA COTAS A PANDOS
- + + INDICA CAMBIO DE NIVEL
- + + INDICA NIVEL EN PLANTA

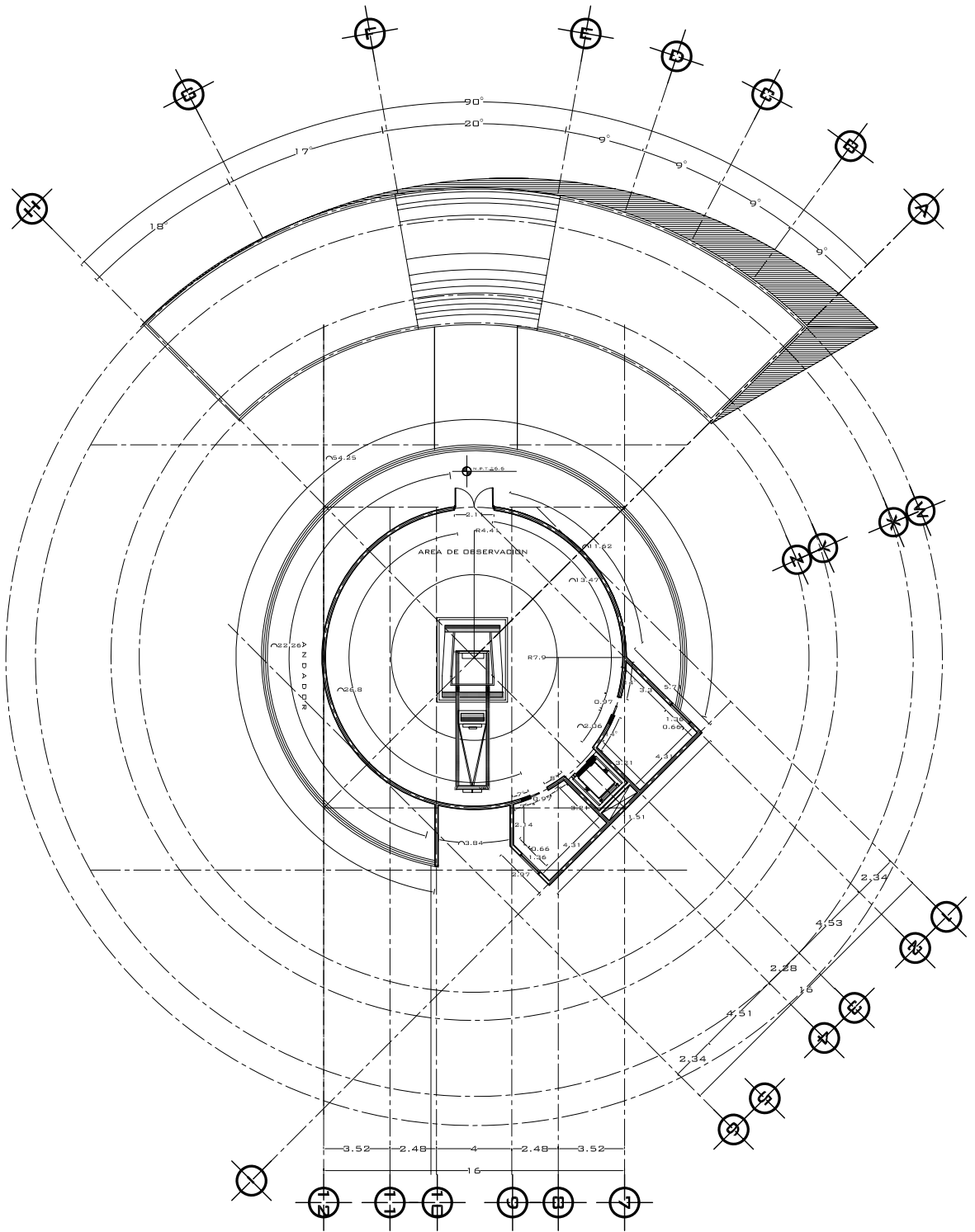
PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONÓMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSÍ

PLANO: ALBAÑILERIA



ALUMNO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO

SINDICALES: HUGO PORRAS RUIZ, JAVIER ORTIZ PEREZ, HECTOR ZAMUDIO V.

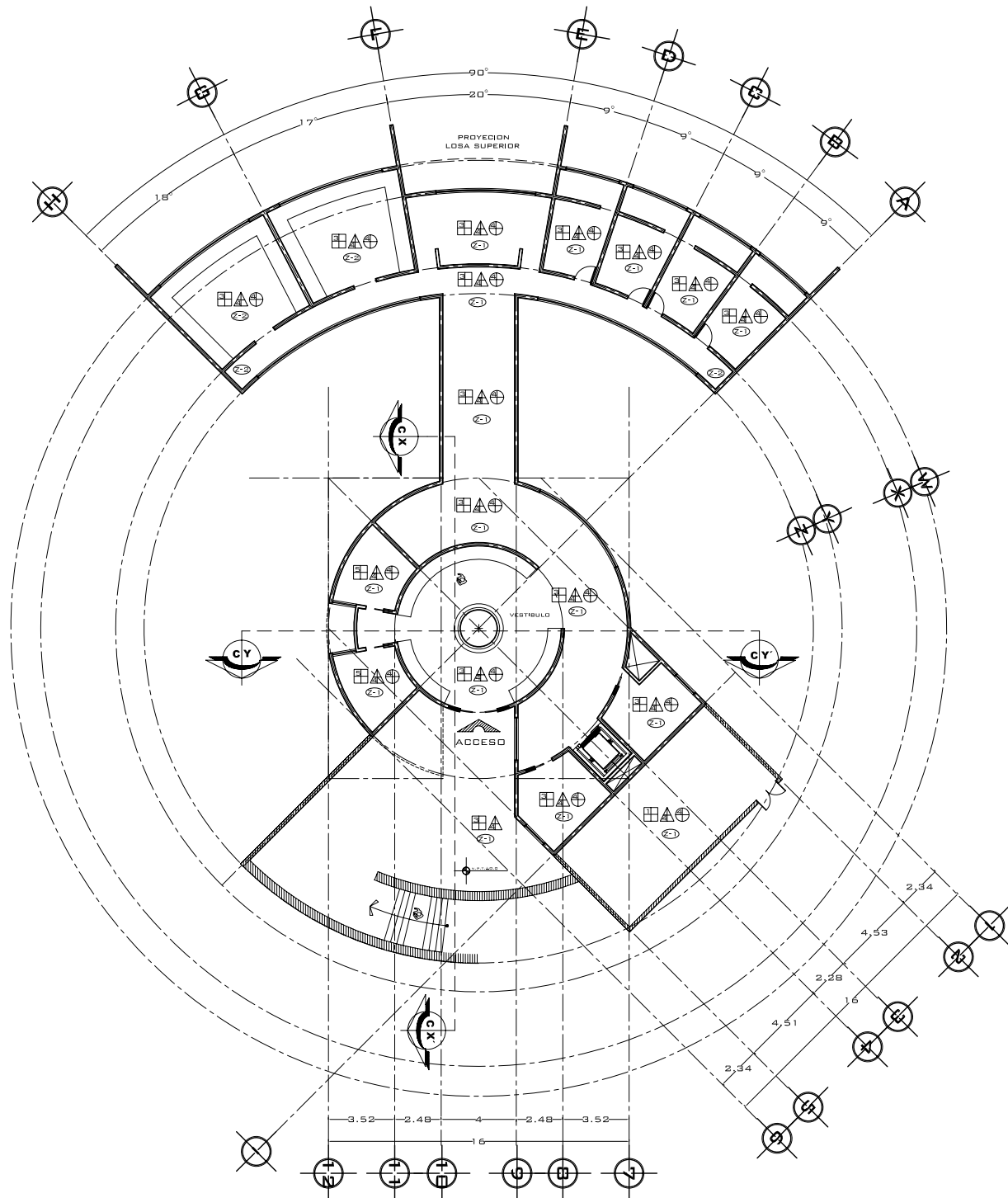
CLAVE: AL4



ALBAÑILERIA - SEGUNDO NIVEL

OBSERVATORIO ASTRONOMICO			
<p>UBICACION</p> 	<p>NOTAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - LAS COTAS RIGEN EL DIBUJO - LAS COTAS ESTAN DADAS EN MTS. - TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA 	<p>SIMBOLOGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.P.T. - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO - + + INDICA COTAS A EJES - + + INDICA COTAS A PANDOS - + INDICA CAMBIO DE NIVEL - N INDICA NIVEL EN PLANTA 	<p>PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONOMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSI</p> <p>PLANO: ALBAÑILERIA</p> <p>ALUMNO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO</p> <p>DISEÑADORES: HUGO PORRAS RUIZ, JAVIER ORTIZ PEREZ, HECTOR ZAMUDIO V.</p> <p>CLAVE: AL5</p> 

MUROS	ZOCLO	PISOS	PLAFOND
1 MURO DE BLOCK DE HUECO	1 MARMOL BLANCO TEPEACA DE 1X7,5X30 CMS. MORTERO CEMENTO ARENA 1:4 Y LECHAREADO CON CEMENTO BLANCO.	1 FIRME DE CONCRETO DE 5CMS DE ESPESOR NIVELADO	1 BASTIDOR CON CANALETAS DE CARGA Y CANAL LISTÓN PARA RECIBIR PLAFOND
2 MURO DE TABLAROCA		2 RAMPA DE CONCRETO ARMADO	2 TENSORES DE ALAMBRE PARA RECIBIR PLAFOND
3 PASTA ESTERFLEX ACABADO RAYADO CUADRICULA DILUCION 1:3	2 ZOCLO VINILICO NEGRO MARCA VINYLASA DE 7CMS DE ANCHO PEGADO CON RESISTOL 1128.	3 MARMOL BLANCO TEPEACA DE 30X30X1CM DE ESPESOR ASENTADO CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:4 LECHAREADO CON CEMENTO BLANCO.	3 PLAFOND DE TABLAROCA DE 61X61CMS YPSA MODELO ACUSTONE FROST.
4 ACABADO DE YESO CON PINTURA VINILICA VINIMEX DE COMEX COLOR BLANCO	3 LOSETA CERAMICA 30X30 MARCA INTERCERAMIC MOD. METALIC COLOR ALUMINIUM ASENTADA CON PEGAZULEJO ROSET Y LECHAREADO CON CEMENTO BLANCO.	4 LOSETA CERAMICA 15X15 MARCA VITROMEX MOD. PACIFIC SALMON ASENTADA CON PEGAZULEJO GREY Y LECHAREADO CON CEMENTO BLANCO.	4 PLAFOND DE TABLAROCA PANELREY LISO
5 PINTURA VINILICA VINIMEX DE COMEX COLOR ARENA CUBRIENDO UNIFORMEMENTE LA SUPERFICIE		5 LOSETA VINILICA MARCA DURARISO ETERNOLUX 215 DE 30X30 CMS EN 3MM DE ESPESOR PEGADA CON RESISTOL	5 DOS MANOS DE PINTURA VINILICA VINIMEX DE COMEX COLOR BLANCO
6 LOSETA CERAMICA 15X15 MARCA VITROMEX MOD. PACIFIC SALMON ASENTADA CON PEGAZULEJO GREY Y LECHAREADO CON CEMENTO BLANCO			



ACABADOS - PLANTA BAJA

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO



NOTAS

- LAS COTAS RIGEN EL DIBUJO
- LAS COTAS ESTAN DADAS EN MTS.
- TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA

SIMBOLOGIA

- N.P.T. - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- + + + INDICA COTAS A EJES
- - - - INDICA COTAS A PANDOS
- - - - INDICA CAMBIO DE NIVEL
- - - - INDICA NIVEL EN PLANTA

PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONÓMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSÍ

PLANO: ACABADOS

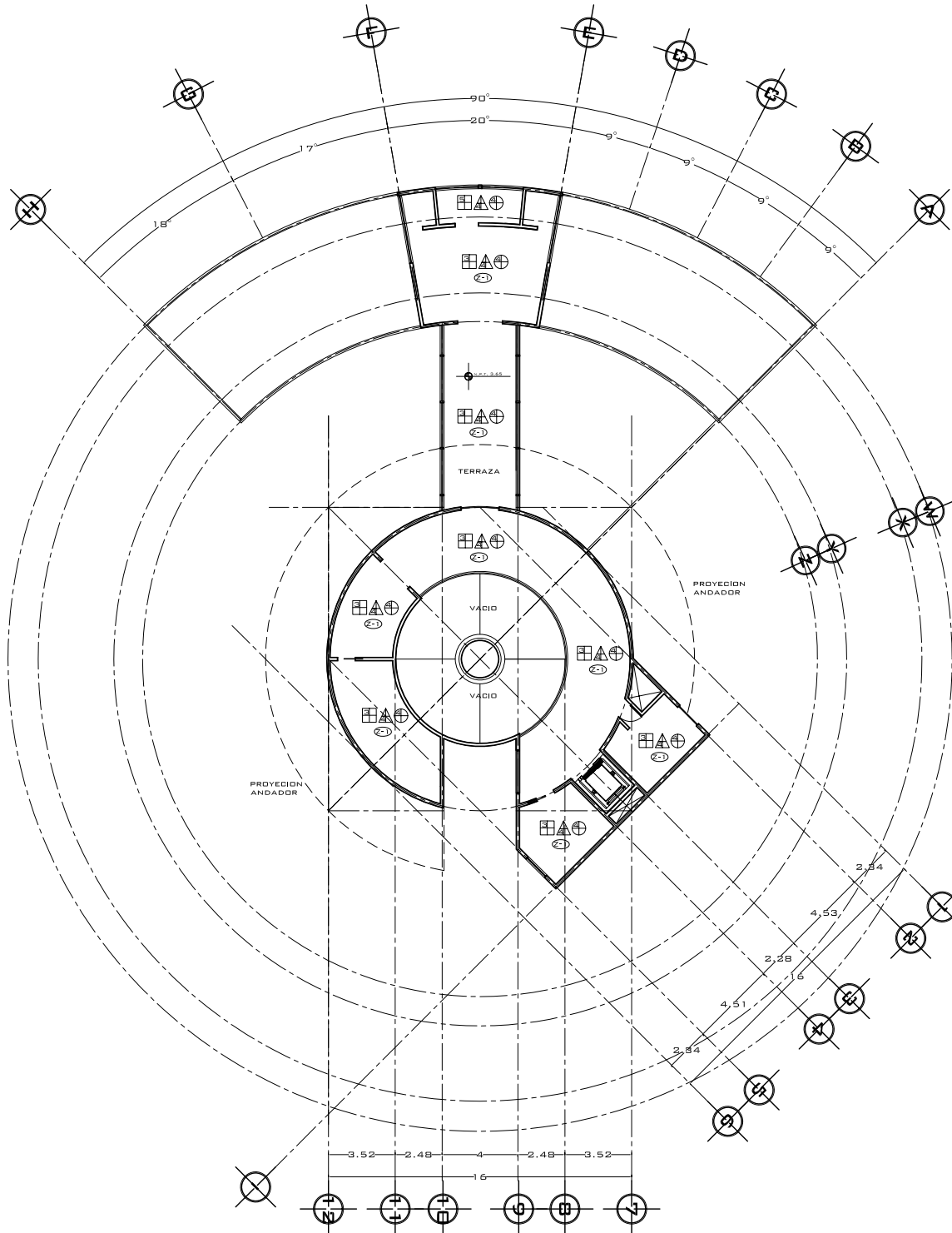
ALUMNO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO

SINDICALES: HUGO PORRAS RUIZ
JAVIER ORTIZ PEREZ
HECTOR ZAMUDIO V.

ELABO: AC1



MUROS	ZOCLO	PISOS	PLAFOND
1 MURO DE BLOCK DE HUECO	1 MARMOL BLANCO TEPEACA DE 1X7,5X30 CMS. MORTERO CEMENTO ARENA 1:4 Y LECHAREADO CON CEMENTO BLANCO.	1 FIRME DE CONCRETO DE 5CMS DE ESPESOR NIVELADO ACABADO RUIDO	1 BASTIDOR CON CANALETAS DE CARGA Y CANAL LISTON PARA RECIBIR PANEL
2 MURO DE TABLAROCA		2 RAMPA DE CONCRETO ARMADO	2 TENSORES DE ALAMBRE PARA RECIBIR PLAFOND
3 PASTA ESTERFLEX ACABADO RAYADO CUADRICULA DILUCION 1:3	2 ZOCLO VINILICO NEGRO MARCA VINILASA DE 7CMS DE ANCHO PEGADO CON RESISTOL 1128.	3 MARMOL BLANCO TEPEACA DE 30X30X1CM DE ESPESOR ASENTADO CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:4 LECHAREADO CON CEMENTO BLANCO.	3 PLAFOND DE TABLAROCA DE 61X61CMS YPSA MODELO ACUSTONE FROST.
4 ACABADO DE YESO CON PINTURA VINILICA VINIMEX DE COMEX COLOR BLANCO	3 LOSETA CERAMICA 8X8 MARCA VITROMEX MOD. PACIFIC SALMON ASENTADA CON PEGAZULEJO CREST Y LECHAREADO CON CEMENTO BLANCO	4 LOSETA CERAMICA 20X20 MARCA INTERCERAMIC MOD. METALIC COLOR ALUMINIUM ASENTADA CON PEGAZULEJO CREST Y LECHAREADO CON CEMENTO BLANCO	4 PLAFOND DE TABLAROCA PANELKEY LISTO
5 PINTURA VINILICA VINIMEX DE COMEX COLOR ARENA CUBRIENDO UNIFORMEMENTE LA SUPERFICIE		5 LOSETA CERAMICA 15X15 MARCA VITROMEX MOD. PACIFIC SALMON ASENTADA CON PEGAZULEJO CREST Y LECHAREADO CON CEMENTO BLANCO	5 DOS MANOS DE PINTURA VINILICA VINIMEX DE COMEX COLOR BLANCO
6 LOSETA CERAMICA 15X15 MARCA VITROMEX MOD. PACIFIC SALMON ASENTADA CON PEGAZULEJO CREST Y LECHAREADO CON CEMENTO BLANCO		6 LOSETA VINILICA MARCA DURARISO ETERNOLUX 215 DE 30X30 CMS EN 3MM DE ESPESOR PEGADA CON RESISTOL	

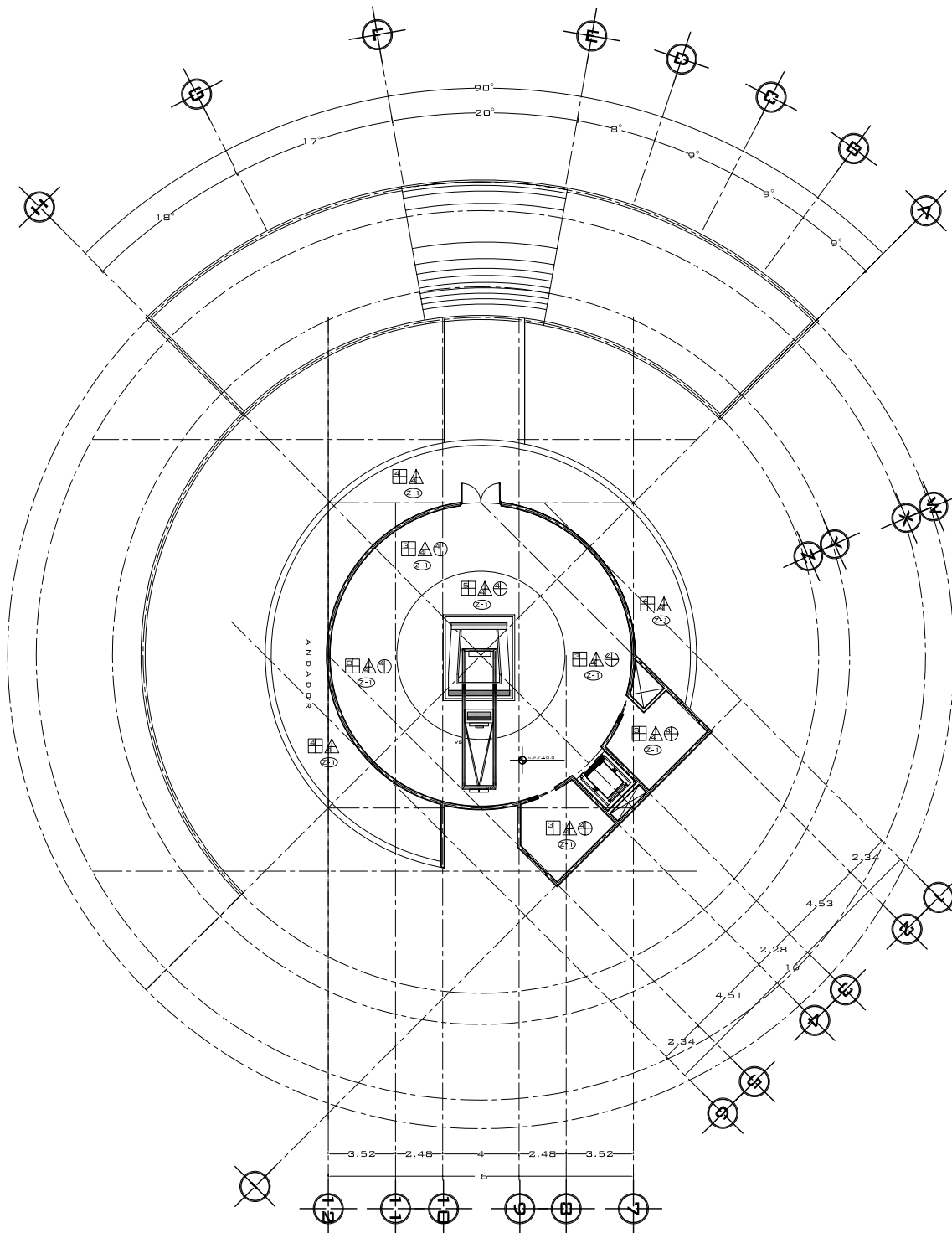


ACABADOS - PRIMER NIVEL

OBSERVATORIO ASTRONOMICO



UBICACION 	NOTAS - LAS COTAS RIGEN EL DIBUJO - LAS COTAS ESTAN DADAS EN MTS. - TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA	SIMBOLOGIA - N.P.T. - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO - + + + INDICA COTAS A EJES - + + + INDICA COTAS A PANOS - - - INDICA CAMBIO DE NIVEL - ● INDICA NIVEL EN PLANTA	PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONOMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSI
			PLANO: ACABADOS
		ALINIO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO	ELABO: HUGO PORRAS RUIZ JAVIER ORTIZ PEREZ HECTOR ZAMUDIO V.
		AC2	

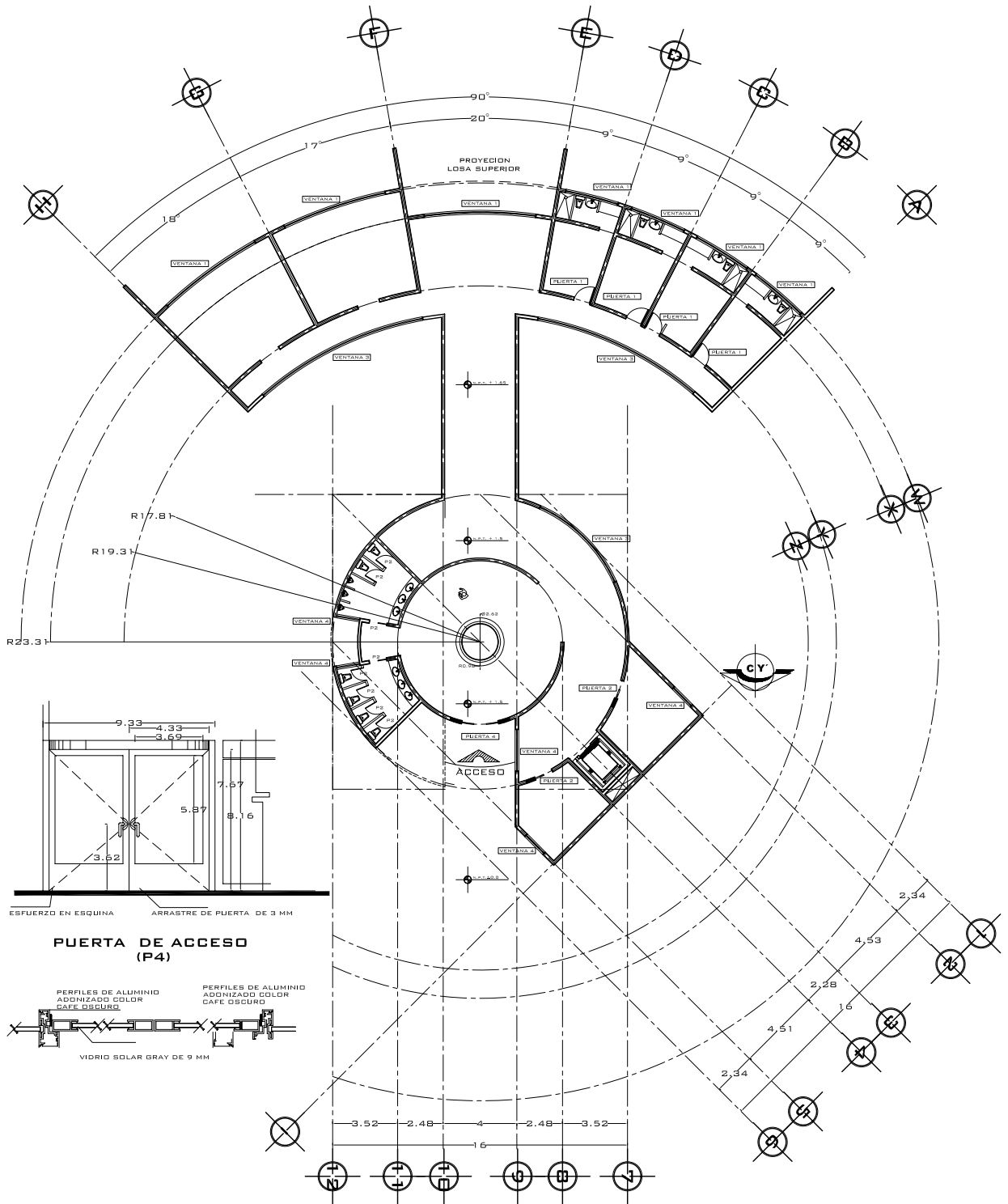
MUROS	ZOCLO	PISOS	PLAFOND
1 MURO DE BLOCK DE HUECO	1 MARMOL BLANCO TEPEACA DE 1X7,5X30 CMS. MORTERO CEMENTO ARENA 1:4 Y LECHAREADO CON CEMENTO BLANCO.	1 FIRME DE CONCRETO DE 5CMS DE ESPESOR NIVELADO ACABADO RULLIDO	1 BASTIDOR CON CANALETAS DE CARGA Y CANAL LISTÓN PARA RECIBIR PANEL
2 MURO DE TABLAROCA		2 RAMPA DE CONCRETO ARMADO	2 TENDORES DE ALAMBRE PARA RECIBIR PLAFOND
3 PASTA ESTERFLEX ACABADO RAYADO CUADRICULA DILUCION 1:3	2 ZOCLO VINILICO NEGRO MARCA VINYLASA DE 7CMS DE ANCHO PEGADO CON RESISTOL 1128.	3 MARMOL BLANCO TEPEACA DE 30X30X1CM DE ESPESOR ASENTADO CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:4 LECHAREADO CON CEMENTO BLANCO.	3 PLAFOND DE TABLAROCA DE 61X61CMS YPSA MODELO ACUSTONE FROST.
4 ACABADO DE YESO CON PINTURA VINILICA VINIMEX DE COMEX COLOR BLANCO	3 LOSETA CERAMICA 8X8 MARCA VITROMEX MOD. PACIFIC SALMON ASENTADA CON PEGAZULEJO CREST Y LECHAREADO CON CEMENTO BLANCO	4 LOSETA CERAMICA 20X20 MARCA INTERCERAMIC MOD. METALIC COLOR ALUMINIUM ASENTADA CON PEGAZULEJO CREST Y LECHAREADO CON CEMENTO BLANCO	4 PLAFOND DE TABLAROCA PANELKEY LISTO
5 PINTURA VINILICA VINIMEX DE COMEX COLOR ARENA CUBRIENDO UNIFORMEMENTE LA SUPERFICIE		5 LOSETA CERAMICA 15X15 MARCA VITROMEX MOD. PACIFIC SALMON ASENTADA CON PEGAZULEJO CREST Y LECHAREADO CON CEMENTO BLANCO	5 DOS MANOS DE PINTURA VINILICA VINIMEX DE COMEX COLOR BLANCO
6 LOSETA CERAMICA 15X15 MARCA VITROMEX MOD. PACIFIC SALMON ASENTADA CON PEGAZULEJO CREST Y LECHAREADO CON CEMENTO BLANCO		6 LOSETA VINILICA MARCA DURAFISO ETERNOLUX 215 DE 30X30 CMS EN 3MM DE ESPESOR PEGADA CON RESISTOL	



ACABADOS - SEGUNDO NIVEL


OBSERVATORIO ASTRONOMICO

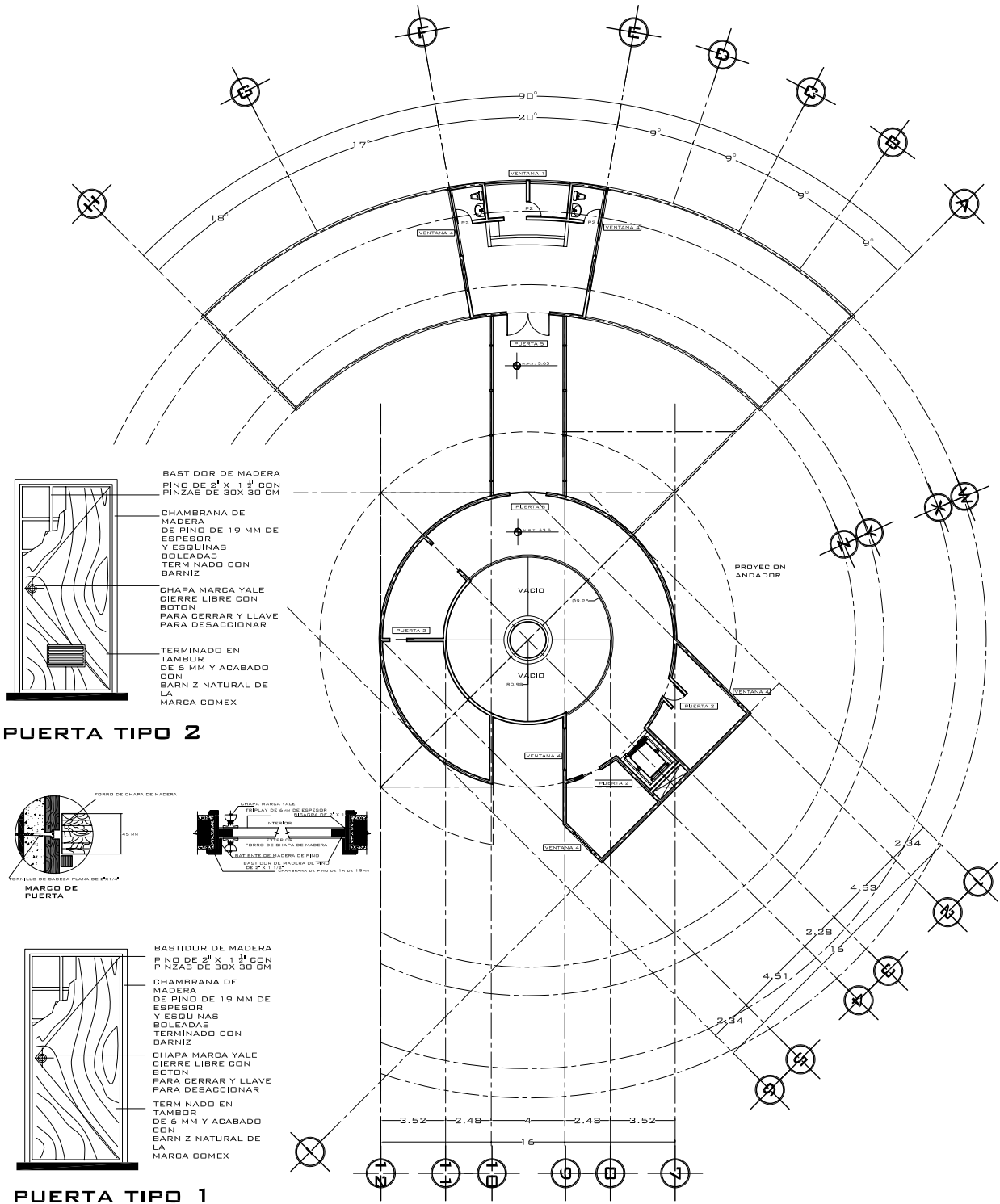
<p>UBICACION</p> 	<p>NOTAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - LAS COTAS RIGEN EL DIBUJO - LAS COTAS ESTAN DADAS EN MTS. - TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA 	<p>SIMBOLOGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.P.T. - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO - + + + INDICA COTAS A EJES - + + + INDICA COTAS A PAÑOS - - - INDICA CAMBIO DE NIVEL - ○ INDICA NIVEL EN PLANTA 	<p>PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONOMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSI</p> <p>PLANO: ACABADOS</p> <p>ALUMNO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO</p> <p>SINDICALES: HUGO PORRAS RUIZ, JAVIER ORTIZ PEREZ, HECTOR ZAMUDIO V.</p> <p>ELABO: AC3</p> 
--	--	--	--



HERRERIA Y CARPINTERIA P.B.

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO

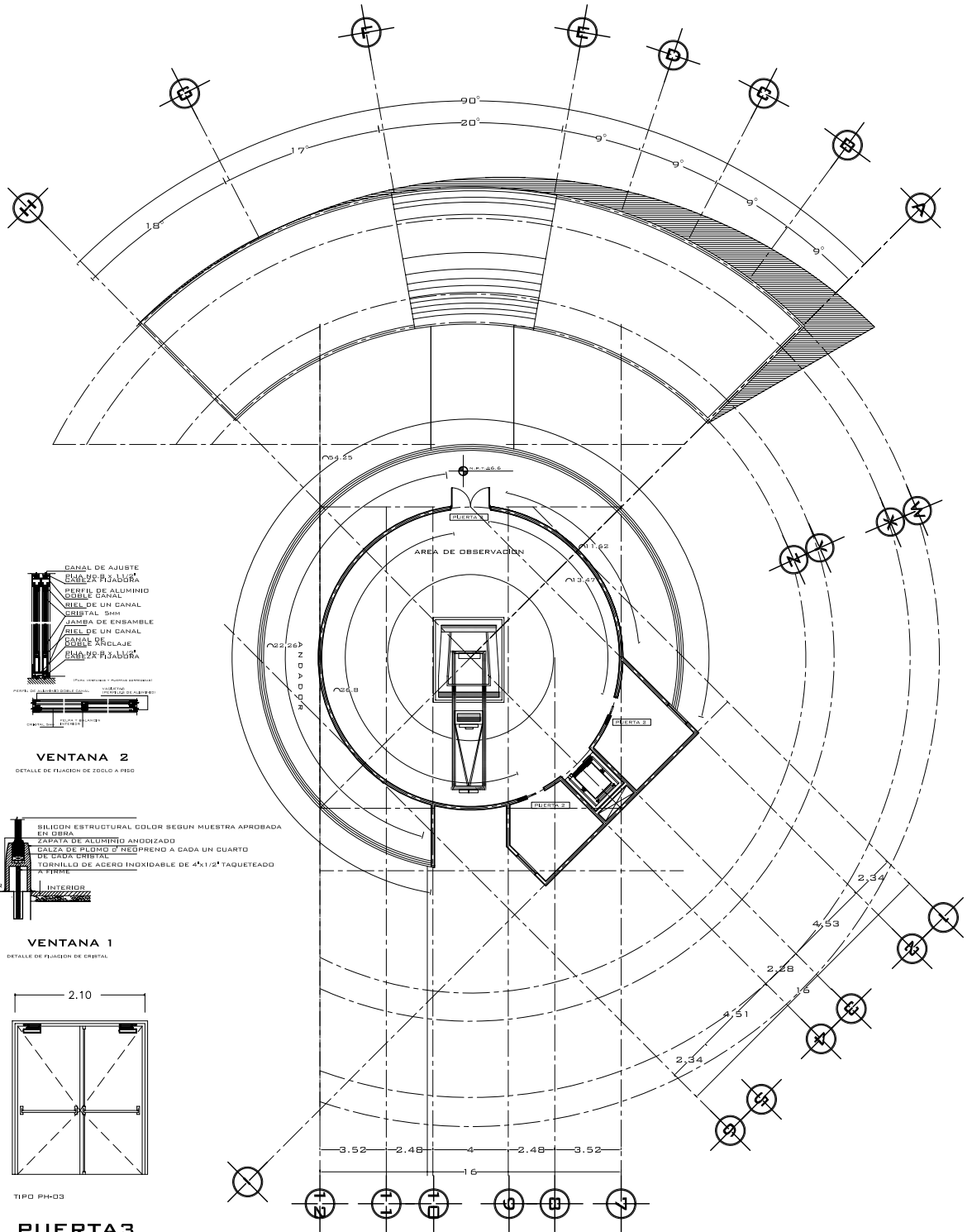
<p>UBICACION</p> 	<p>NOTAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - LAS COTAS RIGEN EL DIBUJO - LAS COTAS ESTAN DADAS EN MTS. - TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA 	<p>SIMBOLOGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.P.T. - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO - + + + INDICA COTAS A EJES - + + + INDICA COTAS A PANOS - - - INDICA CAMBIO DE NIVEL - * INDICA NIVEL EN PLANTA 	<p>PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONÓMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSI</p> <p>PLANO: ALBAÑILERIA</p> <p>ALINDO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO</p> <p>SINDICALES: HUGO PORRAS RUIZ JAVIER ORTIZ PEREZ HECTOR ZAMUDIO V.</p> <p>ELAVE: HC1</p> <p>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CATORCE</p>
---	---	---	--



HERRERIA Y CARPINTERIA N1

OBSERVATORIO ASTRONOMICO

<p>UBICACION</p>	<p>NOTAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - LAS COTAS RIGEN EL DIBUJO - LAS COTAS ESTAN DADAS EN MTS. - TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA 	<p>SIMBOLOGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - N.P.T. - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO - + + + INDICA COTAS A EJES - + + + INDICA COTAS A PANOS - - - - INDICA CAMBIO DE NIVEL - ● INDICA NIVEL EN PLANTA 	<p>PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONOMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSI</p> <p>PLANO: ALBAÑILERIA</p> <p>ALUMNO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO</p> <p>SINDICALES: HUGO PORRAS RUIZ JAVIER ORTIZ PEREZ HECTOR ZAMUDIO V.</p> <p>ELAVE: HC1</p> <p>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO CARRERA DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO</p>
-------------------------	---	---	---



HERRERIA Y CARPINTERIA N2

OBSERVATORIO ASTRONOMICO



NOTAS

- LAS COTAS RIGEN EL DIBUJO
- LAS COTAS ESTAN DADAS EN MTS.
- TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA

SIMBOLOGIA

- N.P.T. - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- + + + INDICA COTAS A EJES
- - - - INDICA COTAS A PANOS
- - - - INDICA CAMBIO DE NIVEL
- - - - INDICA NIVEL EN PLANTA

PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONOMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSI

PLANO: ALBAÑILERIA

ALUMINO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO

SINDICALES: HUGO PORRAS RUIZ, JAVIER ORTIZ PEREZ, HECTOR ZAMUDIO V.

ELAVE: HC1

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

SECRETARIA DE ECONOMIA

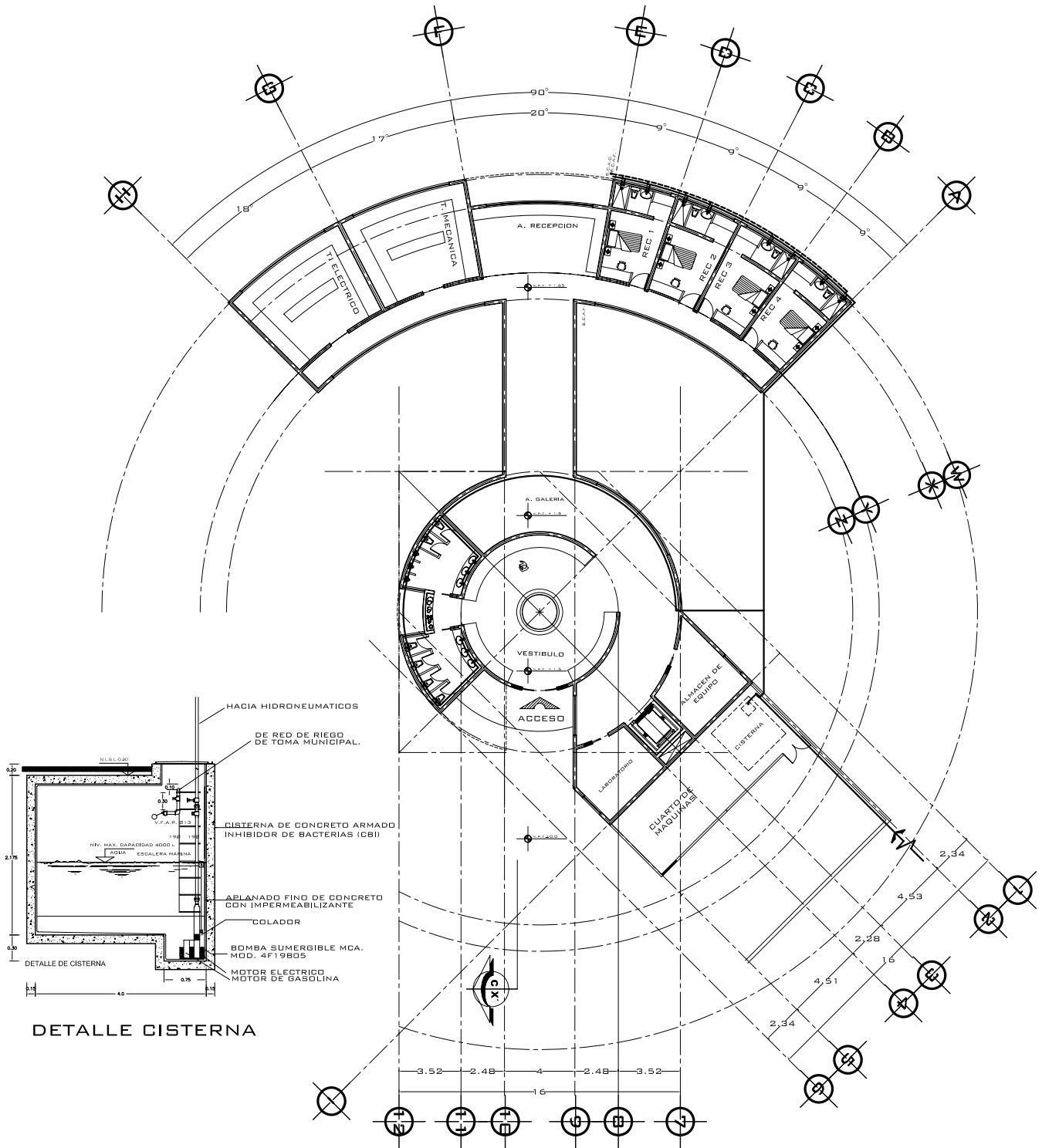
SECRETARIA DE ENERGIA

SECRETARIA DE SALUD

SECRETARIA DE TRABAJO Y PREVISION SOCIAL

SECRETARIA DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

SECRETARIA DE VIVIENDA Y OBRAS PUBLICAS



INSTALACION HIDRAULICA

OBSERVATORIO ASTRONOMICO



NOTAS

- LAS COTAS RIGEN EL DIBUJO
- LAS COTAS ESTAN DADAS EN MTS.
- TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA

SIMBOLOGIA

- TUBERIA DE COBRE TIPO $\frac{1}{2}$ " PARA AGUA FRIA
- TUBERIA DE COBRE TIPO $\frac{1}{2}$ " PARA AGUA CALIENTE
- ⊗ VALVULA DE DEMPUESTA
- ⊕ VALVULA DE RETENCION CHECK
- ⊖ VALVULA DE CUADRO
- TUERCA DE UNION
- C.A.F. COLUMNA DE AGUA FRIA
- C.A.C. COLUMNA DE AGUA CALIENTE
- ⊙ MECADOR

PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONOMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSI

PLANO: I. HIDRAULICA

ALUMNO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO

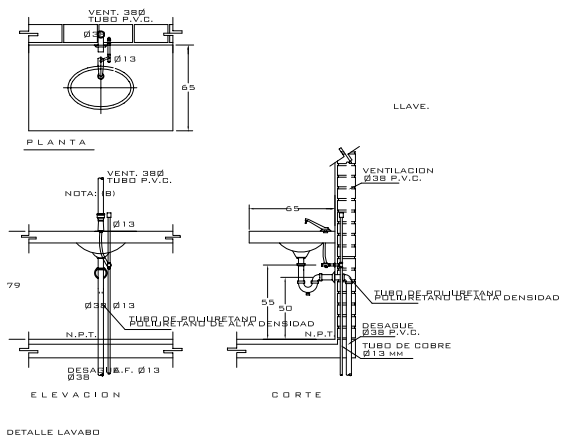
SINDICALES: HUGO PORRAS RUIZ, JAVIER ORTIZ PEREZ, HECTOR ZAMUDIO V.

ELABORADO: IH1

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

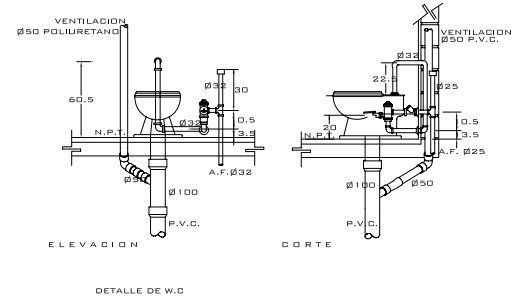
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CATORCE



ESPECIFICACIONES.

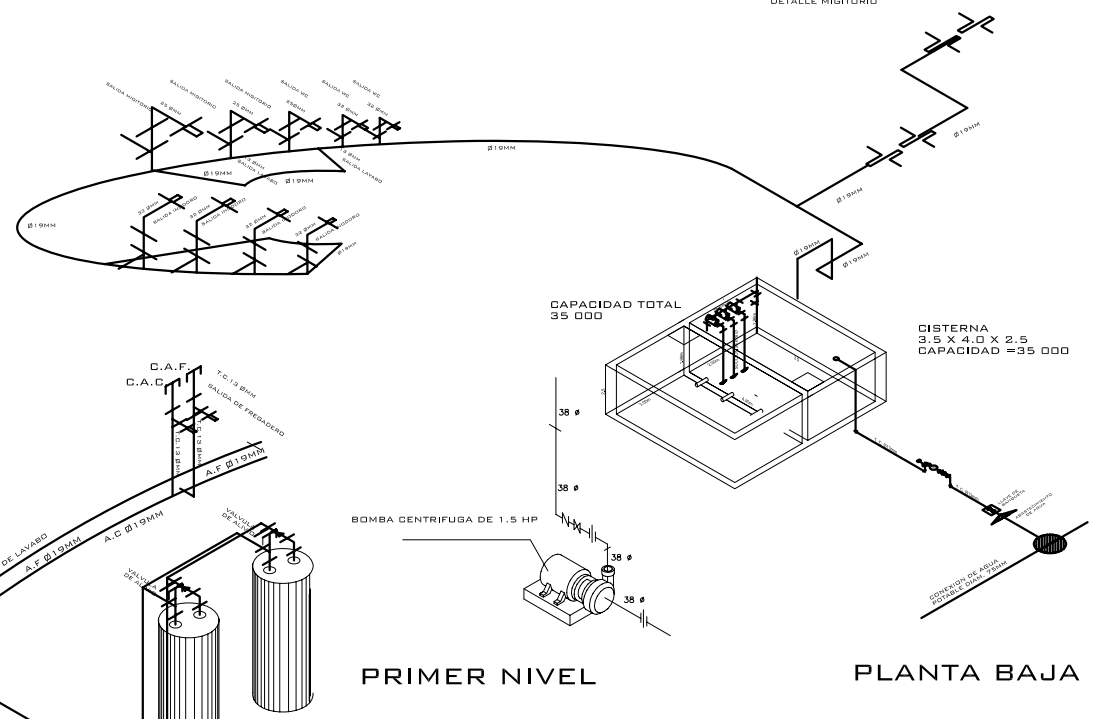
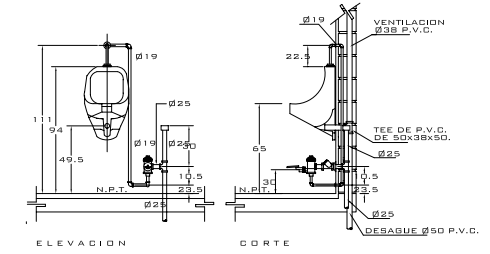
DE SOBREPONER IDEAL STANDAR
MOD. OVALIN BLANCO D1-123

CESPOL 1/2\"/>



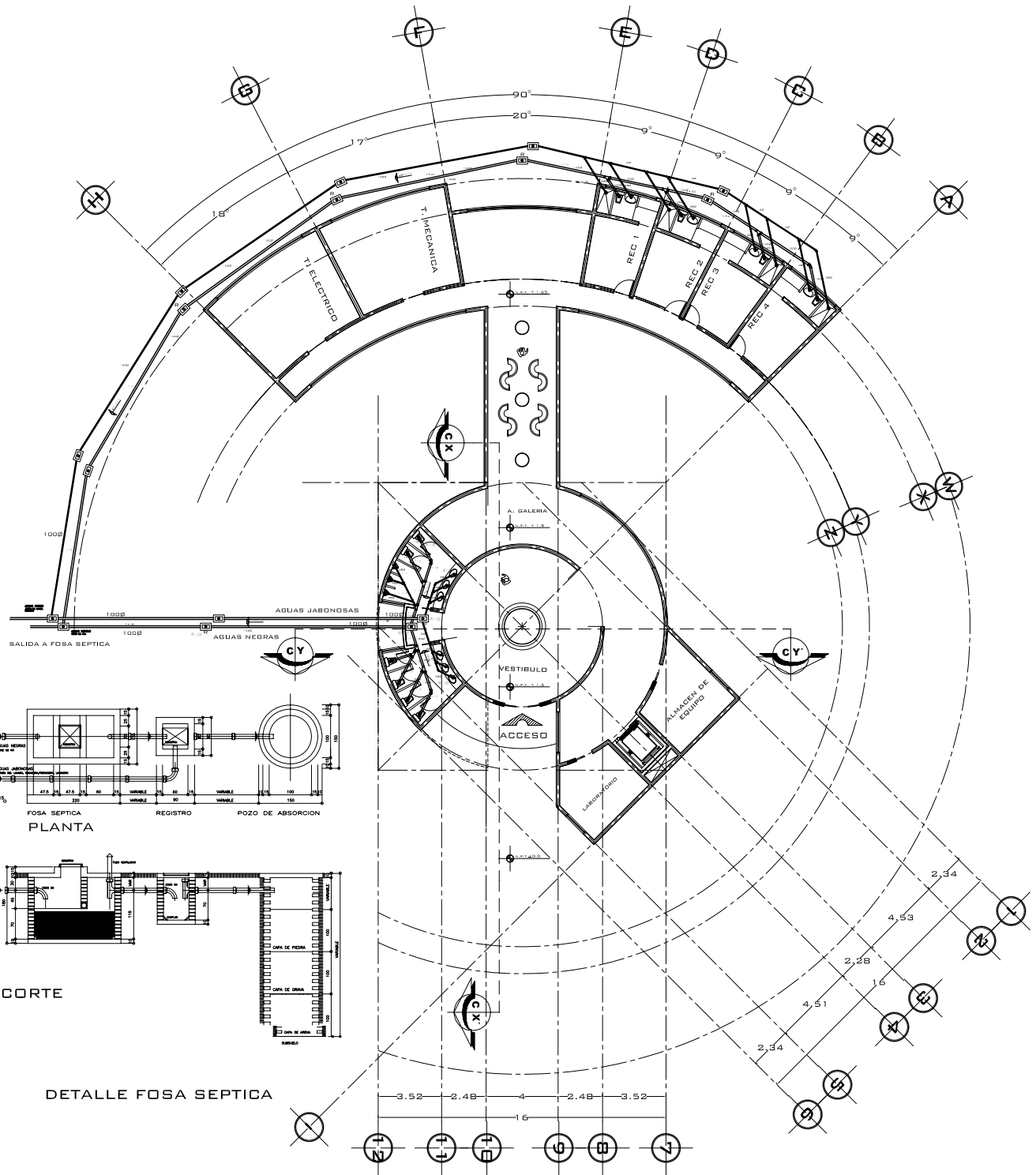
ESPECIFICACIONES.

MINGITORIO:
MOD. NIAGARA D1-247
PORCELANA VITRIFICADA COLOR
CUERPO DE UNA PIEZA CON TRAMPA INTEGRAL Y
ENTRADA SUPERIOR DE 19MM. Ø
FLUXOMETRO: APARENTE DE ACCIONAMIENTO DE PEDAL
CON VALVULA DE CONTROL DE GASTO
PARA UNA DESCARGA MAXIMA DE 3 L.P.M
POR OPERACION



OBSERVATORIO ASTRONOMICO

<p>UBICACION</p>	<p>NOTAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - LAS COTAS RIGEN EL DIBUJO - LAS COTAS ESTAN DADAS EN MTS. - TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA 	<p>SIMBOLOGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> — TUBERIA DE COBRE TIPO "M" PARA AGUA FRIA. — TUBERIA DE COBRE TIPO "M" PARA AGUA CALIENTE. ⊗ VALVULA DE DÓMPUERTA ⊕ VALVULA DE RETENCION CHECK ⊖ VALVULA DE CUADRO — TUERCA DE UNION — C.A.F. COLUMNA DE AGUA FRIA — C.A.C. COLUMNA DE AGUA CALIENTE. ⊙ MECADOR 	<p>PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONOMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSI</p> <p>PLANO: I. HIDRAULICA</p> <p>ALUMNO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO</p> <p>SINDICALES: HUGO PORRAS RUIZ JAVIER ORTIZ PEREZ HECTOR ZAMUDIO V.</p> <p>ELABO: IH2</p>
-------------------------	---	---	--



INSTALACION SANITARIA

OBSERVATORIO ASTRONOMICO



NOTAS

- LAS COTAS RIGEN EL DIBUJO
- LAS COTAS ESTAN DADAS EN MTS.
- TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA

SIMBOLOGIA

- B.A.P. - BAJADA DE AGUA PLUVIAL
- B.A.N. - BAJADA DE AGUA NEGRA
- [Symbol] - REGISTRO 60 X 45
- [Symbol] - INDICA NIVEL EN PLANTA

PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONOMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSI

PLANO: I. SANITARIA

ALUMNO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO

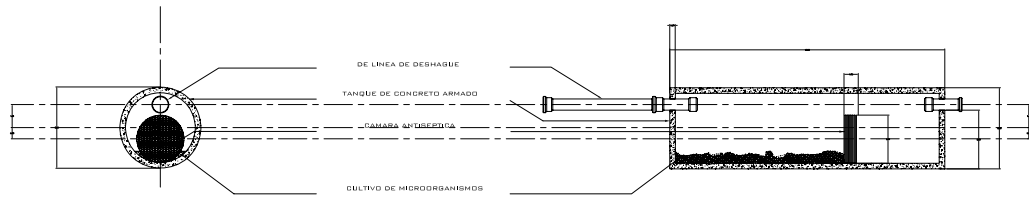
SINDICALES: HUGO PORRAS RUIZ, JAVIER ORTIZ PEREZ, HECTOR ZAMUDIO V.

ELAVE: IS1

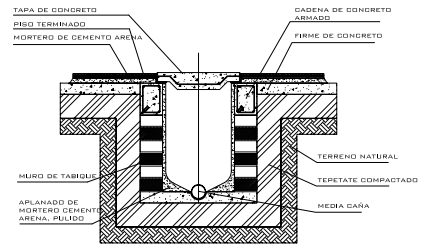
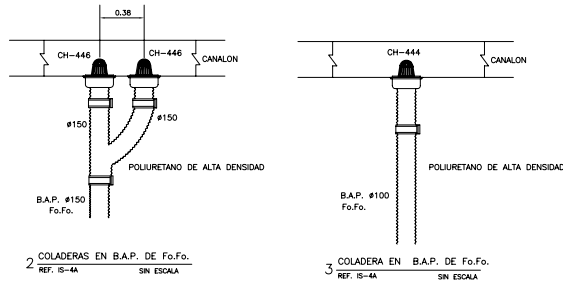
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

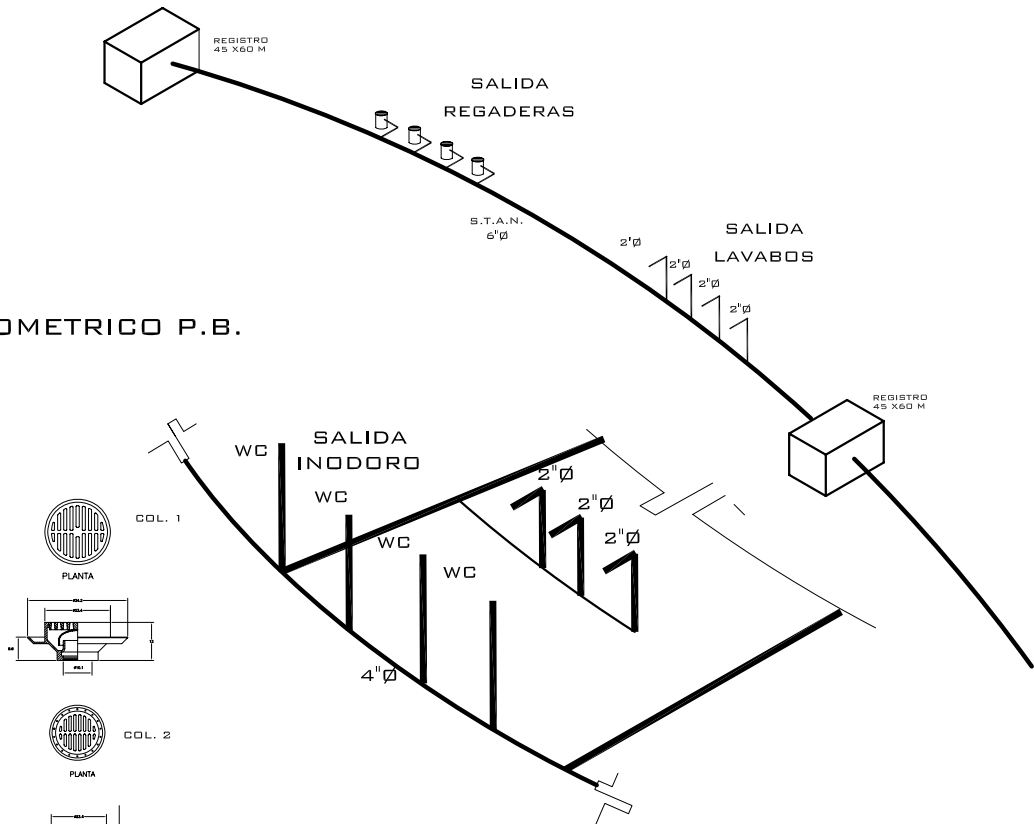


DETALLE DE FOSA SEPTICA

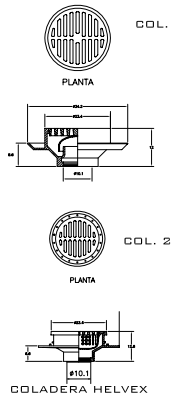


REGISTRO PARA ALBAÑAL

ISOMETRICO P.B.

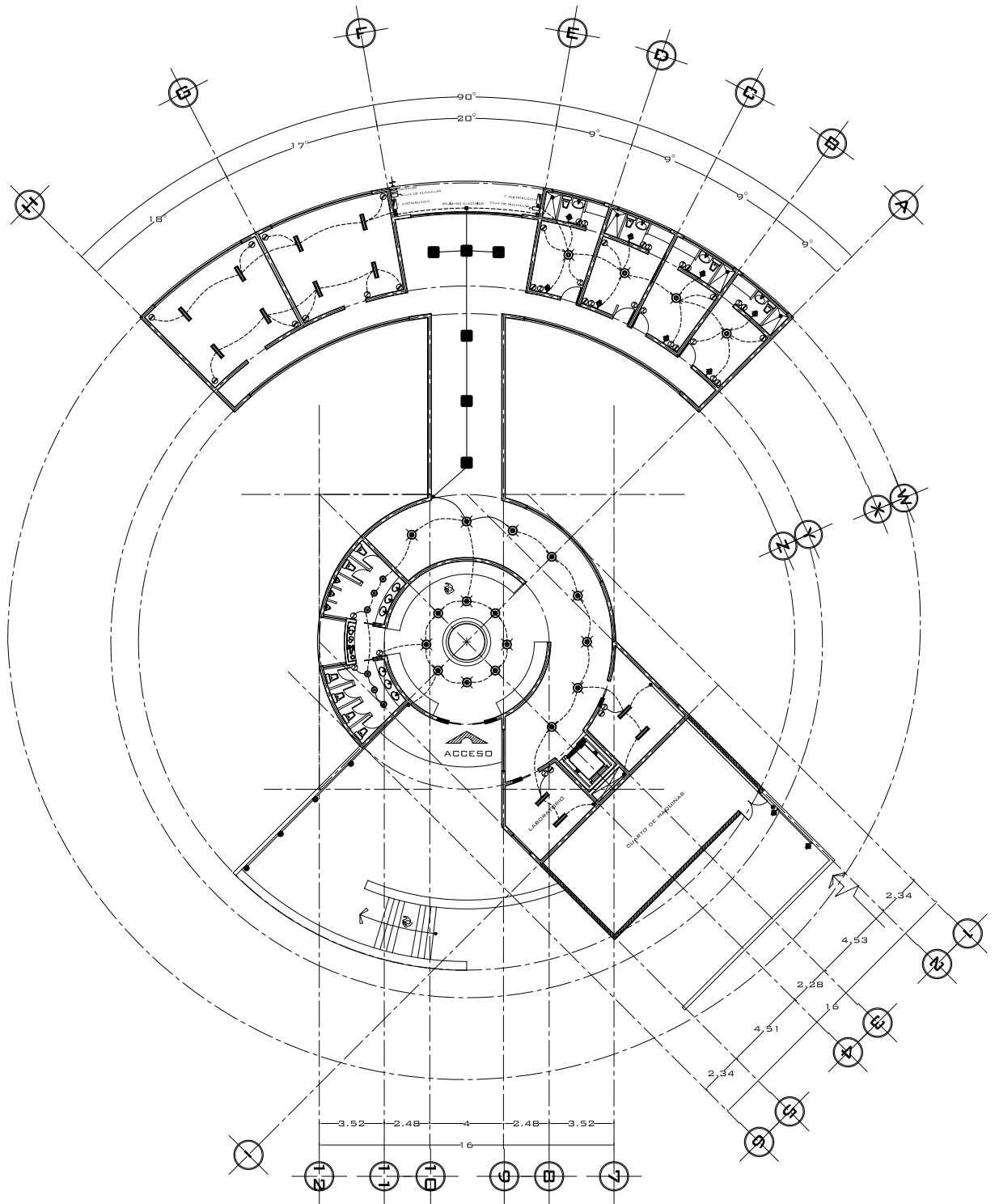


DETALLE COLADERA



OBSERVATORIO ASTRONOMICO

<p>UBICACION</p>	<p>NOTAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - LAS COTAS RIGEN EL DIBUJO - LAS COTAS ESTAN DADAS EN MTS. - TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA 	<p>SIMBOLOGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - B.A.P. - BAJADA DE AGUA PLUVIAL - B.A.P. - BAJADA DE AGUA NEGRA - [Symbol] - REGISTRO 60 X 45 - [Symbol] - INDICA NIVEL EN PLANTA 	<p>PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONOMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSI</p> <p>PLANO: I. SANITARIA</p> <p>ALUMNO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO</p> <p>SINDICALES: HUGO PORRAS RUIZ, JAVIER ORTIZ PEREZ, HECTOR ZAMUDIO V.</p> <p>ELABO: IS2</p>
-------------------------	---	---	---



I. ELECTRICA - PLANTA BAJA

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO



NOTAS

- LAS COTAS RIGEN EL DIBUJO
- LAS COTAS ESTAN DADAS EN MTS.
- TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA

SIMBOLOGIA

- REFLECTOR
- LUMINARIA DE GABINETE 0.60 X 1.20 M
- LUMINARIA TIPO DICROICA
- LUMINARIA TIPO SPOT
- TUBERIA QUE SUBE
- TUBERIA QUE BAJA
- TUBERIA POLIDUCTO
- TUBERIA CONDUCT QUE

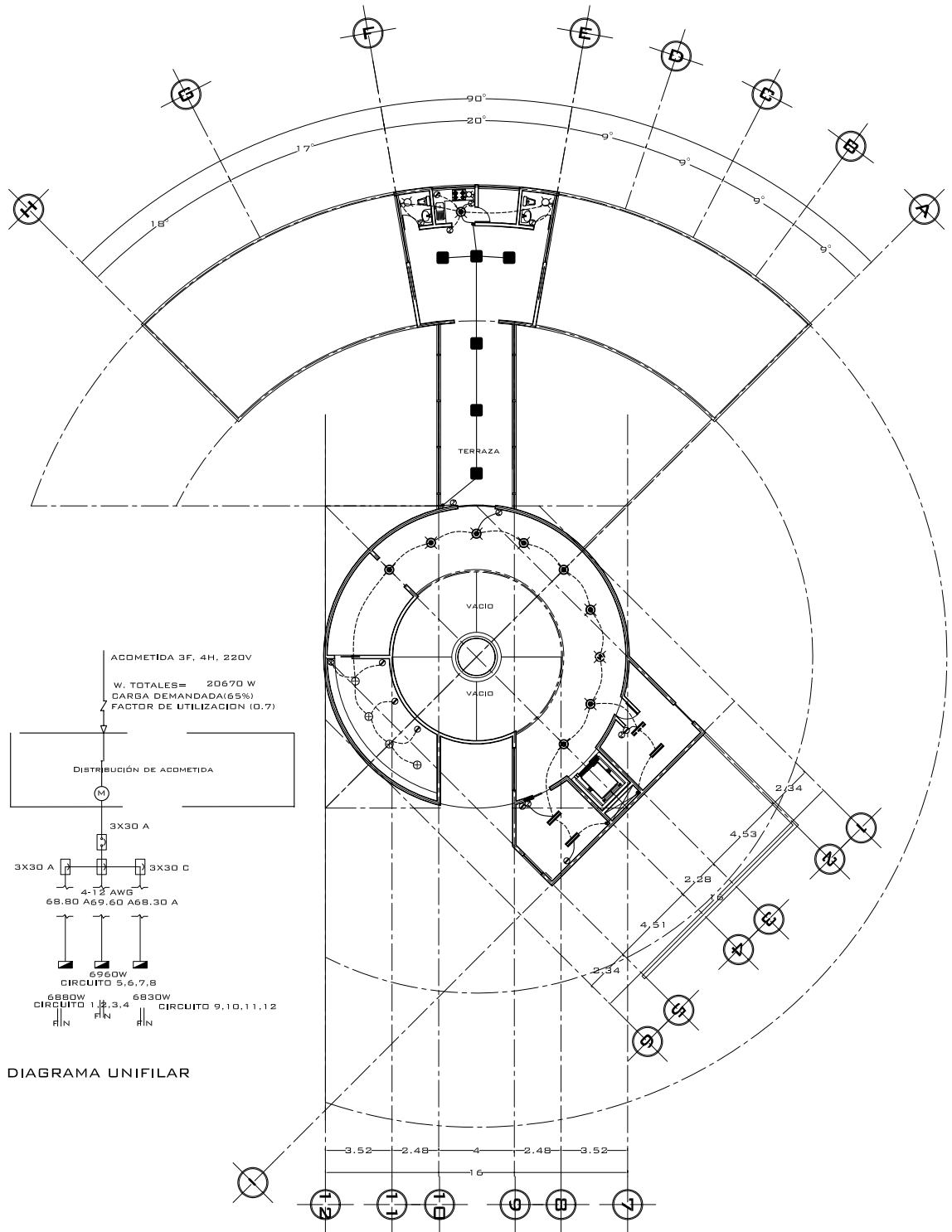
PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONÓMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSÍ

PLANO: I. ELECTRICA

ALUMNO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO

SINDICALES: HUGO PORRAS RUIZ, JAVIER ORTIZ PEREZ, HECTOR ZAMUDIO V.

ELAVE: IE1



I. ELECTRICA - PRIMER NIVEL

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO



NOTAS

- LAS COTAS RIGEN EL DIBUJO
- LAS COTAS ESTAN DADAS EN MTS.
- TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA

SIMBOLOGIA

- REFLECTOR
- LUMINARIA DE GABINETE 0.60 X 1.20 M
- LUMINARIA TIPO DICOICA
- LUMINARIA TIPO SPOT
- TUBERIA QUE SUBE
- TUBERIA QUE BAJA
- TUBERIA POLIDUCTO
- TUBERIA CONDUIT QUE

PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONÓMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSÍ

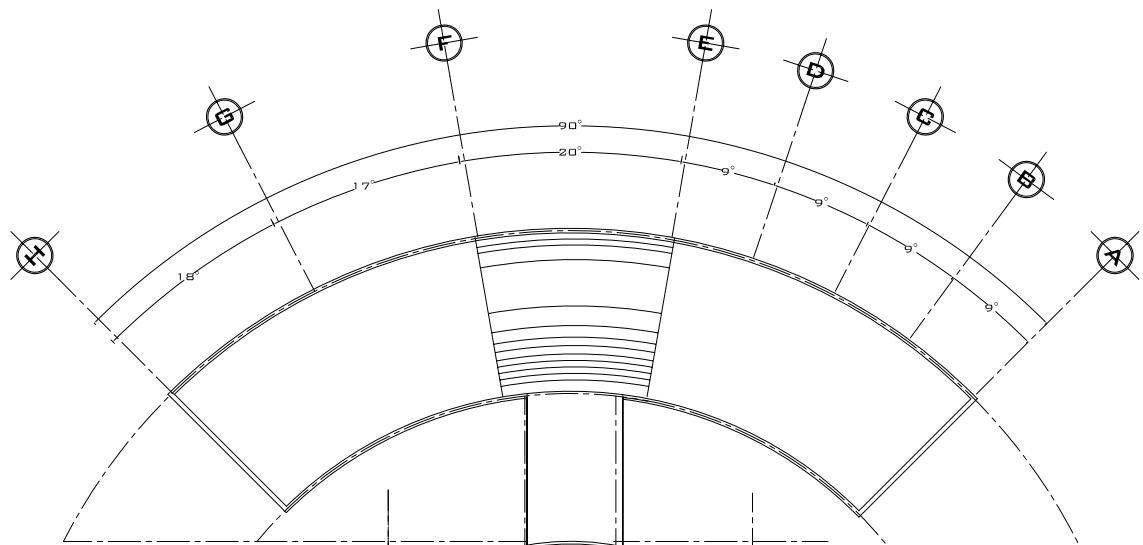
PLANO: I. ELECTRICA

ALUMNO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO

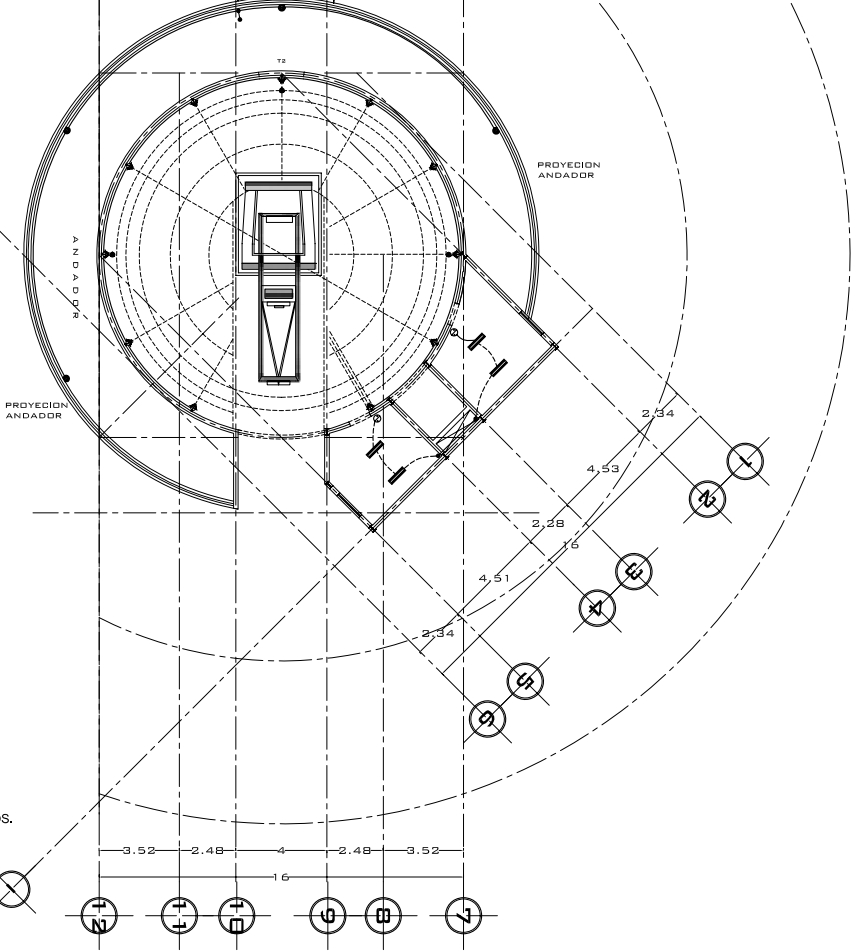
SINDICALES: HUGO PORRAS RUIZ
JAVIER ORTIZ PEREZ
HECTOR ZAMUDIO V.

ELABO: IE2





CUADRO DE CARGAS				
ELEMENTO	NO	P (W)	P. T.	I (AMPERS)
	30	75	2250	17.71
	6	250	1500	11.81
	4	100	400	3.14
	20	75	1500	11.81
	24	100	2400	18.89
	8	400	2000	15.74
	12	100	1200	9.44
	29	180	5220	41.10
	3	1200	3600	28.34
	1	600	600	4.72
TOTAL	369		20670	162.7



EL TIPO DE INSTALACION SERA TRIFASICA A 4 HILOS.

I. ELECTRICA - SEGUNDO NIVEL

OBSERVATORIO ASTRONOMICO

<p>UBICACION</p>	<p>NOTAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - LAS COTAS RIGEN EL DIBUJO - LAS COTAS ESTAN DADAS EN MTS. - TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN VERIFICARSE EN OBRA 	<p>SIMBOLOGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> ● REFLECTOR ■ LUMINARIA DE GABINETE 0.60 X 1.20 M ● LUMINARIA TIPO DICROICA ■ LUMINARIA TIPO SPOT ● TUBERIA QUE SUBE ○ TUBERIA QUE BAJA — TUBERIA POLIDUCTO — TUBERIA CONDUIT QUE 	<p>PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONOMICO EN CATORCE- SAN LUIS POTOSI</p> <p>PLANO: I. ELECTRICA</p> <p>ALUMNO: EFRAIN HERNANDEZ SANTIAGO</p> <p>SINDICALES: HUGO PORRAS RUIZ, JAVIER ORTIZ PEREZ, HECTOR ZAMUDIO V.</p> <p>ELABO: IE3</p>
------------------	--	--	--

CONCLUSIONES

De lo que hemos visto se desprenden algunas consideraciones que es importante puntualizar. Primero, el trabajo ha mostrado la validez de un Observatorio Astronómico en la localidad de Catorce y con ello contribuir a impulsar el desarrollo de la investigación científica en nuestro país, particularmente el de la Astronomía, ya que como se ha dicho, la falta de políticas públicas en este ámbito ha dado como resultado: una demanda insatisfecha de instalaciones astronómicas tanto como una oferta educativa baja en ese ámbito.

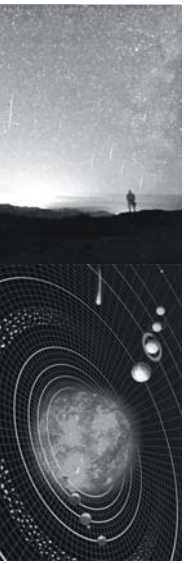
En segundo término, podemos afirmar que el condicionamiento de un pueblo o núcleo urbano a una estructura que los hechos del pasado le imponen, y por cuyo motivo es reconocible su evolución se resume en identidad histórica. Los antecedentes históricos de Catorce demuestran este hecho, al ser en sus inicios un centro metalúrgico importante, que experimentó distintos momentos históricos, los cuales influyeron en su desarrollo y evolución.

Por otro lado, la situación actual de Catorce presentan avances considerables términos de urbanismo, el análisis urbano realizado permitió comprender el nivel de vida de sus habitantes, la calidad espacial y sus perspectivas. Asimismo, cuenta con los servicios de infraestructura básica en tanto que su equipamiento urbano es insuficiente sobre todo en sector de educación.

Del estudio del medio físico, se puede comentar que dada la complejidad que representa un edificio de estas características para su ubicación, se toma como referente el contexto natural que ofrece el sitio con base a las condiciones topográficas, lumínicas y meteorológicas. Cabe destacar la importancia de estos elementos ya que son los que direccionan y determinan su viabilidad de manera más inmediata.

Por otra parte, el análisis histórico de los espacios astronómicos nos permite comprender las características compositivas básicas, ubicar las ideas en el tiempo en que fue concebido, para así poder valorar todos los elementos existentes, comprender la función de los faltantes y, como en nuestro caso, llegar a elaborar la propuesta arquitectónica.

La evolución de los procedimientos constructivos, de la época de los primeros Observatorios Astronómicos, los podemos comparar con nuestro objeto y encontrar cómo estos modos de construir son vigentes y pueden ser aplicados. Todo esto no puede tener sentido si no analizamos los elementos del lugar, como hecho materializado de un conjunto de procesos que ocurrieron hace ya muchos años y como tal, también al estudiarlo nos va a dar las respuestas que combinadas con los estudios históricos espaciales y técnicos antes mencionados darán veracidad al presente trabajo.

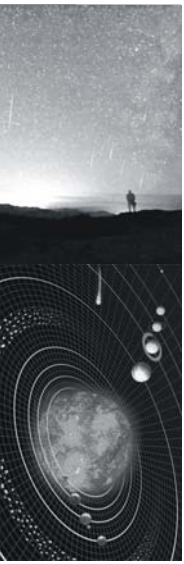


Desde tiempos remotos la Astronomía se utilizó con fines prácticos. Las civilizaciones antiguas crearon calendarios que regirían la vida económica, social y religiosa de los pueblos. Descifrar los misterios del cielo también impulsó el desarrollo de las matemáticas, la filosofía y otras ciencias que marcaron el avance de las culturas. Actualmente vivimos un nuevo período de florecimiento de la Astronomía y las Ciencias del espacio.

Nuestro país no debe ausentarse de este marco, deberá ser partícipe de la sociedad del conocimiento. Dados los grandes cambios en múltiples órdenes, el paso del siglo XX al XXI plantea la generación de comunidades globalizadas, éste cambio produce un gran impacto en todas las tradiciones algunas de ellas milenarias como la Astronomía y la Arquitectura. En este sentido, el proyecto pretende insertarse bajo dichas premisas, que específicamente se internará por el campo de conocimiento de la Observación Astronómica, pues esta es la base revolucionaria frente a las otras bases clásicas.

Adicionalmente, conviene comentar que el proyecto del observatorio astronómico no representa por sí mismo la solución inmediata a la problemática que acusa la población; sin embargo es una opción que promoverá y dará apertura a la investigación científica, mediante la participación de organismos nacionales e incluso privados, en la inversión y financiamiento para su ejecución. De ser así, se puede elaborar un plan maestro que contemple la creación de otros espacios con la misma finalidad, de convertir la región en un polo de investigación científica y cultural que contribuya al desarrollo del municipio a mediano plazo. Para ello, se plantea la construcción de un planetario y un centro cultural regional paralelamente al observatorio, con el objetivo de dar a conocer las investigaciones realizadas en el mismo. Con ello se fortalecerían las actividades más importantes que se desarrollan actualmente en el sitio, el turismo y comercio como una manera de contribuir en la generación de empleos, pero sobre todo presentar mejores ofertas educativas y académicas para los habitantes del municipio.

Finalmente, con el desarrollo de programas pedagógicos dirigidos a niños, jóvenes y adultos, y mediante prácticas básicas se promoverá la construcción del pensamiento crítico, con una actitud científica hacia la vida y las ciencias del espacio, así como también la exploración de las maravillas del universo. Se espera que el documento presentado despierte el interés por temas afines a los expuestos, ya que aún hay mucho camino por recorrer para lograr la mejor identificación de la humanidad con sus orígenes biológicos y así podamos entender nuestro pasado, el presente y el futuro con mejores argumentos.



CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA

- [1] GÓMEZ, Castellanos Yolanda Dr.
Observatorio Astronómico Nacional.
Instituto de Astronomía.
- [2] Universidad Nacional Autónoma de México.
Centro de Observación Astronómica San Pedro Martir.
Dirección General de Obras,
Universidad Nacional Autónoma de México.
- [3] PEÑA Saint José H.M. en C.
Semblanza del DR. Guillermo Haro.
Boletín de la Sociedad Mexicana de Física.
Vol. 6. no. 2. pp. 51-54 mayo-agosto 1992.
- [4] ZEVI Bruno
Saber ver la Arquitectura
Editorial: Poseidon
- [5] MUNTAÑOLA Josep.
Comprender Arquitectura.
Editorial: Poseidon.
- [6] BRUNO Munari.
¿Cómo nacen los objetos?
Editorial: Labor- Barcelona
- [7] DEFFIS Caso Armando.
La casa ecológica autosuficiente.
Editorial: Gustavo Gili, Barcelona 1980.
- [8] ALEXANDER Christopher.
La estructura del medio ambiente.
Editorial: Futura, Méx. 1996.
- [9] CHRISTOPHER Jhones.
Métodos de diseño.
Editorial Gustavo Gili.
- [10] PEREZ Alamá Vicente
Materiales y procedimientos de construcción.
Editorial: Trillas
- [11] T.HALL Edward
La dimensión oculta.
Editorial: Siglo XXI. México
- [12] MARTINEZ Zarate, Rafael
Investigación Aplicada Al Diseño Arquitectónico.
Editorial: Trillas. México 1991