
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE CATORCE

**“PROPUESTA DE DESARROLLO PARA EL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO EN LA ZONA DE CATORCE,
SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO”**

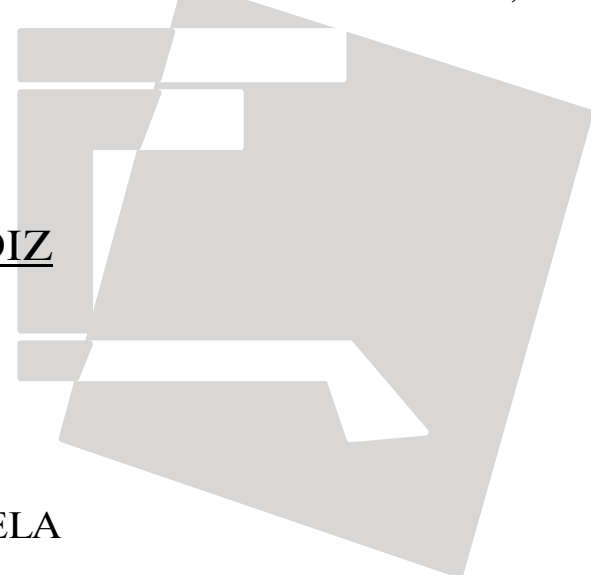


PRESENTA:

HUMBERTO SOTO RESENDIZ

SINODALES:

**ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA**





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIA

A MIS PADRES
POR TODO EL APOYO
BRINDADO, PARA QUE
LOGRASE ESTE OBJETIVO.

AGRADECIMIENTOS

A MIS PROFESORES DE LA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
POR SU DEDICACIÓN Y PACIENCIA
AL BRINDARME CONOCIMIENTOS
A LO LARGO DE LA CARRERA.

A LA **UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**, NUESTRA CASA
“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”.

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
I. MARCO TEÓRICO	3
1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO	3
1.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL SITO	4
1.2. ANTECEDENTES DEL TEMA	5
1.2.1. OBSERVATORIOS PREHISPANICOS	6
1.2.2. OBSERVATORIOS CONTEMPORANEOS	11
1.3. DIAGNÓSTICO	14
II. MARCO FÍSICO AMBIENTAL	15
2. DELIMITACIÓN FÍSICA	15
2.1. OROGRAFÍA	16
2.2. HIDROGRAFÍA	17
2.3. CLIMA	17
2.4. FLORA Y FAUNA	17
2.5. TOPOGRAFÍA	17
2.6. DIAGNÓSTICO	18
III. MARCO SOCIOECONÓMICO	19
3. POBLACIÓN Y VIVIENDA	19
3.1. EDUCACIÓN	21
3.2. ECONOMIA Y EMPLEO	22
3.3. LENGUAJE	23
3.4. RELIGIÓN	23
3.5. DIAGNÓSTICO	23



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

IV.	MARCO URBANO	24
4.	ESTRUCTURA URBANA	24
4.1.	INFRAESTRUCTURA URBANA	25
4.2.	AGUA POTABLE	25
4.3.	ALCANTARILLADO	25
4.4.	ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO PÚBLICO	25
4.5.	RED DE TELEFONIA	25
4.6.	VIALIDADES	26
4.7	EQUIPAMIENTO URBANO	27
4.7.1.	EDUCACIÓN	27
4.7.2.	SALUD	27
4.7.3.	ESPACIOS CULTURALES	28
4.7.4.	COMERCIO	28
4.7.5.	TRANSPORTE	28
4.8	DIAGNÓSTICO	29
V.	PROPUESTA ARQUITECTÓNICA	30
5.	ANÁLISIS DEL SITIO	30
5.1.	LOCALIZACIÓN DEL TERRENO	31
5.2.	MODELOS ANÁLOGOS	33
5.3.	CRITERIOS GENERALES	38
5.3.1.	CRITERIOS DE UBICACIÓN	38
5.3.2.	CRITERIOS DE DISEÑO	40
5.3.3.	CRITERIO ESTRUCTURAL	41
5.3.4.	CRITERIOS DE INTALACIONES	42
5.4.	CÁLCULO DE INSTALACIONES	44
5.4.1.	CÁLCULO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA	44
5.4.2.	CÁLCULO DE INSTALACIÓN SANITARIA	47
5.5.	CÁLCULO DE CIMENTACIÓN	49

5.6.	PROGRAMA DE NECESIDADES	60
5.7.	PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	62
5.8.	PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO	66
5.9.	CONCEPTO ARQUITECTÓNICO	67
VI.	PROYECTO EJECUTIVO	69
6.1.	RENDERS	69
6.2.	PLANOS ARQUITECTÓNICOS	71
6.3.	CIMENTACIÓN	78
6.4.	ESTRUCTURA	81
6.5.	INSTALACIONES	87
6.6.	ALBAÑILERÍA	98
6.7.	ACABADOS	106
6.8.	HERRERÍA Y CARPINTERÍA	110
VII.	CONCLUSIONES GENERALES	113
VIII.	BIBLIOGRAFÍA	114

INTRODUCCIÓN

La elección del Observatorio Astronómico como tema de tesis, surge a partir de la inquietud de lograr un mayor acercamiento al campo de la Astronomía, que pareciera estar reservado para los físicos y astrónomos, no obstante es un tema que debiera interesar más 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 dicha tarea.

La investigación que a continuación se presenta, plantea como hipótesis: la *falta de políticas públicas que impulsen el desarrollo de la investigación científica en nuestro país, concretamente el de la Astronomía*, dan como resultado: una demanda alta de las instalaciones astronómicas y una oferta educativa baja para los estudiantes, investigadores y científicos.

Para ello se planteó como objetivo central: analizar, explicar y pronosticar si es viable la propuesta arquitectónica de un Observatorio Astronómico en el municipio de Real de Catorce, San Luís Potosí; tomando como referentes la estructura socioeconómica, física-ambiental y urbano-arquitectónico del lugar.

Desde el momento en que el hombre cobró conciencia de su existencia, la arquitectura y la astronomía han formado parte esencial de su vida, 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.

Mucho se ha mencionado a cerca del deber de los arquitectos, sin embargo, hay una premisa que marcó un parte aguas en la manera de abordar los proyectos en el transcurso de la carrera. Dicha premisa tiene que ver con la validez de una obra arquitectónica, como una obra representativa de su tiempo y nuestro tiempo 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 aquellos interrogantes sobre los cuales sumarnos para producir las respuestas y las propuestas adecuadas.

Lucia Trust confirma este pensamiento: “en 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.

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





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

El vínculo 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 razones que fundamentan su razón de ser siguen siendo las mismas. 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.

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, tales como bibliotecas, computadoras, equipo experimental (telescopios de alto nivel e instrumental asociado con el caso de la astronomía), facilidades para asistir a congresos, infraestructura administrativa, etcétera.

En los siguientes capítulos se presentará 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.

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, asoleamientos, vientos dominantes, flora, fauna entre otros, dichos elementos son importantes para conceptualización del objeto arquitectónico.

El tercer capítulo habla de 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 plazo, el nivel de escolaridad de los habitantes así como su religión y lenguaje.

La infraestructura urbana es analizada en el capítulo III, en el que se analiza 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 el capítulo V 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.



I. MARCO TEÓRICO

1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO

La gran mayoría de las instalaciones astronómicas existentes en nuestro país, han terminado con su vida útil o lo harán en los próximos años razón por la cual es necesaria la construcción de nuevos espacios de este tipo. Para determinar la ubicación de cualquier observatorio astronómico se deben cumplir con ciertas condicionantes como aislamiento, altitud, clima y ubicación, condiciones con las que cumple el municipio de Real de Catorce. 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 histórico, por 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.

La concentración urbana y el clima propician que el proceso se repita, y nuevamente, por razones científicas de investigación así como meteorológicas, se ve la necesidad de iniciar la búsqueda de un nuevo lugar para las instalaciones del observatorio. En esta ocasión, se procura 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 precedían.

Con estos antecedentes se propone la creación de un centro para el estudio de astronomía en el municipio de Real de Catorce, el cual basa sus argumentos en cuatro razones principales: la demanda social y 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 un periodo de mediano plazo.

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





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

1.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL SITIO

Real de Catorce se caracteriza por ser un lugar donde se conjuga un pueblo semiabandonado y el desierto, casi fantasma.

Su ubicación geográfica ha determinado en gran medida la forma de vida de sus habitantes, al poseer un clima no óptimo para el cultivo, no permite adaptar otras fuentes extraer los escasos recursos con los que cuenta, siendo la actividad minera la única en sus inicios. Al paso del tiempo estas fuentes se han ido agotando hasta quedar obsoleta.

Un pueblo cuyo destino ha quedado ligado a la riqueza de sus minas de oro y plata. Fue uno de los Reales de Minas más prósperos y progresistas de la Nueva España. Tuvo su época de prosperidad desde el descubrimiento de sus minas en 1772 hasta su declinación después de la revolución de 1910. 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, la región quedó al margen del área poblada ó dificultó la entrada de los españoles.

Real de Catorce fue fundado a mediados del siglo XVIII, tuvo una época muy próspera y que contrasta con la situación actual, al grado de decirse que es un pueblo fantasma. El motivo del abandono del municipio fue porque las minas dejaron de producir, las vetas casi se agotaron, la gente empezó a abandonar el municipio en busca de trabajo.

Llegó a tener más de 30000 habitantes con construcciones que reflejan la prosperidad que alcanzó en su momento. Actualmente su población es de 11,138 habitantes y los registros oficiales muestran que continúa descendiendo. La población predominante es mestiza; representado en su mayoría por campesinos, artesanos y dueños de hoteles, aunque existen grupos indígenas como los huicholes.⁴

Varios factores influyeron en el decaimiento de Catorce a partir de 1910. El derrumbamiento del precio de la plata, el exceso de agua acumulada en los túneles, la situación política inestable. El caso es que de una población de 14,000 habitantes que habla en el Real en 1905, bajó a 2,700 en 1910, a partir de entonces, se volvió un pueblo casi fantasma.

“La vida del pueblo transcurrió en medio de la febril actividad de los mineros que arrancaban a las entrañas de la tierra la plata. Cuando las minas dejaron de producir en la cantidad acostumbrada, casi agotadas las vetas, se pensó que el poblado moriría y se convertiría en un pueblo fantasma”.⁵

⁴ 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 Real de Catorce y allí celebran extrañas ceremonias recolectando el peyote-venado o Hicuri y lo llevan para consumirlo como droga mágica en sus rituales.

⁵ En el año 2001, Real de Catorce fue incluido en el programa Pueblos Mágicos de la Secretaría de Turismo.



El abandono de Catorce no fue total, pues ha mantenido su fama como centro religioso, en palabras del Lic. Rafael Montejano: "En su caída, se asió cada vez más fuerte del seráfico padre San Francisco, que es quien ahora, junto con las ruinas, le ha dado perdurabilidad y nueva fama..."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, cada año logra reunir a un considerable número de visitantes.

Actualmente las fuentes económicas de ingreso de la población las obtienen por medio de actividades relacionadas con el turismo y el comercio mismos que han permitido su subsistencia. No obstante debido a la escasez de oportunidades, se está presentado un fenómeno de migración cada vez con mayores índices⁷. La población joven busca otras fuentes de ingresos en otros lugares y a tal punto que se ha convertido en un estilo de vida.

Ahora bien, el proyecto que se pretende realizar va encaminado en ese sentido, impulsar más el turismo por medio de espacios culturales y educativos que a largo plazo generen mejoras económicas para los habitantes y para esto el Observatorio Astronómico que se plantea sería un primer paso.

En el siguiente capítulo se describen los antecedentes que los observatorios han tenido a lo largo de la historia, su evolución y el impacto que este tipo de espacios en la cultura de nuestro país.

1.2. 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 prehistórico, 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 sobre el año 2300 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 4100 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.

⁶ La venerada imagen de San Francisco que se encuentra en el refulgente altar lateral de la parroquia, es un imán perenne de visitantes. El origen de este culto es incierto, pero ya desde 1905-1910, los emigrados regresaban a liquidar algún devoto compromiso. El número de peregrinos aumenta cada año y son miles los que visitan Catorce el 4 de octubre, día de la Fiesta Patrona, [Rafael Montejano].

⁷La migración de Real de Catorces representa un 1.5% del total de la población. Fuente: INEGI, Anuario Estadístico San Luis Potosí, edición 2006.



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 [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: 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.

1.2.1. OBSERVATORIOS PREHISPANICOS

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.



A) OBSERVATORIO EN CHANKILLO (PERÚ)

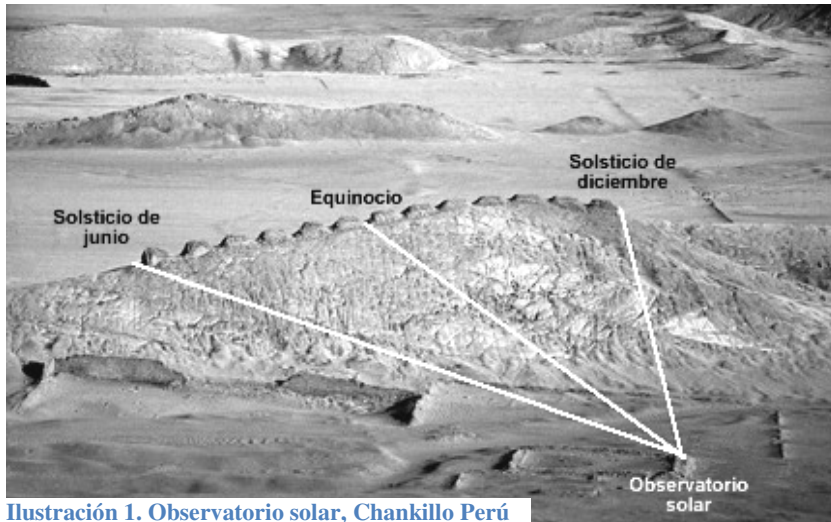


Ilustración 1. Observatorio solar, Chankillo Perú

El observatorio más antiguo de América se encuentra en Chankillo Perú, el observatorio está formado por trece torres levantadas en línea, de norte a sur sobre la cima del monte Chankillo, que indicaban 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.

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 construidos para tal fin, los cuales se encuentran a unos 230 metros al Este y Oeste respectivamente.

B) EL CARACOL 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.

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.



Ilustración 2. Estructura morfológica de el caracol de Chichen Itzá

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 calibre 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 visual 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 - que permite 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 atribuirlos a la poderosa voluntad de esos seres sobrenaturales en lugar de formular frías y deshumanizadas leyes mecánicas, aunque los códices prueban.

C) MONTE ALBAN

No solo 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.

D) OBSERVATORIO EN XOCHICALCO



Ilustración 4. Cueva los Amates

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.

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.

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.

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.



La luz proveniente de los ocho telescopios podrá combinarse permitiendo alcanzar una resolución óptica (nitidez de la imagen) sin precedentes que será capaz de visualizar objetos de 2 metros de altura (inaves 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.

Ilustración 5. Observatorio Very Large Telescope de Cerro Paranal

- OBSERVATORIO MAUNA KEA (HAWAI)

Mauna Kea, es un volcán apagado en la isla de Hawai, 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). 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.

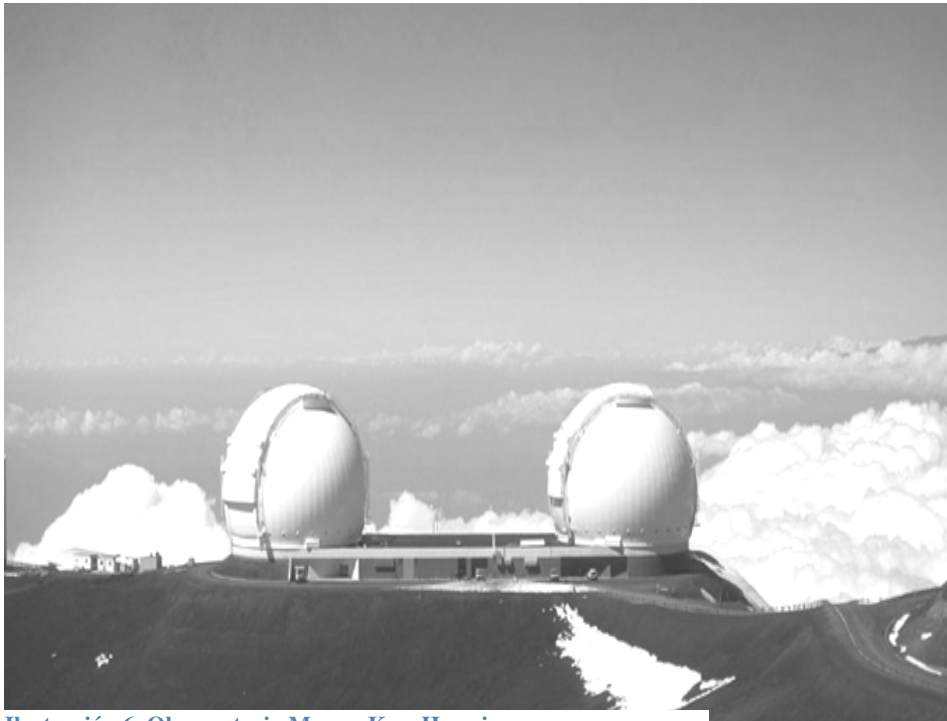


Ilustración 6. Observatorio Mauna Kea, Hawai

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 anexo 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 la observación 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 MILIMETRICO (PUEBLA)

Es el telescopio de antena única más grande del mundo en su rango de frecuencia, y 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.



(GTM) Ilustración 7. Gran Telescopio Milimétrico

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. 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 sus usos y costumbres de sus habitantes.

Por último, los antecedentes históricos del tema, 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.



II. MARCO FÍSICO AMBIENTAL

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.

2. DELIMITACIÓN FÍSICA

San Luís Potosí además de cabecera de la municipalidad del mismo nombre, localizada a los **22° 09´ 04” de latitud Norte y 100° 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.



Ilustración 8. Foto aérea de Real de Catorce

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

El estado de San Luís Potosí, está dividido en 58 Municipios que se componen de ciudades, pueblos, villas y ejidos; los principales son Estación Wadley y Real de Catorce.

Este último se encuentra localizado en la parte norte del estado, en la zona Altiplano, la cabecera municipal tiene las siguientes coordenadas 100°53' de longitud oeste y 23°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.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

2.1. OROGRAFIA

La Sierra de Catorce se localiza hacia la parte oriental del municipio alcanzando una altura de 3,000 metros sobre el nivel del mar, 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.



Ilustración 9. Sierra de Real de Catorce

En la prehistoria, el territorio de San Luís 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.

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. HIDROGRAFIA

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 la explotación de mantos acuíferos subterráneos.

2.3. CLIMA

Su precipitación media anual es de 400 mm. y temperatura media anual de 16.6 °C. Existe en gran parte un clima seco-templado que 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-sub-húmedo.

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.

2.4. FLORA Y FAUNA

Si bien es cierto, estos aspectos no recaen directamente en la solución arquitectónica no obstante nos muestran de forma contextual el tipo de vida tanto animal como vegetal que hay en sitio. Y que pudieran considerarse como parte de 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. 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 los 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. 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 cuidado 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 cualidad 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.)

De los puntos mencionados se puede concluir sobre la importancia y la manera en que se pueden optimizar los espacios considerando el factor de orientación solar.



III. MARCO SOCIOECONÓMICO

3. POBLACIÓN Y VIVIENDA

Las políticas públicas de vivienda han tenido una visión homogénea y tipificada del usuario, que ha rigidizado el proyecto de vivienda económica. Éste, multiplicado varias veces en la ciudad, entra en conflicto con la variabilidad de las realidades de la familia, por lo tanto del barrio, por lo tanto de una ciudad.

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.

CONCEPTO	D A T O		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./km2)	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 Luís Potosí, edición 2006.





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).

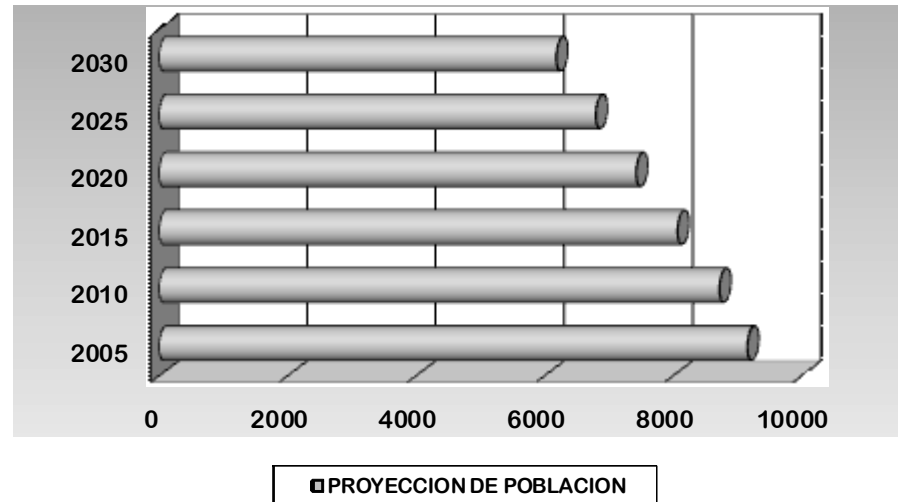
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

En la siguiente gráfica se podrá apreciar la proyección de crecimiento poblacional en el municipio de Catorce en un periodo de tiempo que comprende el presente año 2008 hasta el 2030. Con la cual se pretende pronosticar en términos cuantitativos la demanda al que estará sujeto el Observatorio Astronómico de Real de Catorce.

Cabe señalar que el fenómeno de migración que muestra la tabla 1, es significativo ya que arroja un porcentaje del 1.5% a nivel municipal.

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 sí solo solucionar este complejo problema, pero de alguna manera ayudará en la creación de algunas fuentes de empleo directas y otras tantas indirectas.

Gráfica 1. Crecimiento Poblacional



*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.

Se contempla a largo plazo, la creación de espacios de carácter científico y cultural, de lograrse se pronostica un nuevo escenario de mejores oportunidades laborales y un sitio de atracción turística, lo cual ayudará a disminuir el fenómeno de migración de Real de Catorce.

3.1. EDUCACIÓN

El fenómeno de migración 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 un número minúsculo considerable de analfabetismo en proporción con el número de habitantes, por otro lado hay deficiencia en los espacios para este destino.

CONCEPTO	DATO		POSICION MUNICIPAL *
	Municipal	Estatal	
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 Censo de Población y Vivienda, 2005, INEGI. Anuario estadístico San Luis Potosí.



3.2. ECONOMÍA Y EMPLEO

Ahora bien el balance económico que presenta Real de Catorce es muy variado, pero le mayor porcentaje de producción se da en el sector de Comercios y servicios con un 55.3% y un 19.5% en el sector industrial.

Si bien es cierto con la propuesta de un Observatorio Astronómico en el municipio no se solucionaría el problema en términos económicos a largo plazo se podrían generar sitios de atracción turística que refuercen más el sector comercial dentro de la misma zona como un servicio más dedicado a las investigaciones de astronomía.

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 salarios mínimos	18.10	16.60	32
% 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 Censo de Población y Vivienda, 2005, INEGI. Anuario estadístico San Luís Potosí, edición 2007.



3.3. LENGUAJE

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) la población total de indígenas en el municipio asciende a 26 personas. Su lengua indígena es el náhuatl. De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio habitan un total de 18 personas que hablan alguna lengua indígena.

3.4. RELIGION

Al año 2000, de acuerdo al citado Censo efectuado por el INEGI, la población de 5 años y más que es católica asciende a 8,392 habitantes, mientras que los no católicos en el mismo rango de edades suman 406 personas.

3.5. 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; el observatorio estará a disposición de todos los niveles educativos no solo del estado o del municipio, sino de cualquier institución interesada en el conocimiento de la astronomía como ciencia.

Por otra parte, el panorama general de la economía en México contiene una mezcla de industrias y sistemas agrícolas modernos y antiguos, ambos dominados cada vez más por el sector privado. Los gobiernos recientes han expandido la competencia en puertos marítimos, telecomunicaciones, la generación de la electricidad, la distribución de gas natural para modernizar la infraestructura. Siendo una economía orientada a las exportaciones, más del 90% del comercio mexicano se encuentra regulado en [tratados de libre comercio](#) (TLC) con más de 40 países.

Si bien es cierto 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.



IV. MARCO URBANO

En este marco se contempla, la estructura urbana, la estructura visible y el equipamiento de una ciudad, 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 Real de Catorce un polo de atracción turístico y comercial, factor que ha marcado las tendencias de crecimiento actuales y que influye en su imagen.

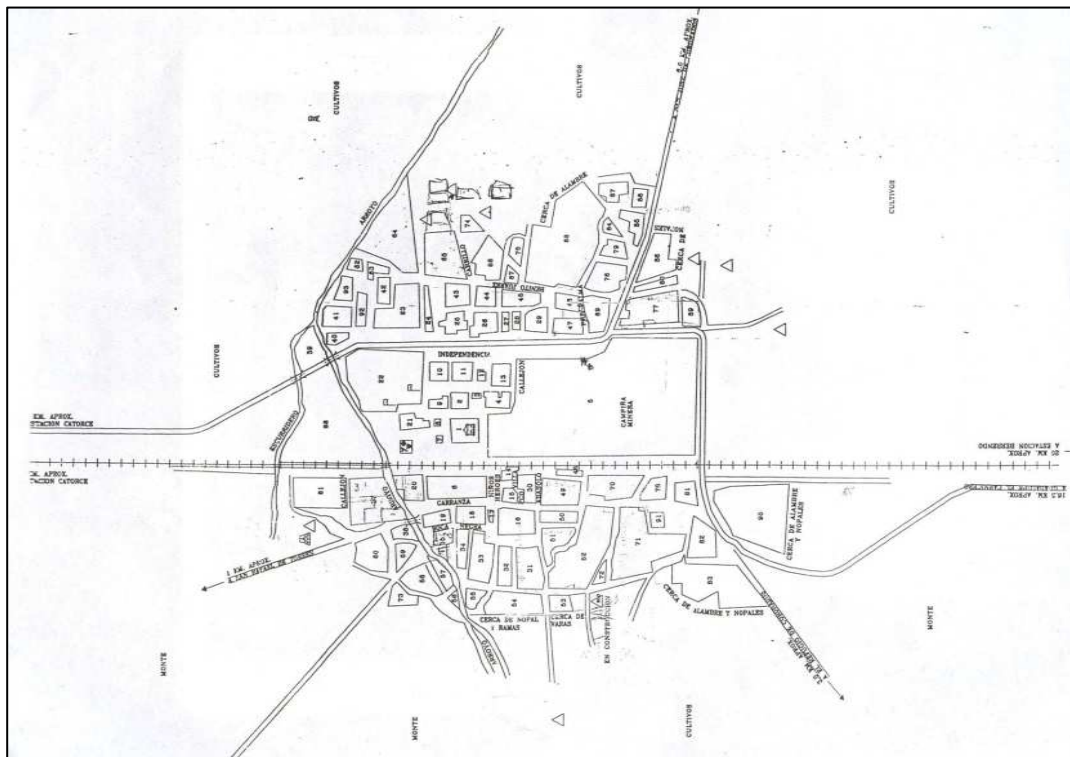


Ilustración 10. Traza urbana de Real de Catorce

4. ESTRUCTURA URBANA

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 10.

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 del poblado y cuenta con una plaza donde se desarrollan las reuniones de las autoridades con los habitantes del poblado, la plaza cuenta con algunos juegos deportivos, una sala de usos múltiples que se usa como oficinas y bodegas del DIF con jardines que se encuentran en muy mal estado.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

4.1. 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 de infraestructura⁸, (electricidad y alumbrado público, red telefónica, servicio de agua potable y red de drenaje y alcantarillado) con los que cuenta el municipio.

4.2. AGUA POTABLE

Se cuenta con un padrón de usuarios con un total de 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.

4.3. 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 nos es muy permeable, lo que ocasiona encharcamientos.

4.4. 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. Cerca del 100% de la población es abastecida de este servicio, aunque en ocasiones presenta bajas de intensidad. El alumbrado público está presente en menor número pero presenta condiciones favorables.

4.5. RED DE TELEFONÍA

El municipio cuenta con servicio de comunicación vía telefónica en casi todos los poblados a través de casetas, además de tener servicio público en los locales comerciales de la zona, el sistema es a base de tarjetas de prepago. El sistema de telefonía celular funciona solo en algunas localidades del municipio ya que por la forma del terreno y la poca cantidad de habitantes la señal es bastante mala.

⁸ Fuente: H. Ayuntamiento de Real de Catorce, S.L.P.



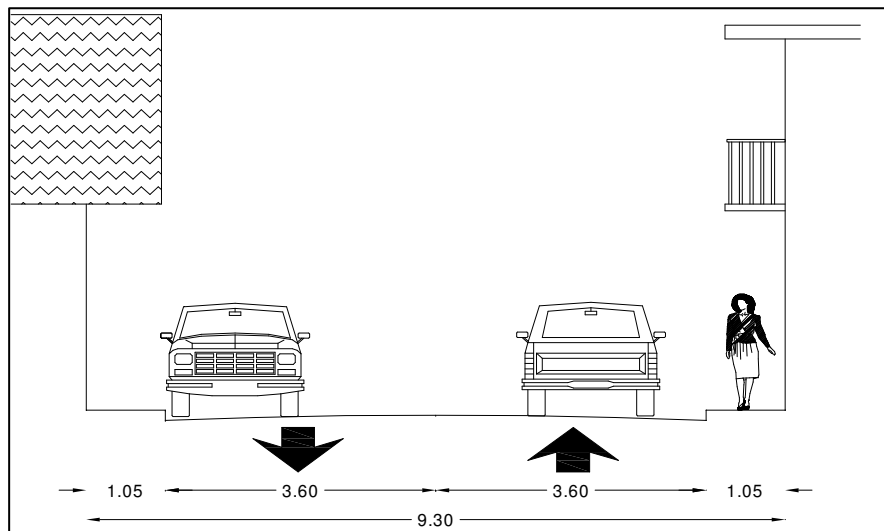
4.6. VIALIDADES

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.

CONCEPTO	DATO		Posición 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 OGARRIO 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, en el gráfico 11, 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.



4.7. EQUIPAMIENTO URBANO

4.7.1. EDUCACION

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 de educación por unidades en los diferentes tipos de área. El municipio 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 alfabetos contra 1,021 analfabetas que representan el 16.63% 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
- 2 escuelas de bachillerato general.
- 1 escuela normal enfocada a la preparación de maestros de educación primaria.

De la población de 15 años y más se tienen 8,731 alfabetos contra 1,208 analfabetas que representan el 12.15% de analfabetismo.

4.7.2. 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 I.M.S.S. Esta cobertura de servicios médicos alcanza al 98.8% de la población total, quedando el 1.2% de la población sin acceso a los servicios médicos. 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.

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



4.7.3. ESPACIOS CULTURALES

El centro del municipio es un espacio cultural y a la vez turístico y como atracción turística se encuentran:

- La cabecera municipal, que esta considerada como pueblo mágico.
- El Cañón de San Bartolomé.
- Grutas, como Jaquis y La Alberca.
- El Mirador.
- Cañada de los Catorce.
- Monumentos Históricos
- El Templo de la Purísima Concepción de Real de Catorce.
- Santuario de Guadalupe.

4.7.4. COMERCIO

El principal tipo de comercio es la venta de artesanías y en segundo lugar las tiendas de abarrotes, pero están muy mal surtidas. La actividad comercial del municipio se lleva a cabo en establecimientos de diferentes giros y tamaños, de propiedad privada.

El sector oficial participa con 19 establecimientos comerciales, tanto en la zona rural como en la urbana.

4.7.5. TRANSPORTE

Para transportarse en este municipio se da principalmente por medio del transporte privado aunque esporádicamente se habilitan jeeps o camionetas particulares como un tipo de taxi, en el cual se transportan personas en grupo. No se tiene red de transporte público.

Las principales rutas de transporte son: la red caminera: 135 Km. de caminos rurales y la carretera federal México -Laredo la atraviesa de sur a norte.44 Km. de vías férreas, una pista aérea sin pavimentar.



4.8. DIAGNÓSTICO

La infraestructura en el municipio de CATORCE es buena en cuanto a servicio de agua potable, energía eléctrica, no se cuenta con drenaje, y solo se cuenta con letrinas ya que en el poblado no se ha realizado una labor para que cuente con él, y que toda la población del lugar cuente con los servicios básicos indispensables.

- El agua potable se les hace llegar por medio de la red pública que abastece al poblado por lo cual no se carece del servicio de abastecimiento de agua, pero el gran problema es que no es del todo potable ya que según algunos comentarios de la población el agua está contaminada, por la actividad de la minería que ahí se daba.
- El servicio de energía eléctrica generalmente es bueno y solo se llega a ausentar cuando se realizan servicios de mantenimiento o cuando se tiene que hacer una ampliación del servicio.
- En cuanto a comunicación se trata solo se puede conseguir telefonía de larga distancia con UNEFON (tarjeta pre-pago), y TELMEX; ya que no hay servicio de telefonía celular y solo se cuenta con un café Internet en la cabecera municipal.

La cabecera municipal resulta de gran importancia ya que cuenta con la mayoría de los servicios a los cuales tienen derecho los pobladores, por otra parte es el centro de abasto de las localidades aledañas por medio de un mercado ambulante (tianguis) que se establece una vez por semana.

Es además un paso obligado hacia el poblado de real de catorce, que servirá como enlace cultural entre pueblo y el observatorio ya que dicho poblado es un atractivo turístico importante en la región.



V. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

5. ANÁLISIS DEL SITIO

Después de realizar el estudio de las condiciones físicas y sociales de Real de Catorce y de conocer el papel que juega el territorio o espacio, encontramos que es importante a nivel de micro región, concentrando la mayoría de los servicios, actividades de intercambio y de producción con otras localidades, es también donde se encuentra el ámbito administrativo y se ubica la mayoría de la población.

Además de los aspectos físicos del sitio ya descritos en capítulos anteriores, una de las características de mayor importancia que posee el sitio para la observación astronómica, es lo seco de su clima lo cual influye en la poca nubosidad y la cercanía con el **Trópico de Cáncer**, esta característica lo hace uno de los mejores lugares, porque posee los 20º grados como mínimo con respecto al horizonte, óptimos para el desempeño de dicha tarea.

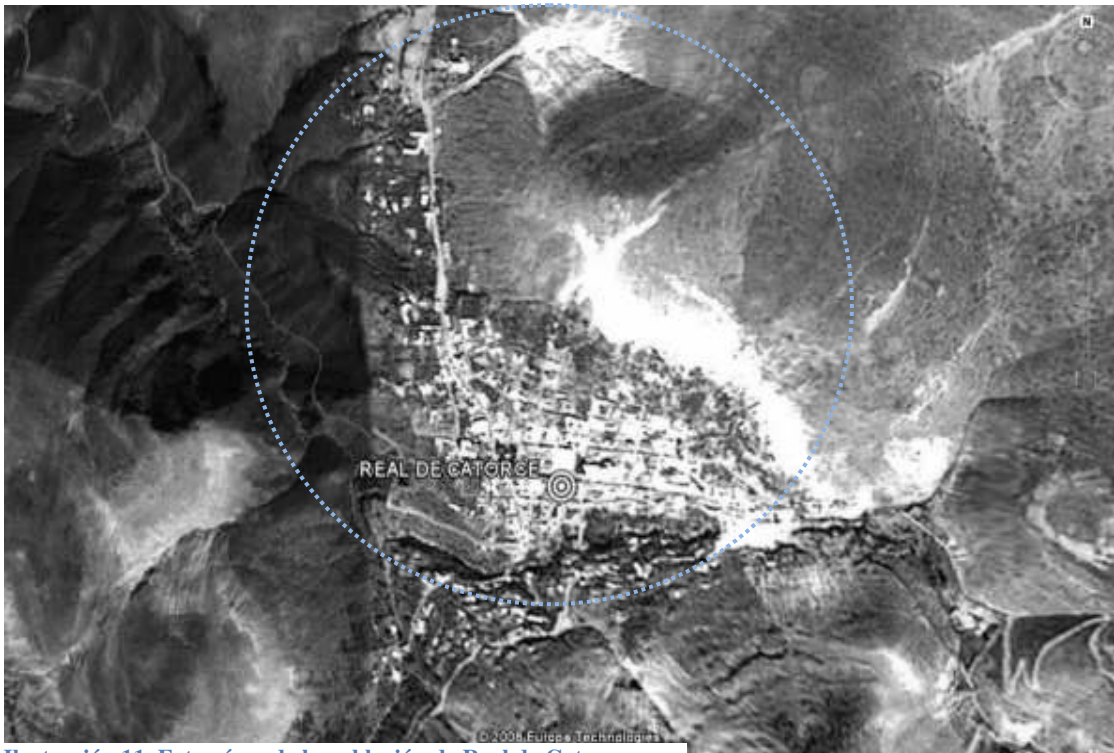


Ilustración 11. Foto aérea de la población de Real de Catorce

Para poder llegar a definir la zona de estudio, se tuvo que detectar a los poblados aledaños o contiguos e integrarlos en un micro-región, dependiendo de la cercanía 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 de estudio se encuentra delimitada físicamente por tres localidades: la cabecera municipal de Real 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, este punto se colocó sobre el poblado de la Cordoncita, al noroeste; ubicamos nuestro cierre de poligonal con el Tanque de Dolores.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

5.1. LOCALIZACIÓN DEL TERRENO

Para la selección del predio destinado al Observatorio Astronómico, se consideró una zona rural y despoblada, alejada lo más posible de cualquier núcleo urbano, con el fin de obtener las calidades físico-ambientales necesarias para la una óptima observación tal como se mencionó anteriormente.

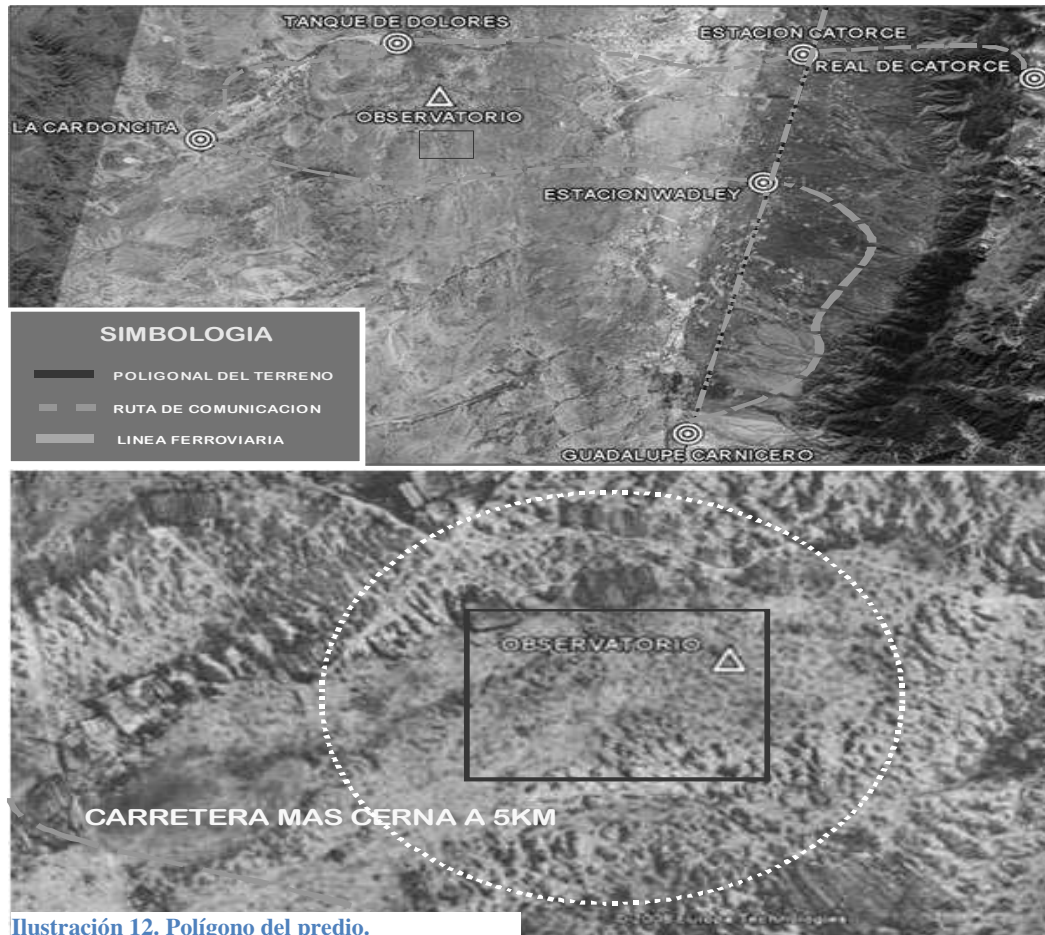


Ilustración 12. Polígono del predio.

La ubicación que se planteó es viable, cuenta con una red carreteras que en buenas condiciones. Cruza por los poblados más importantes de la región y lo que significa una fácil vía de acceso hacia el terreno. Tiene una distancia aproximada de unos 5 kilómetros del poblado de Taque de Dolores como el poblado más cercano.

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° 30'**, al sur **23° 29'** de latitud norte; al este **100° 95'**, al oeste **101° 00'** de longitud oeste.

El área del terreno es de 2 hectáreas aproximadamente, localizado a 2 Km. de la carretera más próxima que va de Estación Wadley al poblado de Cordoncita y una línea ferroviaria que va de Guadalupe C. a Estación Catorce, como se observa en el gráfico 13.

Muestra un acercamiento de lo que es el trazo poligonal del terreno, la topografía del sitio es muy variada, está circundada de montañas y pequeños lomeríos, sin embargo el área que enmarca el terreno es prácticamente plana, es decir; la pendiente es poco pronunciada y varía entre 1 y 2 metros en algunos puntos.

En la foto 1. Se aprecia la topografía del terreno, siendo ésta regular en casi todos los puntos. La vegetación en su mayoría es de cactáceas y matorrales, lo cual habla el tipo de suelo y clima semiseco.

La foto 2. Muestra una perspectiva del interior hacia el exterior del predio, de remate visual natural se ve el cerro del quemado, un símbolo para los habitantes del municipio.

El polígono del terreno, como se aprecia en el dibujo es rectangular, los ángulos que forman en sus vértices son de 90° y hay una mínima diferencia entre cada curva de nivel, lo que nos habla de una topografía bastante regular.



Ilustración 13. Perspectiva hacia el interior del predio



Ilustración 14. Perspectiva hacia el exterior del predio

5.2. 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, ambiental. La intención de este análisis se enfoca en tomar como referentes las construcciones de este tipo, con la intención de identificar los elementos más comunes en términos de diseño, así como las carencias y demandas espaciales. De este modo puede plantearse un programa de necesidades más acorde a la realidad de este género de edificios.

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 Astronomía⁹ 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).

OBSERVATORIO	ESTADO
- Observatorio de San Pedro Mártir	BAJA CALIFORNIA NORTE
- Observatorio de Cananea	SONORA
- Observatorio de Tonantzintla	PUEBLA
- Observatorio de Chapa de Mota	EDO. DE MEXICO
- Observatorio de Oaxaca	OAXACA
- Observatorio de la Universidad de Guanajuato	GUANAJUATO
- Observatorio de Villa hermosa	TABASCO
- Observatorio de Zacatecas	ZACATECAS

⁹ 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 San Pedro Mártir 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.

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.



Ilustración 15. Vista exterior del observatorio.

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 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 16. Perspectiva exterior del observatorio.

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.



Ilustración 17. Contexto actual del observatorio de Tonantzintla.

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 equipado 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 esta revestida con poliuretano y otra con yeso; la lamina 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 dormitorio 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.

El factor que determino 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. CRITERIOS GENERALES

Los criterios empleados para el planteamiento arquitectónico del Observatorio Astronómico de acuerdo al análisis de los modelos análogos, se clasifican en cuatro:

- a) Criterios de ubicación
- b) Criterios de diseño
- c) Criterio estructural.
- c) Criterios de instalaciones.

5.3.1. CRITERIOS DE UBICACIÓN

Dada la fuerte inversión económica que representa la construcción de un observatorio astronómico, su ubicación obedece a un profundo 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 $23^{\circ}27'$ a los 40° latitud norte.
- La franja astronómica austral de los $23^{\circ}27'$ a los 40° latitud sur.

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

La **altitud** de un observatorio con respecto al nivel del mar se determinara 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 1cm, 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 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 180º verticales por 360º horizontales. Cualquier reducción en estos valores se reflejara 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 DE DISEÑO

Aún cuando las condiciones generales de observación, anteriormente mencionadas son las apropiadas, es necesario observar o crear las condiciones 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, un observatorio estará integrado por tres áreas fundamentales e igualmente importantes.

- a) 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.
- b) 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.
- c) 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 que cumpla con el mismo horario están alejadas de las áreas de tránsito y deberán ser confortables; debido a los distintos horarios de las actividades de operación y observación, el área de servicio común debe tener un horario permanente, por lo que deberá separarse o aislarse de los dormitorios.
- d) Finalmente 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.

El correcto 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.
- Adaptar el proyecto a la topografía existente.
- Evitar la cercanía de núcleos urbanos.



- Evitar la contaminación atmosférica y lumínica.
- Evitar al máximo las vibraciones en el área del telescopio.
- Evitar obstáculos visibles para el telescopio.
- La cimentación del telescopio deberá ser independiente de la cimentación del edificio protector.
- Las cúpulas deberán tener la posibilidad de visibilidad horizontal de 360º y de 180º 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.

5.3.3. CRITERIO ESTRUCTURAL

El observatorio Astronómico de Real de 14, está ubicado en parte de la zonas montañosas de dicho municipio, el origen tectónico del sitio determina el tipo de suelo de alta resistencia, para efectos del cálculo de la cimentación se consideró un una resistencia de 9 Ton / m².

Como infraestructura, la cimentación de los edificios que integran el proyecto será a base de zapatas corridas de concreto armado con Trabes de liga para rigidizar la estructura. Las zapatas corridas de la cimentación serán desplantadas en un solo nivel a 1.5 metros.

La superestructura está formada por muros de tabique común, castillos y trabes de concreto armado. El sistema de entresijos y losas será a base del sistema tradicional de concreto armado, debido a que los claros son pequeños y a fines de módulos es más eficaz adaptándose a la geometría del edificio. Tanto las losas de entresijo así como la cimentación al igual que el resto de los elementos de concreto serán colados in situ. Para el caso de la cúpula se estructura con acero, en base a vigas primarias y secundarias, prefabricadas de medio punto. Como recubrimiento tendrá, placas de lámina galvanizada unida con remaches de acero inoxidable.



5.3.4. CRITERIOS DE INSTALACIONES

A) CRITERIO DE INSTALACION HIDRÁULICA Y SANITARIA

La propuesta para el abastecimiento de agua dentro del el conjunto, será por medio un sistema hidroneumático, por lo que se contara con un sistema cerrado que evite diferencias de presión el la red. Mismo caso ocurrirá con el sistema de riego, el cual también será abastecido mediante equipo hidroneumático. Tanto la red de agua potable como la de riego, contarán con dos bombas eléctricas que funcionaran de manera alterna.

Se plantea la construcción de una cisterna como sistema de almacenamiento, la cual será abastecida a su vez mediante el transporte de agua extraída de un pozo artesiano detectado en la zona. El camión cisterna tiene una capacidad por viaje de 8000 lts. y es capaz de remolcar un tanque adicional de 15000 lts. con lo que se elevará la capacidad de transporte a 23.000 lts por viaje. La capacidad total de la cisterna es de 20.000 lts, con los cuales se cubre la demanda actual y futura.

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

B) CRITERIO DE INSTALACION 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.

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.

En el capítulo II referente al medio físico, se diagnosticaron las condiciones naturales con las que cuenta Real de Catorce, una de ellas es factor de viento, proveniente del norte hacia el sur. La intensidad del viento puede ser canalizada para la producción de energía.

A continuación se describirá en forma general, dos alternativas que pueden solventar esta carencia mediante ecotecnias, lo que le daría un carácter de sostenibilidad al proyecto del Observatorio Astronómico.

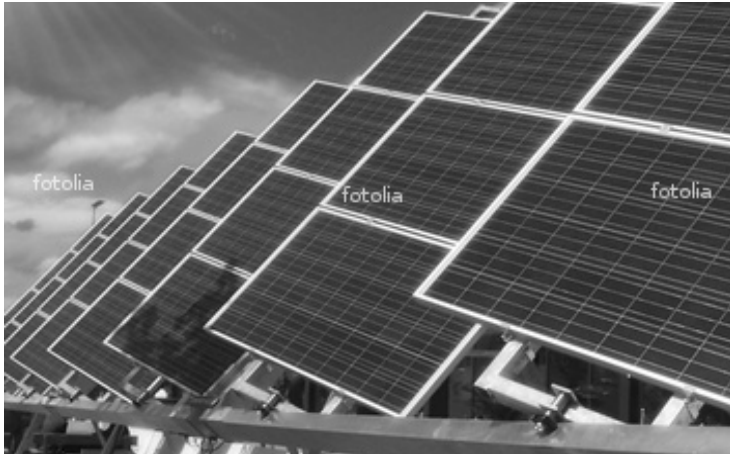


La **energía eólica** es la energía que posee el viento y que puede ser aprovechada directamente o ser transformada a otros tipos de energía, como, por ejemplo, a energía eléctrica.



La energía eólica es variable en el tiempo, su aplicación privilegiada es el bombeo del agua, que puede realizarse en cualquier momento y permite un almacenamiento sencillo en caso de desfase entre la manifestación de la necesidad y la disponibilidad de la energía, basta con almacenar el agua bombeada en un depósito.

Para la producción de la electricidad, cabe distinguir dos casos: el de las pequeñas instalaciones autónomas y el de las grandes instalaciones conectadas a una red.



La energía solar fotovoltaica es la energía eléctrica que se obtiene directamente del sol. El sol es una fuente de energía gratuita e inagotable, y su utilización no produce emisiones de gases de efecto invernadero.

Mediante unos paneles fotovoltaicos, podemos producir electricidad durante el día, almacenarla y consumirla posteriormente.

La energía solar fotovoltaica es la energía eléctrica que se obtiene directamente del sol. Utilizando energía solar fotovoltaica contribuimos a reducir el consumo y la dependencia de las energías fósiles, reduciendo a su vez las emisiones de gases derivados de su combustión y causantes del efecto invernadero.

5.4. CÁLCULO DE INSTALACIONES

5.4.1. CÁLCULO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA

PROYECTO : Observatorio Astronómico.
UBICACIÓN : (Municipio de Catorce. San Luis Potosí. México).

DATOS DE PROYECTO.

No. de usuarios/día	=	8				(En base al proyecto)
Dotación (Servicios)	=	150				lts/asist/día. (En base al reglamento)
Dotación requerida	=	1200				lts/día (No usuarios x Dotación)
		1200				
Consumo medio diario	=		=		0.013889	lts/seg (Dotación req./ segundos de un día)
		86400				
Consumo máximo diario	=	0.013889	x	1.2	=	0.016667 lts/seg
Consumo máximo horario	=	0.016667	x	1.5	=	0.025 lts/seg
Coeficiente de variación diaria	=	1.2				
Coeficiente de variación horaria	=	1.5				



CÁLCULO DE LA TOMA DOMICILIARIA (HUNTER)

DATOS :

$Q = 0.016667 \text{ lts/seg}$ se aprox. a 0.1 lts/seg (Q=Consumo máximo diario)
 $0.016667 \times 60 = 1 \text{ lts/min.}$
 $V = 1 \text{ mts/seg}$ (A partir de Tabla y en función del tipo de tubería)
 $H_f = 1.5$ (A partir de Tabla y en función del tipo de tubería)
 $O = 13 \text{ mm.}$ (A partir del cálculo del área)

$$A = \frac{Q}{V} = \frac{0.1 \text{ lts/seg}}{1 \text{ mts/seg}} = \frac{0.0001 \text{ m}^3/\text{seg}}{1 \text{ m/seg}} = 0.0001$$

$A = 0.0001 \text{ M}^2$

si el área del círculo es $= \frac{\pi d^2}{4} =$

$$d^2 = \frac{3.1416}{4} = 0.7854 \quad d = 0.7854$$

$$\text{diam.} = \frac{A}{d} = \frac{0.0001 \text{ m}^2}{0.7854} = 0.000127 \text{ m}^2$$

$\text{diam} = 0.011284 \text{ mt.} = 11.28378 \text{ mm}$

DIAMETRO COMERCIAL DE LA TOMA = 13 mm.
1/2" pulg



TABLA DE EQUIVALENCIAS DE MUEBLES EN UNIDADES MUEBLE

MUEBLE (segun proy)	No. DE MUEBLES	TIPO DE CONTROL	UM	DIAMETRO PROPIO	TOTAL U.M.
Lavabo	12	llave	1	13 mm	12
Regadera	4	mezcladora	2	13 mm	8
Lavadero	0	llave	3	13 mm	0
W.C.	10	tanque	3	13 mm.	30
Fregadero	1	llave	2	13 mm	2
Mingitorio 1	2	llave	3	13 mm.	6
Total	29				58

58 U.M.

DIAMETRO DEL MEDIDOR = $3/4$ " = 19 mm
(Según tabla para especificar el medidor)

MATERIALES.

Se utilizará tubería de cobre rígido tipo "M" en diámetros de 13, 19, 25, mm marca Nacobre ó similar.

Todas las conexiones serán de cobre marca Nacobre ó similar.

Se colocará calentador de paso de 40 litros por hora, marca Calorex ó similar.

Se colocará motobomba tipo centrífuga horizontal marca Evans ó similar de 32 x 26 mm con motor eléctrico marca Siemens ó similar de 1/2 Hp, 427 volts 60 ciclos 3450 RPM.



5.4.2. CÁLCULO DE INSTALACIÓN SANITARIA

PROYECTO : Observatorio Astronómico.
UBICACIÓN : (Municipio de Catorce. San Luis Potosí. México).

DATOS DE PROYECTO.

No. de asistentes	=	8	hab.		(En base al proyecto)
Dotación de aguas servidas	=	25	lts/hab/día	(En base al reglamento)	
Aportación (80% de la dotación)	=	200	x	80%	=
Coefficiente de previsión	=	1.5			
		160			
Gasto Medio diario	=	86400	=	0.001852	lts/seg
Gasto mínimo	=	0.001852	x	0.5	=
		14			
M =	=	4 v P	+	1 =	=
		14		P=población al millar)	
M =	=	4	x	387.2983	+
M =	=	1.009037			
Gasto máximo instantáneo	=	0.001852	x		
Gasto máximo extraordinario	=	0.001869	x		
		superf. X int. lluvia	105	x	
Gasto pluvial =	=	segundos de una hr.	=	3600	



Gasto total $0.001852 + 4.375 = 4.376852$ lts/seg
 gasto medio diario + gasto pluvial

CÁLCULO DEL RAMAL DE ACOMETIDA A LA RED DE ELIMINACIÓN.

Qt = 4.4097 lts/seg.
 (por tabla) $O = 100$ mm
 (por tabla) $v = 0.57$

En base al reglamento

art. 59

diámetro = 150mm

TABLA DE CÁLCULO DE GASTO EN U.M.

MUEBLE	No. MUEBLE	CONTROL	U.M.	O propio	total U.M.
Lavabo	12	llave	1	38	12
Regadera	4	llave	3	50	12
Lavadero	0	llave	2	38	0
W.C.	10	tanque	4	100	40
coladera	8			50	0
Fregadero	1	llave	2	38	2
Mingitorio	2	válvula	4	50	8
total =					74

MATERIALES

Se utilizará tubería de P.V.C. en interiores y bajadas de agua con diámetros de 50 y 100 mm. marca Omega o similar.

Las conexiones serán de P.V.C. marca Omega o similar.

La tubería en exterior será de concreto con diámetros de 100 mm. Se colocarán registros ciegos y registros con coladera marca Helvex o similar.



5.5. CÁLCULO DE CIMENTACIÓN

Zapatas Aisladas de Concreto Armado

Proyecto: Observatorio Astronómico.
Ubicación: Municipio de Catorce. San Luis Potosí. México.

Ejes **A-3**

Datos del proyecto:

Carga puntual (P): **28050.5** kg
 Momentos en los ejes:
 Eje X (Mx): **9350.16** m kg*
 Eje Y (My): **18700.33** m kg*

Factor de Carga (F.C.): **1.1**
Nota: Se dará el valor de 1.1 en caso de que en los momentos (X y Y), se tome en cuenta los momentos por sismo, en caso de no ser así, se le dará un valor de 1.4.

Carga admisible o última del terreno (τ): **6000** kg/m²
 Ancho propuesto del Dado en X **0.5** mts x
 en Y **0.5** mts

Esta carga es admisible ? **si**

Factor de resistencia (F.R.) **0.9**
 Resistencia del concreto (f'c): **200** kg/cm²
 f*c= f'c x 0.80 160 kg/cm²
 f" c = f*c x 0.85 136 kg/cm²

En caso de utilizar contratraves en el cimiento, se anulan los momentos en X y Y

Se utilizarán contratraves ? **si**

Resistencia del acero (fy): **4000** kg/cm²

En caso de utilizar la resistencia última del terreno, se deberá calcular los momentos últimos en los ejes X y Y, y la carga de diseño (P).

Momento Ultimo X (Mux)= (Mx) (F.C.) = (9350.16 kg*m)	1.1 =	10285 kg*m
Momento Ultimo Y (Muy)= (My) (F.C.) = (18700.33 kg*m)	1.1 =	20570 kg*m
Pu= P (F.C.)			
= (28050.5 kg)	1.1 =	30856 kg



1. Cálculo del predimensionamiento de la zapata

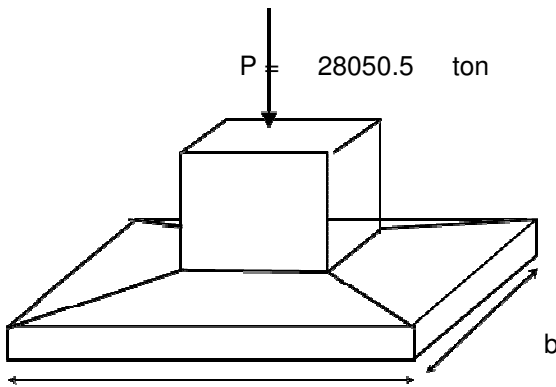
1.1 Cálculo del área:

$$\text{Área} = \frac{2P(\text{F.C.})}{\tau} = \frac{2 \times 28050.5 \text{ kg}}{6000 \text{ kg/m}} = 9.3502 \text{ m}^2$$

1.2 Cálculo de cada lado (a) y (b):

$$a = \sqrt{\text{Área}} = \sqrt{9.35017 \text{ m}^2} = 3.058 \text{ m}$$

La dimensión será de 3.1 mts x 3.1 mts de longitud



2. Cálculo del modulo de sección (S)

$$S_x = \frac{a^3(b)}{6} = \frac{3.1^3 \text{ mts} (3.1 \text{ mts})}{6} = 4.965166667 \text{ m}^3$$

$$S_y = \frac{a(b)^3}{6} = \frac{3.1 \text{ mts} (3.1 \text{ mts})^3}{6} = 4.965167 \text{ m}^3$$

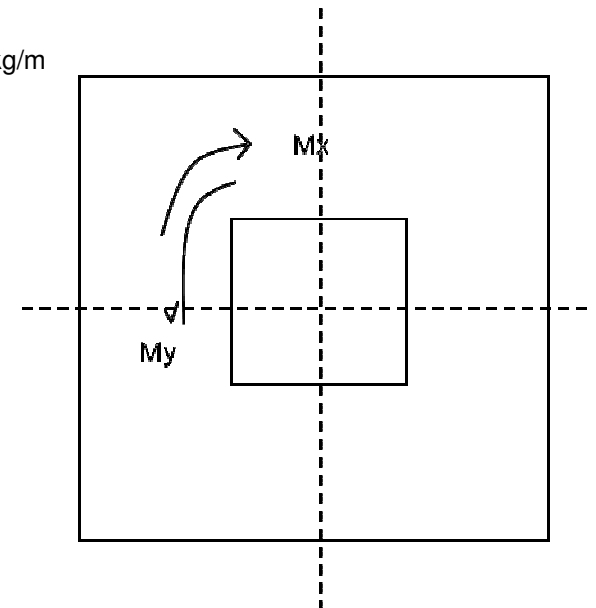


3. Cálculo de esfuerzos actuantes (τ):

En caso de utilizar contratraves, los momentos en los ejes X y Y no actúan.

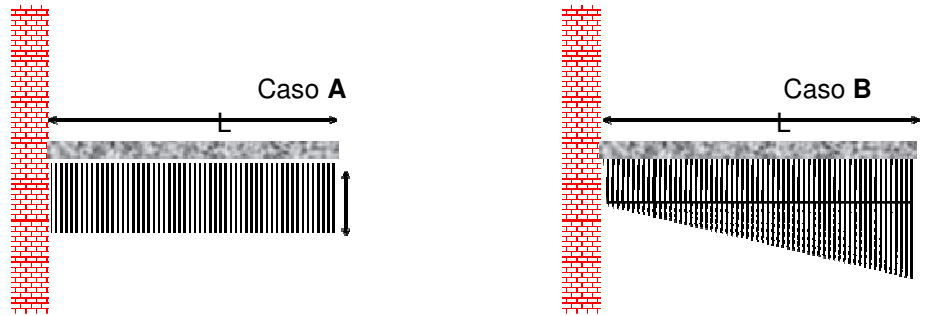
$$\tau = \frac{P + M_x + \dots}{A - S_x - S_y}$$

$\tau_1 =$	$\frac{28050.5 \text{ kg} + \dots}{\dots}$	$\frac{0 \text{ kg*m} + \dots}{\dots}$	$\frac{0 \text{ kg*m} + \dots}{\dots}$	2918.9 kg/m
$\tau_2 =$	$\frac{28050.5 \text{ kg} - \dots}{\dots}$	$\frac{0 \text{ kg*m} + \dots}{\dots}$	$\frac{0 \text{ kg*m} + \dots}{\dots}$	2918.9 kg/m
$\tau_3 =$	$\frac{28050.5 \text{ kg} + \dots}{\dots}$	$\frac{0 \text{ kg*m} - \dots}{\dots}$	$\frac{0 \text{ kg*m} + \dots}{\dots}$	2918.9 kg/m
$\tau_4 =$	$\frac{28050.5 \text{ kg} - \dots}{\dots}$	$\frac{0 \text{ kg*m} - \dots}{\dots}$	$\frac{0 \text{ kg*m} + \dots}{\dots}$	2918.9 kg/m



4. Cálculo de peralte

Se calculara como una trabe empotrada en voladizo



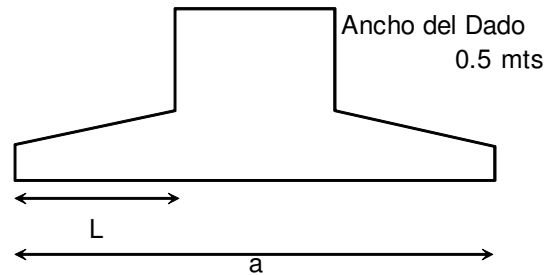
En caso de utilizar las contratraves la gráfica de cargas será como en el caso (A), de no ser así se utilizará el caso (B).

4.1 Calculo de la longitud efectiva (L)

$$L = (a - \text{Ancho del Dado}) / 2 =$$

$$(3.1 \text{ mts} - 0.5 \text{ mts}) / 2$$

$$L = 1.3 \text{ mts}$$



Porcentaje de acero a utilizar (p): **0.005**

El porcentaje de acero recomendable es de 0.005

4.2 Calculo de momentos (M)

En caso de utilizar contratraves, se utilizará la formula:

En caso de no utilizar contratraves, se utilizara la formula:



$$M = \frac{2}{L} WL$$

$$M = \frac{W_{min}^2}{L} + \frac{W_{max}^2 L}{3}$$

2

$$M = \frac{2918.886576 \text{ kg/m} \times 1.3 \text{ mts}}{2}$$

$$M = 2466.459157 \text{ kg*m}$$

4.3. Cálculo del índice de resistencia (q)

$$q = \frac{p(fy)}{f''c} = \frac{0.005 \times 4000 \text{ kg/cm}^2}{136 \text{ kg/cm}^2} = 0.147059$$

4.4 Cálculo del peralte efectivo (d)

Nota: Se considerará como base una sección de un metro la cual se pondrá en cms.

Se deberá de convertir el momento de las unidades (kg*m) a (kg*cm)

$$M = 2466.46 \text{ kg*m} = 246645.92 \text{ kg*cm}$$

$$d = \sqrt{\frac{Mu}{F.R. (b) f''c (q) (1-0.5q)}} = \sqrt{\frac{246646 \text{ kg*cm}}{0.9 (100 \text{ cms.}) \cdot 136 \text{ kg/cm}^2 (0.14706 \times 0.147058)}}$$

$$d = 12.16143697 \text{ cms.} = 13 \text{ cms.}$$

Como mínimo, se tomaran los 10 cm, por lo tanto el peralte de tomara de.

d= 13 cms.

4.5 Rectificación del porcentaje de acero:

$$p = \frac{f''c}{fy} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{F.R.(b)(d)(f''c)}} \right) = \frac{136 \text{ kg/cm}^2}{4000 \text{ kg/cm}^2} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 (246645.9 \text{ kg*cm})}{0.9 (100\text{cm}) \cdot 13 \text{ cms.} \cdot (136 \text{ kg/cm}^2)}} \right)$$

$$p = 0.004329689$$



5. Cálculo de acero

5.1 Cálculo del área de acero

$$As = p \times b \times d = 0.004329689 \times 330 \text{ cm} \times 13 \text{ cms} = 18.574 \text{ cm}^2$$

Se utilizará la varilla del numero **4** con un área nominal de **1.27** cm² = as

5.2 Numero de varillas (Nv's)

$$Nv's = As / as = 18.57436407 \text{ cm}^2 / 1.27 \text{ cm}^2 = 14.6254835 \text{ V's}$$

15 V's N° 4

5.3 Separación de la varillas (Sep)

$$Sep = \frac{1.27 \text{ cm}^2 \times 330 \text{ cm}}{18.5744 \text{ cm}^2} = 22.5633566 \text{ cms.}$$

Quedando a una separación 22 cm

6. Cálculo por Cortante (V)

6.1 Cálculo del cortante actuante

En caso de que se utilicen las contratraves se usará la formula:

$$V = \frac{W L}{2}$$

$$V = \frac{2918.886576 \text{ kg/m} \times 1.3 \text{ mts}}{2}$$

$$V = 1897.276275$$

En caso de no usar contratraves, se utilizará la formula:

$$V = \frac{W_{min} L + W_{max} L}{2}$$



6.2 Cálculo del cortante resistente. (Vcr)

El factor de resistencia para cortante será de (F.R.) **0.8**

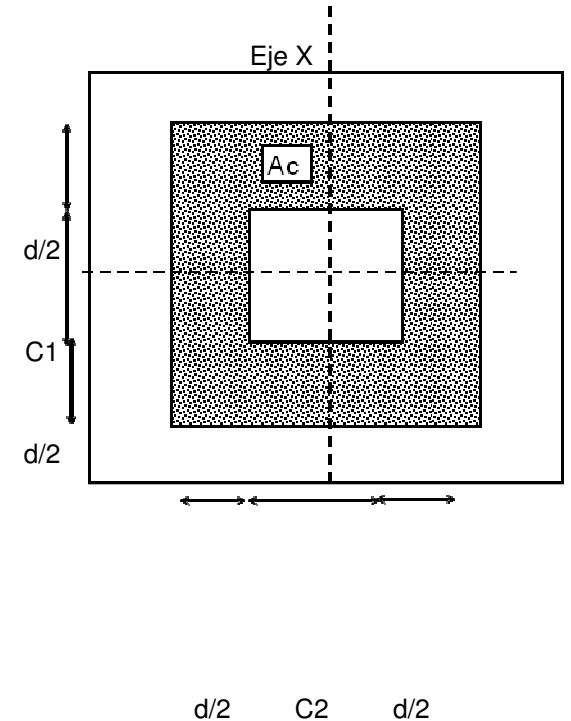
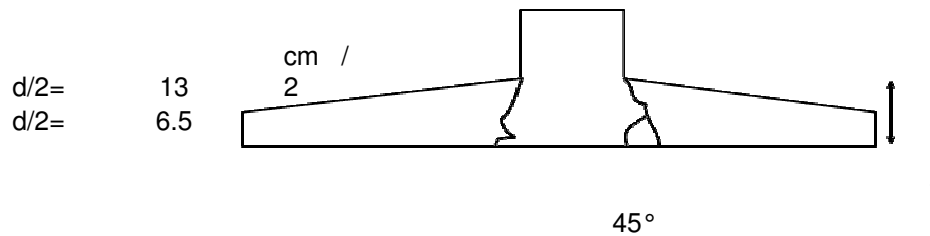
$$V_{cr} = 0.5 (F.R.) b (d) \sqrt{f_c}$$

$$= 0.5 (0.8) (330 \text{ cm.}) 13 \text{ cms} \sqrt{160 \text{ kg/cm}^2} = 21705.874$$

Como el cortante resistente es menor que el cortante actuante **no** existe problema por cortante
 En caso de tener algún problema, será necesario incrementar el peralte de la zapata o aumentar la resistencia del acero.

7 Calculo por penetración:

7.1 Calculo del área crítica (Ac):



$$A_c = (d/2 + d/2 + C1)(d/2 + d/2 + C2) =$$

$$A_c = \left(\begin{array}{c} \text{cms} \\ 6.5 + 6.5 + 50 \text{ cms} \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{c} \text{cms} \\ 6.5 + 6.5 + 50 \text{ cms} \end{array} \right)$$

$$A_c = 3969 \text{ cm}^2$$



7.2 Cálculo del momento polar de inercia (Jc):

$$J_c = \frac{d(C1+d)^3}{6} + \frac{(C1+d)d^3}{6} + \frac{d(C2+d)^2(C1+d)^2}{2}$$

$$J_{cx} = \frac{d(C1+d)^3}{6} + \frac{(C1+d)d^3}{6} + \frac{d(C2+d)^2(C1+d)^2}{2} =$$

$$J_{cy} = \frac{d(C2+d)^3}{6} + \frac{(C2+d)d^3}{6} + \frac{d(C1+d)^2(C2+d)^2}{2} =$$

$$J_{cx} = \frac{13 \text{ cm} (50 \text{ cm} + 13 \text{ cm})^3}{6} + \frac{13 \text{ cm} (50 \text{ cm} + 13 \text{ cm})^3}{6} + \frac{13 \text{ cm} (50 \text{ cm} + 13 \text{ cm})^2 (13 \text{ cm})^2}{2}$$

$$\frac{13 \text{ cm} (50 \text{ cm} + 13 \text{ cm})^2 (50 \text{ cm} + 13 \text{ cm})^2}{2} = \frac{10295908}{4} \text{ cm}^4$$

$$J_{cy} = \frac{13 \text{ cm} (50 \text{ cm} + 13 \text{ cm})^3}{6} + \frac{13 \text{ cm} (50 \text{ cm} + 13 \text{ cm})^3}{6} + \frac{13 \text{ cm} (50 \text{ cm} + 13 \text{ cm})^2 (13 \text{ cm})^2}{2}$$

$$\frac{13 \text{ cm} (50 \text{ cm} + 13 \text{ cm})^2 (50 \text{ cm} + 13 \text{ cm})^2}{2} = \frac{10295908}{4} \text{ cm}^4$$

$$CAB = \overline{C + d}$$

$$CAB_x = \frac{50}{C1 + d} = \frac{50 \text{ cm} + 13 \text{ cm}}{2} = 31.5 \text{ cm}$$

2

2

2



$$CABy = C2 + d = \frac{50 \text{ cm} + 13 \text{ cm}}{2} = 31.5 \text{ cm}$$

$$\alpha_x = \frac{1}{1 + 0.67 \sqrt{\frac{C1 + d}{C2 + d}}}$$

$$\alpha_y = \frac{1}{1 + 0.67 \sqrt{\frac{C2 + d}{C1 + d}}}$$

$$\alpha_x = \frac{1}{1 + 0.67 \sqrt{\frac{50 \text{ cm} + (13 \text{ cm} / 50 \text{ cm}) + 13 \text{ cm}}{1}}} = \frac{0.841995}{2 \text{ cm}^{-1}}$$

$$\alpha_y = \frac{1}{1 + 0.67 \sqrt{\frac{50 \text{ cm} + (13 \text{ cm} / 50 \text{ cm}) + 13 \text{ cm}}{1}}} = \frac{0.841995}{2 \text{ cm}^{-1}}$$

7.3 Cálculo del esfuerzo actuante (Vc)

$$V_c = \sqrt{V_u + \frac{\alpha_x M_{ux} CABx}{J_{cx}} + \frac{\alpha_y M_{uy} CABy}{J_{cy}}}$$

$$V_c = \frac{30855.55 \text{ kg}}{3969 \text{ cm}^2} + \frac{0.8419952 \text{ cm}^{-1} \times 1028517.6 \text{ kg} \cdot \text{cm} \times 31.5 \text{ cm}}{102959084 \text{ cm}^4} + \frac{0.841995 \text{ cm}^{-1} \times 2057036.3 \text{ kg} \cdot \text{cm}}{102959084 \text{ cm}^4}$$

$$V_c = 8.568993413$$



7.4 Cálculo de esfuerzo resistente (Vcr)

$$V_{cr} = 0.8 \sqrt{f'_c} = 0.8 \sqrt{136 \text{ kg/cm}^2} = 9.33$$

El esfuerzo actuante debe ser menor que el esfuerzo resistente, por lo tanto **NO** hay problema.

En caso de existir algún problema, se recomienda que se incremente las dimensiones del dado, se aumente el peralte de la zapata, o se aumente la resistencia del concreto.

8. Cálculo por temperatura.

En caso de tener un peralte de zapata mayor al de 30 cms, se calculara por acero de temperatura.

Como el peralte es **NO** se calcula

8.1 Cálculo de acero por temperatura (Ast)

$$A_{st} = \frac{660 b t}{f_y(100+t)} = \frac{660 \cdot 330 \text{ cm} \cdot (13 \text{ cm})}{4000 \text{ kg/cm}^2 (100 + 13 \text{ cm})} = 6.2642 \text{ cm}^2$$

8.2 Separación del acero (Sep) Se utilizará una varilla del N° **3** con un area nominal de **0.71**

$$Sep = \frac{as(b)}{A_{st}} = \frac{0.71 \times 330}{6.264} = 37.403 \text{ cms}$$

La separación de varillas será de 37 cms

9. Calculo del peralte D

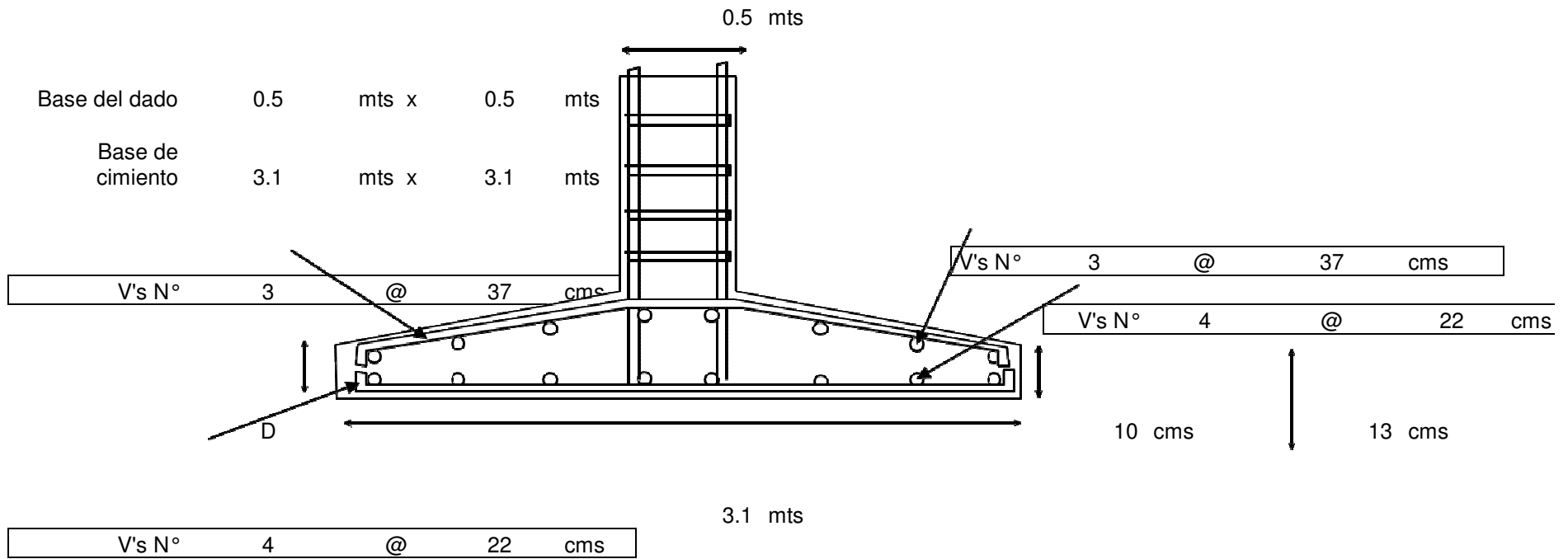
$$D = 2/3 d = 2/3 \cdot 13 \text{ cms} = 8.667 \text{ cms}$$

Quedando redondeado a 9 cms

Como el peralte minimo es de 10 cm el peralte queda de 10 cms



OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE GATORCE



5.6. PROGRAMA DE NECESIDADES

Tomando como referentes los observatorios existentes en el mundo 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 Real de catorce (OARC) se elaboró un programa que pretende ser más ambicioso en cuanto a áreas se refiere, y en ese sentido se plantearon cinco grupos de áreas, clasificados de acuerdo a su función.

- ∇ Zona de Observación.
- ∇ Zona de talleres.
- ∇ Zona Habitacional.
- ∇ Zona Administrativa.
- ∇ Zona Recreativa.

La zona principal, es la de observación, y esta compuesta por un edificio de tres niveles, entre los que se encuentran el área de monitoreo, el cuarto de placas fotográficas y el área del telescopio, entre otros.

En el edificio de talleres se encuentran las instalaciones para el mantenimiento del equipo así como también el laboratorio de investigaciones, tanto el laboratorio como los talleres cuentan con sus respectivas bodegas para almacenar el equipo y material requerido, por otra parte, este edificio cuenta también con un cubículo de coordinación así como con un archivo.

La zona habitacional está compuesta por un edificio que alberga principalmente las áreas de habitaciones para investigadores, cada una con su respectivo baño; además en este edificio se localizan cocina, comedor, lavandería y una sala de esparcimiento. Se plantea la ubicación de los dormitorios para el personal 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.

En el edificio administrativo se localizan los servicios de dirección, administración y sala de juntas, este edificio cuenta también con una sala destinada para exposiciones a manera de galería, el edificio a su vez cuenta con un pequeño auditorio en el cual podrán llevarse a cabo conferencias y exposiciones sobre los temas investigados en el observatorio.

Finalmente el conjunto cuenta con un edificio destinado exclusivamente para la recreación y esparcimiento de los investigadores y el personal que labore en el observatorio, en este edificio están dispuestos espacios para la biblioteca, gimnasio, ludo teca, salón de TV y comedor.

En la totalidad de edificaciones del conjunto se emplean para los muros materiales térmicos aislantes, para acondicionar los locales antes 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.



El piso para la totalidad de las áreas es de loseta de mármol, por su durabilidad ya que su mantenimiento es por periodos considerables en términos económicos. Son poco ruidosos y por su constitución natural es un material térmico lo cual ayudaría a lograr un mejor ambiente en el interior del edificio.

Los espacios presentan una planta en forma radial, cada radio se desprende del centro del cilindro que corresponde al edificio de observación. De esta forma se derivan las áreas en donde se adecuan los espacios de servicios sanitarios. Cada ala cuenta con su propia iluminación y ventilación natural, sin embargo existen áreas en donde se utilizó el recubrimiento anteriormente mencionado por lo cual no fue posible proveer a algunas áreas de estas condiciones naturales.

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 ubica 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 ventilación adecuada. Es importante mencionar que dicha área funciona 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 satisface una demanda de servicio de hasta 24 comensales simultáneos, en horarios preestablecidos. Tiene liga directa con la cocina, esta debe considerar además de un área de lavado preparado y servido, un almacén, 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 este sitio.

El área de los talleres cuenta con gran iluminación y una ventilación suficiente para realizar las distintas actividades. Los muros están 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.



5.7. 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 de Astronomía.

El programa arquitectónico propuesto para el Observatorio Astronómico de Real de Catorce, se elaboró con base en los criterios de diseño ya descritos y tiene sus fundamentos en los siguientes principios:

- El objeto arquitectónico debe responder al entorno físico natural y contextual.
- Los espacios que se proponen deben obedecer en primer término a las necesidades funcionales del edificio.
- 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 cinco núcleos de zonas:

- ∨ Zona de Observación.
- ∨ Zona de Talleres.
- ∨ Zona Habitacional.
- ∨ Zona Administrativa.
- ∨ Zona Recreativa.

Dichos núcleos se ubican estratégicamente de acuerdo al tipo nivel de circulación: como zona pública, semipública y privada.

La zona pública contempla principalmente los espacios exteriores del conjunto: áreas ajardinadas, estacionamiento, plaza de acceso, vestíbulo, galería y el auditorio; 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 talleres, el área recreativa, el observatorio y los sanitarios.

La zona privada agrupa las áreas tomando en consideración la intimidad que ellas requieran por sus actividades a las que se destinan y poseen un nivel de tránsito bajo. Sus componentes son: el área administrativa, la dirección y la zona de habitaciones.



OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE GATORCE

Espacios	Área m ²	Usuario	Actividad	Mobiliario
ZONA PÚBLICA				
I. Área exterior				
Áreas jardineadas	400			Lámparas, botes/basura
Estacionamiento	350		Estacionar	
Plaza de acceso	80			
Patio de servicios	700		Abastecimiento	
Andadores	550			
II. Exhibiciones				
Galería	350		Exponer	
Auditorio	80	90/per	Conferencias y exposiciones	Butacas, proyector.
III. Sanitarios				
Sanitario H/M	45	8/per	necesidades fisiológicas	wc, mingitorios, lavabos
ZONA SEMIPÚBLICA				
I. Investigación				
Laboratorio	40	4/per	Análisis de materiales	Mesas de trabajo, sillas y equipo
Taller de mecánica	40	4/per	Mantenimiento y reparación	Mesas de trabajo, sillas y equipo
Taller de electrónica	40	4/per	Mantenimiento y reparación	Mesas de trabajo, sillas y equipo
Taller de óptica	40	4/per	Mantenimiento y reparación	Mesas de trabajo, sillas y equipo
Bodegas (4)	20		Guardar equipo	
Recepción	30		Espera	Escritorio, sofás
Sanitarios H/M	38	6/per	necesidades fisiológicas	wc, mingitorios, lavabos
II. Observación				
A. observación	165	2/per	estudio del espacio astral	telescopio
Cuarto oscuro	20	2/per	obtención de imágenes	mesas de trabajo
C. placas fotográficas	12	2/ per	revelado de fotografía	mesas, Sillas y Equipo
Área de monitoreo	16	2 /per	control por computadora	Escritorio, Archivero Asientos
Cubículo de descanso (2)	18	1/per	Descanso	Sofá, mesa
Almacén de equipo	20		Guardar equipo	

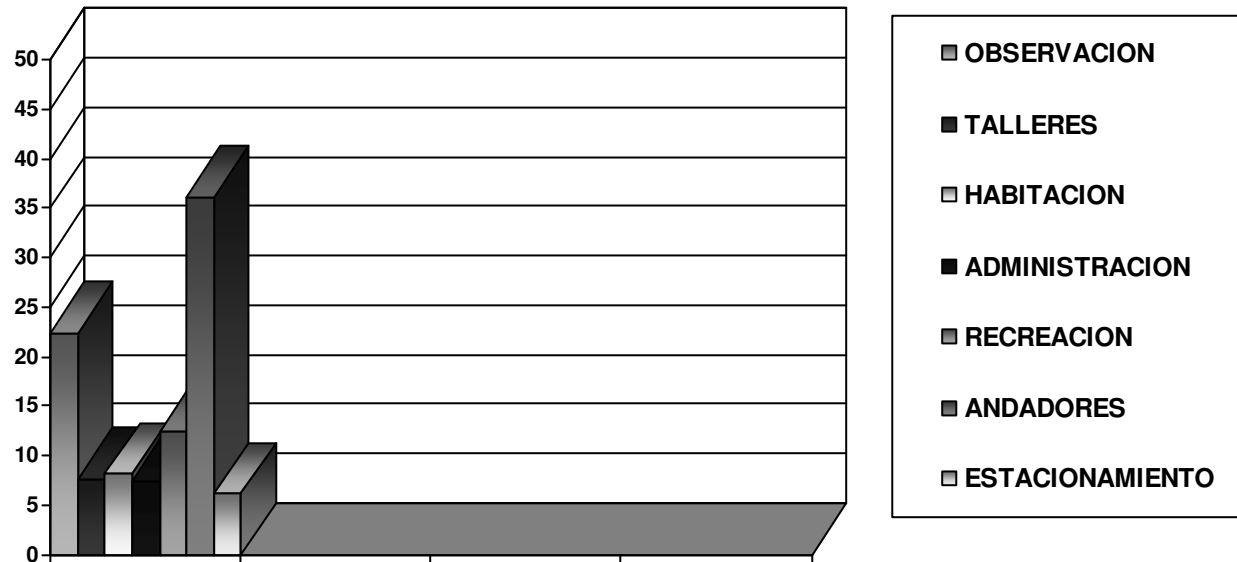


Espacios	Área m ²	Usuario	Actividad	Mobiliario
III. Recreación				
Gimnasio	120	8 /per	Ejercitación	Aparatos de ejercicios
Ludo teca	100	8 /per	Recreación	Mesas de juego
Biblioteca	120	8 /per	Lectura e investigación	
Comedor	60	24 /per	Comer	Sillas, mesas
Cocina	20	2 /per	Cocinar	Estufa, tarja, refrigerador
Sala de Tv.	60	8 /per	Recreación	Sofá, televisión.
Sanitarios H/M	45	8 /per	necesidades fisiológicas	wc, mingitorios, lavabos
Bodega	50		Almacenamiento	
ZONA PRIVADA				
I. Área de habitaciones				
Habitaciones (4)	40	2/per	Descanso	Cama, Closet, Mesas de noche
Baño(4)	16	2 /per	Aseo	Wc, lavabo, regadera.
Cocina, comedor.	65	8 / per	Cocinar y comer	Estufa, tarja, refrigerador
Almacén	20		Guardar	Anaqueles
Lavandería	15	1 /per	Lavar	Lavadora, secadora
Sala de estar	60	8 / per	Descanso	Sofás
VII. Área administrativa				
Dirección	35			Escritorio
Administración	20			Escritorio
Sala de juntas	40			Mesa, proyector.
Archivo	20			Estantería



RESUMEN DE ÁREAS

	ÁREA	SUPERFICIE (M 2)	PORCENTAJE (%)
1	OBSERVACION	1285.77	22.3 %
2	TALLERES	431.80	7.6 %
3	HABITACION	469.17	8.1 %
4	ADMINISTRACION	430.75	7.4 %
5	RECREACION	715.18	12.4 %
6	ANDADORES PLAZAS Y	2080.07	36.1 %
7	JARDINES ESTACIONAMIENTO	350.00	6.1 %
TOTALES		5762.74	100 %



5.8. 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 Bimsa¹⁰, 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.

El presente análisis financiero muestra un costo aproximado de la construcción del proyecto, este monto no considera el costo del terreno, el equipamiento, mobiliario y las unidades requeridas para el funcionamiento y servicio del conjunto.

La estimación de obra se tomo en base a los costos parametritos del catalogo de BIMSA.

DESCRIPCION DEL AREA	M2	COSTO X M2	COSTO POR AREA
AREA DE OBSERVACIÓN, HABITACIÓN, ADMINISTRACION Y SERVICIOS.	3,332.67	\$ 6,162	\$ 20,535,912.54
ANDADORES, PLAZAS, JARDINES Y ESTACIONAMIENTO.	2,430.07	\$ 800	\$ 1,944,056
COSTO TOTAL			\$ 22,479,968.54

¹⁰ Catálogo Bimsa, mayo 2008

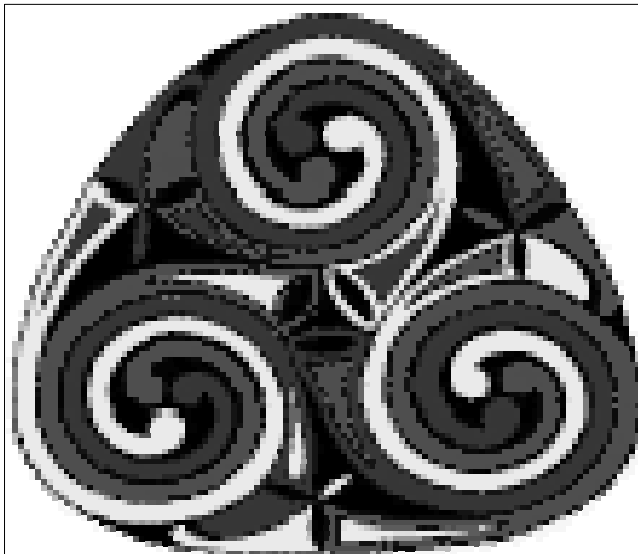


5.9. CONCEPTO ARQUITECTÓNICO

El universo y sus componentes, desde tiempos remotos, han sido una gran incógnita para el ser humano, y sobre este tema se han planteado muchas interrogantes, algunas de las cuales han sido resueltas, sin embargo muchas otras respuestas se siguen buscando hasta nuestros tiempos.

Desde las explicaciones mitológicas o religiosas del pasado, hasta los actuales medios científicos y técnicos de que disponen los astrónomos, se ha desarrollado un gran salto cualitativo, sobre todo, a partir de la segunda mitad del siglo XX. De cualquier forma el universo se ha considerado un lugar de abstracción y fascinación el cual ha servido como fuente de inspiración para muchos hombres.

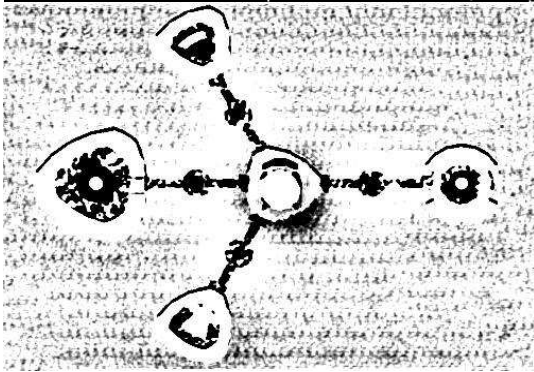
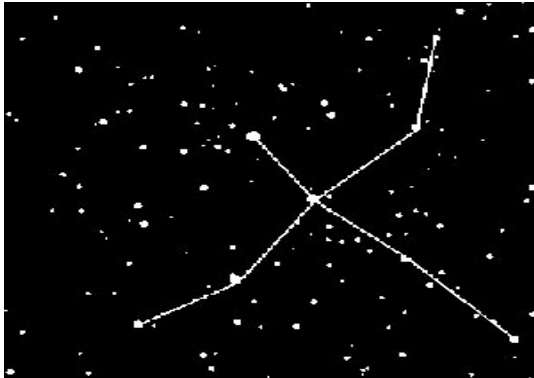
El concepto de observatorio astronómico ha experimentado una profunda evolución con el pasar del tiempo. Antiguamente, cuando la astronomía estaba íntimamente ligada a las creencias religiosas, los observatorios coincidían con los templos destinados al culto de las divinidades. En la Edad Media se afirma la concepción de observatorio como lugar de reunión de astrónomos e instrumentos. En los siglos sucesivos el observatorio se instala, por lo general, en una torre. Sin embargo, después de las primeras décadas del siglo XX se manifiesta la exigencia de alejarse de la contaminación química y luminosa de las metrópolis. Así se establecen los observatorios en lugares desérticos y elevados, donde el cielo nocturno es oscuro y el número de días serenos por año es muy elevado.



LA FORMA

La forma de los edificios en planta, esta inspirada en la figura del triskel la cual posee diferentes significados para diversas culturas, para algunos el triskel representa la evolución y crecimiento, representa el equilibrio entre cuerpo, mente y espíritu. Manifiesta el principio y el fin, la eterna evolución y el aprendizaje perpetuo, y finalmente representa la trinidad Pasado, Presente y Futuro.

Este símbolo se encuentra representado en algunas artesanías pertenecientes a la cultura huichol y dado que esta cultura esta íntimamente relacionada con la región de catorce se adopto al triskel como base para dar forma a los elementos del conjunto.



EL CONJUNTO

El conjunto consta de cinco volúmenes, un círculo central rodeado de cuatro satélites, el punto central del conjunto es el edificio del observatorio el cual a su vez es el cuerpo de mayor altura dentro del conjunto lo que denota su importancia.

La disposición de los edificios en el conjunto, esta basada en la constelación de Cygnus “Cisne” también conocida como Cruz del Norte, por ser una de las constelaciones mas representativas del hemisferio norte.

El Cisne atraviesa la Vía Láctea septentrional la cual, en los cielos del hemisferio norte, alcanza la plenitud. Por ello, con condiciones de un buen cielo nocturno para la observación astronómica, se puede ver al Cisne en la Vía Láctea.

Para los antiguos griegos, la constelación del Cisne estaba relacionada con el mito de Zeus y la diosa Némesis. “Para escapar de Zeus y poder conservar su virginidad, Némesis se cambiaba con la forma de diferentes animales. Cuando ella se convirtió en una gansa, Zeus inmediatamente se transformó en un hermoso cisne y se ganó el amor de Némesis.”

EL COLOR

El blanco en la arquitectura significa mucho más que un ente de abstracción, es un firme punto de partida para capturar la luz, para reflejarla y para llenar de vida cualquier espacio, es por este motivo que el conjunto es predominantemente blanco, tal simplicidad en el uso de un solo color y de un solo material, tiene como finalidad el reflejar austeridad y de esta manera armonizar con el paisaje desértico de catorce, teniendo como telón de fondo únicamente a la sierra.



VI.- PROYECTO EJECUTIVO.

6.1. RENDERS





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



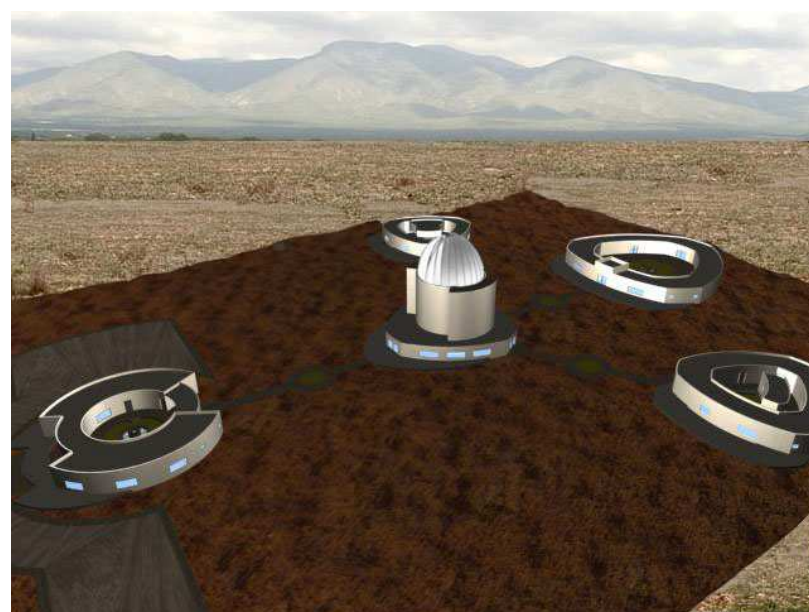
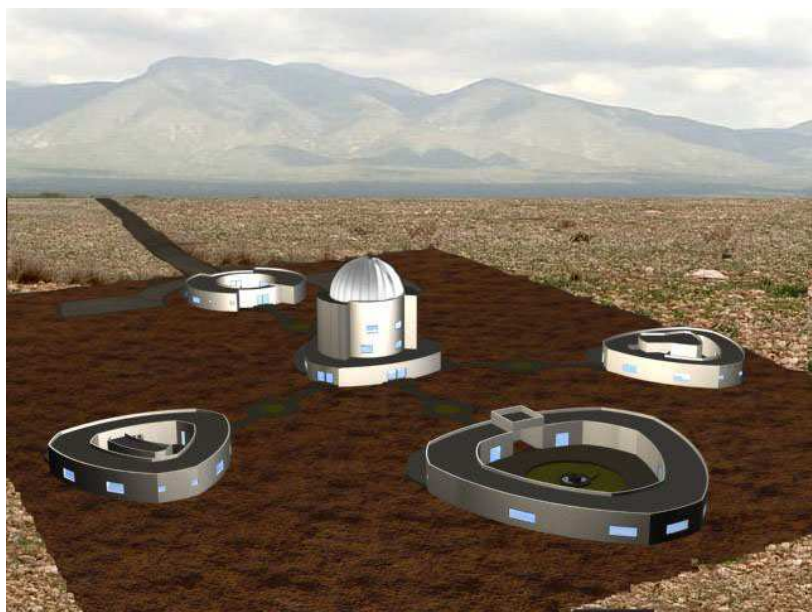
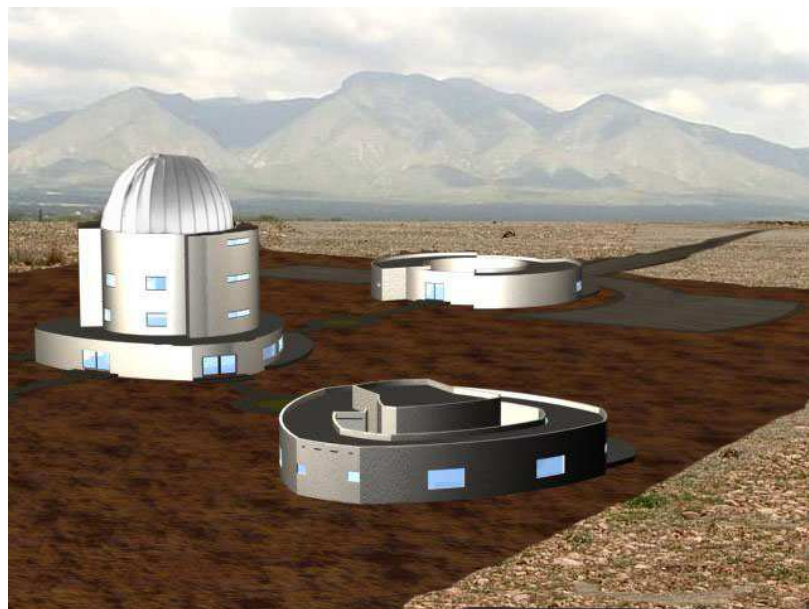
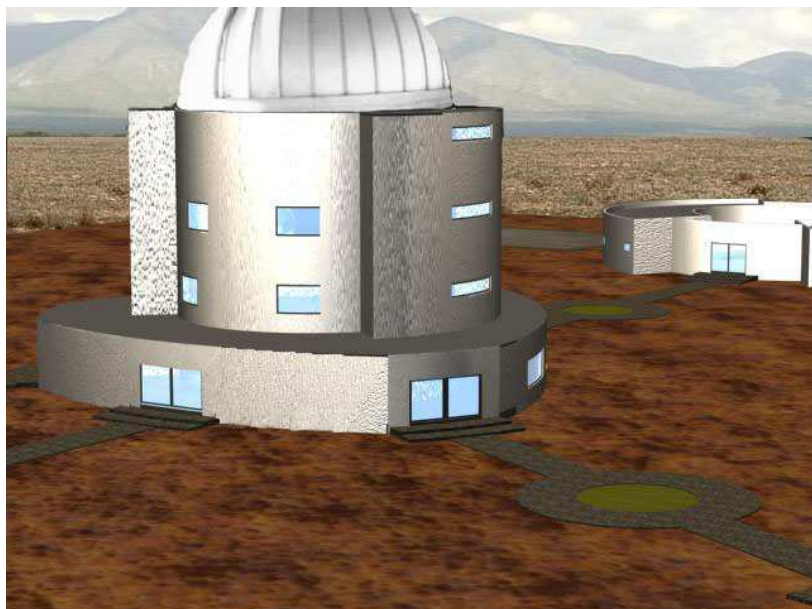
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

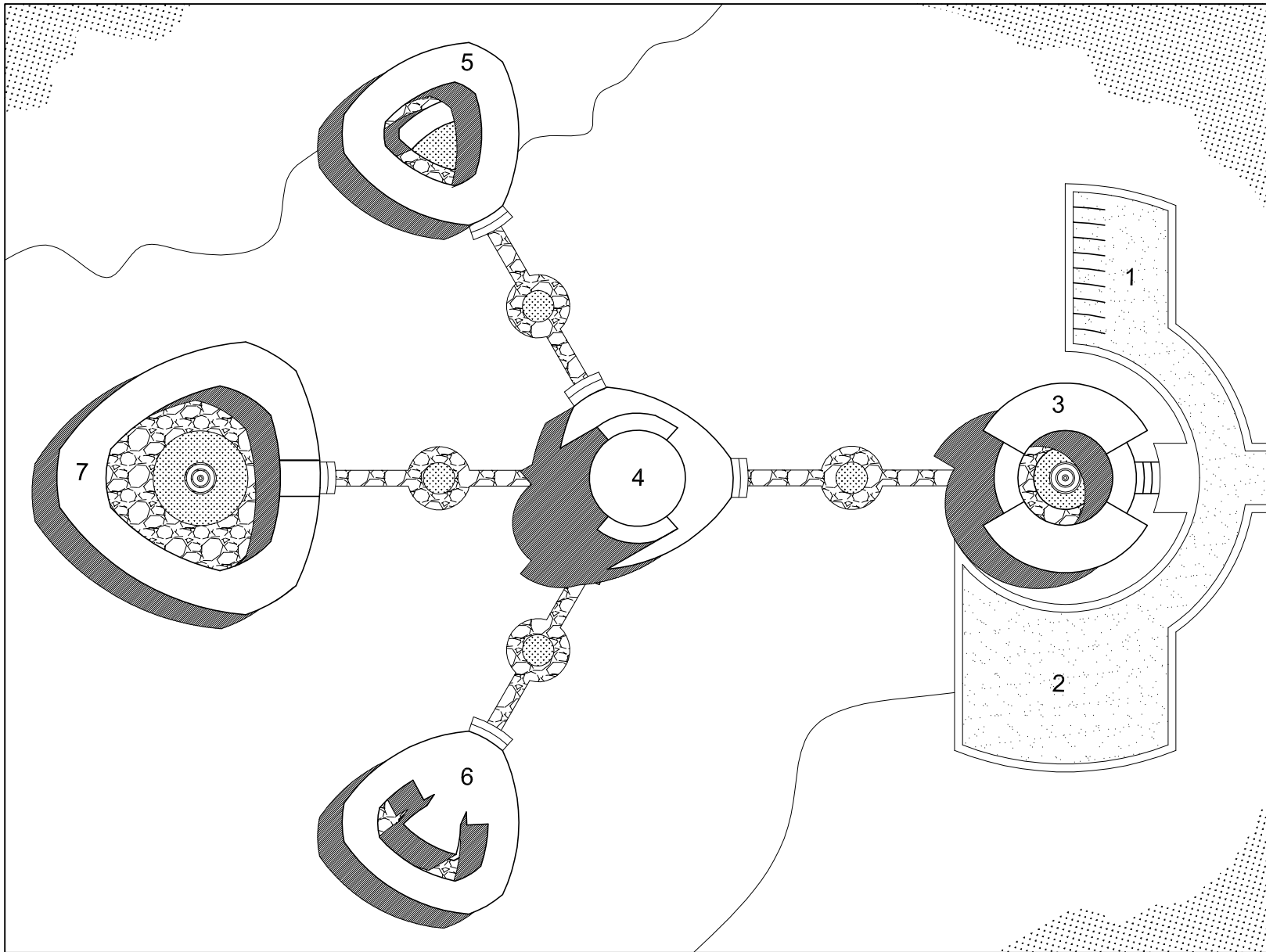
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE CATORCE





SIMBOLOGIA

CONJUNTO.

- 1.- Estacionamiento.
- 2.- Patio de servicio.
- 3.- Edificio administrativo.
- 4.- Observatorio.
- 5.- Edificio de talleres.
- 6.- Casa habitacion para investigadores.
- 7.- Edificio recreativo.

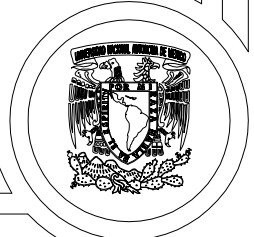
PLANTA DE CONJUNTO

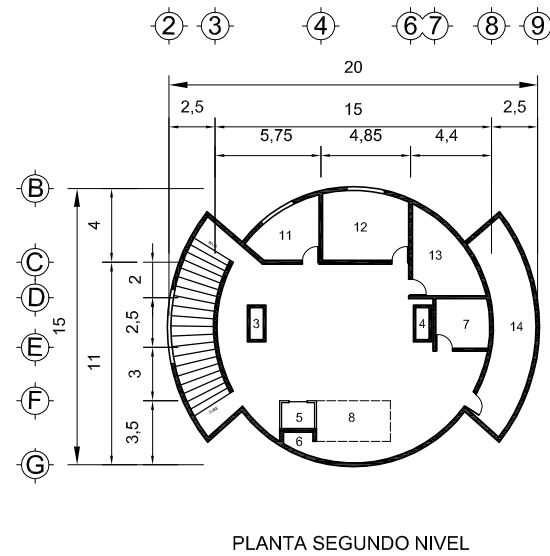
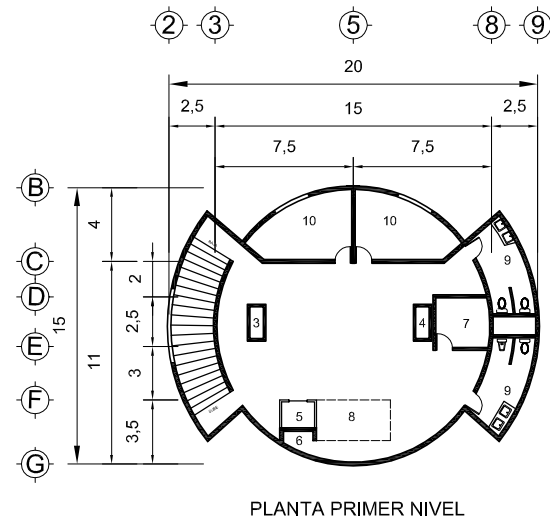
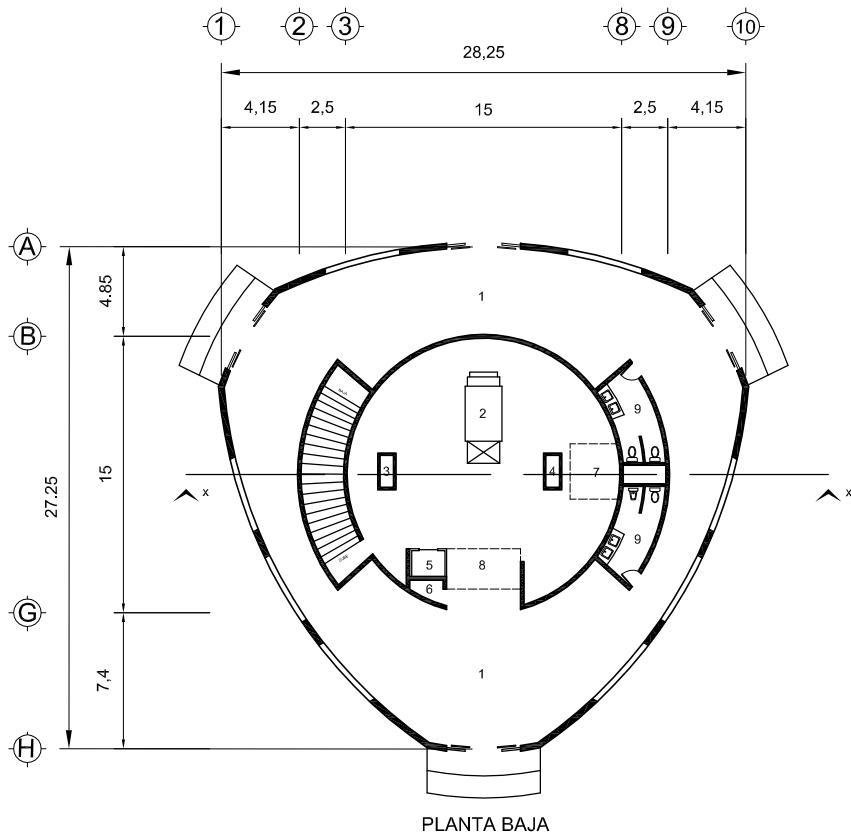
PLANO:
ARQUITECTONICO
A-1

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA





SIMBOLOGIA

OBSERVATORIO

- 1.- Vestibulo.
- 2.- Camara de vacb.
- 3.- Pilar sur.
- 4.- Pilar norte.
- 5.- Elevador.
- 6.- Ducto.
- 7.- Cubo coude.
- 8.- Trampa.
- 9.- Sanitarios.
- 10.- Descanso.
- 11.- Cubiculo.
- 12.- Laboratorio taller de electronica.
- 13.- Cuarto obscuro.
- 14.- Bodega.
- 15.- Cuarto de placas fotograficas.
- 16.- Telescopio.
- 17.- Escotilla.

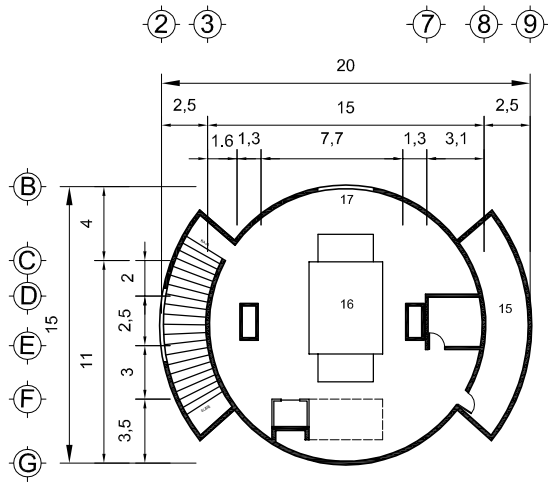
PLANO:
ARQUITECTONICO
A-2

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

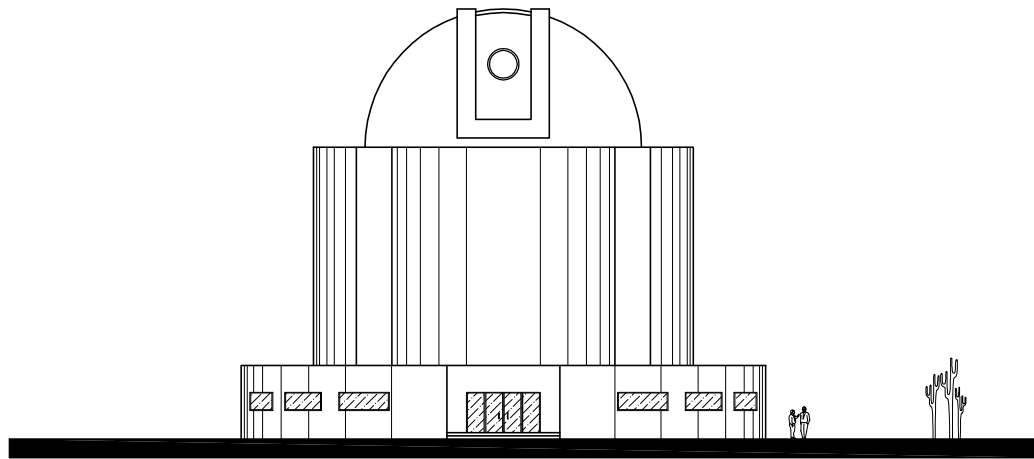
PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA

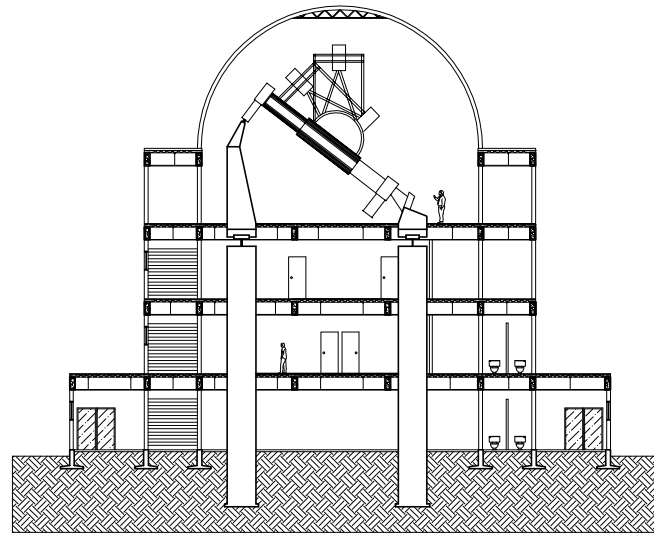




PLANTA TERCER NIVEL



FACHADA OESTE



CORTE

SIMBOLOGIA

OBSERVATORIO

- 1.- Vestibulo.
- 2.- Camara de vacio.
- 3.- Pilar sur.
- 4.- Pilar norte.
- 5.- Elevador.
- 6.- Ducto.
- 7.- Cubo coude.
- 8.- Trampa.
- 9.- Sanitarios.
- 10.- Descanso.
- 11.- Cubiculo.
- 12.- Laboratorio taller de electronica.
- 13.- Cuarto oscuro.
- 14.- Bodega.
- 15.- Cuarto de placas fotograficas.
- 16.- Telescopio.
- 17.- Escotilla.

PLANO:
ARQUITECTONICO

A-3

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

PROYECTO:

OBSERVATORIO ASTRONOMICO

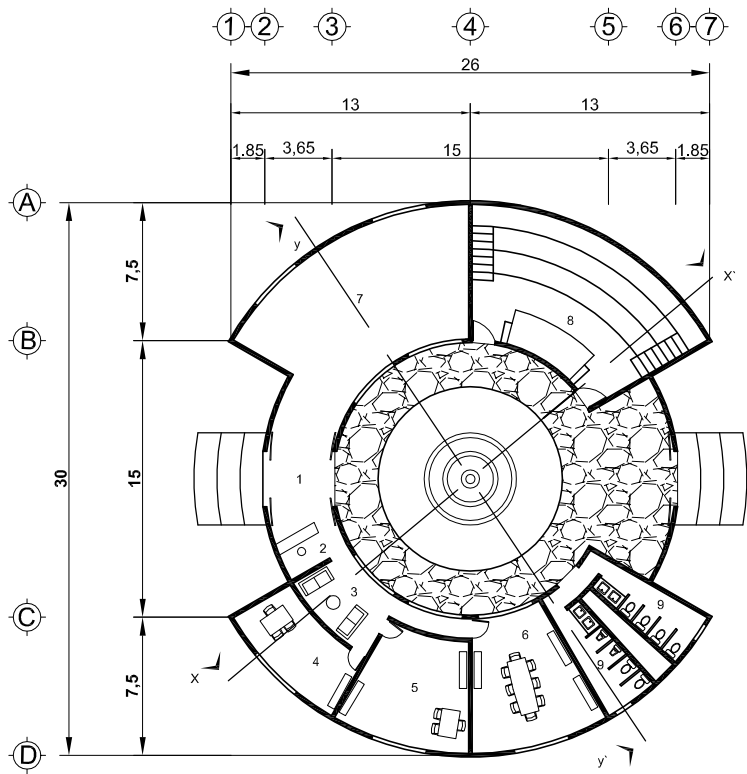
PRESENTA:

SOTO RESENDIZ HUMBERTO

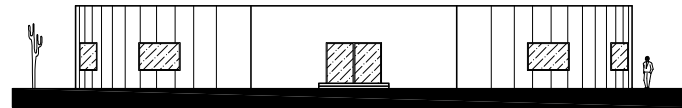
SIMODALES:

ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA

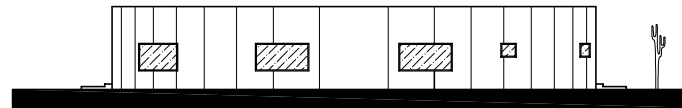




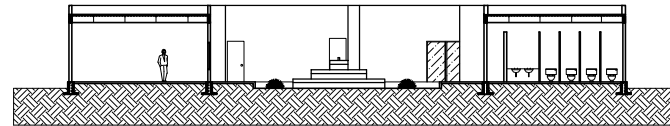
PLANTA EDIF. ADMINISTRATIVO



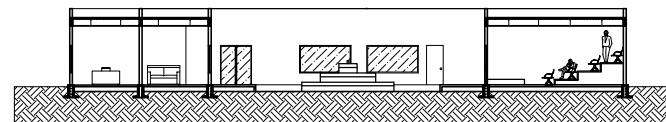
FACHADA OESTE



FACHADA SUR



CORTE y - y'



CORTE x - x'

SIMBOLOGIA

EDIFICIO DE SERVICIOS.

- 1.- Vestibulo.
- 2.- Recepcion.
- 3.- Sala de espera.
- 4.- Administracion.
- 5.- Direccion.
- 6.- Sala de juntas.
- 7.- Sala de exposiciones.
- 8.- Auditorio.
- 9.- Sanitarios.

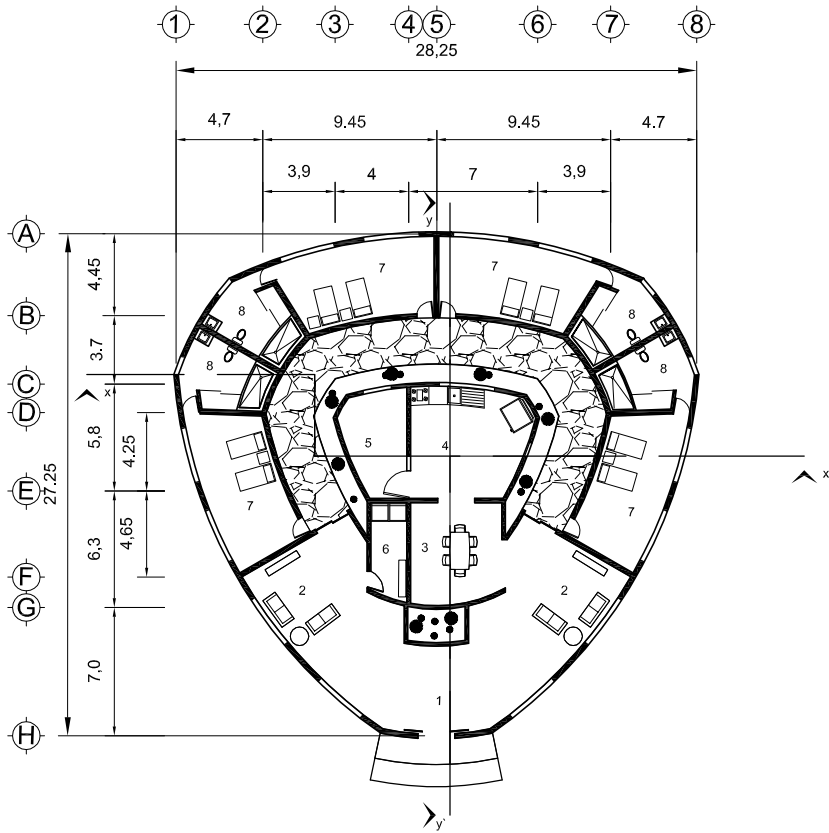
PLANO:
ARQUITECTONICO
A-4

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

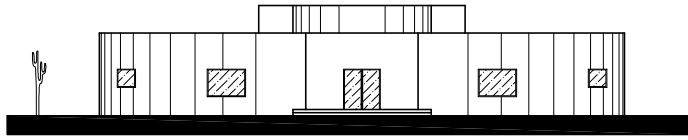
PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA

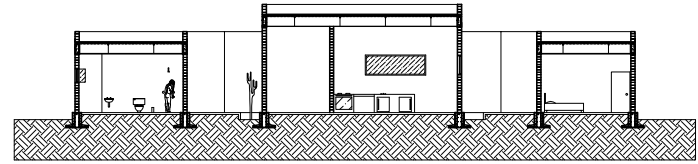




PLANTA CASA HABITACION
PARA INVESTIGADORES



FACHADA SUROESTE



CORTE X-X'

SIMBOLOGIA

CASA HABITACION.

- 1.- Vestibulo.
- 2.- Estancia.
- 3.- Comedor.
- 4.- Cocina.
- 5.- Almacen.
- 6.- Lavanderia.
- 7.- Recamara.
- 8.- Baño.

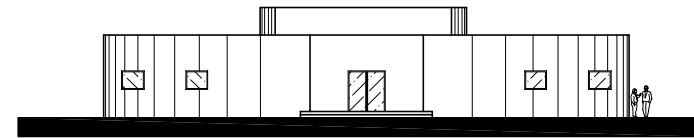
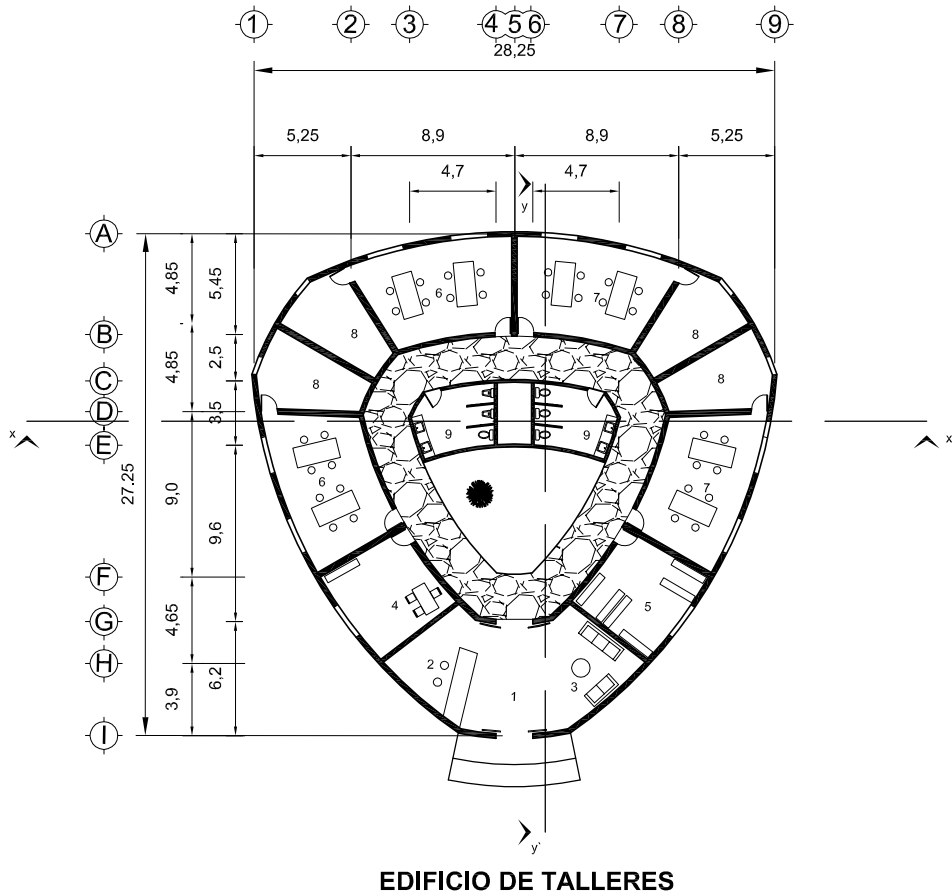
PLANO:
ARQUITECTONICO
A-5

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

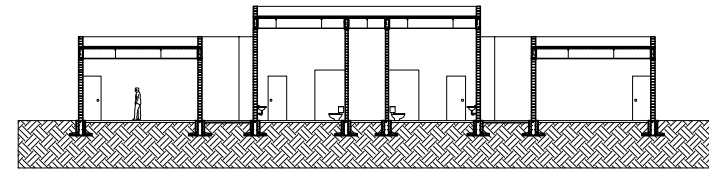
PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA





FACHADA NOROESTE



CORTE x - x\'

SIMBOLOGIA

EDIFICIO DE INVESTIGACION

- 1.- Vestibulo.
- 2.- Recepcion.
- 3.- Estancia.
- 4.- Coordinacion.
- 5.- Archivo.
- 6.- Taller de electronica.
- 7.- Laboratorio de optica.
- 8.- Bodega.
- 9.- Sanitarios.

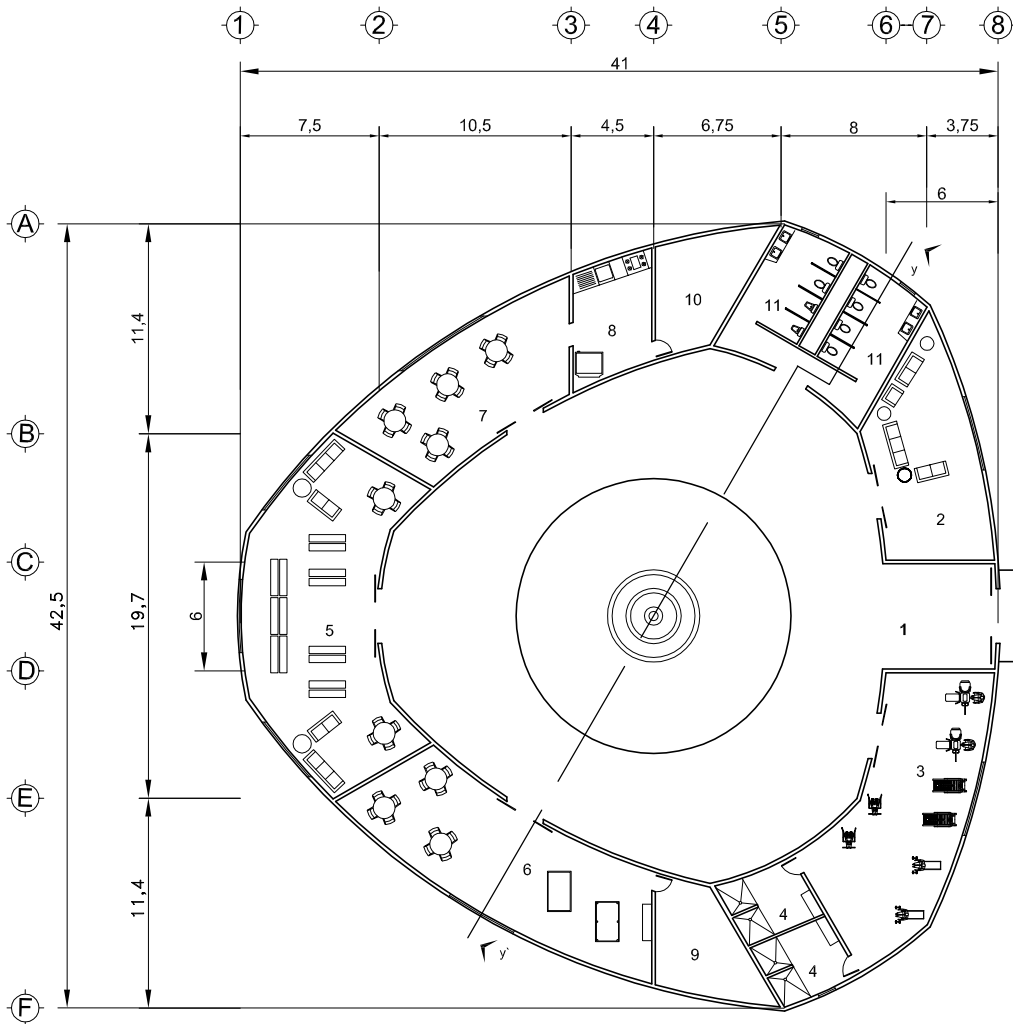
PLANO:
ARQUITECTONICO
A-6

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

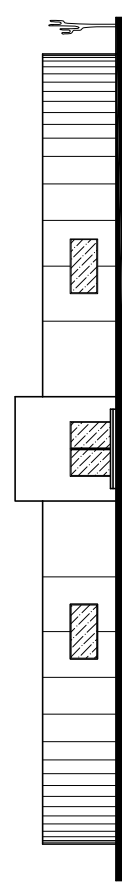
PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA

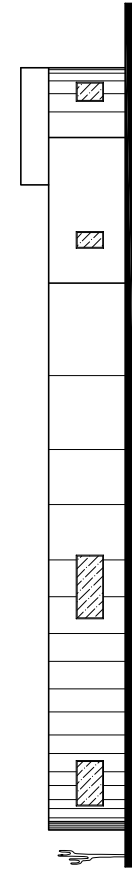




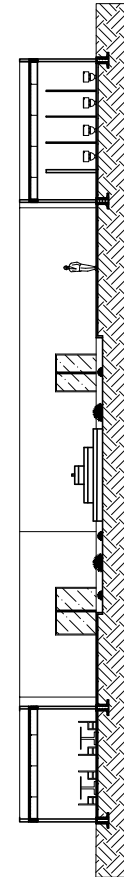
PLANTA CASA CLUB



FACHADA ESTE



FACHADA SUR



CORTE y - y

SIMBOLOGIA	
CASA CLUB.	
1.-	Vestibulo.
2.-	Estanda.
3.-	Gimnasio.
4.-	Vestidores.
5.-	Biblioteca.
6.-	Ludoteca.
7.-	Comedor.
8.-	Cocina.
9.-	Bodega.
10.-	Almacén.
11.-	Sanitarios.

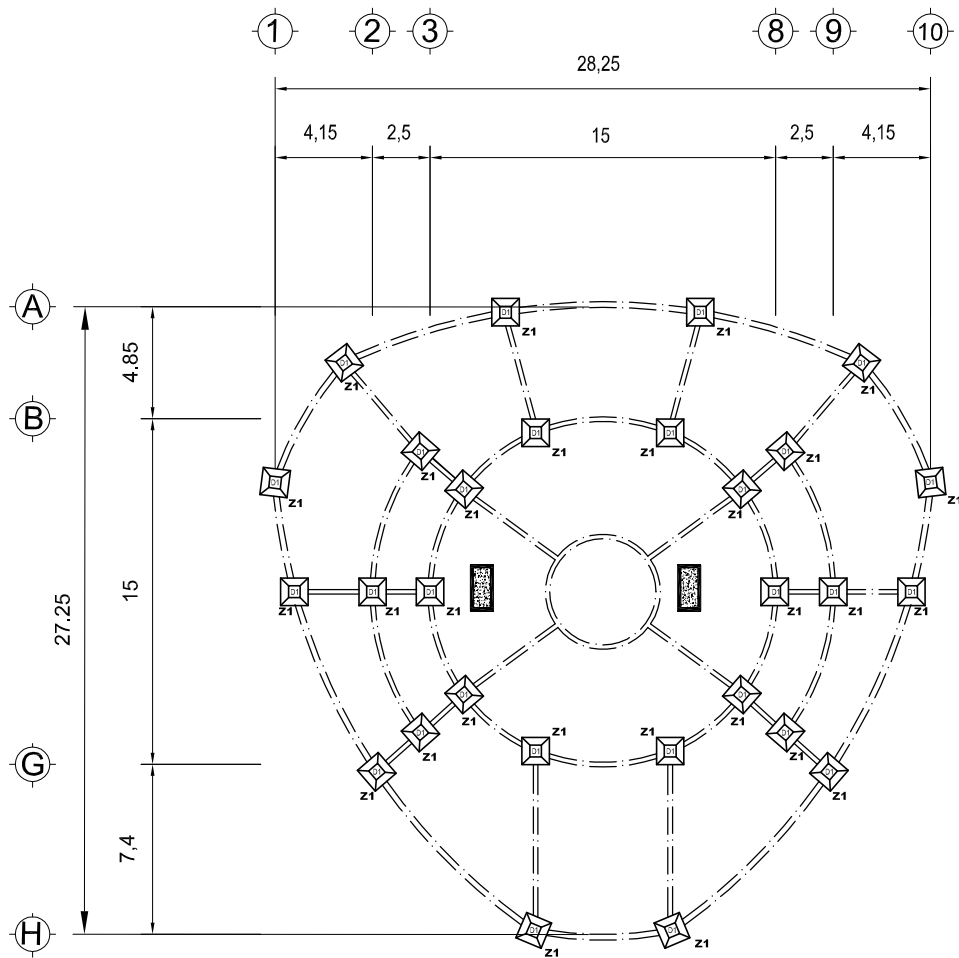
PLANO:
ARQUITECTONICO
A-7

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

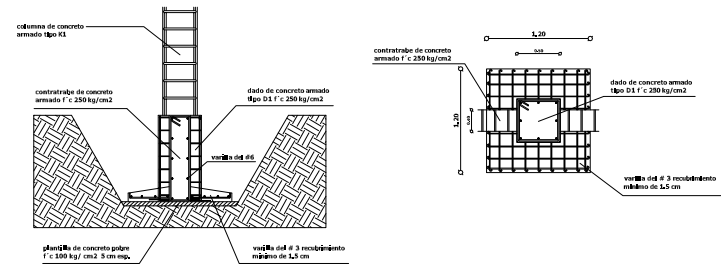
SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA



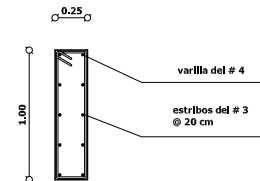


CIMENTACION DEL OBSERVATORIO

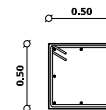
Detalles de Zapata Z1



Contratrabe de concreto armado



Dado tipo D1



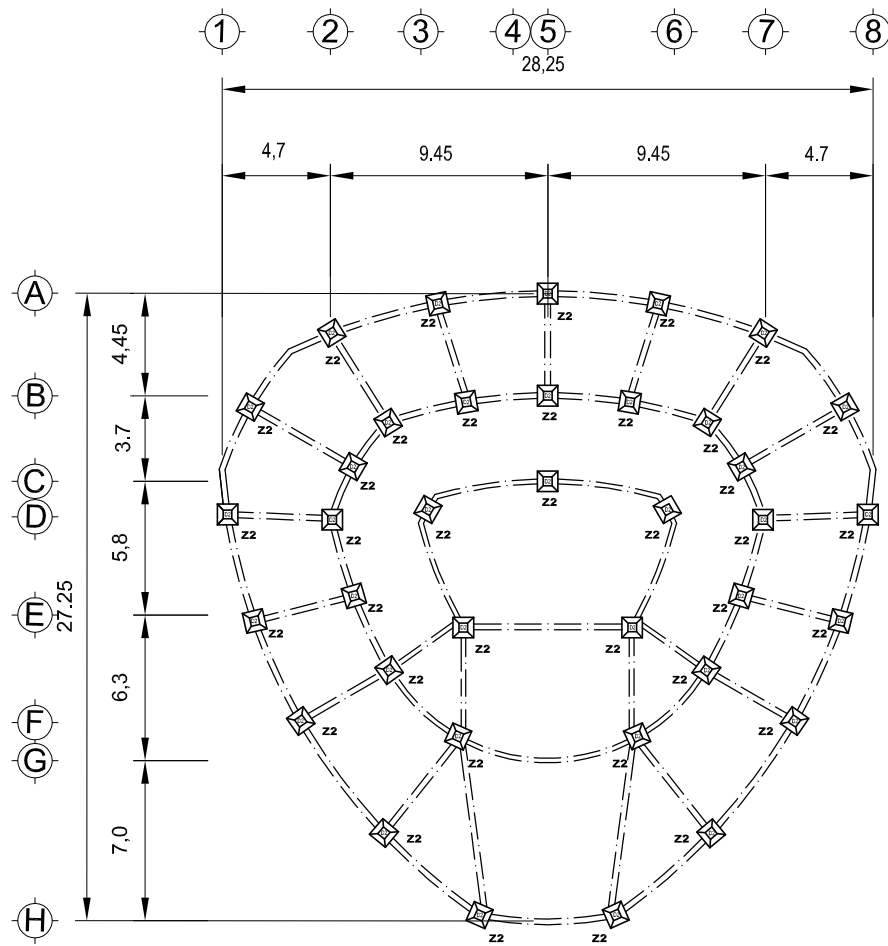
PLANO:
CIMENTACION
C-1

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

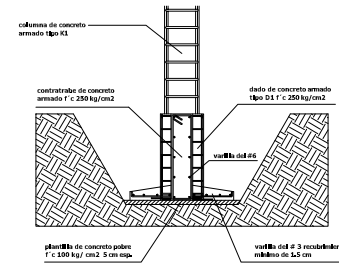
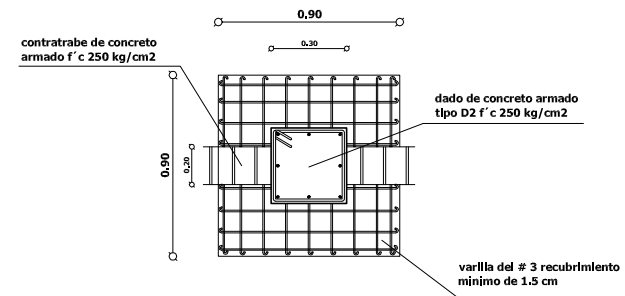
SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA





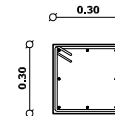
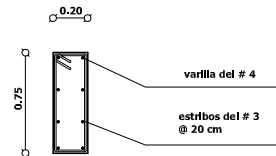
**CIMENTACION DE CASA HABITACION
PARA INVESTIGADRES**

Detalles de Zapata Z2



**Contratrabe de
concreto armado**

Dado tipo D2



PLANO:
**CIMENTACION
C-2**

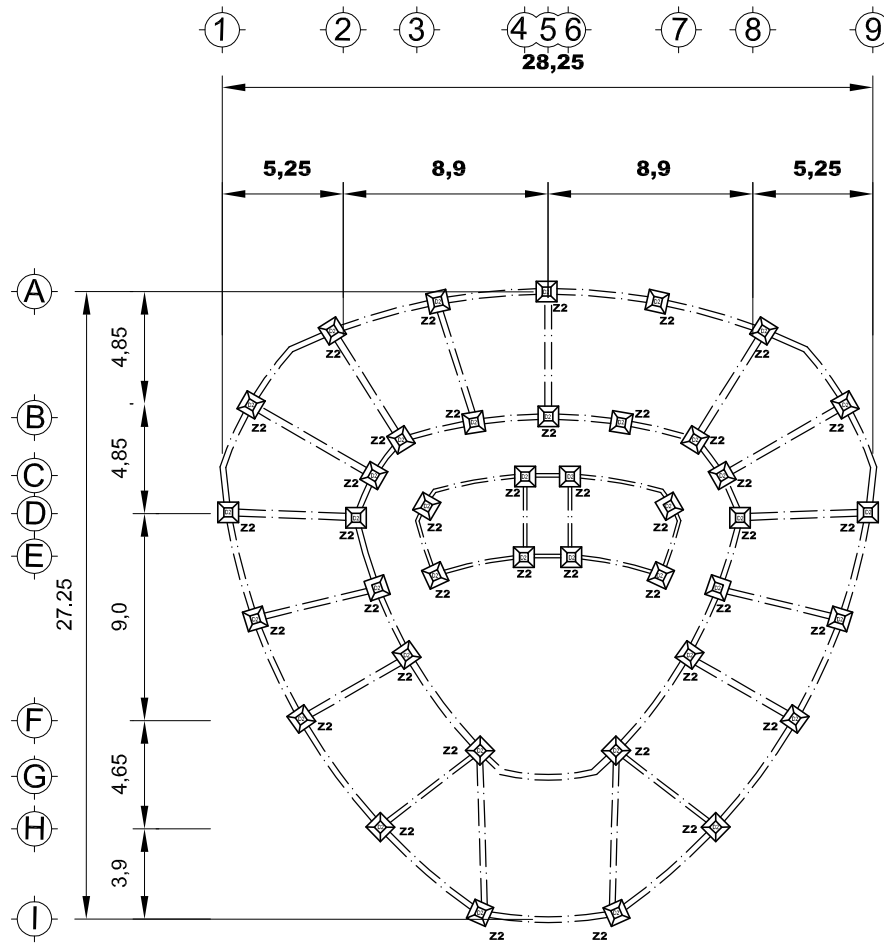
**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

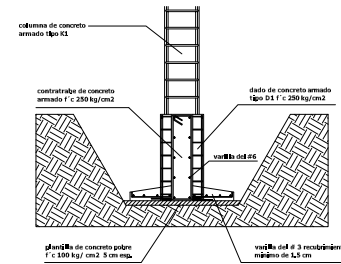
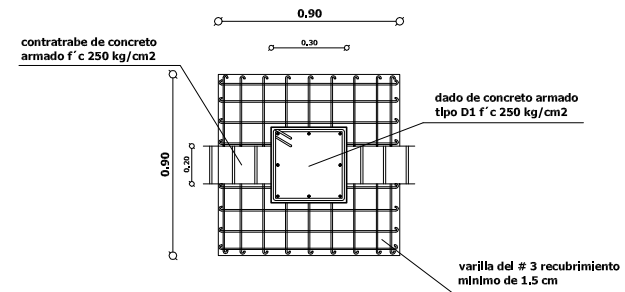
SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA



Detalles de Zapata Z2

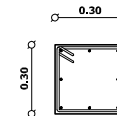
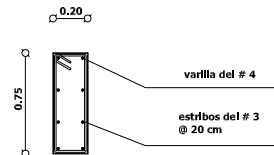


CIMENTACION DE TALLERES



Contratrabe de concreto armado

Dado tipo D2

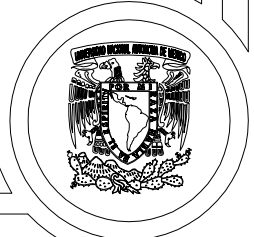


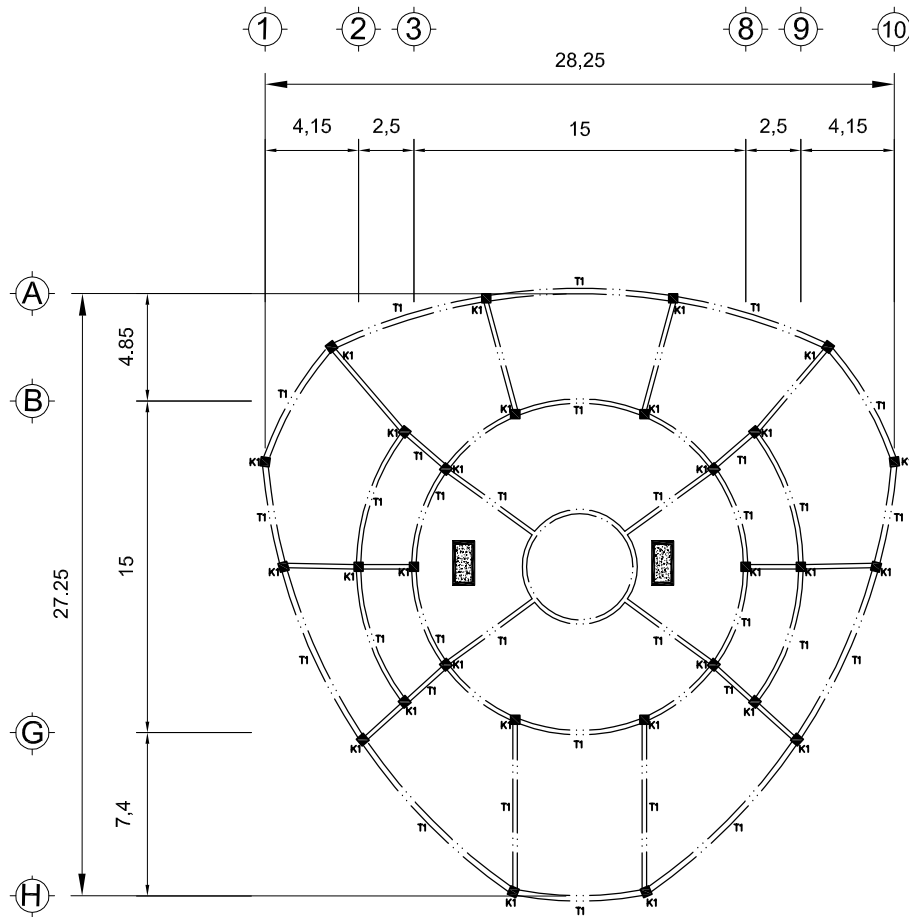
PLANO:
CIMENTACION
C-3

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

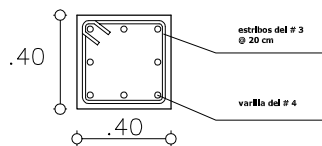
SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA



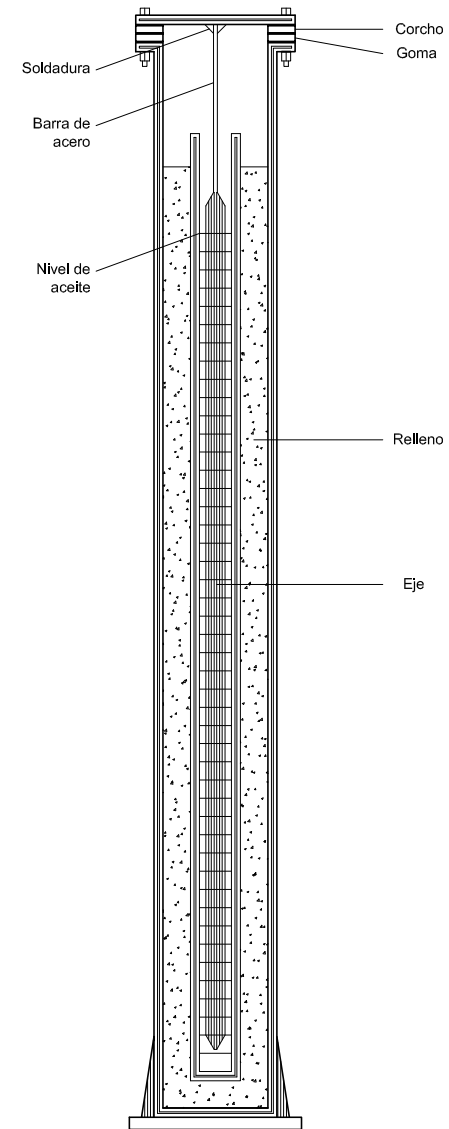
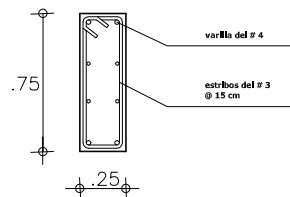


**PLANNTA ESTRUCTURAL
DEL OBSERVATORIO**

COLUMNA TIPO K1



TRABE TIPO T1



**DETALLE BASE DEL
TELESCOPIO**

PLANO:
ESTRUCTURAL
E-1

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central

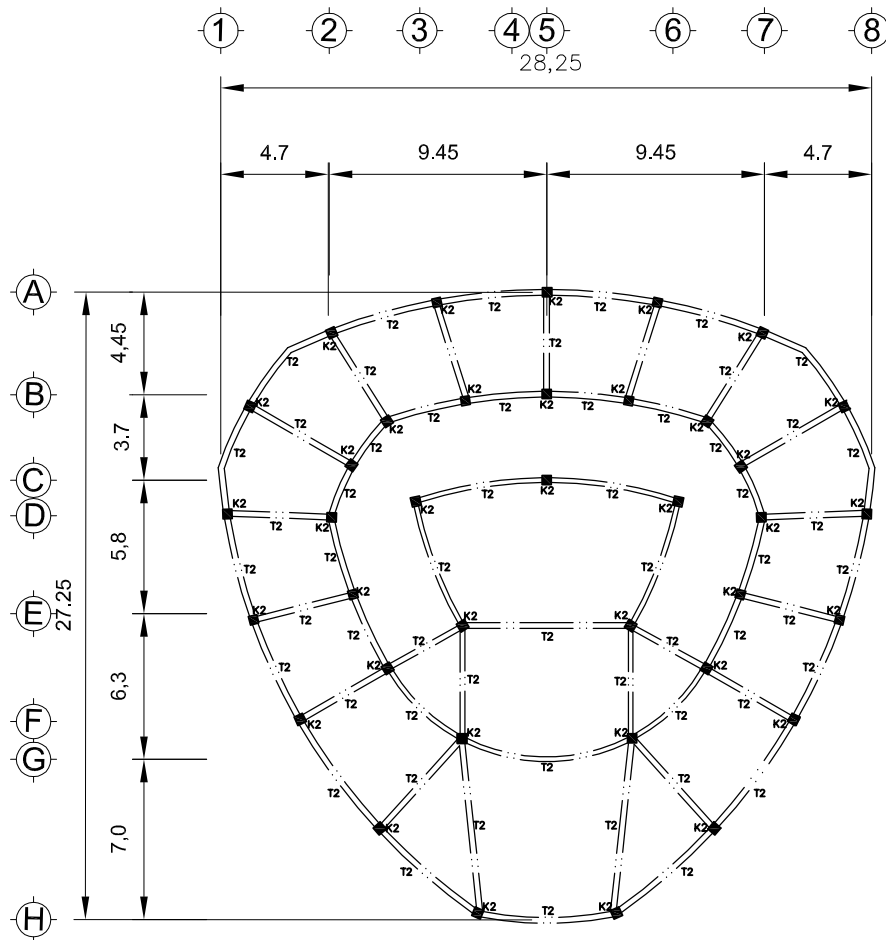


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

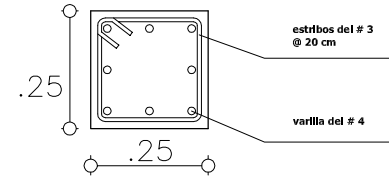
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

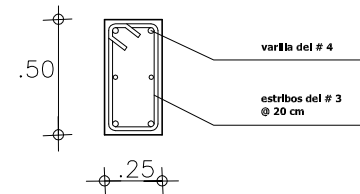


**PLANTA ESTRUCTURAL
DE CASA HABITACION
PARA INVESTIGADORES**

COLUMNA TIPO K2



TRABE TIPO T2



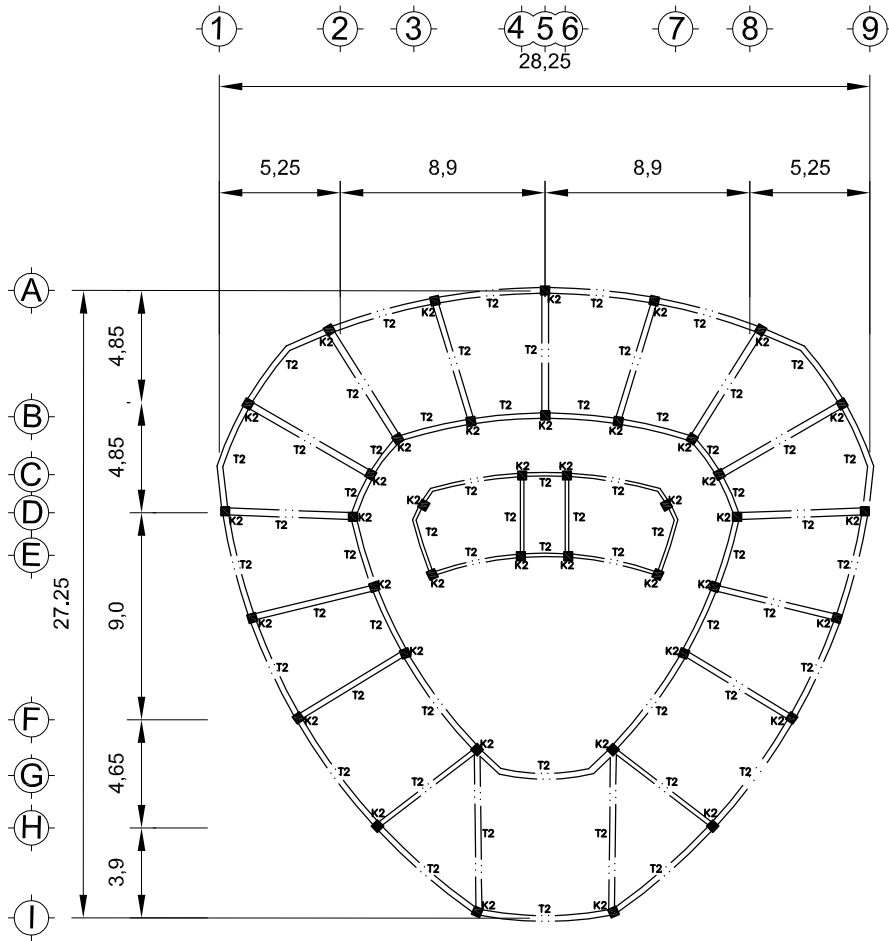
PLANO:
ESTRUCTURAL
E-2

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

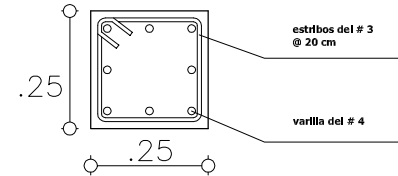
SIMBOLALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA



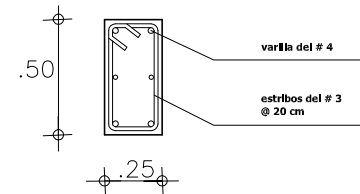


**PLANTA ESTRUCTURAL
DEL EDIF. DE TALLERES**

COLUMNA TIPO K2



TRABE TIPO T2

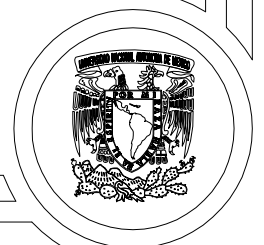


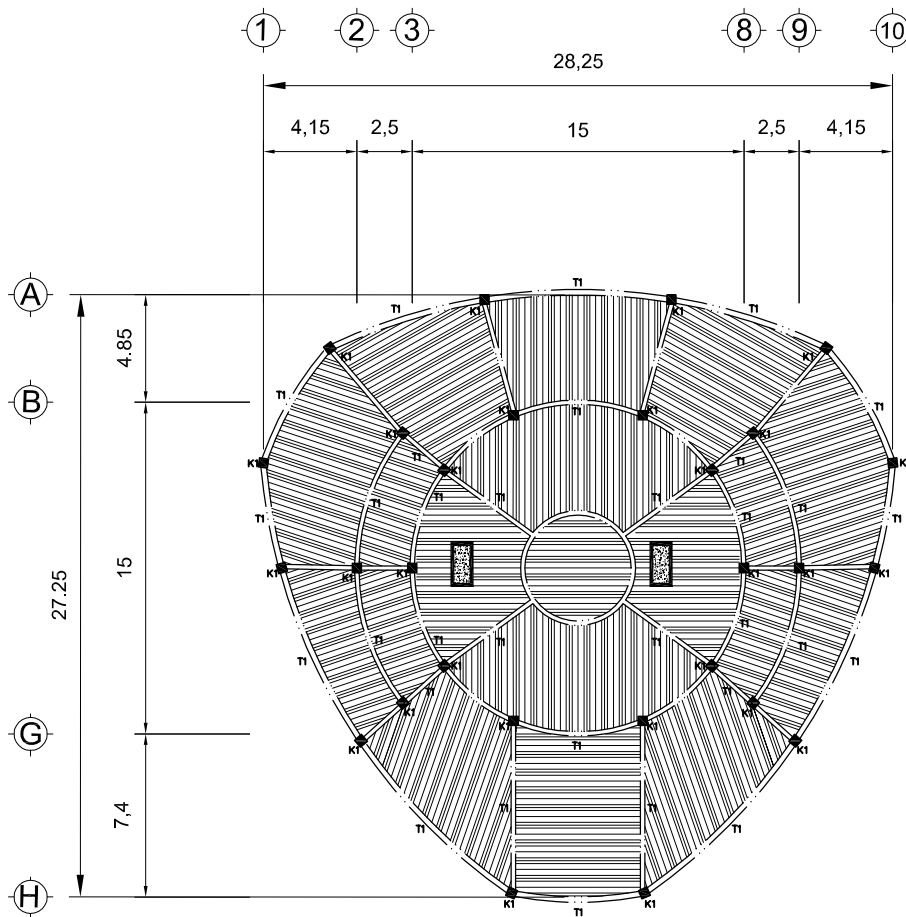
PLANO:
ESTRUCTURAL
E-3

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SIMBOLALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA





**LOSACERO EN ENTREPISOS
DEL OBSERVATORIO**

OBSERVACIONES

TUBERIAS

1. Si la tubería atraviesa la placa, esta será perforada a un diámetro igual al de la tubería o podrá llevar una camiseta de protección, en caso sea necesaria.
2. Instalar las tuberías pasantes o las camisetas de protección antes del vaciado del concreto.
3. Las tuberías menores a 1 1/2" podrán ir embebidas dentro del concreto de la losa.
4. Las tuberías mayores a 1 1/2" pasarán por debajo de la losa sujetas mediante abrazaderas o elementos similares.

VIGAS DE CONCRETO

1. La penetración mínima en cualquier elemento de concreto será de 4 cm.
2. Los momentos negativos deberán ser contrarrestados por bastones de refuerzo, diseñados según normas.
3. El vaciado se puede realizar en forma monolítica o independiente para las vigas y losas.
4. La unión viga-losa se cubrirá mediante tapaondas metálicos o similar.

CONECTORES DE CORTE

1. Realizar una perforación previa a la placa.
2. Fijar la placa a la estructura mediante tornillos auto perforantes 1 @ 45 cm ó soldadura de filete 1" @ 12".
3. Soldar los conectores directamente a la viga mediante soldadura de filete en todo el perímetro del conector

REFUERZO EN DUCTOS

1. Diseñar el refuerzo perimétrico al ducto ó perforación, si este excede los 15 cm de diámetro.
2. Con el refuerzo se busca crear unas vigas chatas alrededor del ducto, por lo tanto este diseño se realizará según las normas vigentes para losas.
3. Las perforaciones para colgadores y tornillos no necesitan refuerzo.
4. Si el corte o perforación es posterior al vaciado, controlar la vibración del corte, por que puede separar la placa y el concreto.

ELEMENTOS DE CIERRE

1. Las dimensiones de los elementos de cierre están en función de la altura de la losa, el apoyo (2" mín.) y el volado.
2. Asegurar los elementos de cierre mediante tornillos auto perforantes 1 @ 45 cm ó soldadura de filete 1" @ 12".

ELEMENTOS DE TOPE

1. Apoyo mínimo del elemento 40 mm.
2. Asegurar los elementos de cierre mediante tornillos auto perforantes 1 @ 45 cm ó soldadura de filete 1" @ 12".

PLANO: ESTRUCTURAL
E-4

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

PROYECTO: OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA: SOTO RESENDIZ HUMBERTO

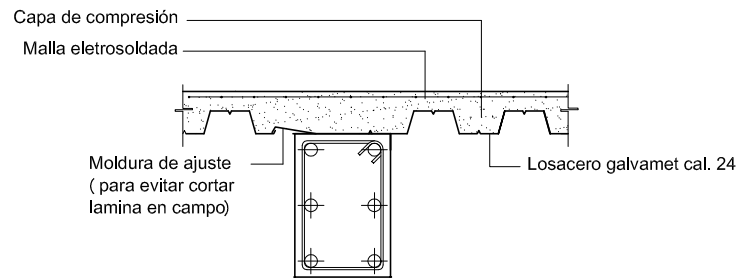
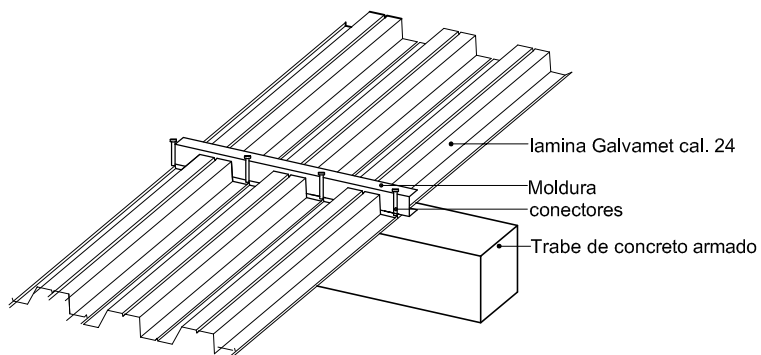
SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA



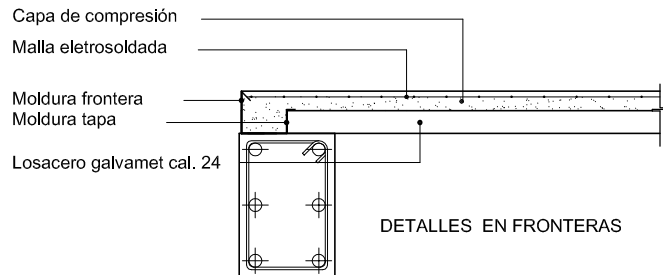
DETALLES DE LOSACERO

SIN ESCALA

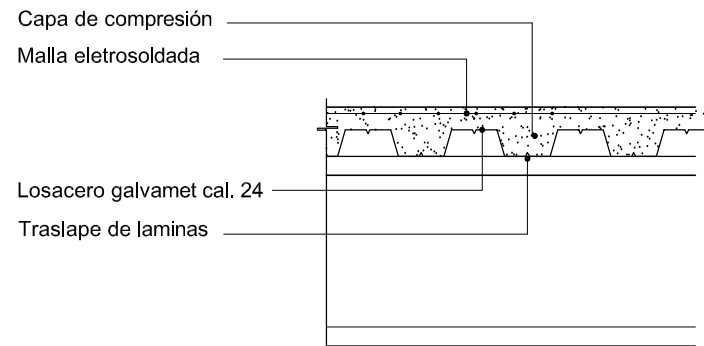
DETALLES DE UNION DE LAMINA



DETALLES DE MOLDURA PARA AJUSTE LAMINAS



DETALLES EN FRONTERAS



DETALLES EN UNION DE LAMINAS

PLANO:
ESTRUCTURAL
E-5

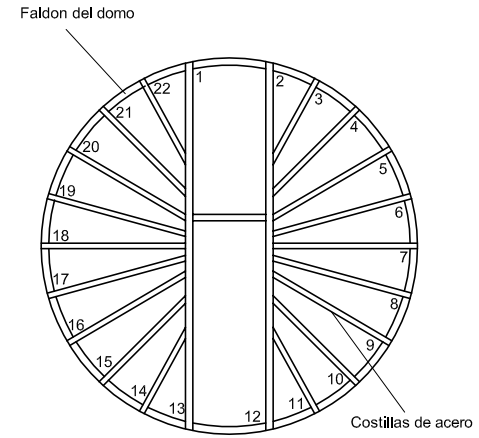
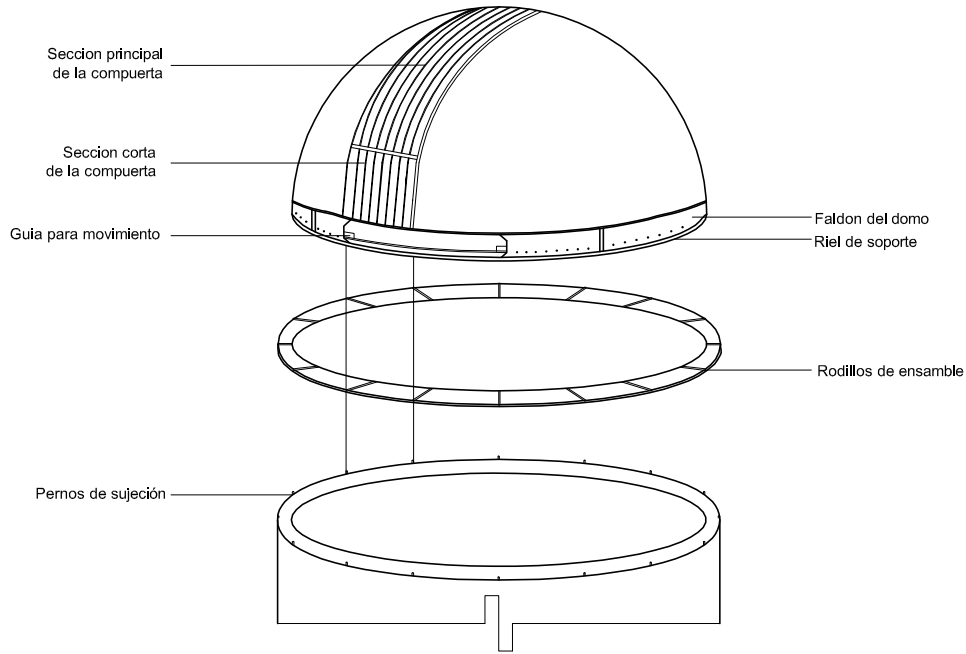
**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

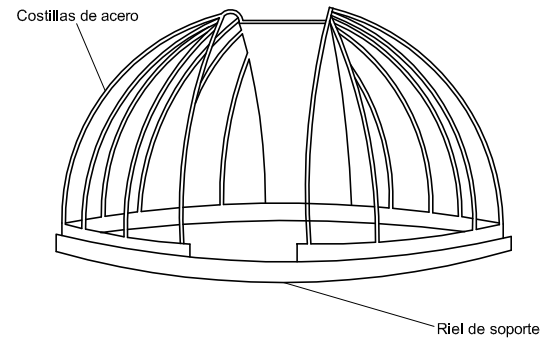
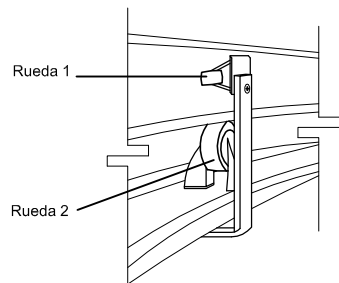
SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA



DETALLES DE LA CUPULA



DETALLE DEL RIEL



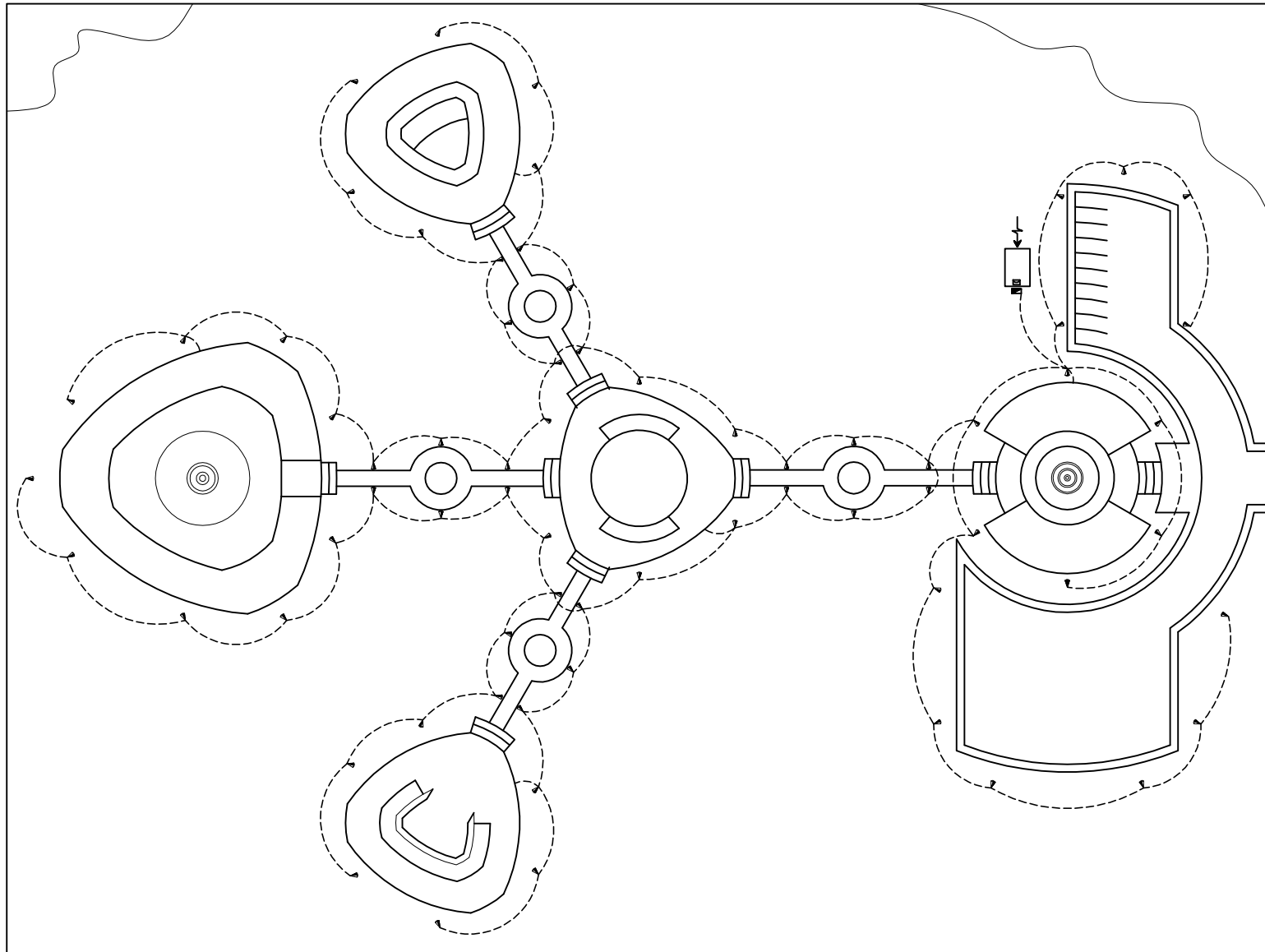
PLANO:
ESTRUCTURAL
E-6

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA





SIMBOLOGIA

	ACOMETIDA ELECTRICA
	NEZIDOR
	TABLERO DE DISTRIBUCION
	REFLECTOR HALOGENO DE 50 W
	TUBERA CONKIT GALVANNEAL SUBTERRANEA
	LAMPARA TIPO INDUSTRIAL DE 100 W
	LAMPARA DE HALOGENO DE 100 W
	APAGADOR SENCILLO
	APAGADOR DE ESCALERA
	CONTACTO
	TUBERA CONKIT GALVANNEAL POR TEGHO

ALUMBRADO EXTERIOR

PLANO:
INSTALACIONES
INS-1

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central

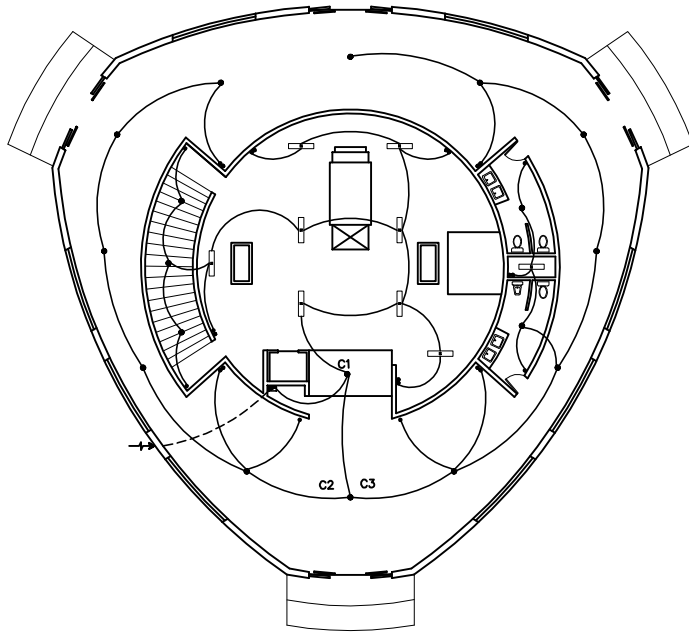


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

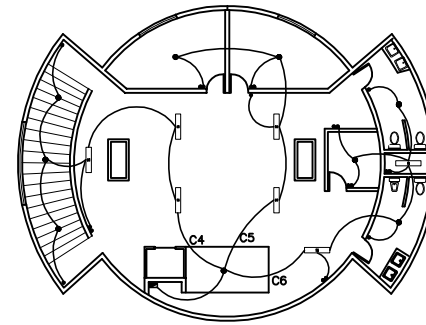
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

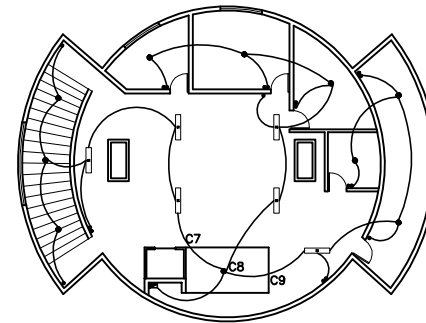
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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



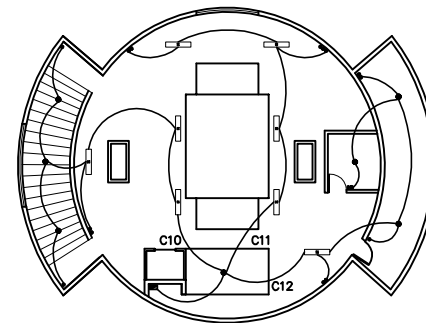
PLANTA BAJA



PRIMER NIVEL



SEGUNDO NIVEL



TERCER NIVEL

SIMBOLOGIA	
	ACOMETIDA ELECTRICA
	HEBIDOR
	TABLERO DE DISTRIBUCION
	REFLECTOR HALOGENO DE 50 W
	TIERRA CONKIT GALVANICA SUBTERRANEA
	LAMPARA TIPO INDUSTRIAL DE 100 W
	LAMPARA DE HALOGENO DE 100 W
	APAGADOR SENCILLO
	APAGADOR DE ESCALERA
	CONTACTO
	TIERRA CONKIT GALVANICA POR TEST

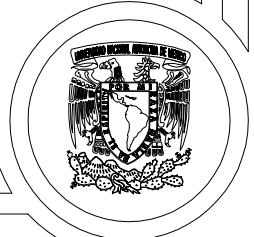
POSIC	W CTO. No	100w	100w	100w	100w	100w	TOTALES:	DIAM. TUBO Nº.	INT. PROT.	WATTS / FASE		
		⊕	⊖	⊗	V.	W.				P-A	A	B
INT 1	1	1	7	2	8	4	1	2200	13mm	2200		
INT 2	1	1	4			6	1	1100	13mm		1100	
INT 3	4	4	7		1	8	1	2000	13mm			2000
INT 4	1	1	1	2	3	3	1	1000	13mm	1000		
INT 5	3	3	2		2	3	1	1000	13mm			1000
INT 6	5	5	5		2	3	1	1500	13mm		1500	
INT 7	1	1	1	2	3	3	1	1000	13mm	1000		
INT 8	4	4	3		2	4	1	1300	13mm		1300	
INT 9	3	3	4		1	3	1	1200	13mm			1200
INT 10	1	1	1	2	3	3	1	1000	13mm	1000		
INT 11	1	1	4		4	1	1	1000	13mm			1000
INT 12	3	3	4		1	3	1	1100	13mm		1100	
TOTALES:		2400	4200	800	3000	4400		15400		5200	5000	5200

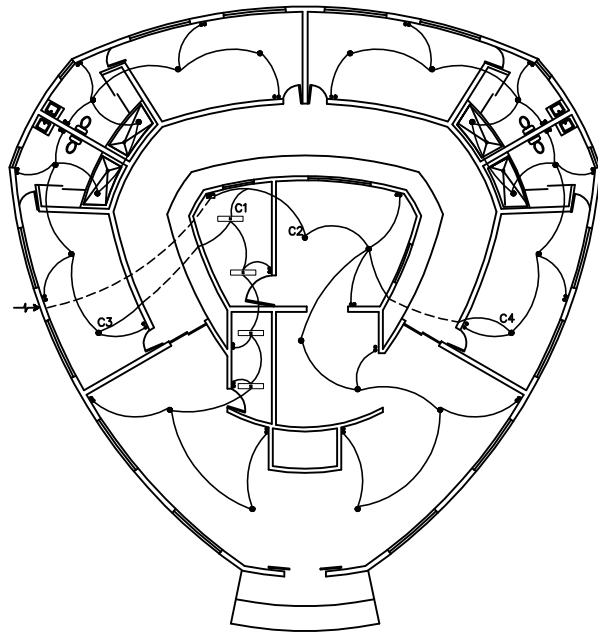
PLANO:
INSTALACIONES
INS-2

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

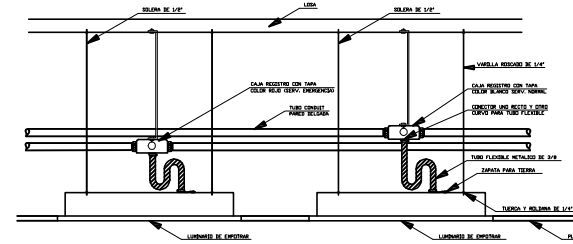
PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA

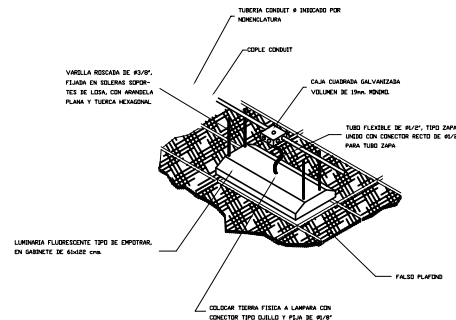




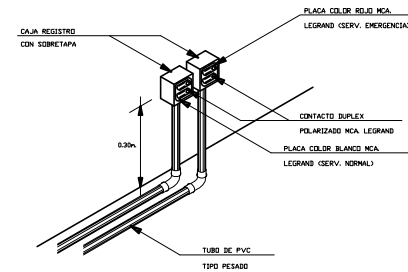
INSTALACION ELECTRICA CASA HABITACION



LAMPARAS EN FALSO PLAFOND



DETALLE DE SOPORTERIA DT -1
LAMPARAS EN FALSO PLAFOND



DETALLE DE COLOCACION
DE CONTACTOS

SIMBOLOGIA	
	ACOMETIDA ELECTRICA
	NEZIDOR
	TABLERO DE DISTRIBUCION
	REFLECTOR HALOGENO DE 50 V
	TUBERIA CONDUIT GALVANIZADA SUBTERRANEA
	LUMINARIA TIPO INDUSTRIAL DE 100 V
	LAMPARA DE HALOGENO DE 100 V
	APAGADOR SENCILLO
	APAGADOR DE ESCALERA
	CONTACTO
	TUBERIA CONDUIT GALVANIZADA POR TERRO

POSIC	W	100w	100w	100w	100w	TOTALES:	DIAM. TUBO N°.	INT. PROT.	WATTS / FASE		
	CTO. No	⊕	⊖	—	●				V.	W.	P-A
INT 1	3	7	4	2	1	1600	13mm		1600		
INT 2	3	7		6	1	1600	13mm			1600	
INT 3	4	12		8	1	2400	13mm		2400		
INT 4	4	12		8	1	2400	13mm			2400	
TOTALES:	1400	3800	400	2400		8000			4000	4000	

PLANO:

INSTALACIONES

INS-3

FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO:

OBSERVATORIO ASTRONOMICO

PRESENTA:

SOTO RESENDIZ HUMBERTO

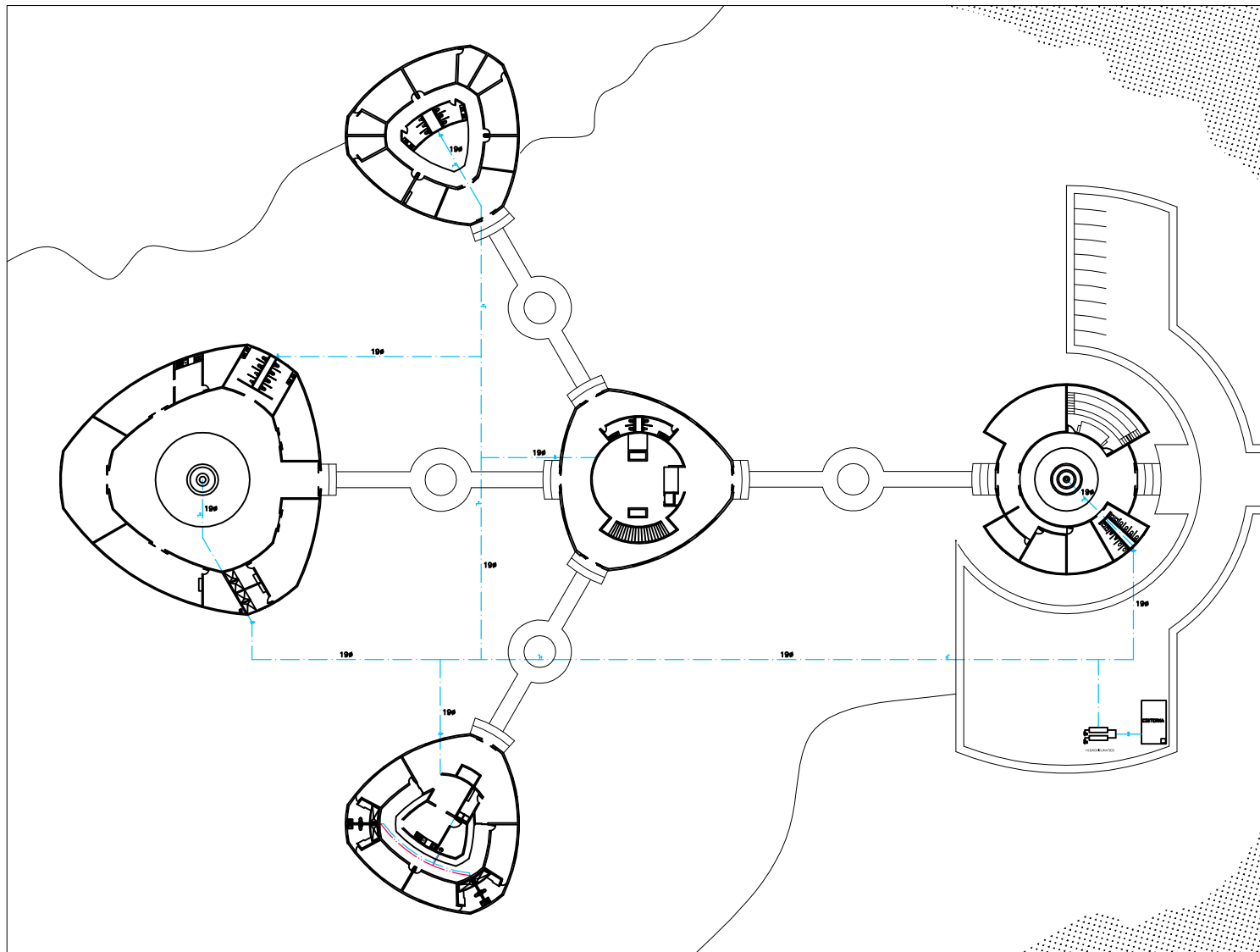
SIMODALES:

ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ

ARQ. HUGO PORRAS RUIZ

ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA





SIMBOLOGIA	
	AGUA FRÍA
	AGUA CALIENTE
	BOMBA HIDROPNEUMÁTICA
	CALENTADOR
	VALVULA DE CIERRE
	VALVULA DE PASO
	LLAVE DE PISO
	LLAVE DE PARED

INSTALACION HIDRAULICA

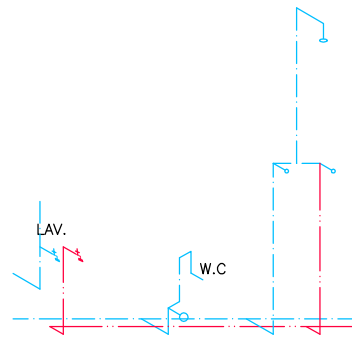
PLANO:
INSTALACIONES
INS-4

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

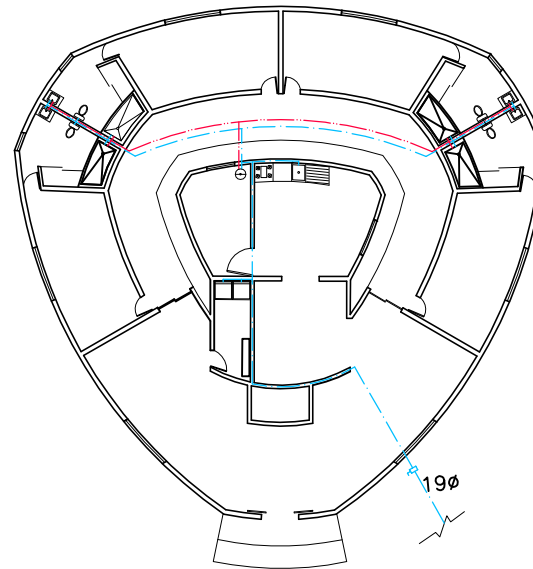
PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA

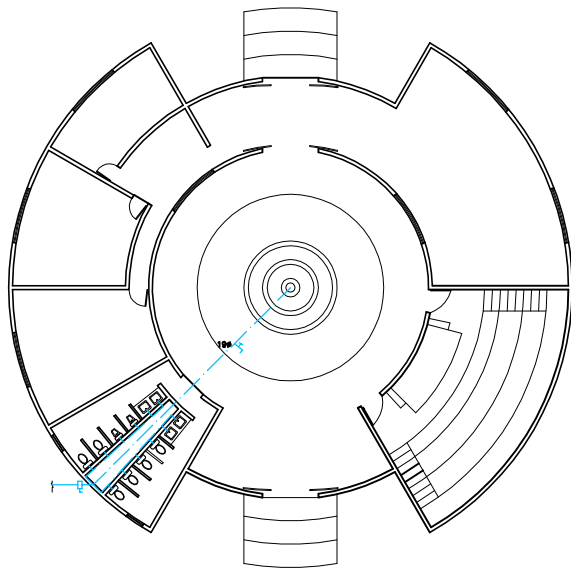




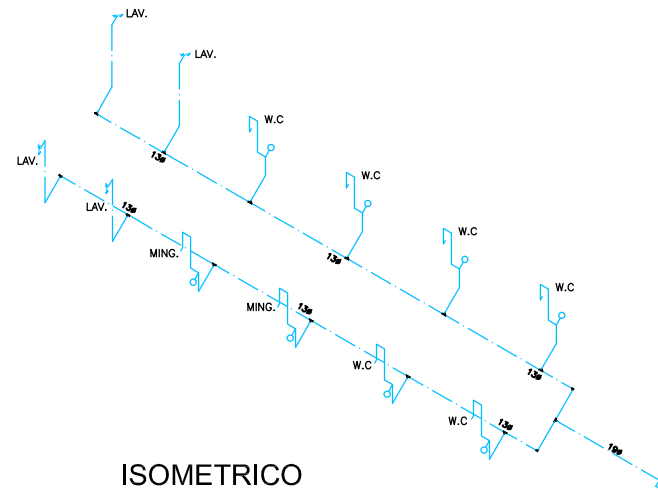
ISOMETRICO



CASA HABITACION
PARA INVESTIGADORES



EDIFICIO ADMINISTRATIVO



ISOMETRICO

SIMBOLOGIA	
	AGUA FRÍA
	AGUA CALIENTE
	BOMBA HIDRONEUMÁTICA
	CALENTADOR
	VALVULA DE CERRAMIENTO
	LLAVE DE PASO
	LLAVE DE MARCHA

PLANO:
INSTALACIONES
INS-5

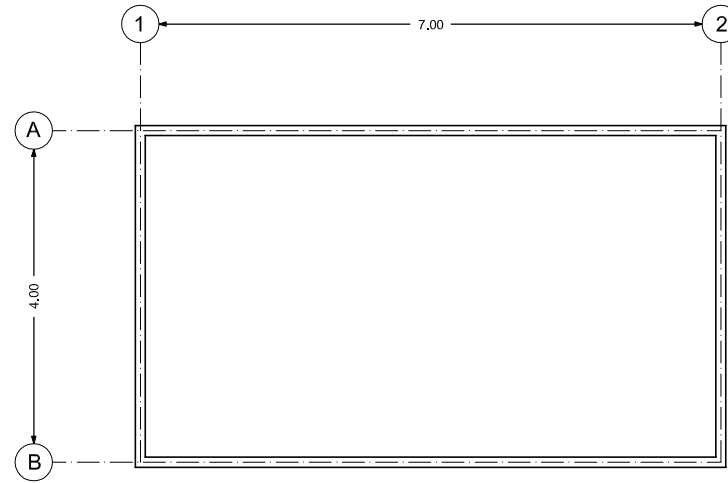
**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONÓMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

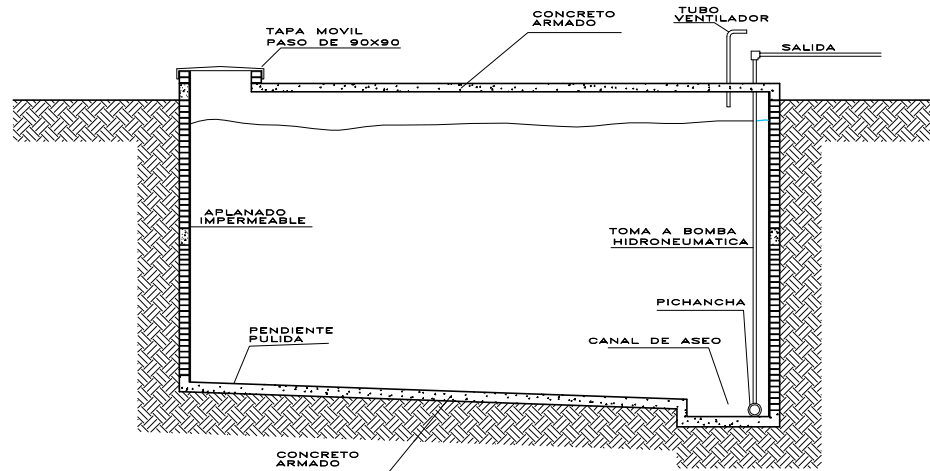
SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA



CISTERNA



PLANTA



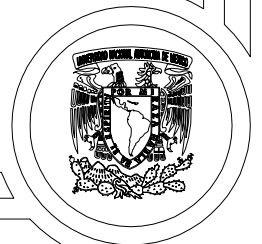
CORTE

PLANO:
INSTALACIONES
INS-6

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

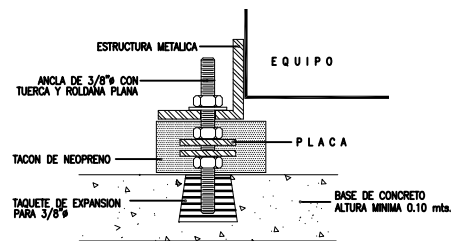
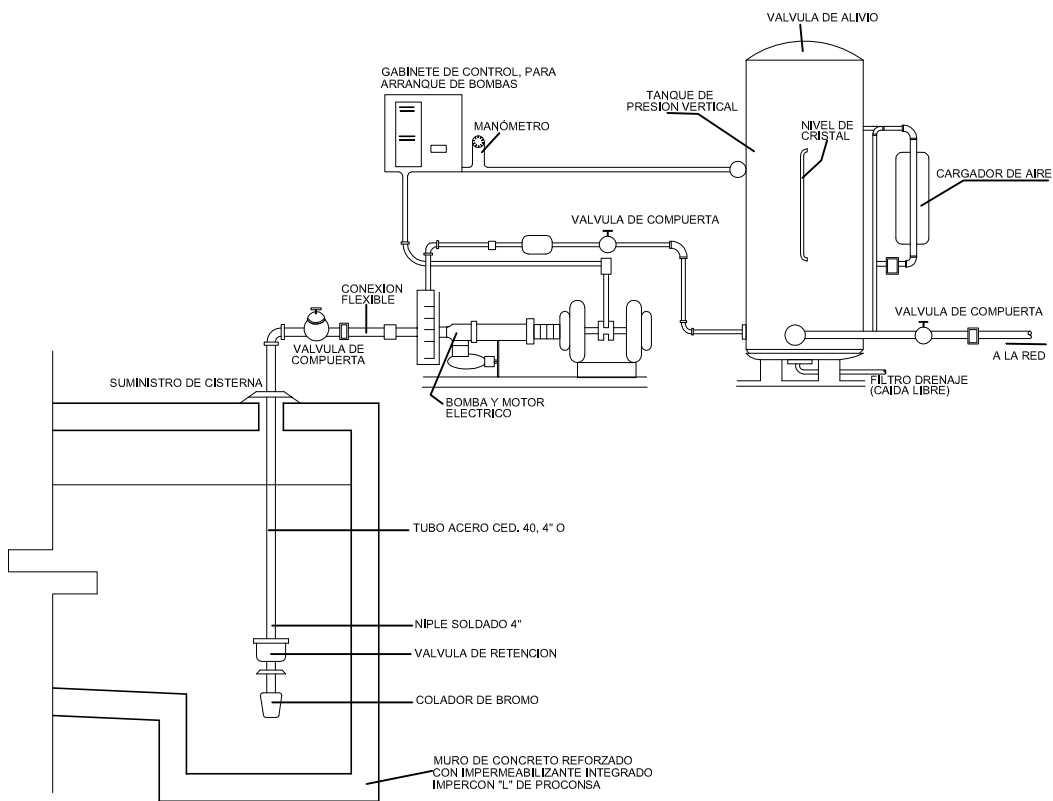
PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SIMBOLIALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA



DETALLES DE SISTEMA HIDRONEUMATICO

SIN ESCALA

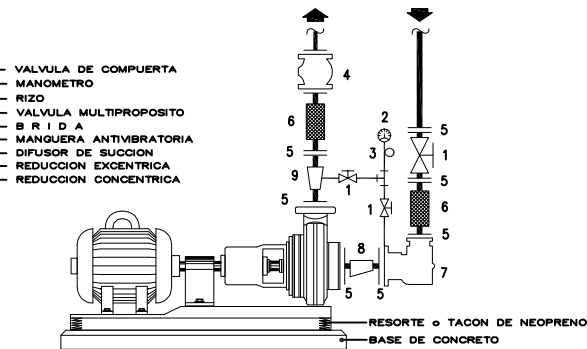


DETALLE TIPO PARA BASE ANTIVIBRATORIA

ESPECIFICACIONES EQUIPO HIDRONEUMATICO

- 1- TANQUE GLANDADO HORIZONTAL, 20.18 x 1.18 m ϕ 2800 LTR. PT. 6 KG/CM2 PP. 6.8 10/10AS 10-1/2\"/>
 - 2- COMPRESORA DE 1HP.
 - 3- BOMBA CON MOTOR DE 5 H.P. 3480 RPM 220 VOLTS 60 CICLOS 50-60 LTR COT=30/40 MTS MCA.
 - 4- GABINETE DE CONTROL 100.6752-10000.
- CONTENIDO:
 UN ARRANCADOR MAG. CERRADO.
 UN INTERRUPTOR TERMOMAG. 2 x 16.
 DOS INTERRUPTORES MAG. CERRADO.
 DOS INTERRUPTORES TERMOMAG. 2 x 30.
 DOS LEE. PLUO.
 DOS SWITCH SELECTOR.
- 5- BOMBA CON MOTOR DIESEL. 5 H.P. 3480 RPM 60 CICLOS 50-60 LTR COT=30/40 MTS MCA.
 - 6- GABINETE DE CONTROL 100.6752-10000.
- CONTENIDO:
 UN ARRANCADOR MAG. CERRADO.
 UN INTERRUPTOR TERMOMAG. 2 x 16.
 UN INTERRUPTOR MAG. CERRADO.
 UN INTERRUPTORES TERMOMAG. 2 x 30.
 UN LEE. PLUO.
 UN SWITCH SELECTOR.

- 1 - VALVULA DE COMPUERTA
- 2 - MANOMETRO
- 3 - RIZO
- 4 - VALVULA MULTIPROPOSITO
- 5 - B R I D A
- 6 - MANGUERA ANTIVIBRATORIA
- 7 - DIFUSOR DE SUCCION
- 8 - REDUCCION EXCENTRICA
- 9 - REDUCCION CONCENTRICA



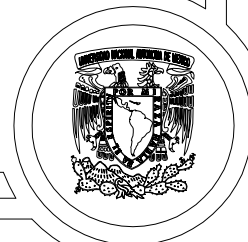
DETALLE PARA CONEXION A BOMBA

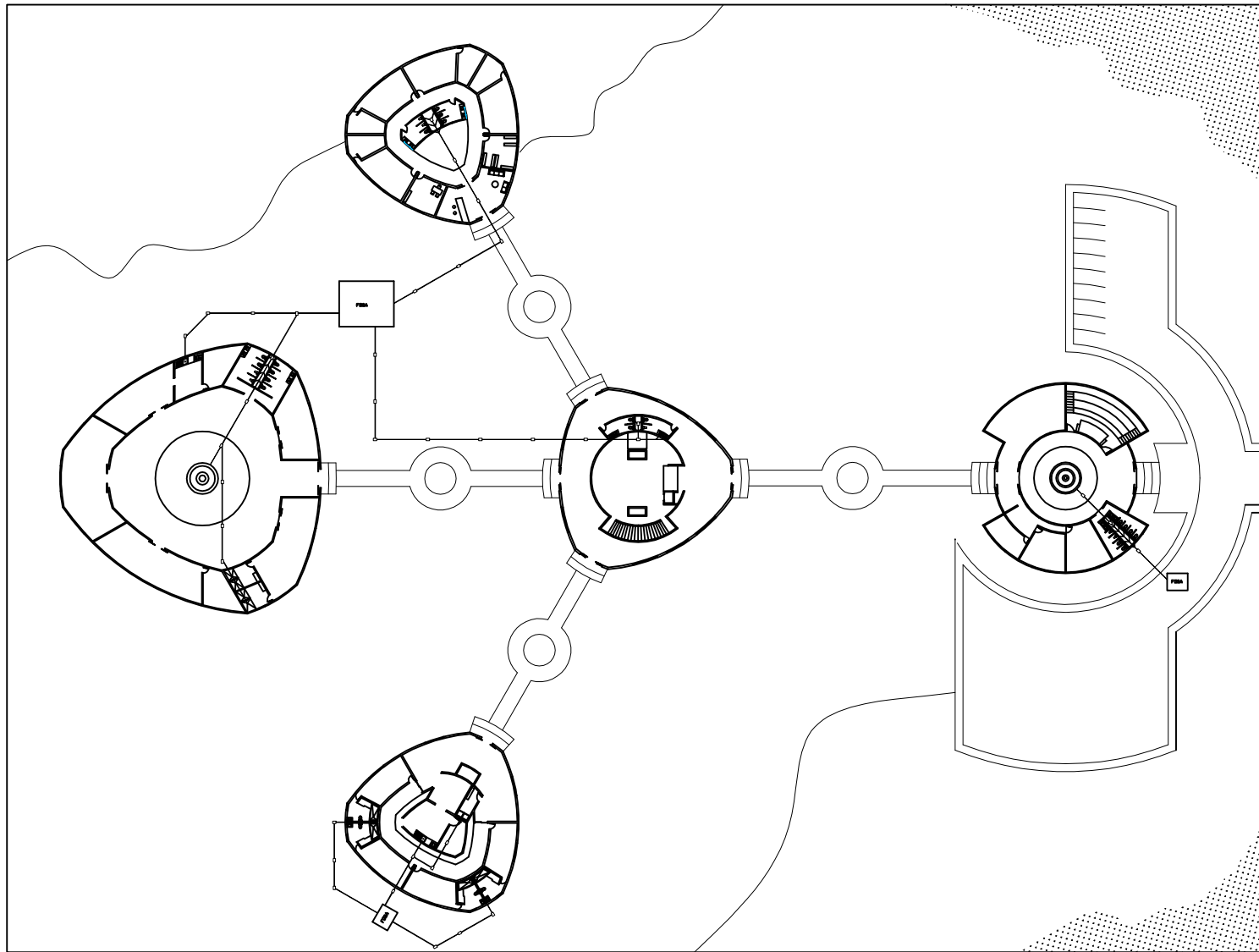
PLANO:
 INSTALACIONES
INS-7

**FACULTAD DE
 ARQUITECTURA**

PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
 PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SINODALES:
 ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA





INSTALACION SANITARIA

SIMBOLOGIA	
	W.C. DE P.V.C. SANEADO DE 45 GRADOS
	W.C. DE P.V.C. SANEADO
	W.C. DE P.V.C. SANEADO
	TANQUE DE P.V.C. SANEADO
	RESETO DE ALAMBRE DE COBRE
	COLONIA

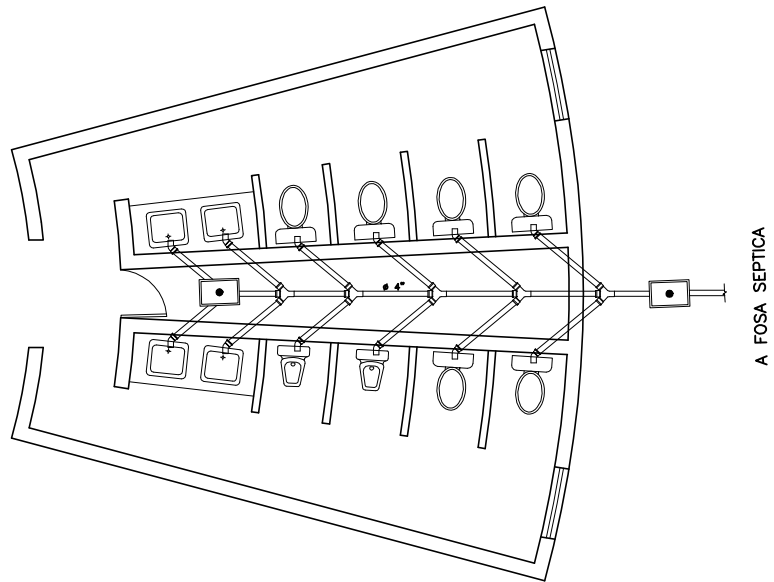
PLANO:
INSTALACIONES
INS-8

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

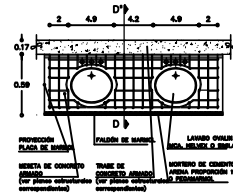
PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA



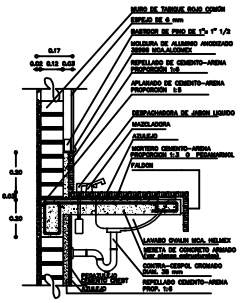


PLANTA MODULO DE SANITARIOS

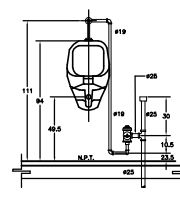


MESETA DE CONCRETO ARMADO PARA LAVABO

CORTE D - D'

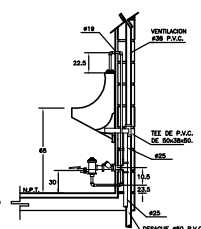


PLANTA



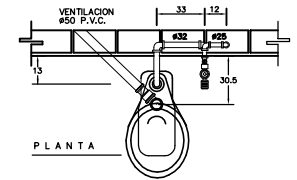
ELEVACION

NOTA: TODAS LAS LONGITUDES ESTAN ACOTADAS EN CENTIMETROS Y LOS DIAMETROS EN MILIMETROS



CORTE

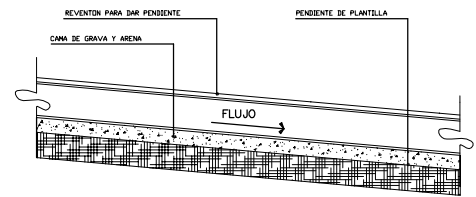
APLICACIONES: EN EDIFICIOS CON SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA A BASE DE EQUIPO DE PRESION, EN LOCALS SANITARIOS



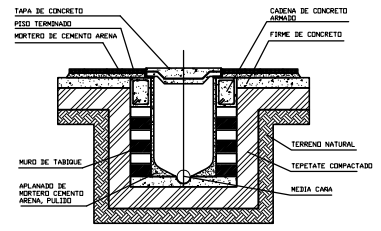
PLANTA

ESPECIFICACIONES:
 INODORO: IDEAL STANDAR MOD. OLIMPICO 01-038
 MATERIAL: PORCELANA VITRIFICADA DE COLOR BLANCO.
 CUERPO: DE UNA PIEZA CON ENTRADA SUPERIOR PARA FLUXOMETRO CON BORDE REDONDO Y SIFON A CHORRO
 FLUXOMETRO: APARENTE DE ACCIONAMIENTO DE PEDAL MCA. HELVEX MOD. F-310 CON SPUD DE 32mm.

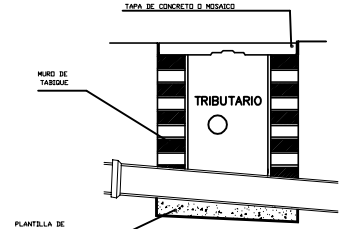
DETALLES DE MUEBLES SANITARIOS



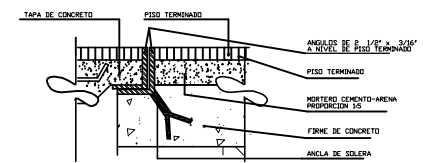
CORTE LONGITUDINAL TUBERIA



REGISTRO



CORTE TRANSVERSAL DE UN REGISTRO



DETALLES TAPAS DE REGISTRO

PLANO:
 INSTALACIONES
INS-9

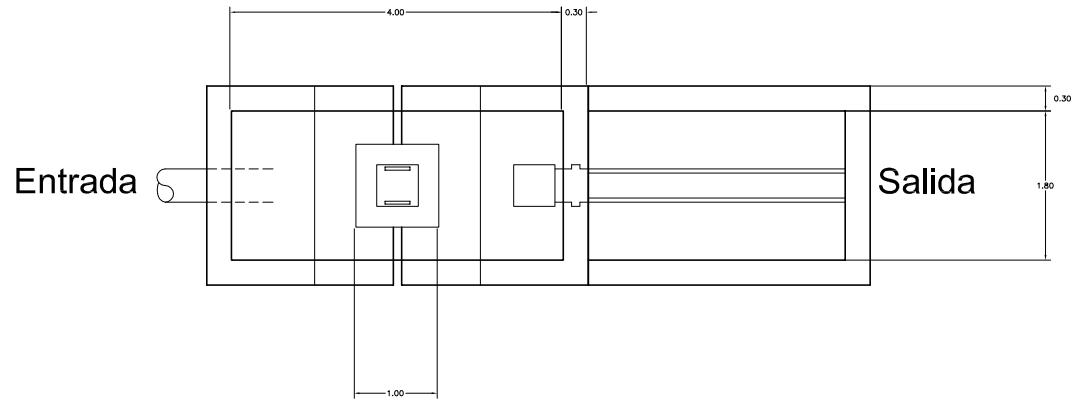
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
 PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

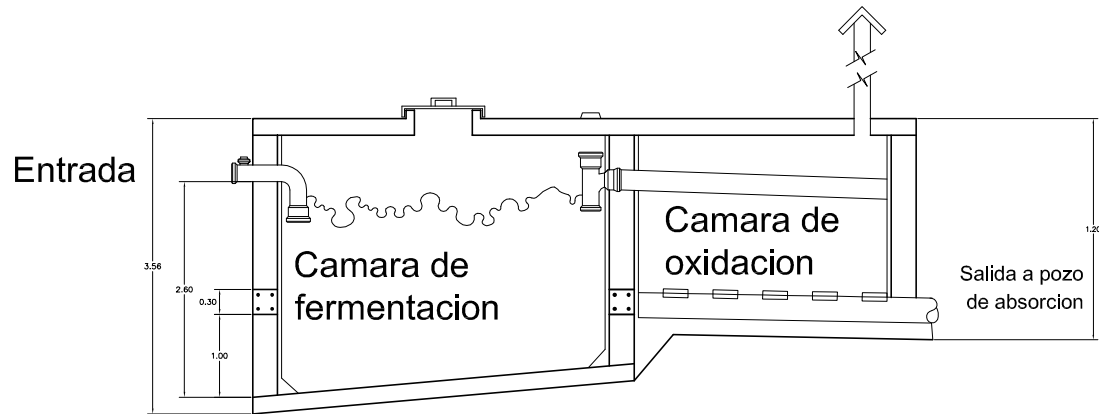
SIMODALES:
 ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA



FOSA SEPTICA



PLANTA



CORTE

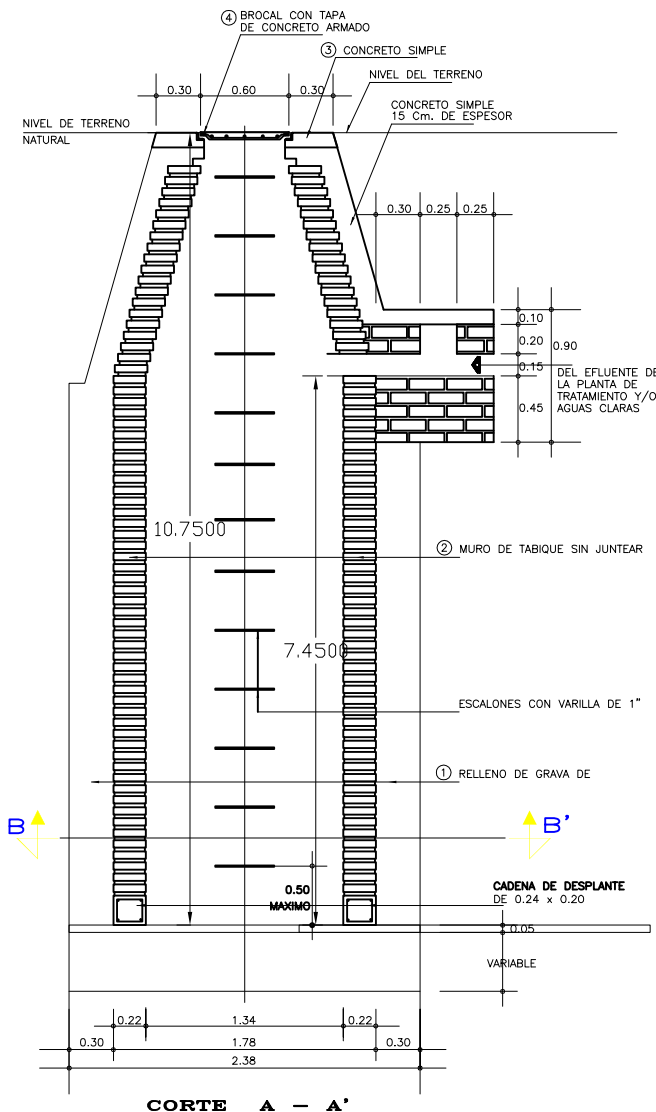
PLANO:
INSTALACIONES
INS-10

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

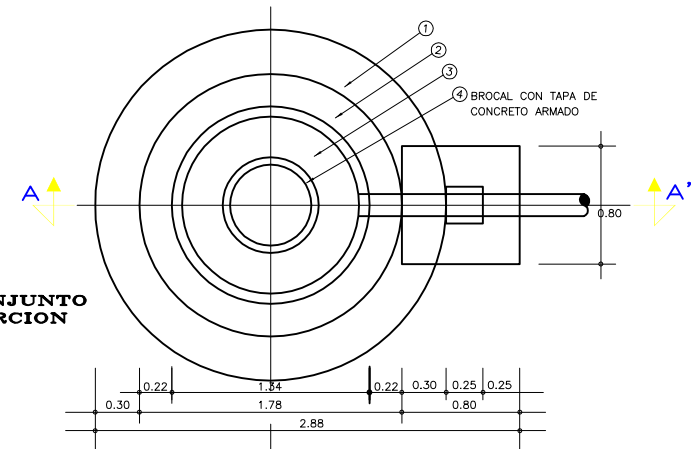
PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SIMBOLALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA

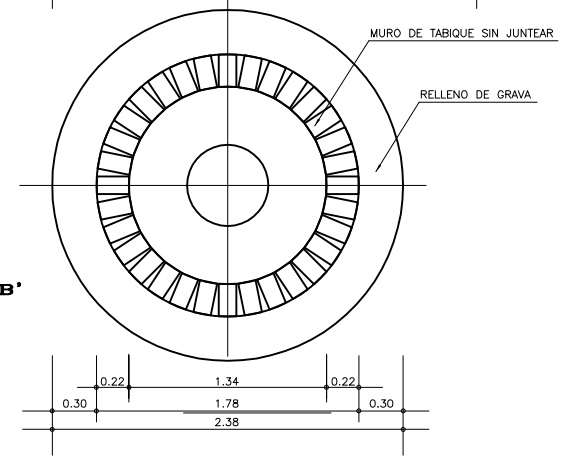




PLANTA DE CONJUNTO POZO DE ABSORCION



CORTE B - B'



PLANO:
INSTALACIONES
INS-11

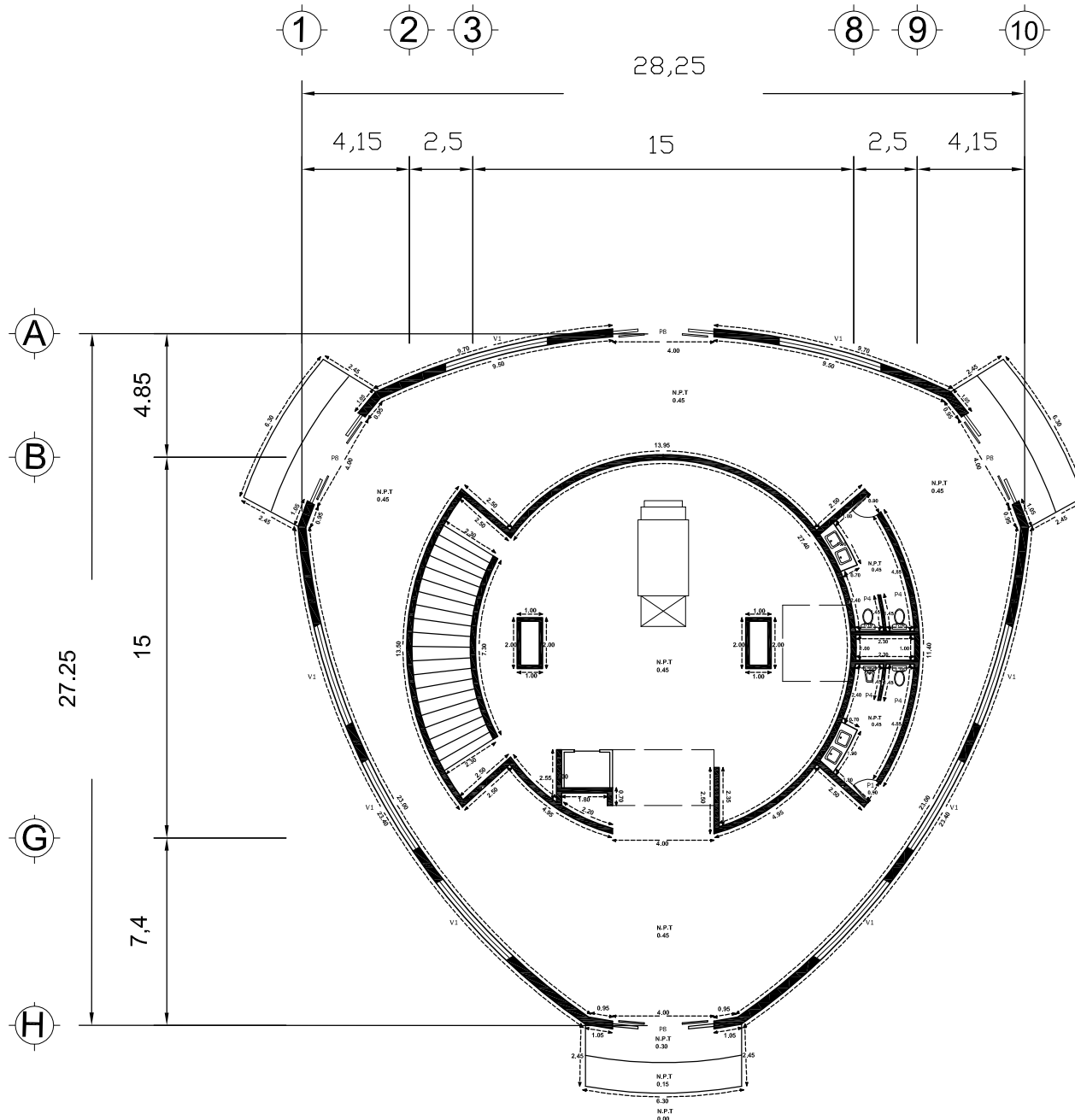
**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO

PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA





PLANTA BAJA

PLANO:
ALBAÑILERIA
ALB-1

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central

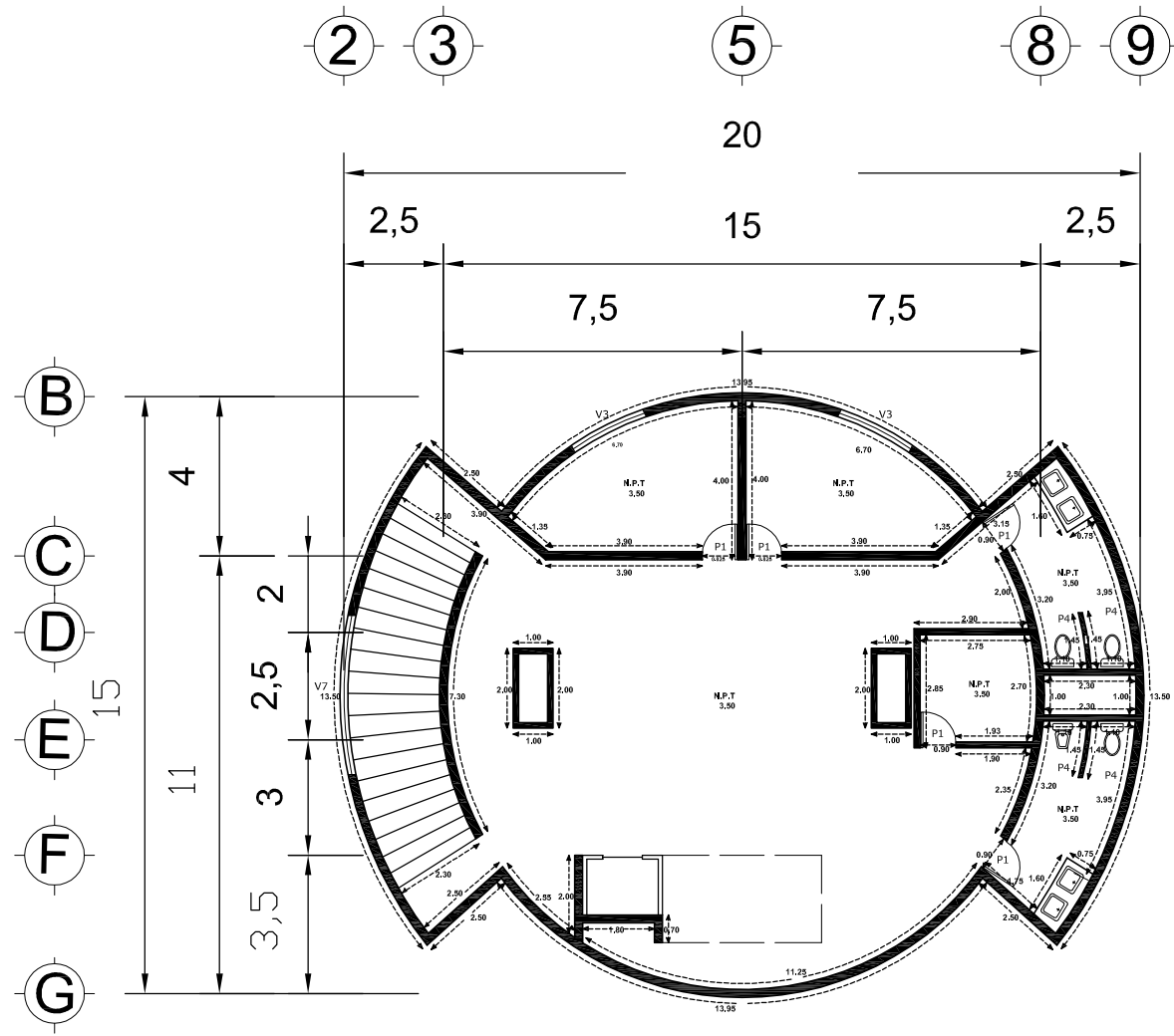


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



PLANTA PRIMER NIVEL

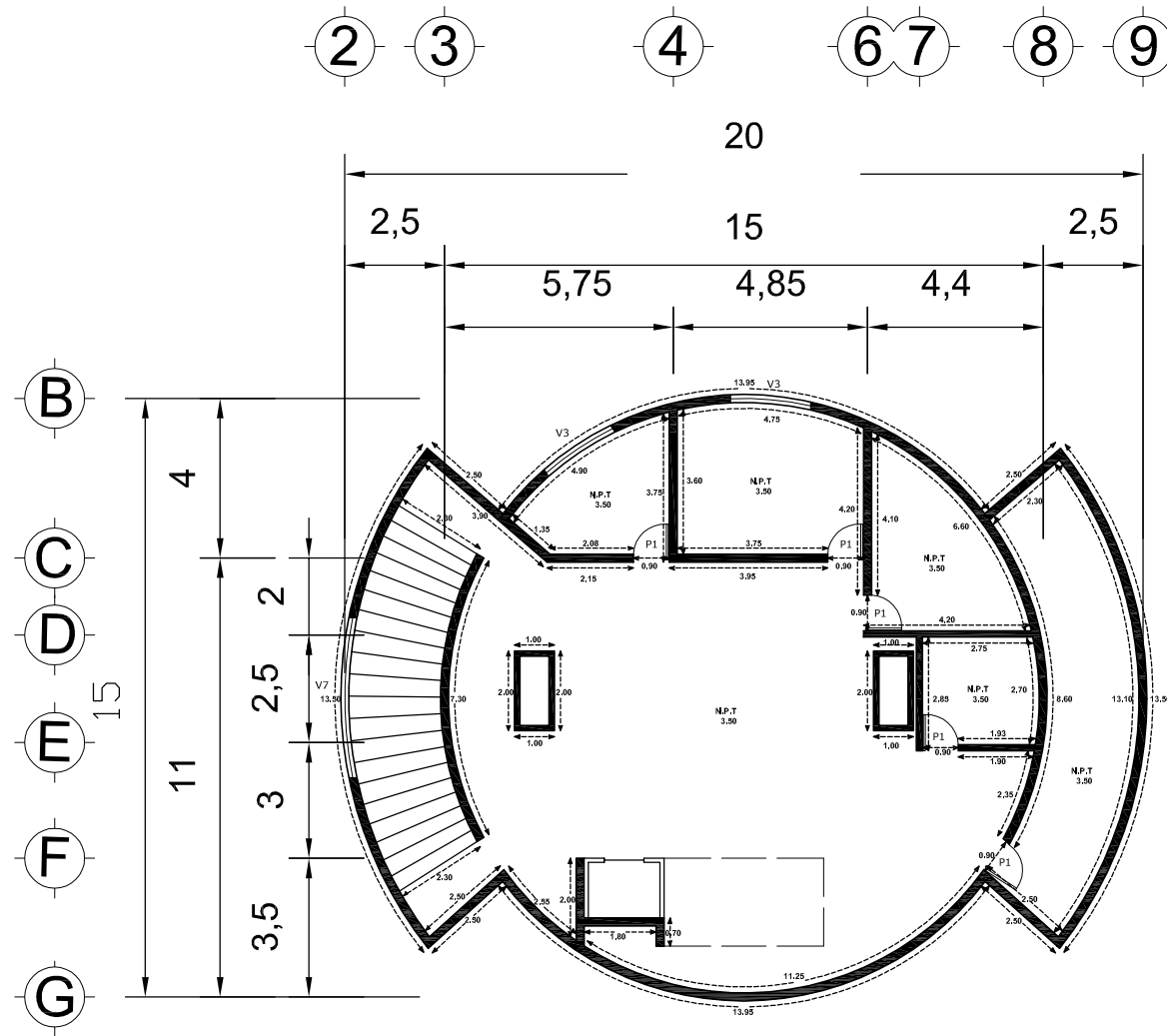
PLANO:
ALBAÑILERIA
ALB-2

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA





PLANTA SEGUNDO NIVEL

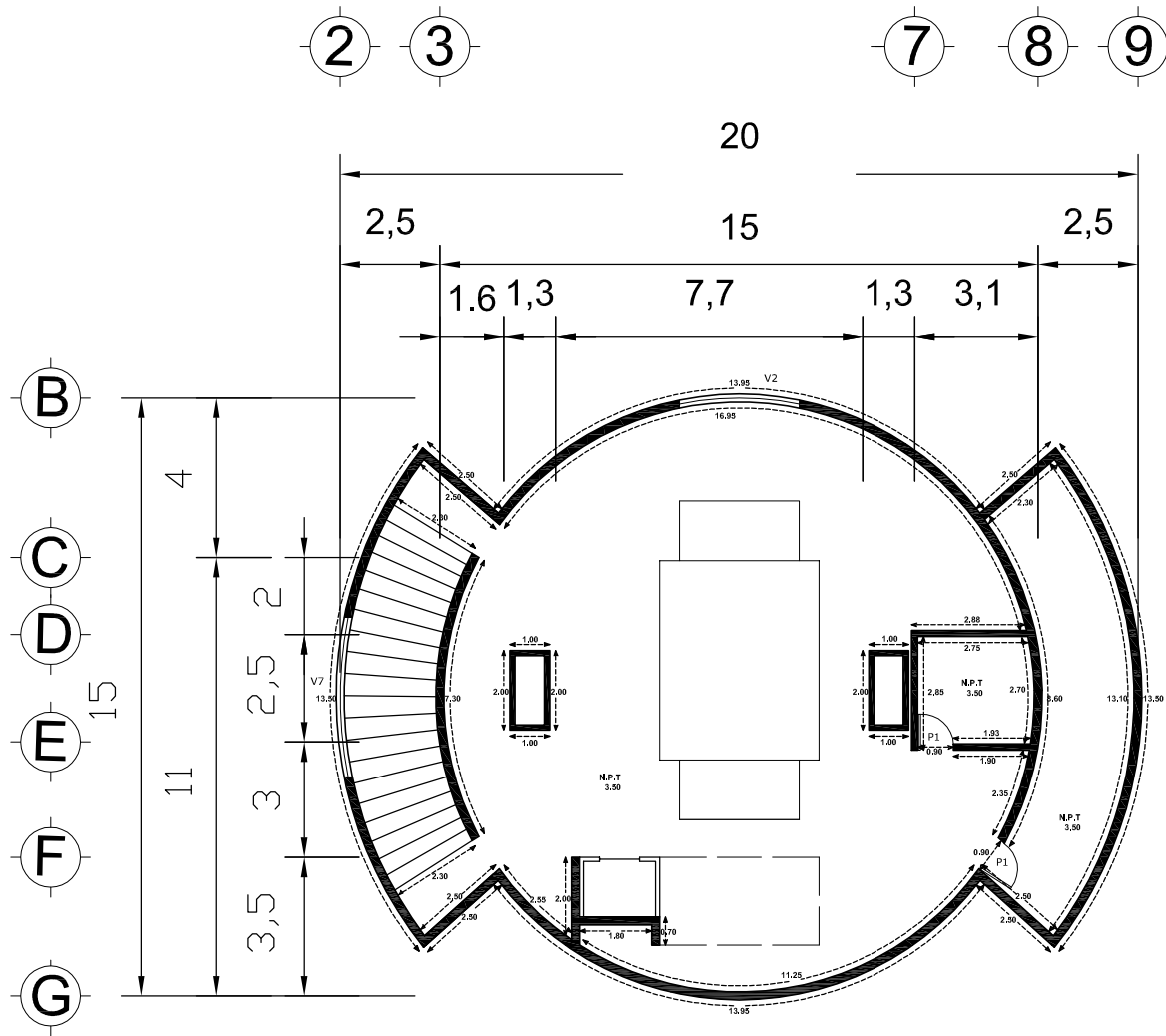
PLANO:
ALBAÑILERIA
ALB-3

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA





PLANTA TERCER NIVEL

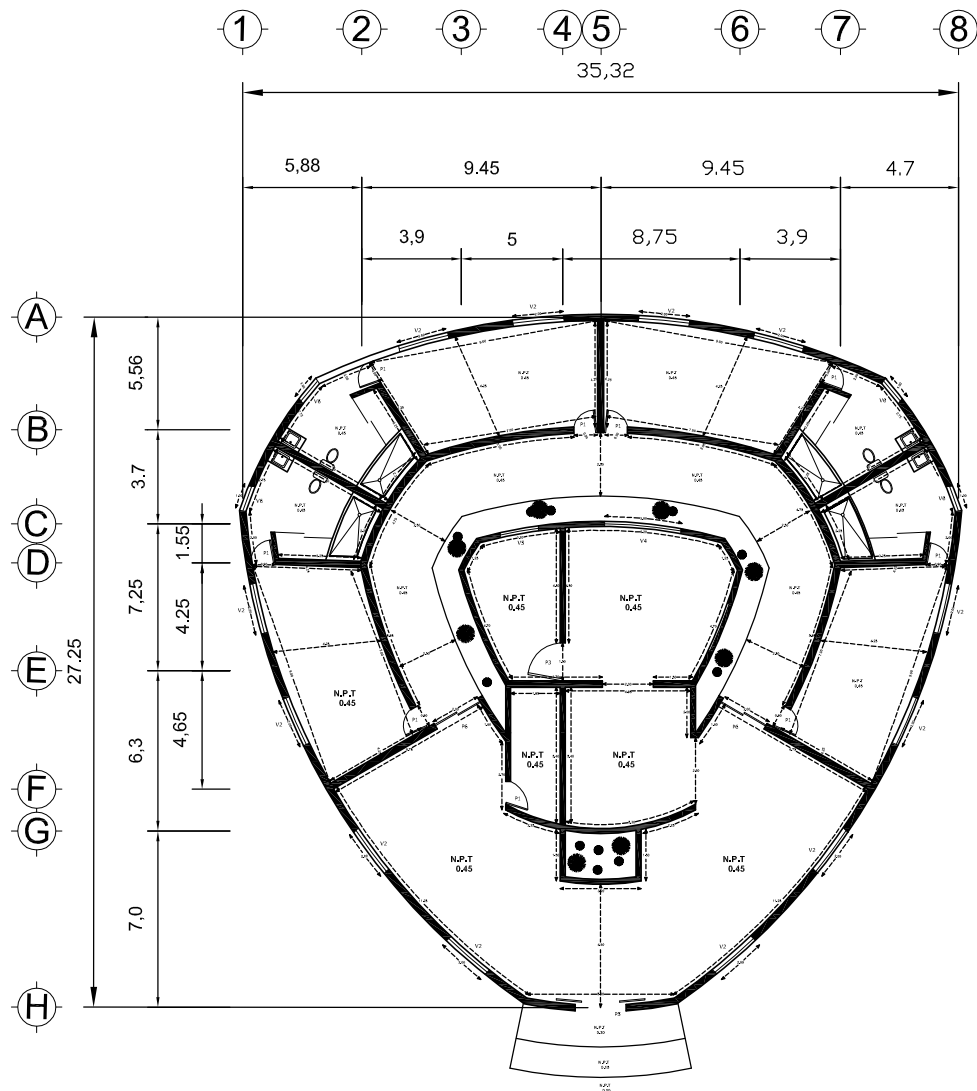
PLANO:
ALBAÑILERIA
ALB-4

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA





PLANTA CASA HABITACION

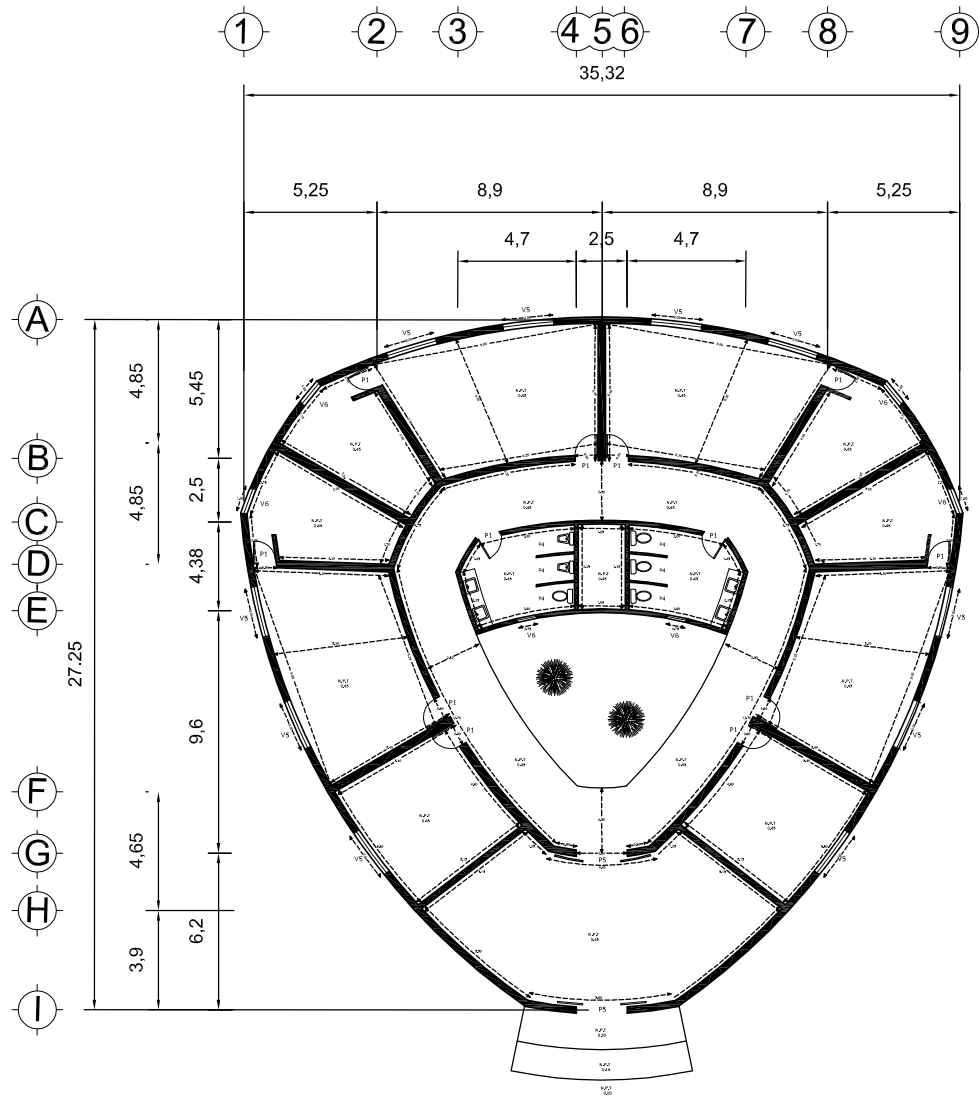
PLANO:
ALBAÑILERIA
ALB-5

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA





EDIFICIO DE TALLERES

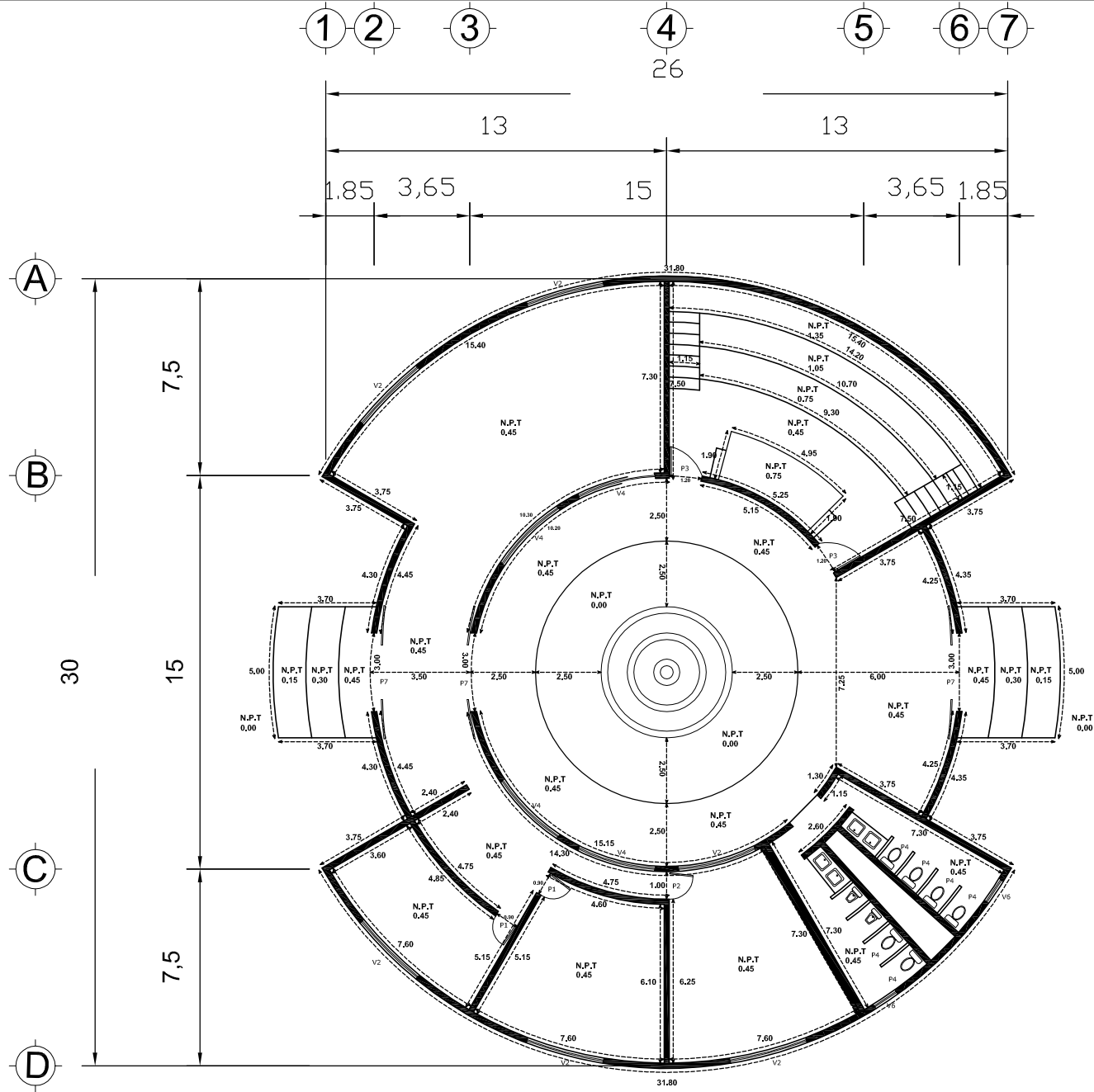
PLANO:
ALBAÑILERIA
ALB-6

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA





PLANTA EDIF. ADMINISTRATIVO

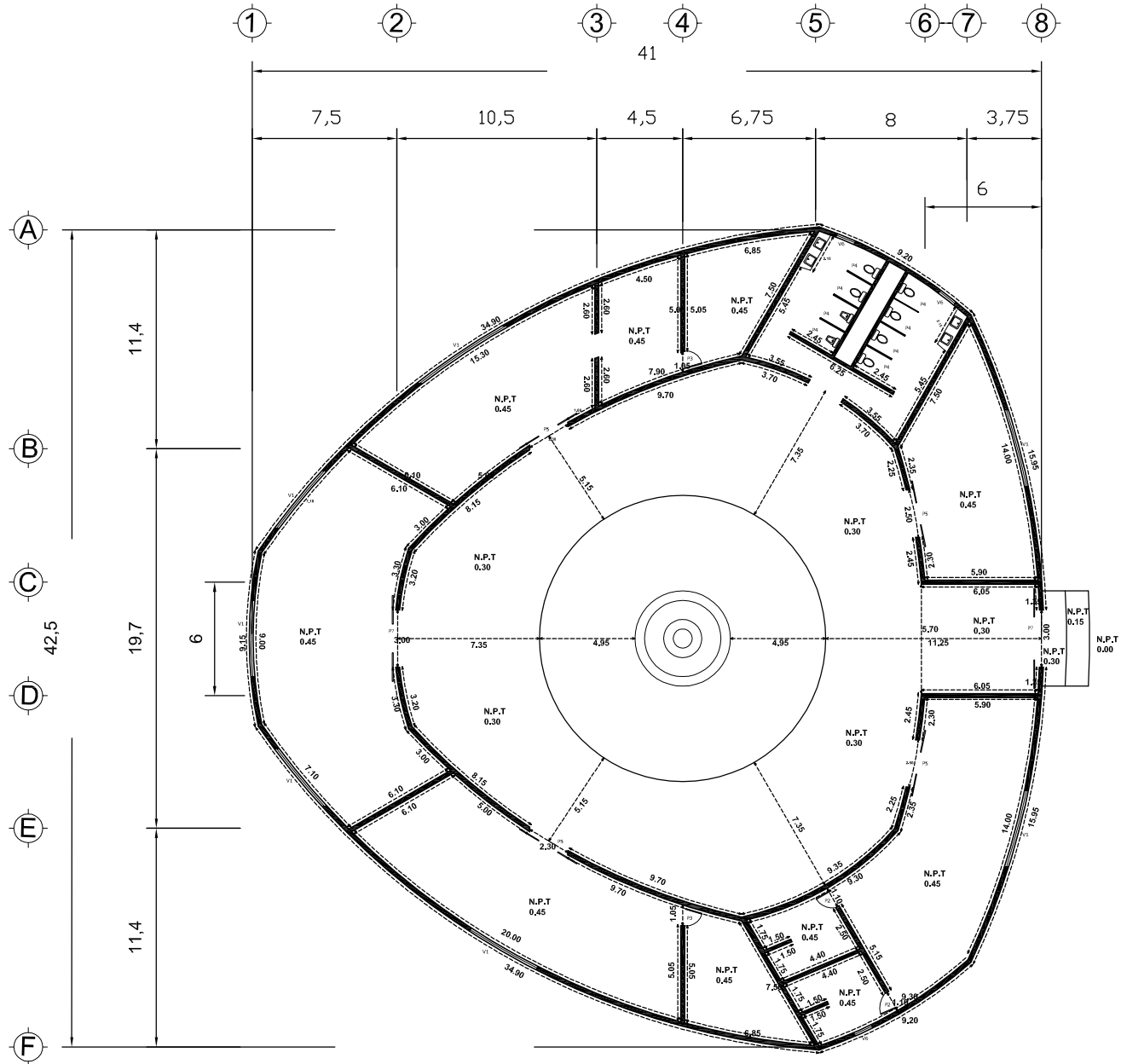
PLANO:
ALBAÑILERIA
ALB-7

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA





EDIFICIO RECREATIVO

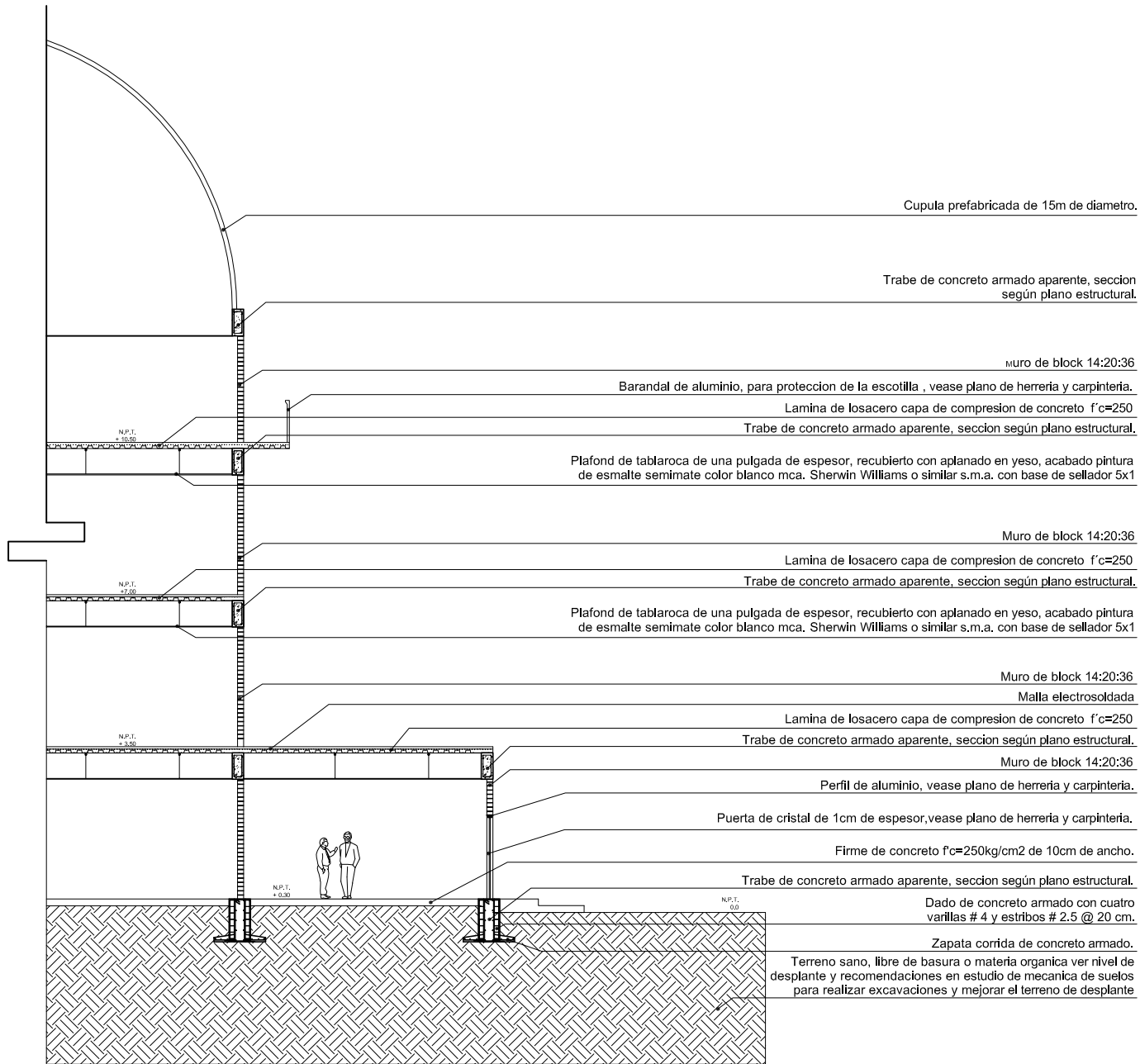
PLANO:
ALBAÑILERIA
ALB-8

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA





CORTE POR FACHADA

PLANO:
ACABADOS

ACA-1

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

PROYECTO:

OBSERVATORIO ASTRONOMICO

PRESENTA:

SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SINODALES:

ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central

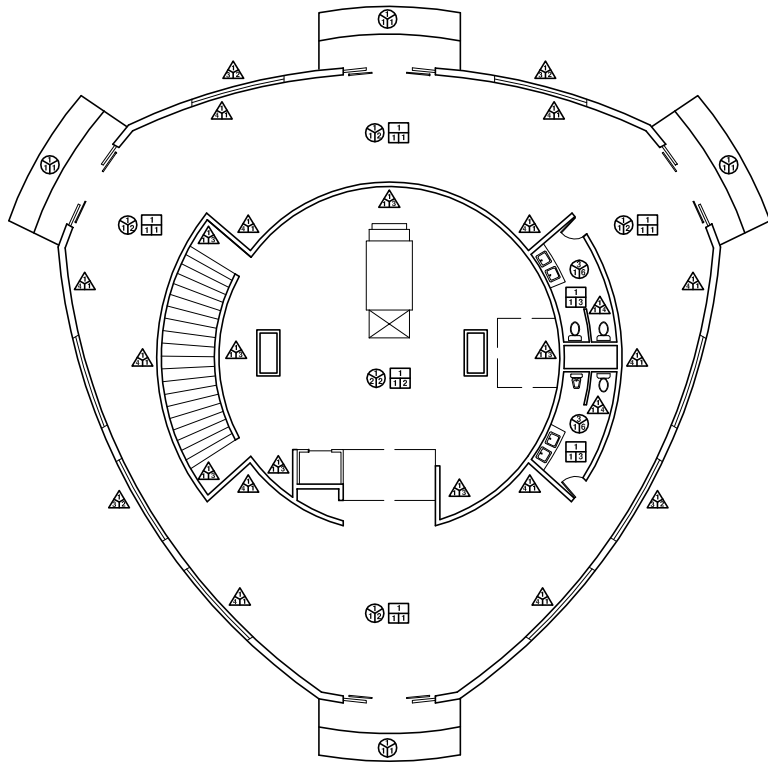


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

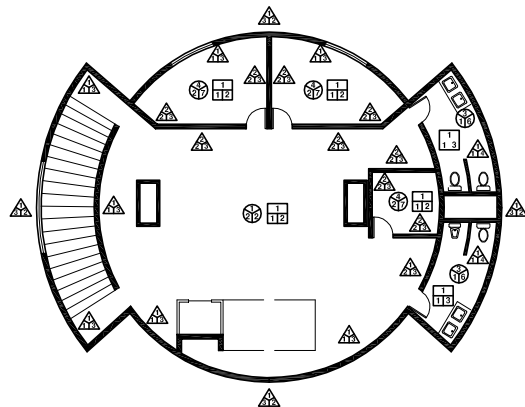
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

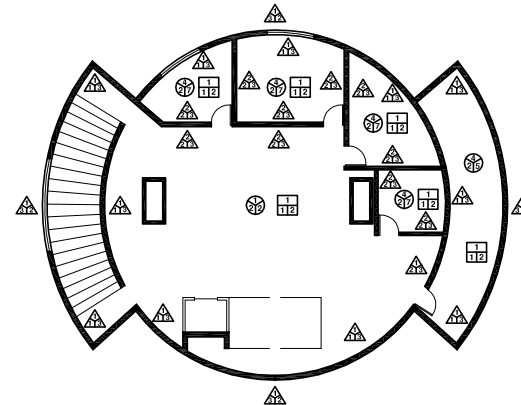
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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



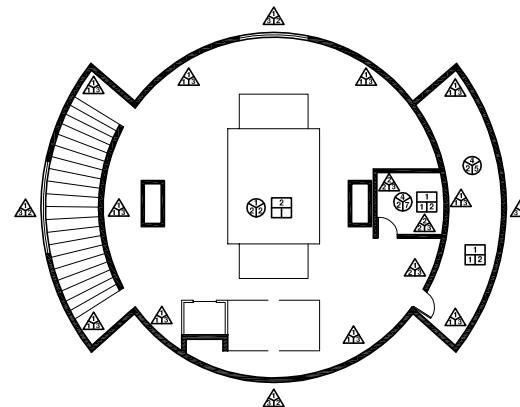
PLANTA BAJA



PLANTA PRIMER NIVEL



PLANTA SEGUNDO NIVEL



PLANTA TERCER NIVEL

LISTA DE ACABADOS	
MUROS	
▲	1 MURO DE BLOCK HUECO 14:40:20 CMS. ASENTADO CON MEZCLA CEMENTO ARENA, JUNTA DE 1.5 CMS
▲	2 MURO DE TABLARCA NORMAL A DOS CARAS SOBRE BASTIDOR METALICO CALAFATEADO CON REDIMEX
▲	1 REPELLADO DE MORTERO:CEMENTO:ARENA 1:2:2
▲	2 APLANADO DE YESO:CEMENTO:AGUA A PLOMO Y REGLA DE 15cms DE ESPESOR. PASTA ESTERIFLEX ACABADO RAYADO CUADRICULA DILUCION 1:3
▲	3 APLANADO MORTERO:CEMENTO:ARENA 1:4 2cm. DE ESPESOR A PLOMO Y REGLA ACABADO RUSTICO.
▲	4 APLANADO MORTERO:CEMENTO:ARENA 1:4 2cm. DE ESPESOR A PLOMO Y REGLA ACABADO FINO.
▲	1 PINTURA VINILICA VINIMEX DE COMEX COLOR ARENA (APROBADO POR SUPERVISION) CUBRIENDO UNIFORMEMENTE LA SUPERFICIE
▲	2 PINTURA VINILICA VINIMEX DE COMEX COLOR BLANCO A DOS MANOS, SOBRE SELLADOR VINILICO SX1
▲	3 PASTA EPOXICA (CONTRUEPOX) COLOR BLANCO, ACABADO LISO AL DETALLE.
▲	4 AZULEJO TIPO VENEZOLANO MARCA INTERCERAMIC, 1" x 1" COLOR BLANCO, PEGADO CON PEGAZULEJO POLYMOR CON COLOR INTEGRADO BLANCO.
PISOS	
●	1 RELLENO DE TEZONTLE, ENTORTADO A BASE DE CEMENTO 5cm ESPESOR F'c=100kg/cm2, IMPERMEABILIZANTE DE MEMBRANA PREFABRICADA 4.5mm ACABADO INTEGRAL.
●	2 TERRENO NATURAL COMPACTADO CON CAPA DE TIERRA NEGRA PREPARADA PARA PLANTAR PASTO Y ARBUSTOS
●	3 RELLENO DE TEPETATE COMPACTADO CADA 20 CMS.
●	4 LOSA DE CONCRETO ARMADO
●	1 FIRME DE CONCRETO DE 8 A 10 cm. DE ESPESOR
●	2 FIRME DE CONCRETO DE 6cms DE ESPESOR NIVELADO
●	1 PISO DE CONCRETO ACABADO MARTELINADO
●	2 MARRON "SANTO TOMAS" DE 60X60X2 CMS. BUSARDEADO JUNTAS A HUESO, LECHADEADO CON JUNTEADOR, ASENTADO CON PEGAZULEJO CREST.
●	3 PISO DE DUELA MACHEMBRADA
●	4 LOSETA PORCELANATO DE 40X40 CMS. ASENTADA CON PEGAZULEJO CREST, JUNTEADOR CON ARENA COLOR PLATA.
●	5 LOSETA PARA TRAFICO PESADO DE 40X40 CMS. ASENTADA PEGAZULEJO CREST, JUNTEADO A HUESO CON CEMENTO BLANCO ANTIBACTERIA.
●	6 AZULEJO TIPO VENEZOLANO MARCA INTERCERAMIC 20X20X1 COLOR BLANCO, PEGADO CON PEGAZULEJO POLYMOR CON COLOR INTEGRADO BLANCO.
●	7 ALFOMBRA MODELO ASPHALT, ADHERIDA CON PEGAMENTO DE CONTACTO.
PLAFOND	
■	1 LOSA DE CONCRETO ARMADO
■	2 CUPULA DEL OBSERVATORIO, ESTRUCTURA APARENTE
■	1 BASTIDOR CON CANALLETAS DE CARGA Y CANAL LISTON PARA PLAFOND DE TABLARCA PANELREY LISO
■	2 BASTIDOR CON CANALLETAS DE CARGA Y CANAL LISTON PARA PLAFOND DE TABLARCA MODELO ACOUSTONE FROST.
■	1 APLANADO DE YESO:CEMENTO:AGUA DE 1.5 CMS. DE ESPESOR, ACABADO CON PINTURA VINILICA VINIMEX DE COMEX COLOR BLANCO, A DOS MANOS, SOBRE SELLADOR VINILICO SX1.
■	2 PASTA EPOXICA (CONTRUEPOX) COLOR BLANCO, ACABADO LISO AL DETALLE.
■	3 AZULEJO TIPO VENEZOLANO MARCA INTERCERAMIC, 1" x 1" COLOR BLANCO, PEGADO CON PEGAZULEJO POLYMOR CON COLOR INTEGRADO BLANCO.

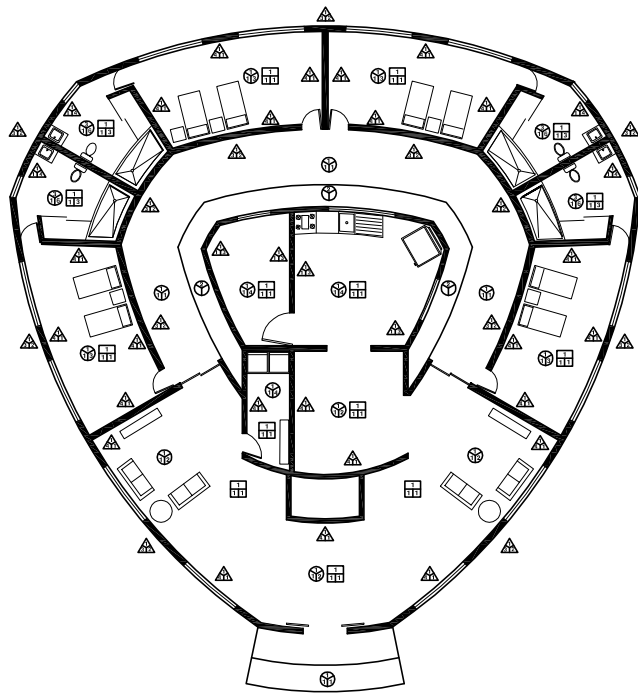
PLANO:
ACABADOS
ACA-2

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

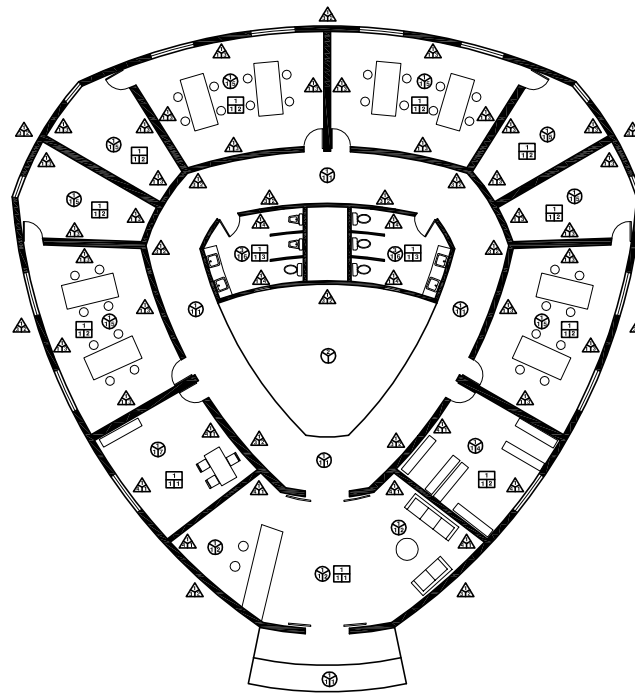
PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA





CASA HABITACION



EDIFICIO DE INVESTIGACION

LISTA DE ACABADOS	
MUROS	
1	MURO DE BLOCK HUECO 14:40:20 CMS. ASENTADO CON MEZCLA CEMENTO ARENA, JUNTA DE 1.5 CMS
2	MURO DE TABLARCA NORMAL A DOS CARAS SOBRE BASTIDOR METALICO CALAFATEADO CON REDIMIX
▲	
1	REPELLADO DE MORTERO:CEMENTO:ARENA 1:2:2
2	APLANADO DE YESO:CEMENTO:AGUA A PLOMO Y REGLA DE 15cms DE ESPESOR. PASTA ESTERIFLEX ACABADO RAYADO CUADRICULA DILUCION 1:3
3	APLANADO MORTERO:CEMENTO:ARENA 1:4 2cm. DE ESPESOR A PLOMO Y REGLA ACABADO RUSTICO
4	APLANADO MORTERO:CEMENTO:ARENA 1:4 2cm. DE ESPESOR A PLOMO Y REGLA ACABADO FINO.
▲	
1	PINTURA VINILICA VINIMEX DE COMEX COLOR ARENA (APROBADO POR SUPERVISOR) CUBRIENDO UNIFORMEMENTE LA SUPERFICIE
2	PINTURA VINILICA VINIMEX DE COMEX COLOR BLANCO A DOS MANOS, SOBRE SELLADOR VINILICO SX1
3	PASTA EPOXICA (CONTRIEPOX) COLOR BLANCO, ACABADO LISO AL DETALLE.
4	AZULEJO TIPO VENEZOLANO MARCA INTERCERAMIC, 1" x 1" COLOR BLANCO, PEGADO CON PEGAZULEJO POLYMOR CON COLOR INTEGRADO BLANCO.
PISOS	
●	
1	RELLENO DE TEZONTE, ENTORTADO A BASE DE CEMENTO 5cm ESPESOR F'c=100kg/cm2, IMPERMEABILIZANTE DE MEMBRANA PREFABRICADA 4.5mm ACABADO INTEGRAL
2	TERRENO NATURAL COMPACTADO CON CAPA DE TIERRA NEGRA PREPARADA PARA PLANTAR PASTO Y ARBUSTOS
3	RELLENO DE TEPETEATE COMPACTADO CADA 20 CMS.
4	LOSA DE CONCRETO ARMADO
●	
1	FIRME DE CONCRETO DE 8 A 10 cm. DE ESPESOR
2	FIRME DE CONCRETO DE 6cms DE ESPESOR NIVELADO
●	
1	PISO DE CONCRETO ACABADO MARTELINADO
2	MARRON "SANTO TOMAS" DE 60X60X2 CMS. BUSARDEADO JUNTAS A HUESO, LECHADEADO CON JUNTEADOR, ASENTADO CON PEGAZULEJO CREST.
3	PISO DE DUELA MACHOHEBRADA
4	LOSETA PORCELANATO DE 40X40 CMS. ASENTADA CON PEGAZULEJO CREST, JUNTEADOR CON ARENA COLOR PLATA.
5	LOSETA PARA TRAFICO PESADO DE 40X40 CMS. ASENTADA PEGAZULEJO CREST, JUNTEADO A HUESO CON CEMENTO BLANCO ANTIBACTERIA
6	AZULEJO TIPO VENEZOLANO MARCA INTERCERAMIC 20X20X1 COLOR BLANCO, PEGADO CON PEGAZULEJO POLYMOR CON COLOR INTEGRADO BLANCO.
7	ALFOMBRA MODELO ASPHALT, ADHERIDA CON PEGAMENTO DE CONTACTO.
PLAFOND	
■	
1	LOSA DE CONCRETO ARMADO
2	CUPULA DEL OBSERVATORIO, ESTRUCTURA APARENTE
■	
1	BASTIDOR CON CANALLETAS DE CARGA Y CANAL LISTON PARA PLAFOND DE TABLARCA PANELREY LISO
2	BASTIDOR CON CANALLETAS DE CARGA Y CANAL LISTON PARA PLAFOND DE TABLARCA MODELO ACOUSTONE FROST.
■	
1	APLANADO DE YESO:CEMENTO:AGUA DE 1.5 CMS. DE ESPESOR, ACABADO CON PINTURA VINILICA VINIMEX DE COMEX COLOR BLANCO, A DOS MANOS, SOBRE SELLADOR VINILICO SX1.
2	PASTA EPOXICA (CONTRIEPOX) COLOR BLANCO, ACABADO LISO AL DETALLE.
3	AZULEJO TIPO VENEZOLANO MARCA INTERCERAMIC, 1" x 1" COLOR BLANCO, PEGADO CON PEGAZULEJO POLYMOR CON COLOR INTEGRADO BLANCO.

PLANO: ACABADOS

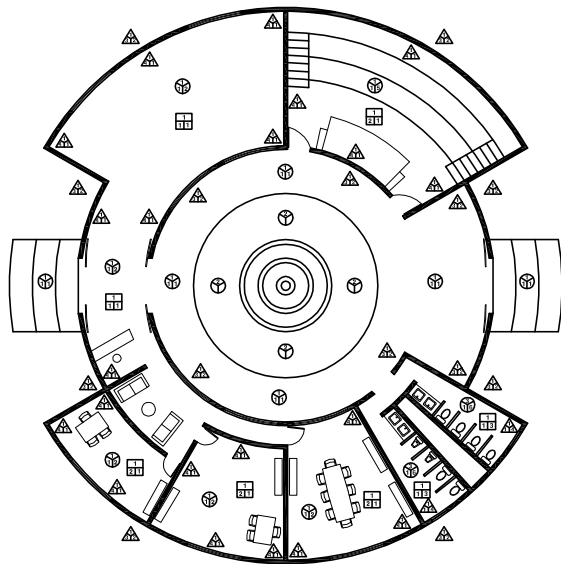
ACA-3

FACULTAD DE ARQUITECTURA

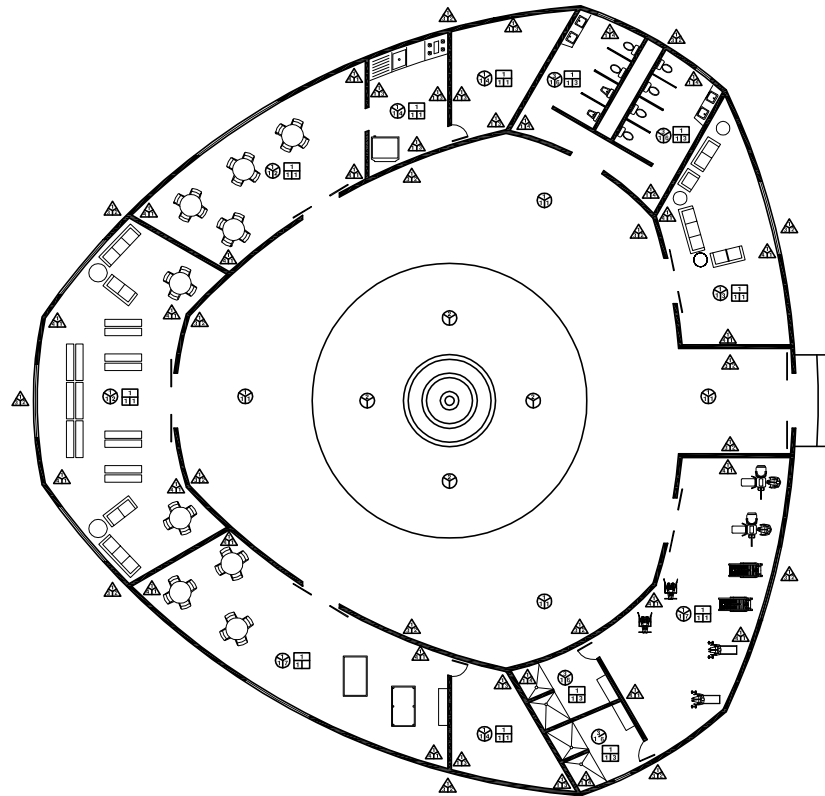
PROYECTO: **OBSERVATORIO ASTRONOMICO**
PRESENTA: **SOTO RESENDIZ HUMBERTO**

SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA





PLANTA EDIF. DE SERVICIOS



PLANTA CASA CLUB

LISTA DE ACABADOS	
MUROS	
▲	1 MURO DE BLOCK HUECO 14:40:20 CMS. ASENTADO CON MEZCLA CEMENTO ARENA, JUNTA DE 1.5 CMS
▲	2 MURO DE TABLARCA NORMAL A DOS CARAS SOBRE BASTIDOR METALICO CALAFATEADO CON REDIMIX
▲	1 REPELLADO DE MORTERO:CEMENTO:ARENA 1:2:2
▲	2 AFLANADO DE YESO:CEMENTO:AGUA A PLOMO Y REGLA DE 15cms DE ESPESOR. PASTA ESTERIFLEX ACABADO RAYADO CUADRICULA DILUCION 1:3
▲	3 AFLANADO MORTERO:CEMENTO:ARENA 1:4 2cm. DE ESPESOR A PLOMO Y REGLA ACABADO RUSTICO
▲	4 AFLANADO MORTERO:CEMENTO:ARENA 1:4 2cm. DE ESPESOR A PLOMO Y REGLA ACABADO FINO.
▲	1 PINTURA VINILICA VINIMEX DE COMEX COLOR ARENA (APROBADO POR SUPERVISION) CUBRIENDO UNIFORMEMENTE LA SUPERFICIE
▲	2 PINTURA VINILICA VINIMEX DE COMEX COLOR BLANCO A DOS MANOS, SOBRE SELLADOR VINILICO SX1
▲	3 PASTA EPOXICA (CONTRIEPOX) COLOR BLANCO, ACABADO LISO AL DETALLE.
▲	4 AZULEJO TIPO VENEZIANO MARCA INTERCERAMIC, 1" x 1" COLOR BLANCO, PEGADO CON PEGAZULEJO POLYMOR CON COLOR INTEGRADO BLANCO.
PISOS	
●	1 RELLENO DE TEZONTLE, ENTORTADO A BASE DE CEMENTO 5cm ESPESOR F'c=100kg/cm2, IMPERMEABILIZANTE DE MEMBRANA PREFABRICADA 4.5mm ACABADO INTEGRAL.
●	2 TERRENO NATURAL COMPACTADO CON CAPA DE TIERRA NEGRA PREPARADA PARA PLANTAR PASTO Y ARBUSTOS
●	3 RELLENO DE TEPETATE COMPACTADO CADA 20 CMS.
●	4 LOSA DE CONCRETO ARMADO
●	1 FIRME DE CONCRETO DE 8 A 10 cm. DE ESPESOR
●	2 FIRME DE CONCRETO DE 6cms DE ESPESOR NIVELADO
●	1 PISO DE CONCRETO ACABADO MARTELINADO
●	2 MARRON "SANTO TOMAS" DE 60X60X2 CMS. BUSARDEADO JUNTAS A HUESO, LECHADEADO CON JUNTEADOR, ASENTADO CON PEGAZULEJO CREST.
●	3 PISO DE DUELA MACHEMBRADA
●	4 LOSETA PORCELANATO DE 40X40 CMS. ASENTADA CON PEGAZULEJO CREST, JUNTEADOR CON ARENA COLOR PLATA.
●	5 LOSETA PARA TRAFICO PESADO DE 40X40 CMS. ASENTADA PEGAZULEJO CREST, JUNTEADO A HUESO CON CEMENTO BLANCO ANTIBACTERIA
●	6 AZULEJO TIPO VENEZIANO MARCA INTERCERAMIC 20X20X1 COLOR BLANCO, PEGADO CON PEGAZULEJO POLYMOR CON COLOR INTEGRADO BLANCO.
●	7 ALFOMBRA MODELO ASPHALT, ADHERIDA CON PEGAMENTO DE CONTACTO.
PLAFOND	
■	1 LOSA DE CONCRETO ARMADO
■	2 CUPULA DEL OBSERVATORIO, ESTRUCTURA APARENTE
■	1 BASTIDOR CON CANALLETAS DE CARGA Y CANAL LISTON PARA PLAFOND DE TABLARCA PANELREY LISO
■	2 BASTIDOR CON CANALLETAS DE CARGA Y CANAL LISTON PARA PLAFOND DE TABLARCA MODELO ACOUSTONE FROST.
■	1 AFLANADO DE YESO:CEMENTO:AGUA DE 1.5 CMS. DE ESPESOR, ACABADO CON PINTURA VINILICA VINIMEX DE COMEX COLOR BLANCO, A DOS MANOS, SOBRE SELLADOR VINILICO SX1.
■	2 PASTA EPOXICA (CONTRIEPOX) COLOR BLANCO, ACABADO LISO AL DETALLE.
■	3 AZULEJO TIPO VENEZIANO MARCA INTERCERAMIC, 1" x 1" COLOR BLANCO, PEGADO CON PEGAZULEJO POLYMOR CON COLOR INTEGRADO BLANCO.

PLANO: ACABADOS

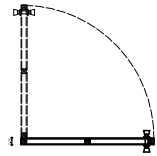
ACA-4

FACULTAD DE ARQUITECTURA

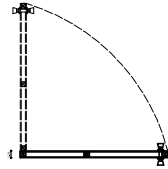
PROYECTO: **OBSERVATORIO ASTRONOMICO**
 PRESENTA: **SOTO RESENDIZ HUMBERTO**

SIMODALES:
 ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA

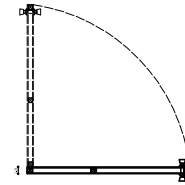




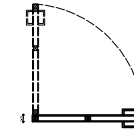
PLANTA PUERTA P1



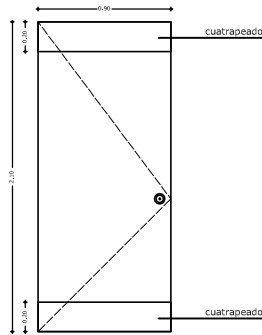
PLANTA PUERTA P2



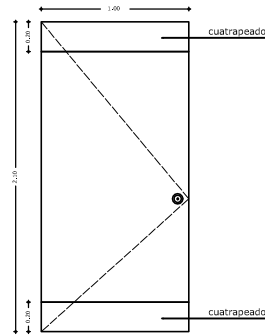
PLANTA PUERTA P3



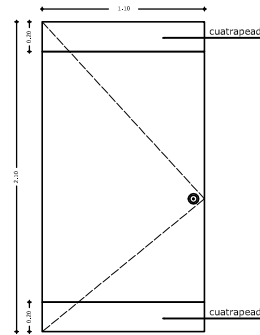
PLANTA PUERTA P4



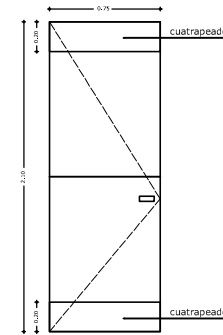
ALZADO PUERTA P1



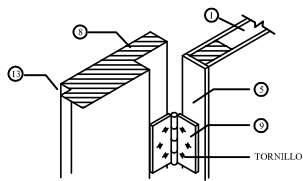
ALZADO PUERTA P2



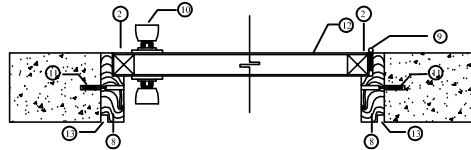
ALZADO PUERTA P3



ALZADO PUERTA P4

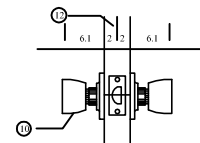


BISAGRA LATONADA DE 75MM (3X3) ACERO PULIDO DE PERNO REMOVIBLE, TORNILLOS CADMIZADOS DE CABEZA PLANA DE 3/16" DIAM. POR 1/2" DE LARGO.

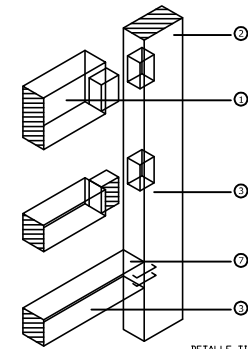


SIMBOLOGIA DE PUERTAS

- 1.- CABEZAL DE MADERA DE PINO DE 1a DE 50X25MM
- 2.- LARGUERO DE MADERA DE PINO DE 50X25MM
- 3.- PEINAZO DE MADERA DE PINO DE 1a DE 25X25MM
- 4.- REFUERZO PARA CHAPA DE 10CM
- 5.- FORRO DE TRIPLAY DE CAOBILLA ENTINTADO DE 6 mm ACABADO EN BARNIZ POLYFORM DE COMEX MATE DOS MANOS CON UNA PREVIA DE SELLADOR
- 6.- ESCUADRAS DE REFUERZO DE 15CM . ANGULO DE 45° EN CADA ESQUINA
- 7.- GRAPAS METALICAS
- 8.- CHAMBRANA DE MADERA DE PINO SEGUN DISEÑO
- 9.- BISAGRA DE LIBRO DE 3" LATONADA
- 10.- CERRADURA MCA. YALE MOD. A-40-S LINEA TULIP 26-D CROMO SATINADO ACERO
- 11.- TORNILLO PARA MADERA DE 2 1/2" Y TAQUETE DE PLASTICO DE 1 1/2", 6 TORNILLOS POR BISAGRA, 3 DE CADA LADO
- 12.- PUERTA DE MADERA DE PINO SEGUN DETALLE
- 13.- ENTRECALLE DE 15X15 MM
- 14.- RESSALÓN



CROMO SATINADO DE ACERO SU COLOCACION SE REALIZARA EN FORMA CONVENCIONAL SEGUN INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE (VER NORMAS)



DETALLE TIPO ARMADO DE PUERTAS

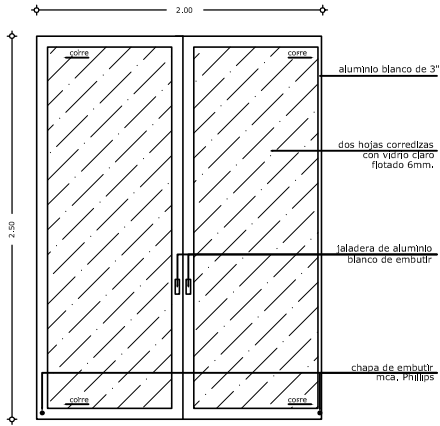
PLANO:
HERRERIA Y CARPINTERIA
HC-1

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

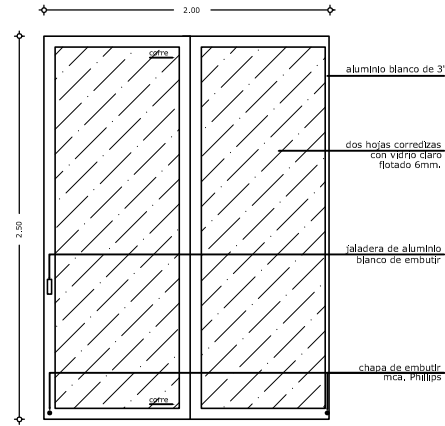
PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA

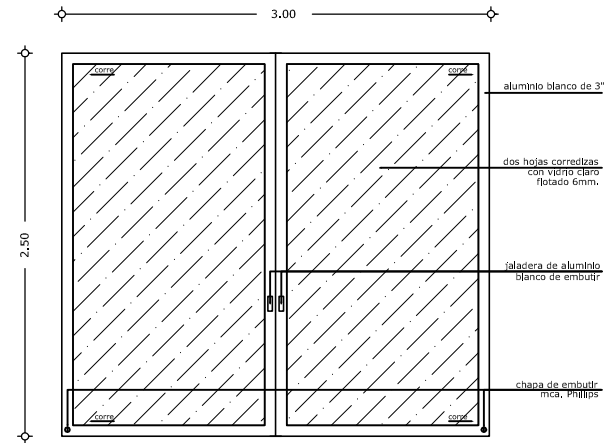




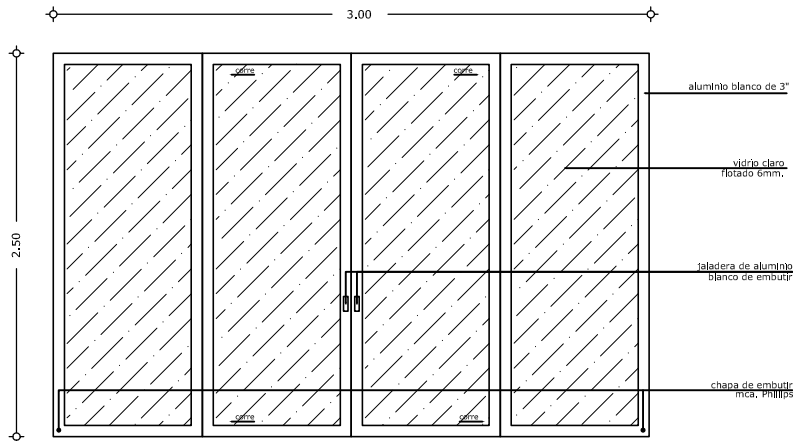
ALZADO PUERTA P5



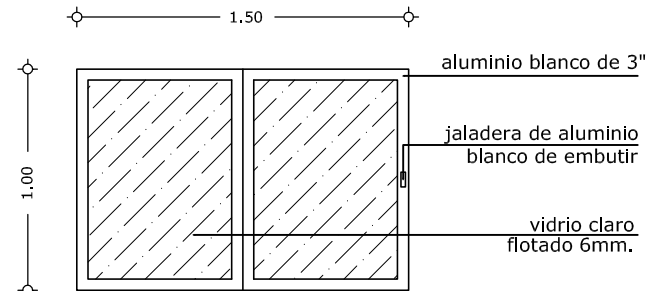
ALZADO PUERTA P6



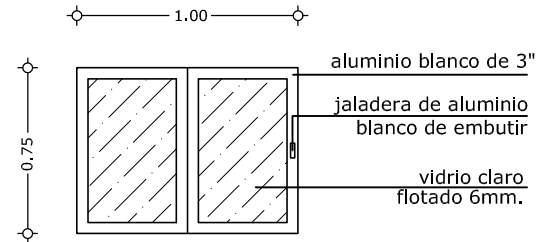
ALZADO PUERTA P7



ALZADO PUERTA P8



VENTANA TIPO V5



VENTANA TIPO V6

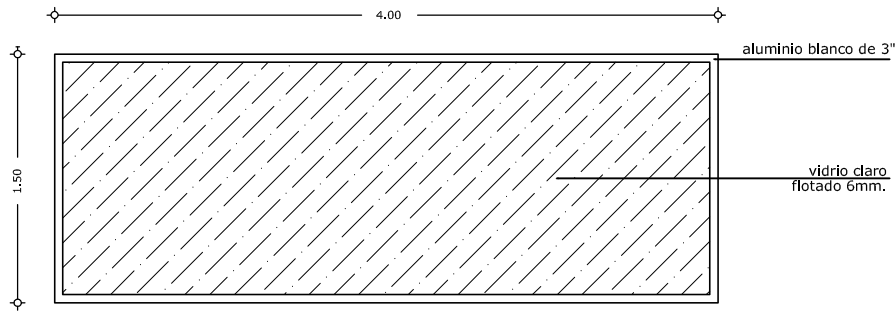
PLANO:
HERRERIA Y CARPINTERIA
HC-2

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

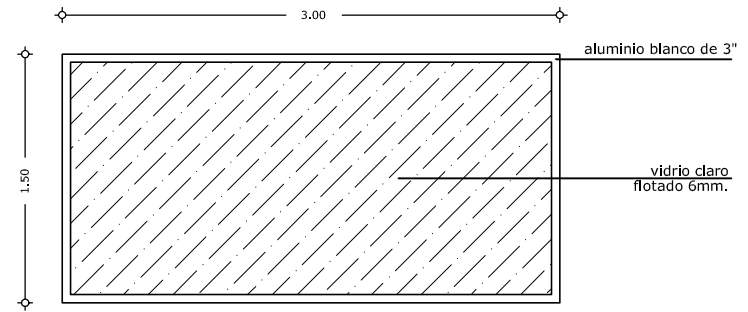
PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SIMBOLIALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA

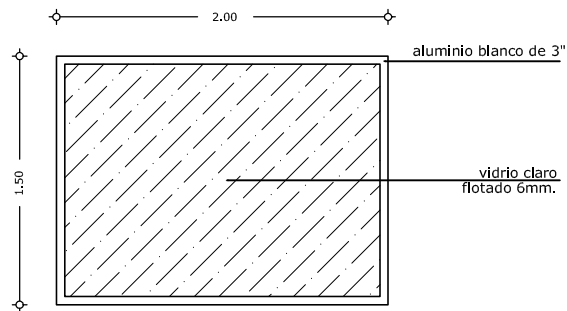




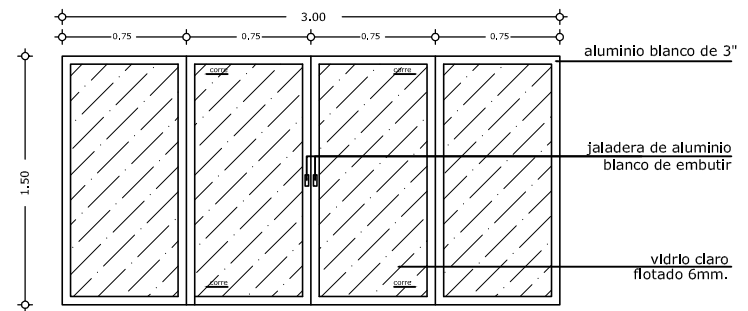
VENTANA TIPO V1



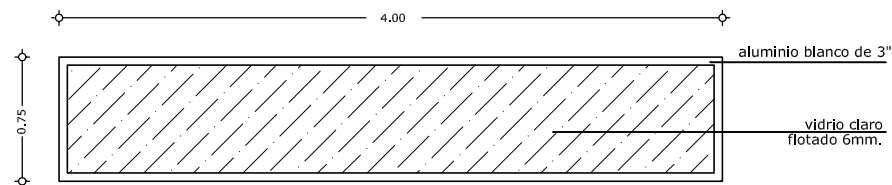
VENTANA TIPO V2



VENTANA TIPO V3



VENTANA TIPO V4



VENTANA TIPO V7

PLANO:
HERRERIA Y CARPINTERIA
HC-3

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
PRESENTA:
SOTO RESENDIZ HUMBERTO

SIMODALES:
ARQ. JAVIER ORTIZ PEREZ
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
ARQ. HECTOR ZAMUDIO VARELA



VII. CONCLUSIONES GENERALES

De la investigación realizada y con base en los marcos de referencia teórica y de campo, se desprenden algunas consideraciones que comprueban la validez de un Observatorio Astronómico en Real de Catorce de acuerdo a la hipótesis inicial, que plantea que la alta demanda de éstos espacios, se debe en gran medida a la falta de políticas públicas que propicien el desarrollo de la investigación científica en nuestro país. La factibilidad arquitectónica de un observatorio astronómico en Real de Catorce y la injerencia que puede tener en la región al ser un sitio de escasos recursos económicos; haciendo énfasis sobre la importancia que ha tenido la observación astronómica en un contexto mundial y particularmente en México.

Por otra parte, el análisis físico, social y urbano permite concluir que en el municipio de Catorce si existe la posibilidad de implementar un proyecto que abarque parte de ese escenario y que además contribuya al desarrollo de dicho municipio, dado que posee las condiciones para su ejecución.

Es un hecho que el proyecto del observatorio astronómico no representa por sí mismo la solución inmediata para mejorar la situación económica de la población; sin embargo, es una opción para darle apertura a la inversión y financiamiento de nivel federal y estatal, de ser así, dicha inversión facilitaría la creación de otros espacios con fines culturales, con la intención de convertir la región en un polo de desarrollo, que apuntale la economía de la entidad con sus diversas actividades (productivas, comerciales y de servicios), lo que generará a su vez todo un proceso de concentración en sus diferentes ámbitos.

De este modo, se puede integrar en un plan maestro la construcción de un planetario y de un centro cultural regional, que permitan definir la zona como cultural y educativa.

El proyecto del *Planetario* estará directamente ligado al del observatorio astronómico, se plantea que en este lugar, se lleven a cabo conferencias, exposiciones y visitas guiadas con la finalidad de mostrar las investigaciones realizadas en el observatorio astronómico. Este proyecto puede reforzar las actividades más importantes que se desarrollan en el sitio: el turismo y comercio de la zona lo que a su vez significa resolver parte de los problemas económicos y sociales que acusa actualmente el municipio; puede contribuir también a la generación de empleos, y presentar un mejor escenario a nivel educativo para la población joven con lo que se estaría frenando de algún modo el fenómeno de la migración.

Con el desarrollo de programas pedagógicos dirigidos a niños, jóvenes y adultos y con prácticas básicas se promoverá la construcción del pensamiento crítico, una actitud científica hacia la vida y las ciencias del espacio, así como también la exploración de las maravillas del universo.





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.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

GOMEZ, Castellanos Yolanda Dr.
Observatorio Astronómico Nacional.
Instituto de Astronomía.

Universidad Nacional Autónoma de México.
DIRECCION GENERAL DE OBRAS
Centro de Observación Astronómica San Pedro Mártir.

PEÑA, Saint Jose H.M.en C.
Semblanza del DR. Guillermo Haro.
Boletín de la Sociedad Mexicana de Física
Vol. 6. no. 2. pp. 51-54 mayo-agoto 1992.

CHRISTOPHER, Jhones.
Métodos de diseño
Editorial: Gustavo Gili.

DEFFIS, Caso Armando.
La casa ecológica autosuficiente.
Editorial: Gustavo Gili, Barcelona 1980.

MARTINEZ. Zarate Rafael.
Investigación Aplicada al Diseño Arquitectónico.
Editorial: Trillas. México 1991.

ALEXANDER, Christopher.
La estructura del medio ambiente.
Editorial: Futura, Méx. 1996.

PEREZ, Alama Vicente
Materiales y procedimientos de construcción.
Editorial: Trillas





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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