

Universidad Nacional Autónoma de México

Presenta: *Hugo Falcón Ríos*

México, Junio 2005

Tesis Profesional

Proyecto HANA (Hábitat Natural):
Centro de Exposiciones "Biotopo"

FES Aragón

Facultad de Estudios Superiores Aragón
Arquitectura

m345447



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.

Con la esperanza de concienciar a mujeres y hombres de la necesidad de proteger el planeta que heredaran a sus hijos.

Título: Proyecto HANA: Centro de exposiciones "Biotopo".
Diseño de la cubierta: Hugo Falcón Ríos

La editorial no se pronuncia, ni expresa ni implícitamente, respecto a la exactitud de la información contenida en esta tesis, razón por la cual no se puede asumir ningún tipo de responsabilidad en caso de error u omisión.

Impresos Falcón
México 2005

Esta tesis es una aventura jalonada de hallazgos, conocimientos y encuentros inspirados, momentos de entusiasmo y de desanimo y de nuevos desafíos personales.

Al reflexionar sobre el manuscrito me asombré del poco material con el que contribuí y cómo estoy tan endeudado con otros de cuyo trabajo he dependido; por ello he tratado de ser minucioso en mis citas, aunque de alguna manera su brevedad y formalidad no representan adecuadamente la importancia de las contribuciones de otros.

Tal vez aún más importantes son mi familia, mis maestros y compañeros, quienes me han ayudado a formar los valores y prioridades en lo que tengo de vida.

Estoy agradecido con varias personas que han contribuido con partes del proyecto, *Wilfredo Gutiérrez Manríquez* (Por enseñarme que la arquitectura también se ve teóricamente al igual que de modo artístico), *Adrián García González* y *Julio Souza Abad* (quienes me mostraron el lado técnico de la arquitectura) y *Ángel Álvarez Fernández* (por encaminarme al sorprendente mundo de la arquitectura).

Estoy agradecido con *Héctor García Escorza*, quien también revisó el proyecto en detalle y fue una fuente de ánimo, humor, apoyo y entusiasmo contagioso durante la realización de este proyecto.

Pero principalmente estoy endeudado con mi familia, mis padres (por ser fuente ilimitada de cariño, por enseñarme grandes valores y dar siempre su apoyo incondicional) y a mi hermano (quien es mi confidente y mejor amigo).

Debo de expresar mi gratitud a todos los profesores que me han enriquecido con sus enseñanzas y consejos: *Ángel Álvarez, Arturo Vera, Adrián García, Néstor Lugo, Julio Souza, Bernal, Mario Dorantes, Wilfrido Gutiérrez, Héctor García, Enrique J. Díaz y Rene Rendón.*

Finalmente agradezco a *Haydet*, quien fue la causa de que eligiera estudiar Arquitectura.

A todos ustedes... **Gracias...**

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de este trabajo intelectual.

NOMBRE: HUGO FALCÓN RÍOS

FECHA: MAYO 9 / 2005

FIRMA: 

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

Sínodos

Arq. Héctor García Escorza
Arq. Rene Rendón Lozano
Arq. Néstor Lugo Zaleta
Arq. Wilfrido Gutiérrez Manríquez
Arq. Adrián García González

Contenido

- 11** **Introducción**
 - Objetivos

- 15** **Capítulo I**
 - Hipótesis y Fundamentación

- 23** **Capítulo II**
 - Reseña histórica del sitio zona norte y alrededores

- 29** **Capítulo III**
 - Descripción del entorno
 - Medio Urbano
 - Aspectos Sociales
 - Medio Físico y Natural
 - *Calidad Ambiental*
 - *Suelo*
 - *Flora*
 - *Clima*
 - *Descripción del terreno*

- 53** **Capítulo IV**
 - Conjunto Hana
 - Del biotopo a la biosfera
 - Concepto
 - Idealización de la forma

- 59** **Capítulo V**
 - Estudios Preliminares
 - Listado de Espacios
 - Zonificación
 - Descripción Arquitectónica

- 77** **Arquitectónicos**
- 103** **Estructura**
- 125** **Instalación Hidráulica**
- 143** **Instalación Sanitaria**
- 155** **Instalación Eléctrica**
- 169** **Albañilería y Acabados**
- 185** **Factibilidad del Proyecto**
- 193** **Conclusión**
- 195** **Glosario**
- 197** **Bibliografía**

Prefacio

Para garantizar la calidad de vida de generaciones futuras, el control del desarrollo sustentable de los recursos naturales del planeta se ha convertido en algo indispensable. Su aplicación a la arquitectura, el urbanismo y la planificación del territorio incumbe a todos los implicados: políticos, promotores públicos y privados, urbanistas, arquitectos, ingenieros, paisajistas, agencias de control, industriales, contratistas y obreros de la construcción. El campo de la construcción depende de la colaboración estrecha entre los diferentes interlocutores a fin que cada cual evalúe y asuma su responsabilidades, siendo vitales la participación activa y la motivación de los usuarios.

La toma de conciencia de los retos del medio ambiente en el sector de la construcción tiene implicaciones sociales, ecológicas y económicas. Debe ser objeto de una estrategia global, objetiva y racional. Este proyecto ofrece soluciones y referencias útiles a todos aquellos que creen que se es posible hacer una arquitectura diferente.

La arquitectura ecológica tan solo es eficaz si se inscribe en el marco de una planificación urbana en los principios del desarrollo sostenible. El crecimiento urbano ha modificado la estructura biológica y operacional de los ecosistemas, convirtiéndolos en ambientes sintéticos y abióticos con clara dificultad para el aprovechamiento de los recursos naturales sin perder el equilibrio.

En arquitectura es posible diseñar las condiciones que logran afectar el comportamiento social, aún desde la materialización de un concepto que se vuelva natural o real. Sin embargo, debe incluirse un ingrediente activo a fin de establecer la arquitectura como el conocimiento de la forma, y no como una forma de conocimiento. Parte del oficio del arquitecto consiste en decidir la interpretación entre envolvente y su interior, desde la continuidad material y estructural, pero principalmente espacial, sin olvidar el incremento de conexiones derivadas de los distintos sistemas operantes de cada espacio arquitectónico.

En la primera parte de esta tesis se describen los antecedentes históricos, al igual que los condicionantes sociales y del medio ambiente, y presenta las expectativas de evolución de la mancha urbana y tendencias de equipamiento y desarrollo arquitectónico.

Para la segunda parte se presenta todos los argumentos teóricos e ilustra la imagen conceptual del proyecto. La última parte muestra en desarrollo del proyecto mediante análisis de espacios, relaciones y la tecnología requerida para el correcto y eficaz funcionamiento del edificio.

Prólogo

La implicación de la actividad urbanizadora en cualquier programa de desarrollo sostenible esta fuera de toda duda. No sólo por la importancia económica del sector inmobiliario y su impresionante capacidad de movilización de recursos económicos y financieros en el proceso de producción del espacio, sino por la multiplicidad de las escalas que se manejan desde el edificio, la parcela, la calle, el barrio, la ciudad, la aglomeración urbana, en fin, la escala territorial.

Es esta la especificidad de la actividad edilicia y urbanizadora, y su capacidad para incidir positivamente en la conformación del marco en el que se desenvuelve nuestra vida (desde la habitación de la vivienda o el trabajo, hasta el paisaje construido que percibimos al salir a la calle o al desplazarnos por el campo), el motivo de la necesidad de un enfoque global, de una estrategia superadora del carácter radialmente sectorializador que, desde no hacer muchos años pero sí durante la época de mayor expansión de las ciudades, ha regido las diferentes disciplinas intervinientes en el proceso.

El reduccionismo analítico, la repetición y generalización acrítica de las respuestas a partir de la aplicación del paradigma mecanicista en los cambios de la arquitectura y del planteamiento urbano, ha desembocado en simplificaciones de consecuencias no deseadas que ha producido unos sistemas urbanos (y, dentro de ellos, objetos arquitectónicos, piezas y elementos intermedios) de dudosa eficacia, despilfarradores en grado sumo, con elevados costos de funcionamiento que desvían diariamente urgentes cantidades de recursos totalmente necesarios para la eliminación de los desequilibrios y desigualdades que afectan al conjunto del sistema.

La percepción de la pertenencia de la obra de arquitectura o del proyecto urbano a un sistema más amplio y su capacidad de fortalecer o debilitar relaciones a escalas diferente sobre las que inicialmente operan nos conduce a la necesidad de formular un enfoque global.

Esta conciencia de la necesidad de una visión global, a partir de un enfoque holístico del proyecto, incide de lleno en las estrategias que afectan a la toma de decisiones de diseño, tanto a la escala arquitectónica como urbana.

El compromiso medio-ambiental en el ámbito de la planificación urbana y territorial abarca desde la pequeña localidad de apenas 3,000 habitantes, hasta la aglomeración en las que se concentran millones de personas, pasando por las ciudades de varios cientos de miles. En la escala de trabajo estarían las experiencias mostradas en las ciudades de varios cientos de miles de habitantes, en las que a las preocupaciones por las cuestiones de ahorro energético, aplicación de nuevas tecnologías en los ámbitos

del confort, la calefacción, la iluminación, etc., se añaden nuevos frentes de experimentación a escala de fragmentos urbanos completos. La escala de barrios esta presente en las experiencias de ciudades europeas en las que las prácticas de urbanismo sostenible emergen con la preocupación por crear ámbitos urbanos en los que la integración social, la diversidad funcional, la ciudad compacta a partir de una cierta densificación controlada del tejido urbano, la preocupación por las cuestiones del tránsito y transporte, una política equilibrada de equipamientos públicos, el impulso a la construcción de edificaciones de bajo consumo energético y la atención a los espacios intermedios, se complementan con la investigación y puesta en práctica de nuevas fórmulas de concertación. Entre los distintos operadores interesados en el proceso de construcción del espacio urbano.

Por último la toma de consideración del entorno inmediato del edificio en su escala específicamente urbanística, la relación con el área sobre la que se emplaza, la percepción de la obra como elemento conformador de paisajes, la elección de materiales, los aspectos inherentes a su puesta en obra o la gestión de la energía y del agua son algunos de los objetivos sobre los que se desarrolla el procedimiento de una alta calidad del medio ambiente requerida para una ciudad sobre poblada.

Parte I

*“Lo que hay que hacer, hay que hacerlo pronto,
antes de que un nuevo desorden venga a interrumpir la labor”*

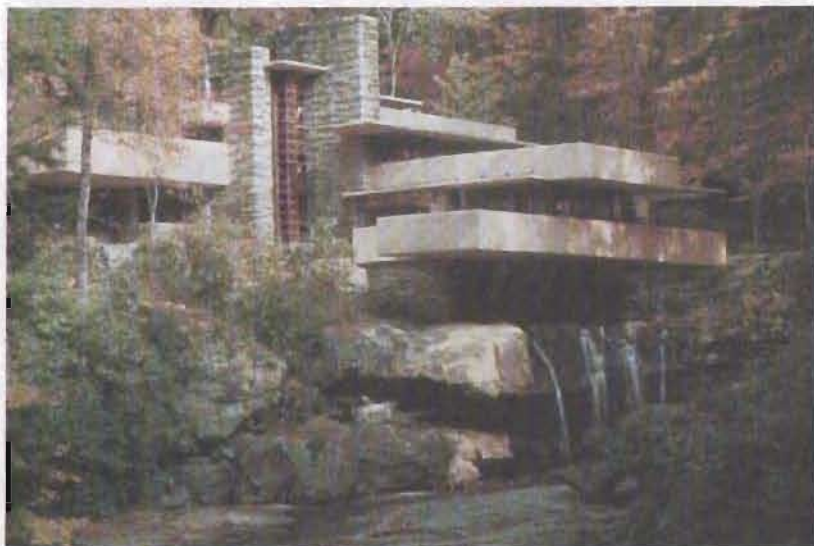
Samuel Ramos.

Introducción

La búsqueda de la calidad medio ambiente retoma una antigua aspiración del hombre en su esfuerzo por establecer un equilibrio armonioso con la naturaleza que le rodea. *Practicada durante siglos por necesidad, principalmente en la arquitectura doméstica y vernácula, cayó, sin embargo, en desuso tras la revolución industrial, una época en la que el hombre se creyó omnipotente y explotó hasta el agotamiento de los recursos naturales del planeta.*¹

Esta preocupación ya se había suscitado con mayor anterioridad, en el siglo pasado *Samuel Ramos* en su libro titulado *El perfil del Hombre*, acertadamente identifica la naturaleza del ser humano y de la capacidad que tiene, para adaptar el medio a sus necesidades, describiéndolo de una manera inequívoca: *“El hombre por medio de la técnica científica ha extendido victoriosamente su dominio sobre la naturaleza, pero, en cambio, no ha podido dominar la fuerza demoníaca de los instrumentos”*. En realidad esta técnica científica de la que el habla, no solo sirve para dominar; En la actualidad la preocupación por el rescate del medio ambiente, ha generado que esta eficaz inventiva del hombre, contribuya de forma participativa con la propia naturaleza, en algunos casos logrando una estrecha relación, entre lo natural y lo artificial; Logrando exitosamente una simbiosis que beneficia a ambas partes.

A principios de los noventa, la cumbre de la tierra organizada por las Naciones Unidas en Río de Janeiro alertó a la opinión pública mundial sobre las consecuencias de la sobreexplotación de las materias primas, el avance del efecto invernadero y la acelerada y dramática degradación del equilibrio de los ecosistemas. En México este tipo de problemas son más evidente, con la sobre población, el tremendo incremento de automóviles, ruido, el exceso de desperdicio y la poca factibilidad de la cultura del reciclado, esta provocando la masiva degradación y agotamiento de los ya escasos recursos naturales.



arriba
“ **Falling Water** ”
Frank Lloyd Wright
Bear Run, Pennsylvania
USA
1935-1939

abajo
“ **Bridge House** ”
James Cutler Architects
Bainbridge Island, Washington
USA
1987



1.-T.R., Hamzah y Yeang. *Ecology of the sky*, Images Publishing, Australia, 2001.

Los cambios climáticos insinuados en el siglo XX se han hecho más evidentes en los últimos años. Frente al peligro que representan, la opinión y los poderes públicos apenas comienzan a tomar conciencia de la necesidad de proteger el entorno natural, necesidad que se ha relegado a los últimos planos de la importancia, a causa de intereses considerados de mayor prioridad (en caso de México). Plantear el urbanismo y la arquitectura de modo respetuoso con el entorno es una de las respuestas a los problemas evidenciados en las cumbres internacionales.

Sin embargo, a lo largo de la historia encontramos propuestas ávidas por mejorar las condiciones de vida en el planeta, desde Vitruvio, quien menciona conceptos como el emplazamiento, la orientación y la iluminación natural (año 100 d.C.), hasta las ideologías o movimientos preocupados por la sustentabilidad de nuestras ciudades en la actualidad.² Las recientes tendencias ecológicas, se ven reflejadas en la arquitectura de las ciudades, sin embargo México, y más concretamente el Distrito Federal aún no presenta la tendencia de los países del primer mundo, Si bien es cierto el país no se encuentra dentro de esta jerarquía, eso no quiere decir, que no exista esa preocupación, que aminora la calidad de vida de los ciudadanos.

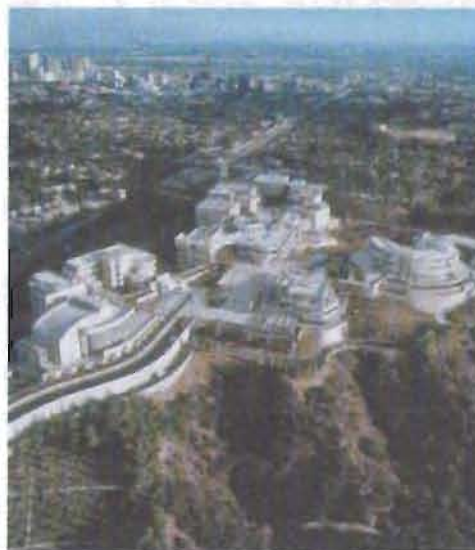
En el caso específico de la Ciudad de México, su crecimiento es de forma fragmentaria (a pesar de la existencia de un plan de desarrollo), por lo que se debe de buscar la dirección correcta, además de contemplar si su estructura será más dispersa o concentrada, y si existen espacios abiertos con posible adaptación al crecimiento o participan con elementos estáticos, inertes a tales cambios. *Los espacios abiertos pueden ser decisivos en la unión o separación de los espacios urbanos, a manera de un sistema fluvial, ofreciendo un marco contextual que define parte del carácter espacial de las edificaciones.³*

2.-GAUZIN-MÜLLER, Dominique, *Arquitectura Ecológica*, GG, Barcelona, 2002.

3.- SLESSOR, Catherine, *Eco-Tech Arquitectura High-Tech y sostenibilidad*, GG, Barcelona, 1997.



Ciudad de México



"Getty Center"
Richard Meier
Los Angeles, California
USA
1984-1997

Objetivos del Proyecto

Actualmente estamos en la edad de la información, la tecnología y la mundialización, el crecimiento económico y social invita al planteamiento de nuevas estrategias de desarrollo, tal es el caso de países como Estados Unidos, Inglaterra, Japón, China, Francia, Brasil, etc. Dentro del ámbito de la arquitectura se denotan grandes manifestaciones, expresadas en el empleo de la tecnología, la búsqueda de la conservación ambiental, la incursión de nuevas tendencias arquitectónicas tanto formales como funcionales. Desgraciadamente estas últimas tendencias solo están al alcance de países desarrollados y en vías de desarrollo, en México es casi imposible pensar en tener ese tipo de alcances.

Muchas veces se puede escuchar o leer sobre la preocupación que existe en torno de los recursos naturales de México, sin embargo, son muy pocos los esfuerzos que se realizan para combatir esta penuria. La arquitectura también debe incursionar en la solución a este problema cada vez más cercano y preocupante, pero no solo se debe pensar en el medio ambiente, también en las nuevas exigencias del usuario. Estos motivos hacen surgir la propuesta de un proyecto que solucione la mayor parte de estas necesidades, los objetivos más destacados son:

- Lograr el equilibrio entre la tecnología y el medio ambiente en un espacio-forma.
- Generar un espacio-forma que pueda difundir la conciencia de la preservación de los recursos naturales.
- Crear un icono de la zona, que pueda atraer un gran índice de visitantes, logre impulsar y obtener un derrame económico para la parte oriente de la ciudad.
- Ofrecer espacios dedicados a la cultura y recreación el nororiente de la ciudad.
- Establecer una nueva imagen urbana del sitio y proponer una tendencia arquitectónica para futuros proyectos.

Objetivos Personales

Poco tiempo ha pasado desde que inicie mis estudios en la carrera de arquitectura, durante todo ese tiempo jamás había visto tan cerca la posibilidad de lograr obtener el título, a pesar de esto creo firmemente que el título de arquitecto no se obtiene en las aulas, ni es un papel que me acredite como tal, realmente va mas haya solo el tiempo, la experiencia, la capacidad y el trabajo reconfortarán esa necesidad que tengo por ser un verdadero arquitecto.

Precisamente este es el momento es en donde puedo demostrarme que tengo verdaderas aspiraciones para lograr mi objetivo más esencial, el ser arquitecto, por eso, me he planteado algunos objetivos básicos para esta tesis, los cuales presento a continuación:

- Reforzar los valores del diseño arquitectónico en un espacio-forma que cumpla con todas las expectativas del usuario.
- Demostrar la factibilidad de la creación de inmuebles (en México) que tengan la capacidad de establecer un equilibrio armónico entre lo artificial y lo natural,
- Poner en practica mi capacidad de creación y de manejo del espacio,
- Aplicar los conocimientos adquiridos durante la carrera profesional para obtener el título de licenciado en arquitectura.

Capítulo I

Orígenes del Proyecto

*“Oídme; porque soy alguien.
Y sobre todo no me confundáis con nadie.”*

Nietzsche

- Anticiparse y controlar las decisiones estratégicas.
- Aprovechar las oportunidades, estén o no incluidas en un marco normativo.
- Asociar las adquisiciones y las medidas de protección jurídicas.

La necesidad de preservar el territorio por razones ecológicas y económicas se hace cada día más evidente.

*La densificación urbana es una de las metas básicas del enfoque medio-ambiental aplicado al urbanismo.*² Renunciar a la más frecuente residencia en la periferia urbana es un primer paso hacia el desarrollo sostenible, que frecuentemente se impone por razones económicas a causa del precio del suelo.

En una ciudad tan compacta como lo es el Distrito Federal, la proximidad de la vivienda, del lugar de trabajo, de los servicios y de los equipamientos favorece la optimización del uso del espacio, la utilización racional de las zonas naturales y la organización eficaz del transporte público, encausara una mejor calidad de vida para sus habitantes. *Joseph Muntañola* en su libro *La arquitectura como lugar*, enfatiza la relación vital que debe existir entre el individuo y el espacio en el que se desenvuelve, la irrefutable necesidad de la cercanía de ambos, y hace énfasis de la problemática que existe para el sujeto, alejarse de su medio de hábitat (su casa), para llegar a otros espacios que le son familiares, pero que afectan y merman su percepción del confort. En la ciudad de México, los grandes trayectos viales y de transporte público, incomodan al usuario, haciendo un verdadero suplicio su vida cotidiana.

La realidad de una inmediata satisfacción de vivienda, a una creciente población es innegable, más irrefutable la existencia de espacios, en donde el individuo pueda asentarse, desgraciadamente estos espacios, requieren de una correcta infraestructura, para el óptimo desenvolvimiento del sujeto; Pero que sucede cuando estos espacios existen y no son correctamente aprovechados, éste es el caso de la zona nororiental de la capital, con la existencia de vías de comunicación y transporte, y su alto índice de población, no debe existir un gran desplazamiento de masa, la solución radica en la dotación de equipamiento y descentralización de algunos espacios necesarios para la vida.

El mundo se encuentra en un proceso de mundialización, los países en vía de desarrollo, no tienen la misma posibilidad que los países de primer mundo (económicamente), de solucionar problemas en corto plazo, esto no quiere decir que no se pueda lograr algunos objetivos en un mediano plazo, ya sea basándose en planes de desarrollo o la inversión de capital privado.

2.-GAUZIN-MÜLLER, Dominique, *Arquitectura Ecológica*, GG, Barcelona, 2002..

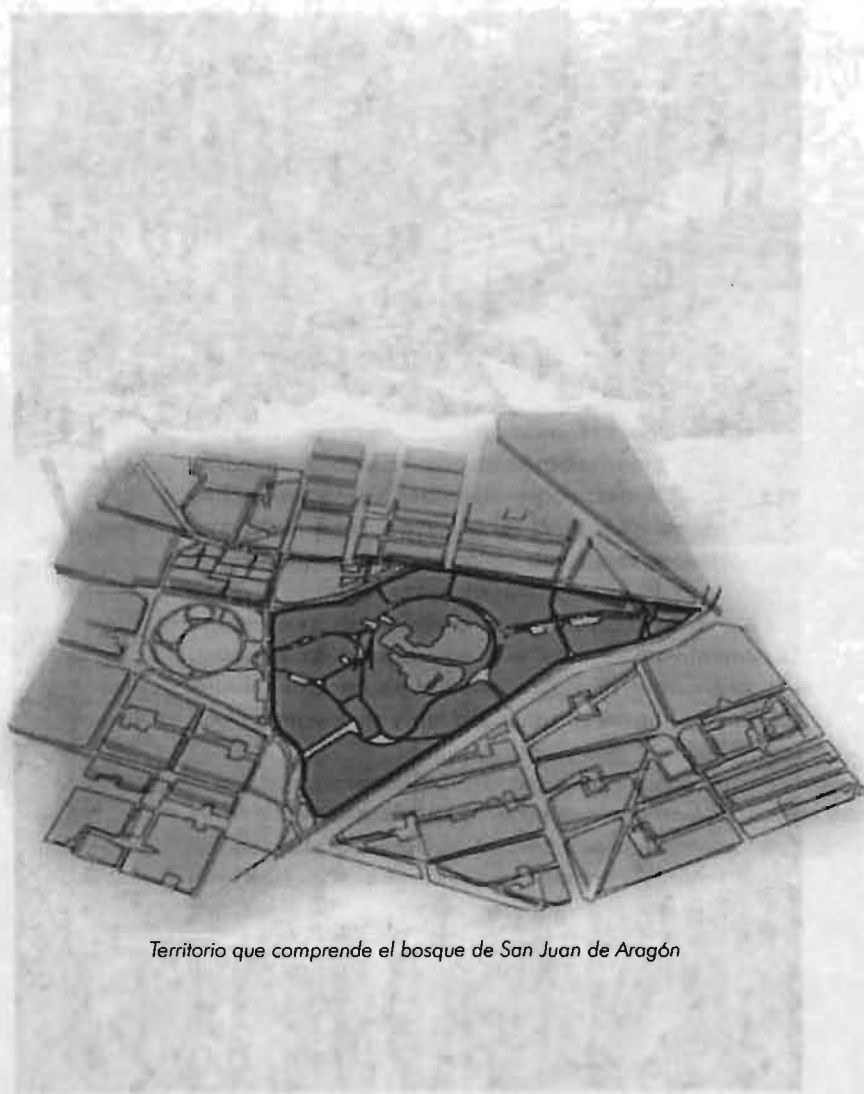
“ DOMO DEL MILENIO ”

Sir . Richard Rogers
Londres, Inglaterra
2000

“ Centre Georges Pompidou ”

Renzo Piano
Paris - France
1971-1977





Territorio que comprende el bosque de San Juan de Aragón

Ya lo dijo alguna vez *Le Corbusier*: “*la arquitectura está condicionada por el espíritu de una época, y el espíritu de una época está hecho de las profundidades de la historia, de la noción del presente, de la prevención del porvenir*”. La solución no radica, en crear mayor número de vialidades, mejorar el transporte público, re-equipar una y otra vez el mismo espacio, etc., esto solo es una solución inmediata, la verdadera claridad se encuentra en una planeación con miras a un mediano plazo, es cierto que el espacio es cada vez más escaso, con esta aseveración, se plantea un proyecto que no resolverá la imperante necesidad del equipamiento, que mejore la calidad de vida del individuo, sin embargo es el detonante, para que el mundo vuelva la mira hacia esta zona de la ciudad, y cree un renovado interés por la conservación del medio ambiente, y sin duda alguna, una importante oportunidad para invertir en espacios cada vez más necesarios para la población.

El proyecto recibe el nombre de Hana (Hábitat Natural), se plantea la creación de un conjunto de edificios de carácter recreativo, que permita ser más atractivo para los visitantes, con su centro de exposiciones (Biotopo), un ecosistema artificial (Biosfera), un edificio para proyecciones (M-IMAX), los variados ecosistemas distribuidos por todo el bosque, la remodelación de sus espacios culturales ya existentes y el transporte ligero; hacen del proyecto, una propuesta atractiva para el público. La motivación por arquitectura destinada a la recreación, va directamente ligada con el incremento de visitantes al bosque, ya que con el movimiento de masas, genera un importante impulso urbano de la zona, este valor adquirido, se vera reflejado en la incursión de nuevos proyectos y del mejor aprovechamiento de los espacios.

La ubicación del bosque con respecto a la zona metropolitana, favorece el emplazamiento del proyecto, ya que cuenta con vías de transporte en todo el perímetro del bosque, además de la cercanía del servicio de transporte público metropolitano (METRO), con la ventaja de ser la conexión entre la ciudad y su periferia. El bosque de San Juan de Aragón, es un importante productor de oxígeno para la zona Nororiente de la ciudad; La razón, es el movimiento de los vientos que imperan en la ciudad, que durante gran parte del año (verano, otoño e invierno) se desplazan con dirección sureste, atraviesa en forma diagonal a la ciudad, todo lo contrario sucede durante el primer cuarto del año (primavera), ya que se desplazan hacia la zona nororiente; lo mismo pasa con el Bosque de Chapultepec y Xochimilco, la diferencia es la ubicación de estas grandes extensiones de áreas verdes.

Diariamente cientos de personas asisten al Bosque, ya sea para realizar alguna actividad deportiva o simplemente tomar un descanso, a pesar de contar con espacios recreativos, el bosque en la actualidad, no tiene mayor atractivo. La creación de Hana no solo contempla solucionar el poco interés en el bosque, sino también atraer a las personas que viven en esta zona de la ciudad, y va más haya, planteado concentrar un importante número de visitantes de otras zonas incluso estados y países, demostrando la relación entre naturaleza y entorno construido que estructura la identidad de la ciudad.

Resulta poco frecuente la construcción de edificios con ánimo de ofrecer el máximo confort a los usuarios preservando los recursos y los ecosistemas. Tomando como referencia la tendencia arquitectónica europea, y de su lema "*Construir para el hombre y el medio ambiente*", Hana plantea una relación armoniosa entre el edificio y la naturaleza que lo rodea. El terreno escogido, se encuentra justo en el corazón del bosque, a un costado del lago, un espacio carente de cualquier tipo de vegetación, ya que era utilizado para la práctica de soccer.

La idea primordial del proyecto, es preservar los espacios naturales, el rescate de los mismos y demostrar que la tendencia de los nuevos edificios dentro de la ciudad, deben contemplar la interacción con el medio ambiente, logrando una armonía entre el edificio y el medio natural. Dentro de las prioridades del proyecto, se encuentra el rescate del lago y reactivar las zonas carentes de vegetación.

La inclinación hacia nuevos proyectos que contribuyan con la conservación del medio ambiente, inciden directamente en la propuesta de una arquitectura con esta tendencia, todo dirigido hacia la función reguladora de la vegetación (áreas verdes), dentro del esquema urbano, en un entorno en el que la contaminación y el ruido representan una agresión constante, la función reguladora de los espacios verdes, aún no siendo definitiva, no debe ser minimizada. La vegetación puede mejorar de varias maneras el clima urbano:

- Los árboles, que absorben el agua a través de sus raíces y la restituyen por evaporación y transpiración, humidifican el aire.
- La masa vegetal regula la temperatura, con reducciones de entre 1° y 4° C en verano.
- La función clorofílica almacena carbono y libera oxígeno;
- El follaje fija el polvo y los gases tóxicos, disminuyendo de este modo la contaminación atmosférica (1 hectárea de bosque fija de media 50 toneladas de polvo al año).³

La vegetación contribuye también a regular el régimen de aguas y a su regeneración natural. Aumenta su capacidad de absorber agua y favorece la alimentación de las capas freáticas: una parte del agua retenida por las plantas se filtra lentamente en el suelo, y al atravesarlo lo somete a una depuración natural.

Los espacios verdes ayudan también a reducir el ruido. La vegetación frena la propagación del sonido.

3.- SLESSOR, Catherine, *Eco-Tech Arquitectura High-Tech y sostenibilidad*, GG, Barcelona, 1997.



" EDEN "

Nicholas Grimshaw
Cornualles, Inglaterra
2000-2002

**" Bosque San Juan
de Aragón "**

México Distrito Federal
Deleg. Gustavo A. Madero
2005

Los espacios verdes urbanos proporcionan otras ventajas y favorecen:

- El equilibrio físico y psicológico de los ciudadanos, a menudo afectado por el entorno urbano.
- Los intercambios y las relaciones sociales, sobre todo de los jóvenes, en los jardines y las áreas de esparcimiento.
- La conservación del patrimonio natural, la protección de la fauna y de la flora y la lucha contra la erosión.⁴

Durante los últimos años, la tendencia de los edificios en la ciudad, se ha enfocado a la satisfacción del confort, relegando las prioridades de la salud del individuo. HANA esta destinado a respetar las necesidades y deseos del usuario, el uso de productos que no produzcan emanaciones tóxicas y de materiales naturales que estimulen la experiencia sensorial; aprovechar la luz natural sobre la salud, ya que varias investigaciones muestran que la luz del día reduce enfermedades, mejora los resultados escolares y la eficacia en el trabajo.

Tan sólo el 25% de la luz es necesaria para la visión. Además de las ventajas económicas y ecológicas que supone la reducción del consumo de energía, construir «*con el sol*».⁵

4.-GAUZIN-MÜLLER, Dominique, *Arquitectura Ecológica*, GG, Barcelona, 2002.

5.-WINES, James. *Green Architecture*, Taschen, Italia, 2000..

Capítulo II

*“La herencia histórica,
la estructura mental étnica,
las peculiaridades del ambiente,
prefijan la línea del desarrollo vital
con una rigidez que la voluntad
de los individuos no pueden alterar.
A esta fatalidad le llamamos destino. “*

Nietzsche

Reseña histórica del sitio Zona Norte y alrededores.

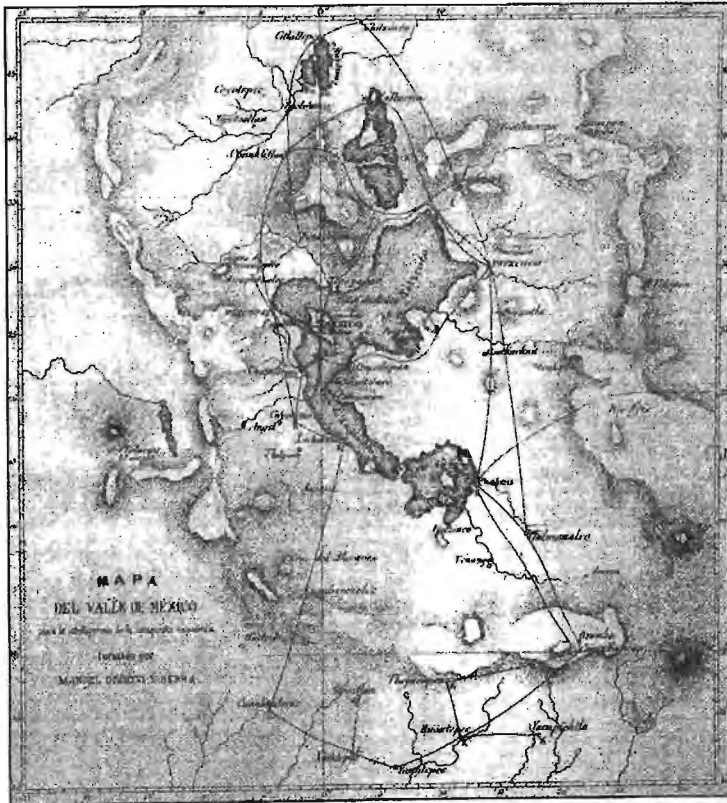
Para el año de 1500 a.C. aparecen los primeros asentamientos humanos; y con su aparición empezó el largo proceso que cambió el paisaje y al medio natural de la zona, en donde el hombre empieza a aplanar las lomas como respuesta al aumento poblacional y para nivelar los asentamientos de sus casas.

Sin embargo en la zona llamada El Arbolillo, sitio que estuvo muy próximo al lago, se encontraron restos de una pequeña comunidad agrícola y enterramientos de huesos teñidos de rojo. Esta característica perdura en la cultura de Zacatenco, que floreció en la misma zona entre el año 100 a.C. y 100 d.C.

En el siglo XV los aztecas construyeron la Calzada y dique de Tepeyac para retener las aguas dulces de los numerosos ríos que desembocaban por ese lado, la zona de la Delegación al estar aislada del agua salada, por diques debió haber sido una zona chinampera importante a través de los canales.

Este territorio estaba unido a Tenochtitlán a través de la Calzada del Tepeyac, que iba en línea recta entre Tenochtitlán y el Cerro del Tepeyac y tenía una longitud que iba de los 6000 a los 7000 m. Esta Calzada se construyó en la misma época en que se construyó el albaradón de Nezahualcōyōtl durante su reinado en Texcoco, siendo ésta la obra hidráulica más importante de los pueblos indígenas.¹

En 1435 cuando los mexicas, después de derrotar a los tepanecas de Azcápotalco, fijaron nuevos límites a las tierras de los tlatelolcas, permitiéndoles establecer en ellas sus propios derechos de pesca. *En el siglo XVI ya estaba consolidado el pueblo de Guadalupe que era reconocido por otros asentamientos menores de la zona (Santa Isabel Tola, San Pedro Zacatenco, Santiago Atzacolco) como cabecera, este lugar guarda los antecedentes de haber sido el lugar donde se adoraba a la Diosa Tonantzin madre de los dioses en la cultura Azteca. La comunicación con la Ciudad de México se daba a través de las calzadas de Guadalupe y Misterios.²*



Mapa del valle de México elaborado por Manuel Orozco y Berra, siglo XIX.
Reprografía: Marco Antonio Pacheco/Raíces

En 1531, surge el culto guadalupano, y para el año de 1563, la Villa de Guadalupe se establece por Acta, definiéndose por fundo legal en 1741, su desarrollo urbano se produce principalmente por las haciendas y los poblados que se encuentran en los lugares cercanos.

1.- VELA, Enrique, *Revista Arqueología mexicana*, Raíces, 2002

2.- DIAZ DEL CASTILLO, Bernal, *Historia verdadera de la conquista de México*, Editorial Porrúa, México, 1963

Para fines del siglo XVI, empiezan a aparecer las primeras haciendas, la más antigua de la que se tiene noticia es la Hacienda de la Escalera, otra importante fue la Hacienda de la Patera, la cual vendió un pedazo de tierra al pueblo de Atepetlac.

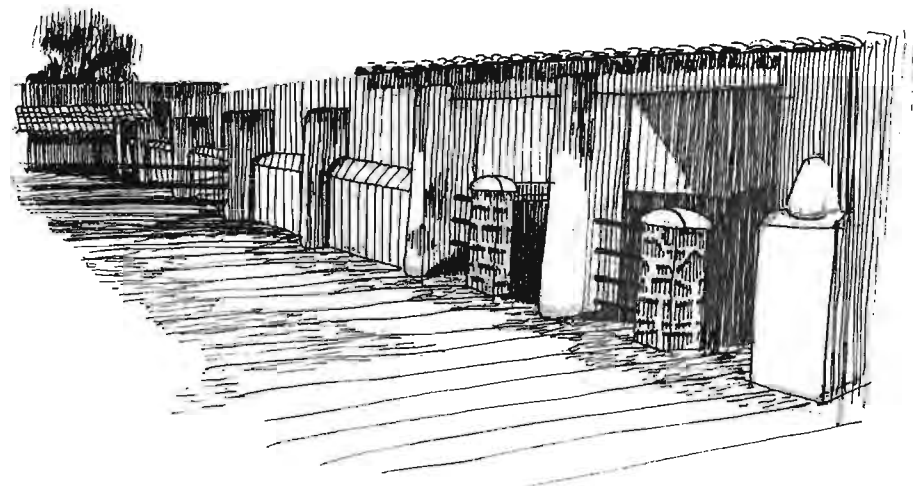
En los Siglos XVII y XVIII la relevancia del santuario de la Virgen de Guadalupe movió a Virreyes y gente notable a apoyar el desarrollo del lugar en donde se encontraba la imagen de la Virgen Guadalupeana, por lo que tuvo que planearse una estructura urbana digna de la categoría de Villa. Para ello se llevaron a cabo diversos proyectos por especialistas que estudiaron la topografía de los alrededores del Santuario.

Hacia 1740 existían alrededor de noventa y siete familias que hacían un total de 570 personas. Fue en esa época cuando surgen con más fuerza las haciendas; concepto que ocasiona un rápido proceso de urbanización, siendo una de las más importantes la Hacienda de Santa Ana de Aragón situada junto a la Villa de Guadalupe y el Peñón de los Baños, a mediados del siglo XIX existían 87 casas en torno al casco y 458 habitantes.

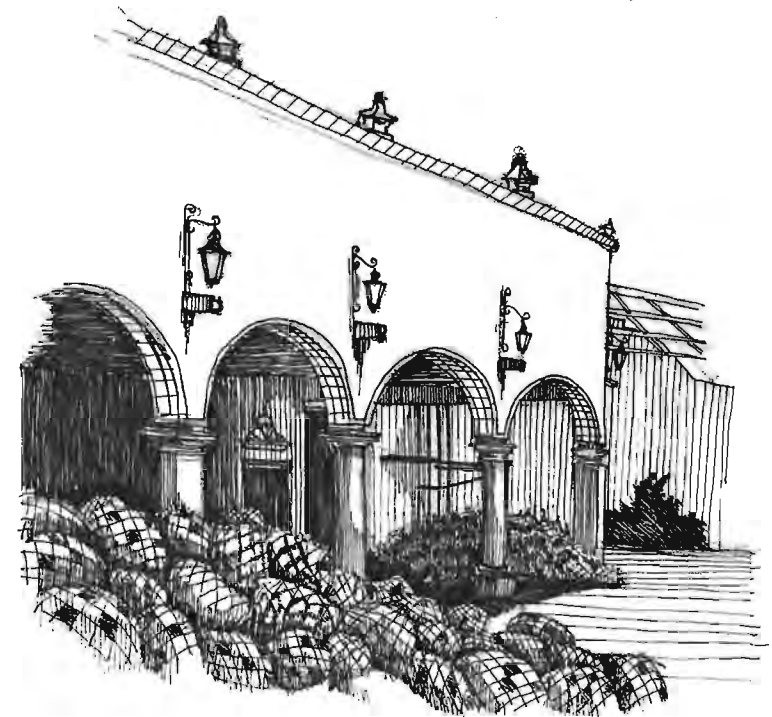
Durante la segunda mitad del siglo XIX, los naturales de la parcialidad de Santiago Tlatelolco rentaron sus tierras por primera vez, la primera persona en ser rentadas dichas tierras fue al capitán de corazas don Blas López de Aragón, oriundo de Sevilla, quien formó la hacienda de Santa Ana, una de las más antiguas del Valle de México, cercana a la Villa de Guadalupe y colindante con el Río de Guadalupe hasta su desembocadura en el Lago de Texcoco; esta propiedad fue de tipo mixto, se cultivaba y se criaba ganado. El casco o casa principal estaba situado en lo que hoy es la calzada de Guadalupe, a la altura de su cruce con la calle de Nezahualcóyotl, y semejava una fortaleza medieval; *Las fiestas más celebradas eran las de la Señora Santa Ana, la Virgen de Guadalupe y la Santa Cruz. Mucho después con los años la hacienda cambia su nombre por el pueblo de San Juan de Aragón que surgió como sitio para que vivieran los trabajadores de la hacienda, después se construye una iglesia dedicada a San Juan Bautista, patrón de la iglesia y uno de los cuatro barrios en que se dividió el pueblo.*³

Es también en este siglo cuando empieza la gran expansión de la ciudad manifestándose claramente a partir de 1857, extendiendo su crecimiento sobre potreros y campos de cultivo, alineando en este crecimiento a los barrios indígenas cuando se abrían nuevas calles formando parte de la ciudad, modificando el paisaje y la forma de vida de sus habitantes.

A partir de 1940 empezaron a instalarse grandes fábricas, en la zona de Vallejo,

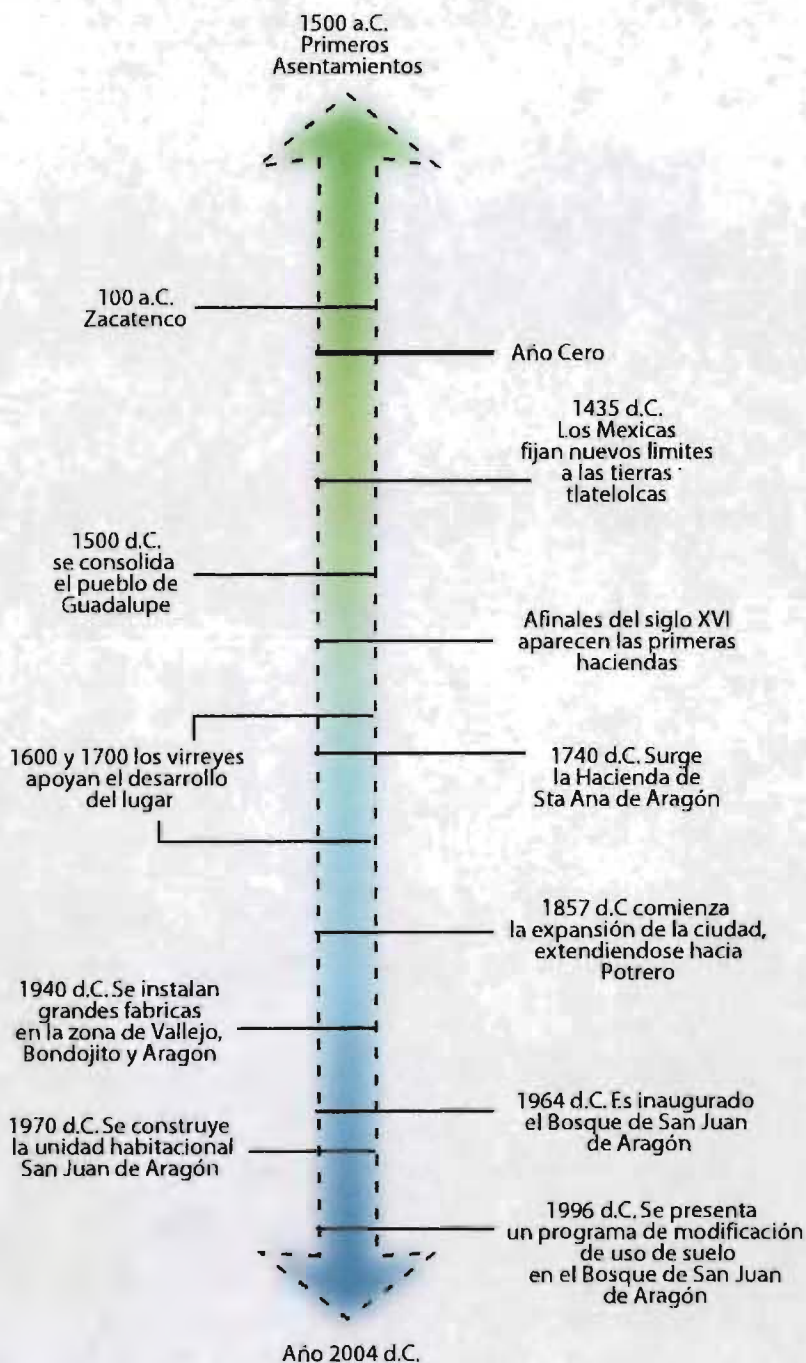


Corrales, Hacienda Santa Ana
México, Distrito Federal



Las grandes fiestas, vinculadas
a las creencias religiosas y con motivos agrícolas.

3.-PEREZ Domínguez, Marisa, *Vida Cotidiana en las haciendas de México*, Fomento Cultural Banamex, A.C., México D.F., 2000



de carácter popular, como: la Nueva Tenochtitlán, Mártires de Río Blanco, La Joya. Por otro lado, en torno al antiguo poblado de la Villa de Guadalupe se desarrollan colonias de carácter medio y residencial como son: Lindavista, Zacatenco, Guadalupe Insurgentes y Guadalupe Tepeyac.

En la década de los sesenta se construye la Unidad Habitacional San Juan de Aragón, a partir de la cual se originan las colonias que conforman la zona, la mayor parte de las cuales surgen como asentamientos irregulares. En esta zona de la ciudad, hay muchas colonias que llevan en su nombre el término Aragón, incluyendo varias colonias de los municipios de Nezahualcoyolt y Ecatepec en el Estado de México. Una cuarta parte de su territorio fue ocupado por el bosque, lago y zoológico del mismo nombre y alrededor surgieron varias colonias.

El bosque de San Juan de Aragón fue construido e inaugurado en 1964, el bosque de 158 hectáreas se encuentra en una tierra salitrosa, en la que después de ser tratada se logró el crecimiento de árboles y plantas ornamentales que enmarcan instalaciones deportivas y recreativas, y un lago, que posee varias isletas con diferentes tipos de aves. *En sus orígenes el bosque formaba parte del Zoológico de San Juan de Aragón, creado para preservar y reproducir especies en peligro de extinción. En el área del bosque también se encuentra el Centro de Convivencia Infantil; inaugurado el 23 de diciembre de 1971.*⁴

En el año de 1996, aumento la preocupación por el estado del bosque ya que el lago presenta una gran fractura, el gobierno del distrito federal, preparo un programa para modificar el uso del suelo en el bosque de San Juan de Aragón y concesionar una parte a la iniciativa privada para realizar 10 proyectos de inversión por un monto cercano a los 30 millones de dólares.

*La delegación Gustavo A. Madero trabajo durante varios años en un portafolios de inversión, con el propósito de hacer en ese lugar cines populares, una cafetería, un restaurante, una feria de juegos mecánicos -parecida a la de Chapultepec- un tren escénico, el Museo del Humor, regeneración del lago para que haya veleros, tren al interior del bosque, estacionamientos y juegos interactivos. Actualmente se continúa con el programa de reforestación del bosque.*⁵

4. www.gam.gob.mx

5. Periódico "La Jornada", 1996

Capítulo III

Descripción del entorno

“Las necesidades de la sociedad actual obligan a modificar la forma de vida, y por ende, el espacio-forma, la expresión de su hábitat. La polivalencia (eficacia de un espacio para desarrollar varias actividades) adquiere un valor significativo, generando una marcada neutralidad en las construcciones y un nuevo lenguaje formal”

Arq. Wilfrido Gutiérrez

Medio Urbano.

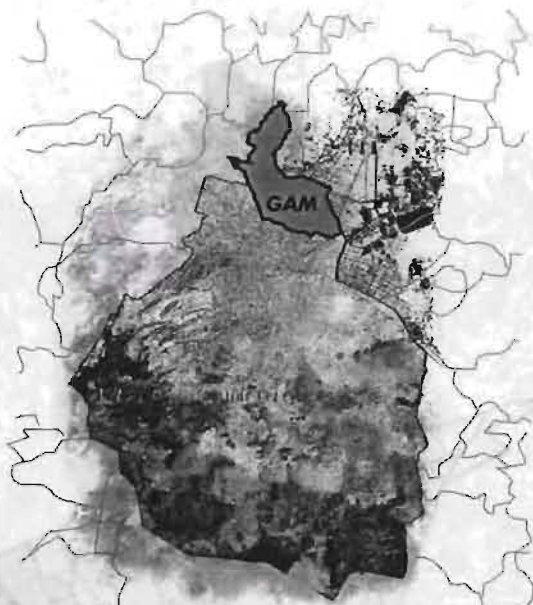


Fig. 1. Ubicación de la delegación Gustavo A. Madero dentro de la ciudad de México.

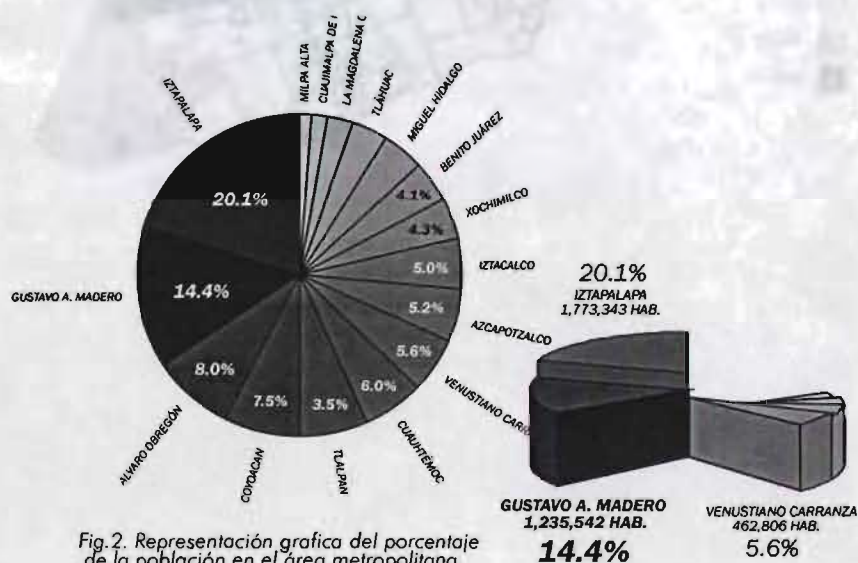


Fig. 2. Representación grafica del porcentaje de la población en el área metropolitana.

Con la construcción de la Unidad Habitacional San Juan de Aragón, se dio origen a colonias -la mayor parte son asentamientos irregulares- que conforman la zona oriente de la Delegación, una cuarta parte de su territorio fue ocupado por el bosque, lago y zoológico, el bosque de San Juan de Aragón tiene una superficie de 158.5 hectáreas, y un lago artificial, el bosque de San Juan de Aragón, se encuentra ubicado en la parte sur de la delegación Gustavo A. Madero, que a su vez forma parte de las 16 delegaciones que conforman el Distrito Federal. (Fig. 1)

La Delegación GAM forma parte del primer contorno del Distrito Federal, tiene una fuerte relación físico-espacial con los municipios conurbanos del Estado de México que la rodean, al norte colinda con Coacalco, Tlalnepantla, Ecatepec y Tultitlán. Existe estrecha comunicación vial con dichos municipios, como por ejemplo: la Av. Hank González o Av. Central que comunica la zona de Aragón con el municipio de Ecatepec, la Av. Congreso de la Unión que continúa por la Vía Morelos hacia el norte, la Av. de los Insurgentes Norte que se convierte en la Autopista 85 a Pachuca, Anillo Periférico arco norte del cual un tramo forma parte del Municipio de Tlalnepantla, Av. Chalma la Villa que continúa por Av. Santa Cecilia en el Municipio de Tlalnepantla.¹

De los municipios que tienen colindancia con la Delegación el que tiene una mayor afluencia vehicular diaria es el municipio de Nezahualcóyotl, ya que existen grandes zonas netamente habitacionales y por tal motivo es importante el flujo de gente que arriba al Distrito Federal de esa zona.

A principios de siglo la población total de la ciudad era cerca de 9 millones de habitantes, la delegación Gustavo A. Madero cuenta con el 14.5% de la cantidad total de pobladores, solo por debajo de la delegación Iztapalapa con el 20.6%, la cual ocupa el primer lugar. (Fig. 2)

La Delegación Gustavo A. Madero se encuentra dividida en diez bloques, correspondiéndole el bloque número uno, al bosque de Aragón, el 12.3% de los habitantes de esta delegación, viven en la zona uno, sus coordenadas geográficas son:

Longitud oeste: 99° 11' y 99° 03'
 Latitud norte: 19° 36' y 19° 26'

Existen 15 colonias correspondientes al territorio uno y dos, estas enmarcan la zona del bosque de San Juan de Aragón, estas colonias son:

- Sector 32 Pueblo San Juan de Aragón
- Pbo. San Juan de Aragón
- Ejido San Juan de Aragón
- U H la cuchilla
- Héroes de Chapultepec
- Indeco
- U H San Juan de Aragón 1ª Sección
- U H San Juan de Aragón 2ª Sección
- San Juan de Aragón 3ª Sección
- San Juan de Aragón 4ª y 5ª Sección
- U H FOVISSSTE Aragón
- U H CTM
- Cuchilla del Tesoro
- Ampliación U H CTM
- U H N Bassols
- El olivo
- INFONAVIT San Juan de Aragón
- U H San Juan de Aragón 6ª Sección
- U H San Juan de Aragón 7ª Sección
- U H Villa de Aragón
- U H Pradera I y II Sección

Cuatro más en oriente, correspondientes al Estado de México:

- Joyas de Aragón
- U H Antonio Alzate
- Ciudad Lago
- Bosques de Aragón

Por ultimo, dos estaciones del Sistema de Transporte Colectivo Ciudad de México, Línea B (Bosques de Aragón y Villas de Aragón).

Una parte de las colonias, que rodean al bosque de San Juan de Aragón (y gran parte de la delegación GAM), son edificios de dos niveles de altura (alrededor de 6.50 m), carencia de proporción de vano y macizo, una espectacular variedad cromática y falta de proporción, en gran parte inmuebles de autoconstrucción, la mayor parte de ellos son habitacionales; pequeñas franjas de áreas verdes (camellones) ubicadas a un costado de las avenidas y repartidas entre las calles, estas minúsculas áreas se encuentran clasificadas con un uso de suelo EA (espacios abiertos). en las cercanías del bosque, en la parte poniente se encuentra el Deportivo El Zarco, al norte el Deportivo

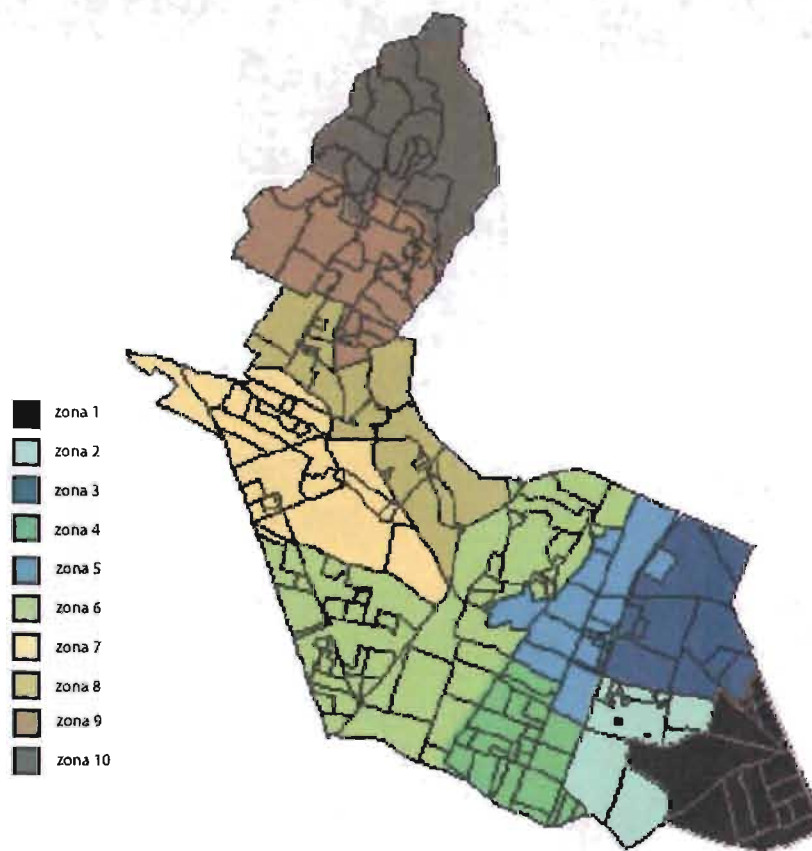
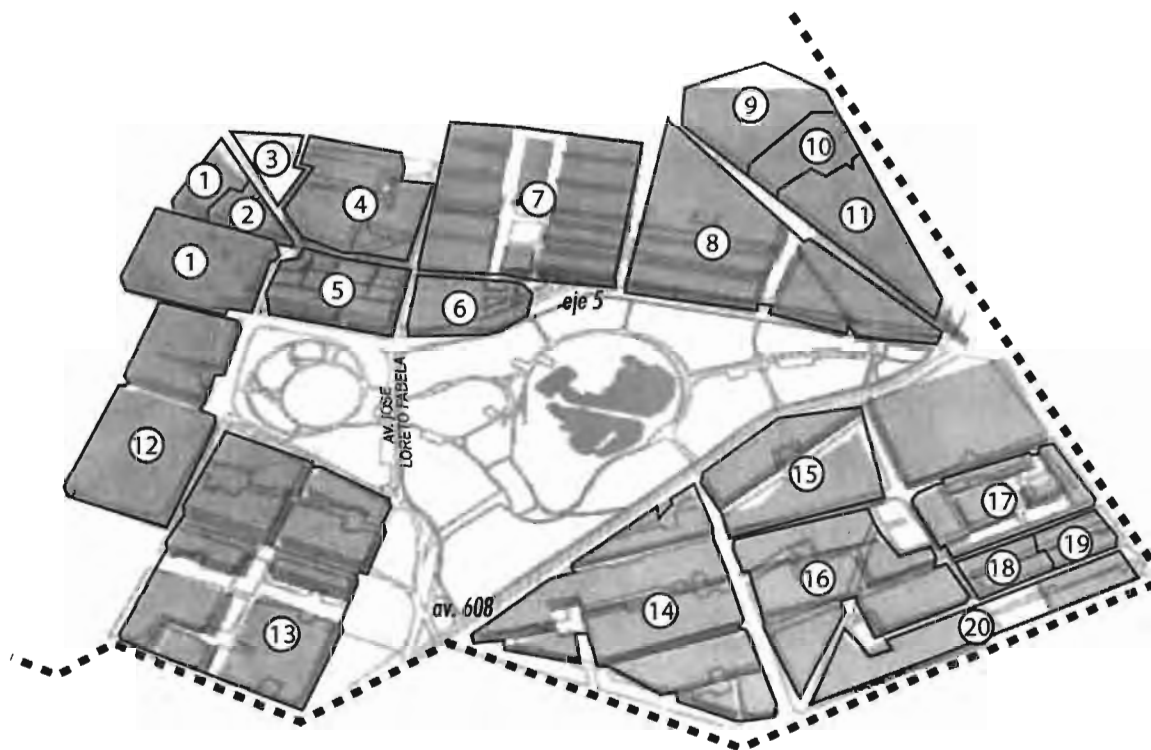


Fig.3. Plano de los territorios en que se encuentra dividida la delegación GAM.

1. Heroes de Chapultepec
2. UH Cuchilla
3. El Olivo
4. INFONAVIT San Juan de Aragón
5. Pueblo San Juan de Aragón

6. Sector 23 pueblo San Juan de Aragón
7. UH San Juan de Aragón 7a Secc.
8. UH San Juan de Aragón 6a Secc.
9. La Pradera
10. UH Pradera I y II Secc.

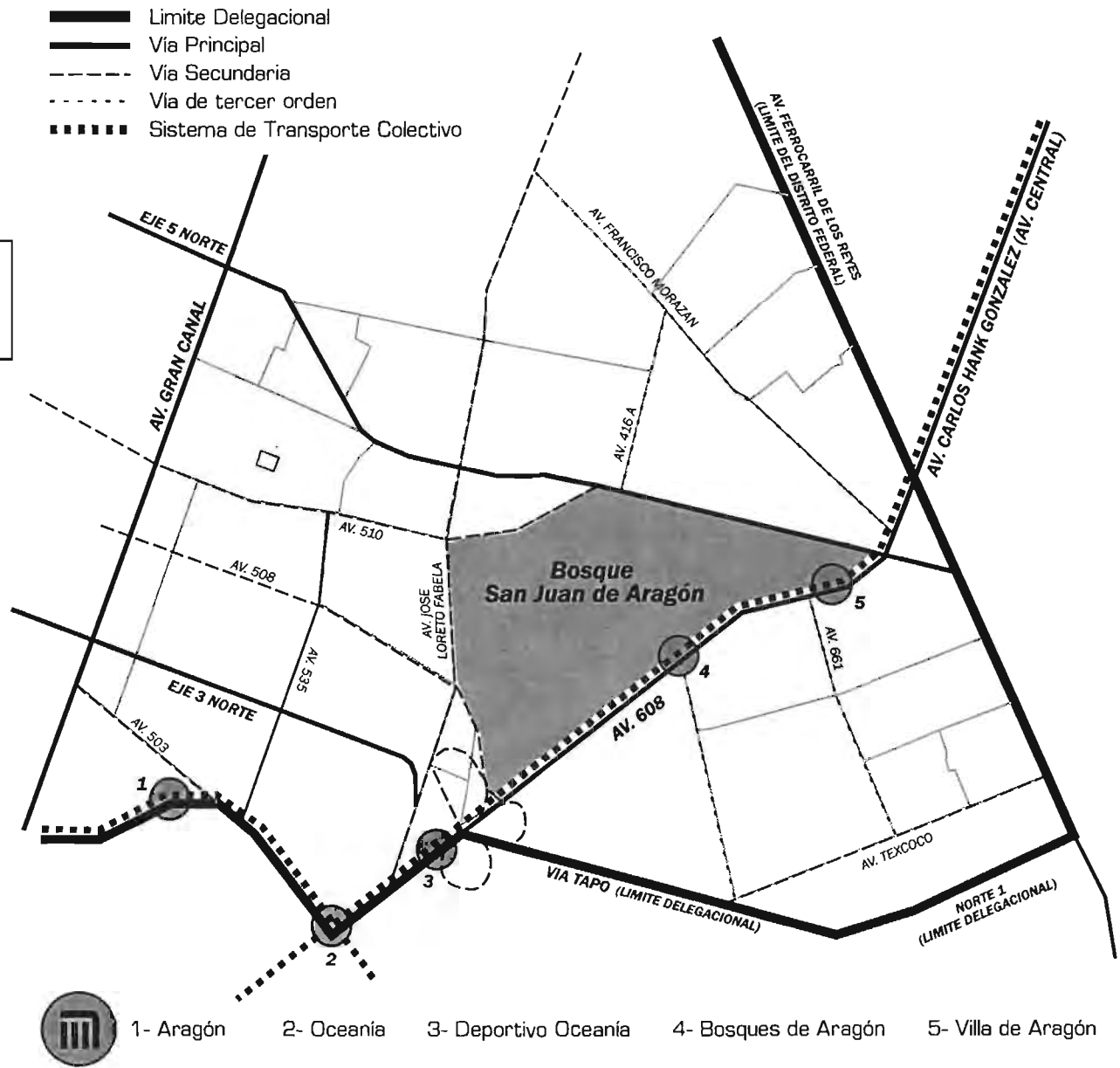


11. Villa de Aragón
12. UH San Juan de Aragón 1a Secc.
13. UH San Juan de Aragón 2a Secc.
14. UH San Juan de Aragón 3a Secc.
15. UH San Juan de Aragón 4a y 5a Secc.

16. UH FOVISSSTE Aragón
17. UH Bassols
18. UH C.T.M.
19. Ampliación UH C.T.M.
20. Cuchilla del Tesoro

Fig. 4. Plano de las colonias aledañas al bosque de San Juan de Aragón

Fig. 5. Plano de la red vial y de transporte colectivo de la ciudad de México.



Los Galeana, en el oriente la Planta Industrializadota de Desechos Sólidos y al sur el Aeropuerto de la Ciudad de México (pertenece a la delegación Venustiano Carranza).

La delegación GAM esta dividida en 10 grandes territorios, el bosque de San Juan de Aragón se encuentra incluido en el territorio uno, delimitado por ocho avenidas:

- Av. Gran Canal
- Av. Río Consulado
- Av. Oceanía
- Eje 3 Norte (Av. 608)
- Eje 4 Norte (Av. 510)
- Av. José Loreto Fabela
- Av. 418 (Fro. Madero)
- Av. Río Unido



Fig.6. Plano del Programa Delegacional de Desarrollo Urbano

algunas de estas avenidas (principalmente los eje), tienen de 3 a 4 carriles en ambos sentidos de la circulación, una de las más importantes vialidades es el, Eje 3 norte (Av. 608), este eje une a dos importantes vialidades que conectan al Distrito Federal con el Estado de México, en la ciudad de México el eje 3 norte desemboca en la Avenida Gran Canal, y en el Estado de México se convierte en la Av. Carlos Hank González (Av. Central), además de ligar estas dos avenidas, en su parte central pasa la línea B del Sistema de Transporte Colectivo de la Ciudad de México, que al igual que el Eje 3 Norte también conecta a la ciudad con el estado. (Fig. 6)

El territorio uno incluye importantes zonas de equipamiento, entre las que destacan:

- Planta Industrializadora de Desechos Sólidos
- Clínica de Odontología de la UNAM
- Centro Antirrábico
- Centro Social Popular "Miguel Hidalgo"
- Deportivo "Los Galeana"
- Centro Deportivo "Francisco Zarco"
- Zoológico de San Juan de Aragón¹,
- Bosque de San Juan de Aragón
- Cuatro Escuelas Secundarias
- Cuatro Escuelas Primarias
- Tres Clínicas del IMSS
- Lienzo Charro "San Juan de Aragón"

El bosque de San Juan de Aragón, esta delimitado por 3 ejes y 2 avenidas (Eje 3 Norte, Eje 4 Norte, Eje 5 Norte y las avenidas 537 y 508) ver Fig.6, el bosque esta dividido en 12 partes, interconectadas por vialidades perimetral a cada una de las zonas, estas vialidades han sido bloqueadas para los automóviles, la parte numero seis

destaca por la existencia de un lago artificial, con dos embarcaderos. El terreno elegido para el emplazamiento del edificio, se encuentra localizado en la zona norte del bosque (parte seis), el terreno esta a un costado del lago, cerca de uno de los dos embarcaderos, más adelante se presentaran datos e imágenes referidas a la ubicación exacta del terreno. (Fig. 7)

La poca afluencia de personas al bosque, un importante índice de habitantes en el entorno y la demandante preocupación por la conservación del bosque, condicionan la solución del proyecto de varias maneras, los edificios presentarán un carácter propio en forma y función, tener una gran capacidad de captación de personas, buscar que los espacios sean multifuncionales, los inmuebles deberán participar activamente con el entorno natural (ya sea creando jardines internos para aprovechar las características del medio para un correcto aprovechamiento de los recursos naturales).

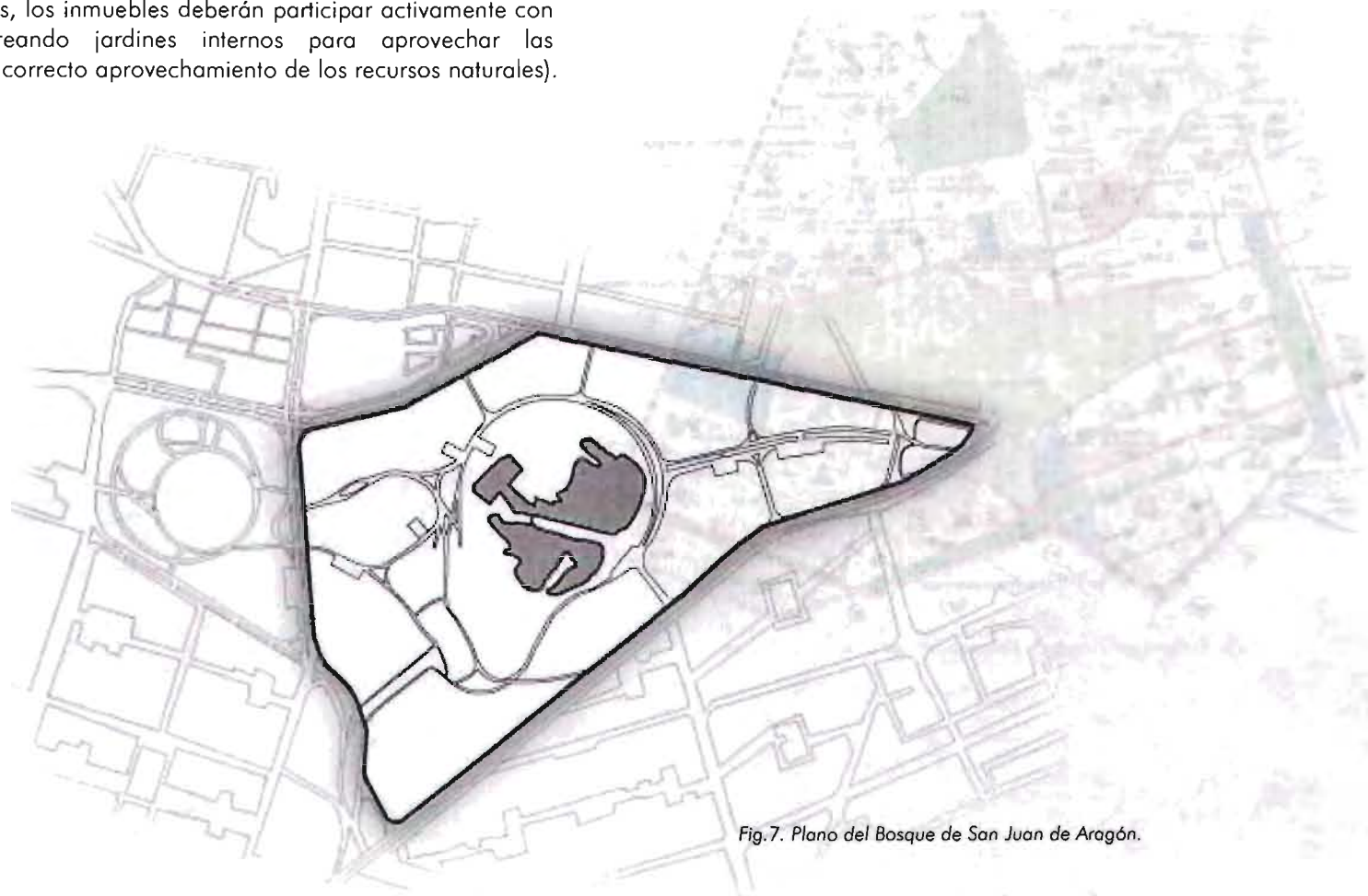


Fig.7. Plano del Bosque de San Juan de Aragón.

Aspectos Sociales.

La metrópoli más grande del mundo, la Ciudad de México, ha crecido como una inmensa amiba: sin planeación, control ni sentido. Para satisfacer las necesidades urgentes de techo de su creciente población, se han destruido zonas boscosas y los prados desaparecen bajo las planchas de cemento.

Para comunicar las lejanas áreas citadinas, han surgido las vías rápidas: ejes, pasos a desnivel, ampliaciones del periférico y de las rutas del metro.² Los nueve millones de habitantes de la ciudad de México se encuentran desproporcionadamente distribuidos en 16 territorios delegacionales; El norte de la ciudad de México lo conforman las delegaciones de Azcapotzalco y Gustavo A. Madero, la zona nororiente integrada por Venustiano Carranza, Iztacalco y Gustavo A. Madero, la parte oriente se encuentra la delegación Iztapalapa Tláhuac y parte de Xochimilco, estos grandes territorios comprenden la zona más poblada de toda la ciudad. Las delegaciones antes mencionadas están conectadas por varias vialidades algunas de las más importantes son: Periférico, Av. Eduardo Molina, Río Churubusco, Calzada Ignacio Zaragoza y el Eje 5 Norte, diariamente miles de habitantes se desplazan al trabajo, escuela o centros deportivos, gran parte de estas actividades se desarrollan en la zona centro y poniente de la ciudad, aunque la parte oriente y sur también cuenta con este tipo de equipamiento (en menor escala), el estado de México aporta una gran cantidad de personas con dirección al centro y poniente de la ciudad, forzosamente estas personas que provienen del estado tienen que atravesar la parte norte y oriente de la ciudad para poder llegar a sus trabajos y poder visitar algún sitio cultural (museos, teatros, centros recreativos, etc.). (Fig. 8)

Fig. 8. Concentración de la población en la ciudad de México.

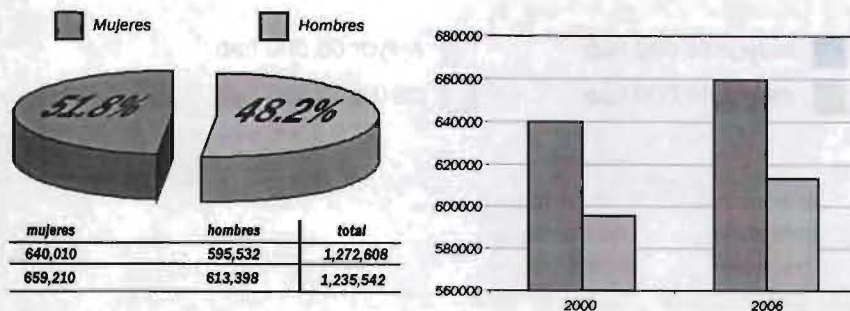


Fig. 9. Representación de los porcentajes de hombres y mujeres en territorio uno.

Durante la década de los setenta, el crecimiento poblacional obligaba a los habitantes a desplazarse a las periferias de la ciudad, estos nuevos asentamientos en su mayoría irregulares y de rápido crecimiento, se ubicaron en terrenos poco propicios para la construcción, sin embargo, en la actualidad el crecimiento de los habitantes sigue propiciando el incremento de la mancha urbana, en los últimos 10 años, los habitantes de la delegación GAM se han incrementado en un 2%, en la actualidad, la población asciende a 1,235,542 habitantes, el 51.8% son mujeres y 48.2% hombres, durante los últimos dos años, la tasa de natalidad indica, que la población se incrementó en 1.5%, para el año 2006, la población será aproximadamente de 1,272,608 hab., (Fig. 9)

Las colonias que rodean al bosque de San Juan de Aragón (solo Distrito Federal), representan el 11.8% de la población total de la delegación GAM -habitando tan solo una décima parte del territorio total de la delegación-, a continuación se presenta la tabla de distribución de la población según las colonias:

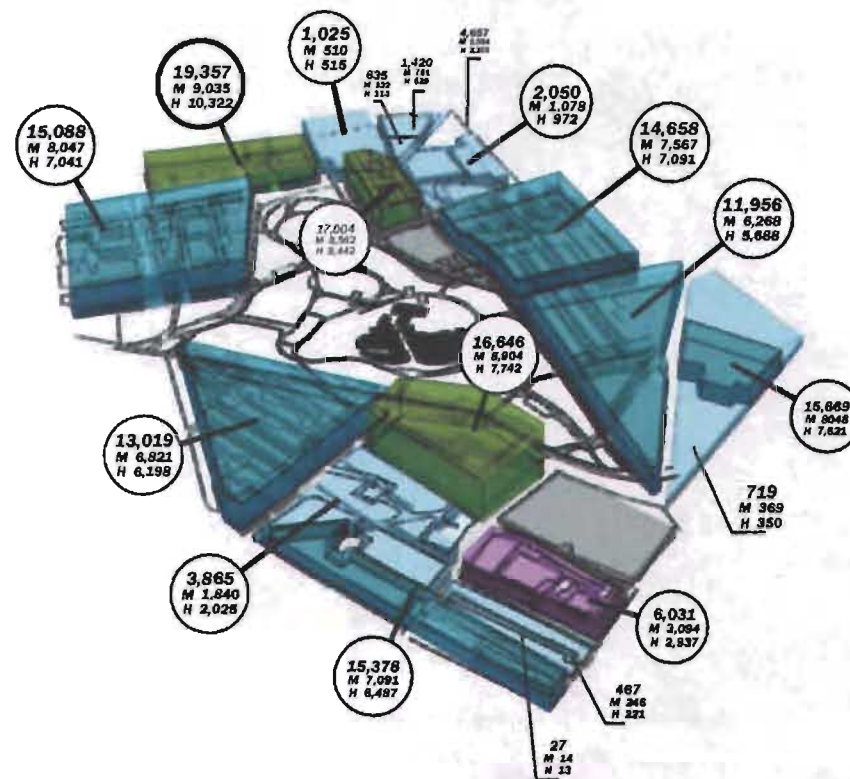
2.-CAMPERO, Javier, artículo Los asaltos verdes, ENLACE, México, Enero 1997.

Colonia	Hombres	Mujeres	Total
Pueblo San Juan de Aragón	84442	8,862	17,004
Ejido San Juan de Aragón	515	510	1,025
UH la cuchilla	313	322	635
Héroes de Chapultepec	639	781	1,420
UH San Juan de Aragón 1a Sección	9,035	10,322	19,357
UH San Juan de Aragón 2da Sección	7,041	8,047	15,088
UH San Juan de Aragón 3ra Sección	6,198	6,821	13,019
UH San Juan de Aragón 4a Sección	3,692	4,220	7,812
UH San Juan de Aragón 5a Sección	4,150	4,684	8,834
UH FOVISSSTE Aragón	1,840	2,025	3,865
UH CTM	13	14	27
Cuchilla del Tesoro	6,487	7,091	13,578
Ampliación UH CTM	221	246	467
UHN Bassols	2,937	3,094	6,031
El olivo	2,225	3,094	4,657
INFONAVIT San Juan de Aragón	972	1,078	2,050
UH San Juan de Aragón 6a Sección	5,688	6,268	11,956
UH San Juan de Aragón 7a Sección	7,091	7,567	14,658
UH Villa de Aragón	350	369	719
UH Pradera I Sección	4,900	5,218	10,118
UH Pradera II Sección	2,721	2,830	5,551

FUENTE: INEGI Tabuladores Básicos Nacionales y por Entidad Federativa. Base de Datos y Tabuladores Muestra Censal. XII Censo de Población y Vivienda. México, 2001.

Estas colonias se ubican dentro del territorio de la delegación GAM, conocido como San Juan de Aragón, parte de la población con edad para trabajar se desplaza diariamente hacia el centro de la ciudad, la mañana y noche de cada día representa un gran movimiento de masas, que provoca el incremento de tránsito en las vialidades más importantes, según los datos presentados en la tabla anterior, demuestran que la parte oriente del territorio uno, concentra un mayor número de habitantes. (Fig. 10)

Los grandes grupos de edad según la población indican que de 145,286 habitantes los niños, adolescentes y jóvenes representan casi el 66% de los pobladores, 37,776 son niños entre la edad de 0 a 14 años que en porcentaje representa el 26%, 30,766 adolescentes y jóvenes, entre los 15 a 25 años son el 21.2%, los jóvenes y adultos entre 26 a 40 años, son 37,742 ellos representan el 26%, 29,676 son las



- mayor 16,000 hab.
- mayor 10,000 hab.
- mayor 06,000 hab.
- de 0 a 05,999 hab.

Fig. 10. Sección urbana del territorio uno, distribución de los habitantes en las colonias

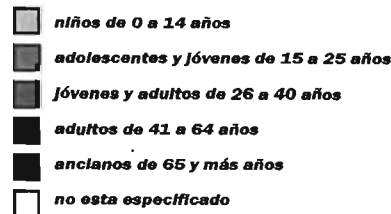
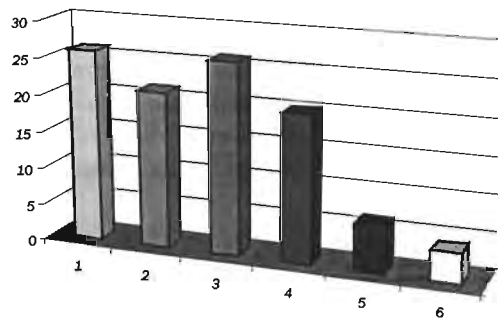
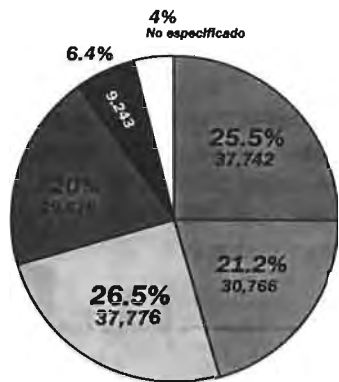


Fig. 11. Representación gráfica de los pobladores, según su edad.

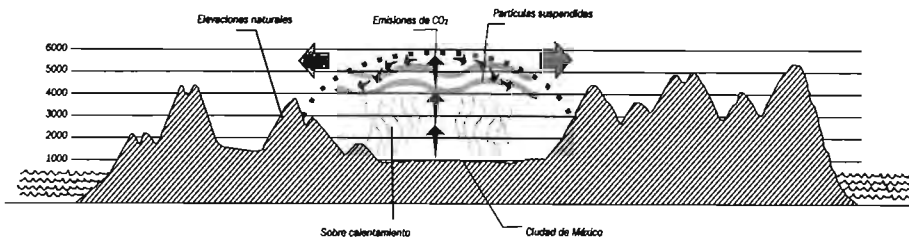


Fig. 12. Representación del efecto invernadero.

personas de 41 a 64 años su porcentaje es casi del 20%, por ultimo 9,243 son aquellas personas entre los 65 y más años de edad, que en porcentaje es aproximadamente de 6.4%, y el 4% no está especificado. (Fig. 11)

Al aprovechar la amplitud del bosque dentro del diseño arquitectónico, logrará una importante afluencia de personas, ya que los espacios deberán estar no solo destinados a la cultura, sino también a la recreación, esto permitirá a las habitantes de esta zona visitar espacios netamente públicos sin la necesidad de visitar los espacios culturales.

Medio Físico y Natural.

Calidad Ambiental

La degradación del medio natural y las modificaciones climáticas actuales están directamente relacionadas con las actividades humanas. Las condiciones físicas de la ciudad de México, propician que la contaminación del aire, se estanque y no pueda desplazarse, generando las condiciones propicias para el efecto invernadero. El globo terráqueo está rodeado de una envoltura gaseosa compuesta principalmente de nitrógeno (78% del volumen de la atmósfera), de oxígeno (21%) y de otros gases presentes en pequeñas cantidades, pero muy importantes, ya que la mayoría de ellos interviene en el efecto invernadero. La tierra recibe la radiación solar y emite al espacio una radiación telúrica de tipo infrarrojo que retorna parcialmente a la tierra como consecuencia de los gases causantes del efecto invernadero.

El cambio potencial del cambio climático, la concentración de gas carbónico o dióxido de carbono (CO_2), responsable aproximadamente del 60% del efecto invernadero. Actualmente miles de toneladas de dióxido de carbono son expulsados a la atmósfera por la utilización de combustibles de origen fósil. A este se añaden otros gases relacionados con la actividad humana que contribuyen a agravar la situación: el metano (CH_4), el óxido nítrico (N_2O), prohibidos por su poder destructor de la capa de ozono estratosférico.³ (Fig. 12)

En los últimos años, se ha manifestado con mayor fuerza la preocupación del medio ambiente, sin embargo, aun no se toman medidas importantes para solucionar el problema. Es indispensable abordar con un enfoque medio ambiente el planteamiento

3.-DELFIN Figueroa, Manuel, *Química General Elemental*, Editorial Porrúa, México, 1981

urbano a escala ciudadana y regional, dando prioridad siempre a la dimensión humana.

Actualmente la explosión demográfica, ha significado el crecimiento de la ciudad, desgraciadamente es un crecimiento fuera de control, las áreas verdes son cada vez más importantes, ya que forman parte de la salud de los habitantes. La delegación GAM cuenta con cuatro grandes territorios de preservación ecológica: Sierra de Guadalupe, Cerro del Chiquihuite, Cerro Zacatenco y Cerro el Guerrero, además de espacios abiertos para la practica del deporte: Deportivo 18 de Marzo, Deportivo El Zarco, Deportivo los Galeana, Deportivo Carmen Serdán, etc., y una gran extensión de área verde: Zoológico de San Juan de Aragón y el Bosque de San Juan de Aragón.

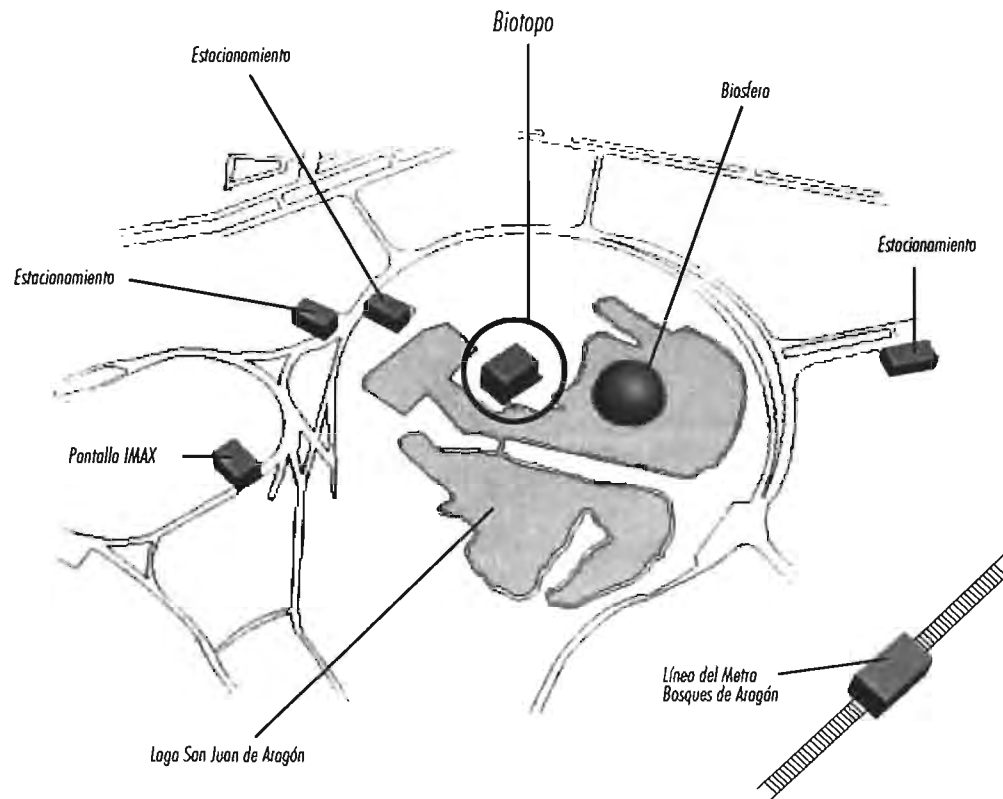


Fig. 13. Terreno ubicado en el Bosque de San Juan de Aragón.

Suelo

El bosque de San Juan de Aragón tiene 158 hectáreas, se encuentra en una tierra salitrosa, y un lago. (Fig. 13)

Las características del suelo del bosque de San Juan de Aragón, son de tipo lacustre, su fisiografía es de llanura lacustre salina, por medio de tres pruebas se conoce las características estratigráficas y físicas del subsuelo, las pruebas consisten en el avance a percusión con una pulseta operada neumáticamente, a 60 m, de profundidad, de igual manera se instala una estación piezométrica para determinar el nivel de aguas freáticas.

El análisis de las muestras obtenidas indican que los primeros 2 metros son relleno de material orgánico y a partir de los 2 m hasta la máxima profundidad explorada se encuentran estratos alternados de arcillas, material limo arcilloso, limo, arena limosa, así como material limo arenoso.⁵ (Fig. 14)

El tipo de suelo representa la poca factibilidad para el emplazamiento de inmuebles, sin, embargo, los Topógrafos recomiendan una cimentación a base de pilotes de fricción, en el caso de la impermeabilización, se recomienda la congelación del agua vía nitrógeno. Las condiciones de este suelo y del clima templado (seco y húmedo) contribuyen al crecimiento de determinado tipo de flora.

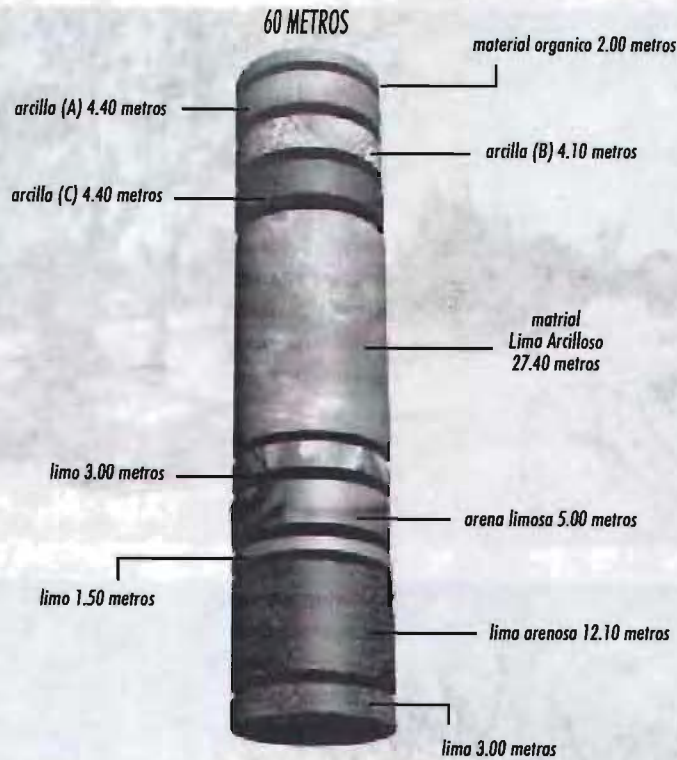


Fig. 14. Corte representativo de las capas del subsuelo del Bosque de San Juan de Aragón



Fig. 15. Fotografía del Bosque de San Juan de Aragón.

Flora

Existen distintos tipos de vegetación en la zona del bosque las más comunes son: encino (*Quercus*), Eucalipto (*Eucalyptus*), Pirul o piru (*Schinus molle*), Fresno (*Fraxinus uhdei*) y Alamo o chopo (*Populus*), además de otros tipos menos comunes de árboles, algunos de ellos son resistentes al humo y el polvo, algunas de estas especies son: *Acer Platanoides*, *Ailanthus Altísima*, *Almis Glutinosa*, *Betula Pendula*, *Catalpa Bignoides*, *Eritrina Crista-galli*, *Maclura Pomifera*, *Parkinsonia Aculeata*, *Platanus Occidentalis* y *Shinus Molle* son algunos de los más frecuentes en toda la extensión del bosque.⁶ (Fig. 15)

5.-Coordinación y Administración del Bosque de San Juan de Aragón

6.- CHANES, Rafael, *Deodendron*, edit. Blume, Barcelona, España, 1992

Clima

El bosque de San Juan de Aragón, es la zona menos húmeda de la Ciudad de México, pertenece al clima semiseco templado con lluvias en verano, que tiene como característica un rango de temperatura media anual de 14° a 16° C y una precipitación total anual de 500 a 600 mm. Durante los meses de Febrero, Marzo, Junio, Septiembre, Octubre y Noviembre, la temperatura oscila entre los 16° a 18° C, sin embargo durante los meses de Abril, Mayo, Julio y Agosto la temperatura se encuentra entre los 19° y 20° C, solo Enero y Diciembre son los meses con una temperatura inferior a los 16° C. (Fig. 16)

concepto	Periodo	Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Gustavo A. Madero	1990	15.4	15.9	17.7	19.1	20.4	17.6	18.6	18.6	18.4	17.9	16.7	15.1
Promedio	De 1950 a 1990	13.4	14.7	17.1	18.7	19.3	19.0	18.0	18.2	17.9	16.8	15.1	13.7
Año más frío	1954	10.6	14.4	16.4	18.7	17.8	17.2	17.2	17.9	16.4	15.4	13.9	12.9
Año más caluroso	1983	13.3	14.1	17.7	20.5	22.5	21.6	18.5	19.0	18.5	17.6	16.7	15.7

FUENTE: ENA. Registro Mensual de Temperatura Media en °C.

Fig. 16. Tabla de Temperatura Media Mensual (Grados Centígrados)

La presencia de las estaciones del año no reside en la distancia entre el sol y la tierra (distancia media al sol 150 X 106 Km.), sino que existen dos condicionantes, estrechamente relacionadas, que son las determinantes de la intensidad de radiación solar que alcanza la superficie de la tierra. La primera es el espesor de atmósfera que debe atravesar los rayos solares en su camino y la segunda es el ángulo de incidencia. La primavera y verano son los más calurosos en la ciudad de México, la temperatura más alta registrada los últimos tres años es de 23° C (promedio) durante el mes de Mayo, esto se debe al equinoccio (Significa noche igual y se da en dos fechas, 21 de marzo y 23 de septiembre), ya que los días y las noches tienen igual duración en todos los lugares de la Tierra. Esto provoca que las ubicaciones ecuatoriales reciban la máxima insolación teórica. Durante el solsticio del 21 de junio el Eje polar está inclinado hacia el sol, por lo que en hemisferio boreal (norte) recibe mayor cantidad de luz y calor, esto indica en inicio de la estación más

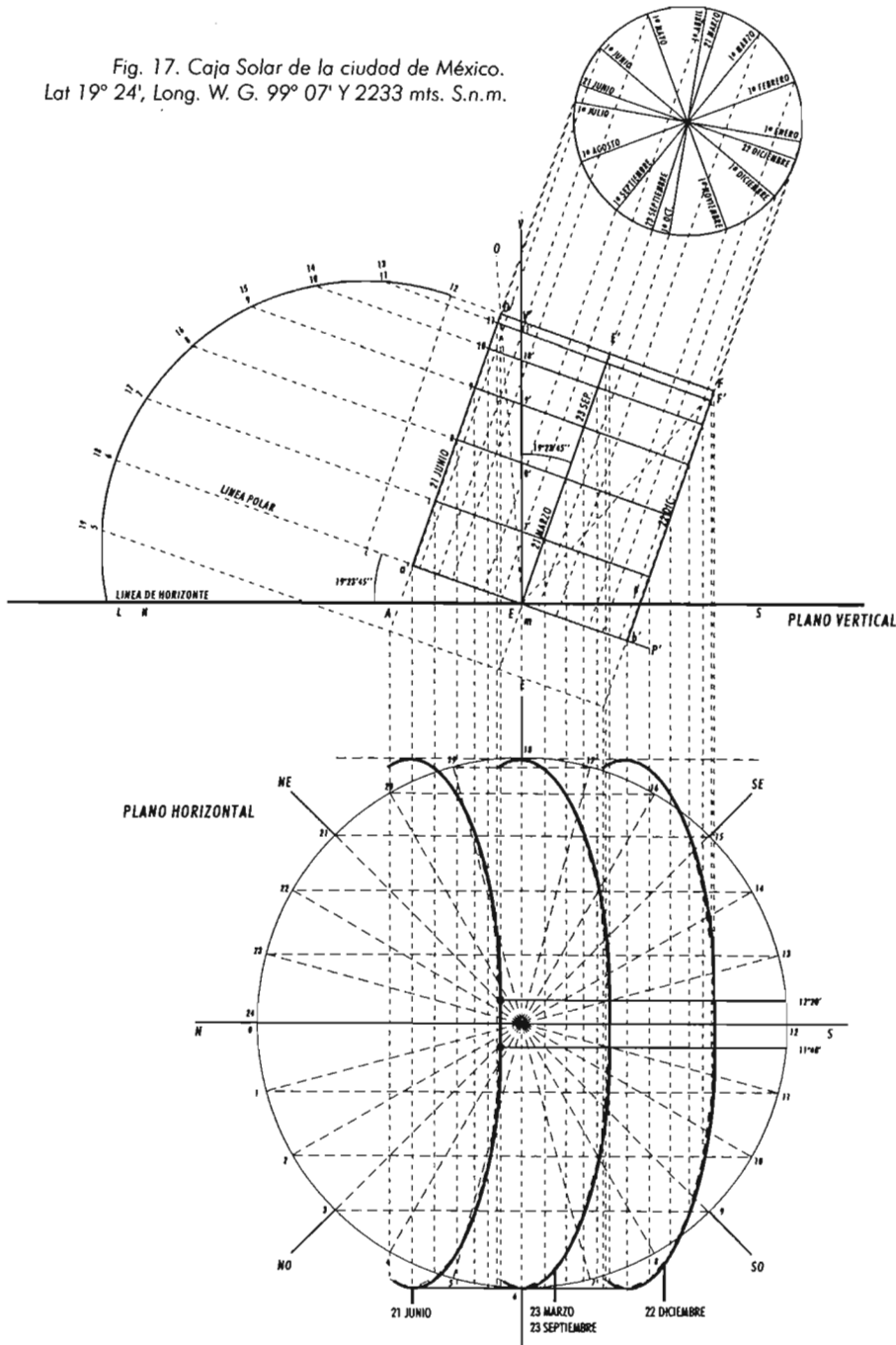


"Lago San Juan de Aragón"

Ciudad de México
Deleg. Gustavo A. Madero
arriba
vista oriente,
camino perimetral.

abajo
vista Sur del terreno,
a un costado del lago

Fig. 17. Caja Solar de la ciudad de México.
 Lat 19° 24', Long. W. G. 99° 07' Y 2233 mts. S.n.m.



calurosa (verano). Los días son más largos que las noches, esto proporciona mayor cantidad de luz solar. El 21 de marzo los rayos solares caen perpendiculares al mediodía en el Ecuador; a partir de esa fecha el sol inicia un recorrido aparente hacia el norte, donde los rayos caen cenitalmente moviéndose día tras día, hasta el 21 de junio llegan al trópico de Cáncer al mediodía, donde se detienen iniciando su retorno al Ecuador, a donde se vuelve a dar el equinoccio el 23 de Septiembre.⁷ (Fig. 17, 17.1)

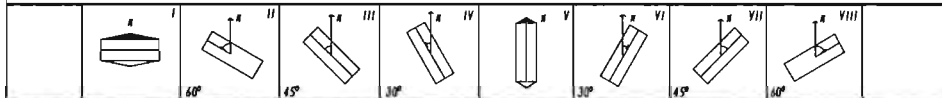
ESTACION	VERANO						OTOÑO PRIMAVERA						INVIERNO					
	HORAS	GRADOS	HORAS	GRADOS	HORAS	GRADOS	HORAS	GRADOS	HORAS	GRADOS	HORAS	GRADOS	HORAS	GRADOS	HORAS	GRADOS		
ANGULOS	5.26	00° 00'	10.00	62° 00'	15.00	132° 20'	6.00	00° 00'	11.00	66° 00'	16.00	151° 45'	6.34	00° 00'	11.00	45° 05'		
	6.00	7° 40'	11.00	76° 50'	16.00	146° 00'	7.00	14° 15'	12.00	70° 40'	17.00	165° 45'	7.00	5° 00'	12.00	47° 35'		
	7.00	20° 35'	12.00	94° 20'	17.00	159° 25'	8.00	28° 15'	13.00	114° 00'	18.00	180° 00'	8.00	17° 30'	13.00	134° 55'		
	8.00	34° 30'	13.00	103° 10'	16.00	172° 20'	9.00	42° 20'	14.00	129° 15'			9.00	29° 30'	14.00	141° 45'		
	9.00	47° 40'	14.00	118° 00'	18.34	180° 00'	10.00	54° 45'	15.00	137° 40'			10.00	38° 15'	15.00	150° 30'		
ALTURAS																		
AZIMUTS	5.26	64° 30'	10.00	72° 00'	15.00	283° 15'	6.00	90° 00'	11.00	142° 20'	16.00	258° 40'	6.34	115° 20'	11.00	160° 20'		
	6.00	68° 00'	11.00	75° 00'	16.00	285° 30'	7.00	95° 30'	12.00	180° 50'	17.00	264° 30'	7.00	117° 25'	12.00	180° 00'		
	7.00	72° 25'	12.00	180° 00'	17.00	285° 35'	8.00	101° 20'	13.00	217° 40'	18.00	270° 00'	8.00	123° 55'	13.00	199° 40'		
	8.00	74° 30'	13.00	265° 00'	16.00	292° 00'	9.00	108° 50'	14.00	239° 30'			9.00	132° 40'	14.00	215° 35'		
	9.00	76° 45'	14.00	267° 00'	18.34	295° 30'	10.00	120° 30'	15.00	251° 10'			10.00	144° 25'	15.00	227° 20'		

Fig. 17. 1. Promedio de Asoleamiento teórico Anual

En la segunda parte del año (Otoño e Invierno), la temperatura más baja registrada durante los últimos años es de 10° C, temperatura registrada durante el mes de Enero. (Fig. 18, 19, 20, 21)

Al movimiento vertiginoso del aire lo conocemos como viento, en la ciudad de México los vientos dominantes tienen dirección Noreste- Suroeste, esta tendencia del desplazamiento del viento se hace más evidente durante dos terceras partes del año, es decir, del mes de abril a Diciembre los vientos llevan la dirección antes mencionada, su velocidad Promedio es de 3 m/s, solo en los meses de Enero, Febrero

ORIENTACIÓN DE LOS MUROS



EQUINOCCIO DE PRIMAVEA MARZO 21 A JUNIO DURACIÓN DEL DÍA 12 HORAS

N ó NE	SIN SOL	MES. ABR. 0.00	DE 6:00 A 9:30	MES. ABR. 3.30	DE 6:00 A 10:30	MES. ABR. 4.30	DE 6:00 A 11:00	MES. ABR. 5.10	SIN SOL	MES. ABR. 0.00	DE 6:00 A 9:30	MES. ABR. 3.30	DE 6:00 A 10:30	MES. ABR. 4.30	DE 6:00 A 11:00	MES. ABR. 5.10	N ó NE
S ó SW	DE 6:00 A 18:00	12.00	DE 9:30 A 18:00	8.30	DE 10:30 A 18:00	7.30	DE 11:10 A 18:00	6.50	DE 6:00 A 18:00	12.00	DE 9:30 A 18:00	5.30	DE 10:30 A 18:00	7.30	DE 11:10 A 18:00	6.50	S ó SW
E ó SE	DE 6:00 A 12:00	6.00	DE 6:00 A 13:30	6.30	DE 6:00 A 13:30	7.30	DE 6:00 A 14:25	6.25	DE 6:00 A 12:00	6.00	DE 6:00 A 14:30	6.30	DE 6:00 A 13:30	7.30	DE 6:00 A 14:25	6.25	E ó SE
W ó NW	DE 12:00 A 18:00	6.00	DE 14:30 A 18:00	3.30	DE 13:30 A 18:00	4.30	DE 14:25 A 18:00	3.35	DE 12:00 A 18:00	6.00	DE 14:30 A 18:00	3.30	DE 13:30 A 18:00	4.30	DE 14:25 A 18:00	3.35	W ó NW

SOLSTICIO DE VERANO JUNIO 21 A SEPTIEMBRE 22 DURACIÓN DEL DÍA 13.15 HORAS

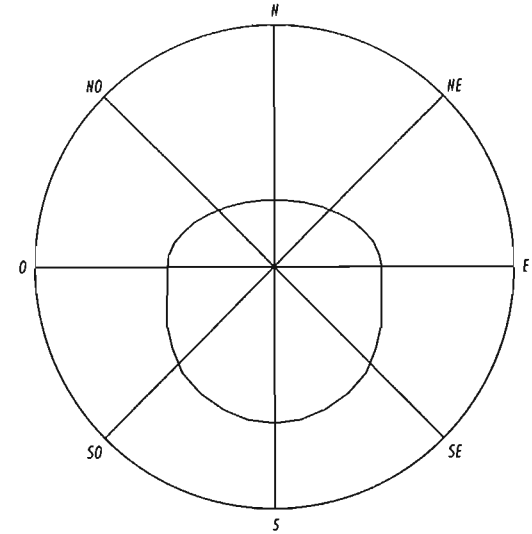
N ó NE	DE 5:24 A 18:39	MES. ABR. 13.15	DE 5:24 A 12:40	MES. ABR. 7.16	DE 5:24 A 12:24	MES. ABR. 7.00	DE 5:24 A 12:10	MES. ABR. 6.49	DE 5:24 A 18:39	MES. ABR. 13.15	DE 5:24 A 12:40	MES. ABR. 7.16	DE 5:24 A 12:24	MES. ABR. 7.00	DE 5:24 A 12:10	MES. ABR. 6.46	N ó NE
S ó SW	SIN SOL	0.00	DE 12:40 A 18:39	5.59	DE 12:24 A 18:39	6.15	DE 12:10 A 18:39	6.29	SIN SOL	0.00	DE 12:40 A 18:39	5.59	DE 12:24 A 18:39	6.15	DE 12:10 A 18:39	6.29	S ó SW
E ó SE	DE 5:24 A 12:00	6.36	DE 5:24 A 11:40	6.16	DE 5:24 A 11:39	6.15	DE 5:24 A 11:20	5.56	DE 5:24 A 12:00	6.36	DE 5:24 A 11:40	6.16	DE 5:24 A 11:39	6.15	DE 5:24 A 11:20	5.56	E ó SE
W ó NW	DE 12:00 A 18:39	6.39	DE 11:40 A 18:39	6.59	DE 11:39 A 18:39	7.00	DE 11:20 A 18:39	6.59	DE 12:00 A 18:39	6.39	DE 11:40 A 18:39	6.59	DE 11:39 A 18:39	7.00	DE 11:20 A 18:39	6.59	W ó NW

EQUINOCCIO DE OTOÑO SEPTIEMBRE 22 A DICIEMBRE 21 DURACIÓN DEL DÍA 12 HORAS

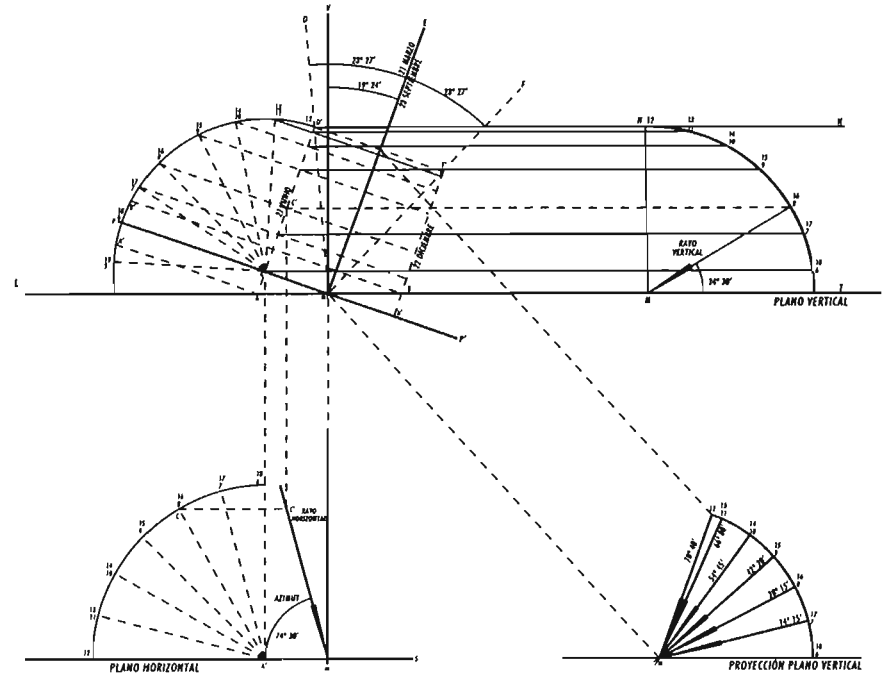
N ó NE	SIN SOL	MES. ABR. 0.00	DE 6:00 A 9:30	MES. ABR. 3.30	DE 6:00 A 10:30	MES. ABR. 4.30	DE 6:00 A 11:00	MES. ABR. 5.10	SIN SOL	MES. ABR. 0.00	DE 6:00 A 9:30	MES. ABR. 3.30	DE 6:00 A 10:30	MES. ABR. 4.30	DE 6:00 A 11:00	MES. ABR. 5.10	N ó NE
S ó SW	DE 6:00 A 18:00	12.00	DE 9:30 A 18:00	8.30	DE 10:30 A 18:00	7.30	DE 11:10 A 18:00	6.50	DE 6:00 A 18:00	12.00	DE 9:30 A 18:00	5.30	DE 10:30 A 18:00	7.30	DE 11:10 A 18:00	6.50	S ó SW
E ó SE	DE 6:00 A 12:00	6.00	DE 6:00 A 14:30	8.30	DE 6:00 A 13:30	7.30	DE 6:00 A 14:25	6.25	DE 6:00 A 12:00	6.00	DE 6:00 A 14:30	6.30	DE 6:00 A 13:30	7.30	DE 6:00 A 14:25	6.25	E ó SE
W ó NW	DE 12:00 A 18:00	6.00	DE 14:30 A 18:00	3.30	DE 13:30 A 18:00	4.30	DE 14:25 A 18:00	3.35	DE 12:00 A 18:00	6.00	DE 14:30 A 18:00	3.30	DE 13:30 A 18:00	4.30	DE 14:25 A 18:00	3.35	W ó NW

SOLSTICIO DE INVIERNO DICIEMBRE 21 A MARZO 21 DURACIÓN DEL DÍA 10.54 HORAS

N ó NE	SIN SOL	MES. ABR. 0.00	DE 6:30 A 7:30	MES. ABR. 1.00	DE 6:30 A 9:15	MES. ABR. 2.44	DE 6:30 A 10:20	MES. ABR. 3.49	SIN SOL	MES. ABR. 0.00	DE 6:31 A 7:31	MES. ABR. 1.00	DE 6:31 A 9:15	MES. ABR. 2.44	DE 6:31 A 10:20	MES. ABR. 3.49	N ó NE
S ó SW	DE 6:30 A 17:25	10.54	DE 7:30 A 17:25	9.54	DE 9:15 A 17:25	6.10	DE 10:20 A 17:25	7.05	DE 6:31 A 17:25	10.54	DE 7:31 A 17:25	9.54	DE 9:15 A 17:25	6.10	DE 10:20 A 17:25	7.05	S ó SW
E ó SE	DE 6:00 A 12:00	5.29	DE 6:30 A 13:30	6.59	DE 6:30 A 14:46	6.14	DE 6:30 A 16:25	9.54	DE 6:31 A 12:00	5.29	DE 6:31 A 13:30	6.59	DE 6:31 A 14:45	8.14	DE 6:31 A 16:25	9.24	E ó SE
W ó NW	DE 12:00 A 17:25	5.25	DE 13:30 A 17:25	3.55	DE 14:45 A 17:25	2.40	DE 16:25 A 17:25	1.00	DE 12:00 A 17:25	5.25	DE 13:30 A 17:25	3.55	DE 14:45 A 17:25	2.40	DE 16:25 A 17:25	1.00	W ó NW



PROMEDIO DE ASOLEAMIENTO TEÓRICO ANUAL



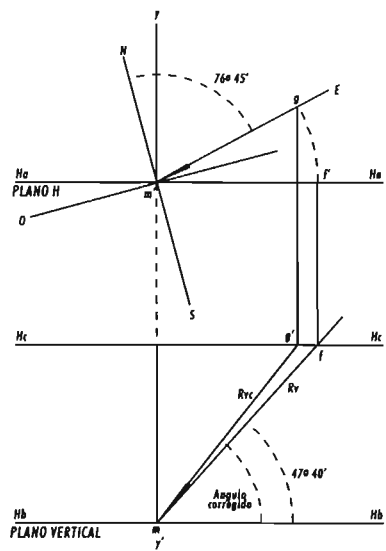


Fig. 18. Asoleamiento de la ciudad de México. 19°24' (Verano 21 de Junio a las 9:00)

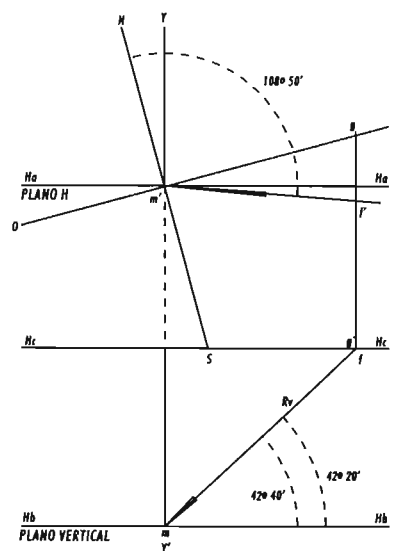


Fig. 19. Asoleamiento de la ciudad de México. 19° 24' (23 de Septiembre y 21 de Marzo)

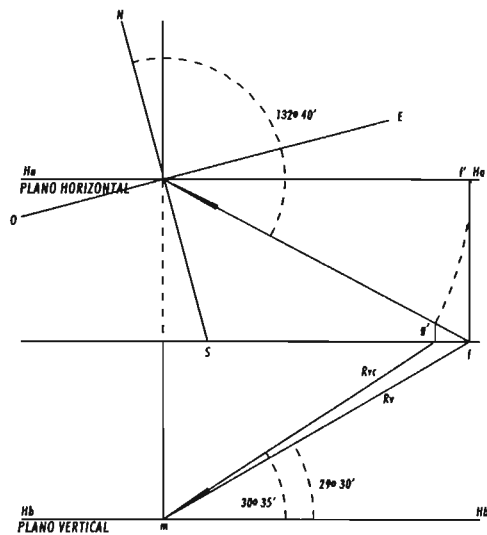


Fig. 20. Asoleamiento de la ciudad de México. 19°24' (22 de Diciembre)

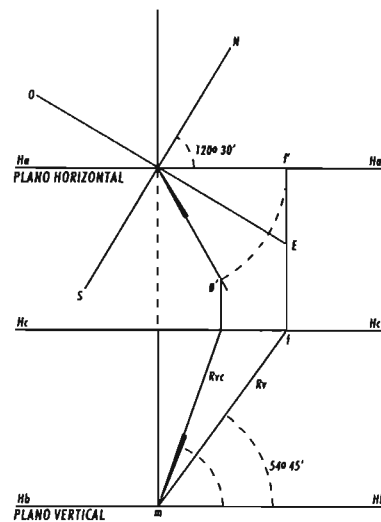
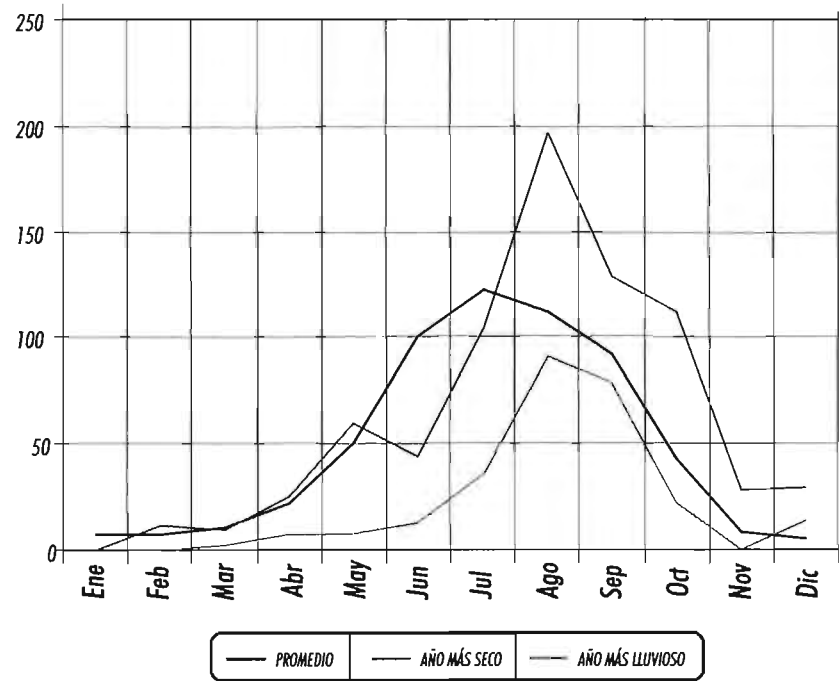


Fig. 21. Asoleamiento de la ciudad de México. 19°24' (Equinoccio de Otoño y Primavera, 10 h.a.m.)

Marzo el viento lleva dirección Sureste-Noroeste, y únicamente dos meses presentan una irregularidad en la dirección de los vientos dominantes, estos meses son Junio y julio, con dirección oriente-poniente. (Fig. 22)

Los meses más lluviosos en el Distrito Federal son Junio, Julio, Agosto y en menor intensidad Septiembre, el INEGI tiene dividida a la ciudad en tres partes, Tacubaya, Ajusco y Gran Canal, en este ultimo se encuentra integrada la zona uno de la delegación GAM, esta parte de la ciudad registra una menor cantidad de mililitros de precipitación, la máxima cantidad registrada para este territorio es de 600 mm, en los años recientes el mes de Agosto ha sido el más lluvioso. (Fig. 23)



Estación concepto	Meses												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
GUSTAVO A. MADERO	1990	9.4	10.9	7.4	26.3	52.1	101.3	130.6	115.5	92.7	71.8	0.0	0.0
Promedio	1972-1990	7.4	7.8	10.6	22.3	50.4	99.9	122.2	111.6	92.4	43.2	8.2	4.9
Año más seco	1989	0.0	0.0	2.1	7.1	6.9	125.7	35.8	91.3	78.6	22.3	0.0	13.8
Año más lluvioso	1976	0.0	11.6	9.4	24.7	60.1	44.4	104.6	196.5	128.6	112.3	28.5	28.9

FUENTE: ONA. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm.

Fig. 23. Tabla de precipitación mensual total (mililitros)

VIENTOS DOMINANTES Y SU VELOCIDAD MEDIA

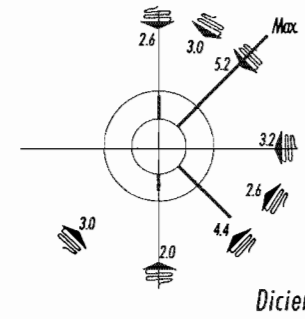
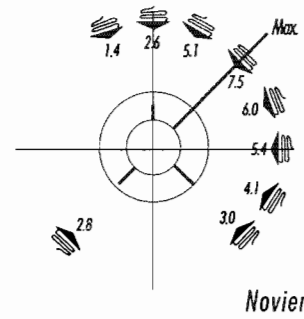
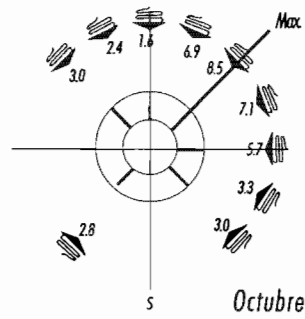
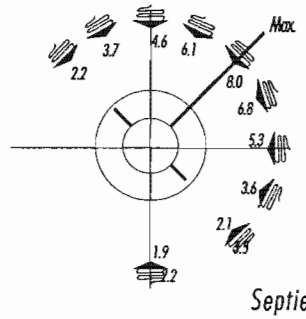
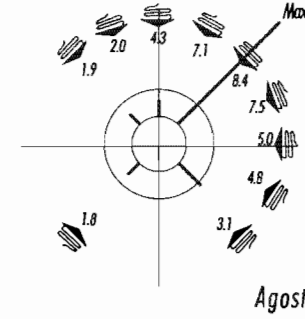
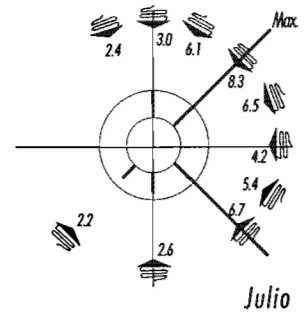
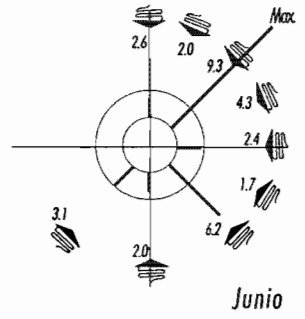
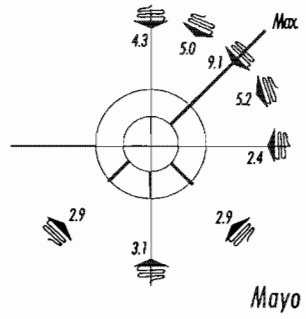
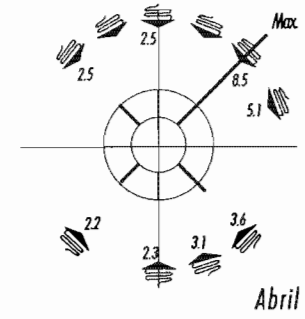
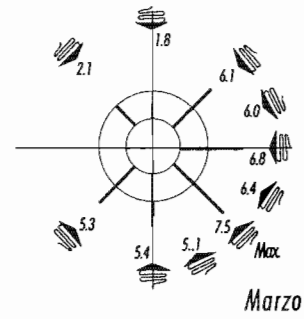
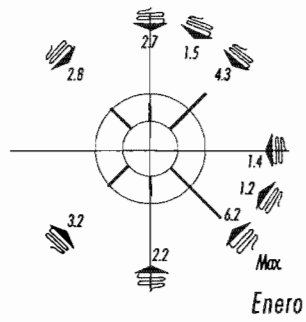
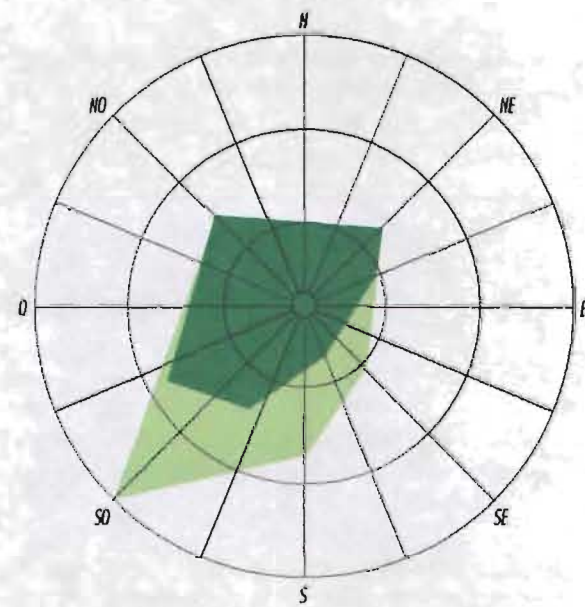
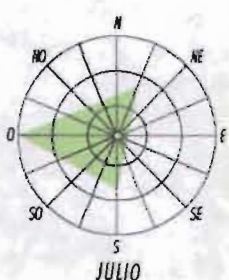
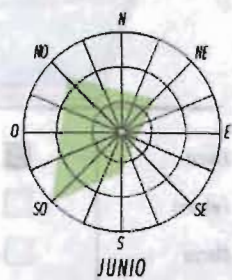
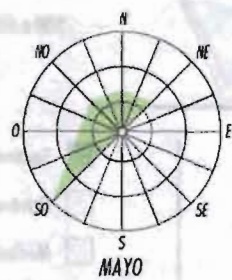
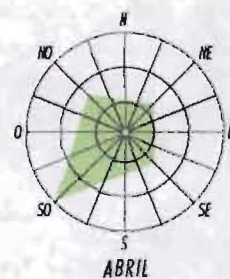
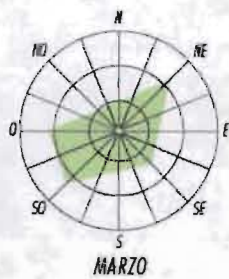
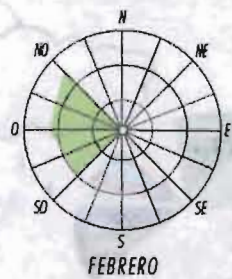
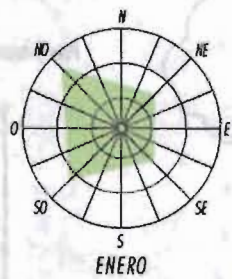


Fig. 22. Grafica de los vientos dominantes en la ciudad de México.



■ VIENTOS DOMINANTES
 ■ VELOCIDADES MAXIMAS

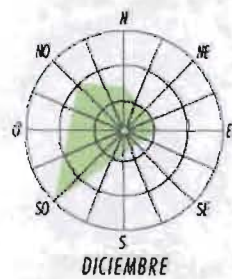
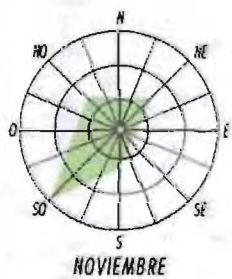
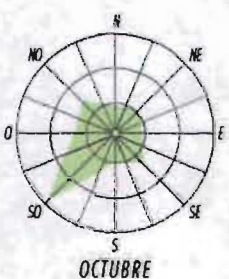
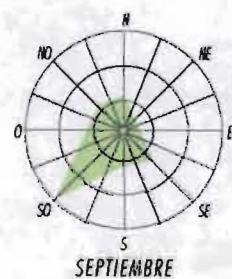
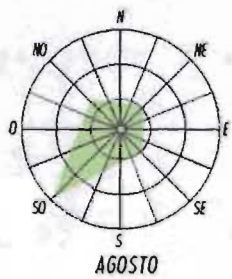
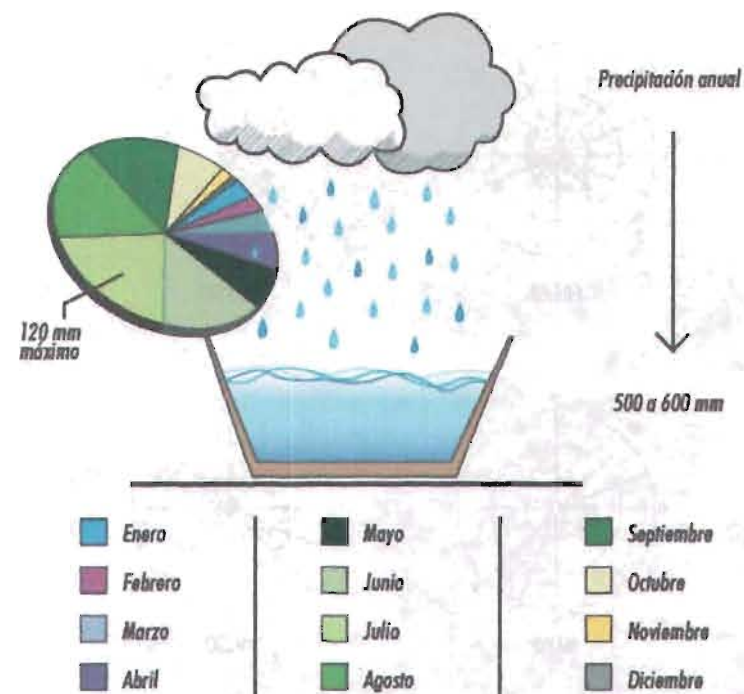


Fig. 22. Grafica de los vientos dominantes en la ciudad de México.

El clima participará activamente en el proyecto, los edificios deberán estar dotados con sistemas de captación de energía, al igual de poseer la capacidad de evitarlos, en el caso específico de las lluvias será conveniente implementar un modo de captación de aguas pluviales, ya sea aprovechándolas en riego de áreas verdes o crear grandes huecos en la tierra con el objetivo de crear pequeños estanques que sirvan como remates visuales. Otro de los problemas con la precipitación serán las inundaciones, la solución factible es por medio de bombeo y de un adecuado sistema de drenaje.

La radiación solar y del soleamiento, beneficia en gran manera al conjunto, el aprovechamiento de la energía solar por medio de celdas fotovoltaicas y el calentamiento de los espacios en temporadas de invierno (espacios en su mayoría transparentes). Existe la necesidad de evitar en algunas ocasiones estos efectos naturales del sol, los edificios esta equipados con rejillas mecánicas que permiten cortar el paso de la luz natural en un porcentaje, la desventaja que se presenta en los días calurosos esta solucionada gracias a la capacidad de humedad y del manejo de los vientos dentro de los espacios, ya sea a base de la ventilación natural de los mismos, o por medio de efectos mecánicos.



Descripción del Terreno

En la gestión del ciclo del agua, la escala urbana requiere un equilibrio entre los espacios pavimentados y los espacios ajardinados, entre el gris y el verde. Las recientes catástrofes naturales demuestran que este equilibrio ha sido destruido localmente y que es necesario reinstaurarlo. Diversas medidas de fácil y rápida aplicación han demostrado ya su eficacia:

- Subvencionar el ajardinamiento de cubiertas-terrazas;
- Escoger para las superficies de aparcamiento revestimientos que permitan la filtración del agua en el suelo, como por ejemplo césped estabilizado o césped sobre pavimentos perforados (conjuntas);
- Favorecer la creación de espacios verdes en los patios de los edificios.⁸

La idea principal consiste en enfocar todos estos preceptos al desarrollo del proyecto, durante varios recorridos al bosque y de un análisis de las características del mismo, es fácil identificar aquellas zonas escasas de vegetación, estos terrenos están completamente erosionados, esta característica permite ubicar perfectamente algún emplazamiento, sin la necesidad de alterar o retirar la fauna existente.

8.- GAUZIN-MÜLLER, Dominique, *Arquitectura Ecológica*, GG, Barcelona, 2002

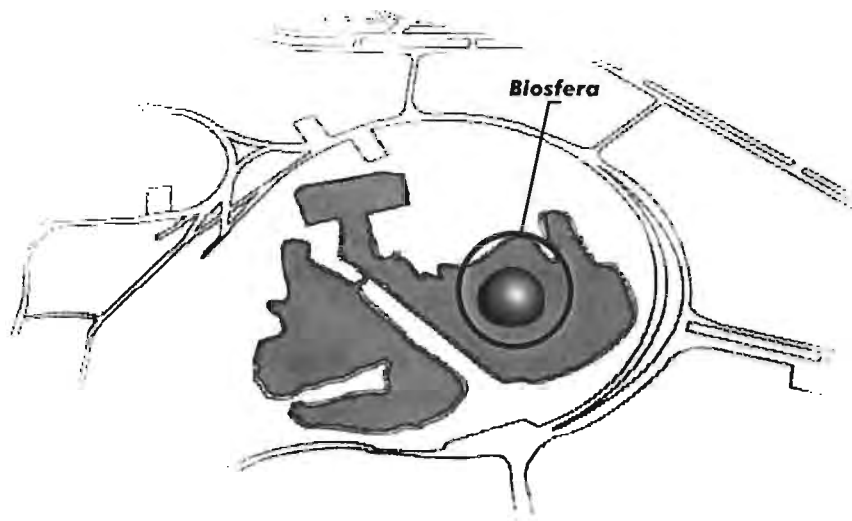


Fig. 25. Ubicación de la BIOSFERA

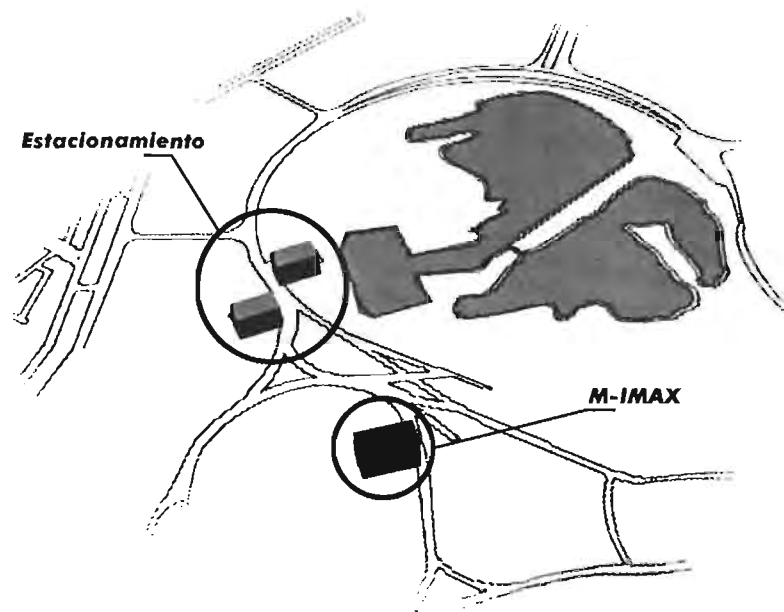
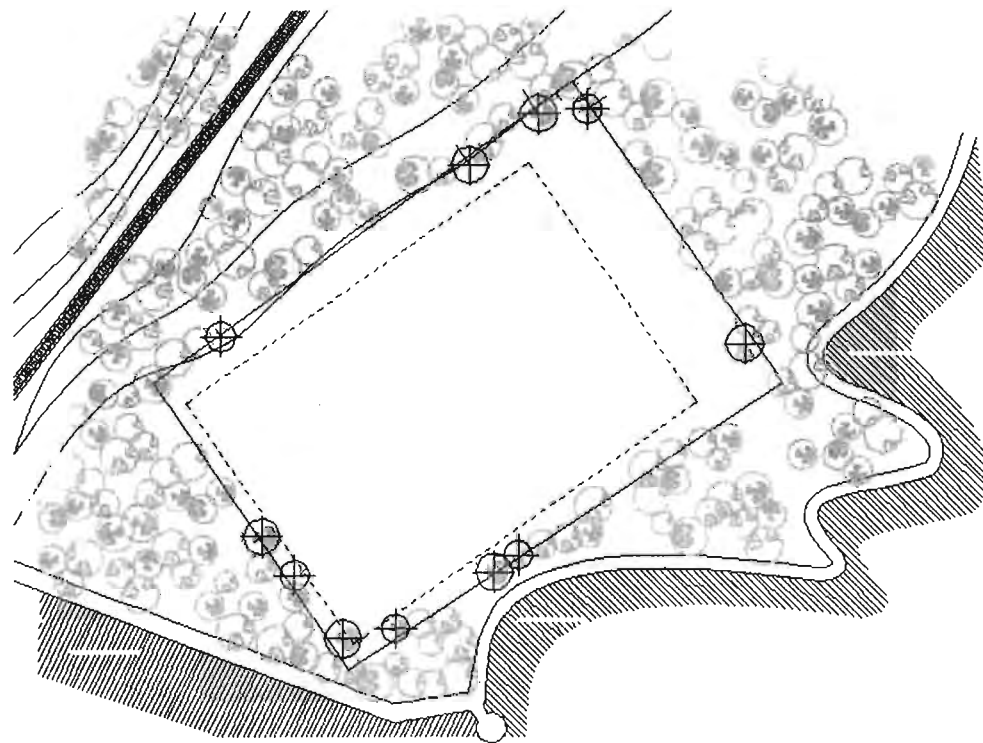


Fig. 26. Ubicación de la sala de proyecciones M-IMAX y el Estacionamiento.

Algunos terrenos seleccionados para el emplazamiento de cuatro inmuebles, dos al centro del bosque destinados a los edificios Biotopo y la Biosfera, otro cercano al zoológico para la sala de proyecciones IMAX y uno más en la zona norte del bosque para el estacionamiento. El terreno seleccionado para el BIOTOPO se localiza a un costado del lago, rodeado por árboles, con un área de 15,440 m², una superficie plana, con un suelo clasificado por el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal como tipo III, una zona lacustre. (Fig. 24)

La Biosfera ocupa el terreno numero dos, ubicado justamente en el lago a un costado de la isla de los pájaros, la Biosfera abarcar una superficie de 2,830 m². (Fig. 25)

Para la sala de proyecciones M-IMAX se designa un terreno de 3,000 m², y el estacionamiento con un terreno de 6,000 m². (Fig. 26)

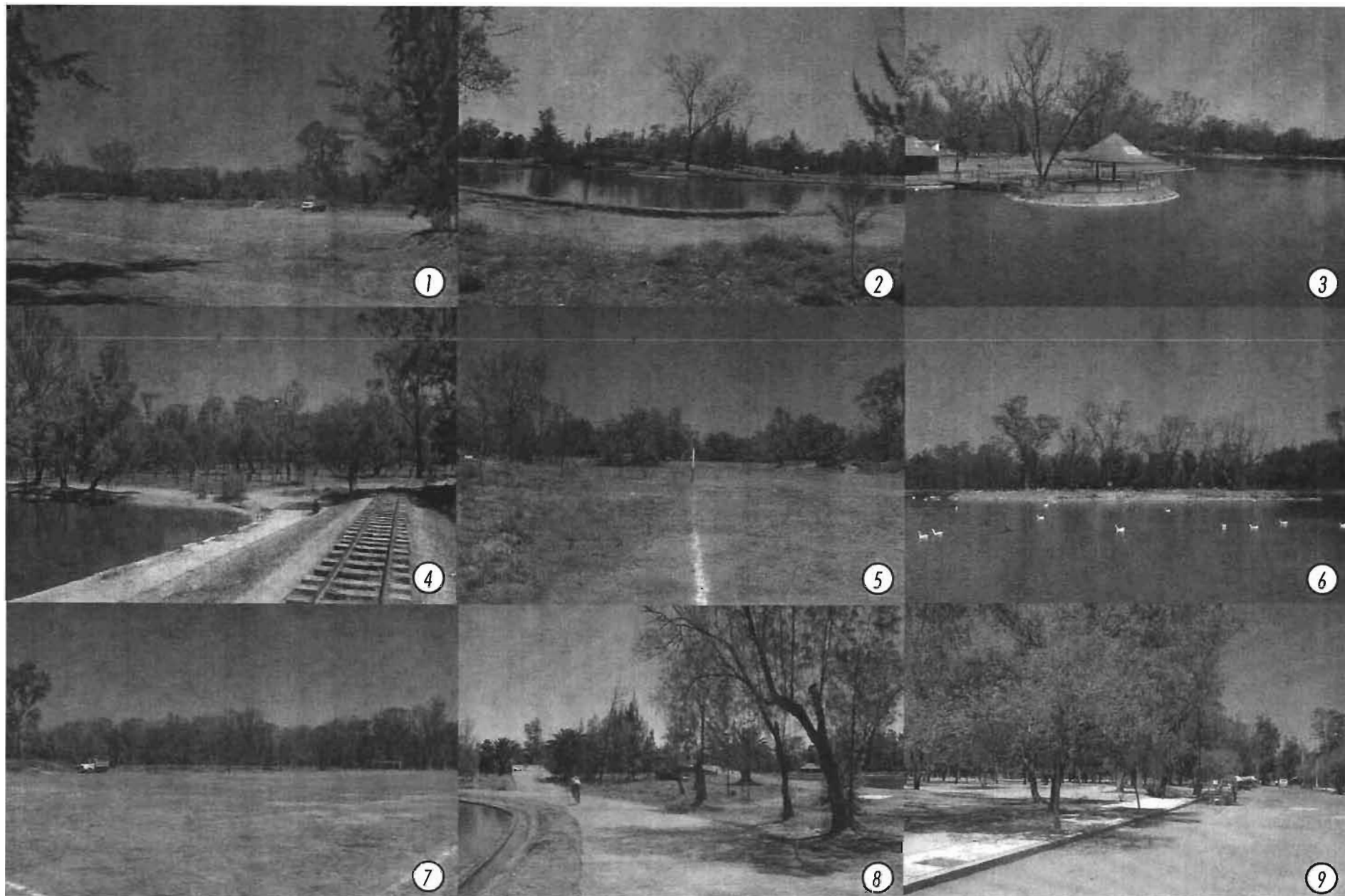


(Fig. 24). Plano del terreno uno. BIOTOPO

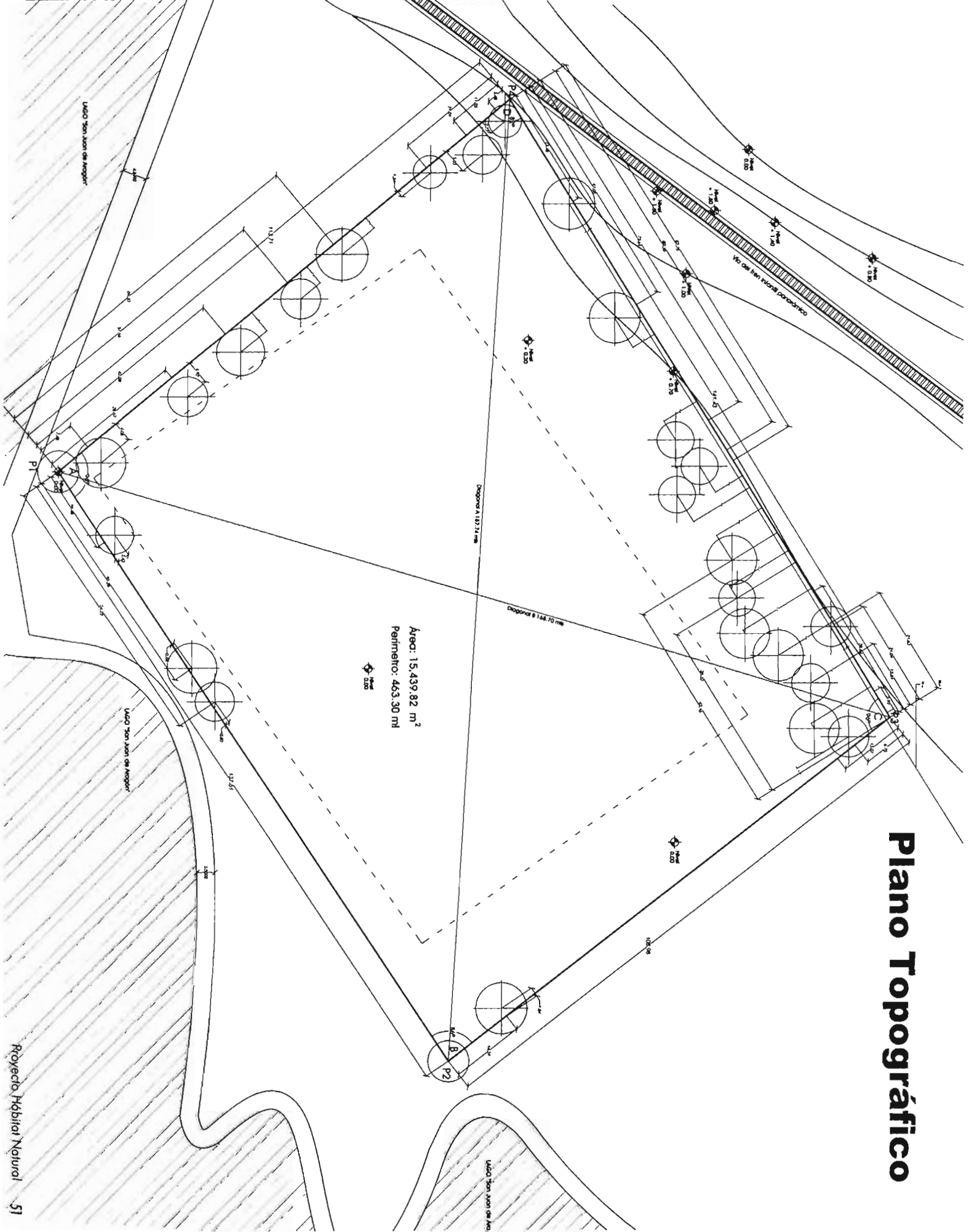
Memoria Fotográfica

1. Vista de una de las aristas del Terreno, destinado al edificio Biotopo.
2. Unión de las dos grandes secciones del lago del bosque de San Juan de Aragón.
3. Bosque de San Juan de Aragón, el entorno natural.
4. Imagen de las vías del tren infantil a un costado del embarcadero.
5. Limite del terreno destinado al biotopo.

6. Fotografía de la isla de los pájaros ubicada al centro de una de las dos secciones del lago.
7. Vista hacia el norte del predio del terreno uno.
8. Camino que rodea el perímetro del lago.
9. Imagen del acceso al Bosque de San Juan de Aragón.



Plano Topográfico



Capítulo IV

Proyecto HANA

*"No se puede ser arquitecto de un mundo
sin ser al mismo tiempo su creador"*

Kant

Conjunto HANA

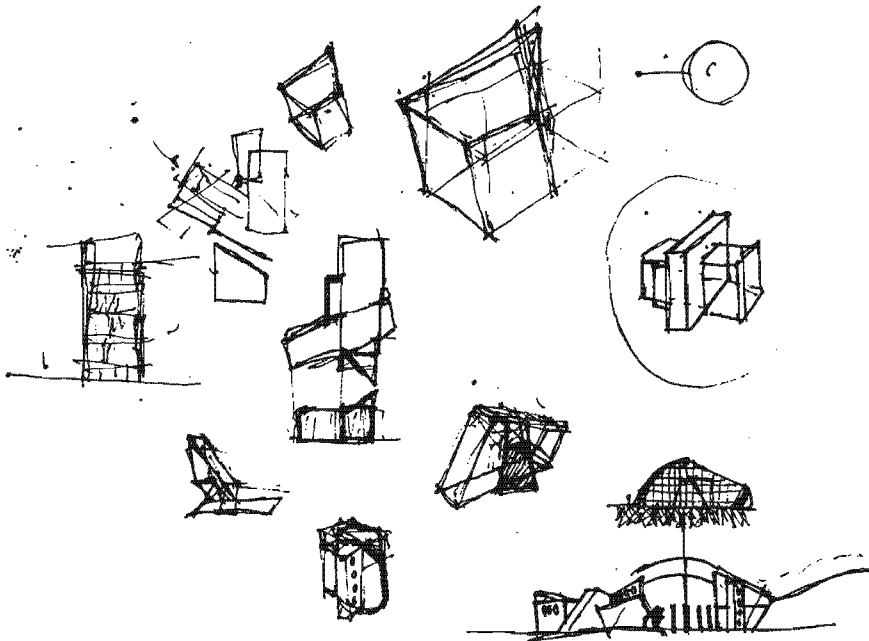
El proyecto HANA consiste en un conjunto de edificios repartidos en todo el bosque de San Juan de Aragón, cuatro de estos edificios son completamente nuevos, emplazados en terrenos escasos de vegetación.

Los inmuebles están destinados a cumplir con los requerimientos de cultura y recreación, el primero es el edificio Biotopo (Centro de Exposiciones), su función es mostrar la variedad de ecosistemas naturales del país, exponer la problemática de la contaminación y contribuir con la enseñanza de la conservación del medio ambiente, el segundo inmueble es la Biosfera (Ambiente aislado), su función consiste en exponer las características que existieron alguna vez en el valle de México, una de sus características el aislamiento de su interior con respecto al medio que lo rodea. El tercer edificio es M-IMAX, el destino de este espacio, es presentar proyectos filmicos de carácter tridimensional, la ventaja de ser un espacio multifuncional le permite, no solo proyectar películas, también la representación teatral y conferencias; el cuarto edificio es el estacionamiento, destinado a satisfacer las necesidades del visitante al bosque, su característica principal es su azotea ajardinada, esto le permite extender el panorama del entorno natural.

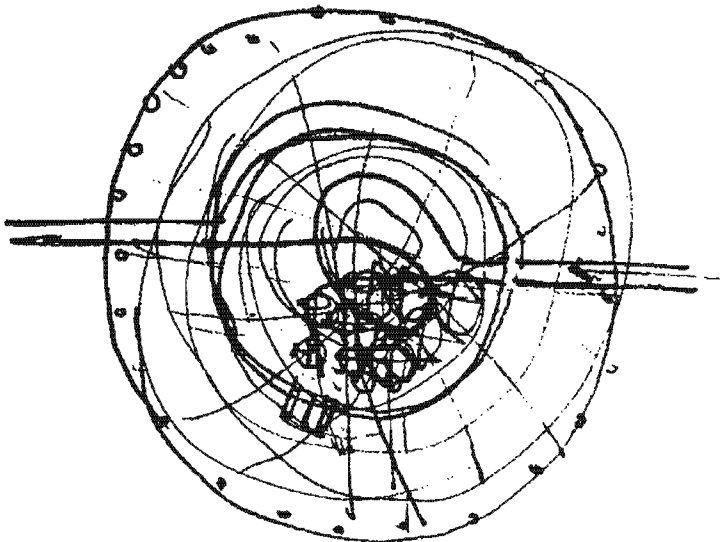
Dentro de toda la extensión del Bosque de San Juan de Aragón, se encuentran distribuidas islas de los diferentes ecosistemas del país, creando espacios de recreación y atractivo turístico, la mejor forma de llegar a estas islas, es por medio del tren panorámico, que cuenta con seis estaciones, cada una de ellas conecta a cada uno de los edificios emplazados en el bosque.

El proyecto contempla la remodelación de tres inmuebles en el bosque, el Gimnasio y área de juegos infantiles, los talleres infantiles y el acuario, además de crear un pasaje de exposiciones dedicadas a la expresión universitaria y publica, cada uno de los proyectos cuenta con algún servicio, entre los que se encuentran dos restaurantes, cafetería, librería, centro informativo, tienda de artesanías y la tienda botánica.

Para efectos de esta tesis se realizara el desarrollo ejecutivo del primer edificio (Biotopo), los otros tres edificios solo se presentaran en su desarrollo arquitectónico.



Esquemas de la volumétrica de los espacios-forma



Del Biotopo a la Biosfera.

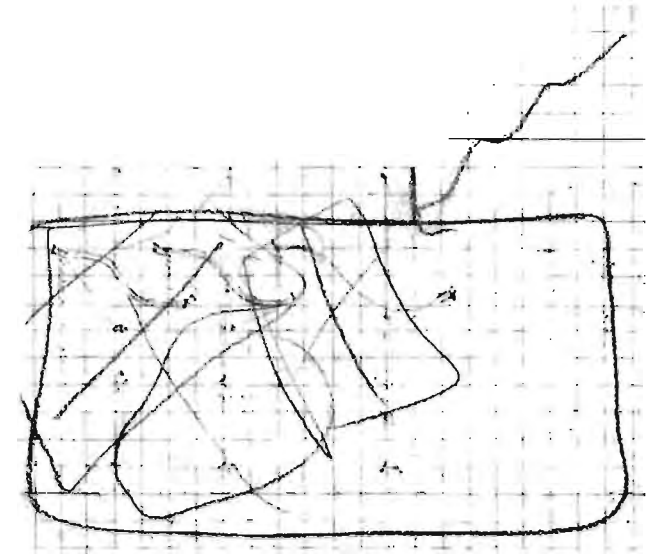
La biocenosis es el conjunto de organismos vivos que habitan en un determinado lugar de manera permanente y donde se hallan ligados entre si por relaciones de interdependencia, el territorio donde se localiza recibe el nombre de Biotopo. El conjunto formado por éste y la biocenosis constituye un ecosistema y la suma de todos estos se denomina biosfera.

A partir de esta generalidad podemos determinar que el biotopo es el espacio geográfico en el que vive un grupo de seres sometidos a condiciones relativamente constantes o cíclicas, lo cual con la conjunción de la biocenosis dan origen a la biosfera, que no es más que el entorno en que se desarrollan los seres vivos.¹

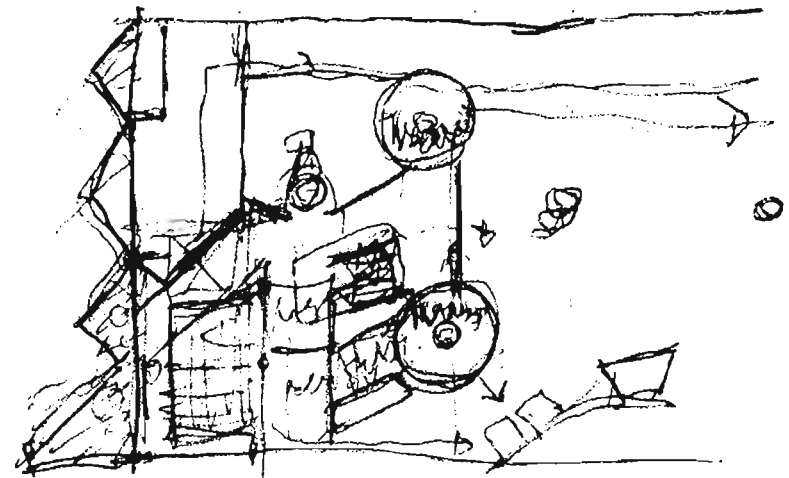
En México, las ideas de la conservación ambiental, aun no toman mayor importancia, de igual manera la arquitectura mexicana no se ve tan abocada a los principios ecológicos. En el siglo pasado el maestro Villagran, postula su teoría de la arquitectura, en donde lo útil, lógico, estético y social envuelven a todo tipo de arquitectura, en la actualidad esos principios siguen siendo validos, aunque desde el punto de vista ambiental, se dejo de lado el ecológico, por este motivo es necesario retomar esa conciencia ecológica, convirtiendo la arquitectura artificial en una arquitectura biotecnológica.

Los componentes físicos de una edificación pueden analizarse a partir del concepto de ecosistemas bióticos y abióticos, pensando en la concepción del proyecto arquitectónico como parte de flujos e intercambios continuos de energía y materiales de la biosfera.²

La obtención de energía, a partir de los recursos naturales aporta ese carácter conceptual ecológico, el HANA, se plantea el aprovechamiento de los elementos naturales, el balance térmico indica pérdidas de calor a partir de la radiación, de la evaporación-convección, la conducción y trabajo mecánico, la idea es aprovechar estos fenómenos como herramientas de un adecuado funcionamiento arquitectónico.



La primera imagen de la planta arquitectónica



1.-GARCIA-PELAYO, Ramón, *Enciclopedia metódica Larousse vol.6*, Ediciones Larousse, S.A. de C.V., México, 1988

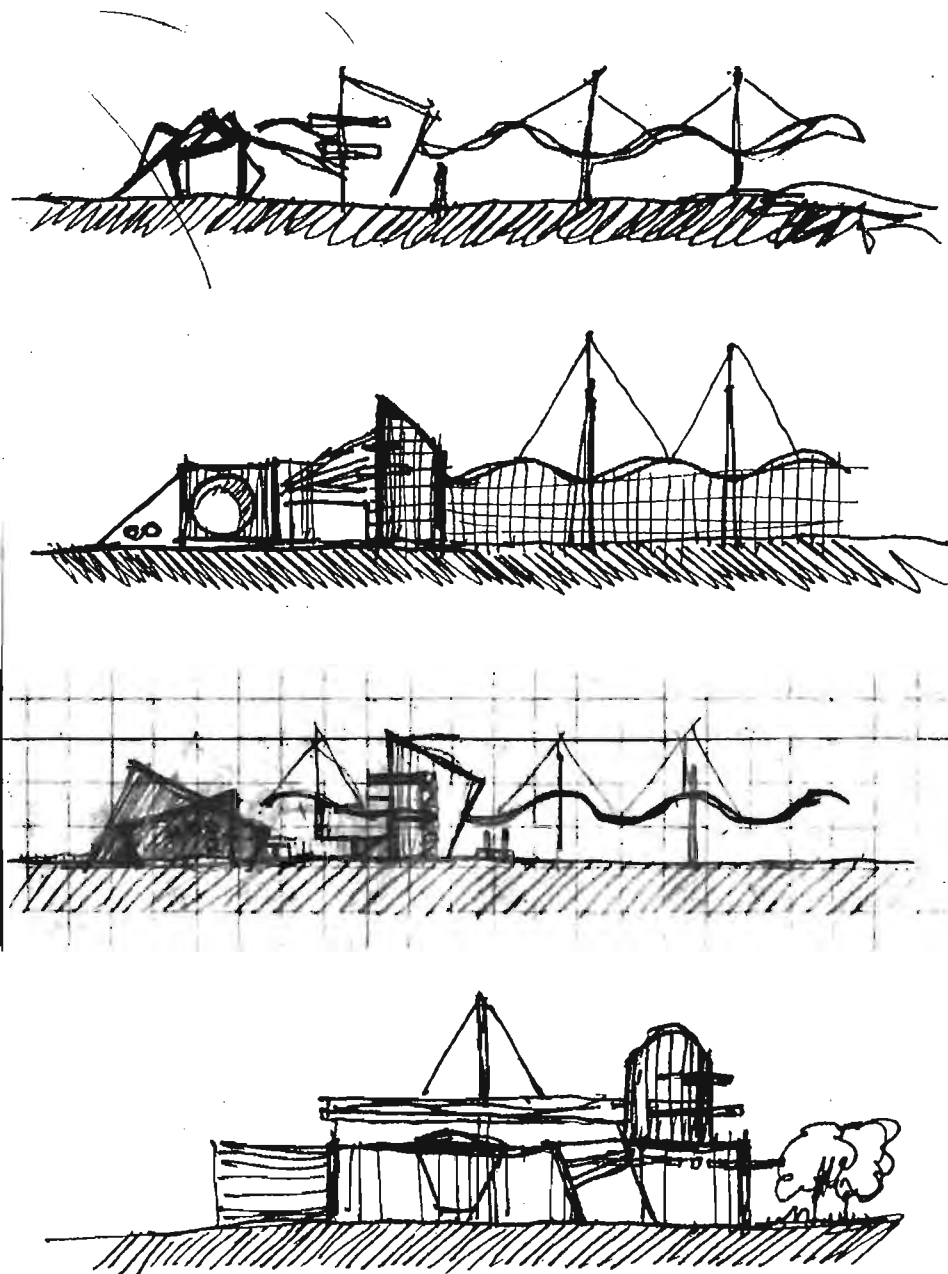
2.-ROGERS, Richard, *Ciudades para un pequeño planeta*, GG, Barcelana, 2000

Concepto.

En el libro *Aesthetik*, Hegel expresa y la creación "Tiene su origen en el hecho de que el hombre es conciencia pensante..." determina que la creación tiene origen a través de una idea central, en arquitectura recibe el nombre de concepto. Esta idea es la generadora del proceso creativo, la continua abstracción de una imagen y la palabra dan origen a la imagen conceptual. Tanto el concepto como la imagen conceptual, rigen la tendencia, función y forma de un espacio arquitectónico, ya lo dijo Santo Tomas de Aquino "La relación entre el pensamiento y el objeto", la estrecha cercanía entre el concepto y la obra arquitectónica, determinan el resultado de la misma, esta estrecha relación aporta la esencia del espacio-forma.

Dentro del marco de la conservación del medio ambiente, surgen dos palabras transparencia y pureza -no necesariamente ligadas-, la primera de estas palabras esta directamente referida con la claridad con que se miran los objetos o cosas en el medio natural, la segunda se enfoca en la simplicidad y la unilateralidad que tiene la naturaleza. Pero la arquitectura no solo debe ser transparente y pura requiere de la factibilidad de relación entre sus espacios, se llama fluidez, esta palabra indica la capacidad de algo para poder desplazarse ya sea por efecto de una fuerza propia o por una fuerza aplicada. Por ultimo surge la palabra "vital", es decir, lo más importante de algo o para algo.

En la naturaleza estas palabras se encuentran combinadas en un elemento indispensable para la existencia de cualquier ser vivo en este planeta, el agua. A partir de esta conclusión se identifica plenamente el concepto "AGUA", es indispensable la claridad en los espacios-forma, la fluidez entre los mismos y su interacción con el entorno, es decir, armonizar con todo aquello que lo rodea. (Fig. 1)



Las primeras ideas de la fachada oriente

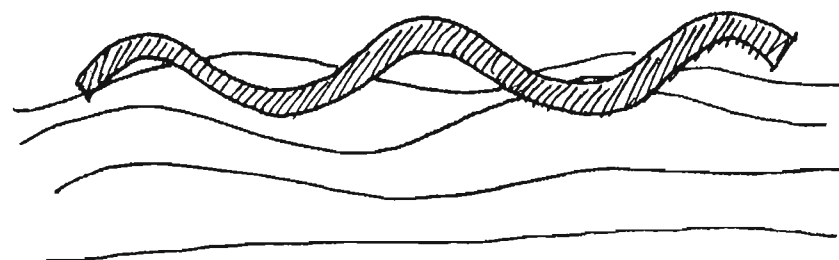


Fig. 1. Concepto: AGUA

Idealización de la forma

Durante la década de los ochenta, la idea del formalismo fue condición fundamental de una manera de aprender y hacer arquitectura. *En la Ciudad de México, los excesos de esta actitud condenaron a casi toda una generación a la trivialización casi cosmética de los inmuebles basada en la ficción de orden y cohesión y más grave aún, a una brutal ineficacia respecto a la capacidad de integración en una ciudad cuya dinámica y proceso se escapan.*³

Frecuentemente la forma es originada a partir del concepto, desgraciadamente esta tendencia da origen al, formalismo, tal vez sea mal entendida la aplicación del concepto, este es solo una herramienta necesaria para el desarrollo de un proyecto arquitectónico, el concepto y la imagen conceptual, son el primer paso hacia la realización de un partido arquitectónico, la imagen conceptual es la proyección de la idea principal, *"La vista llega antes que las palabras, el niño mira y ve antes de hablar"* de aquí la importancia de una imagen principal.

La esencia es lo que caracteriza a un proyecto, le aporta identidad; El agua es un elemento amorfo, sin embargo, tiene la capacidad de adoptar la forma del continente. La primera imagen conceptual nace con el fenómeno de la lluvia, hablando románticamente, es aquella lluvia ligera que cae suavemente, no lastima, es fresca y transparente, esas gotas que al golpear el suelo se dispersan sobre toda la superficie, sin rumbo alguno, y ninguna proporción específica, al final conserva esa transparencia en su estructura, solo de forma onírica se logra abstraer esta imagen.

Una característica esencial del agua es la fluidez, al igual que este líquido el espacio-forma arquitectónico debe conservar la capacidad del movimiento continuo, fácil y suave a la percepción del individuo, sin embargo, la relación formal no va ligada al concepto, alguna vez *Mies Van Der Rohe* dijo: *"La forma no es la meta sino el resultado de nuestro trabajo, la forma está condicionada, está entremezclada con la propia tarea, si, es la expresión elemental de su solución..."* en el ámbito del arquitecto es frecuente imaginar espacios-forma, mucho antes de comenzar a solucionar las necesidades del individuo, la forma es la aportación del arquitecto, es decir, es la identidad que su creador le quiere dar.

El ser humano busca su confort, la mayor parte de las veces lo hace destruyendo su medio ambiente, el propósito es empatar lo natural con lo artificial, establecer el equilibrio entre ambas partes, con el propósito de mejorar la calidad de vida del sujeto y de su medio ambiente. (Fig. 2)

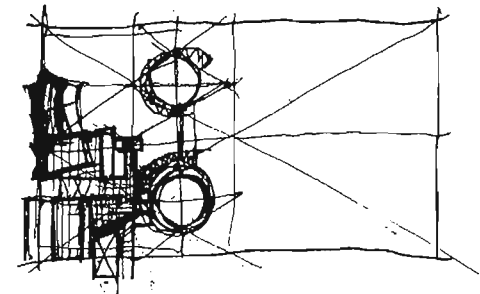
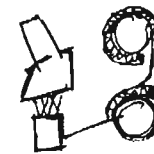
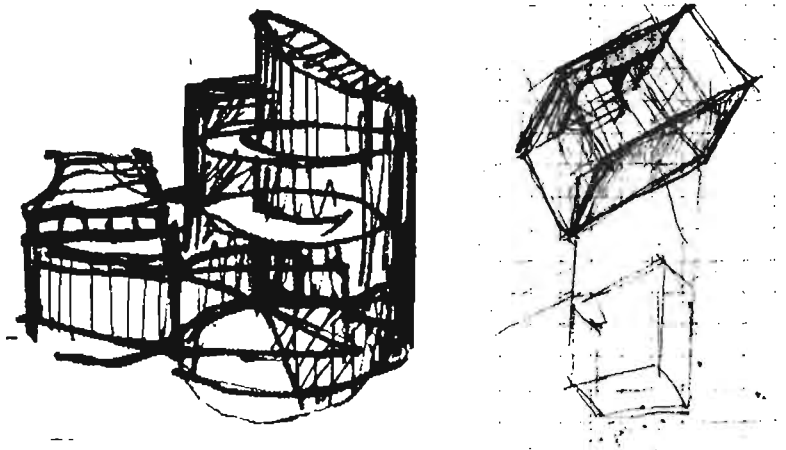
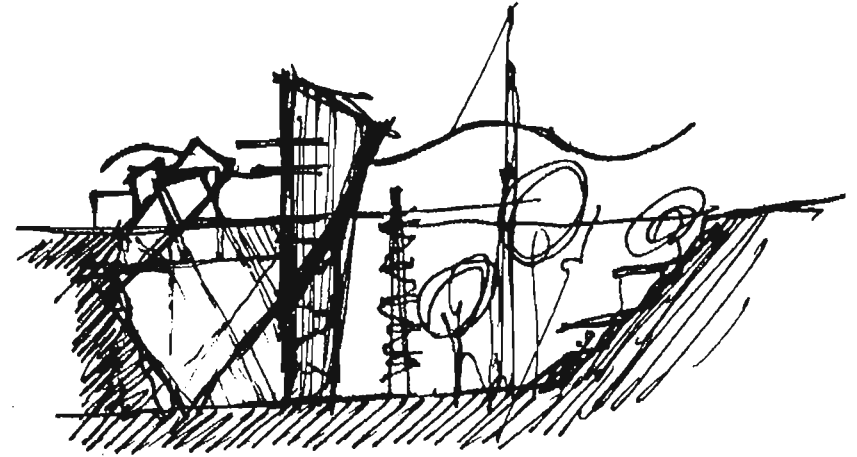


Fig.2. Las primeras imágenes conceptuales.

3.- CAMPERO, Javier, artículo Los asollos verdes, ENLACE, México, Enero 1997.

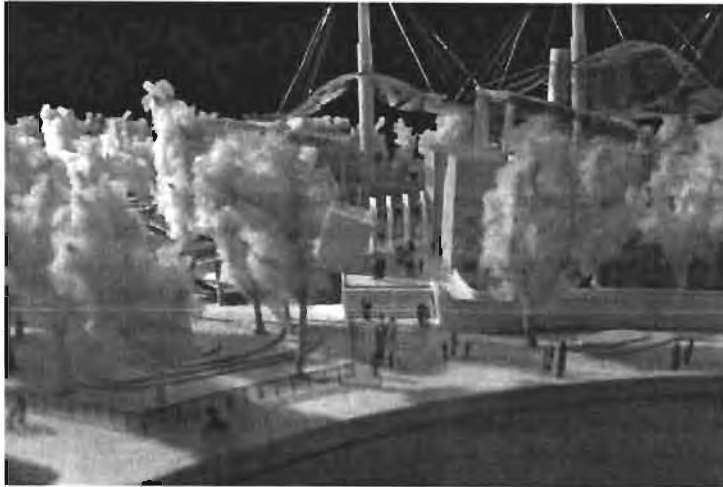
Capítulo V

Estudios Preliminares

"El medio es el mensaje"
Mc Luhan

Estudios Preliminares.

Edificio Biotopo
Delegación Gustavo A. Madero
México, 2005
arriba
Vista del acceso
abajo
Vista Aérea



El análisis de las necesidades humanas y de los condicionantes del medio dan una resultante llamada "*Programa*", que es el antecedente directo de la Composición; sin embargo el programa no es la composición. En realidad un buen programa es el resultado de un buen análisis de las condiciones del medio y de las condiciones humanas, y un buen análisis del programa puede llevar a una buena composición; más esto generalmente es casual. *La interpretación objetiva del programa y su traducción a espacios habitables debidamente interrelacionados formando la composición, requiere una gran habilidad en el estudio de las formas o espacios necesarios para alojar y satisfacer esas necesidades en su disposición armónica. Esta es en realidad la formalística que se debe dominar previamente para poder disponer las necesidades en espacios.*¹

*Como ser natural, el hombre sigue viviendo bajo el imperio de la necesidad; más exactamente, cuando más humano, se vuelve más necesario, es decir, más se amplía el círculo de sus necesidades humanas. Pueden ser necesidades naturales humanizadas (el hambre, el sueño, el sexo, etc.) al cobrar lo instintivo una forma humana, o bien necesidades nuevas, creadas por el hombre mismo, en el curso de su desenvolvimiento social, como, por ejemplo, la necesidad estética.*²

El habitar en un lugar en específico, es una necesidad natural humana, el habitar como tal engloba varios rubros de la actividad humana, el trabajo, la educación, la recreación, etc., actualmente el vertiginoso avance de la ciencia y tecnología obligan a optimizar la utilidad de los espacios-forma, estas necesidades se ven reflejadas en el programa arquitectónico, no solo intervienen espacios de necesidad primaria, si no también, espacios que cumplan con las nuevas necesidades del individuo.

Con el empleo de la tecnología como herramienta se enriquece la forma de solucionar las necesidades, sin embargo, en los últimos años el constante intercambio cultural y la creciente necesidad de espacios multifuncionales, generan soluciones aun más drásticas, tal es el caso de los espacios destinados a la cultura, ya no es simplemente cumplir con las expectativas de recreación y didáctica, ahora el cumplir con necesidades nuevas orillan al arquitecto a implementar una nueva dinámica a los espacios-forma.

1.- PLAZOLA Cisneros, Alfredo, *Arquitectura habitacional*, editorial Limusa, México, 1983

2.- SÁNCHEZ Vázquez, Adolfo, *Las Ideas Estéticas de Marx*, Editorial Biblioteca Era, México, 1980

Listado de Espacios Edificio Biotopo

A) Exposiciones

Servicios de Acceso
Vestíbulo de Acceso (35 m²)
Taquilla (18 m²)
Paquetería (50 m²)
- Atención
- Área de Guardado
Módulo de Atención (6 m²)
Control (3 m²)
Tienda (220 m²)
- Caja
- Área de consumo
- Cuarto De Limpieza
- Bodega

Áreas de Exposición

e-1 Exposición "Ecología y Tecnología" (500 m²)
- área de proyecciones
e-2 Exposición "Historia del Valle de México" (250 m²)
e-3 Exposición "Flora y Fauna de México" (500 m²)
e-4 Exposición "Climas y Ecosistemas de México" (450 m²)
e-5 Exposición Temporal I (200 m²)
e-6 Exposición Temporal II (280 m²)
e-7 Exposición "Bosque" (1000 m²)
e-8 Exposición "Dioses Prehispánicos" (250 m²)
e-9 Exposición Universitaria (100 m²)
Salón de Usos Múltiples (Auditorio y Sala de Exposición temporal III) (340 m²)
Áreas de descanso (50 m²) *por planta*

Talleres

Taller Infantil (150 m²)
- Área de Trabajo
- Área de Exposición
- Bodega
Taller de Reciclado (250 m²)
- Área de enseñanza
- Área de enseñanza informal
- Área de trabajo
- Bodega
- Área de espera
Administración y Planeación (25 m²)
Oficina (17 m²)
Áreas de descanso (12 m²)

B) Centro Informativo

Servicios de Acceso
Vestíbulo (45 m²)
- Área de control
Área de ficheros electrónicos (60 m²)
Área de Copias (40 m²)
- Bodega para papelería
- Área de copiado
- Área de Atención
Servicio de Préstamo de Libros (17 m²)
Computo Respaldo Informativo (30 m²)
Adquisición y clasificación (45 m²)

Sección Temática

Sección Flora, Fauna y Ecología (Ciencias Naturales) (360 m²)
- área de acervo
- área de consulta
Sección Ciencias Sociales (490 m²)
- área de acervo
- área de consulta
Sección Humanidades y Artes (130 m²)
- área de acervo
- área de consulta
Sección Matemáticas y Ciencias Aplicadas (170 m²)
- área de acervo
- área de consulta
Colecciones Especiales (150 m²)
- Área de guardado
- Atención
- Área de acervo
- Área de consulta
Mediateca (90 m²)
- Atención
- Bodega
- Área de computadoras

Servicios

Bodega (25 m²)
Bodega de limpieza (3) (12 m²)
Control de Acceso (12 m²)
Sanitario Mujeres (38 m²)
Sanitario Hombres (38 m²)

C) Administración

Área Técnica (144 m²)
Recepción (8 m²)
Área de Espera (20 m²)
Copias y papelería (22 m²)
- Área de Copiado
- Área de Guardado de material
Archivo (11 m²)
Técnicos Cooperativos (60 m²)
Contaduría (24 m²)

Museografía (45 m²)

Recepción (6 m²)
Área de Espera (5 m²)
Privado (12 m²)
Área de Trabajo (18 m²)
Bodega (4.5 m²)

Difusión (85 m²)

Recepción (6 m²)
Área de Espera (12 m²)
Técnicos cooperativos (17 m²)
Oficina (19 m²)
Bodega (8 m²)

Dirección (216 m²)

Recepción (20 m²)
Área de Espera (20 m²)
Sala de Juntas (50 m²)
Dirección (35 m²)
- 1/2 Baño
Sub-dirección (30 m²)
- 1/2 Baño
Área de café (8 m²)
Área de archivo y papelería (15 m²)

Servicios (110 m²)

Sanitario Mujeres (20 m²)
Sanitario Hombres (20 m²)
Cuarto de Limpieza (9 m²)
Bodega papelería y computo (21.5 m²)

D) Concesiones

Librería (400 m²)

Área de atención (8.5 m²)
Área de libros (100 m²)
Área de revistas (85 m²)
Área de café (comensales) (40 m²)
Área de discos (90 m²)
Área de películas (13 m²)
Área de descanso (18 m²)
Oficina (80 m²)
Sanitario Mujeres (9 m²)
Sanitario Hombres (9 m²)
Cuarto de limpieza (5 m²)
Bodega (6 m²)
Almacén/ Bodega General (25 m²)

Comida Rápida (540 m²)

Área de Comensales (320 m²)

Atención y servicio (15 m²)

Cocina (85 m²)

- Área de cocción
- Área de preparado
- Área de lavado
- Área de recepción
- Área de almacenado

Almacén (22 m²)

Oficina del Chef (9 m²)

Bodega de limpieza (5 m²)

Sanitarios Mujeres (30 m²)

Sanitarios Hombres (30 m²)

Deposito de Basura (10 m²)

Lavado de Botes (8 m²)

Cafetería (280 m²)

Área de Comensales (110 m²)

Atención y servicio (15 m²)

Área de Preparado (40 m²)

Oficina del Chef (9 m²)

Almacén (21 m²)

Bodega de limpieza (5 m²)

Sanitarios Mujeres (30 m²)

Sanitarios Hombres (30 m²)

E) Servicios

Servicios Generales

Sanitario Mujeres (38 m²)

Sanitario Hombres (38 m²)

Área de teléfonos públicos (x2)(15 m²)

Estacionamiento 216 autos

Servicios Empleados

Bodegas de utilería (x6) (30 m²)

Bodega de jardinería (9 m²)

Cuartos de limpieza (x6) (3 m²)

Intendencia (9 m²)

Sanitarios Hombres (11 m²)

Sanitarios Mujeres (11 m²)

Deposito de Basura (30 m²)

- papel
- vidrio
- plástico
- orgánica

Vestidores Hombres (15 m²)

Vestidores Mujeres (15 m²)

Cuarto de Maquinas

Cuarto Hidrosanitario (70 m²)

Cuarto Aire Acondicionado (25 m²)

Cuarto Sistemas de Computo (45 m²)

- respaldo de sistemas del edificio
- seguridad

Cuarto Eléctrico (75 m²)

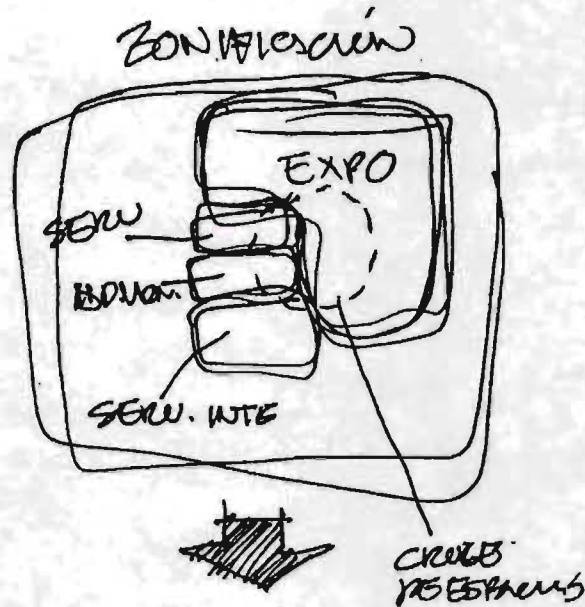
Cuarto Gas (15 m²)

Anden de carga y descarga (150 m²)

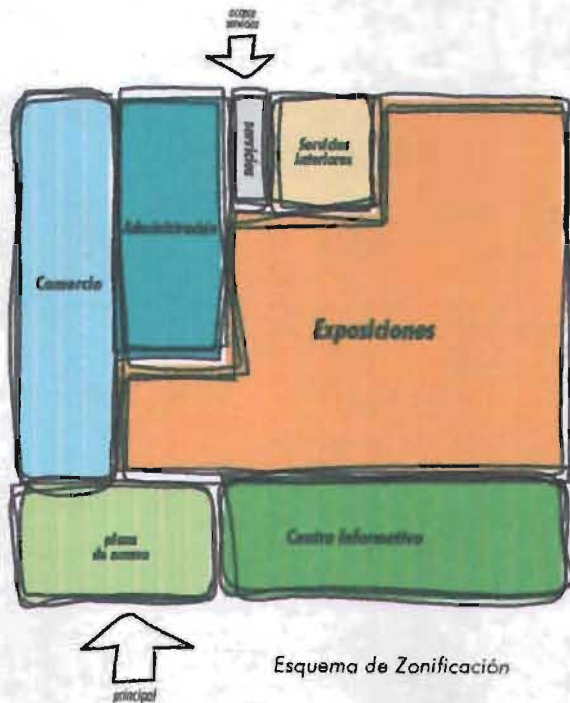
Patio de Maniobras (500 m²)

Mantenimiento (35 m²)

Zonificación



Croquis de la zonificación General



Esquema de Zonificación

La proporción y correspondencia de las partes de un todo se conoce como armonía, este concepto determina el éxito de la relación entre espacios, al acomodo de estos espacios se le conoce como Zonificación, esta ubicación de los espacios depende directamente de las relaciones que tengan entre ellos, es decir, la correcta correspondencia entre uno y otro, correspondencia que determina el sujeto, ya que no solo se tiene que lidiar con la coherencia y la lógica, sino también con el gusto y necesidad del individuo, la multiplicidad de las opciones dificultan la tarea del diseñador, quien debe buscar el máximo del confort para el individuo.

El arquitecto busca reiteradamente, el recurso formal mediante el cual, pueda lograr diferenciar el proyecto del resto de los espacios similares, tal vez sin parar se mienta en la compatibilidad con la sensibilidad y la modalidad de vida de los habitantes, el gusto personal pasa a segundo termino, el gusto personal responde a la solicitud social en el termino en que dichas solicitudes lo exigen.³

Los criterios del diseño de la zonificación, también están determinados por las características particulares del medioambiental, las tendencias arquitectónicas de la época y el entorno urbano.

Para los espacios destinados a la cultura se confirma la presencia permanente de otros criterios básicos uno de ellos esta constituido por la certeza de que no existe divorcio entre la función didáctica y la tónica de entretenimiento que ésta puede revestir a fin de atraer la atención del visitante de forma prolongada.

En el mismo sentido se busca atraer la atención a la centralidad del espacio-forma distributivo que permite al visitante acceder independientemente y con trayectos modificables, a una u otro espacio, con la doble ventaja de cambiar de ambientes y el constante y necesario descanso mental que esto genera.

3.- VARGAS Salguero, Ramón, *Pabellones y museos de Pedro Ramírez Vázquez*, editorial Noriega, México, 1995

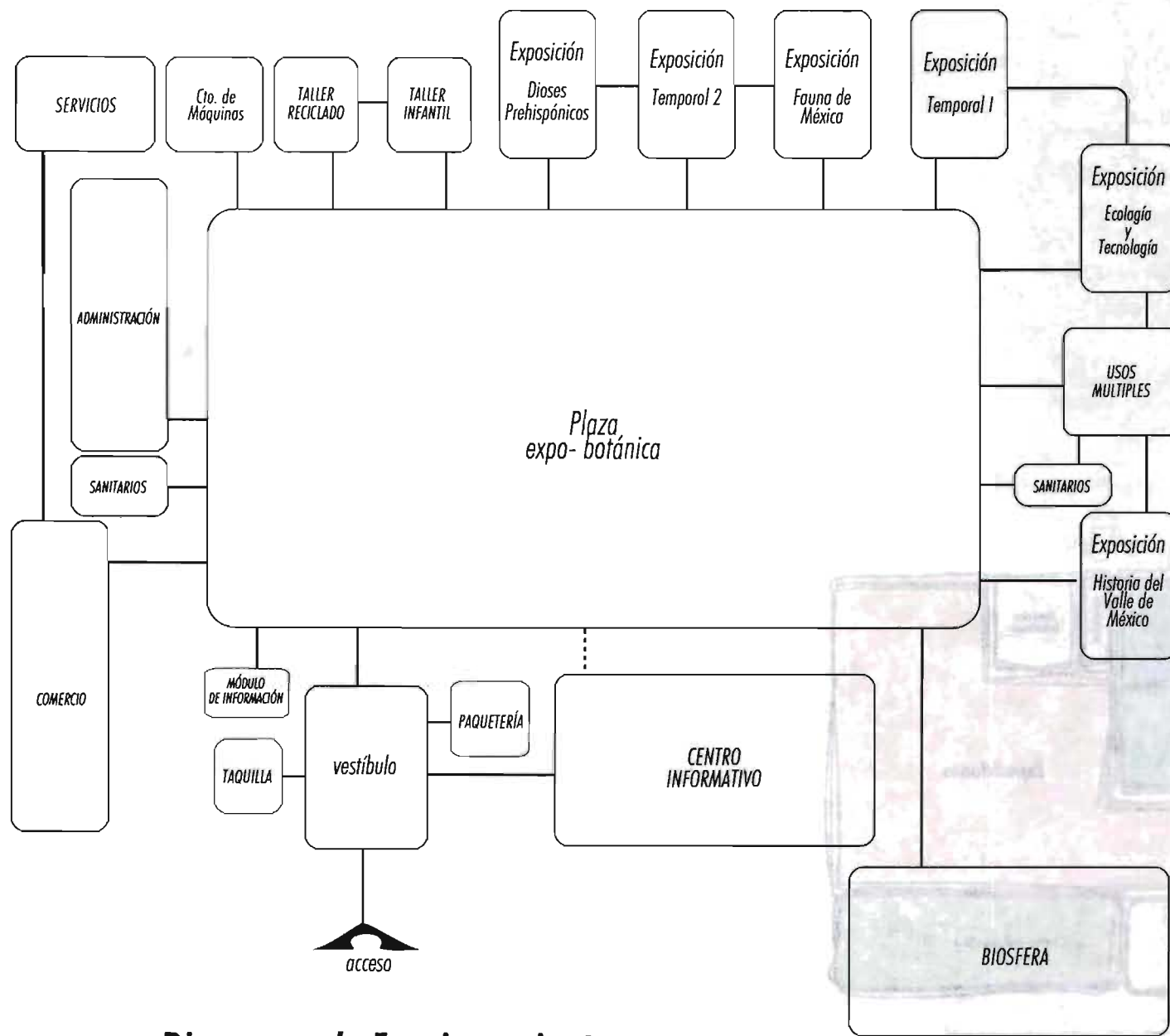
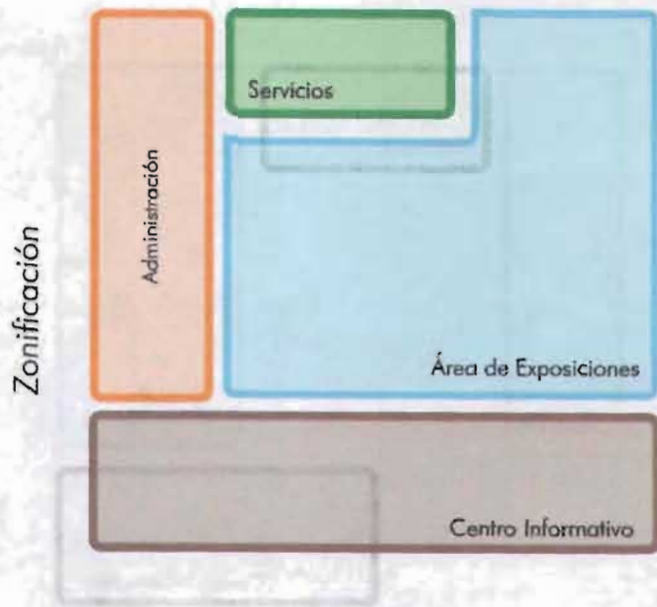
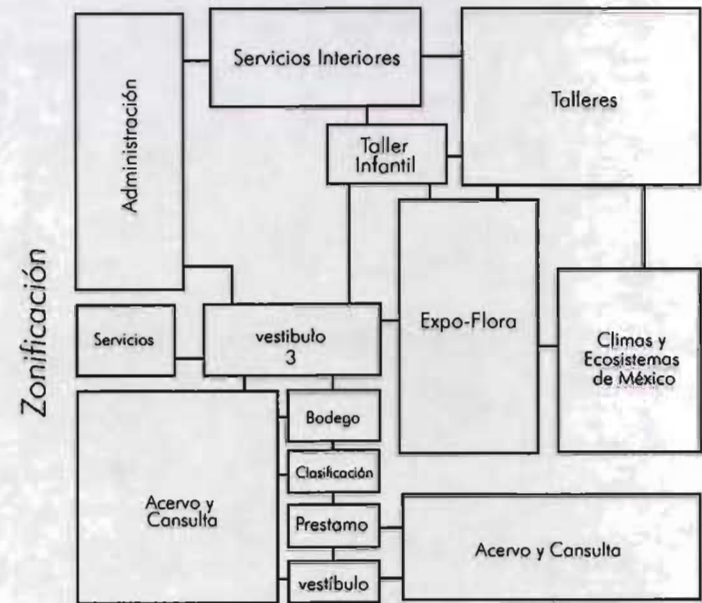
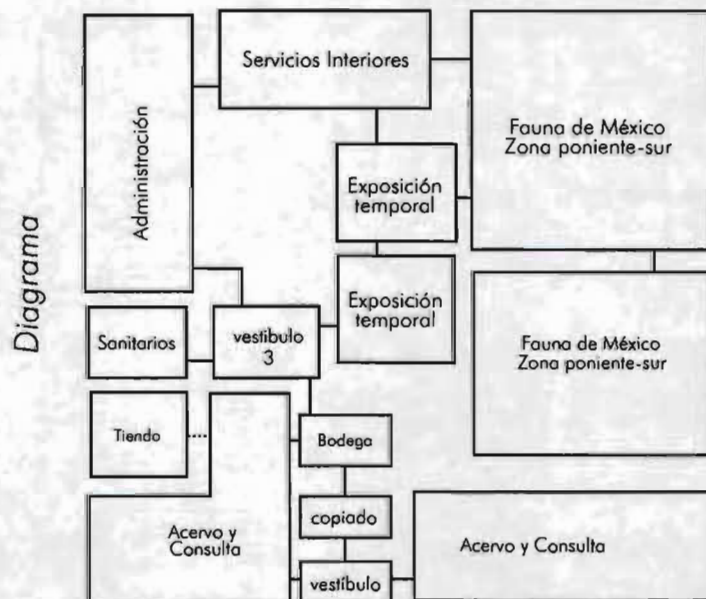


Diagrama de Funcionamiento

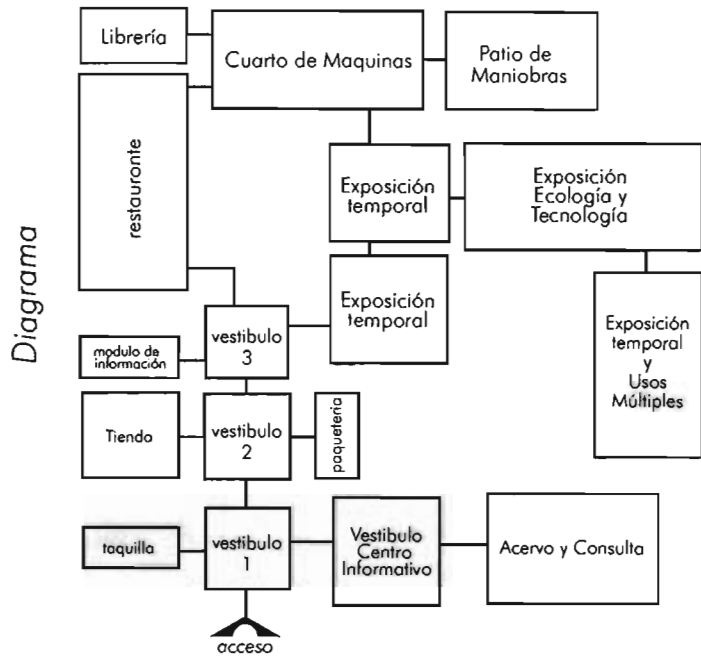


Primer Nivel de Sotano

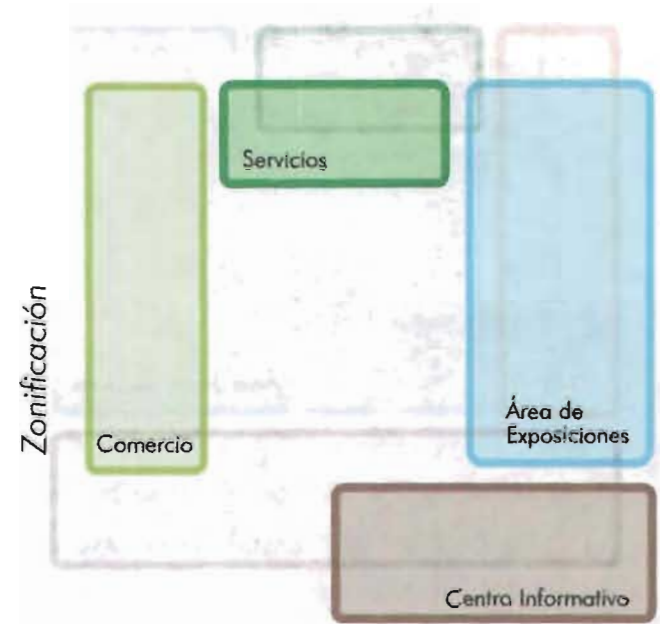


Segundo Nivel de Sotano

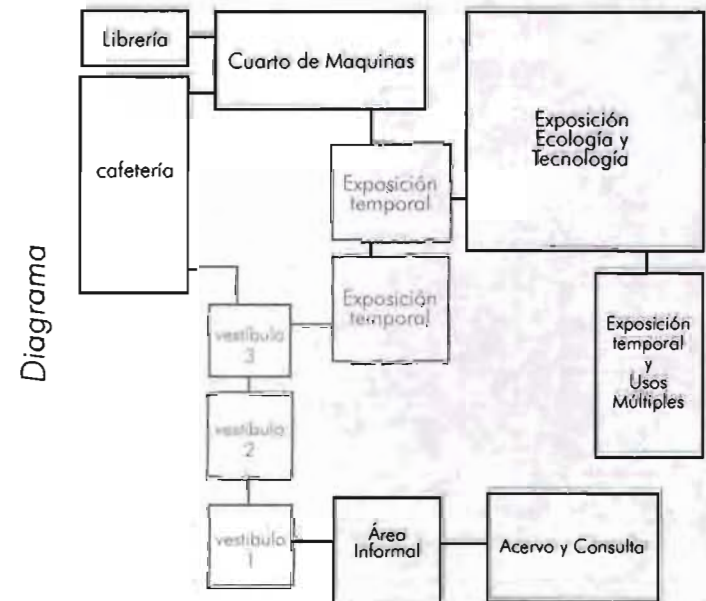




Planta Baja



Planta Alta



Descripción Arquitectónica

Conectiva

Sala de Exposiciones "Fauna de México"	0.08
Sala de Exposiciones Temporales 1	0.08
Sala de Exposiciones Temporales 2	0.08
Sala Expo Díases Prehispánicos	0.08
Sala de Exposiciones "Clima y Ecosistemas de Mex"	0.08
Sala-Plaza "Botánica"	0.08
Biosfera	0.06
Plaza	0.06
Galería "Arte Urbano"	0.06
Taquilla	0.06
Modulo de Información	0.06
Sanitarios	0.06
Centro de Información	0.06
Talleres	0.06
Sala de Usos Múltiples	0.06
Tienda	0.06
Administración	0.06
Paquetería	0.06
Sanitarios	0.06
Bodega	0.06
Cto. de Máquinas	0.06
Utilería	0.06
Estacionamiento	0.06

Tabla de porcentajes

1.0 = 400	40 %
0.8 = 320	
0.6 = 240	

El Biotopo es uno de los proyectos que conforman el HANA, emplazado en el centro del bosque de San Juan de Aragón, el terreno es ligeramente cuadrado, de superficie plana y con una inclinación de 35° con respecto al eje Norte. Al momento de diseñar la planta, se realizaron algunos cálculos apoyándose con el método de la sección áurea, con estos se logro determinar dos ejes rectores, que fácilmente pueden ser identificados, estos ejes son los cinco postes que soportan la cubierta del conjunto. La red modular también tuvo utilidad al comenzar con los trazos de los espacios, ya que la mayor parte de los ejes están basados en la retícula generada por la red.

Durante el proceso de los estudios preliminares se determino la zonificación de los espacios según los requerimientos de funcionamiento, la zona norte para las áreas de exposición, el nororiente destinado al centro informativo, en oriente el acceso principal y servicios de acceso, al sur el edificio administrativo y el comercio por ultimo al poniente la zona de servicios del centro de exposiciones.

Al centro del conjunto se ubico el jardín, este a su vez se relaciona visualmente con cada una de las salas de exposición, la localización norte de estas salas, se origino por satisfacer la necesidad de iluminación natural en los locales, esta ubicación permite la entrada de luz natural si que se provoque un soleamiento intenso y molesto y en cierto porcentaje se logra evitar la existencia de sombras. La gran cantidad de árboles y la tranquilidad de la zona, a causa del poco transito de personas, fueron un factor que contribuyo con el emplazamiento de las áreas de exposición en esa parte del terreno.

En la parte nororiente se ubica el centro informativo, con una de las mejores vistas que se permiten en el bosque, esta ubicación proporciona un excelente porcentaje de iluminación sin embargo la parcialidad de la zona oriente provocaría un exceso de iluminación llegando casi al deslumbramiento, se pensó dotar al edificio de un piel exterior que evitara un porcentaje de esta luz solar, el análisis de soleamiento arrojó resultados favorables, ya que la mayor parte del año la localización del sol no logra tocar esta parte del edificio,

Visual

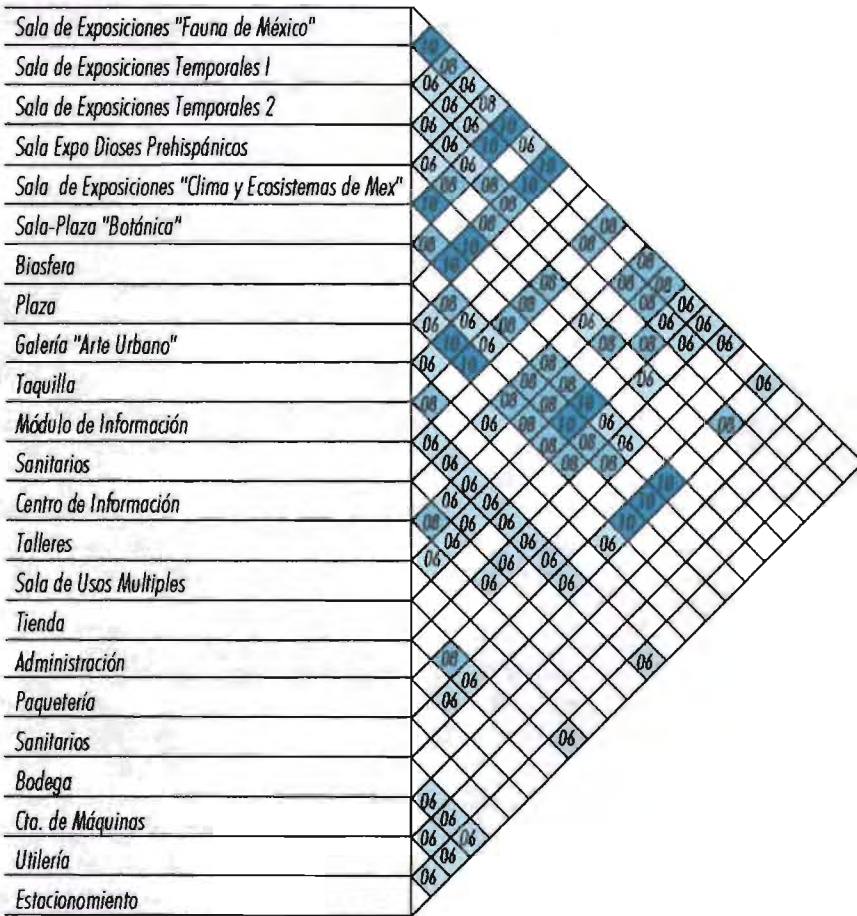


Tabla de porcentajes

10 = 200	20 %
08 = 160	
06 = 120	

Sonido

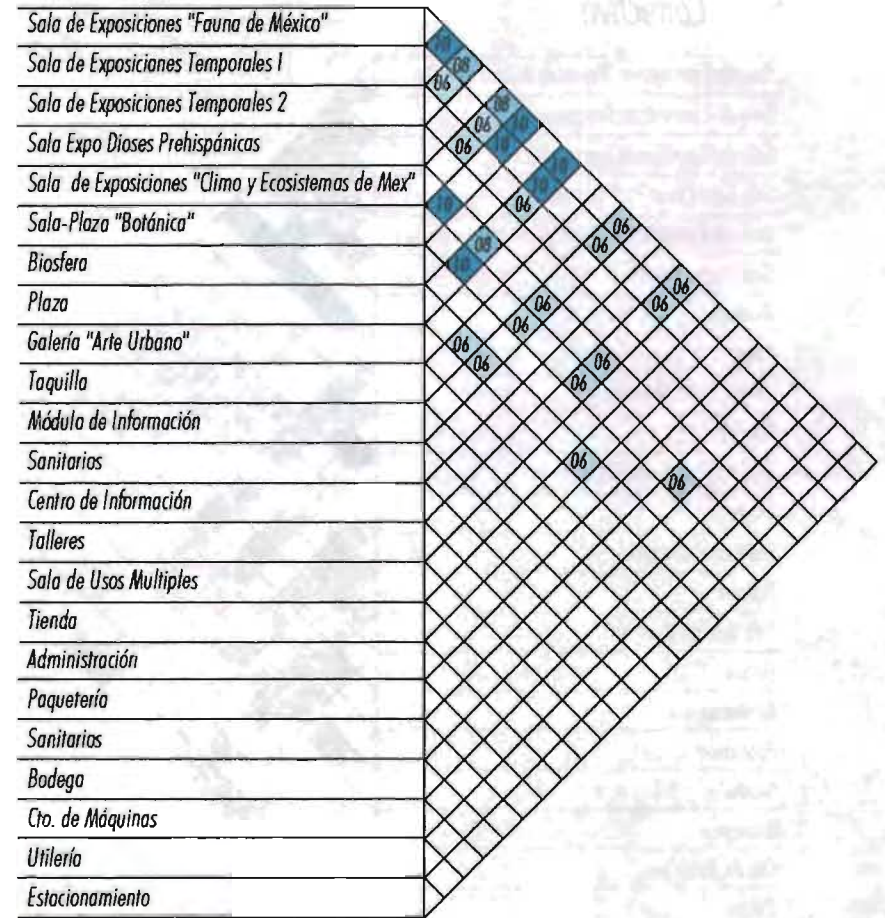


Tabla de porcentajes

10 = 100	10 %
08 = 80	
06 = 60	

Cercanía

Sala de Exposiciones "Fauna de México"	
Sala de Exposiciones Temporales 1	06
Sala de Exposiciones Temporales 2	06 06
Sala Expo Dioses Prehispánicos	06 06 06
Sala de Exposiciones "Clima y Ecosistemas de Mex"	06 06 06
Sala-Plaza "Botánica"	06 06 06
Biosfera	06 06 06 06 06 06 06
Plaza	06 06 06 06 06 06 06 06
Galería "Arte Urbano"	06 06 06 06 06 06 06 06
Taquilla	06 06 06 06 06 06 06 06
Módulo de Información	06 06 06 06 06 06 06 06
Sanitarios	06 06 06 06 06 06 06 06
Centro de Información	06 06 06 06 06 06 06 06
Talleres	06 06 06 06 06 06 06 06
Sala de Usos Múltiples	06 06 06 06 06 06 06 06
Tienda	06 06 06 06 06 06 06 06
Administración	06 06 06 06 06 06 06 06
Paquetería	06 06 06 06 06 06 06 06
Sanitarios	06 06 06 06 06 06 06 06
Bodega	06 06 06 06 06 06 06 06
Cro. de Máquinas	06 06 06 06 06 06 06 06
Utilería	06 06 06 06 06 06 06 06
Estacionamiento	06 06 06 06 06 06 06 06

Tabla de porcentajes

10 = 300	30 %
08 = 240	
06 = 180	

además de aprovechar la utilidad de la vegetación del lugar, ya que esta permite un nivel menor del paso de la luz. En Oriente se levanta la zona de acceso, uno de los motivos era la perspectiva que tenían los visitantes al bosque ya que es una área perimetral del lago, este sitio es el único por donde se podía tener una clara visión del edificio.

El edificio que alberga al área administrativa y de comercio se ubico en esta parte del terreno ya que se gozaba de una excelente vista parcial del lago y un pequeño fragmento del bosque, sin embargo inicialmente existía el problema del soleamiento, este se soluciono de incrementando el masivo sobre el vano en la planta baja y alta, en la parte baja del edificio no fue necesario conservar la masiva cantidad del macizo, ya que al estar enterrado el edificio la inclinación de los rayos solares no afectan de manera preocupante a la zona administrativa.

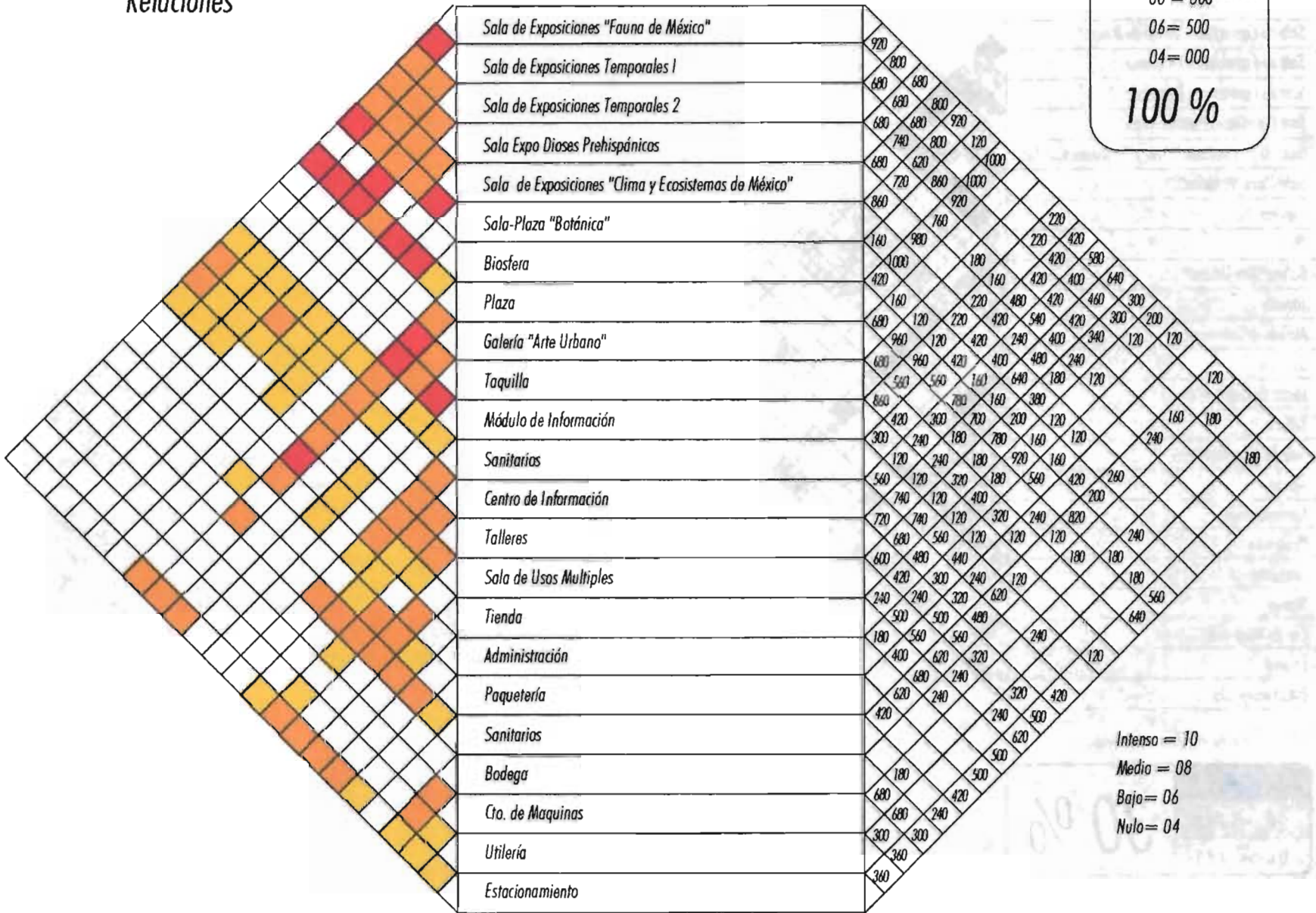
Por ultimo el emplazamiento de la zona de servicios, ubicado en la parte poniente del terreno, la desventajas en cuanto vistas e iluminación originaron que el área de servicios se localizara en esta parte, una de las razones mas poderosas era facilitar el acceso de vehículos a la zona de servicios, esta parte del terreno es la única que lo permite sin la necesidad de rodear el lago.

Con la problemática de las características el suelo y al cantidad de requerimientos, se pensó en determinar la ubicación de las alturas y niveles, La razón de que el conjunto este enterrado obedece a la necesidad de satisfacer dos problemas técnicos y conceptuales, uno de los problemas técnicos era la composición del suelo, ya que si se edificaban los cuatro niveles sobre el nivel cero, la cimentación seria proporcional a la altura total del inmueble, esto acarrearía un situación económica desfavorable, otro problema de tipo técnico era el clima semi-seco de la zona nororiente de la ciudad, el cual afectaría el micro-clima que se requería para el crecimiento de vegetación diferente a la del medio ambiente.

Los requerimientos conceptuales también obligaban a no rebasar una altura determinada, ya que no se pretendía sobresalir ni competir con la vegetación del lugar, el objetivo era armonizar con el medio natural sin establecer una jerarquía entre lo artificial y lo natural.

Finalmente se opto por desarrollar el proyecto en niveles diferentes, esto contribuía con el manejo de las dobles alturas y de un descenso no muy pronunciada hacia el segundo nivel de sótano.

Relaciones



Intenso = 10
 Medio = 08
 Bajo = 06
 Nulo = 04

Matriz Dirección

10
08
06 40

Conectiva

Oficina del Director (a)									
Oficina del Subdirector (a)									
Secretaria del Director									
Secretaria del Subdirector									
Archivo									
Área de Espera									
Área para el café									
Sala de Juntas									

10
08
06 30

Cercanía

Oficina del Director (a)									
Oficina del Subdirector (a)									
Secretaria del Director									
Secretaria del Subdirector									
Archivo									
Área de Espera									
Área para el café									
Sala de Juntas									

Visual

Oficina del Director (a)									
Oficina del Subdirector (a)									
Secretaria del Director									
Secretaria del Subdirector									
Archivo									
Área de Espera									
Área para el café									
Sala de Juntas									

10
08
06 20

Relaciones

Oficina del Director (a)	620	820	540						
Oficina del Subdirector (a)	620	540							
Secretaria del Director	820								
Secretaria del Subdirector	940	780	890	420					
Archivo	780	1000	820	560					
Área de Espera	1000	560	720						
Área para el café	820	180	720						
Sala de Juntas	560	820							

Sonido

Oficina del Director (a)									
Oficina del Subdirector (a)									
Secretaria del Director									
Secretaria del Subdirector									
Archivo									
Área de Espera									
Área para el café									
Sala de Juntas									

10
08
06 10

- intensa
- media
- baja

Sonido



Matriz Comida Rapida

Cercanía



Relaciones



Conectiva



Visual



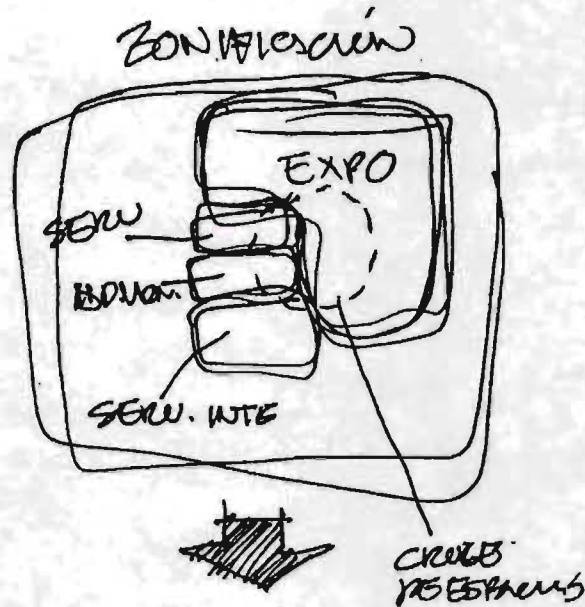
- ◆ intenso
- ◆ medio
- ◆ baja

El proceso de análisis de los espacios determino su cambiante disposición ya que era de vital importancia que los espacios no fueran iguales, de lo contrario los recorridos se harían monótonos y los visitantes perderían el interés. La idea de los espacios semi-abiertos radicaba en el concepto de una comunión entre el espacio interior y el ambiente exterior, demostrando que existe la posibilidad de crear un ambiente armónico entre lo artificial y lo natural.

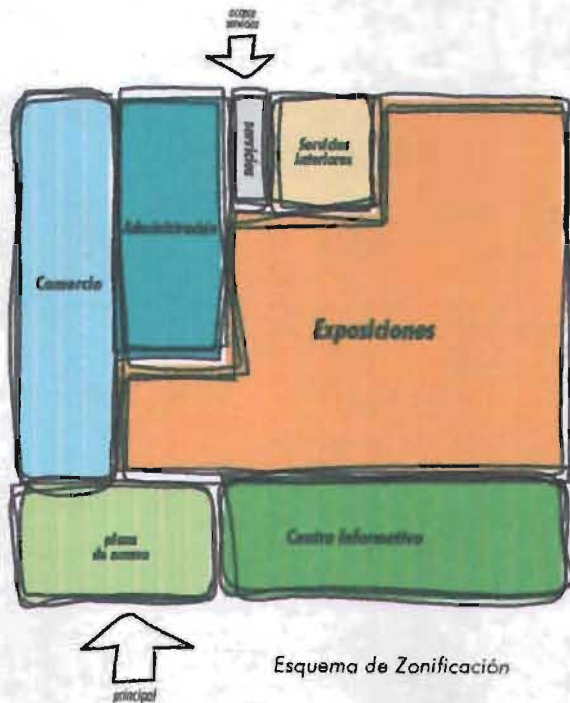
La irregularidad de los espacios-forma obedece a la necesidad de cada uno de los locales, ya que intencionalmente se busco diferenciar cada una de las áreas, siendo las más irregulares las salas de exposición. En la naturaleza las formas de tipo amorfo son muy comunes, al igual que su inmenso colorido, esto motivo a que el diseño del proyecto tuviera características semejantes, tratando siempre de crear una relación con el medio ambiente, ya que ese es uno de los objetivos del proyecto HANA.

Por ultimo las características de los espacios semi-abiertos obligaban a tener por lo menos una estructura que pudiera proteger de las inclemencias del clima a los espacios y a visitantes, se proyecto una cubierta, que pudiera proteger las zonas abiertas del conjunto, esta cubierta necesitaba ser ligera, parcialmente traslucida y debería cubrir una gran área, precisamente estos requerimientos originaron la existencia de los ejes rectores, su función consiste en soportar una cubierta ligera, que permite un porcentaje del paso de la luz solar. Soportada por varios cables tanto de la parte de arriba como la parte inferior una cubierta de forma ondulada cubre casi en su totalidad la superficie del terreno, la razón de la forma de esta cubierta, se origino después de un investigación de las formas, la comparación fue necesaria, si se establecía una cubierta plana la acción del viento crearía grandes desplazamientos y vibraciones de la misma, dificultando la solución técnica para la misma, en cambio la ondulación permite al viento desplazarse lentamente, ya que cada una de las crestas al ser encontradas por el viento disminuyen su velocidad, el valle actúa como conductor del mismo aligerando el paso del mismo. Uno de los problemas con respecto a la cubierta plana, fue la poca flexibilidad de la misma estructura, ya que se tendrían que haber hecho separaciones estructurales impidiendo la completa uniformidad de la misma, en el caso de la cubierta ondulada, los desplazamientos serian diferentes en su estructura.

Zonificación



Croquis de la zonificación General



Esquema de Zonificación

La proporción y correspondencia de las partes de un todo se conoce como armonía, este concepto determina el éxito de la relación entre espacios, al acomodo de estos espacios se le conoce como Zonificación, esta ubicación de los espacios depende directamente de las relaciones que tengan entre ellos, es decir, la correcta correspondencia entre uno y otro, correspondencia que determina el sujeto, ya que no solo se tiene que lidiar con la coherencia y la lógica, sino también con el gusto y necesidad del individuo, la multiplicidad de las opciones dificultan la tarea del diseñador, quien debe buscar el máximo del confort para el individuo.

El arquitecto busca reiteradamente, el recurso formal mediante el cual, pueda lograr diferenciar el proyecto del resto de los espacios similares, tal vez sin parar se mienta en la compatibilidad con la sensibilidad y la modalidad de vida de los habitantes, el gusto personal pasa a segundo termino, el gusto personal responde a la solicitud social en el termino en que dichas solicitudes lo exigen.³

Los criterios del diseño de la zonificación, también están determinados por las características particulares del medioambiental, las tendencias arquitectónicas de la época y el entorno urbano.

Para los espacios destinados a la cultura se confirma la presencia permanente de otros criterios básicos uno de ellos esta constituido por la certeza de que no existe divorcio entre la función didáctica y la tónica de entretenimiento que ésta puede revestir a fin de atraer la atención del visitante de forma prolongada.

En el mismo sentido se busca atraer la atención a la centralidad del espacio-forma distributivo que permite al visitante acceder independientemente y con trayectos modificables, a una u otro espacio, con la doble ventaja de cambiar de ambientes y el constante y necesario descanso mental que esto genera.

3.- VARGAS Salguero, Ramón, *Pabellones y museos de Pedro Ramírez Vázquez*, editorial Noriega, México, 1995

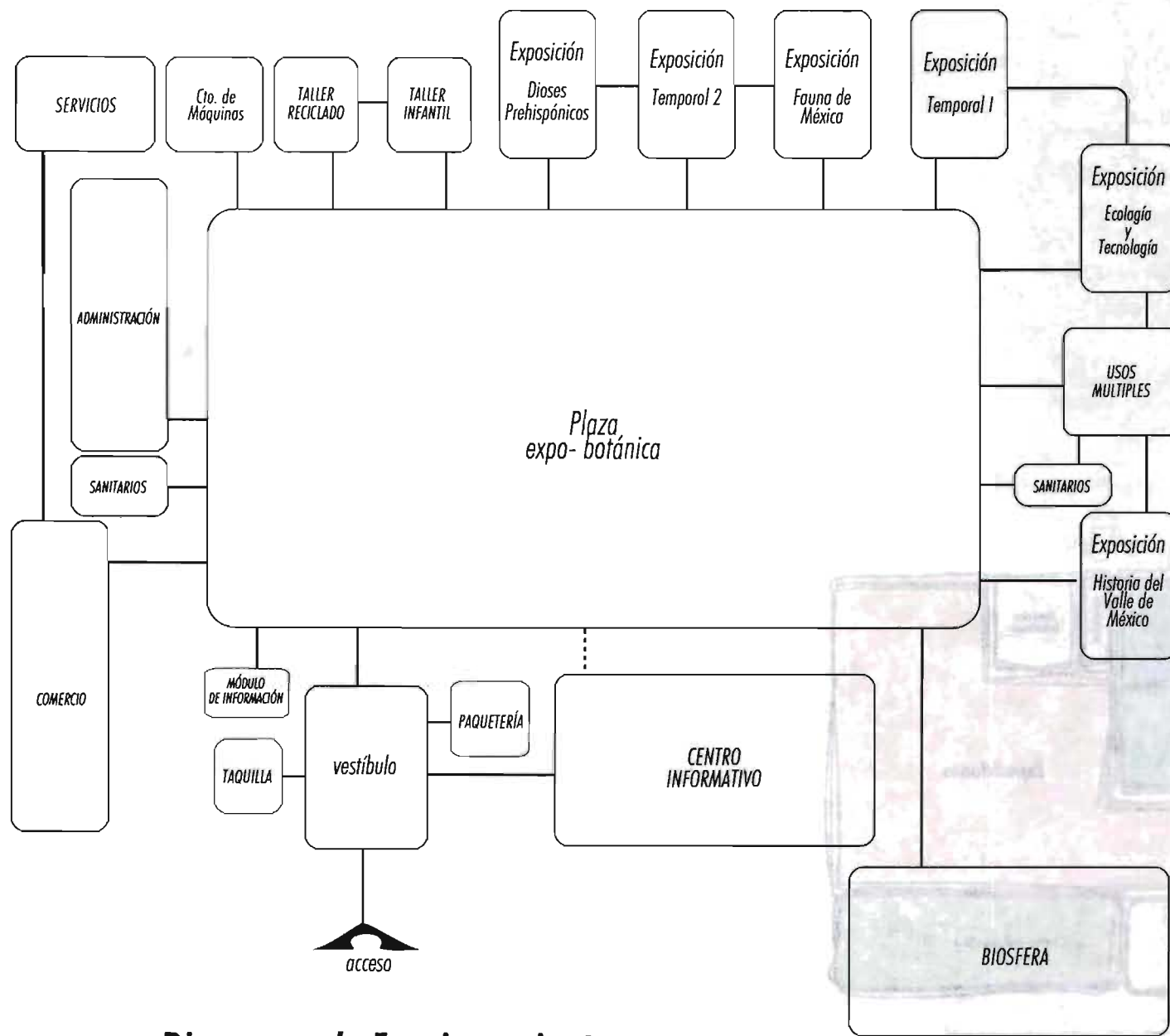
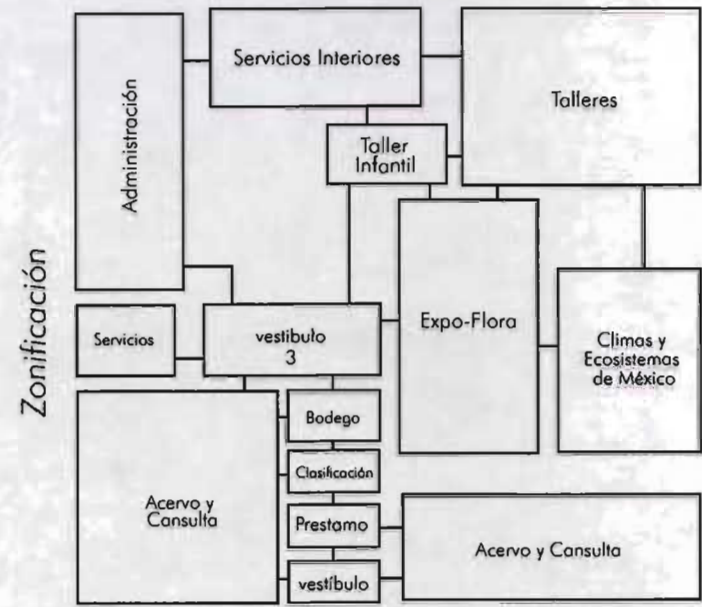
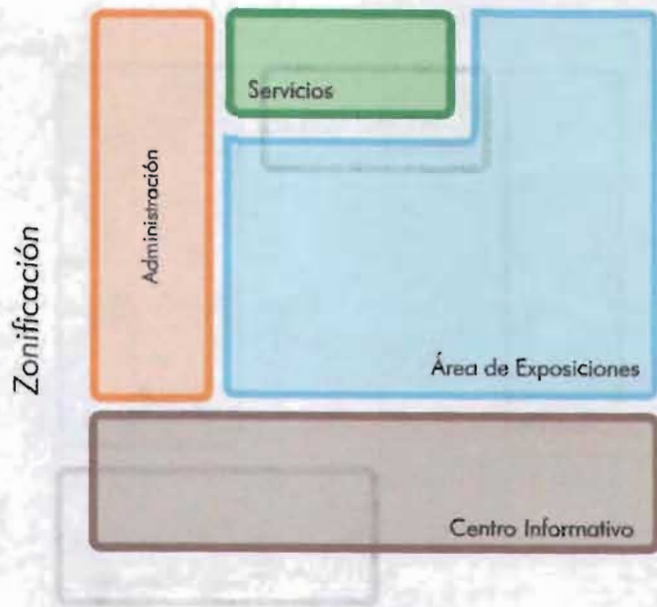
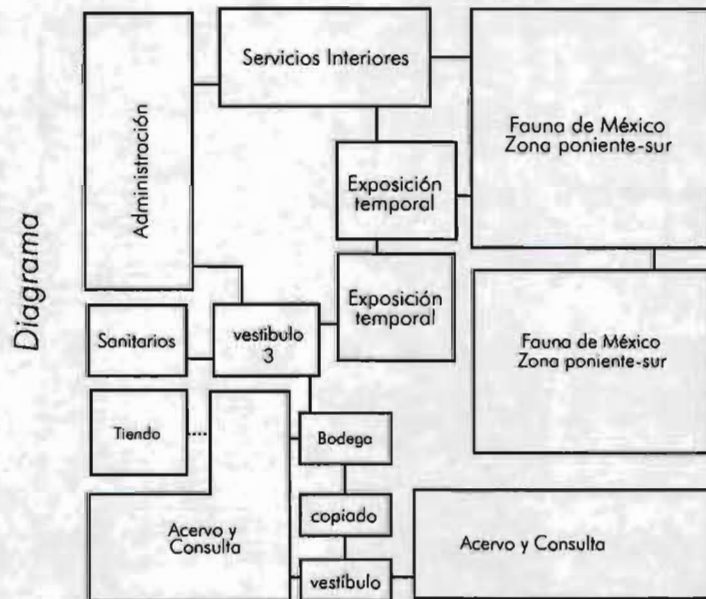


Diagrama de Funcionamiento

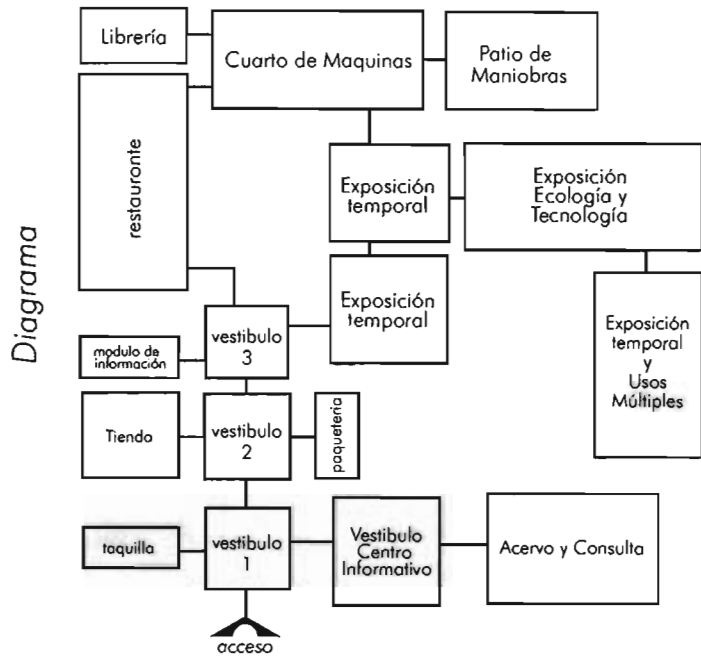


Primer Nivel de Sotano

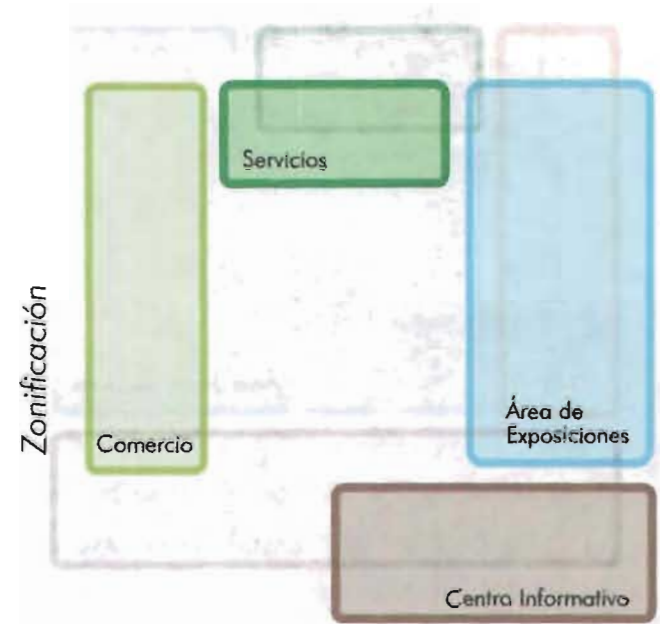


Segundo Nivel de Sotano

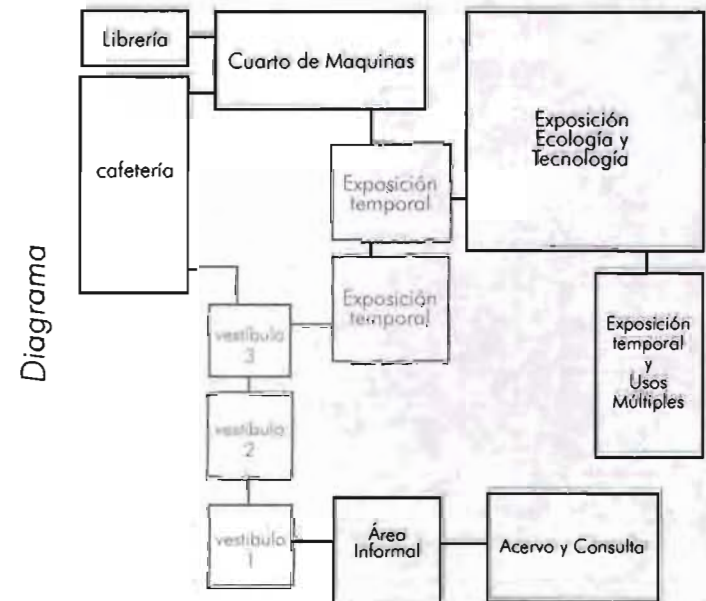




Planta Baja



Planta Alta



Descripción Arquitectónica

Conectiva

Sala de Exposiciones "Fauna de México"	06
Sala de Exposiciones Temporales 1	06
Sala de Exposiciones Temporales 2	06
Sala Expo Díases Prehispánicos	06
Sala de Exposiciones "Clima y Ecosistemas de Mex"	06
Sala-Plaza "Botánica"	06
Biosfera	06
Plaza	06
Galería "Arte Urbano"	06
Taquilla	06
Modulo de Información	06
Sanitarios	06
Centro de Información	06
Talleres	06
Sala de Usos Múltiples	06
Tienda	06
Administración	06
Paquetería	06
Sanitarios	06
Bodega	06
Cto. de Máquinas	06
Utilería	06
Estacionamiento	06

Tabla de porcentajes

10 = 400	40 %
08 = 320	
06 = 240	

El Biotopo es uno de los proyectos que conforman el HANA, emplazado en el centro del bosque de San Juan de Aragón, el terreno es ligeramente cuadrado, de superficie plana y con una inclinación de 35° con respecto al eje Norte. Al momento de diseñar la planta, se realizaron algunos cálculos apoyándose con el método de la sección áurea, con estos se logro determinar dos ejes rectores, que fácilmente pueden ser identificados, estos ejes son los cinco postes que soportan la cubierta del conjunto. La red modular también tuvo utilidad al comenzar con los trazos de los espacios, ya que la mayor parte de los ejes están basados en la retícula generada por la red.

Durante el proceso de los estudios preliminares se determino la zonificación de los espacios según los requerimientos de funcionamiento, la zona norte para las áreas de exposición, el nororiente destinado al centro informativo, en oriente el acceso principal y servicios de acceso, al sur el edificio administrativo y el comercio por ultimo al poniente la zona de servicios del centro de exposiciones.

Al centro del conjunto se ubico el jardín, este a su vez se relaciona visualmente con cada una de las salas de exposición, la localización norte de estas salas, se origino por satisfacer la necesidad de iluminación natural en los locales, esta ubicación permite la entrada de luz natural si que se provoque un soleamiento intenso y molesto y en cierto porcentaje se logra evitar la existencia de sombras. La gran cantidad de árboles y la tranquilidad de la zona, a causa del poco transito de personas, fueron un factor que contribuyo con el emplazamiento de las áreas de exposición en esa parte del terreno.

En la parte nororiente se ubica el centro informativo, con una de las mejores vistas que se permiten en el bosque, esta ubicación proporciona un excelente porcentaje de iluminación sin embargo la parcialidad de la zona oriente provocaría un exceso de iluminación llegando casi al deslumbramiento, se pensó dotar al edificio de un piel exterior que evitara un porcentaje de esta luz solar, el análisis de soleamiento arrojó resultados favorables, ya que la mayor parte del año la localización del sol no logra tocar esta parte del edificio,

Visual

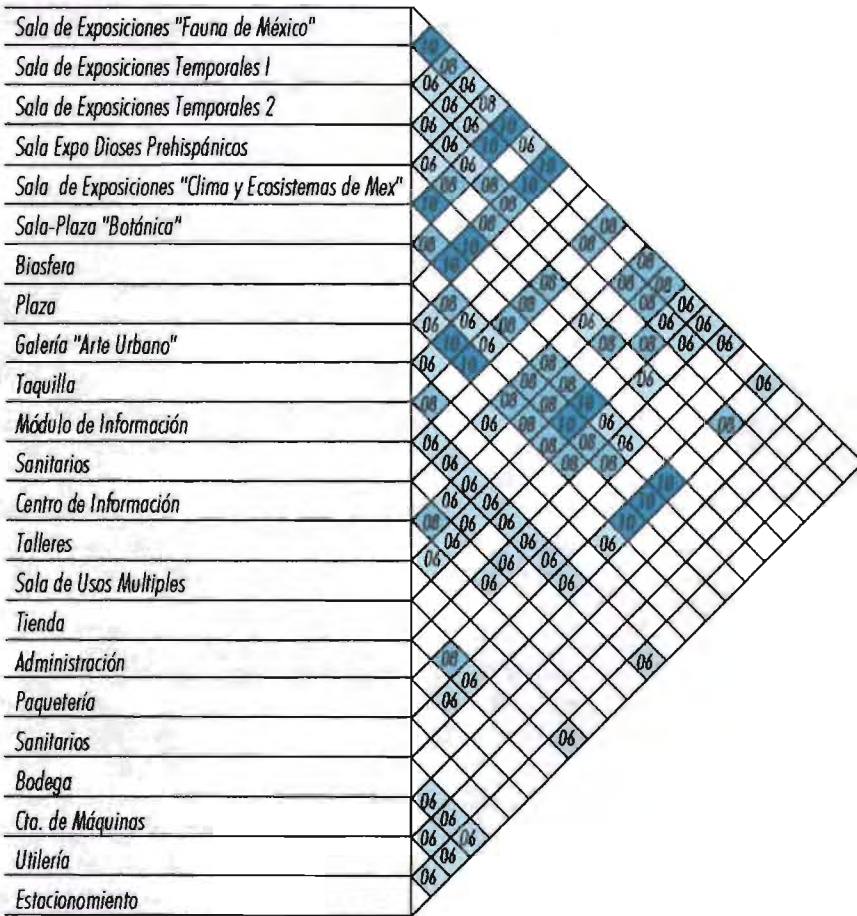


Tabla de porcentajes

10 = 200	20 %
08 = 160	
06 = 120	

Sonido

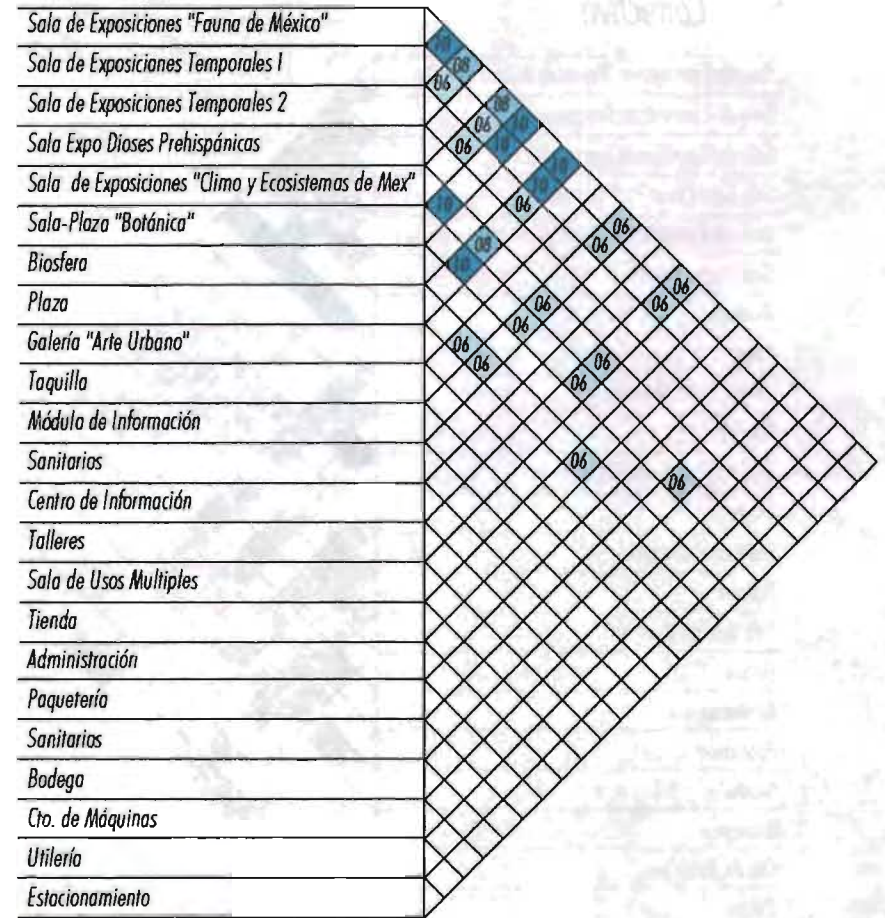


Tabla de porcentajes

10 = 100	10 %
08 = 80	
06 = 60	

Cercanía

Sala de Exposiciones "Fauna de México"	
Sala de Exposiciones Temporales 1	06
Sala de Exposiciones Temporales 2	06
Sala Expo Dioses Prehispánicos	06
Sala de Exposiciones "Clima y Ecosistemas de Mex"	06
Sala-Plaza "Botánica"	06
Biosfera	06
Plaza	06
Galería "Arte Urbano"	06
Taquilla	06
Módulo de Información	06
Sanitarios	06
Centro de Información	06
Talleres	06
Sala de Usos Múltiples	06
Tienda	06
Administración	06
Paquetería	06
Sanitarios	06
Bodega	06
Cro. de Máquinas	06
Utilería	06
Estacionamiento	06

Tabla de porcentajes

10 = 300	30 %
08 = 240	
06 = 180	

además de aprovechar la utilidad de la vegetación del lugar, ya que esta permite un nivel menor del paso de la luz. En Oriente se levanta la zona de acceso, uno de los motivos era la perspectiva que tenían los visitantes al bosque ya que es una área perimetral del lago, este sitio es el único por donde se podía tener una clara visión del edificio.

El edificio que alberga al área administrativa y de comercio se ubico en esta parte del terreno ya que se gozaba de una excelente vista parcial del lago y un pequeño fragmento del bosque, sin embargo inicialmente existía el problema del soleamiento, este se soluciono de incrementando el masivo sobre el vano en la planta baja y alta, en la parte baja del edificio no fue necesario conservar la masiva cantidad del macizo, ya que al estar enterrado el edificio la inclinación de los rayos solares no afectan de manera preocupante a la zona administrativa.

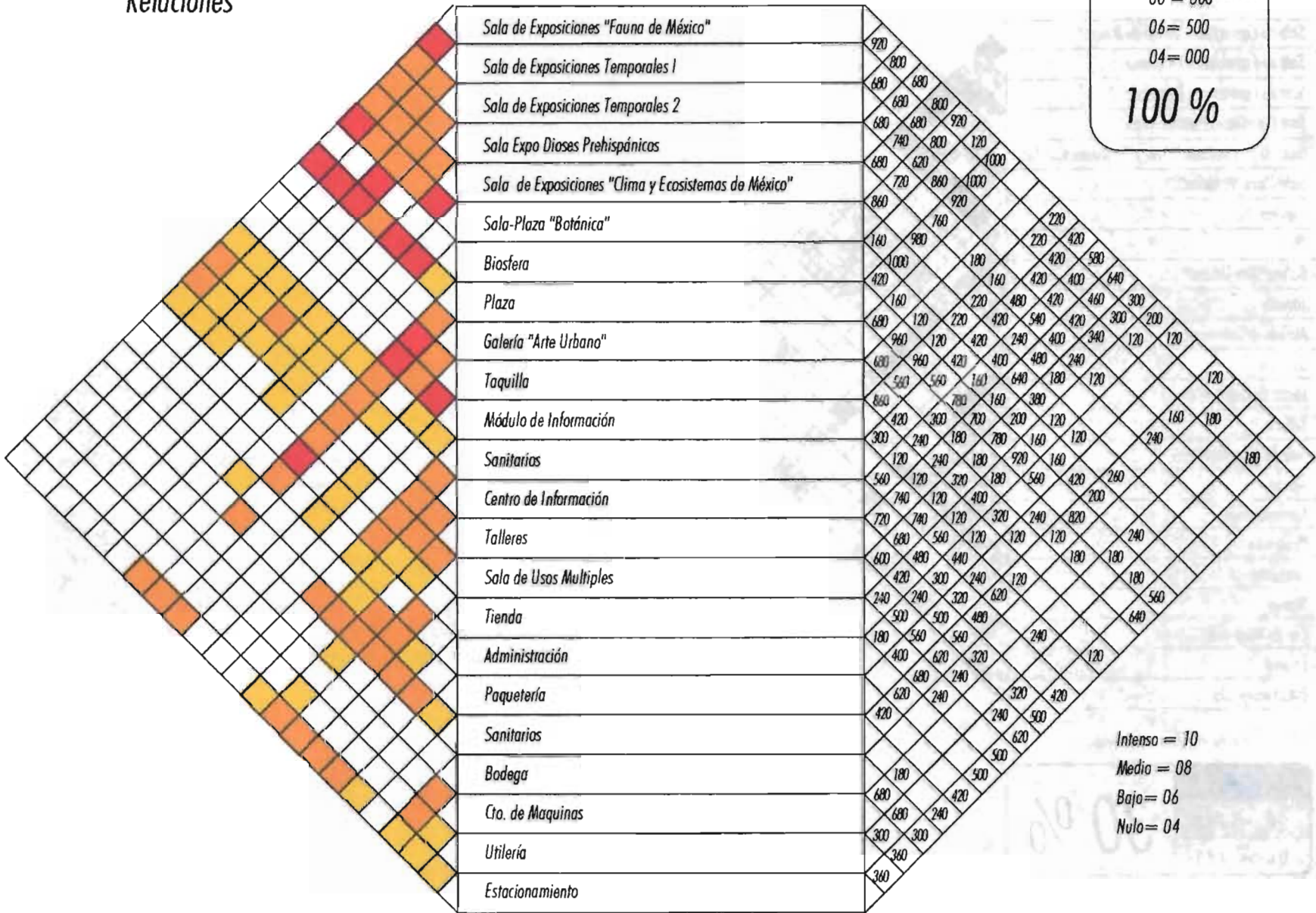
Por ultimo el emplazamiento de la zona de servicios, ubicado en la parte poniente del terreno, la desventajas en cuanto vistas e iluminación originaron que el área de servicios se localizara en esta parte, una de las razones mas poderosas era facilitar el acceso de vehículos a la zona de servicios, esta parte del terreno es la única que lo permite sin la necesidad de rodear el lago.

Con la problemática de las características el suelo y al cantidad de requerimientos, se pensó en determinar la ubicación de las alturas y niveles, La razón de que el conjunto este enterrado obedece a la necesidad de satisfacer dos problemas técnicos y conceptuales, uno de los problemas técnicos era la composición del suelo, ya que si se edificaban los cuatro niveles sobre el nivel cero, la cimentación seria proporcional a la altura total del inmueble, esto acarrearía un situación económica desfavorable, otro problema de tipo técnico era el clima semi-seco de la zona nororiente de la ciudad, el cual afectaría el micro-clima que se requería para el crecimiento de vegetación diferente a la del medio ambiente.

Los requerimientos conceptuales también obligaban a no rebasar una altura determinada, ya que no se pretendía sobresalir ni competir con la vegetación del lugar, el objetivo era armonizar con el medio natural sin establecer una jerarquía entre lo artificial y lo natural.

Finalmente se opto por desarrollar el proyecto en niveles diferentes, esto contribuía con el manejo de las dobles alturas y de un descenso no muy pronunciada hacia el segundo nivel de sótano.

Relaciones



10 = 100
 08 = 860
 06 = 500
 04 = 000
100 %

Intenso = 10
 Medio = 08
 Bajo = 06
 Nulo = 04

Sonido



10
08
06

Matriz Comida Rapida

Cercanía



Relaciones



Visual



10
08
06

Conectiva



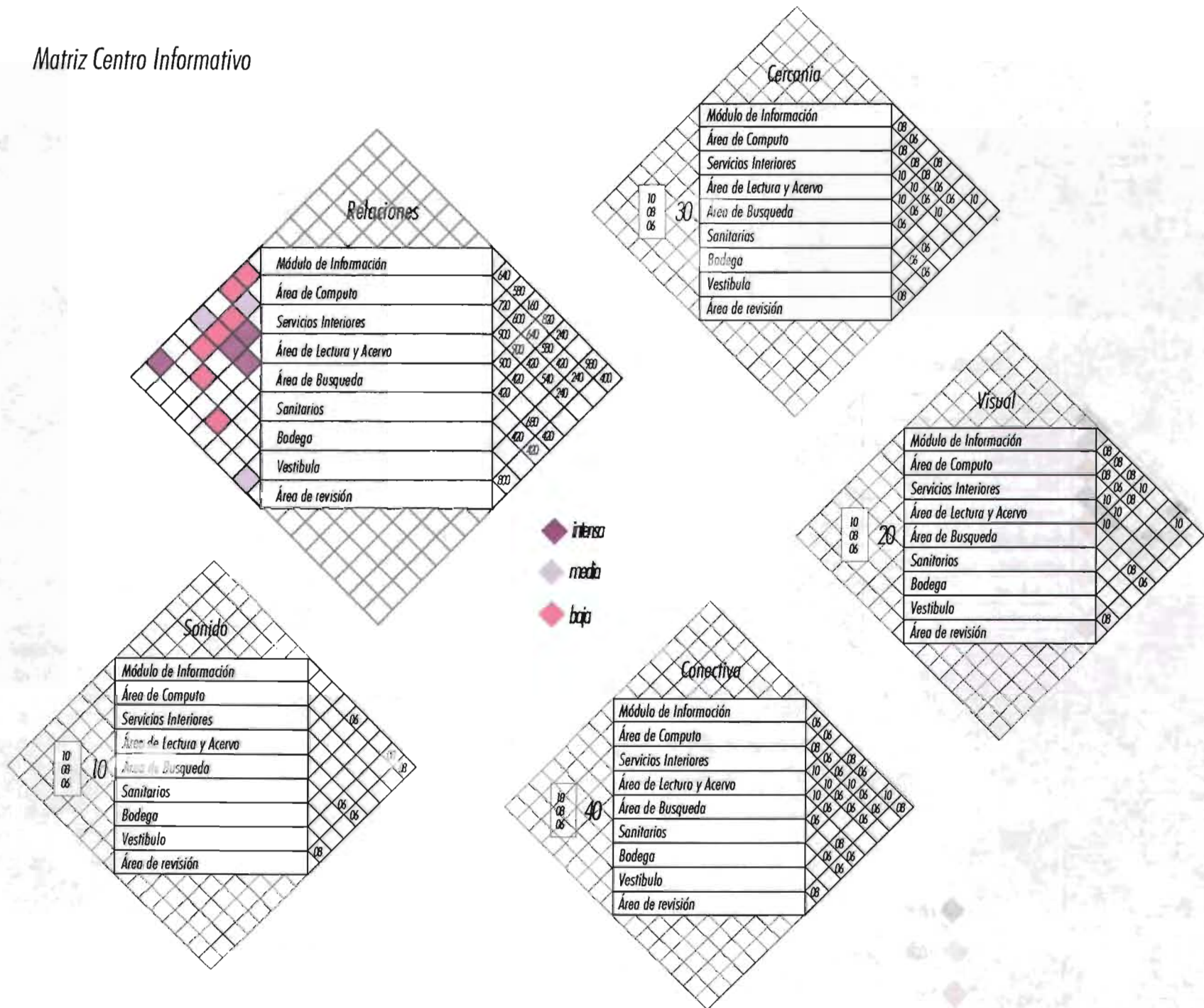
- ◆ intenso
- ◆ medio
- ◆ baja

El proceso de análisis de los espacios determino su cambiante disposición ya que era de vital importancia que los espacios no fueran iguales, de lo contrario los recorridos se harían monótonos y los visitantes perderían el interés. La idea de los espacios semi-abiertos radicaba en el concepto de una comunión entre el espacio interior y el ambiente exterior, demostrando que existe la posibilidad de crear un ambiente armónico entre lo artificial y lo natural.

La irregularidad de los espacios-forma obedece a la necesidad de cada uno de los locales, ya que intencionalmente se busco diferenciar cada una de las áreas, siendo las más irregulares las salas de exposición. En la naturaleza las formas de tipo amorfo son muy comunes, al igual que su inmenso colorido, esto motivo a que el diseño del proyecto tuviera características semejantes, tratando siempre de crear una relación con el medio ambiente, ya que ese es uno de los objetivos del proyecto HANA.

Por ultimo las características de los espacios semi-abiertos obligaban a tener por lo menos una estructura que pudiera proteger de las inclemencias del clima a los espacios y a visitantes, se proyecto una cubierta, que pudiera proteger las zonas abiertas del conjunto, esta cubierta necesitaba ser ligera, parcialmente traslucida y debería cubrir una gran área, precisamente estos requerimientos originaron la existencia de los ejes rectores, su función consiste en soportar una cubierta ligera, que permite un porcentaje del paso de la luz solar. Soportada por varios cables tanto de la parte de arriba como la parte inferior una cubierta de forma ondulada cubre casi en su totalidad la superficie del terreno, la razón de la forma de esta cubierta, se origino después de un investigación de las formas, la comparación fue necesaria, si se establecía una cubierta plana la acción del viento crearía grandes desplazamientos y vibraciones de la misma, dificultando la solución técnica para la misma, en cambio la ondulación permite al viento desplazarse lentamente, ya que cada una de las crestas al ser encontradas por el viento disminuyen su velocidad, el valle actúa como conductor del mismo aligerando el paso del mismo. Uno de los problemas con respecto a la cubierta plana, fue la poca flexibilidad de la misma estructura, ya que se tendrían que haber hecho separaciones estructurales impidiendo la completa uniformidad de la misma, en el caso de la cubierta ondulada, los desplazamientos serian diferentes en su estructura.

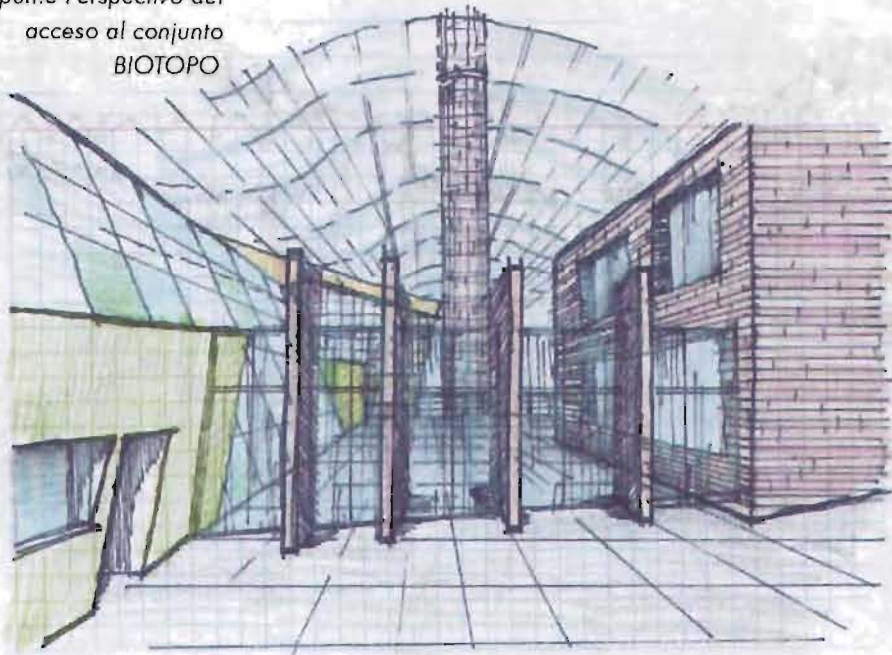
Matriz Centro Informativo



Arquitectónicos

Descripción y Planos

Apunte Perspectivo del
acceso al conjunto
BIOTOPO

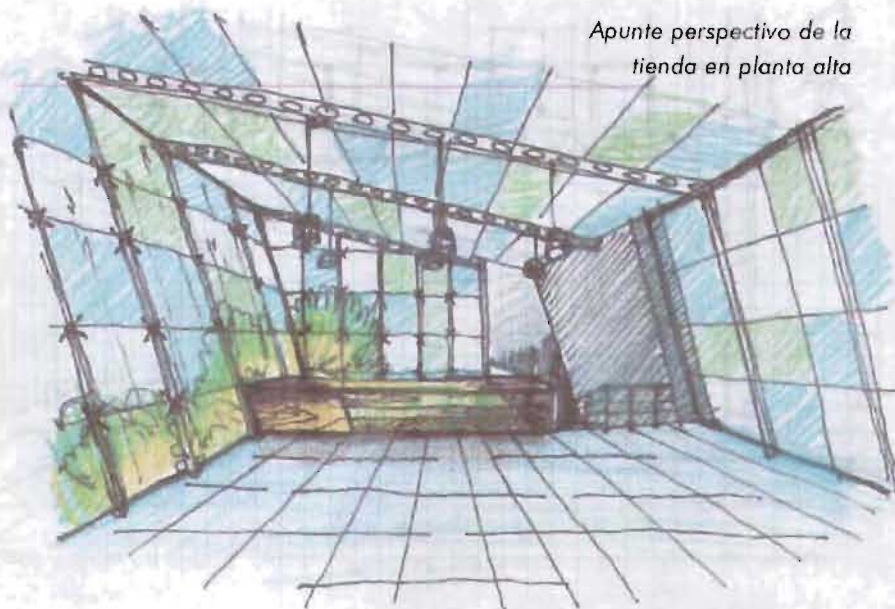


Servicios de Acceso

Esta sección es el primer contacto con el visitante, ya que se encuentra al acceso del conjunto, se crearon tres vestíbulos, la idea era crear una sensación de cambio en una corta superficie longitudinal, esto provoca la interpretación de seguridad para el usuario, el objetivo es generar la experimentación de sensaciones al realizar un cambio espacial.

El primero vestíbulo es la plaza de acceso, su función esta destina a repartir a los visitantes del museo y a los usuarios del centro informativo, la plaza se levanta dos metros de altura con respecto al nivel de suelo, la razón radica en la búsqueda de jerarquización del conjunto, además de resolver un problema constructivo que más adelante será explicado, en esta parte también se encuentra la taquilla. El acceso esta enmarcado por dos árboles de follaje abundante, un espacio al aire libre, al igual que en todo el edificio se diseñaron rampas para minusválidos con una pendiente del 3%, este porcentaje evita un mayor esfuerzo por parte del sujeto.

Apunte perspectiva de la
tienda en planta alta



El segundo vestíbulo se encuentra al pasar por cuatro postes en el acceso, estos representan los primeros elementos que originaron la vida en la tierra, el carbono, hidrogeno, oxigeno y nitrógeno (CHON), esta área conecta a la tienda y a la paquetería, este segundo bloque distributivo, funciona como un filtro, ya que separa el exterior con el interior del conjunto, es un filtro intermedio. La tienda se encuentra distribuida en dos niveles, en la búsqueda de reflejar el concepto y obtener un adecuado aprovechamiento del medio ambiente, el local presenta características de transparencia esto es para aprovechar la luz del día, la piel exterior esta diseñada para tener una ventilación natural, por medio de rejillas mecánicas, las cuales se abren y cierran dependiendo la estación del año. Espacio estructurado por un sistema de armaduras y postes de acero tubular, los materiales son el cristal claro y placas de plástico de color (azul y verde), el correcto acomodo de estas placas permiten un adecuado porcentaje de iluminación natural. El segundo bloque es donde se hace el acceso y salida de los visitantes al BIOTOPO.

El tercer vestíbulo se relaciona conectivamente con la zona de Alimentos y bebidas, al modulo de información y el área de exposiciones. La altura del techo para este espacio es de 15 metros.

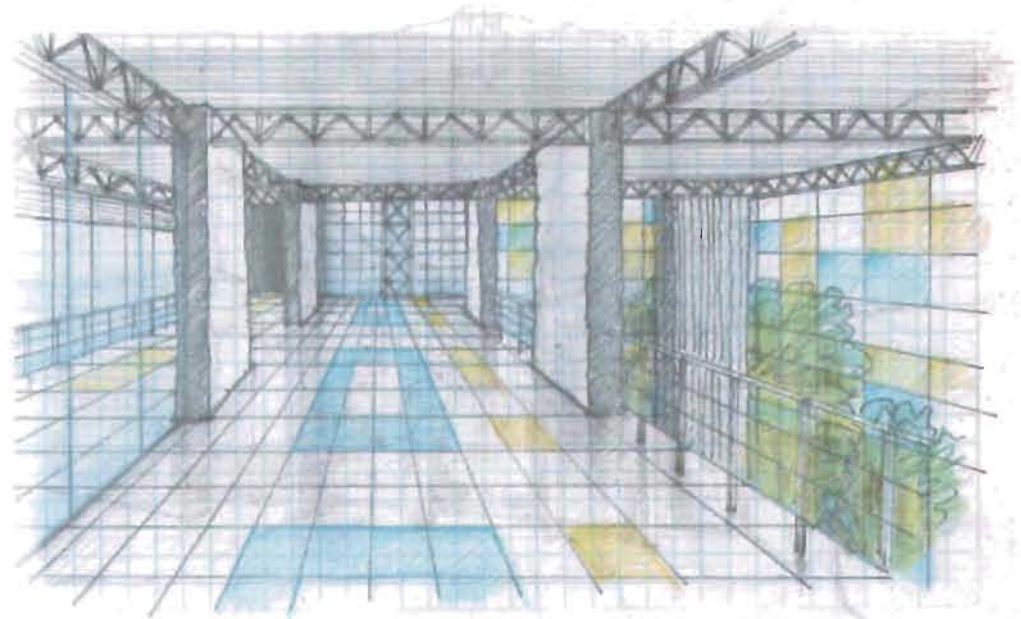
**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

Áreas de Exposición

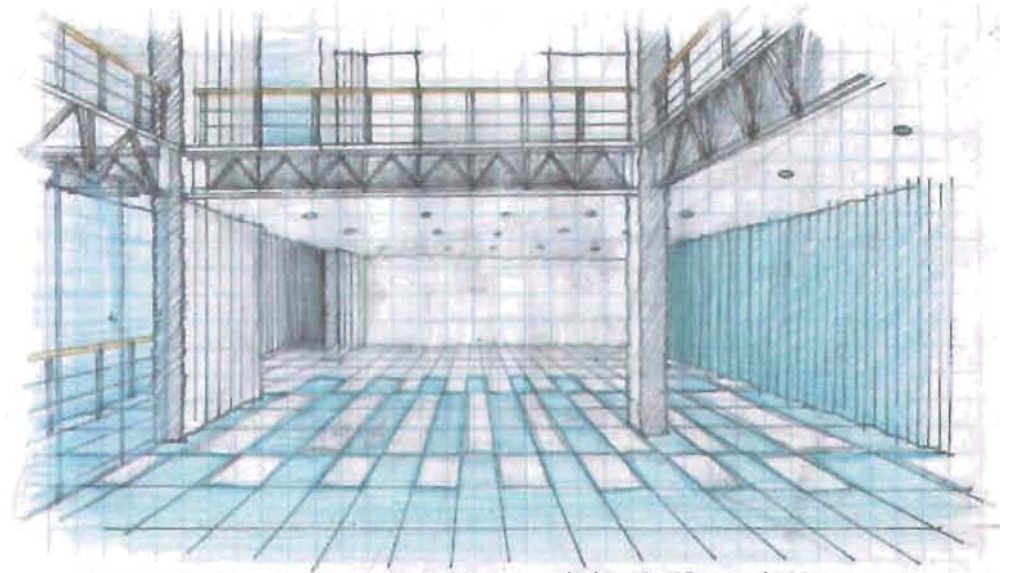
Las salas se conectan con el tercer vestíbulo, la primera sala es temporal, una sala parcialmente libre ya que carece de muros. Esta área conecta a otra sala de exposición temporal de superficie circular, de mismas características a la anterior. Las áreas de exposiciones se divide en cuatro edificios conectados por rampas y escaleras, la razón radica en la necesidad de tener recorridos diferentes, es decir, no existe una secuencia ordenada de la localización de las salas, permitiendo que el usuario determine su propio recorrido, inevitablemente todas las rutas de los edificios llegan a un pequeño jardín, ubicado en el segundo nivel del sótano. Una característica importante es el rompimiento de las formas puras con respecto a los espacios, ya que todas las salas son diferentes, algunas en sus recorridos, otras con doble altura y prácticamente abiertas.

Las Rampas juegan un rol muy importante dentro del conjunto ya que conectan a los edificios, estas tienen distancias no menores a diez metros, su pendiente del 3%, favorece el traslado de las personas. En el perímetro de estas rampas, también existen exposiciones temporales, destinadas a la expresión universitaria. Los espacios fueron proyectados en su totalidad abiertos a toda relación visual interior y en algunos casos exteriores, motivado por el concepto inicial. Espacios dotados de colorido en sus pisos y muros, la mayor parte deja al descubierto las instalaciones. Los materiales utilizados en los planos verticales, favorecen el juego de luces durante todo el día, esto gracias al movimiento de la tierra con respecto al sol. Durante la noche la iluminación del edificio también juega un papel importante, ya que el diseño de iluminación interior, no desentona con la dinámica de iluminación que existe durante la mañana y tarde.

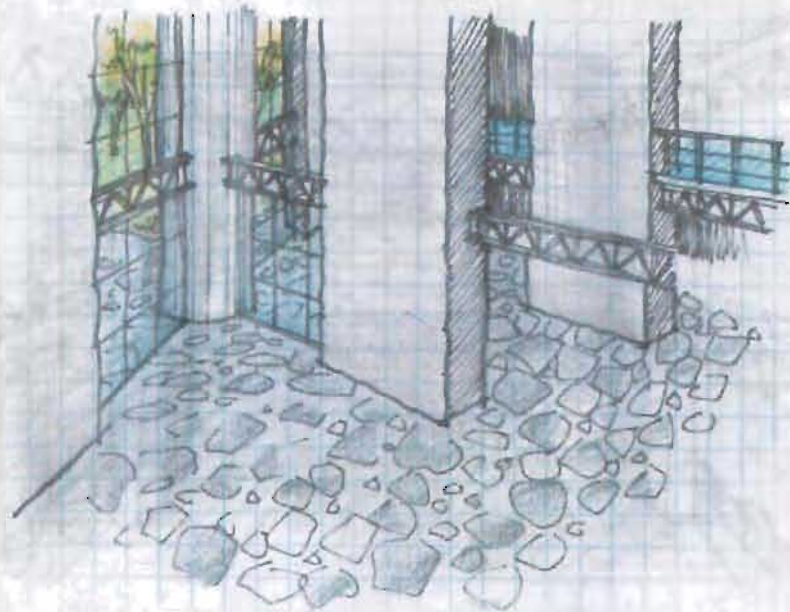
Otra características de los edificios, es la ventaja que tiene el usuario de poder evitar las salas que no sean de su interés, sin embargo, la transparencia de los espacios, motiva al espectador a realizar el recorrido a cada una de las salas. Si bien es cierto el centro de exposiciones fue diseñado para no ser recorrido en una sola jornada, provocando que el público tenga que regresar otro



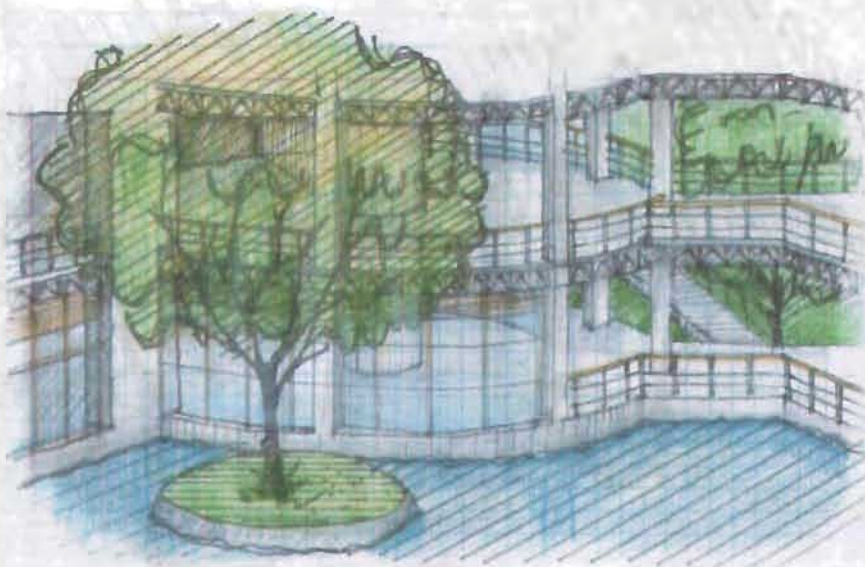
Planta Alta, apunte perspectivo de la sala "Historia del Valle de México"



Primer Nivel de Sótano, apunte perspectivo de la sala "Fauna de México zona Poniente-Sur"



Segundo Nivel de Sótano, Vista área de la sala "Climas y Ecosistemas de México"



Vista Exterior del taller infantil ubicado en la segundo nivel de sótano

el recorrido, el visitante se acerca al área principal, este sitio quizás es el más emblemático de todo el conjunto, "un jardín enterrado" flanqueado perimetralmente por los edificios, un espacio destinado a la exposición de flora, este lugar alberga árboles y flores de BOSQUE TEMPLADO.

El jardín conecta al BIOTOPO con la BIOSFERA por medio de un puente, ya que es la única forma de acceder a esta zona, la finalidad de esta relación, se encuentra condicionada por la temática de los recorridos, ya que al llegar al jardín, el público se encuentra preparado para entender la concepción de un espacio aislado con respecto del medio-ambiental. Finalmente las escaleras de la zona sur, permiten la rápida salida del edificio, de igual manera las rampas fueron diseñadas para realizar un rápido desalojo del inmueble.

Talleres

Área localizada en el segundo nivel de sótano, idea originada por la realización de una tabla temática, que consiste en conocer, comprender y aplicar, gracias este ordenamiento el sujeto llega al último nivel con la necesidad de aplicar algunos métodos para la conservación de su medio ambiente. Talleres divididos en dos secciones áreas infantiles y para mayores. Fuera de cada taller se ubica un área de espera ya sea que el acompañante no desee tomar la sesión o simplemente quiera descansar por un momento, en el caso de los talleres infantiles los padres podrán esperar la salida de sus hijos.

Centro Informativo

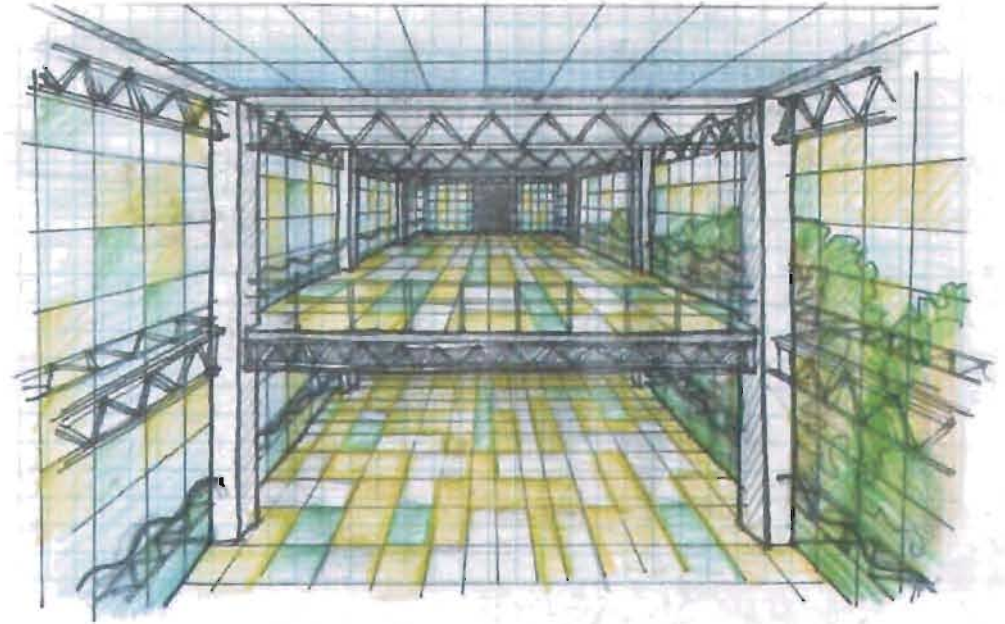
El Centro informativo forma parte de la segunda fase de construcción, edificio ubicado en la zona oriente del conjunto. La forma de acceder a este inmueble, es a través de una plaza de acceso (primer vestíbulo), un pequeño vestíbulo interior reparte la salida y entrada del público regulada por un control en los accesos, al traspasar esta zona, se encuentra el área de ficheros electrónicos, esta lugar conecta a las salas de consulta, gracias a un elevador y escaleras ubicadas a un costado. Los servicios se encuentran ubicados en cada uno de los niveles. En el primer nivel de sótano, se encuentra el área de copiado, con una pequeña bodega para la papelería, en el segundo nivel de sótano esta el servicio de préstamo de libros, es aquí en donde se encuentra un espacio destinado al almacenamiento de libros y la clasificación del material nuevo.

Sección Temática

Las secciones están divididas en cuatro categorías (Humanidades y artes, Ciencias naturales, Ciencias Sociales e historia y matemáticas y ciencias aplicadas) tres áreas más complementarias (Colecciones Especiales, Mediateca y el área informal).

Espacios-Forma dotados de iluminación y ventilación natural controlada por medios mecánicos, la ubicación de este edificio le permite la entrada de luz en oriente, norte y poniente, la existencia de vegetación en la parte oriente genera un ligero paso de luz natural, la piel exterior del inmueble permite el aislamiento del ruido e iluminación innecesaria. Se le asignó el color verde al centro informativo, motivado por un concepto muy particular, el verde representa esperanza y tranquilidad, cualidades necesarias para un espacio destinado a proveer información al público. La esperanza en la promesa que provee la educación y la tranquilidad que se necesita al momento de leer algún libro.

Dos de los cuatro niveles tienen una parte a doble altura, la cual permite el espacio necesario para el continuo movimiento del aire interior, además de unas rejillas ubicadas en las fachadas que ayudan a la ventilación cruzada (controlada) del espacio.



Centro Informativo, Apunte perspectivo del área de acervo y consulta.



Vista exterior del edificio "C",
jardín enterrado.

Se debe enfatizar que el centro informativo no está diseñado para albergar a un gran número de personas, ya que solo forma parte del requerimiento de un limitado espacio informativo del centro de exposiciones (llámese biblioteca). Otra de las condicionantes es el futuro de la comunicación y de la información, gracias a los avances de la tecnología será necesario en el futuro los espacios se transformen paulatinamente, será necesarios más espacios para esta tecnología, sustituyendo áreas de acervo y consulta, por máquinas e instrumentos modernos que no requieren de una superficie grande.

Un ejercicio interesante es la mediateca en el segundo nivel de sótano que es una muestra de lo que llegará a ser la información en un futuro cercano.

Administración

Es el cerebro que controla las funciones del edificio, en este sitio se realizan las decisiones importantes que afectarán el destino del inmueble. Edificio emplazado en la parte su del terreno, la zona administrativa se divide en dos áreas (trabajo y directiva), la idea es mantener una jerarquía entre los espacios, un lugar totalmente destinado al trabajo diario, y otro local usado exclusivamente para la reunión y toma de decisiones.

En el primer nivel de sótano se encuentran el área para los técnicos cooperativos, contaduría y museografía, espacios netamente de trabajo especializado, la ventaja está en que se puede crear un ambiente laboral, según sea la necesidad y gustos de los usuarios. El segundo nivel de sótano alberga la zona directiva, en este lugar se encuentra la sala de juntas, Director, el sub-director y el área de difusión. Las dos partes con sus respectivos locales de servicio (bodegas, sanitarios, áreas de espera y recepción).



Imagen del área de Técnicos Cooperativos

Concesiones

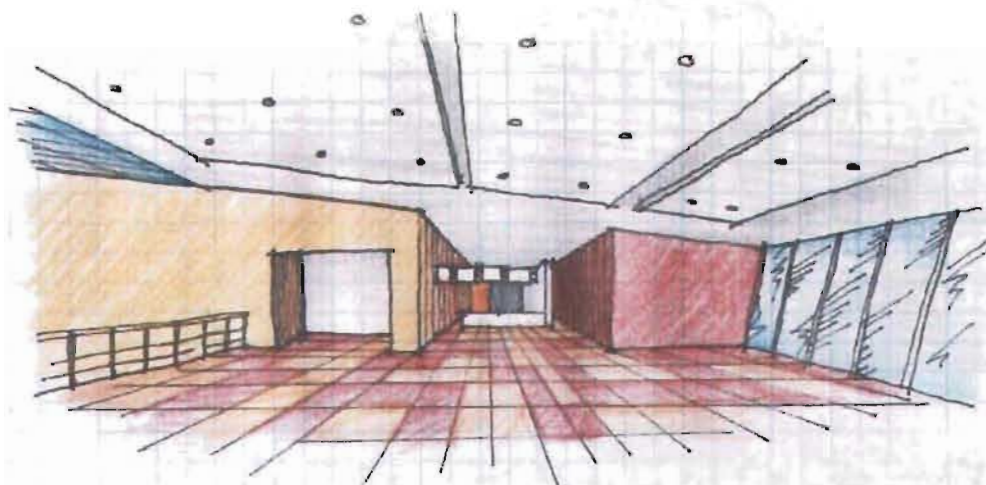
Edificio ubicado en la parte sur del terreno, espacios localizados por encima del área administrativa. Locales concesionados dirigidos principalmente al comercio, tres locales de superficie considerable, dos de ellos destinados al comercio de alimentos, el tercero destinado al rubro del comercio cultural y educativo. La zona en donde se emplazan estos espacios es inmejorable con una espléndida vista hacia un costado del lago de San Juan de Aragón, además de gozar de una estupenda iluminación durante gran parte del día. Espacios-forma rodeados por vegetación que crea un estupendo escenario para los clientes.

Una estrecha relación domina la zonificación de estos espacios ya que esta forma de distribución, permite la conexión de los tres con el área de servicios del edificio, al igual de la posibilidad de que sean fácilmente divisados por los visitantes al bosque. Para este ejercicio se destino un local para la Comida Rápida, el segundo una cafetería en la planta alta y por último una librería y tienda de discos. Al igual que todo el conjunto las características formales y materiales son similares, espacios-forma transparentes, de estructuras de acero e instalaciones aparentes.

Servicios

Por último la zona de servicios, ubicada en la parte poniente del conjunto, en este sitio se encuentra el cuarto de máquinas y los servicios generales para los espacios concesionados. Este lugar distribuye a todas las bodegas y servicios del centro de exposiciones, por medio de dos montacargas que llegan a cada uno de los niveles.

La falta de vistas agradables, los accesos viales del bosque de San Juan de Aragón y la factibilidad de hacer llegar los servicios de infraestructura de lugar, orillo a localizar dentro de la zonificación a esta zona en la parte poniente del terreno.



Planta Alta, apunte perspectivo del área de comensales en cafetería.



Planta Alta, apunte perspectivo de librería y tienda de discos.

PARTE 2

BIOTOPO

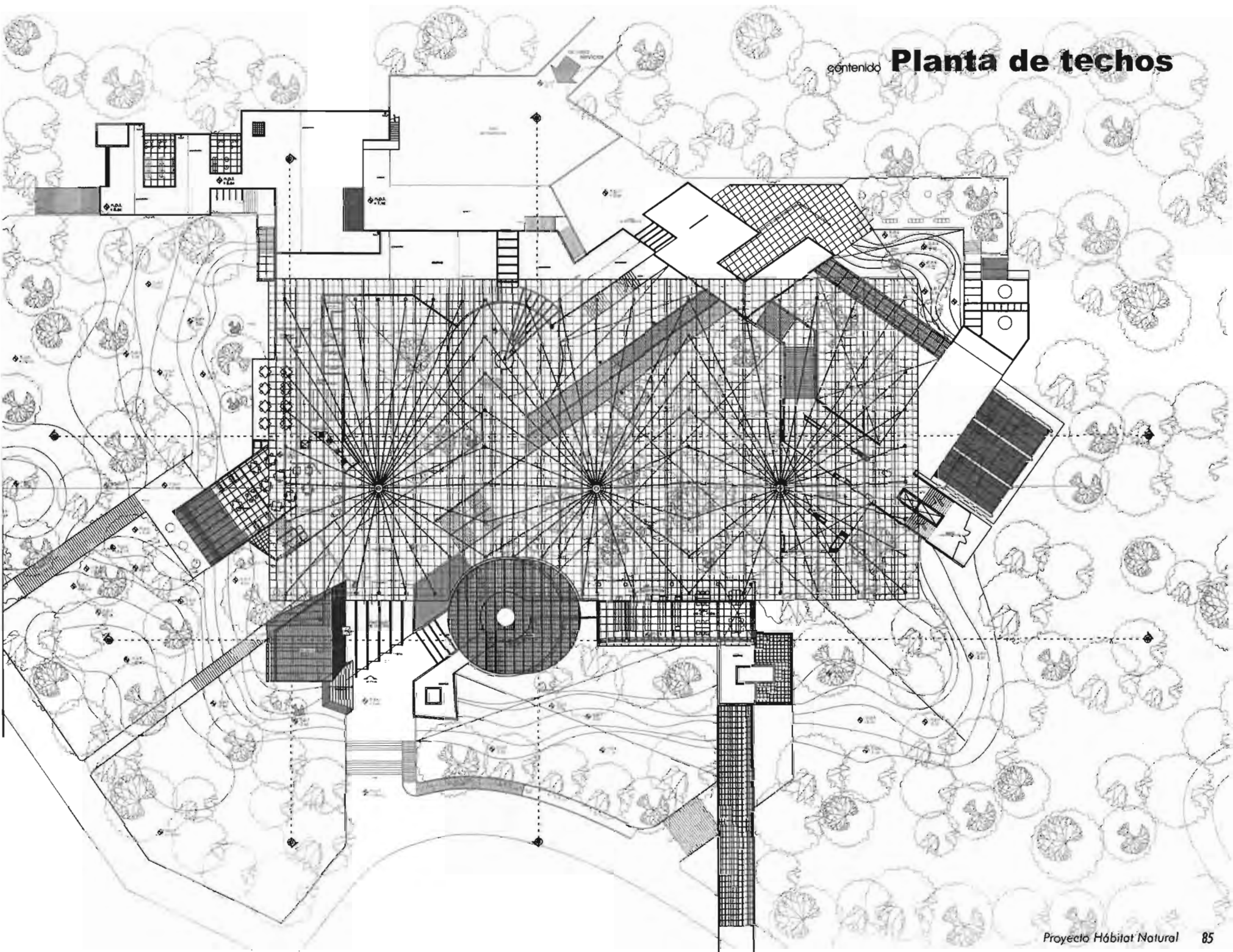
Planta de Techos
Planta Alta
Planta Baja
Primer Nivel de Sótano
Segundo Nivel de Sótano
Fachada Oriente
Fachada Poniente
Fachada Sur
Fachada Norte
Sección m-m'
Sección h-h'
Sección e-e'
Sección d-d'

BIOSFERA

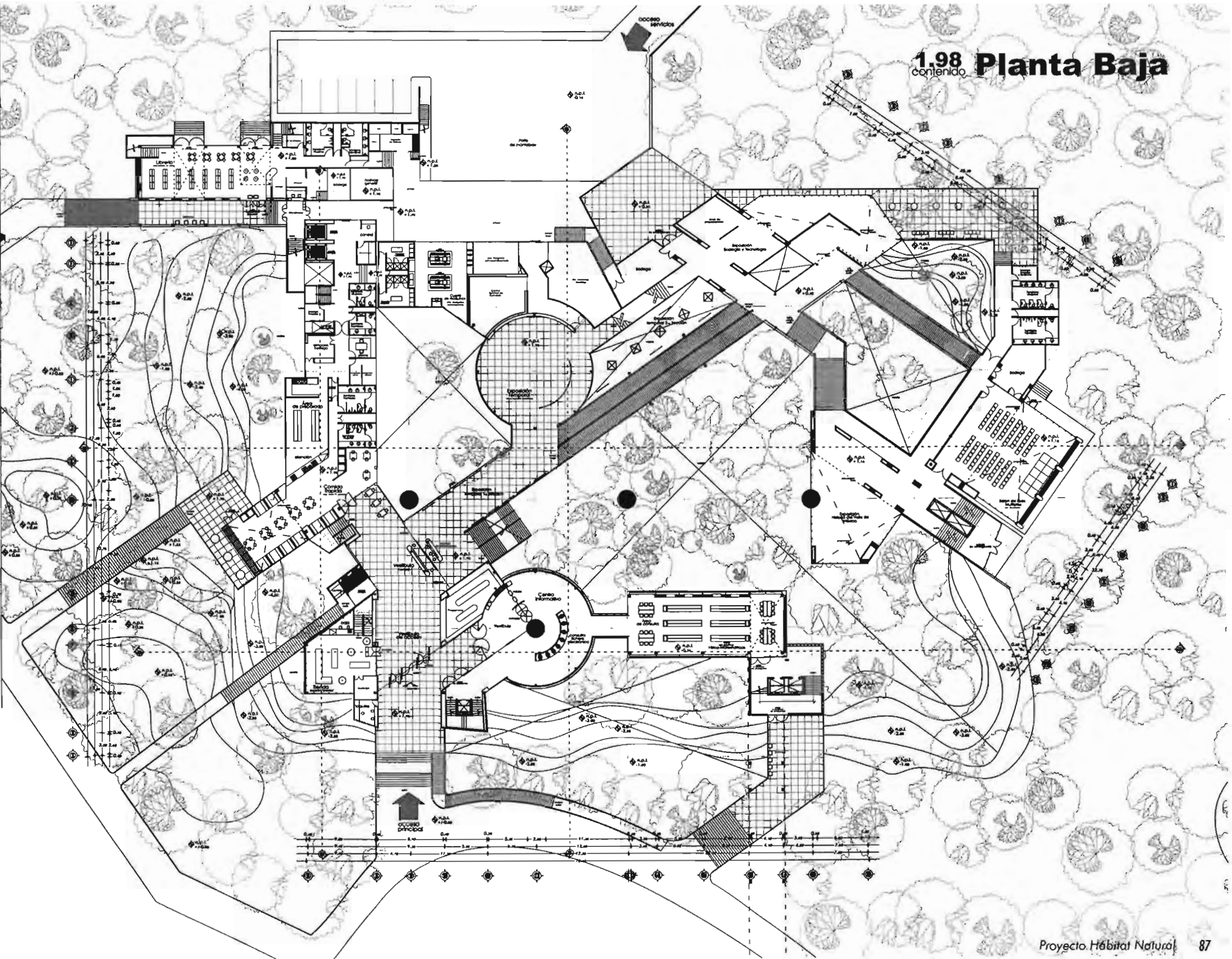
Planta baja
Planta Alta
Fachada Sur
Fachada Oriente
Sección t-t'

M-IMAX

Planta de Techos
Planta Alta
Planta Baja

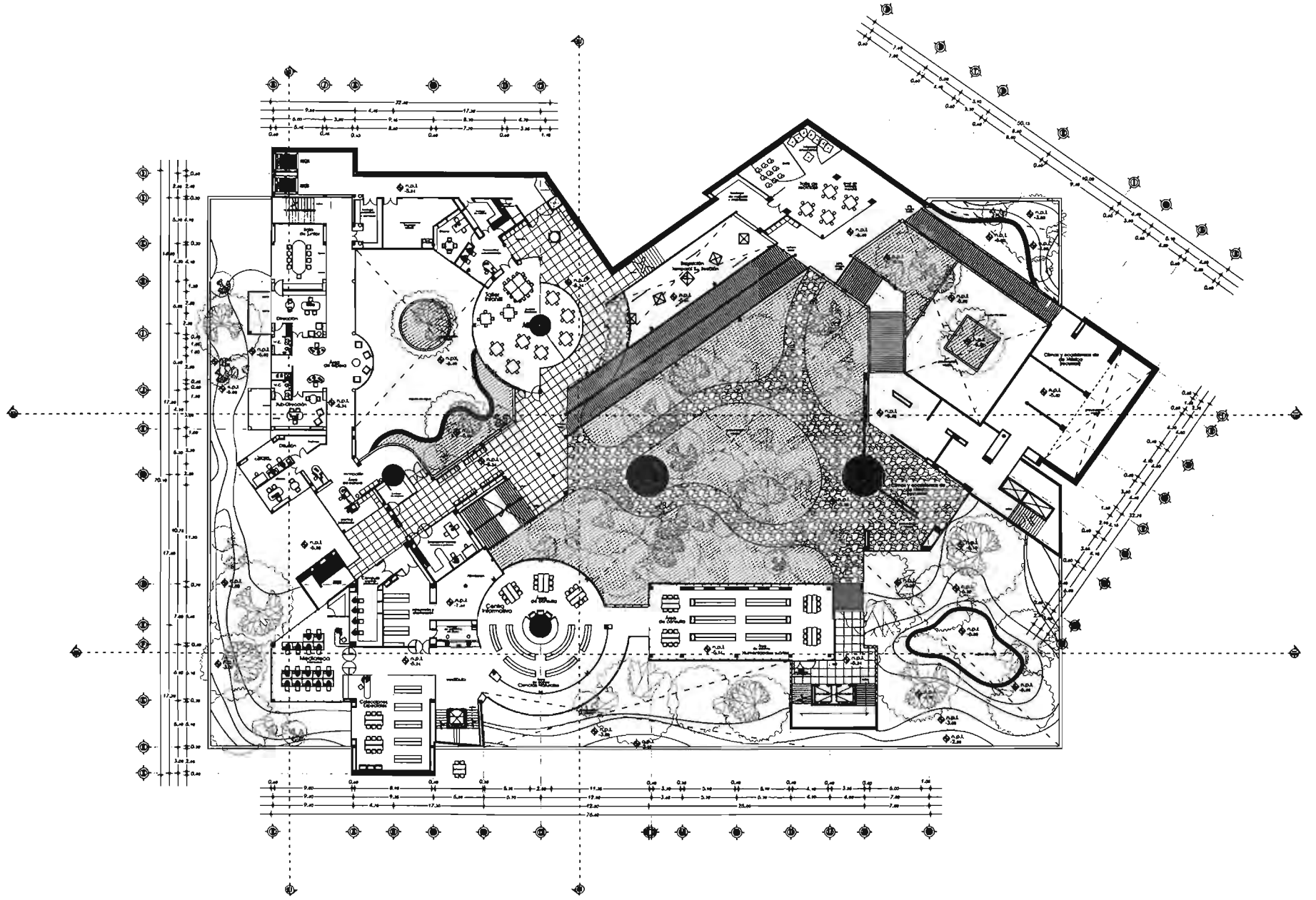


1.98 **Planta Baja**
contenido

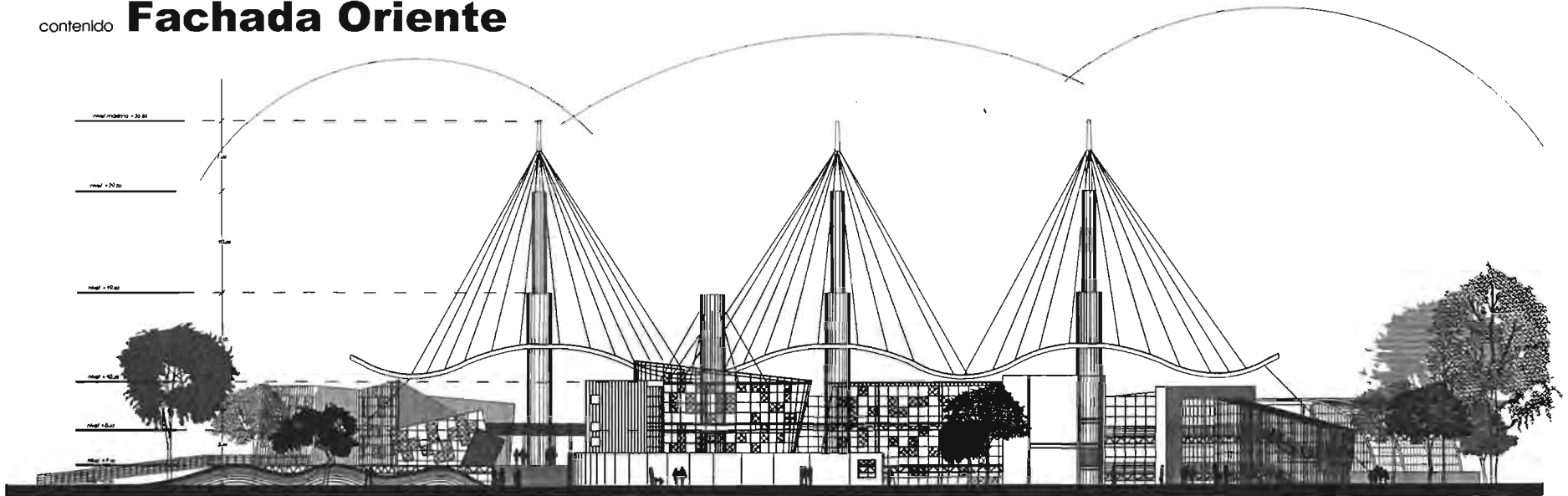


-5.24 Segundo nivel de sotano

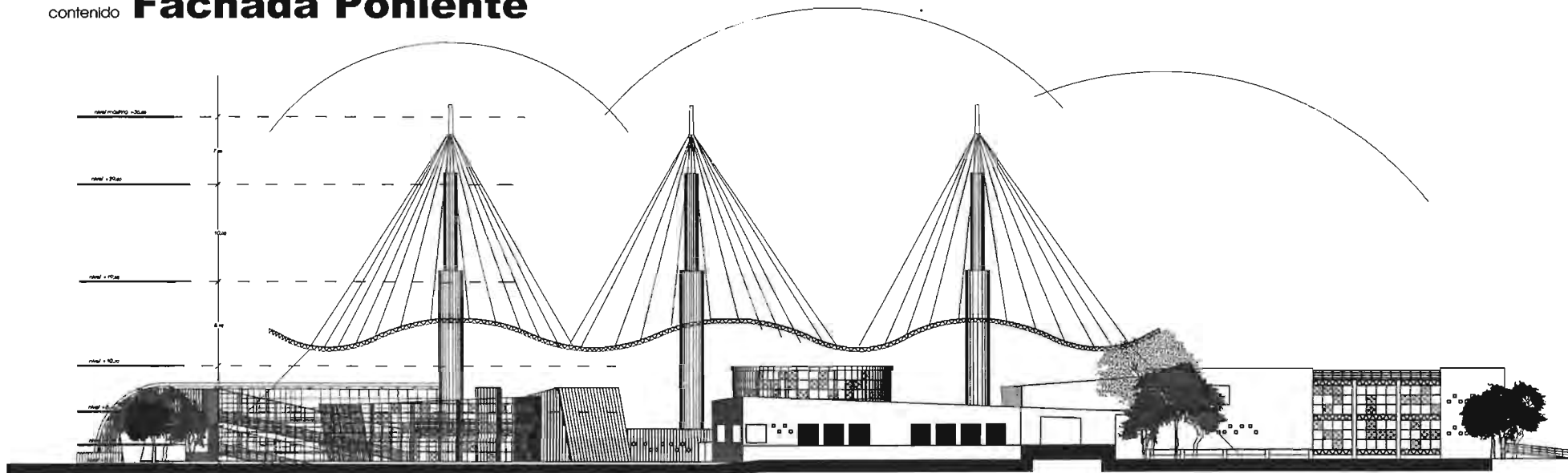
contenido



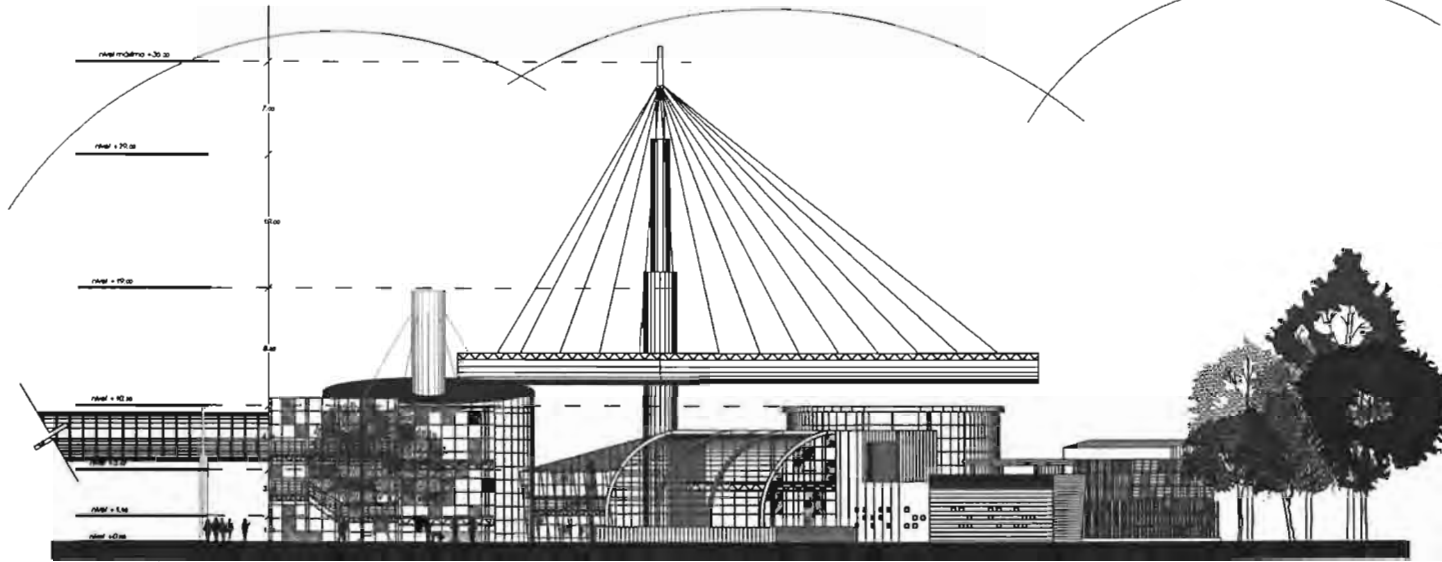
contenido **Fachada Oriente**



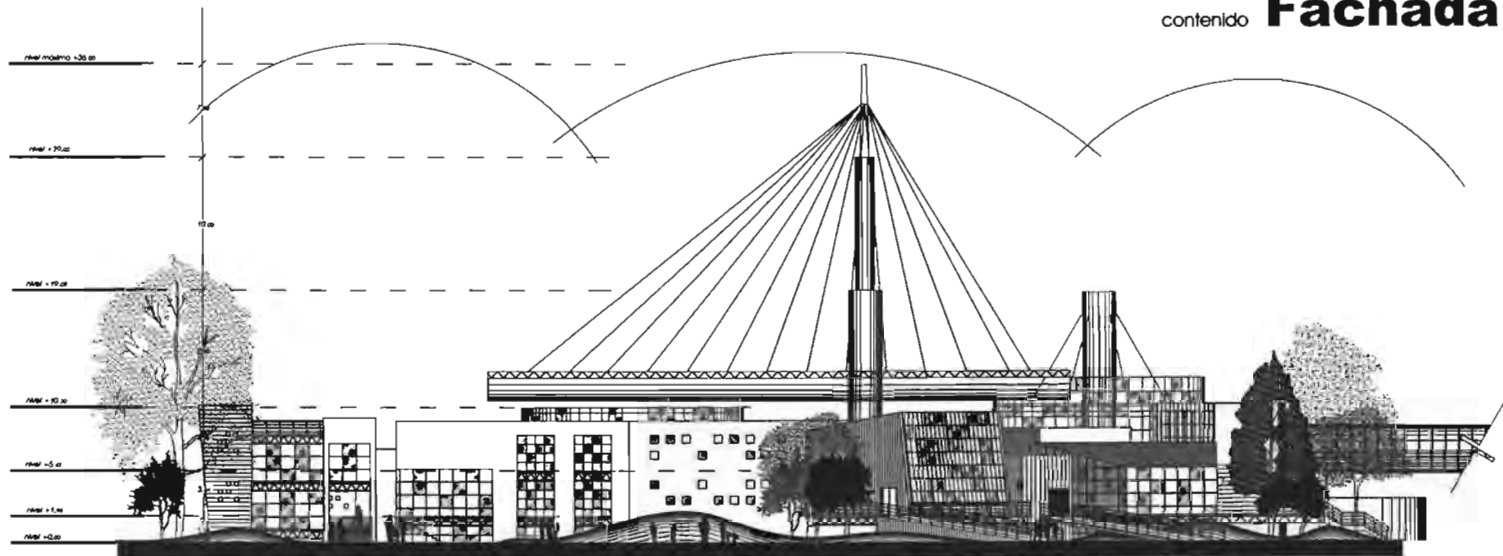
contenido **Fachada Poniente**



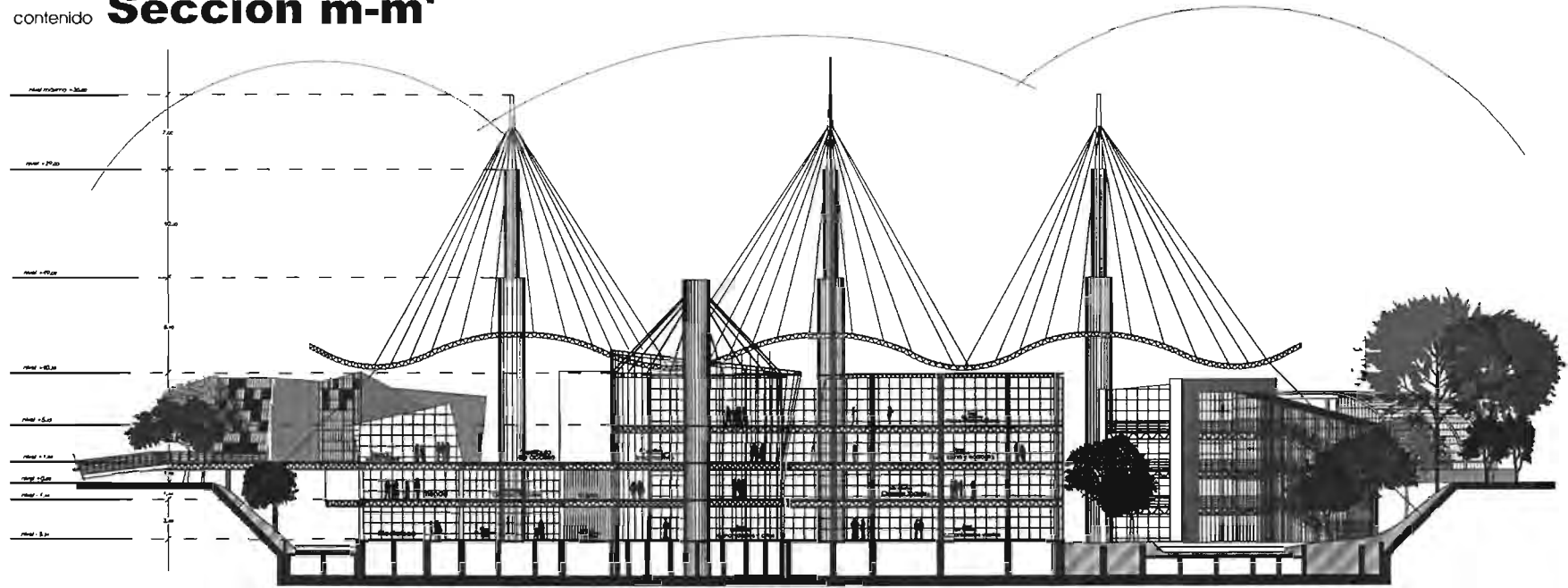
contenido **Fachada Norte**



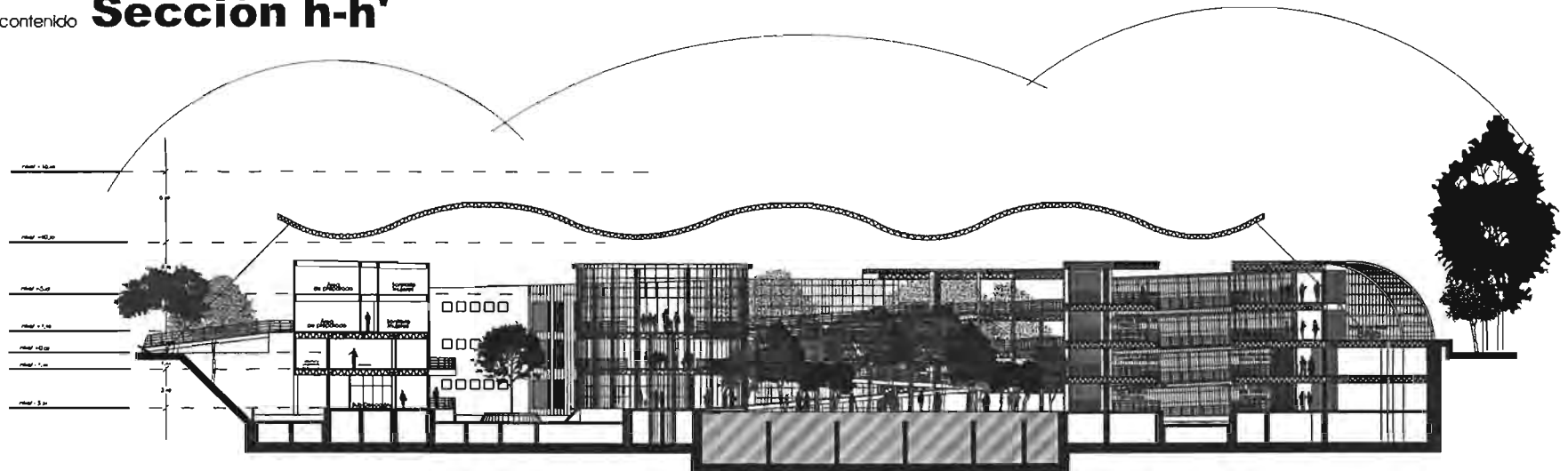
contenido **Fachada Sur**



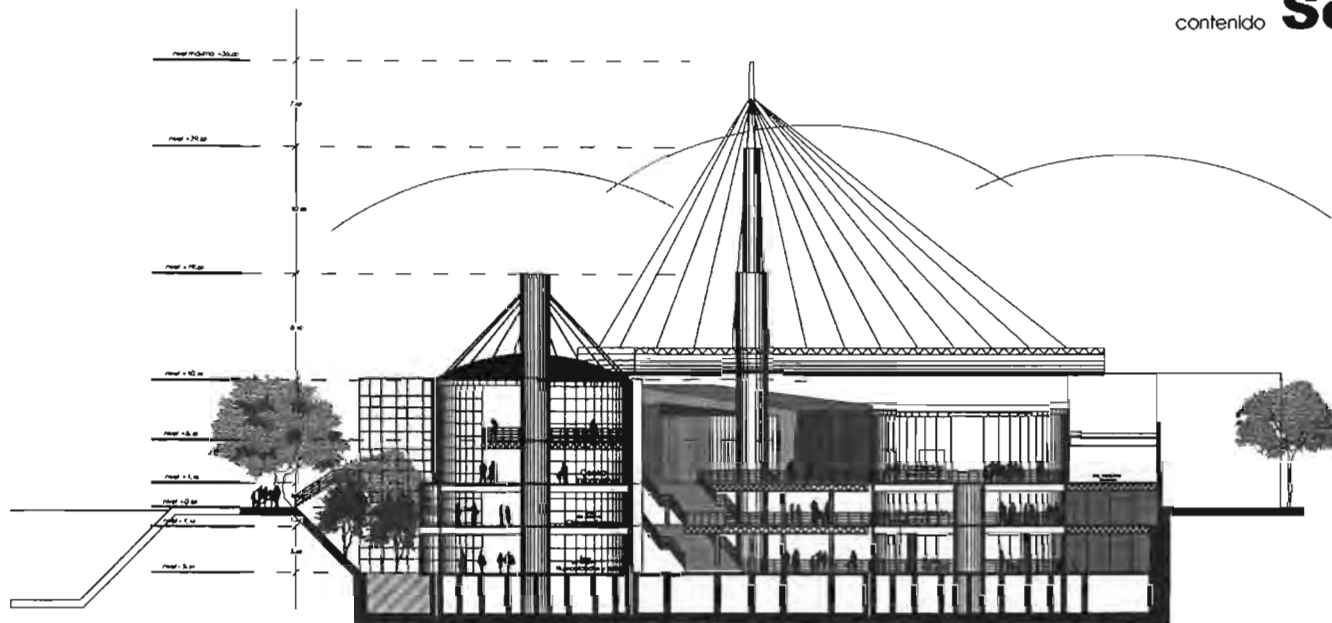
contenido **Sección m-m'**



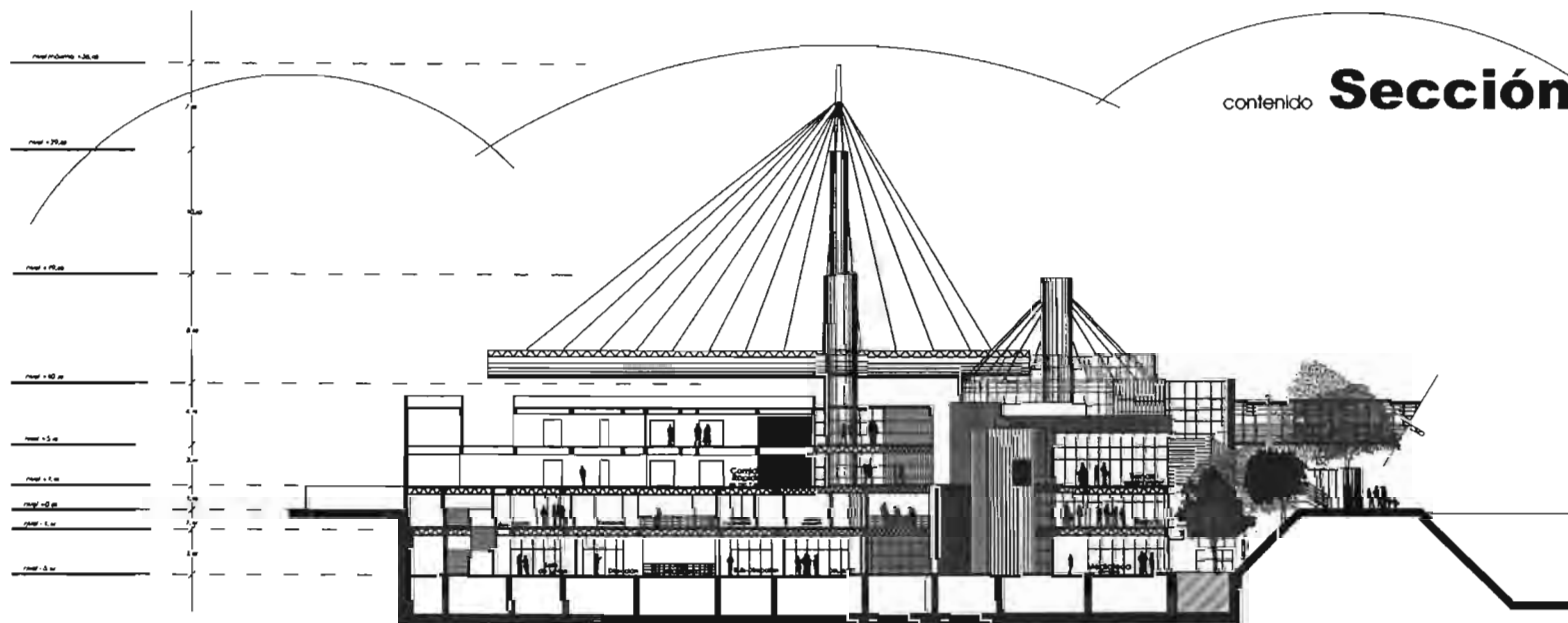
contenido **Sección h-h'**

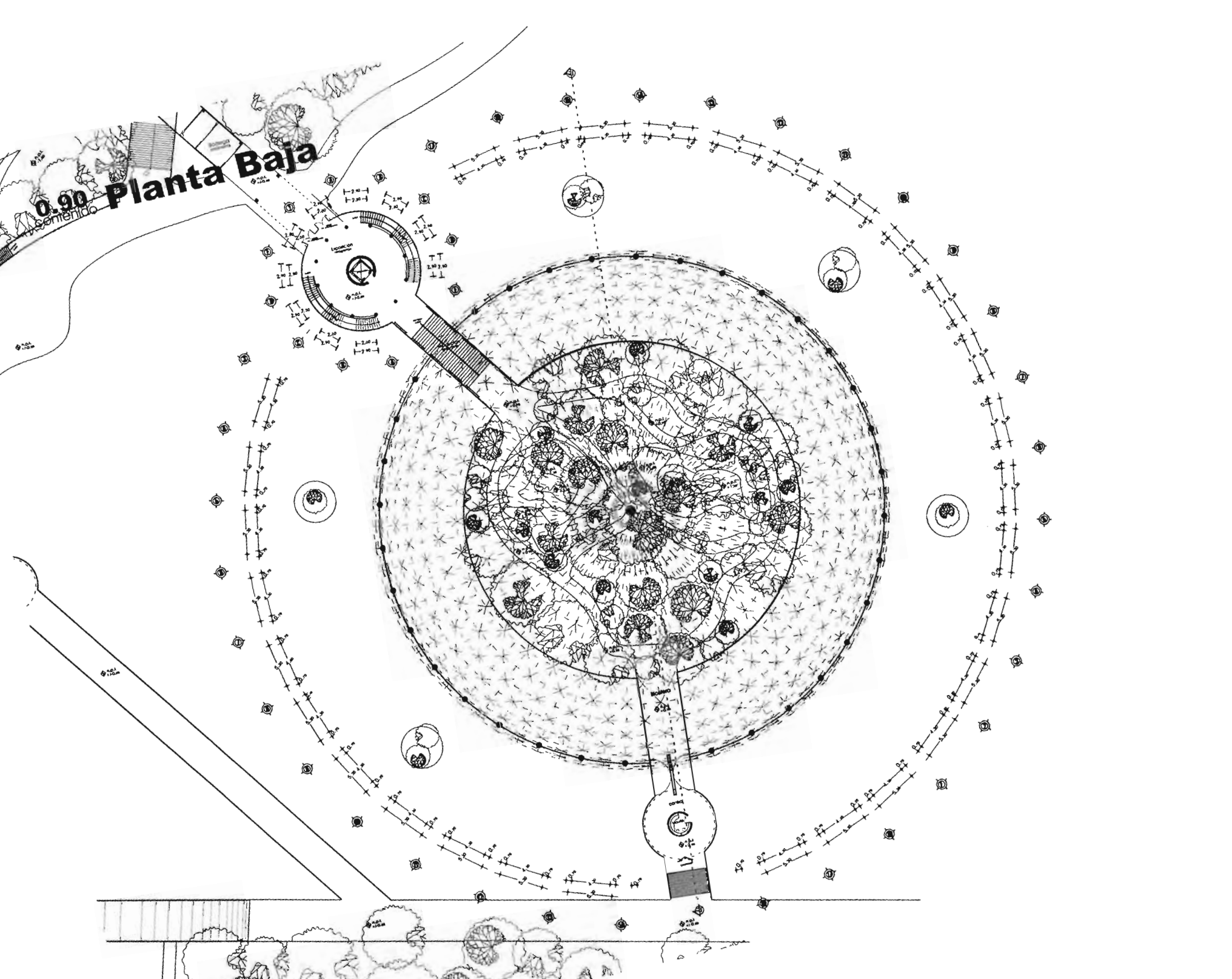


contenido **Sección e-e'**



contenido **Sección d-d'**



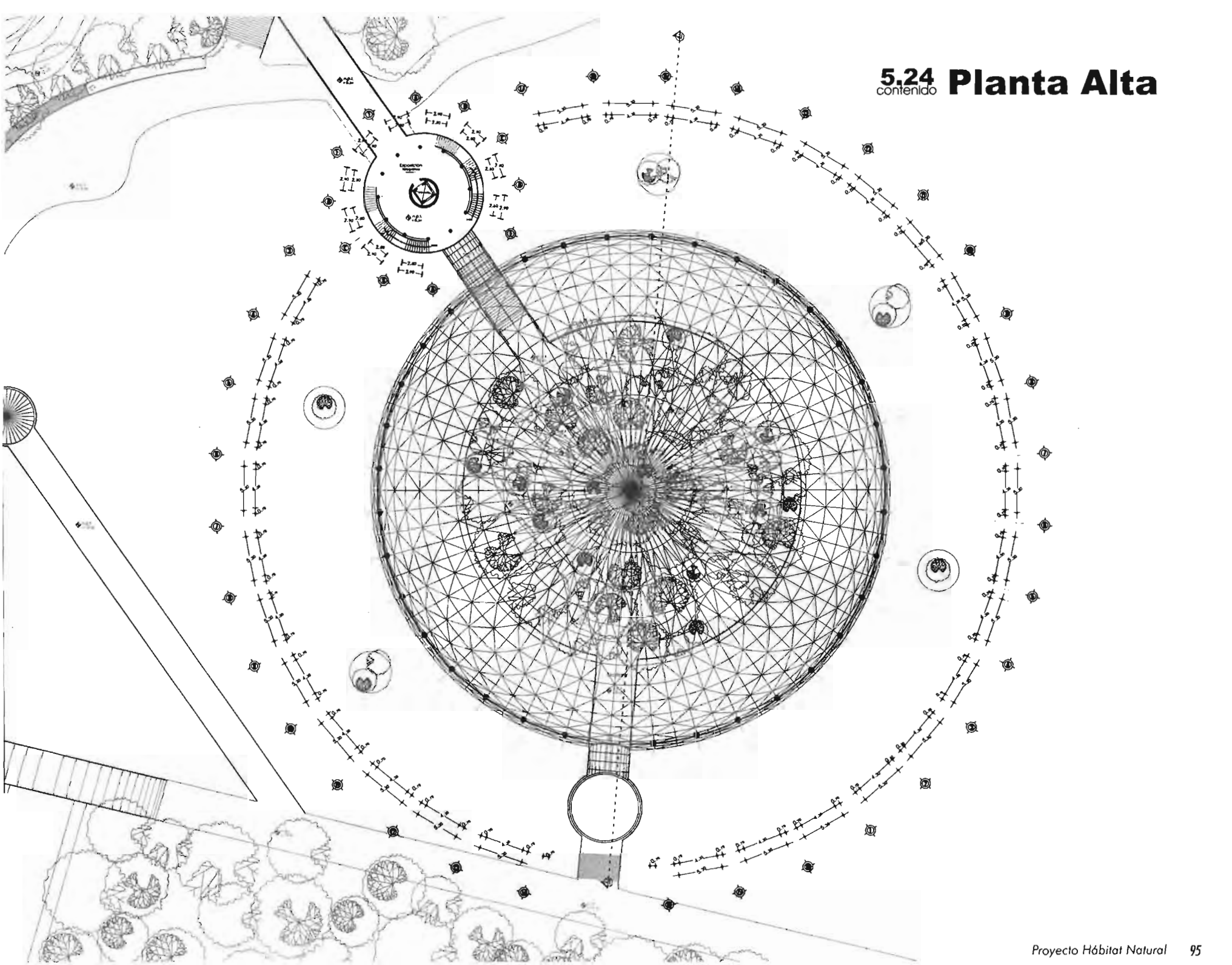


0.90 Planta Baja

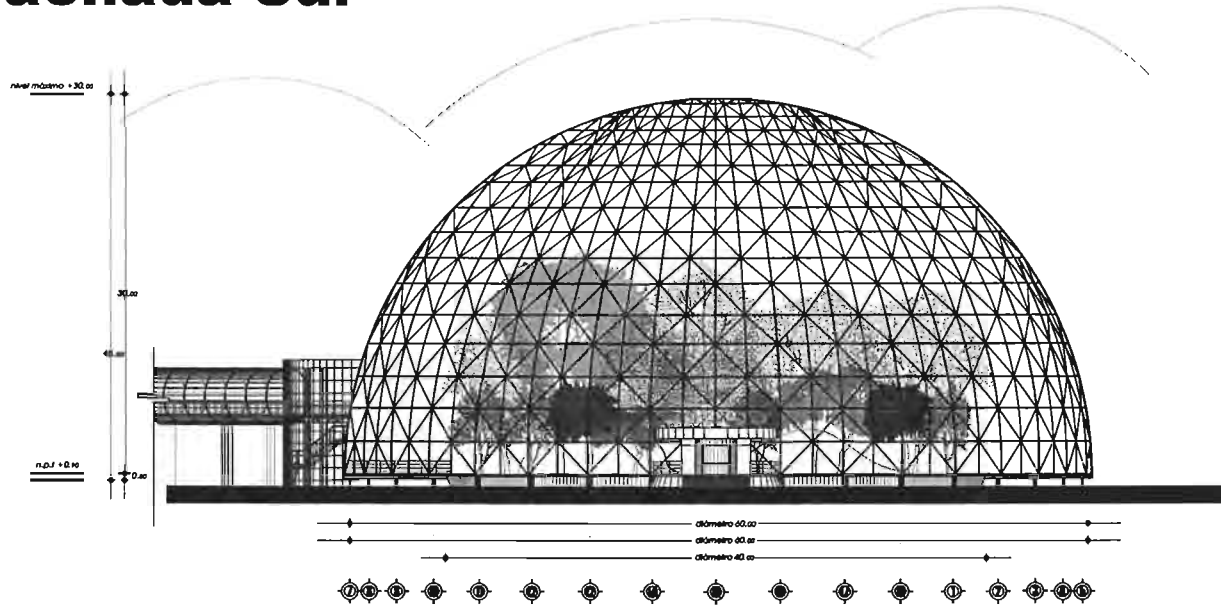
Comenido

5.24 Planta Alta

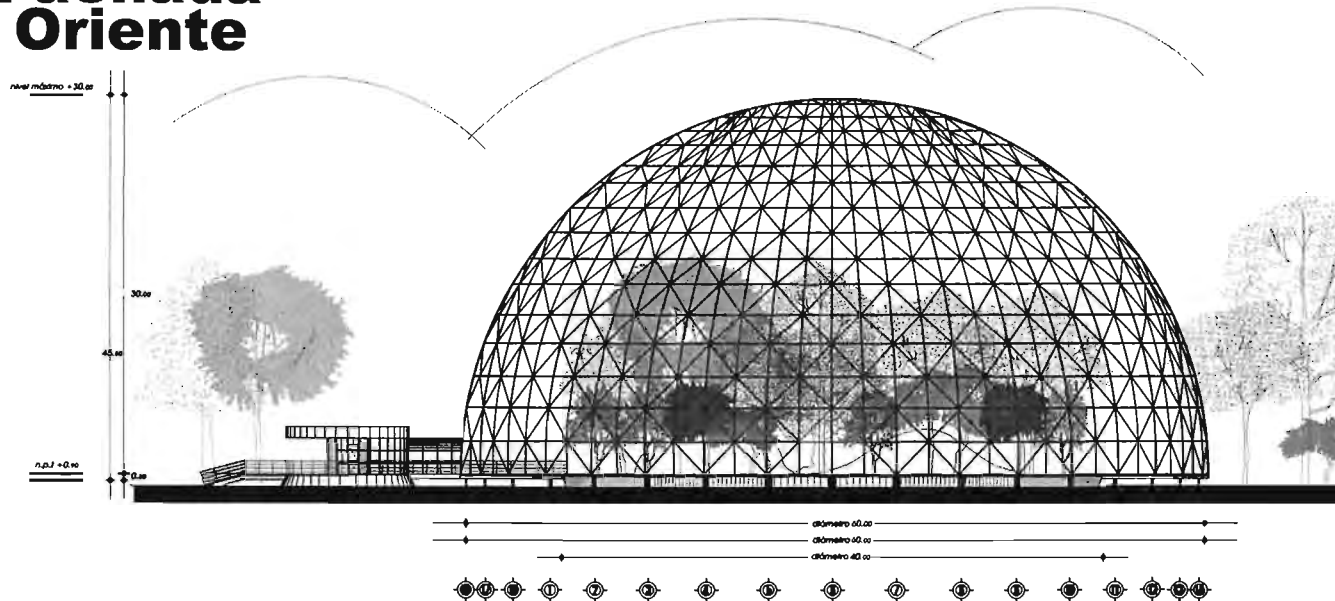
contenido

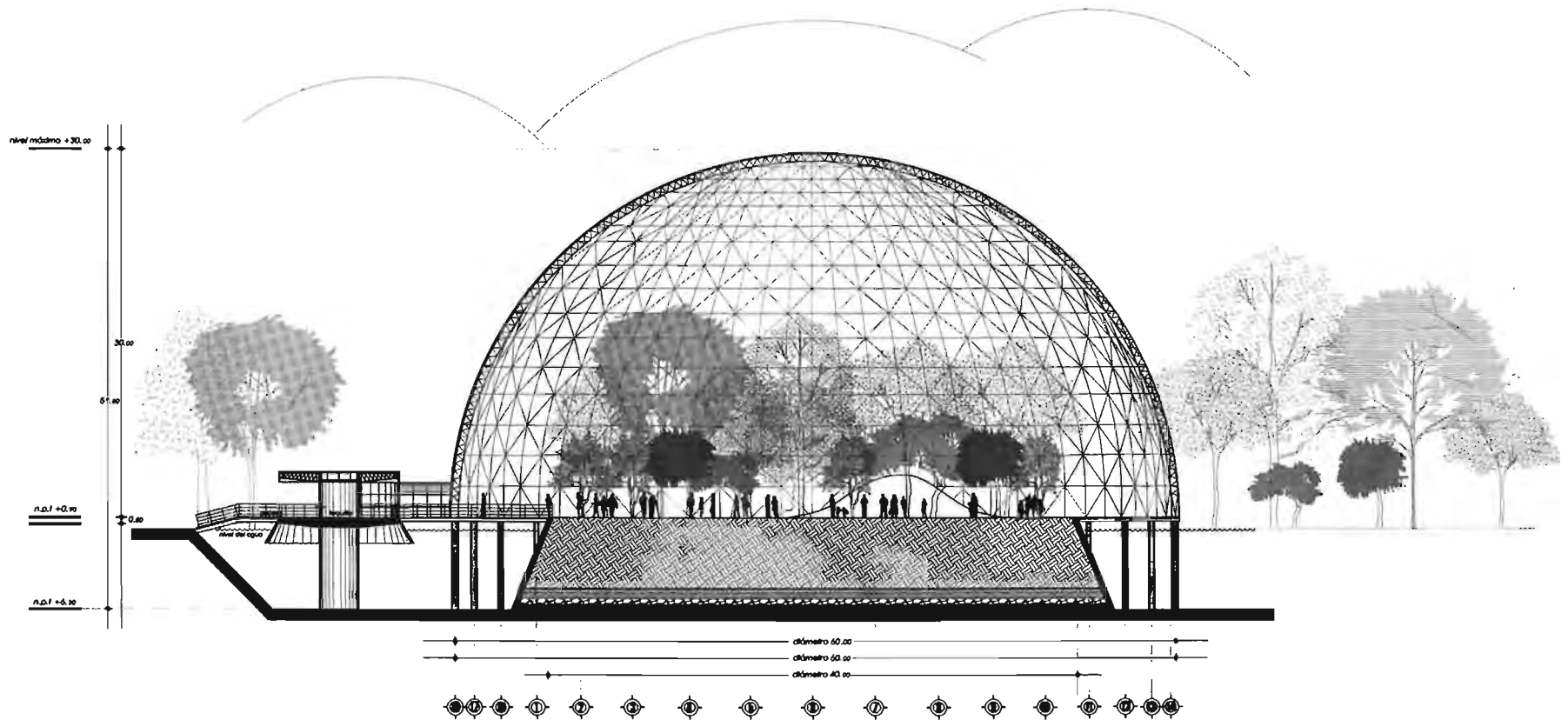


contenido **Fachada Sur**

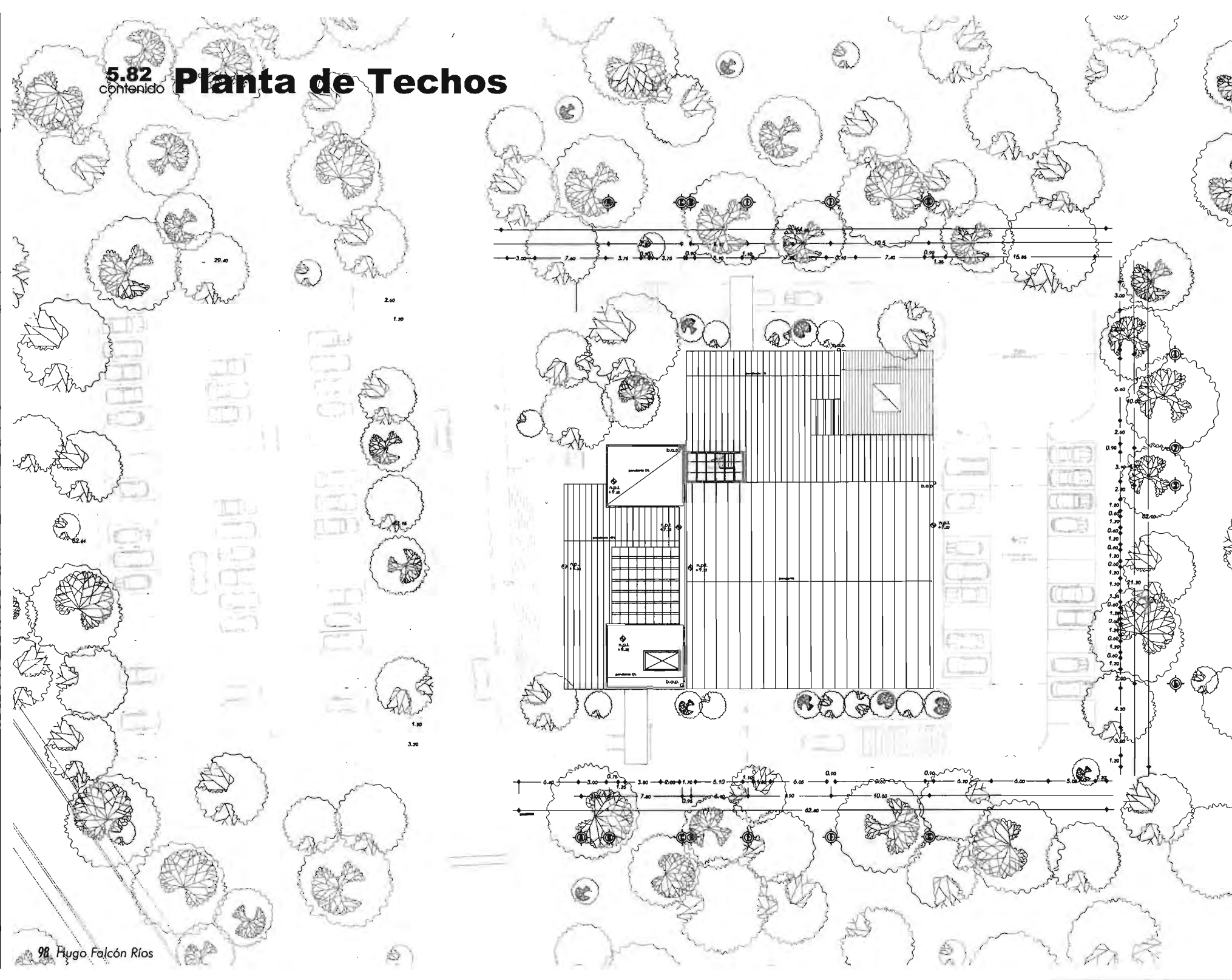


contenido **Fachada Oriente**

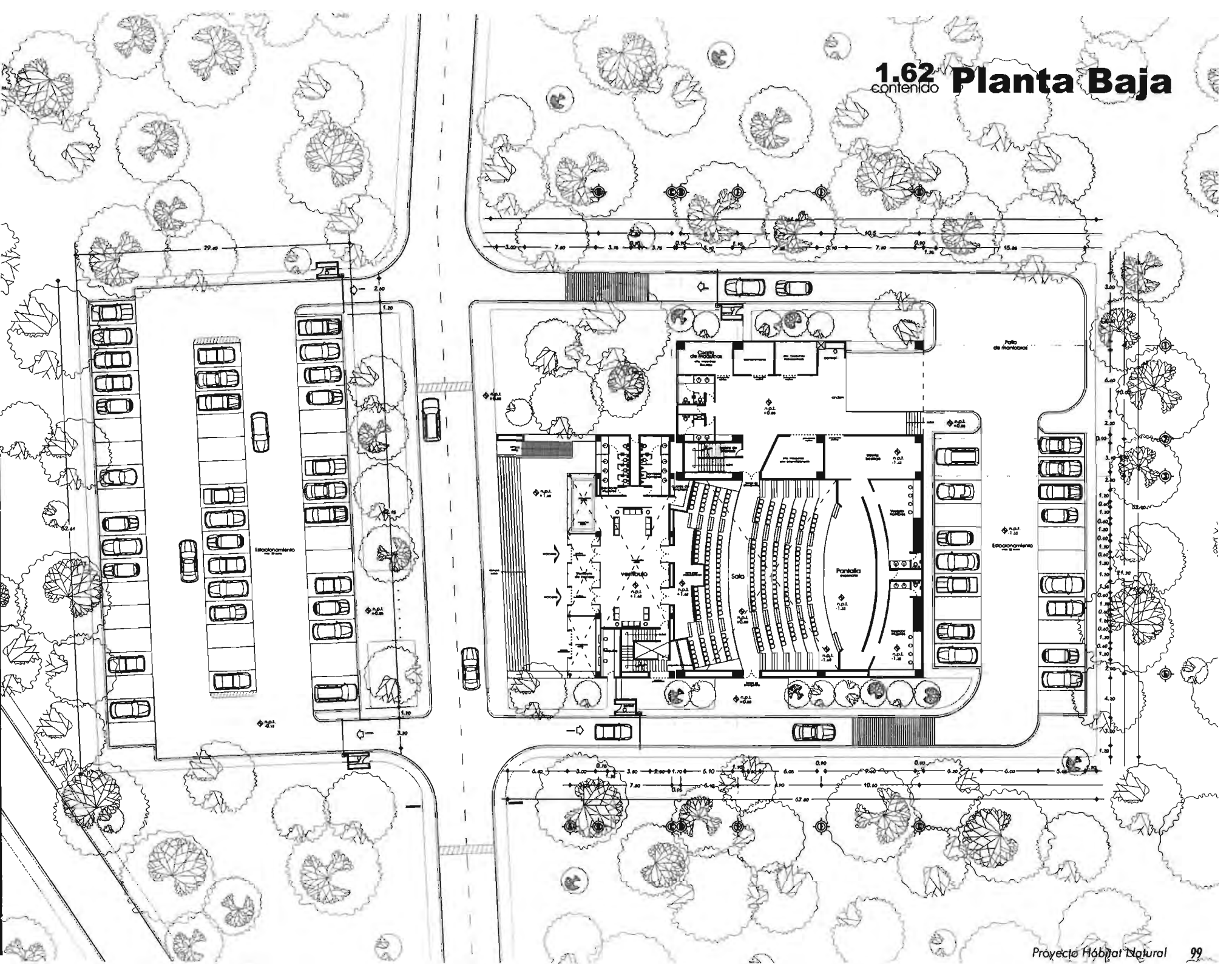




Planta de Techos

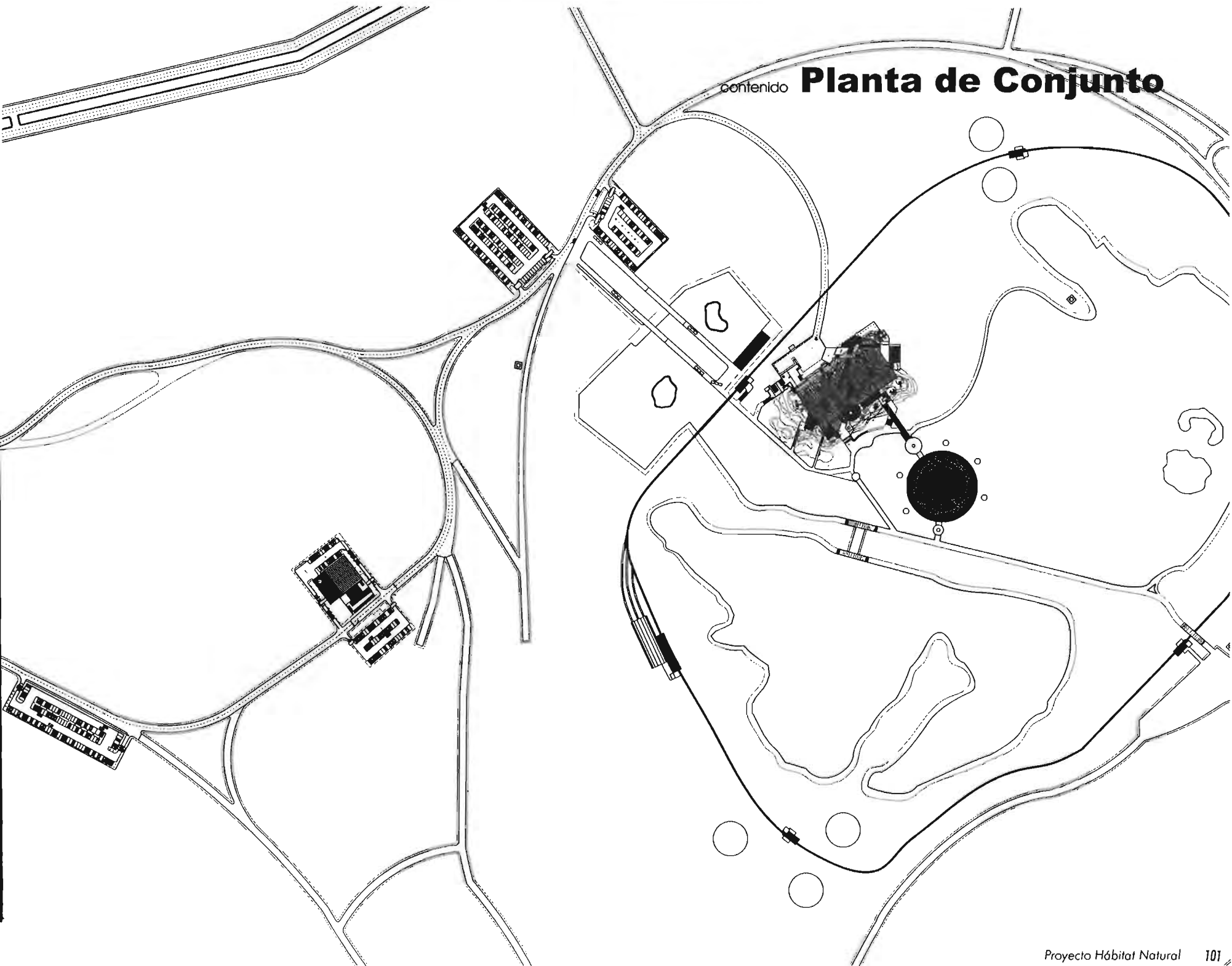


1.62 contenido Planta Baja



Contenido

Planta de Conjunto



Estructura

Memoria y Planos

Estructura

“El proceso de visualizar o concebir una estructura es un arte. Básicamente es motivado por una experiencia interna, por una intuición. Nunca es solo resultado del razonamiento deductivo.”

Eduardo Torroja

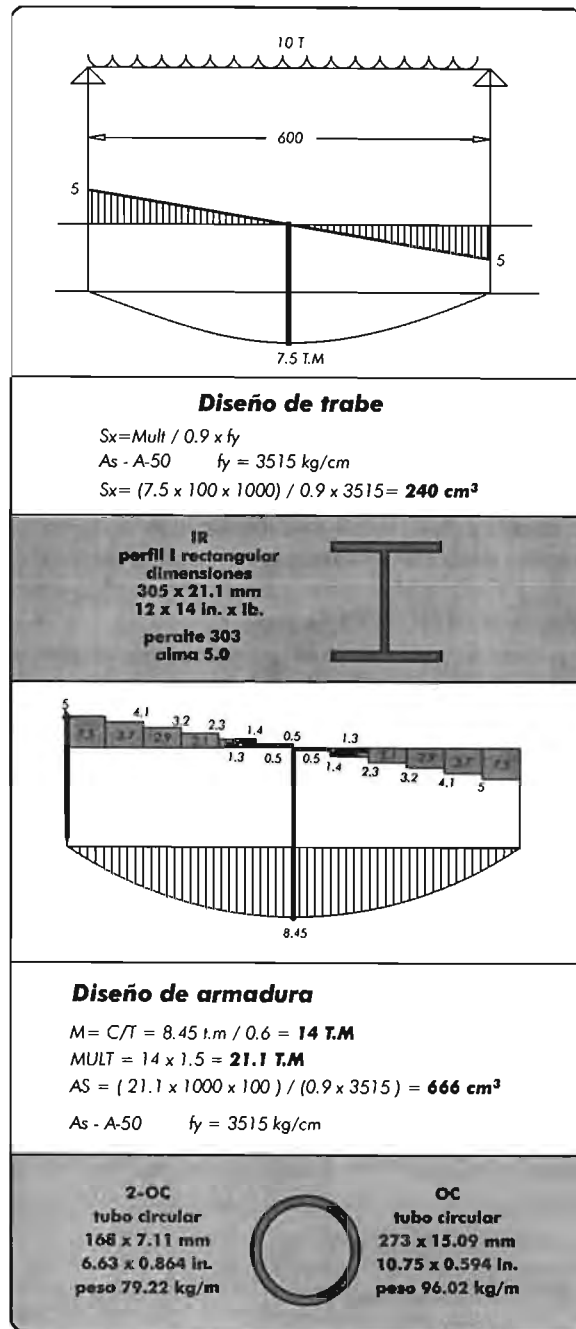
Memoria Estructural

El diseño arquitectónico y el estructural son inseparables. Un edificio, se forma por medio de materiales que soporten las fuerzas naturales como la gravedad, el viento o el fuego. En edificios más grandes es imposible ignorar los principios estructurales, y estos sistemas influyen de manera importante sobre la función y la estética del diseño. En los edificios de mayores dimensiones es inevitable que el sistema estructural sea muy evidente, por esta razón es importante que el diseñador comience a considerar asuntos técnicos durante las primeras etapas del diseño, en los bocetos a lápiz suave que se realizan en el momento de determinar el orden y la forma del edificio.

El terreno para el BIOTOPO tiene una superficie de $15,439 \text{ m}^2$, el suelo es ligeramente plano y tiene una capacidad aproximada de carga de 1.5 T/m^2 dato proporcionado por la dirección y coordinación del bosque de San Juan de Aragón.

El edificio tiene un área de construcción de $9,248 \text{ m}^2$, divididos en 12 cuerpos con juntas constructivas, los edificios en su superestructura están estructurados por marcos rígidos, con columnas de acero, vigas de acero de alma abierta (armaduras) y vigas IPR, unidas a través de conexiones de soldaduras, el peralte de las armaduras oscila entre 60 y 80 cm . Las vigas de alma abierta son de tubo cuadrado y perfil angular de lados desiguales, las losas se harán con lamina roma (losacero) cal 20 y su capa de compresión será con concreto de $f'c=250 \text{ Kg/cm}^2$, con un peralte aproximadamente de 12 cm , esta losa esta ancladas a las vigas a través de conectores de cortante. En el caso de las columnas y vigas la pintura permite evitar la oxidación y un retardante al fuego. Las columnas son a base de de cuatro placas soldadas, en algunos casos las columnas están recubiertas con concreto reforzado.

La elección de un sistema estructurado por acero esta determinado por las características del medio, era necesario que el edificio fuera razonablemente ligero, las secciones de columnas, traves y losas no deberían ser muy grandes, además de la factibilidad constructiva en cuestión de tiempos de ejecución de la obra, uno más de los motivos de esta elección, estaba determinada por el funcionamiento y la estética del edificio.

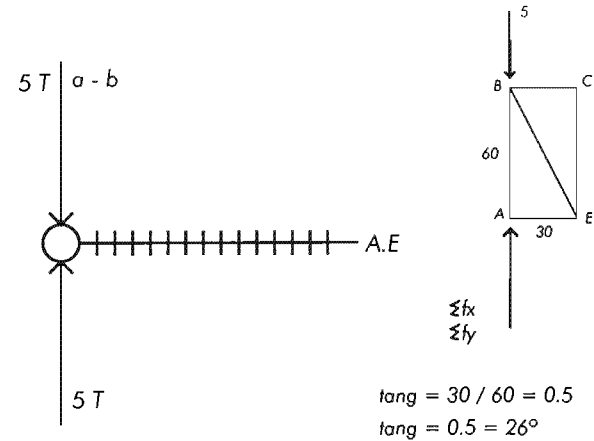
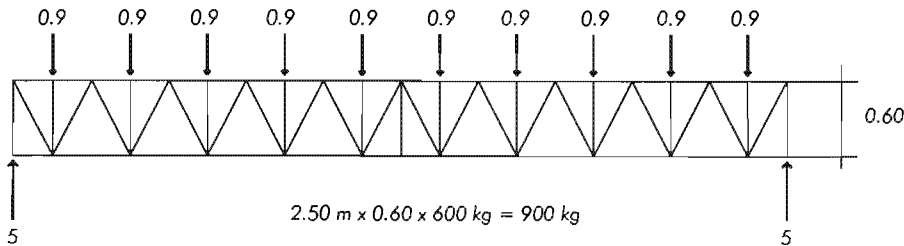


La cimentación consiste en un cajón de cimentación con una altura de 3m, la profundidad en la que se encuentra situado es de menos 8 metros con respecto al nivel cero, la razón de que el edificio se encuentre semi-enterrado radica principalmente en las características del suelo, a mayor altura sobre el nivel cero la profundidad sería igualmente proporcional a la altura, es decir, si los cuatro niveles estuvieran sobre el nivel del suelo, la profundidad de cimentación sería aproximadamente de 15 metros. La problemática estaba dada en la profundidad de excavación y del alto costo, por esta razón la sub-estructura se encuentra parcialmente equilibrada en altura y profundidad.

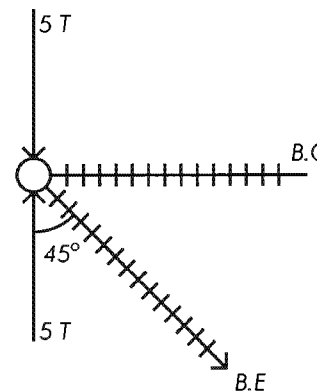
El cajón está formado por una losa de cimentación con un espesor de 30 cm. con un $F'c=300 \text{ Kg./cm}^2$, con un armado de varilla del número cuatro aproximadamente a cada 25 cm., la losa tapa tiene un peralte de 20 cm. con las mismas características de la losa antes mencionada; Las contratrabes con un peralte de 40 cm. el armado consiste de varillas del número tres y cuatro. La impermeabilización consiste de un tratamiento al sub-suelo (principalmente al manto freático) a base de la congelación del agua vía nitrógeno.

Los muros de carga en la parte superior de los edificios son de concreto reforzado con un ancho de 20 cm, con varillas del número cinco, en algunos casos los muros divisorios son de tabique de barro rojo recocido, 7 x 14 x 28 cm. Junteado con mortero cemento-arena proporción 1:4 acabado común de 1.5 cm, de espesor con castillos de concreto armado a distancias no mayores de 3m y en cada esquina, en algunas partes se colocan anclas de acero para poder desplantar muros sobre una estructura inferior de marcos rígidos de acero.

Por último se proyecta una cubierta ligera soportada por cables tensores, estructurada por armaduras que soportan el material de recubrimiento por medio de un plástico, el EFTE (etil tetra fluoro etileno), fuerte, ligero, antiestático y, lo más importante, transparente a los rayos ultravioletas. Los cables vienen de tres postes principales con una altura de 31 metros de acero tubular recubiertos por concreto reforzado.



NODO A



$$\textcircled{1} \sum f_y = 0$$

$$\sum f_y = -5 + 5 - BE (\cos 26^\circ) = 0$$

$$\sum f_y = 0 - BE (0.89) = 0$$

$$0 = +BE (0.89) = 0$$

$$\sum f_y = -9 + E_y (\sin 26^\circ)$$

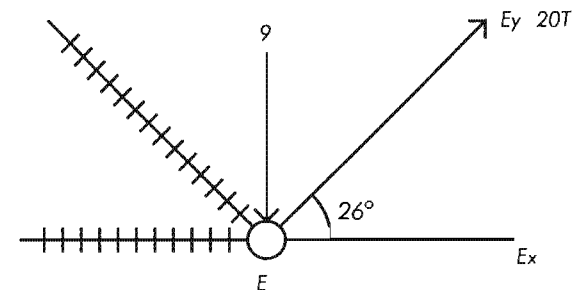
$$-9 = -E_y (0.43) = 0$$

$$-9 / 0.43 = E_y \ 20T$$

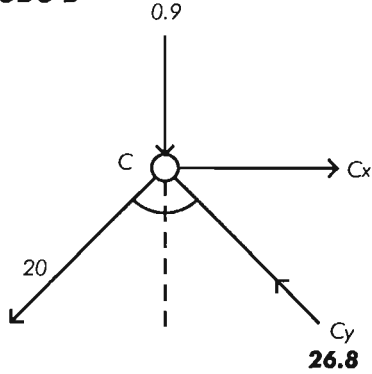
$$\sum f_x = +20T (\cos 26^\circ) - E_x \ 20$$

$$+17.8 = +E_x$$

NODO E



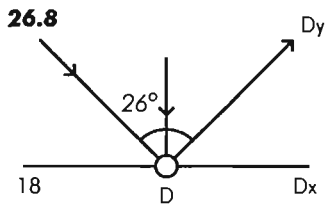
NODO B



$$\begin{aligned} \sum f_y &= 0.9 + 20 (\cos 26^\circ) - C_y = 0 \\ -9 - 17.8 + C_y &= 0 \\ \mathbf{-26.8} &= C_y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum f_x &= +20 T \sin 26^\circ + C_x = 0 \\ -8.76 - 26.8 (0.43) C_x &= 0 \\ -8.76 - 11.52 + 20.28 &= -C_x \\ \mathbf{+20.8} &= +C_x \end{aligned}$$

NODO C



$$\begin{aligned} D_y &= -9 + 26.8 (\cos 26^\circ) + D_y = 0 \\ -9 - 24 + D_y &= 0 \\ -33 &= -D_y \\ \mathbf{D_y} &= \mathbf{33} \end{aligned}$$

SECCIONES

$$\left. \begin{aligned} \sum f_x \\ \sum f_y \\ \sum M \end{aligned} \right\} = 0 \quad \begin{aligned} \sum f_x &= 0 \quad -5T + 5 + F \sin 26^\circ = \\ &0 + (0.47) = 0 / 0.43 = F \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum M &= -5 \times 2.7 + 0.5 \times 2.7 + 9 \times 2.4 + 0.9 \times 1.8 \\ &+ 0.9 + 1.2 + 0.9 \times 0.6 \end{aligned}$$

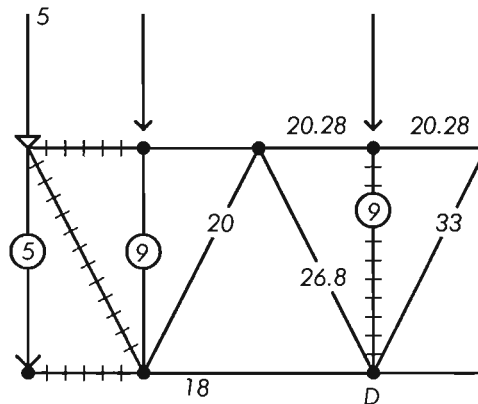
$$\begin{aligned} -13.5 + 1.35 + 21.6 + 1.62 + 1.08 + 0.54 - X(0.6) \\ -13.5 + 7.45 - X(0.6) &= \\ -6 - X(0.6) &= \\ -6 = X(0.6) &= \\ -6 / 0.6 = 10 T \end{aligned}$$

$$(33 \text{ Ton} \times 100000) / (0.9 \times 3515) =$$

$$1043 \text{ cm}^2$$

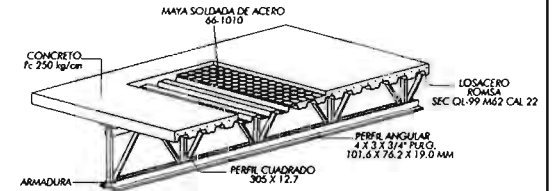


OC Tubo circular
168 x 7.11 mm
6.63 x 0.280 in.
28.26 kg/m



Menor 5 Ton Compresión

Peso del edificio



Peso de Losa de entrepiso

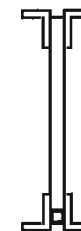
$$\begin{aligned} 1 \times 1 \times 0.07 \times 2400 &= 168 \text{ kg/m}^2 \\ \text{Peso lamina} & \quad \frac{12}{180} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 100 \text{ kg/m}^2 & \text{ --- Plso} \\ 180 & \text{ --- Losa} \\ 30 & \text{ --- Inst / Plafon} \\ \hline 310 \\ +40 \\ \hline 350 \text{ C.M.} \\ 250 \text{ C.V.} \end{aligned}$$

$$\mathbf{CT = 600 \text{ kg/m}^2}$$

Peso de Trabe

Trabe Principal



LD Angulo de lados desiguales

$$\begin{aligned} 102 \times 76 \times 10 &= 12.65 \text{ kg} \\ 12.65 \times 4 &= 50.6 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{armadura } L/10 &= 7.2/10 \\ 0.72 \text{ mts} \\ 0.62 \text{ mts} \end{aligned}$$

Tubo cuadrado

$76 \times 6.4 \times 0.250$
peso = $15.74 \times 2.5 = 39.35$
 $39.35 + 50.6 =$

89.95 kg/m

Trabe Secundaria

LD Angulo de lados desiguales

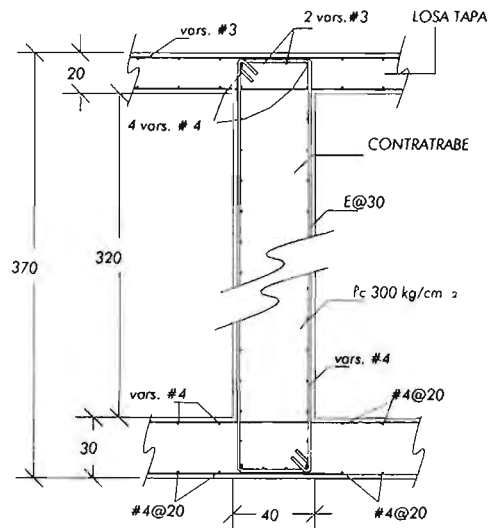
$102 \times 76 \times 10 = 12.65 \text{ kg}$
 $12.65 \times 4 = 50.6 \text{ kg/m}$

Tubo cuadrado

$76 \times 6.4 \times 0.250$
peso = $13.11 \times 2 = 26.22$
 $26.22 + 50.6 =$

76.82 kg/m

Peso de Losa de concreto



$W_c = 1 \times 1 \times 0.3 \times 2400 = 720 \text{ kg/m}^2$
 $W_{CT} = 0.4 \times 1 \times 3.5 \times 2400 = 2880 \text{ kg/m}^2$

Losa Tapa

$1 \times 1 \times 0.2 \times 2400 = 480 \text{ kg/m}^2$
100
30
610
+40
458
C.V.250

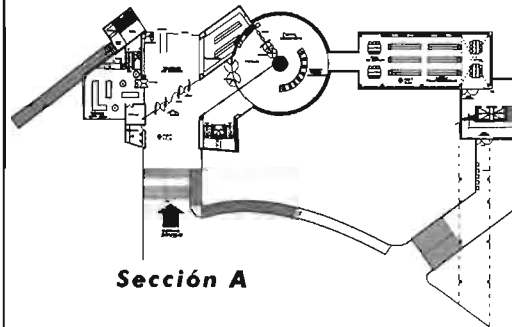
900 kg/m²

Losa de Cimentación

$W_{LT} = 1 \times 1 \times 0.3 \times 2400 = 720 \text{ kg/m}^2$
100
30
850
+40
890
C.V.250

1140 kg/m²

Peso de losas



Sección A

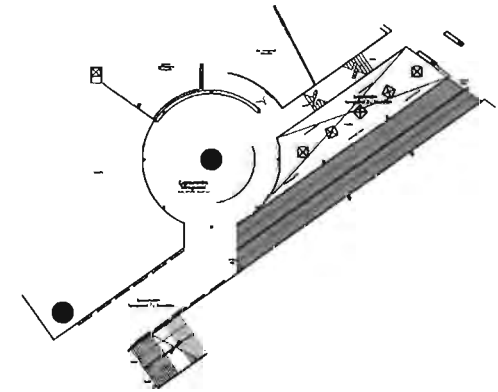
Planta Baja 640.26 Ton
Planta Alta 727.89 Ton
Sotano Uno 960.39 Ton
Sotano Dos 640.26 Ton

2,968.8 Ton

Sección B

Planta Baja 243.00 Ton
Planta Alta 0
Sotano Uno 263.90 Ton
Sotano Dos 395.89 Ton

902.79 Ton



Sección C

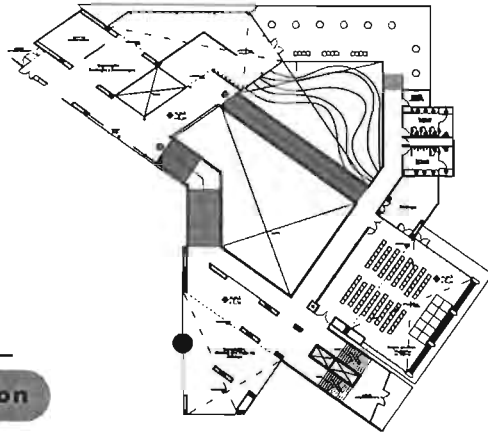
Planta Baja 356.77 Ton
Planta Alta 381.91 Ton
Sotano Uno 323.65 Ton
Sotano Dos 485.48 Ton

1,547.81 Ton

Sección D

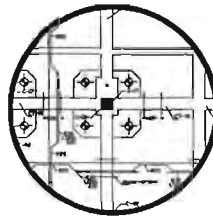
Planta Baja 353.15 Ton
 Planta Alta 490.45 Ton
 Sotano Uno 490.45 Ton
 Sotano Dos 735.60 Ton

2,069.3 Ton



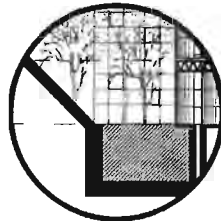
Cimentación

$6356.48 \times 1140 = 7,246.4 \text{ Ton}$
 $3669.20 \times 1140 = 4,182.8 \text{ Ton}$
 $3639.6 \times 3 \times 1.4 = 15,286.32 \text{ Ton}$



Muro de Contención

$99 \times 0.6 \times 3.5 \times 2400 = 498,960$
 $498,960 \times 2 = 997.92 \text{ Ton}$
 $64 \times 0.6 \times 3.5 \times 2400 = 322,560$
 $322,560 \times 2 = 645.12 \text{ Ton}$



Columna

$15.4 \times 83 \times 569.6 = 728.0 \text{ Ton}$
 $15.4 \times 83 \times 49.73 = 63.6$

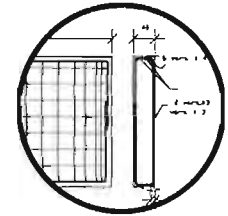


Postes/Columnas

$355.94 \times 24 \times 2 = 17.1 \text{ Ton}$

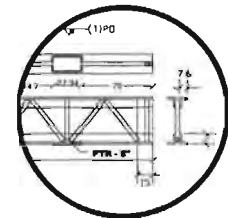
Contratrabe

$29 \times 2880 = 83.52 \text{ Ton}$
 $29 \times 2880 = 83.52 \text{ Ton}$
 $29 \times 2880 = 83.52 \text{ Ton}$
 $26.6 \times 2880 = 76.6 \text{ Ton}$
 $26.6 \times 2880 = 76.6 \text{ Ton}$
 $26.6 \times 2880 = 76.6 \text{ Ton}$
 $9.30 \times 2880 = 26.7 \text{ Ton}$
 $9.30 \times 2880 = 26.7 \text{ Ton}$
 $9.30 \times 2880 = 26.7 \text{ Ton}$
 $9.30 \times 2880 = 26.7 \text{ Ton}$
 587.16 Ton



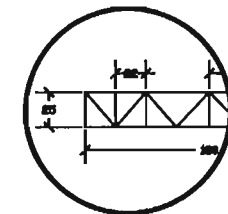
Armaduras Principales

$29 \text{ m} \times 89.95 = 2,608.55 \text{ kg}$
 $29 \text{ m} \times 89.95 = 2,608.55 \text{ kg}$
 $26.6 \text{ m} \times 89.95 = 2,392.67 \text{ kg}$
 $9.30 \text{ m} \times 89.95 = 836.535 \text{ kg}$
 $9.30 \text{ m} \times 89.95 = 836.535 \text{ kg}$
 $9.30 \text{ m} \times 89.95 = 836.535 \text{ kg}$
 $9.30 \text{ m} \times 89.95 = 836.535 \text{ kg}$
 17,057.2 kg



Armaduras Secundarias

$29 \text{ m} \times 76.82 = 2,227.78 \text{ kg}$
 $29 \text{ m} \times 76.82 = 2,227.78 \text{ kg}$
 $26.6 \text{ m} \times 76.82 = 2,043.412 \text{ kg}$
 $26.6 \text{ m} \times 76.82 = 2,043.412 \text{ kg}$
 8,542.4 kg



Peso Tierra (relleno)

$$3,938.32 \times 1,600 \text{ m}^3 \times 6 = 37,807.87 \text{ Ton}$$

Peso Postes

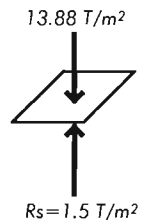
$$10 \times 6.15 \times 2400 = 147.6 \text{ Ton} \times 3 = 3,127.8 \text{ Ton}$$
$$19 \times 19.63 \times 2400 = 895 \text{ Ton}$$

Peso Cubierta

$$14.73 \text{ Ton}$$

Peso Total del Edificio

$$WT = 74,285.235 \text{ Ton}$$
$$Pu = 74,285.235 \times 1.5 = 112,374.24$$
$$ATerreno = 64 \times 99 = 8095.1 \text{ m}^2$$
$$D = 112,374.3 / 8095.1 = 13.88$$
$$h = (13.88 - 1.5) / 1.6 \text{ ton/m}^2 = 7.73$$

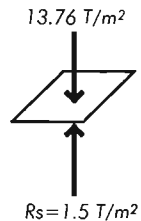


Área de Edificación

$$WT = 3,679.3 \text{ Ton}$$
$$Pu = 3,669.7 \times 1.5 = 50,641.5 \text{ Ton}$$

Área de Terreno 3,669.7 m²

$$D = 50,641.5 / 3669.2 = 13.76 \text{ Ton/m}^2$$
$$h = (13.76 - 1.5) / 1.6 = 7.662 \text{ mts}$$

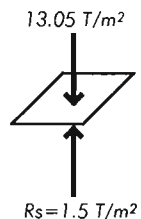


Área de Jardín

$$WT = 38,524.3 \text{ Ton}$$
$$Pu = 38,524.3 \times 1.5 = 57,786.45 \text{ Ton}$$

Área de Terreno 4,425.9 m²

$$D = 57,786.45 / 4,425.9 = 13.05 \text{ Ton/m}^2$$
$$h = (13.05 - 1.5) / 1.6 = 7.2 \text{ mts}$$



Áreas

$$1- 3.6 \times 5.2 = 18.72 - 1.225$$
$$2- 10.4 \times 7.5 = 78 - 1.225$$
$$\text{TOTAL} = 59.28 \text{ m}^2$$
$$3- 2.7 \times 7.9 = 45.03 \text{ m}^2$$
$$A = 59.28 \text{ m}^2 \times 600 \text{ kg/m}^2 = 35,568 = 36 \text{ Ton}$$
$$45.03 \text{ m}^2 \times 600 \text{ kg/m}^2 = 40,527 = 41 \text{ Ton}$$
$$MT = 74,285.235 \text{ Ton}$$
$$Pu = 74,285.235 \times 1.5 = 112,374.2475$$
$$ATerreno = 64 \times 99 = 8095.1 \text{ m}^2$$
$$D = 112,374.3 / 8095.1 = 13.88$$

Trabes Principales

$$5.8 \times 90 \text{ kg/m}^2 = 522 \text{ kg}$$
$$[(5.8 / 2) \times 2] \times 90 = 522 \text{ kg}$$

Trabes Secundarias

$$6 \times 90 \text{ kg/m}^2 = 540$$
$$8 \times 90 \text{ kg/m}^2 = 720$$
$$2304 \text{ kg} = 2.3 \text{ Ton}$$

$$5.88 \times 80 \text{ kg/m}^2 = 470.4 \times 2 = 1 \text{ Ton}$$
$$6 \times 80 \text{ kg/m}^2 = 0.5$$
$$8 \times 80 \text{ kg/m}^2 = 0.6$$

2.3 Ton
2.1 Ton
4.4 Ton

Descarga a columna

$$(1.25)2 \times TT = 4.9 \text{ m}^2$$
$$(4.54)2 \times TT = 64.75 \text{ m}^2$$
$$59.85 \text{ m}^2$$

$$59.85 \times 2 = 119.7 = 2 \text{ Ton}$$
$$59.85 \text{ m}^2 \times 600 \text{ kg/m}^2 = 35.91 \text{ Ton}$$
$$36 \times 3$$
$$72 \text{ Ton}$$

Losa Tapa

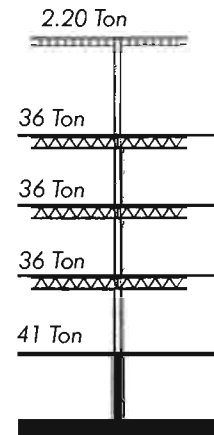
$$59.85 \text{ m}^2 \times 900 \text{ kg/m}^2 = 53.8 \text{ Ton}$$

Trabes

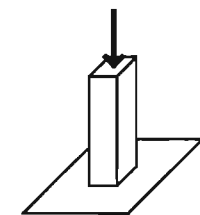
$$4.55 \times 90 \text{ kg/m}^2 = 4.1 \text{ Ton} \times 16 = 65.6 \text{ Ton} \times 4 = 26.21 \text{ Ton}$$
$$4.55 \times 80 \text{ kg/m}^2 = 0.364 \times 16 = 5.82 = 6 \text{ Ton}$$

Columnas

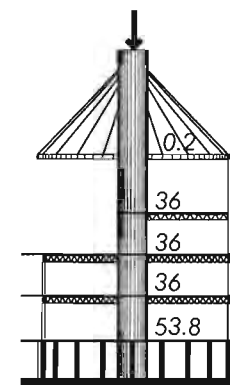
$$900 \times 24 = 21,600 = 21 \text{ Ton}$$
$$3.3 \times 2400 = 7.9 \text{ Ton}$$



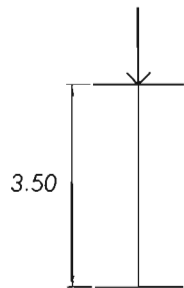
Descarga Total 125.6 Ton



Descarga 223.1 Ton



223 T x M



Columna Principal

$$P_u = 223 \times 1.5 = 334.5 \text{ Ton}$$

$$\text{Zona III} < CS = 0.4$$

$$C_{ST} = 0.4 \times 1.5 = 0.6$$

$$F_s = C_s \times W_T = A_M = 334,500 \text{ kg} / 1,191 (f_a)$$

$$C_{SR} = C_s / \emptyset = 0.6 / 3 = 0.2$$

$$\emptyset = 3$$

$$V_B = 0.2 \times 334.5 = 66.9 \text{ Ton}$$

$$M_s = V_B \times 2/3 h = 66.9 \times 2/3 (3.5) = 156.1 \text{ T-M}$$

$$T = P/A = 334,500 / 840 = 398.2 \text{ kg/m}^2$$

$$f_a/F_a = 398.2 / 1191 = 0.334 > 0.15$$

$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{C_{mx} f_{bx}}{F_{ex} \left[1 - \frac{f_a}{F_a} \right]} + \frac{C_{my} f_{by}}{F_{ey} \left[1 - \frac{f_a}{F_a} \right]}$$

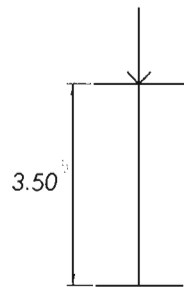
$$f_{bx} = \frac{\text{momento}}{S_x} = \frac{15,600,000}{2,8074.52} = 555.6$$

$$F_{bx} = F_{by} = 0.66 f_y = 1,670 \text{ kg/m}^2$$

$$0.334 + \frac{0.85 \times 556}{\left[1 - \frac{398.2}{5424} \right] \left[1 - \frac{1670}{1670} \right]}$$

$$0.334 + \frac{472.6}{1547.4} = 0.64 < 1$$

334.5 Ton



M=156.1 TxM



OC

Tubo circular
1,524 x 9,53 mm
60 x 0,625 in.
peso 560.62 kg/m

Columna Perimetral

$$P_u = 126 \times 1.5 = 109 \text{ Ton}$$

$$\text{Zona III} < CS = 0.4$$

$$C_{ST} = 0.4 \times 1.5 = 0.6$$

$$F_s = C_s \times W_T = A_M = 334,500 \text{ kg} / 1,191 (f_a)$$

$$C_{SR} = C_s / \emptyset = 0.6 / 3 = 0.2$$

$$\emptyset = 3$$

$$V_B = 0.2 \times 109 = 37.80 \text{ Ton}$$

$$M_s = V_B \times 2/3 h = 37.80 \times 2/3 (3.5) = 87.92 \text{ T-M}$$

$$T = P/A = 109,000 / 400 = 272 \text{ kg/m}^2$$

$$f_a/F_a = 272 / 1191 = 0.228 > 0.15$$

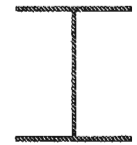
$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{C_{mx} f_{bx}}{F_{ex} \left[1 - \frac{f_a}{F_a} \right]} + \frac{C_{my} f_{by}}{F_{ey} \left[1 - \frac{f_a}{F_a} \right]}$$

$$f_{bx} = \frac{\text{momento}}{S_x} = \frac{8,792,000}{15,256} = 576.29$$

$$F_{bx} = F_{by} = 0.66 f_y = 1,670 \text{ kg/m}^2$$

$$0.109 + \frac{0.85 \times 576.29}{\left[1 - \frac{272}{5424} \right] \left[1 - \frac{1670}{1670} \right]}$$

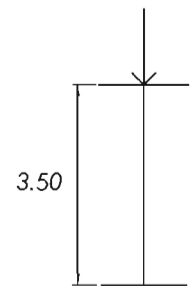
$$0.109 + \frac{498.8}{1586.3} = 0.43 < 1$$



IR

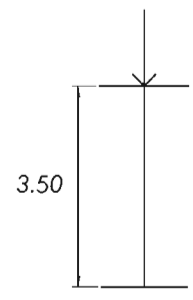
Perfil I rectangular
356 x 592.5 mm
14 x 398 in.
peso 592.5 kg/m

126 T x M



3.50

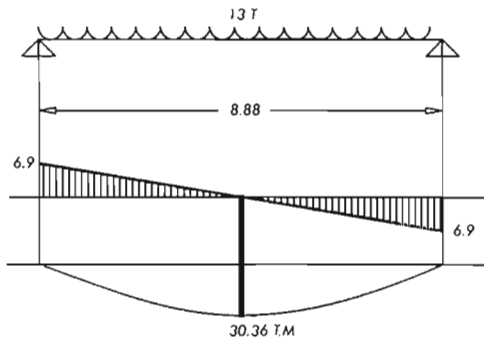
109 Ton



3.50

M=87.92 TxM

Predimensionamiento de trabe
Trabe Principal 09



$$S_x = \text{Mult} / 0.9 \times f_y$$

$$A_s - A-50 \quad f_y = 3515 \text{ kg/cm}$$

$$M = C/T = 30.36 / 0.6 = 50.6 \text{ T.M}$$

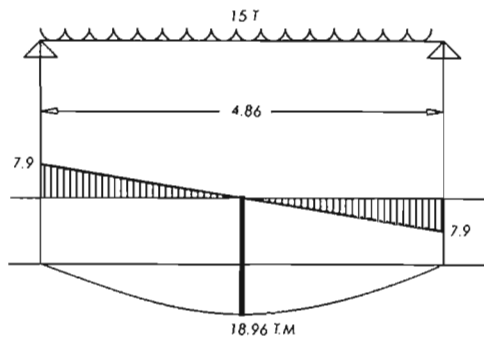
$$M_{\text{ULT}} = 50.6 \times 1.5 = 75.9$$

$$S_x = (75.9 \times 100 \times 1000) / 0.9 \times 3515 = \mathbf{2399.24 \text{ cm}^2}$$

IR
perfil I rectangular
dimensiones
356 mm x 162.1 kg/m
14 in. x 109 lb./ft



Predimensionamiento de trabe
Trabe Principal 10



$$S_x = \text{Mult} / 0.9 \times f_y$$

$$A_s - A-50 \quad f_y = 3515 \text{ kg/cm}$$

$$M = C/T = 18.96 / 0.6 = 31.6 \text{ T.M}$$

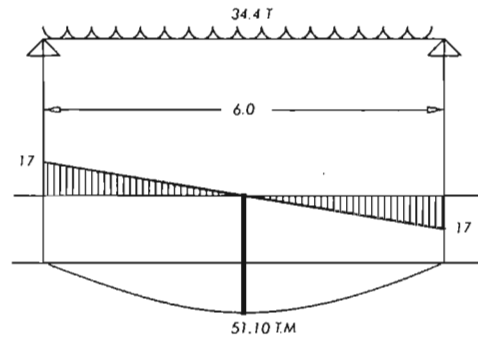
$$M_{\text{ULT}} = 31.6 \times 1.5 = 47.4$$

$$S_x = (47.4 \times 100 \times 1000) / 0.9 \times 3515 = \mathbf{1498.3 \text{ cm}^2}$$

IR
perfil I rectangular
dimensiones
305 mm x 106.9 kg/m
12 in. x 72 lb./ft



Predimensionamiento de trabe
Trabe Principal 12



$$S_x = \text{Mult} / 0.9 \times f_y$$

$$A_s - A-50 \quad f_y = 3515 \text{ kg/cm}$$

$$M = C/T = 51.10 / 0.6 = 85 \text{ T.M}$$

$$M_{\text{ULT}} = 85 \times 1.5 = 127.5$$

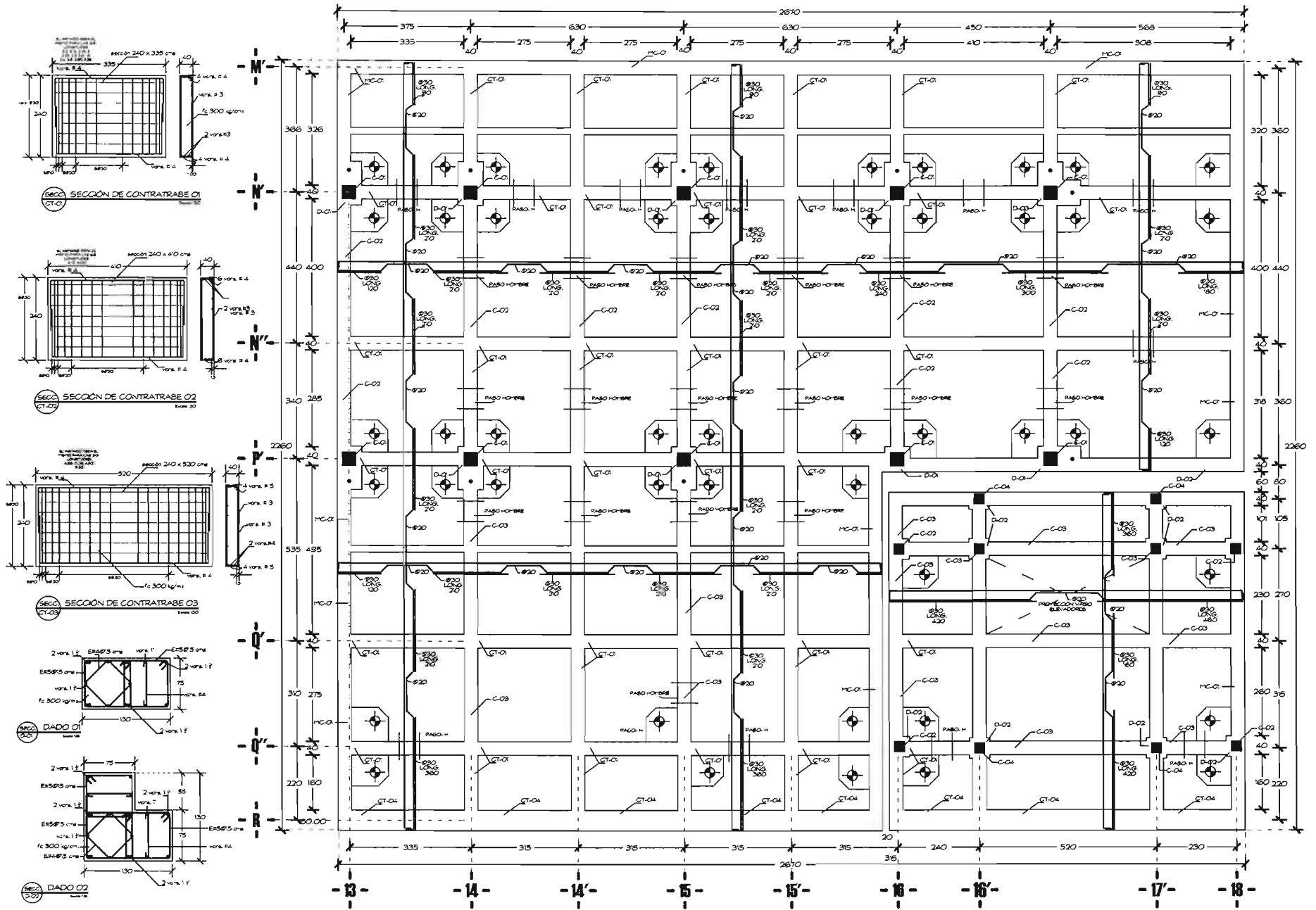
$$S_x = (127.5 \times 100 \times 1000) / 0.9 \times 3515 = \mathbf{4,030 \text{ cm}^2}$$

IR
perfil I rectangular
dimensiones
356 mm x 236.5 kg/m
14 in. x 145 lb./ft



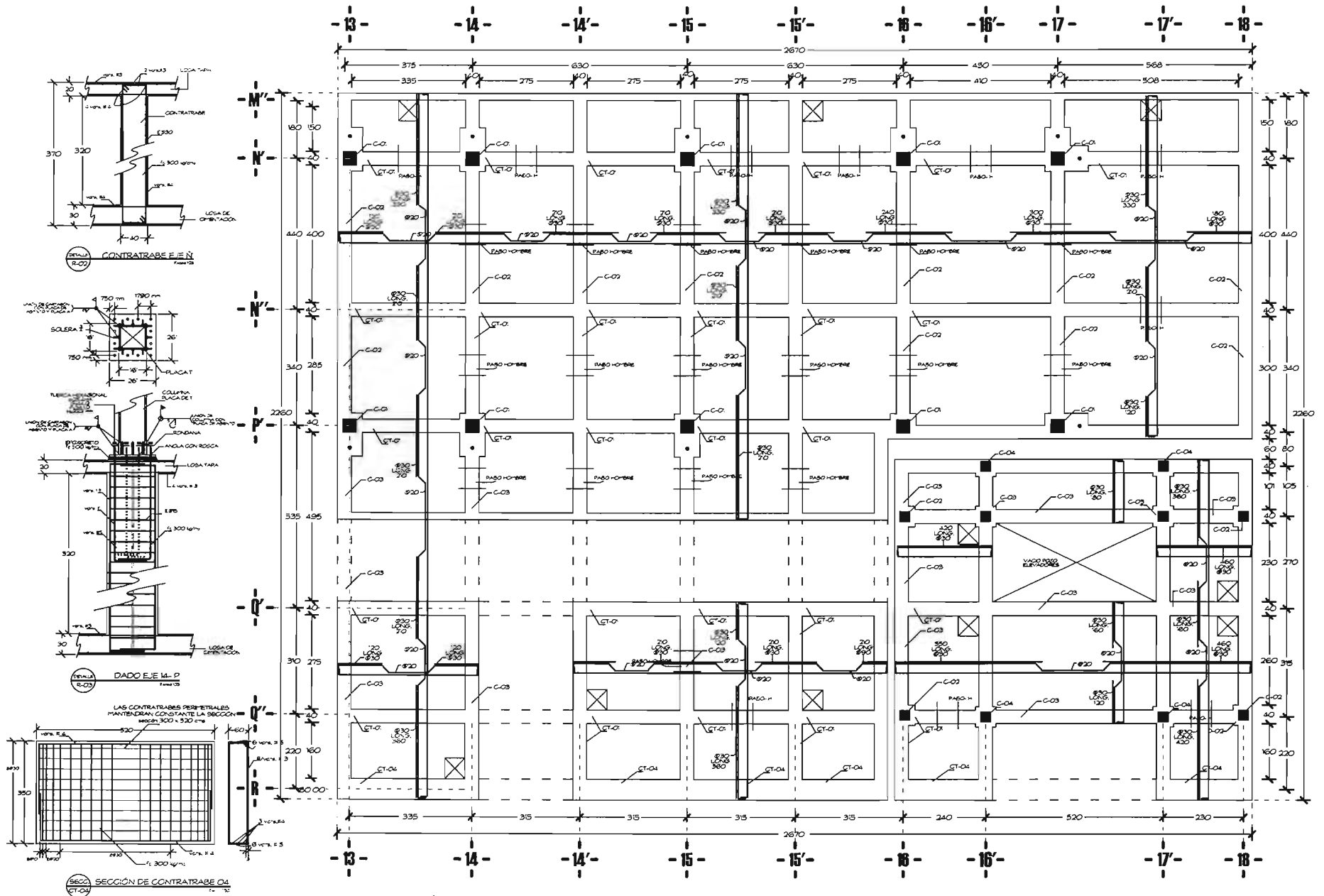
Losa de cimentación

ARMADO LOSA DE CIMENTACIÓN VARS.#4 h=30

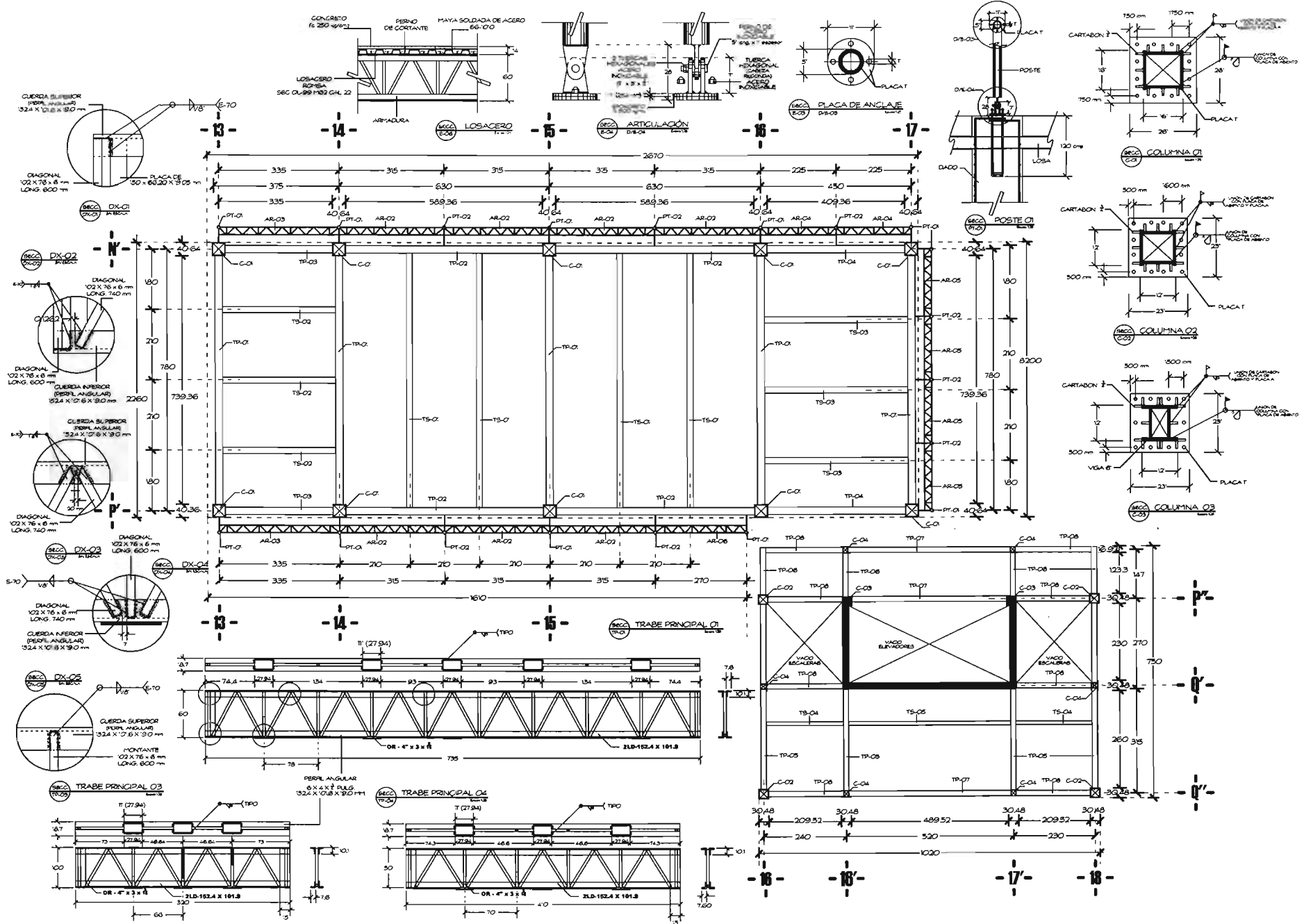


Losa Tapa

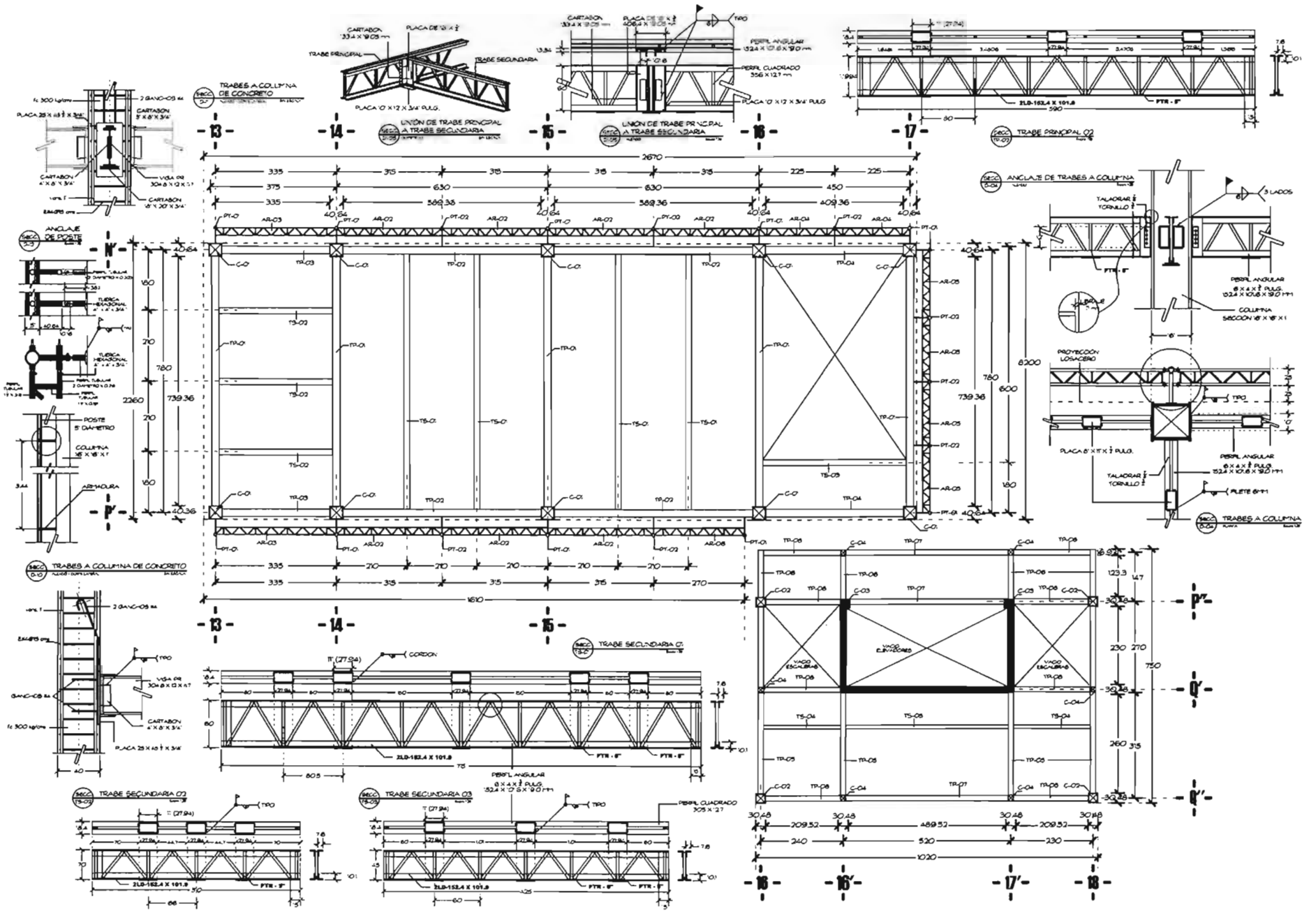
ARMADO LOSA TAPA VARS.#3 h=20



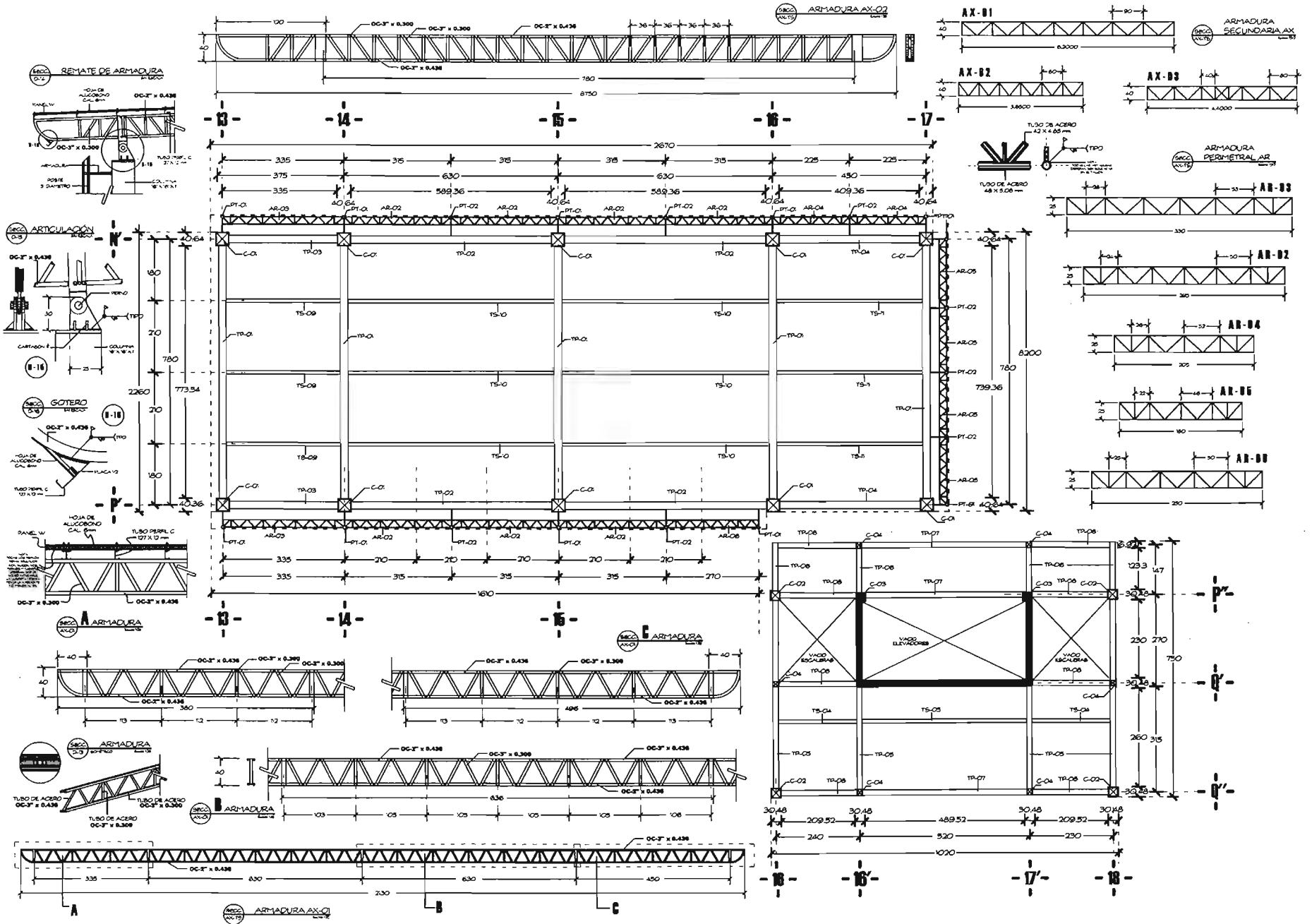
Losa Entrepiso



Losa Entrepiso

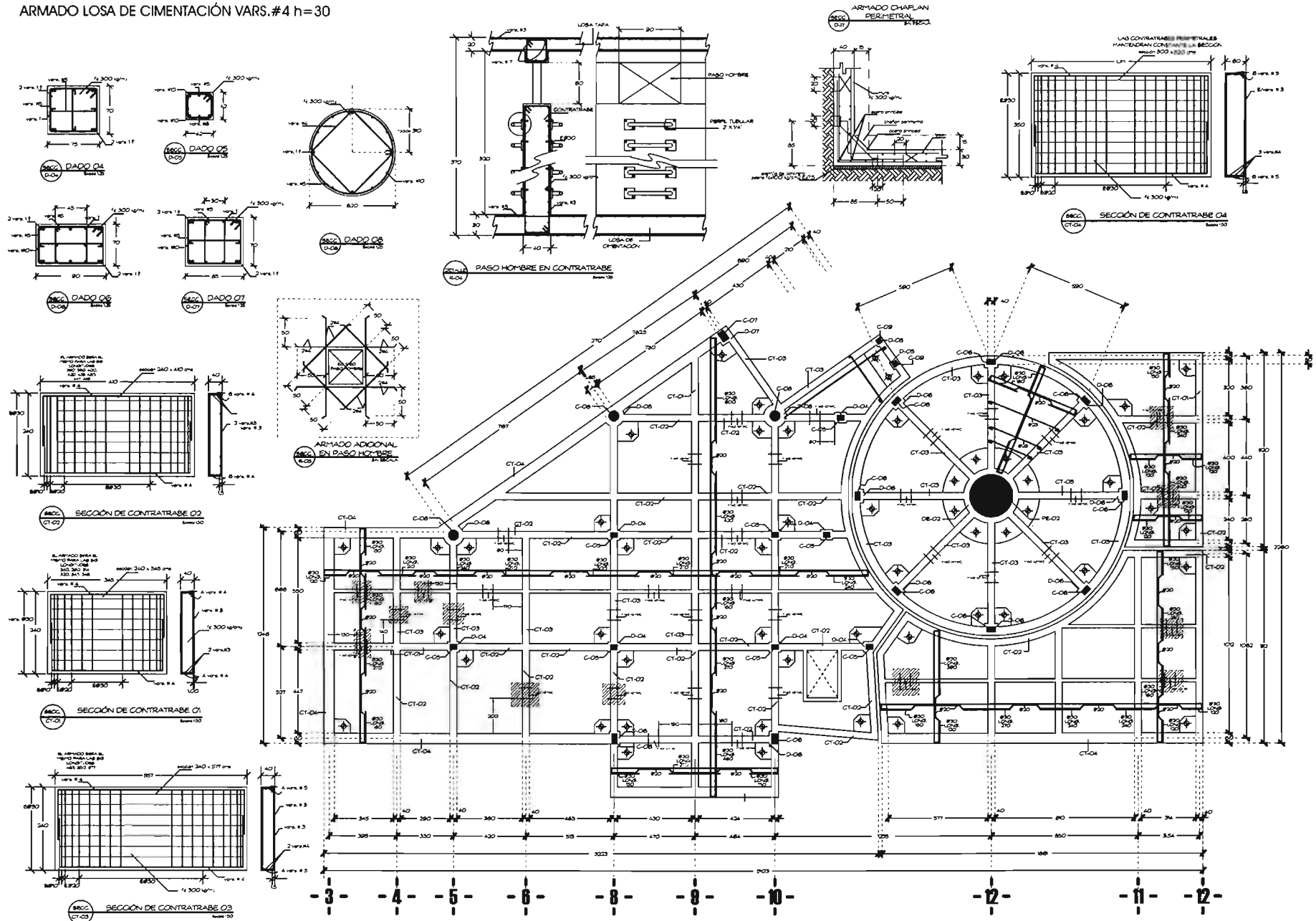


Cubierta



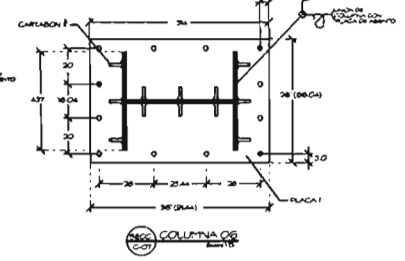
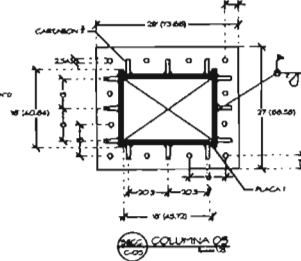
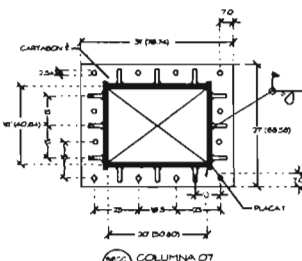
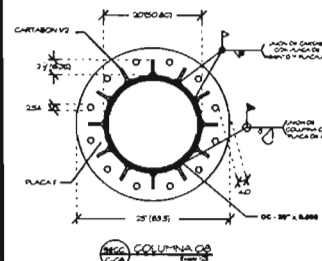
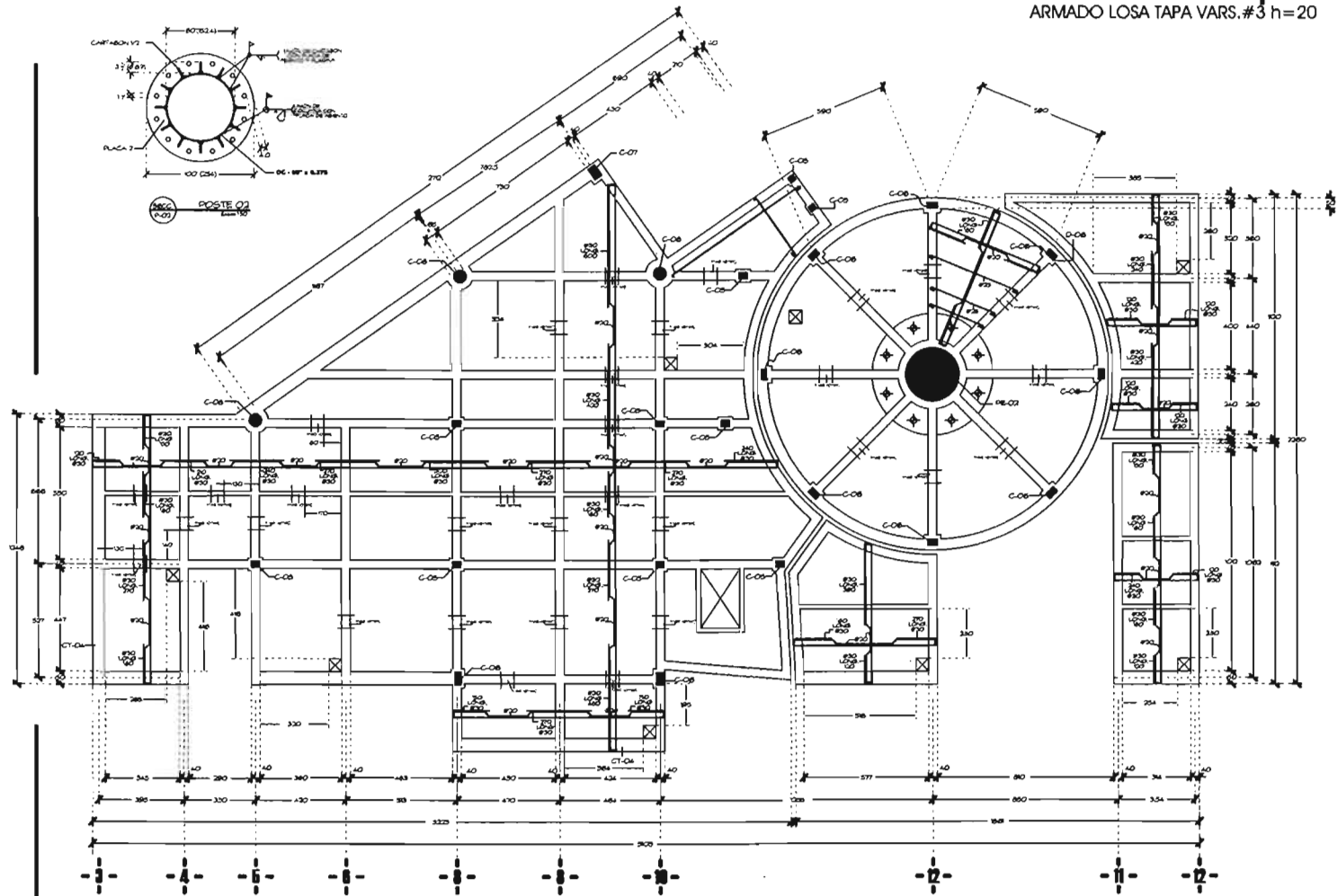
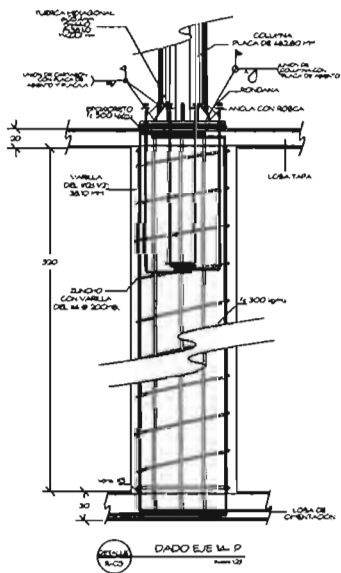
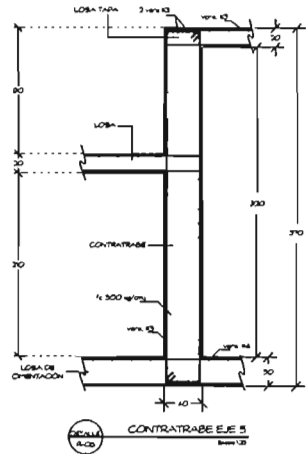
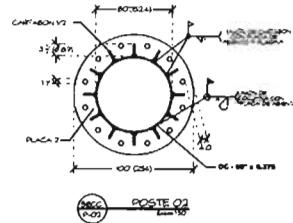
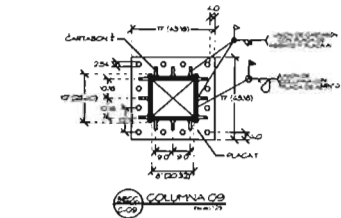
Losa de Cimentación

ARMADO LOSA DE CIMENTACIÓN VARS. #4 h=30

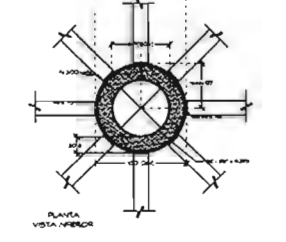
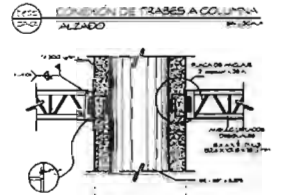
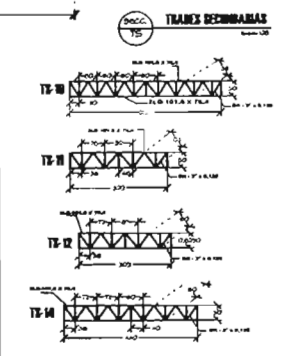
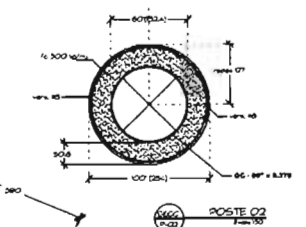
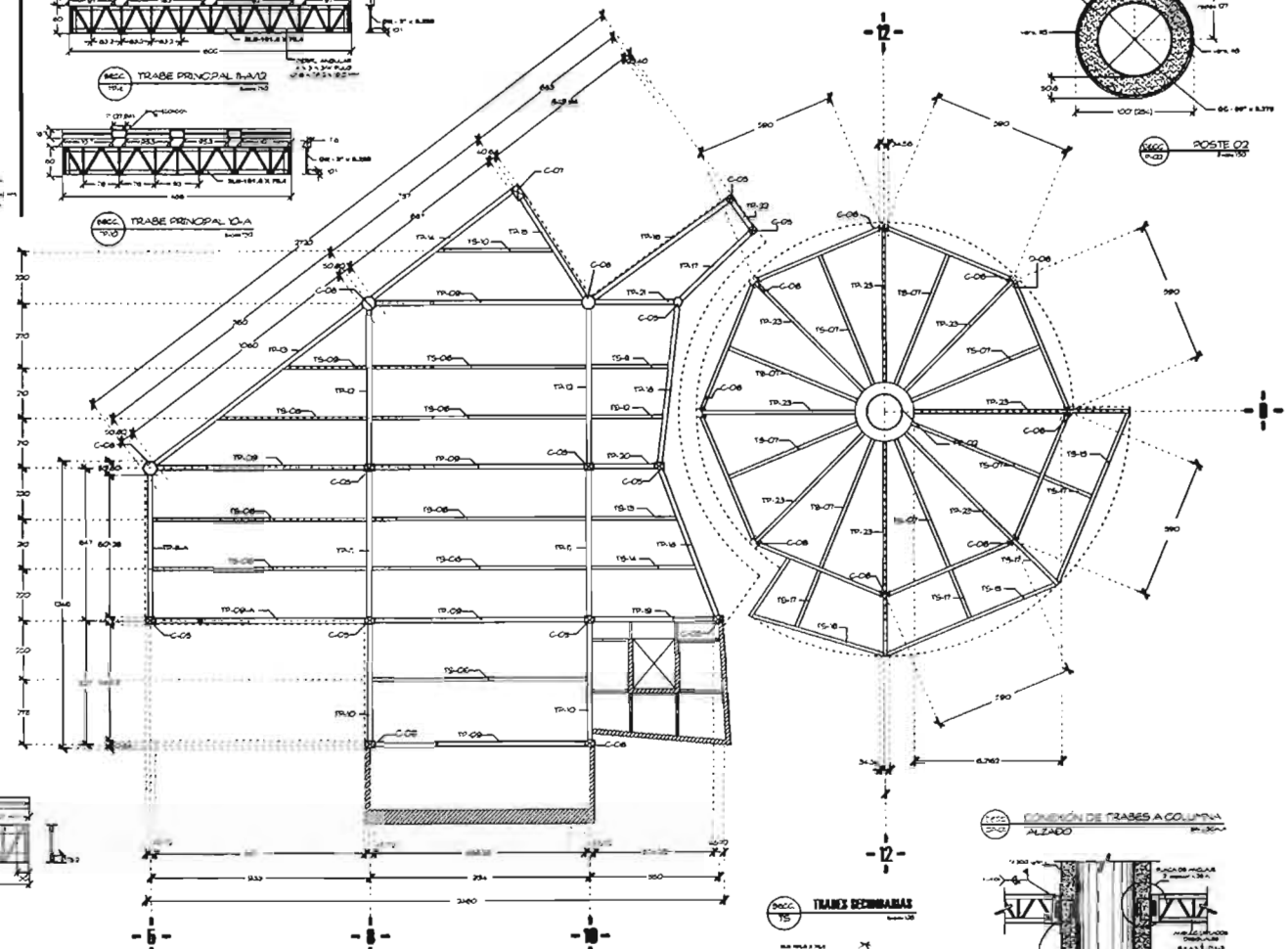
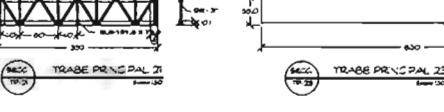
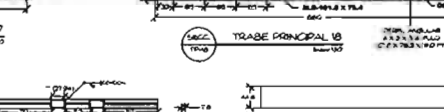
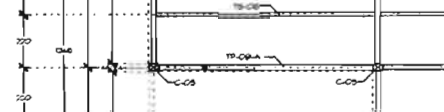
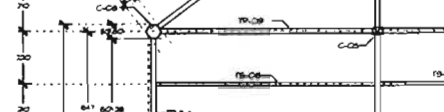
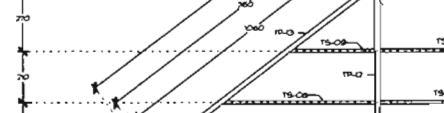
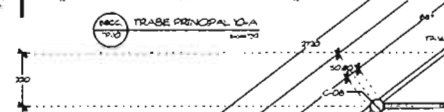
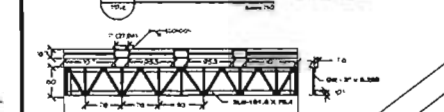
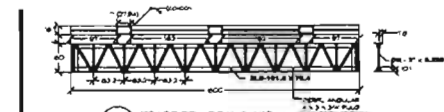
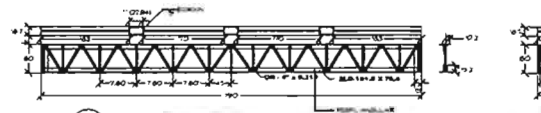
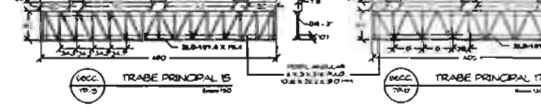
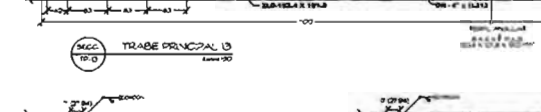
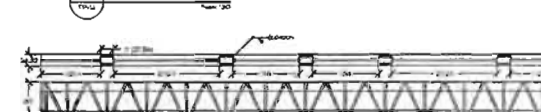
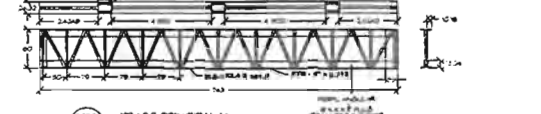
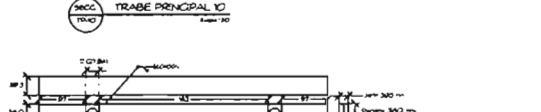
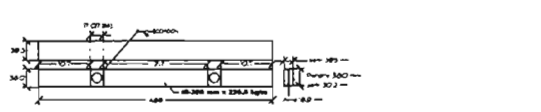
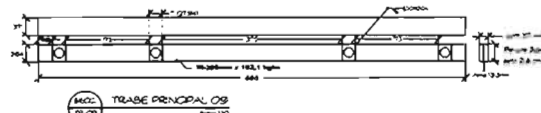
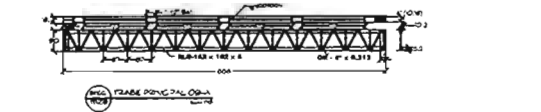


Losa Tapa

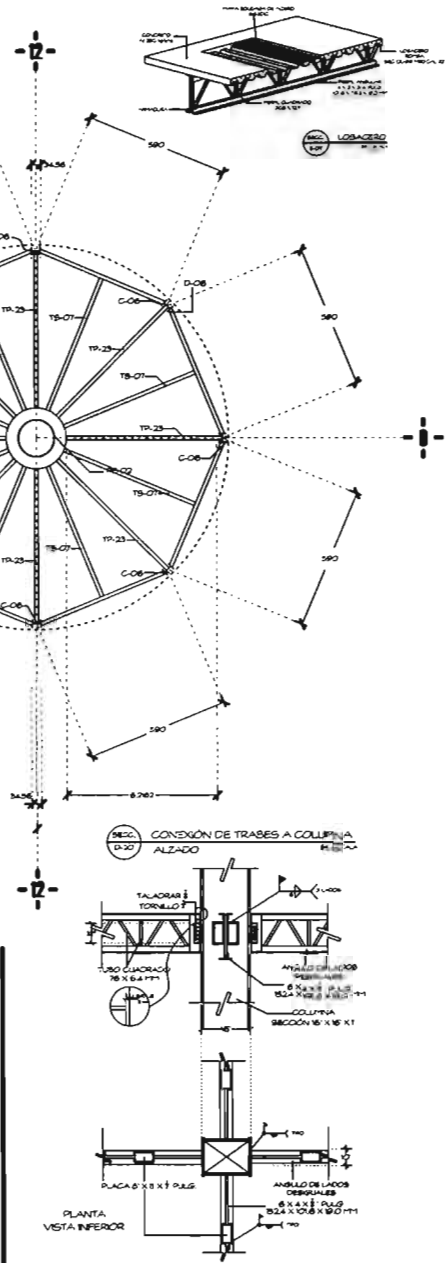
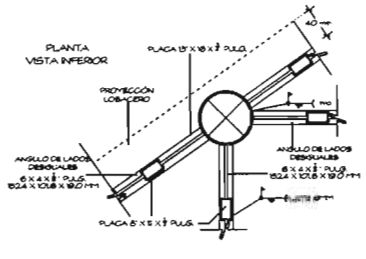
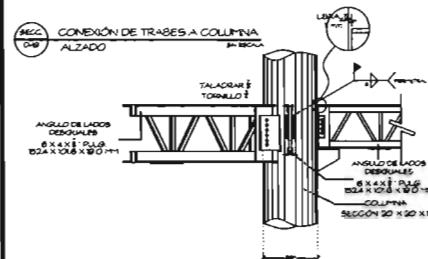
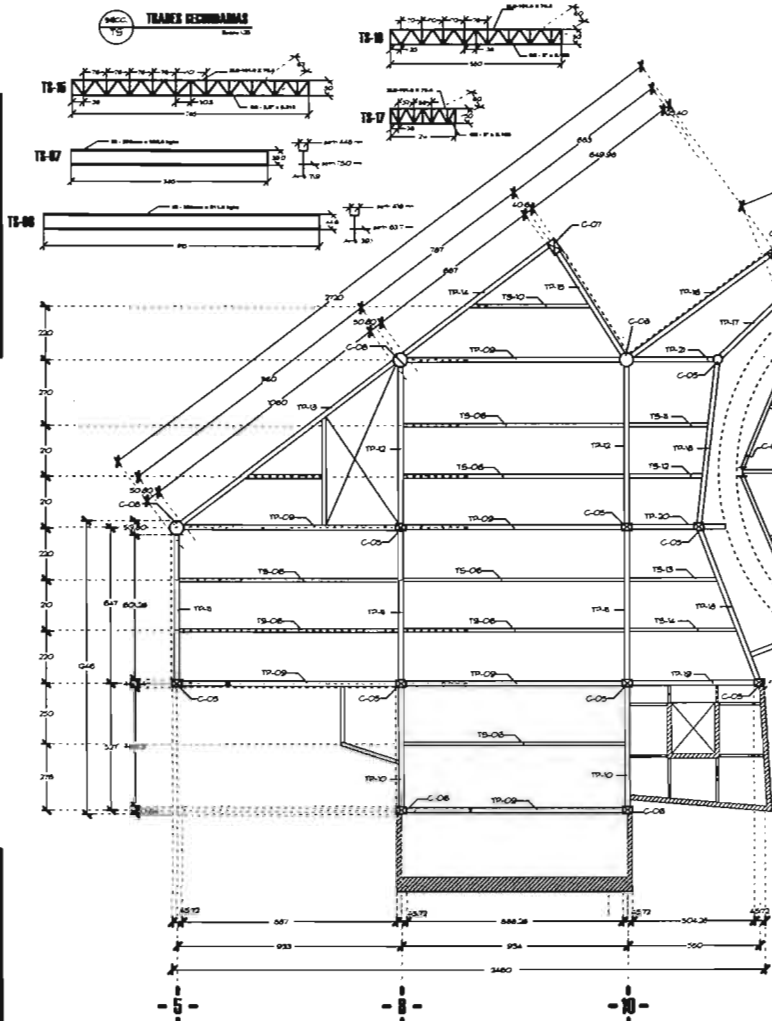
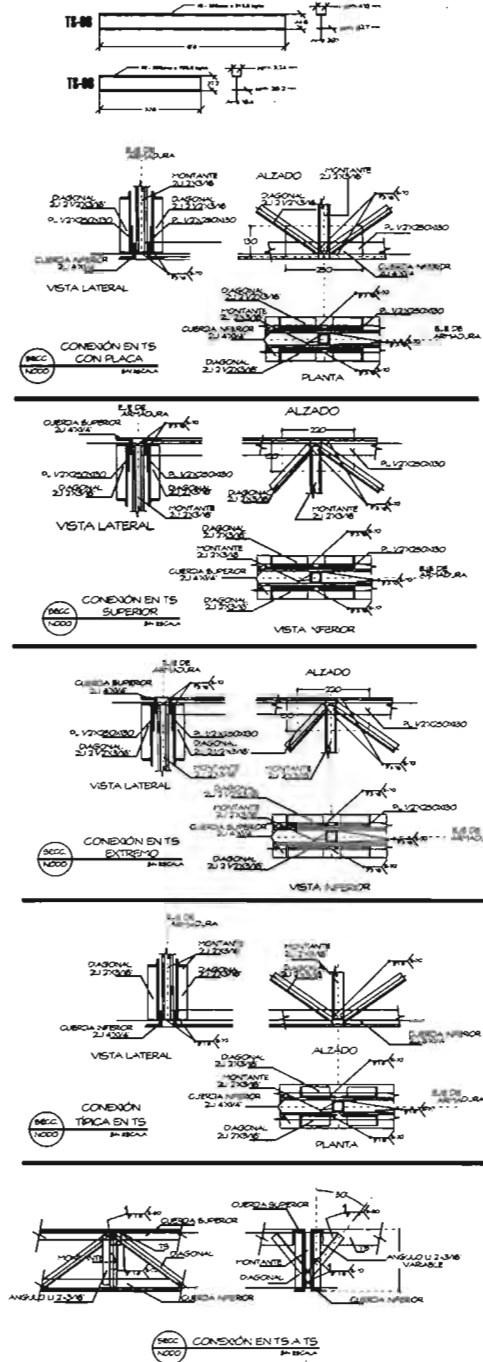
ARMADO LOSA TAPA VARS. #3 h=20



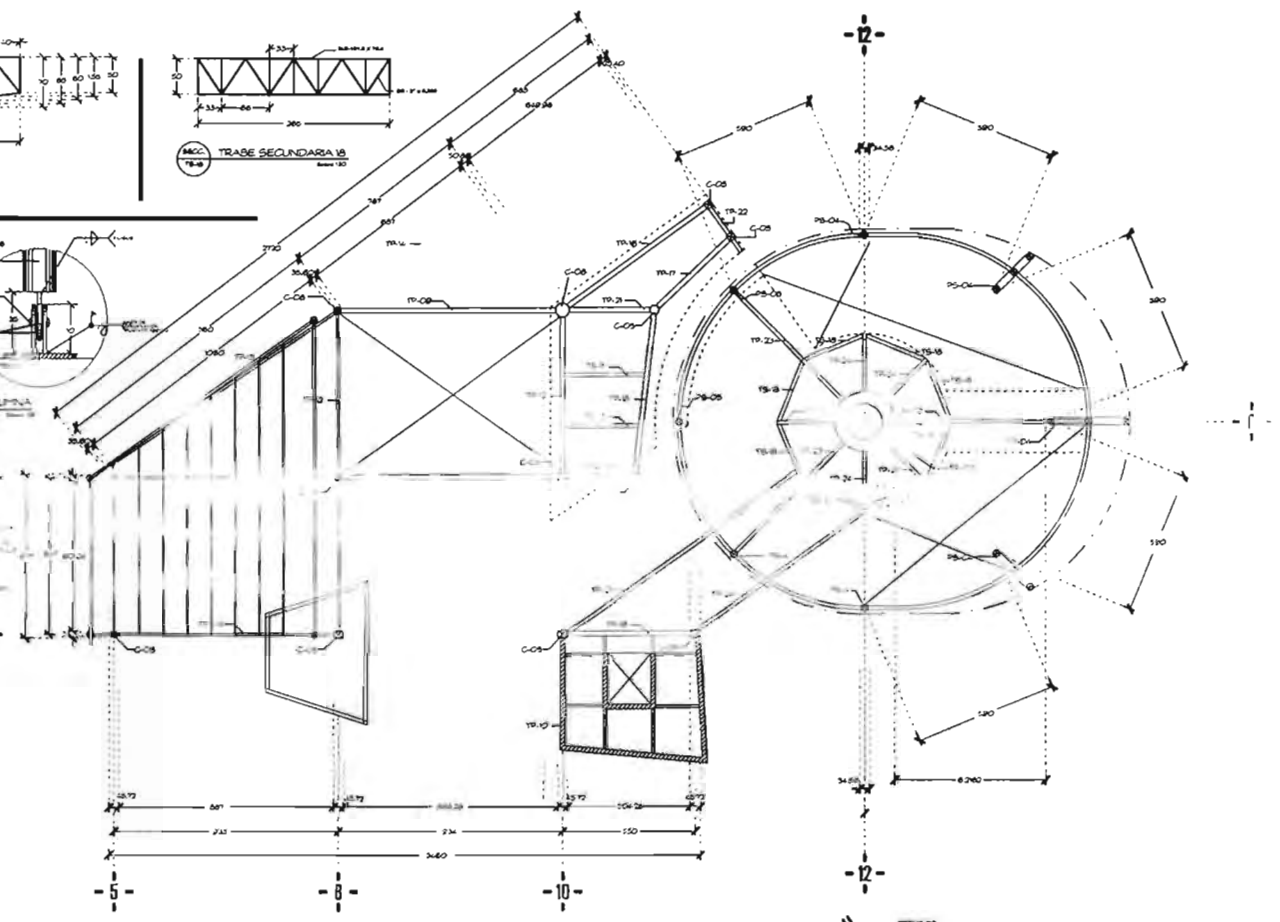
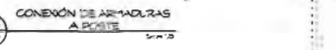
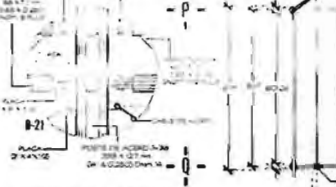
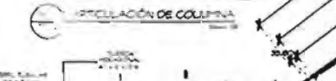
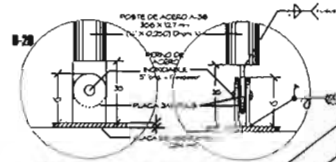
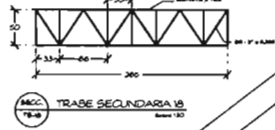
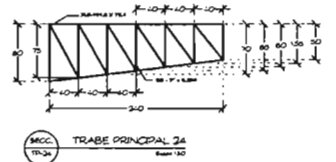
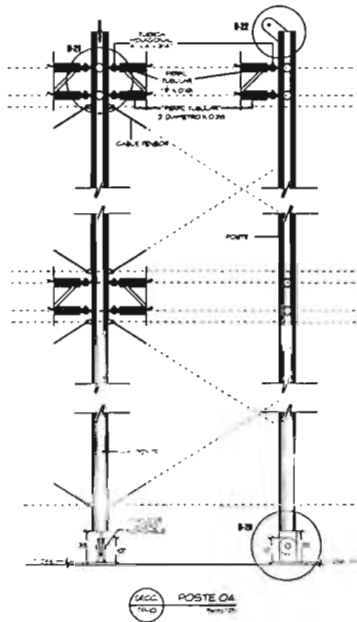
Losa de Entrepiso



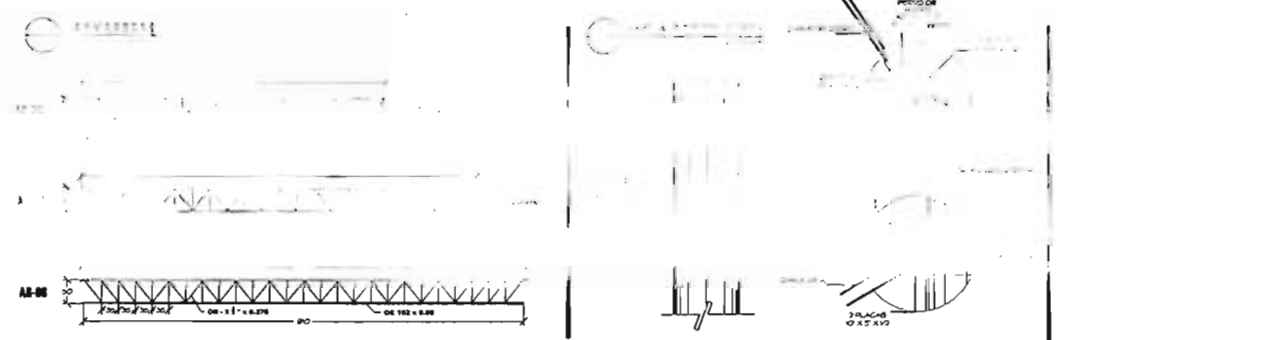
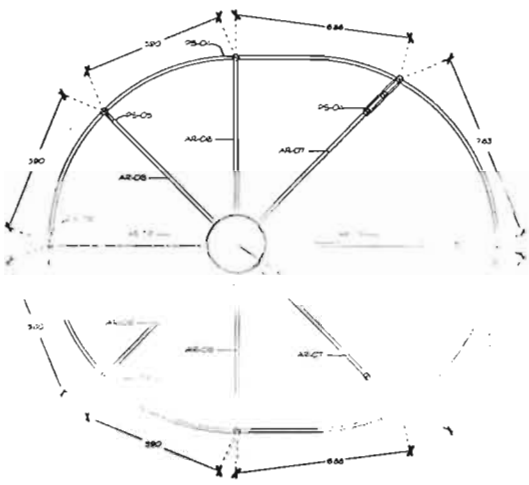
Losa de Entrepiso



Losa de Entrepiso

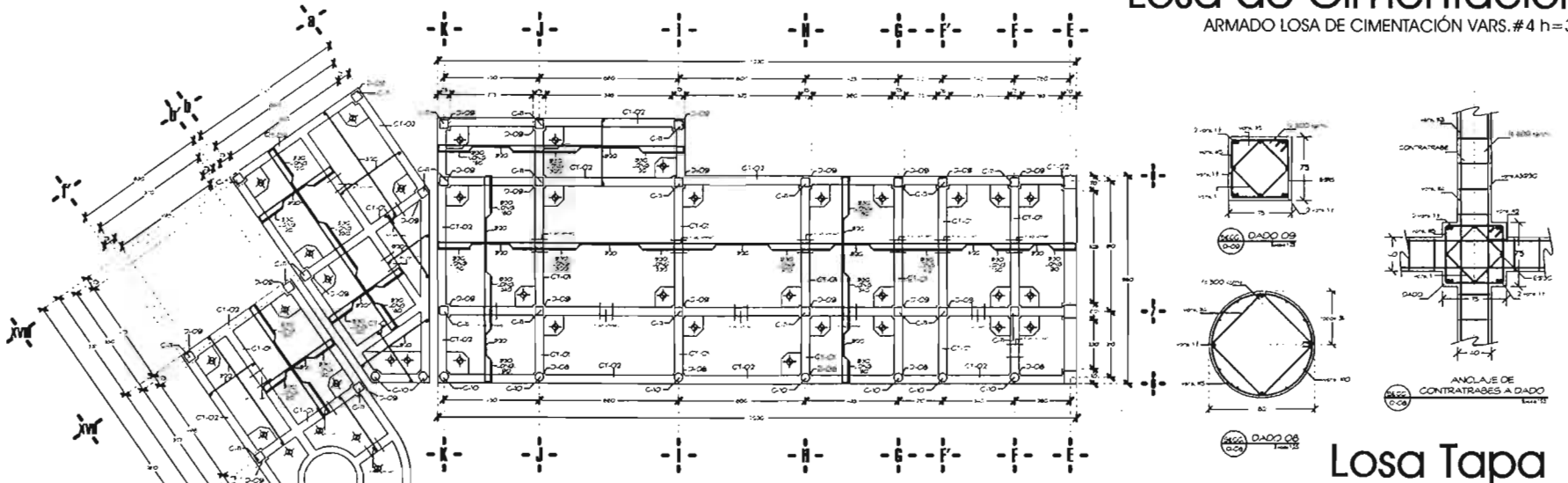


Cubierta



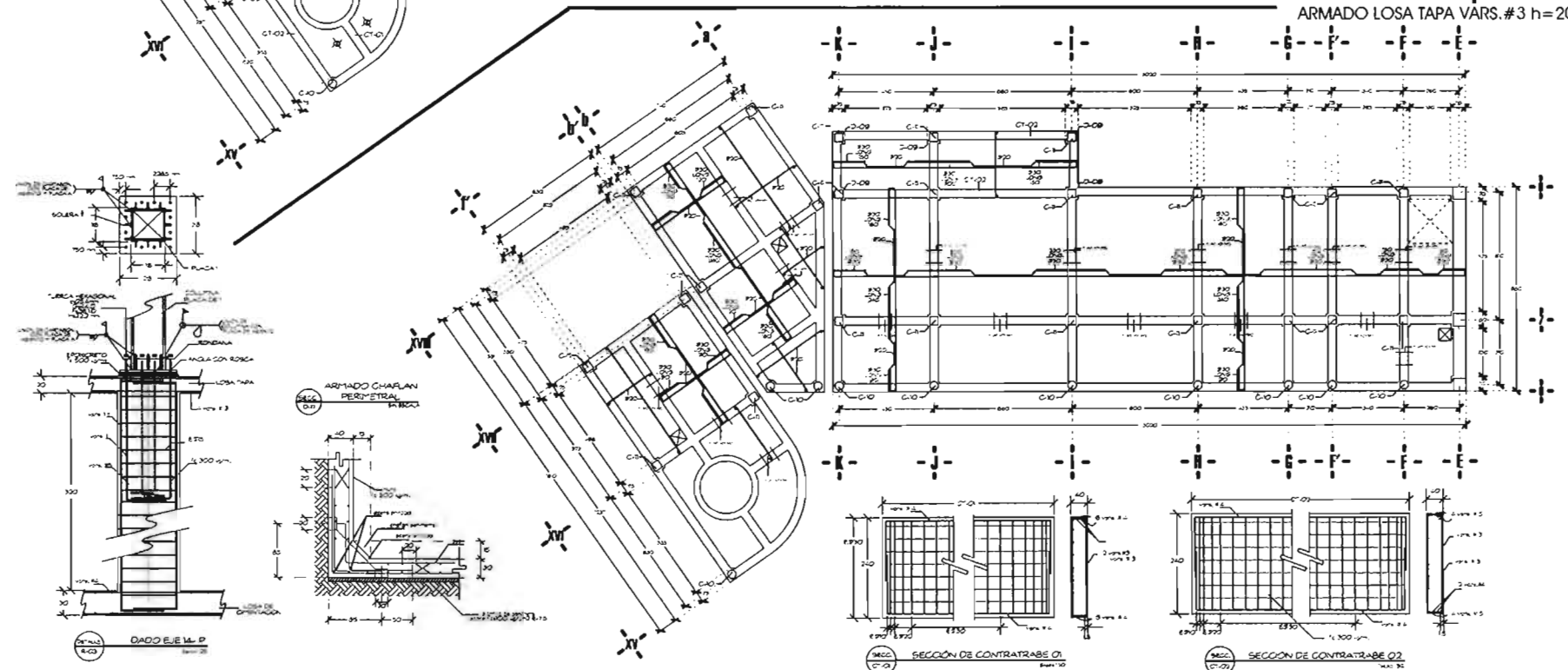
Losca de Cimentación

ARMADO LOSA DE CIMENTACIÓN VARS. #4 h=30

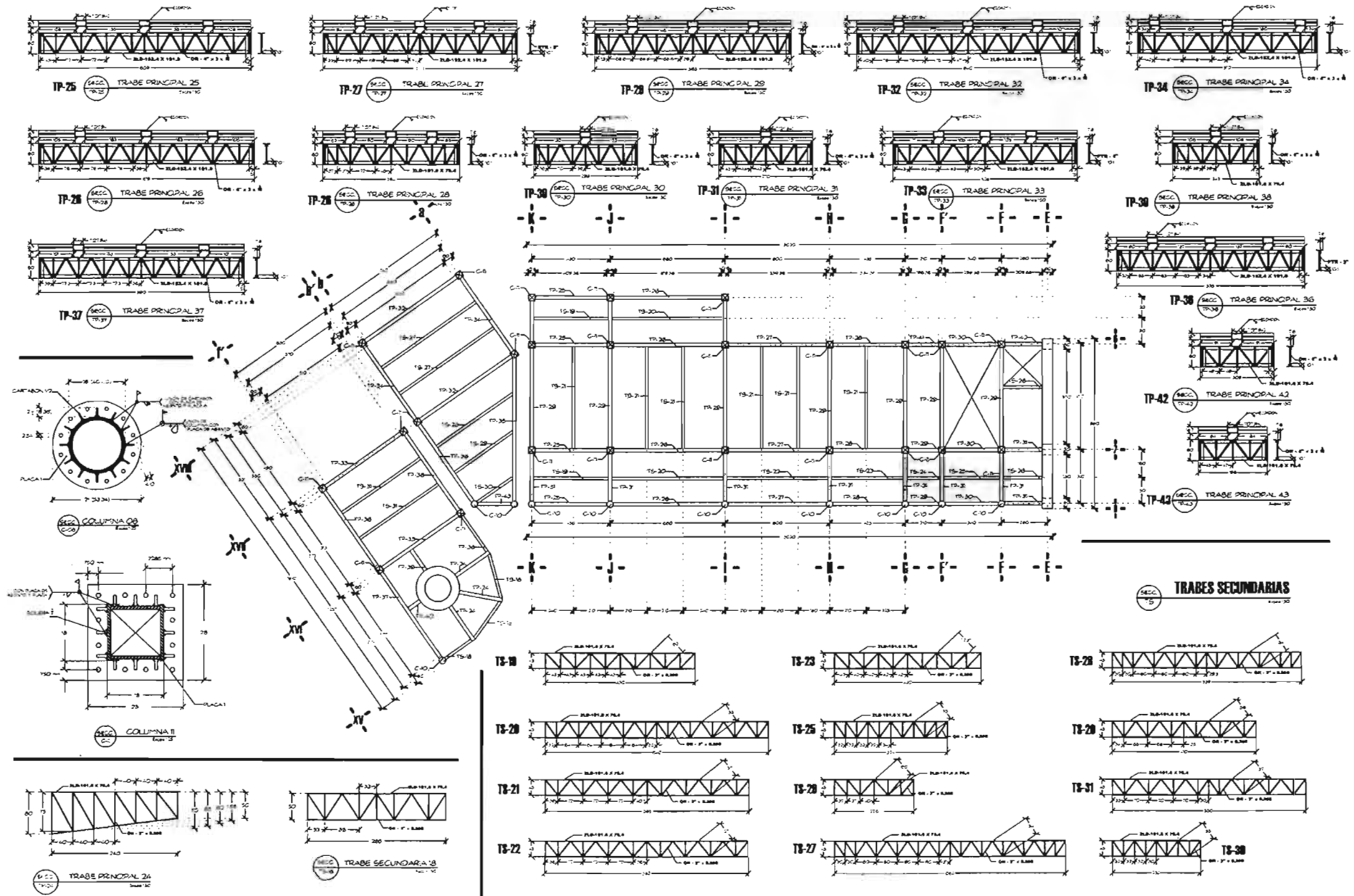


Losca Tapa

ARMADO LOSA TAPA VARS. #3 h=20



Losas de Entrepiso



Instalación Hidráulica

Memoria y Planos

Memoria de cálculo

Cisterna de agua potable

Dotación	
Administración	20 t/m^2 / día
Áreas verdes	5 t/m^2 / día
Cafetería	12 t/m^2 / día
Restaurante	12 t/m^2 / día
Usos Múltiples	6 t/m^2 / día
Talleres	200 t/m^2 / día
Centro informativo	25 t/m^2 / día
Librería	12 t/m^2 / día
Áreas de exposición	10 t/m^2 / día

Demanda Diaria	
Administración	$586.3 \times 20 = 11,726$
Cafetería	$189 \times 12 = 2,268$
Restaurante	$234 \times 12 = 2,808$
Usos Múltiples	$104 \times 6 = 624$
Talleres	$180 \times 200 = 36,000$
Centro Informativo	$555 \times 25 = 13,875$
Librería	$180 \times 12 = 2,160$
Áreas de exposición	$2,800 \times 10 = 28,000$
Empleados	$86 \times 100 = 8,600$
Total	106,061 lts

$$107 \text{ m}^3 / 2 = 53.5 \text{ consumo diario} \times 2 = 107 \text{ m}^3$$
$$107 \text{ m}^3 + 33.6 \text{ m}^3 = 140 \text{ m}^3$$

Gasto medio diario:

$$Q_{md} = 140,600 \text{ lts} / \text{día} / 86400 = 1.6 \text{ lts} / \text{seg}$$

Gasto máximo diario:

$$\text{Coeficiente de variación diaria} = 1.2$$

$$Q_{md} = 1.2 \times 1.6 \text{ lts} / \text{seg} = 1.92 \text{ lts} / \text{seg}$$

Gasto máximo horario

$$\text{Coeficiente de variación horaria} = 1.50$$

$$Q_{md} = 1.5 \times 1.92 \text{ lts} / \text{seg} = 2.88 \text{ lts} / \text{seg}$$

Instalación Hidráulica.

Memoria Hidráulica

Uno de los aspectos más importantes dentro de la concepción de un inmueble son los criterios de las instalaciones, una de estas es la hidráulica, dentro del BIOTOPO es la instalación hidráulica se divide en:

A) Red de agua potable, esta dará servicio a todo el centro de exposiciones, principalmente a la zona de servicios, exceptuando mingitorios y excusados. La red vendrá del servicio de agua potable de la delegación, para la captación del agua potable existirá una cisterna determinada por un cálculo en función de las demandas diarias del edificio.

La cisterna tendrá una profundidad de 2.80 metros, a estos se le restan 20 centímetros de cámara de aire, solo 90 cm. por debajo del nivel de suelo (0.00). El agua será bombeada a todo el edificio por medio de un equipo hidroneumático Duplex compuesto por dos bombas de 5 HP cada una y un tanque de presión; el equipo tendrá un tablero de control eléctrico y electrónico automático.

Gran parte de la tubería esta oculta en muros y plafones con tubos y conexiones de cobre tipo "M". En todos los sanitarios se instalaran válvulas de seccionamiento, para mantenimiento sin afectar al funcionamiento de la red.

B) Red de agua caliente, la red viene del cuarto de maquinas en donde también se encuentran los sistemas hidroneumáticos para agua caliente y agua tratada, la distribución del agua caliente es por el sistema de gravedad ya que solo distribuirá a la zona de regaderas y de los privados directivos. Al igual que el agua fría la tubería es de tipo "M" oculta en plafón, pisos y muros.

C) Red de agua tratada, esta red llegara hasta mingitorios, inodoros y sistema de riego. Esta red proviene de la planta de tratamiento de aguas residuales, ubicada a unos cuantos metros del cuarto de maquinas. El bombeo es a través de un equipo hidroneumático compuesto por dos bombas de 7 $\frac{1}{2}$ HP c/u y un tanque de presión. Las tuberías es de tipo "M" con forro de fibra de vidrio de 25 m de espesor, ocultas en muros y plafones en algunos casos la línea esta ahogada en el suelo.

Cada sanitario tiene válvulas de seccionamiento, para el mantenimiento preventivo y correctivo.

D) Red contra Incendios, la importancia de la población que acudirá al centro de exposiciones obliga a cumplir con un adecuado sistema contra incendios, según el reglamento de construcciones del Distrito Federal, es su artículo 177. - II. De riesgo mayor son las edificaciones de más de 25.00 m de altura o más de 250 ocupantes o más de 3000 m²... - y su artículo 122 referente a los requerimientos de instalaciones para un edificio de riesgo mayor;- El edificio cuenta con extintores contra incendios en cada uno de sus niveles, además de una red de hidrantes y una cisterna debidamente calculada. Consta de dos bombas, una con motor eléctrico y otra con motor de gasolina. Esta red alimentara directa y exclusivamente a mangueras contra incendios. Existen dos tomas siamesas a una distancia de 90 metros lineales entre una y otra, estas tomas se conectan a la red, se colocaron gabinetes con salidas y mangueras contra incendios. En el interior existen Gabinetes contra incendio con mangueras de 30 metros, estos gabinetes están separados uno de otro a una distancia máxima de 60 metro, estas mangueras son dotadas de válvula tipo angular de 38 milímetros de diámetro.

La tubería es de fierro galvanizado Cedula 40 con conexiones del mismo material, esta oculta en muros y plafones, debidamente pintada de color rojo.

E) Red de Riego, proveniente de la planta de tratamiento de aguas residuales y pluviales. El sistema de riego a utilizar en el proyecto es por medio de mangueras, el cual consta de una instalación con equipo hidroneumático, este proceso tiene origen en la cisterna de agua tratada y mediante bombeo programado, que consta de dos bombas. Cada una toma el agua de la cisterna para llevarla por una red general de riego, que permite la conexión de mangueras de 19 milímetros de diámetro.

Diámetro para abastecimiento de cisterna

$$D = \sqrt{(4Q) / (\pi \times V)} = \sqrt{(4 \times 0.00192) / \pi} = 0.049 \approx 49 \text{ mm}$$

Q = 50 mm (diámetro comercial)

Dimensiones de la cisterna

$$7.8 \times 7.0 \times 2.6 \text{ (más 20 cm de cámara de aire)} = 141.9 \text{ m}^3$$

Cisterna de Agua tratada

Demanda Diaria	
Administración	586.3 x 20 = 11,726
Cafetería	189 x 12 = 2,268
Restaurante	234 x 12 = 2,808
Usos Múltiples	104 x 6 = 624
Talleres	180 x 200 = 36,000
Centro Informativo	555 x 25 = 13,875
Librería	180 x 12 = 2,160
Áreas de exposición	2,800 x 10 = 28,000
Empleados	86 x 100 = 8,600
Total	106,061 lts

$$107 \text{ m}^3 / 2 = 53.5 \text{ consumo diario} \times 2 = 107 \text{ m}^3$$

$$107 \text{ m}^3 + (\text{Áreas verdes } 22,125 \text{ lts} \times 3) = 174 \text{ m}^3$$

Gasto medio diario:

$$Q_{md} = 174,000 \text{ lts} / \text{día} / 86400 = 2.0$$

Gasto máximo diario:

$$\text{Coeficiente de variación diaria} = 1.2$$

$$Q_{md} = 1.2 \times 2.0 \text{ lts} / \text{seg} = 2.4 \text{ lts} / \text{seg}$$

Gasto máximo horario

$$\text{Coeficiente de variación horaria} 1.50$$

$$Q_{md} = 1.5 \times 2.4 \text{ lts} / \text{seg} = 3.6 \text{ lts} / \text{seg}$$

Diámetro

$$D = \sqrt{(4Q) / (\pi \times V)} = \sqrt{(4 \times 0.00240) / \pi} = 0.055 \approx 55 \text{ mm}$$

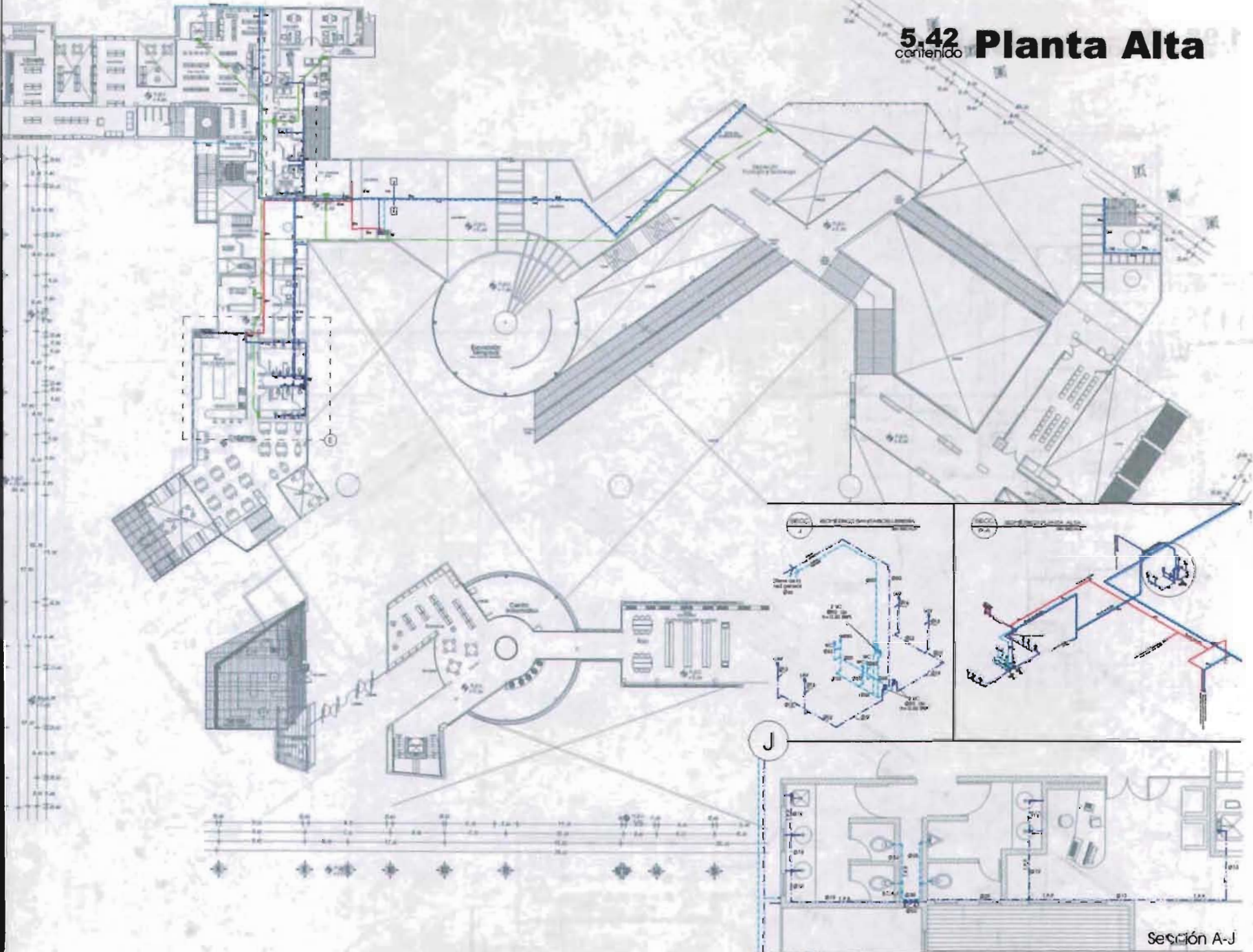
Q = 64 mm (diámetro comercial)

Dimensiones de la cisterna

$$7.8 \times 8.8 \times 2.6 \text{ (más 20 cm de cámara de aire)} = 178.4 \text{ m}^3$$

5.42 Planta Alta

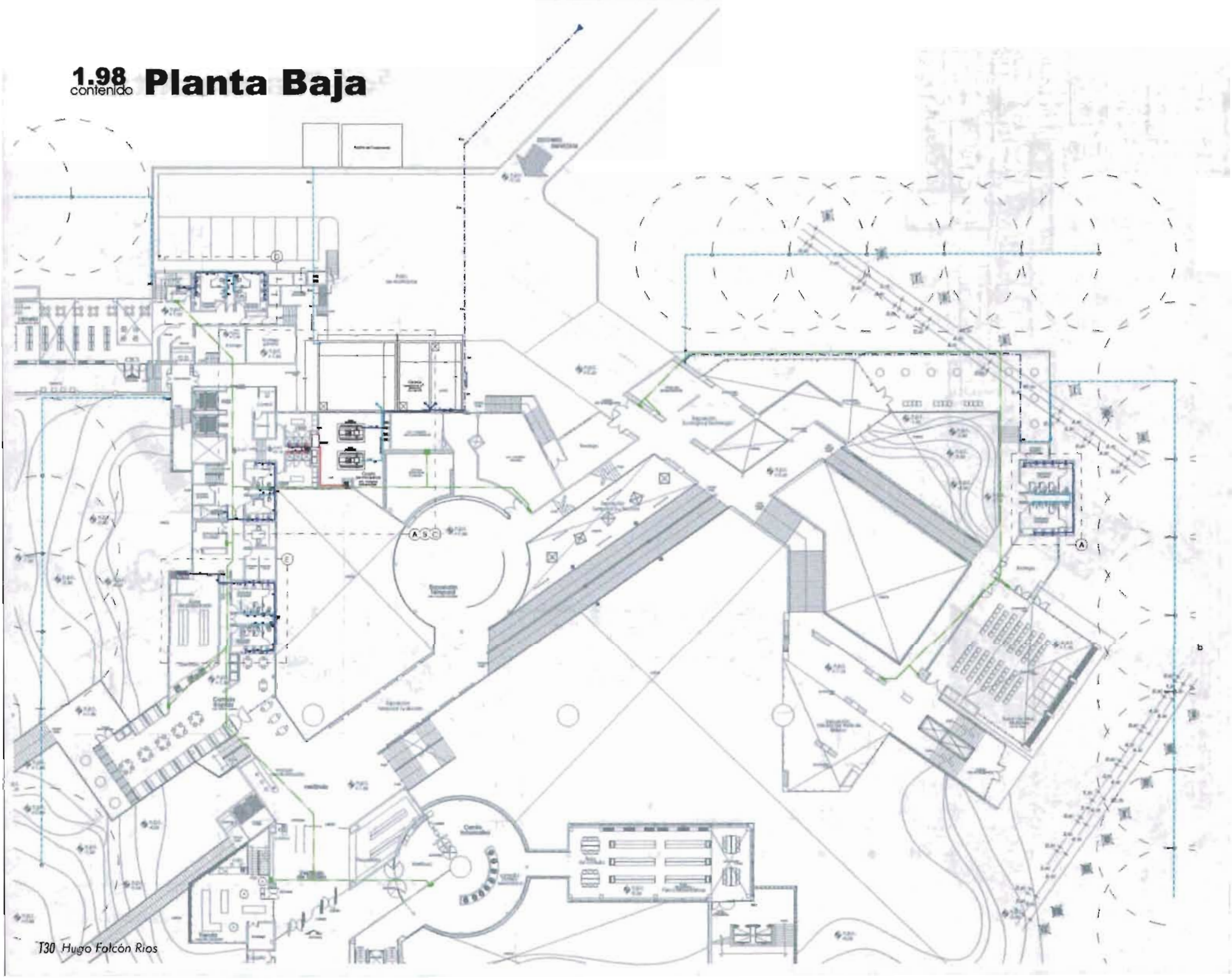
contenido



J

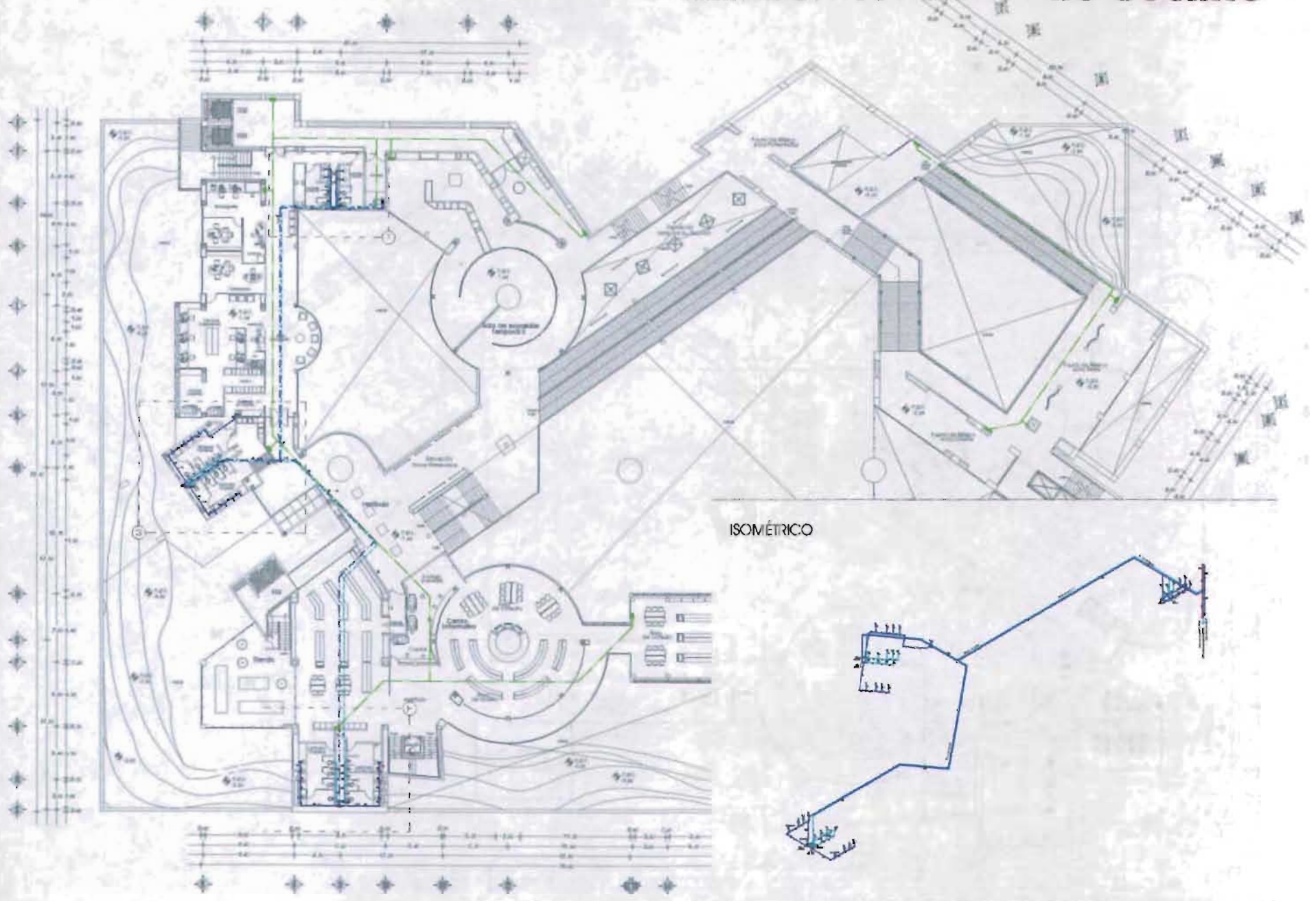
Sección A-J

1.98 contenido Planta Baja



-1.44 Primer nivel de sotano

contenido



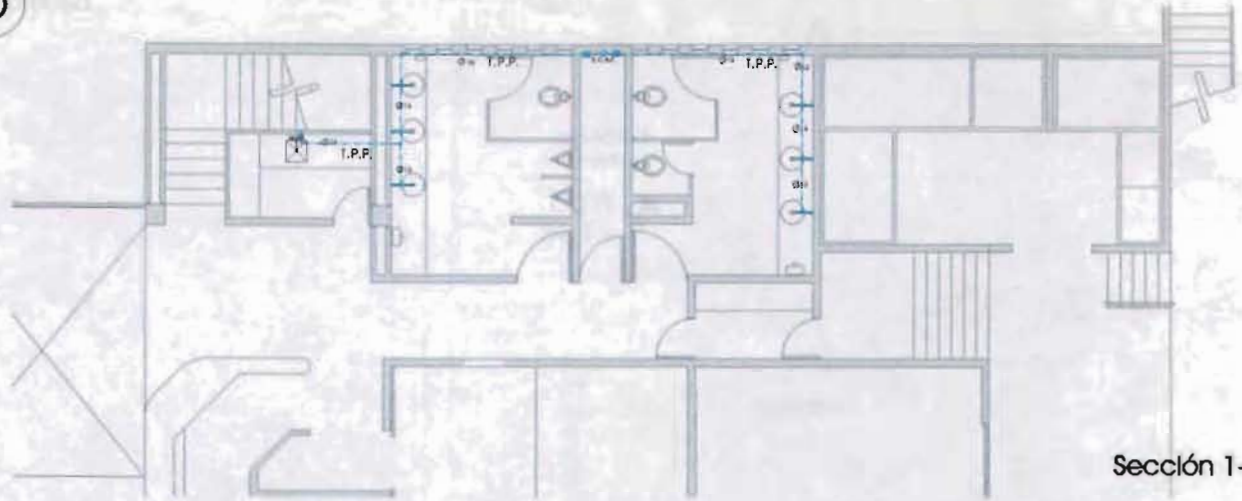
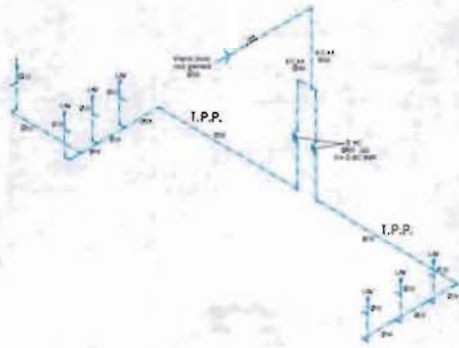
-5.24 contenido Segundo nivel de sotano



Planta Baja

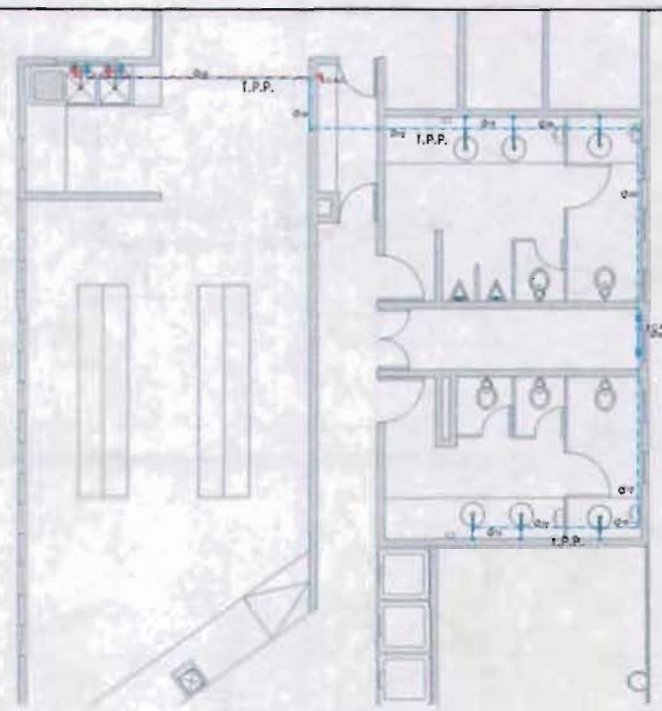
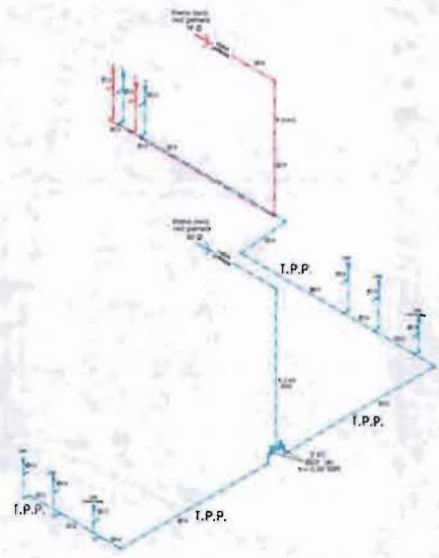
agua potable

D



Sección 1-L

E



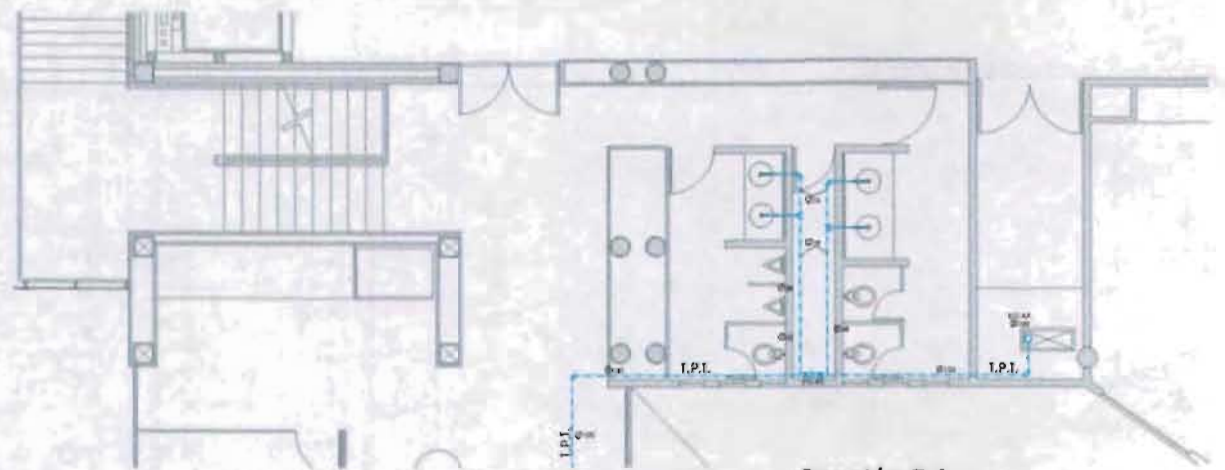
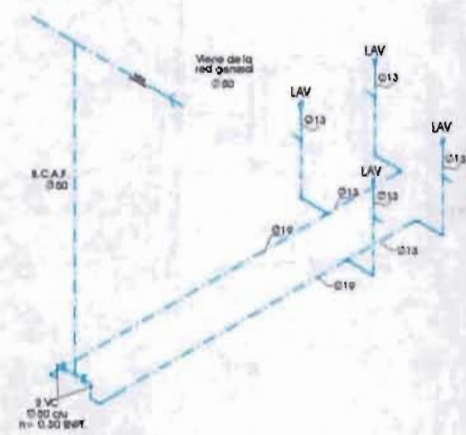
Sección 2-C

Primer Nivel de Sotano

agua potable

F

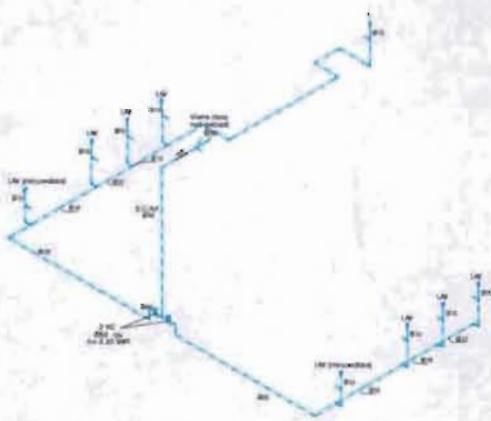
ISOMETRICO BANTARIOS ADMINISTRACION



Sección 7-A

G

ISOMETRICO BANTARIOS

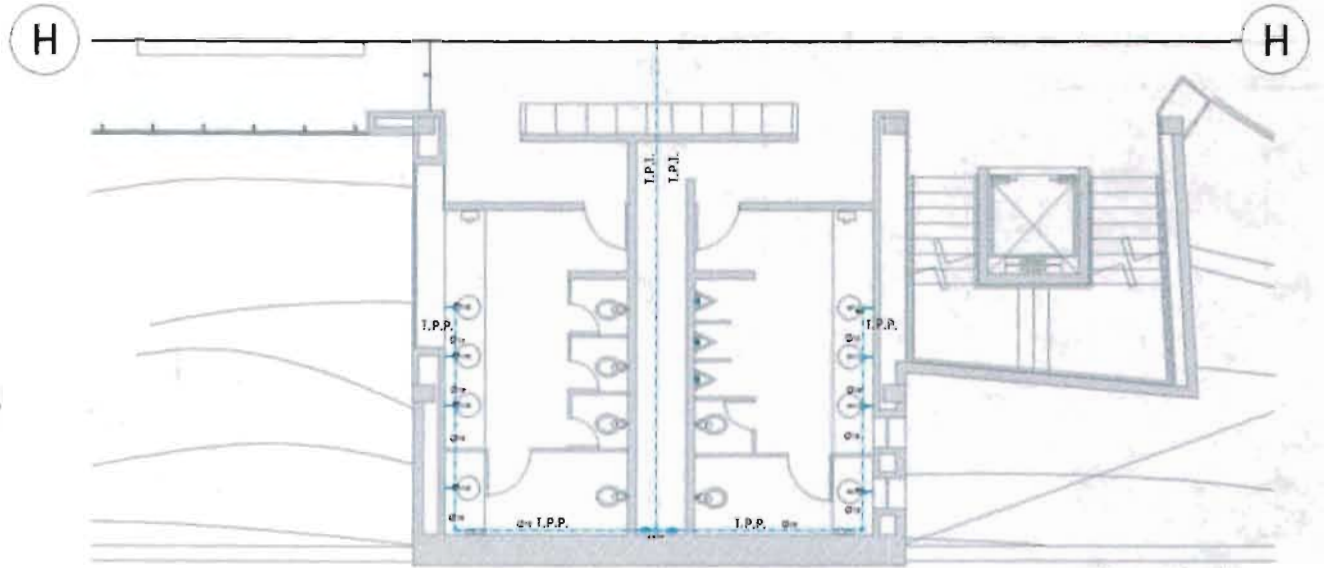
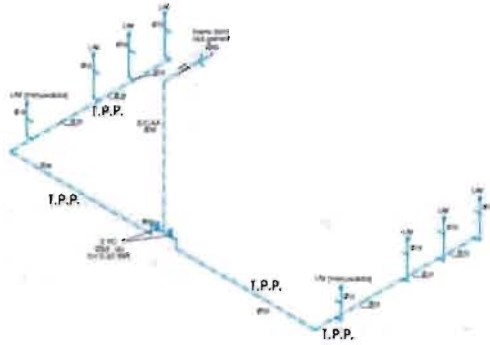


Sección 6-E

Primer Nivel de Sotano

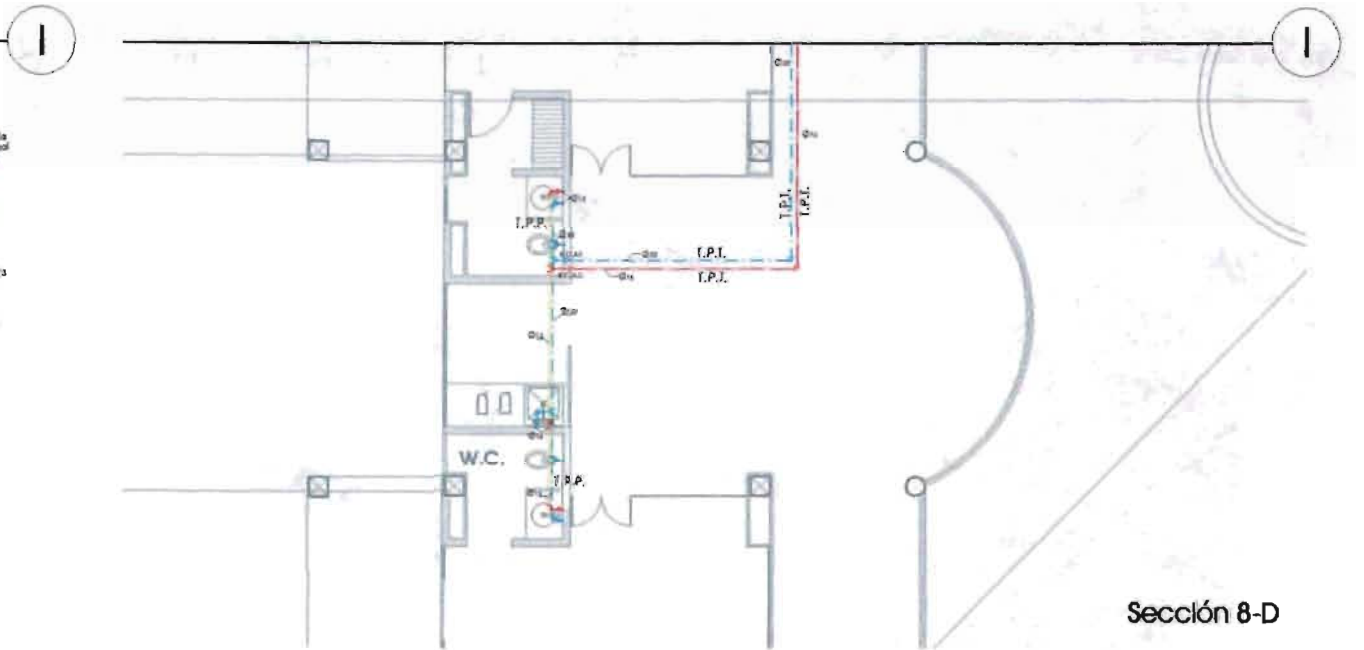
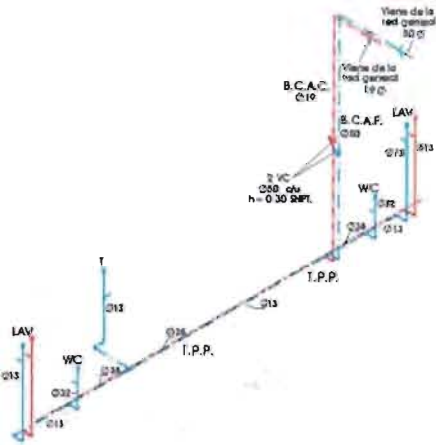
agua potable

MECÁNICA SANITARIA (CENTRO INFORMATIVO)



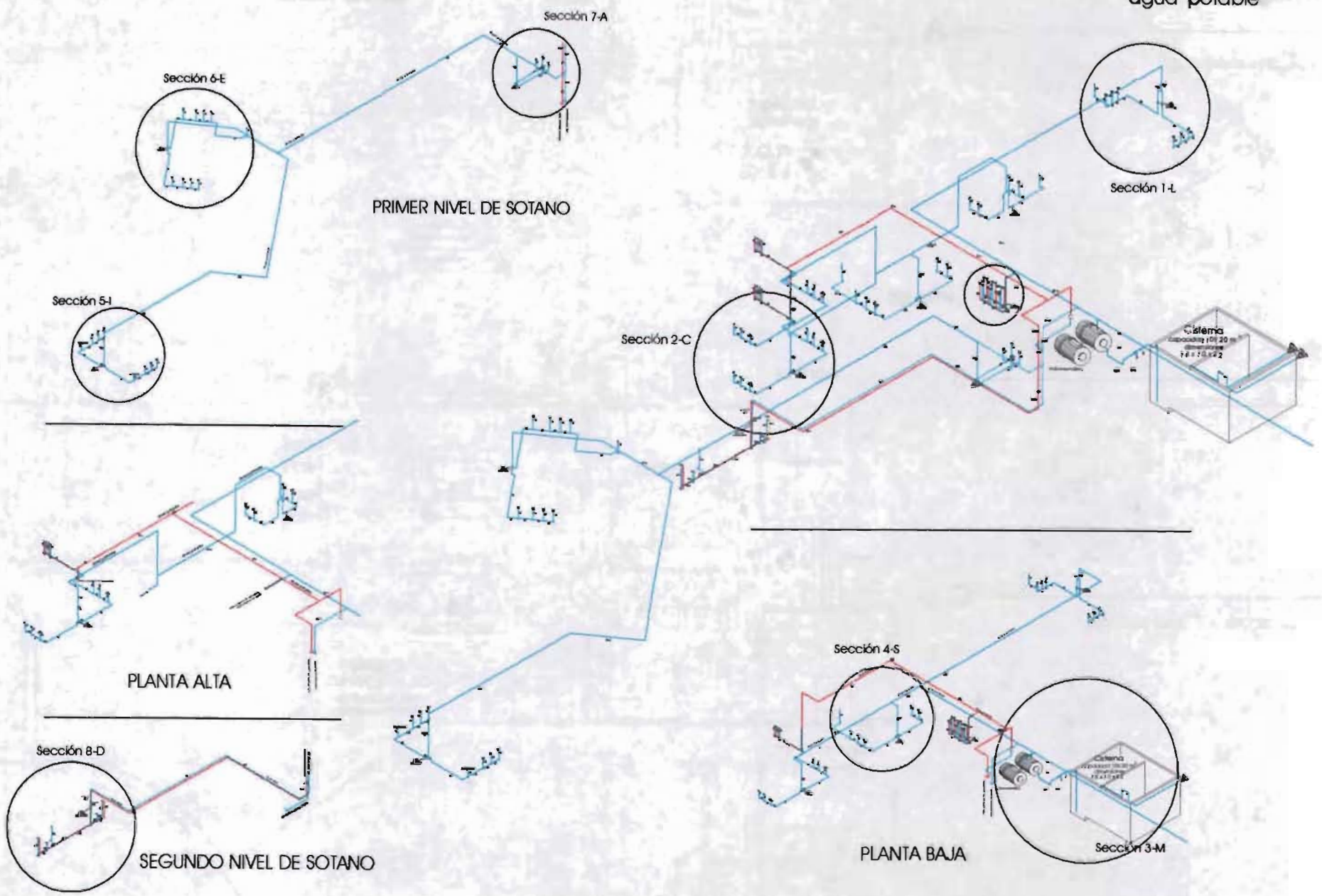
Sección 5-I

MECÁNICA SANITARIA (RECTIFICOS)



Sección 8-D

Isométrico agua potable



PRIMER NIVEL DE SOTANO

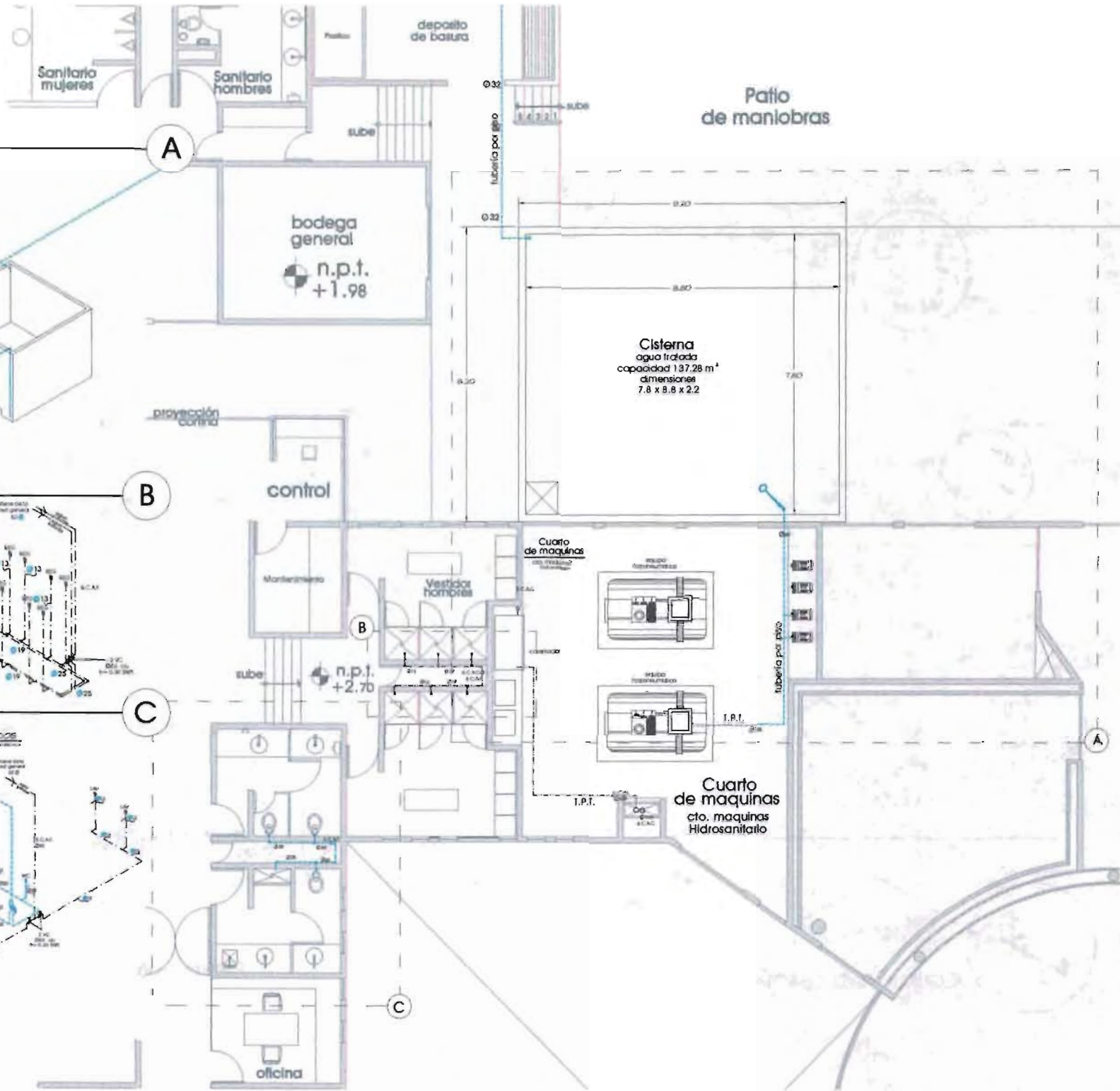
PLANTA ALTA

SEGUNDO NIVEL DE SOTANO

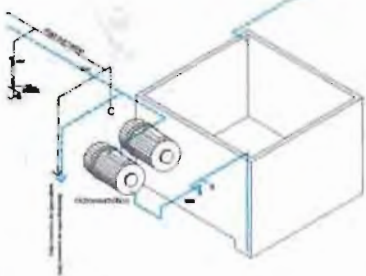
PLANTA BAJA

Planta Baja

agua ████████ tratada



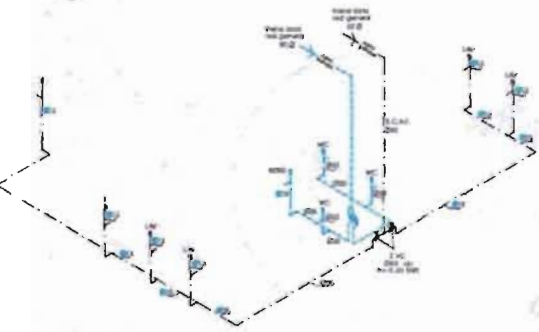
ISOMETRICO DE CISTERNA



ISOMETRICO REGADERAS

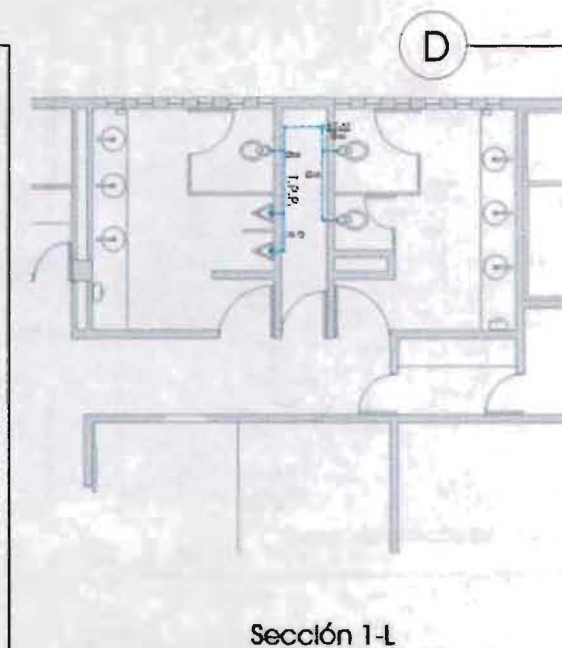
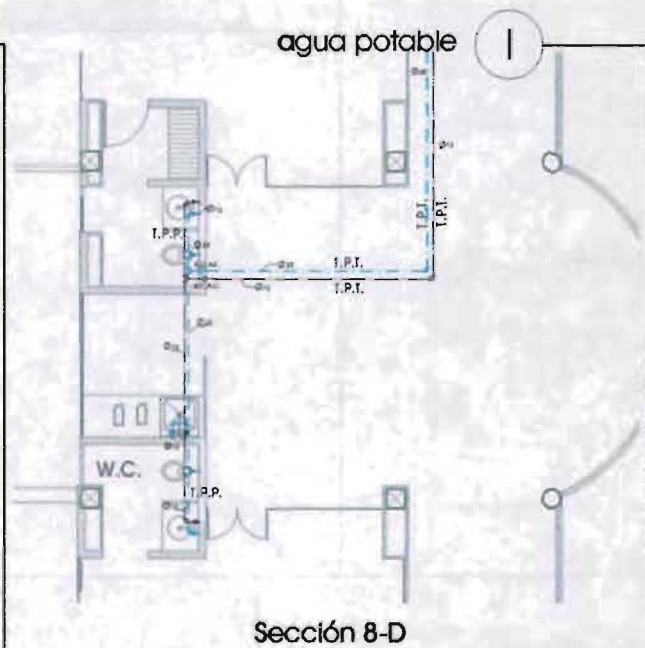
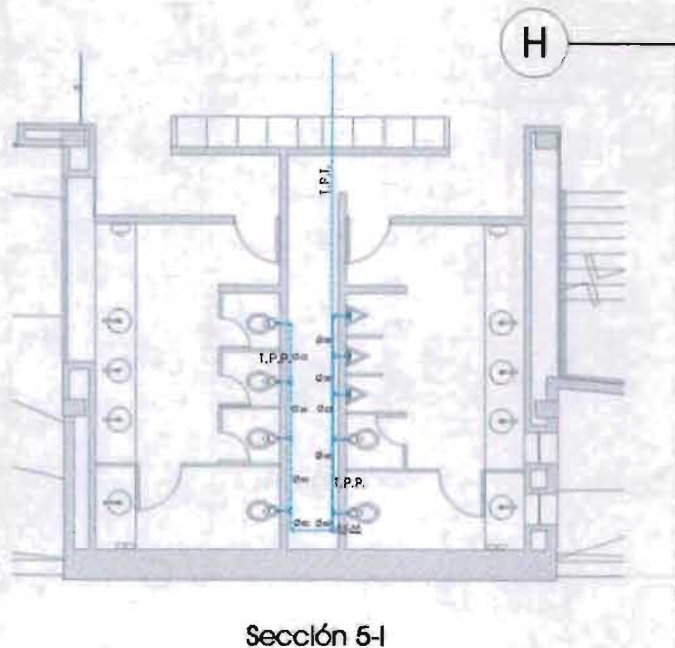


ISOMETRICO SANITARIOS PARA SERVIDOR

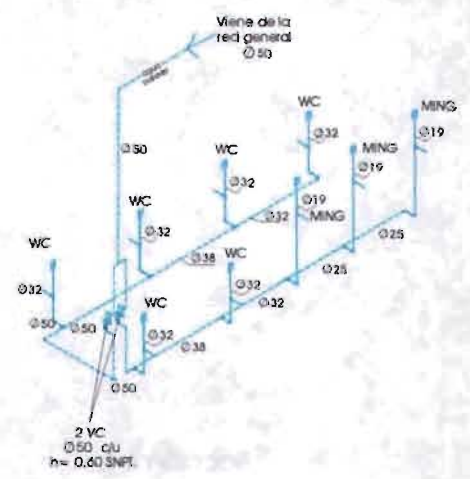


Primer Nivel de Sotano

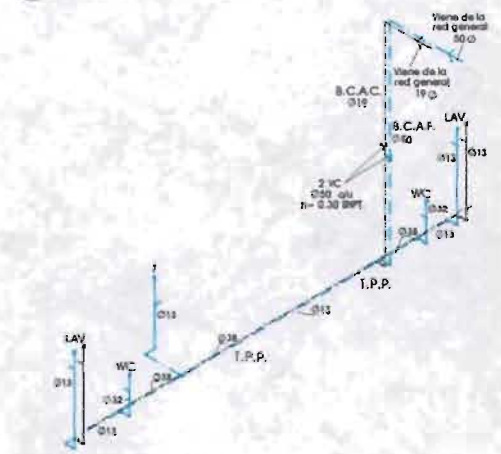
agua tratada



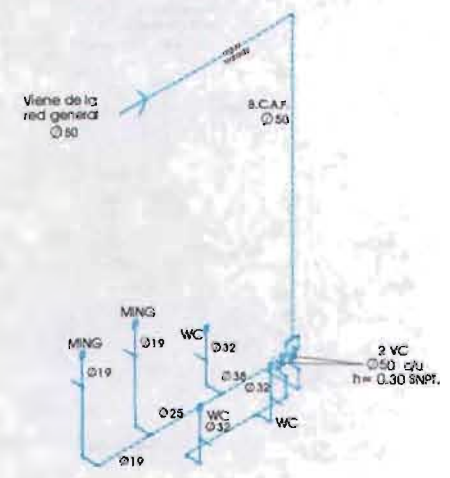
ISOMETRICO DE SANITARIOS (CENTRO INFORMATIVO)



ISOMETRICO SANITARIOS (DIRECTIVOS)

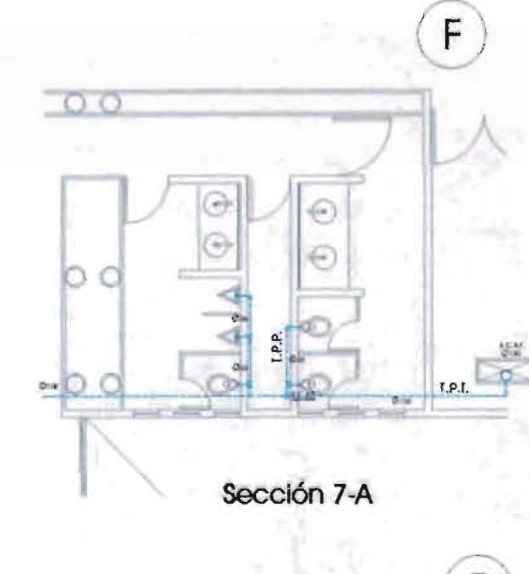
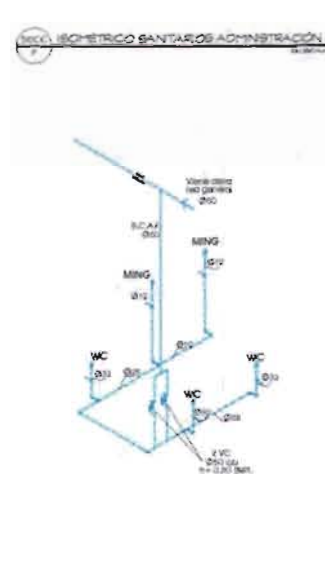
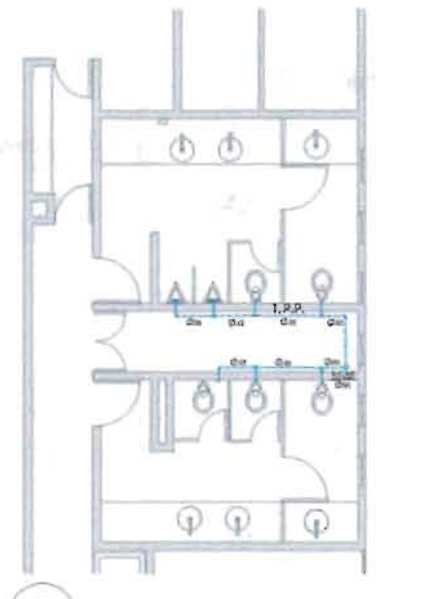
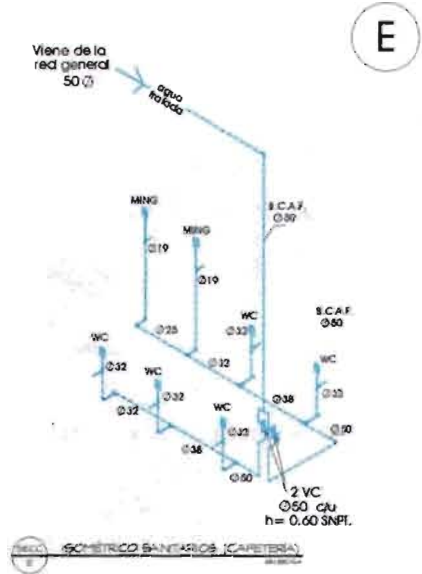


ISOMETRICO SANITARIOS LIBERIA



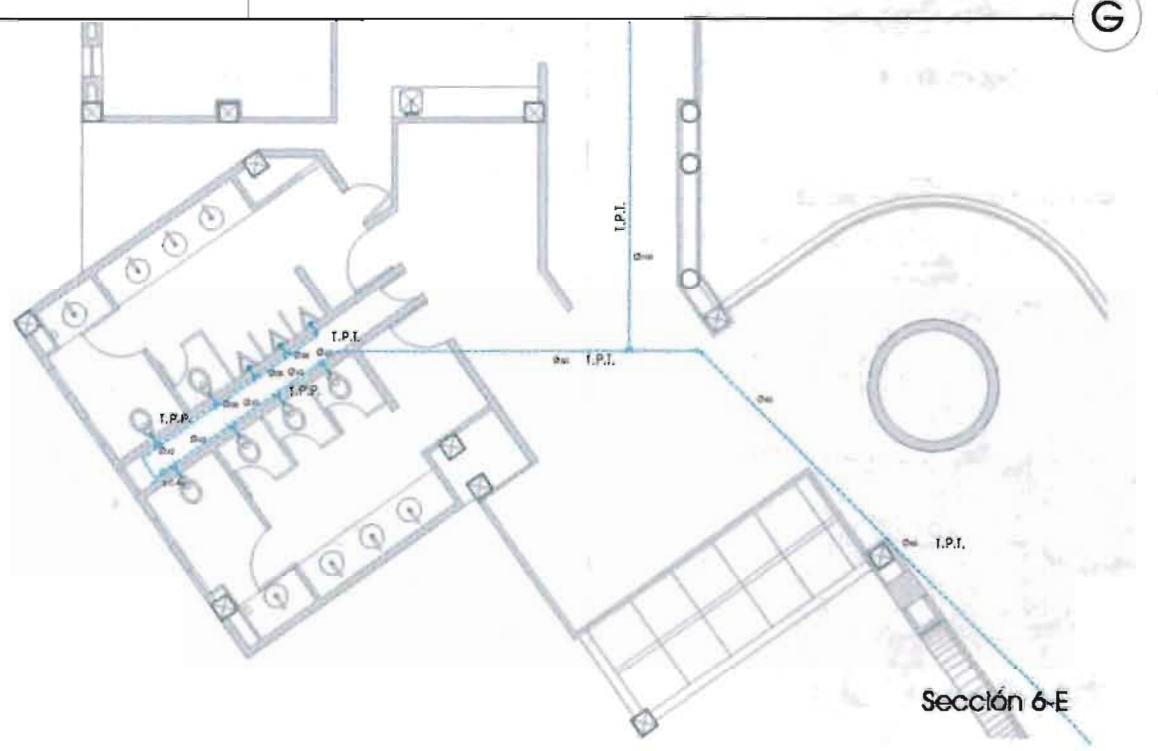
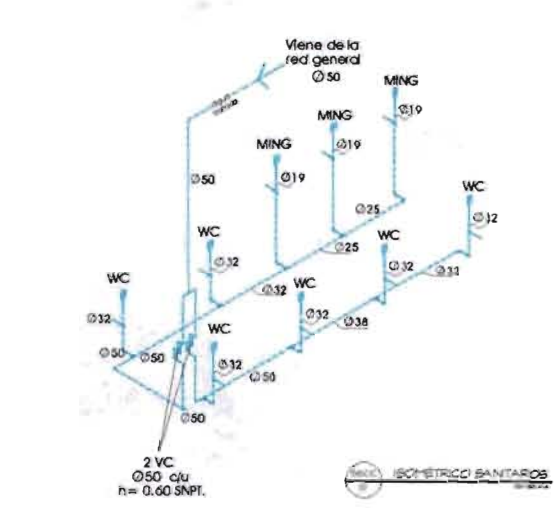
Planta Baja

agua tratada



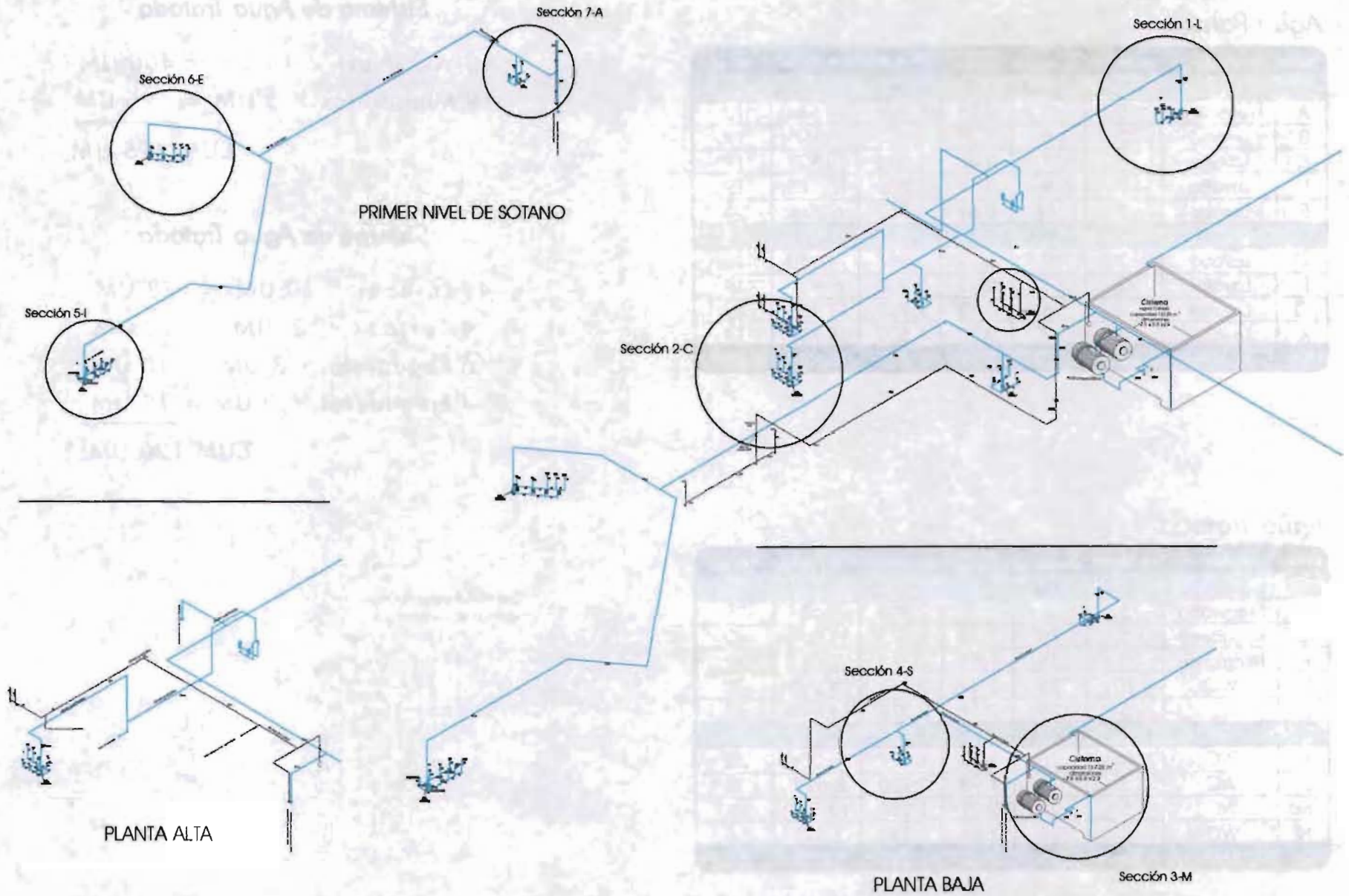
Sección 7-A

Primer Nivel de Sotano



Sección 6-E

Isométrico agua tratada



Resumen Hidráulico

Agua Potable

TRAMO	MUEBLE	UM PROPIA	UM ACUMULATIVA	GASTO LTS. SEG	VEL. M. SEG	M. / 100 ml	Ø m
RAMAL 1							
A	Fregadero	3	3	0.25	1.524	25.536	13
B	Lavabo	2	5	0.37	1.150	9.067	19
C	Lavabo	2	7	0.46	1.380	13.527	19
D	Lavabo	2	9	0.54	1.620	18.156	19
E	Lavabo	2	11	0.61	1.062	6.204	25
RAMAL 2							
O	Lavabo	2	2	0.18	1.097	14.050	13
P	Lavabo	2	4	0.31	0.930	6.605	19
Q	Lavabo	2	6	0.42	1.260	11.156	19
R	Lavabo	2	8	0.50	1.500	15.761	19
1	RAMAL	1+2	19	2.17	1.845	10.399	38

Agua Tratada

TRAMO	MUEBLE	UM PROPIA	UM ACUMULATIVA	GASTO LTS. SEG	VEL. M. SEG	M. / 100 ml	Ø m
RAMAL 3							
F	Mingitorio	5	5	1.30	2.305	25.027	25
G	Mingitorio	5	10	1.70	2.013	15.086	32
H	Mingitorio	5	15	1.98	2.345	20.051	32
I	WC	10	25	2.41	2.866	29.225	38
J	WC	5	30	2.61	2.218	14.949	50
RAMAL 4							
K	WC	10	10	1.70	1.097	15.066	32
L	WC	5	15	1.98	0.930	8.699	38
M	WC	5	20	2.21	1.260	10.577	38
N	WC	5	25	2.41	1.183	3.203	50
2	RAMAL	3+4	55	3.32	1.623	5.827	50

Sistema de Agua Tratada

$$40 \text{ WC (Flux)} \times 10 \text{ UM} = 400 \text{ UM}$$

$$19 \text{ Mingitorios} \times 5 \text{ UM} = \underline{95 \text{ UM}}$$

$$\Sigma \text{UM } 495 \text{ UM}$$

Sistema de Agua Tratada

$$49 \text{ Lavabos} \times 10 \text{ UM} = 78 \text{ UM}$$

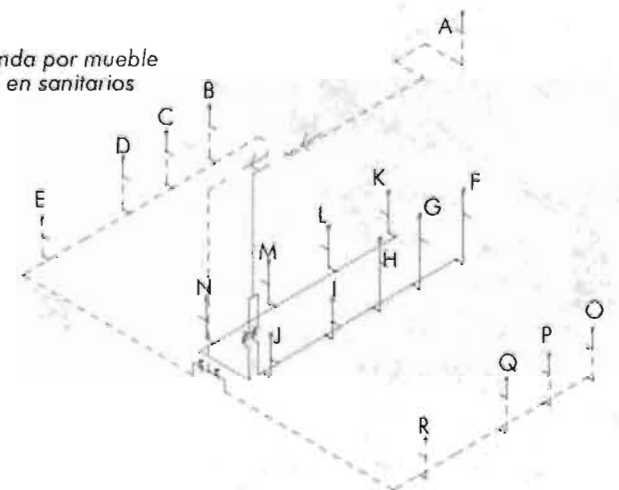
$$4 \text{ Tarjas} \times 3 \text{ UM} = 12 \text{ UM}$$

$$6 \text{ Regaderas} \times 3 \text{ UM} = 18 \text{ UM}$$

$$4 \text{ Fregaderos} \times 3 \text{ UM} = \underline{12 \text{ UM}}$$

$$\Sigma \text{UM } 120 \text{ UM}$$

Demanda por mueble
Ramal en sanitarios



Instalación Sanitaria

Memoria y Planos

Instalación Sanitaria.

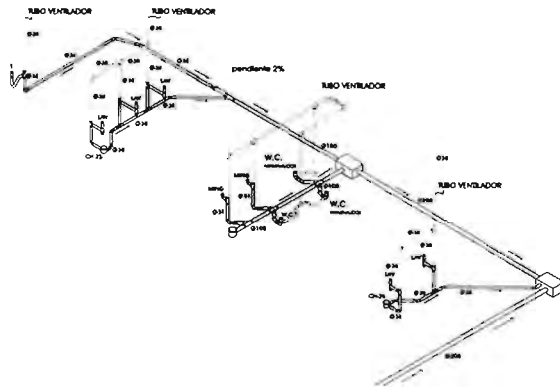
Memoria Sanitaria

Uno de los objetivos primordiales del Proyecto HANA, es motivar al habitante a la cultura del reciclaje de aguas residuales, la oportunidad de maximizar las posibilidades de los recursos disponibles, se ve reflejada en el planteamiento de una red sanitaria de aguas grises y negras al igual que una red para aguas pluviales, la finalidad es que sea reutilizada. Los materiales utilizados para la red son tubería de PVC sanitario, en el interior de edificio ira colgada a techo y oculta dentro de plafón en algunos casos oculta por muros falsos, con una pendiente de 2%. Cuenta con tapones registros a cada 10 m, para facilitar su mantenimiento preventivo y correctivo.

La salida de aguas negras es a registros que se encuentran a un costado del edificio de administración, estos registros son de tabique rojo recocido, la distancia entre estos no es mayor a los 10m (en la mayoría de los casos la distancia es de 7.5m), la tubería de albañal es de concreto, junteado con mortero de cemento arena 1:3, el junteo es en sentido del flujo. El agua residual llega hasta un carcomo en el segundo nivel de sótano, esta agua es bombeada hasta la planta baja para llevarla hasta la planta de tratamiento. La instalación sanitaria esta separada de la de aguas pluviales tanto en el interior como en el exterior (registros) con dirección hacia la planta de tratamiento de aguas residuales, para reutilizarla en mingitorios, inodoros y riego.

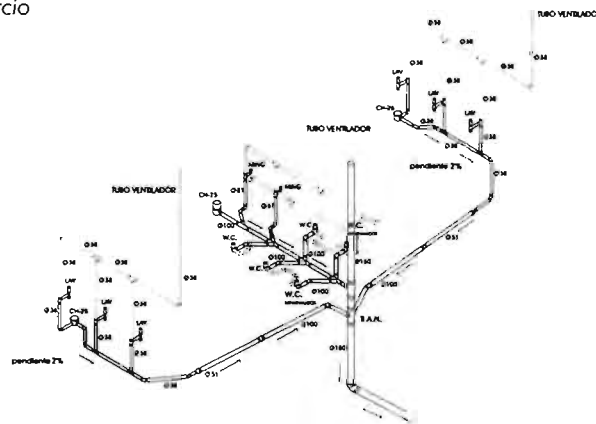
La red esta diseñada en dos secciones, una proveniente del extremo sur del edificio, esta red lleva las aguas residuales del edificio administrativo, del centro informativo y los sanitarios del centro de exposiciones, la otra parte de la red proviene del extremo norte del conjunto proveniente de los sanitarios del salón de usos múltiples, estos dos grandes ramales se conectan en la parte poniente del edificio para así ser llevados hasta la planta de tratamiento. Los tubos de ventilación en los sanitarios son de PVC sanitario de 50 mm, que se rematara en la azotea del edificio a una altura de 0.60 del Nivel de Piso Terminado

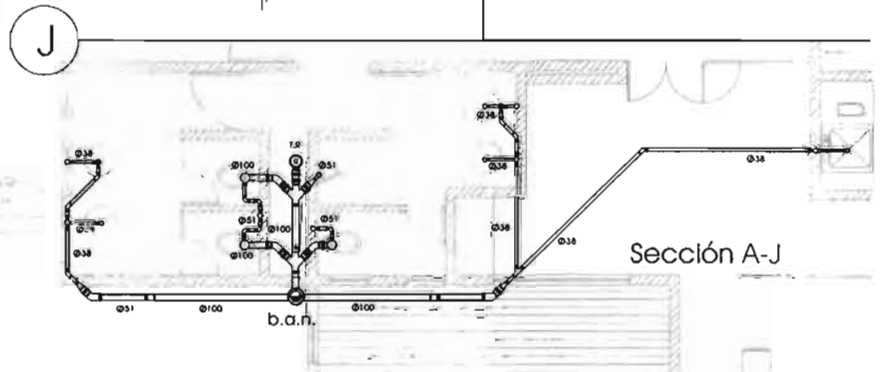
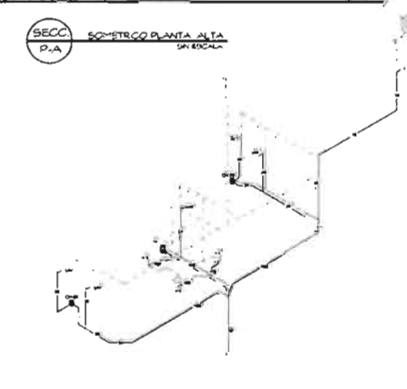
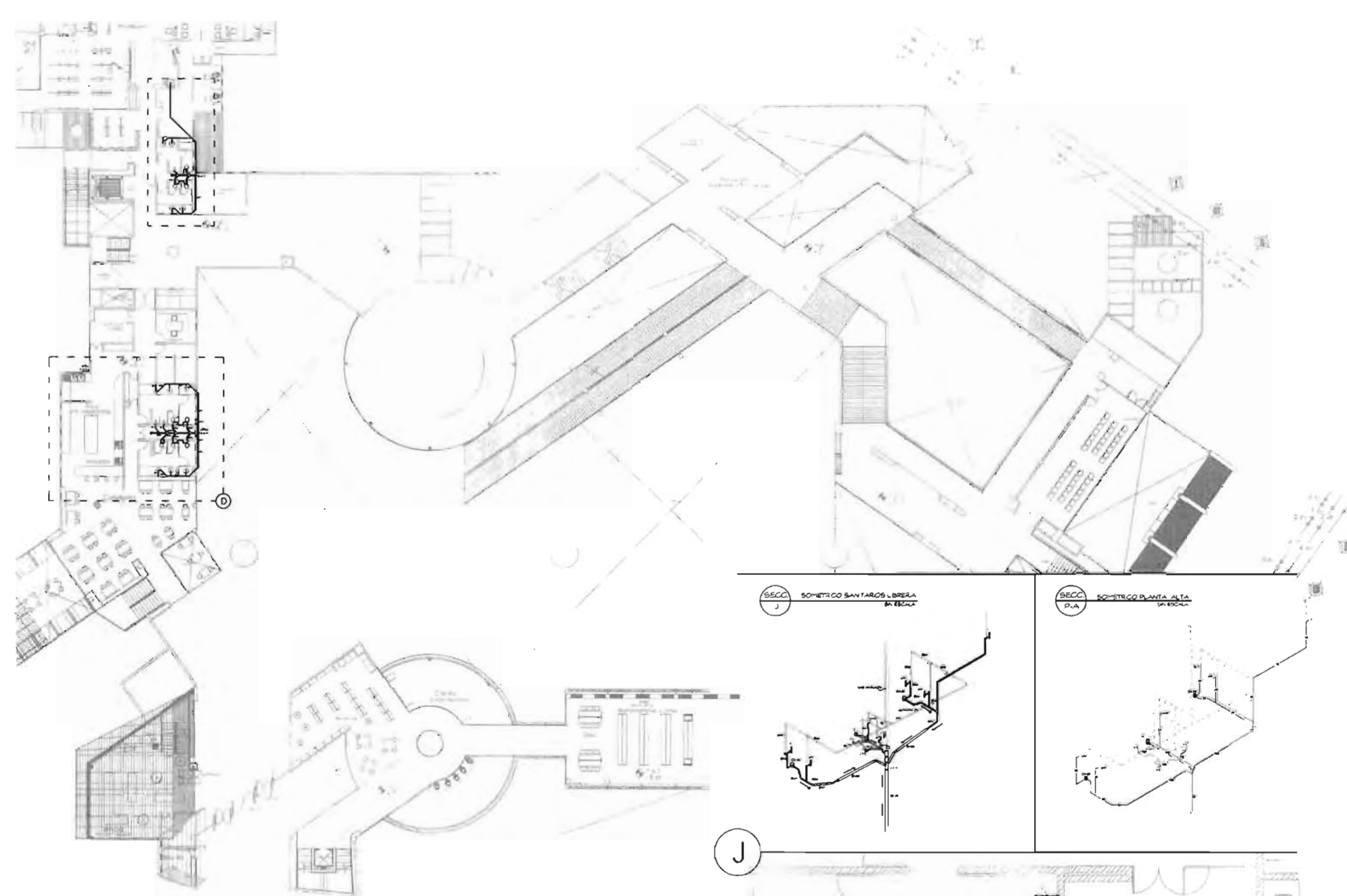
En el caso del agua pluvial se capta en azoteas que tienen una pendiente de 2%, el agua es llevada a las coladeras a través de bajadas de agua pluvial. La instalación de agua pluvial es de tubería de PVC, dentro del centro de exposiciones ira colgada a techo y oculta dentro de plafón, con una pendiente del 2%. La salida de aguas pluviales es a registros que se encuentran a un costado del edificio administrativo dentro de una pequeña zona ajardinada, los registros son de tabique rojo recocido, la tubería de albañal es de concreto, junteada con mortero de cemento arena 1:3. La instalación pluvial esta separada de la de aguas negras tanto en el interior como en el exterior (registros), esta es enviada a la plantas de tratamiento para reutilizarla en mingitorios, inodoros y riego.



Arriba, isométrico de instalación sanitaria en Librería

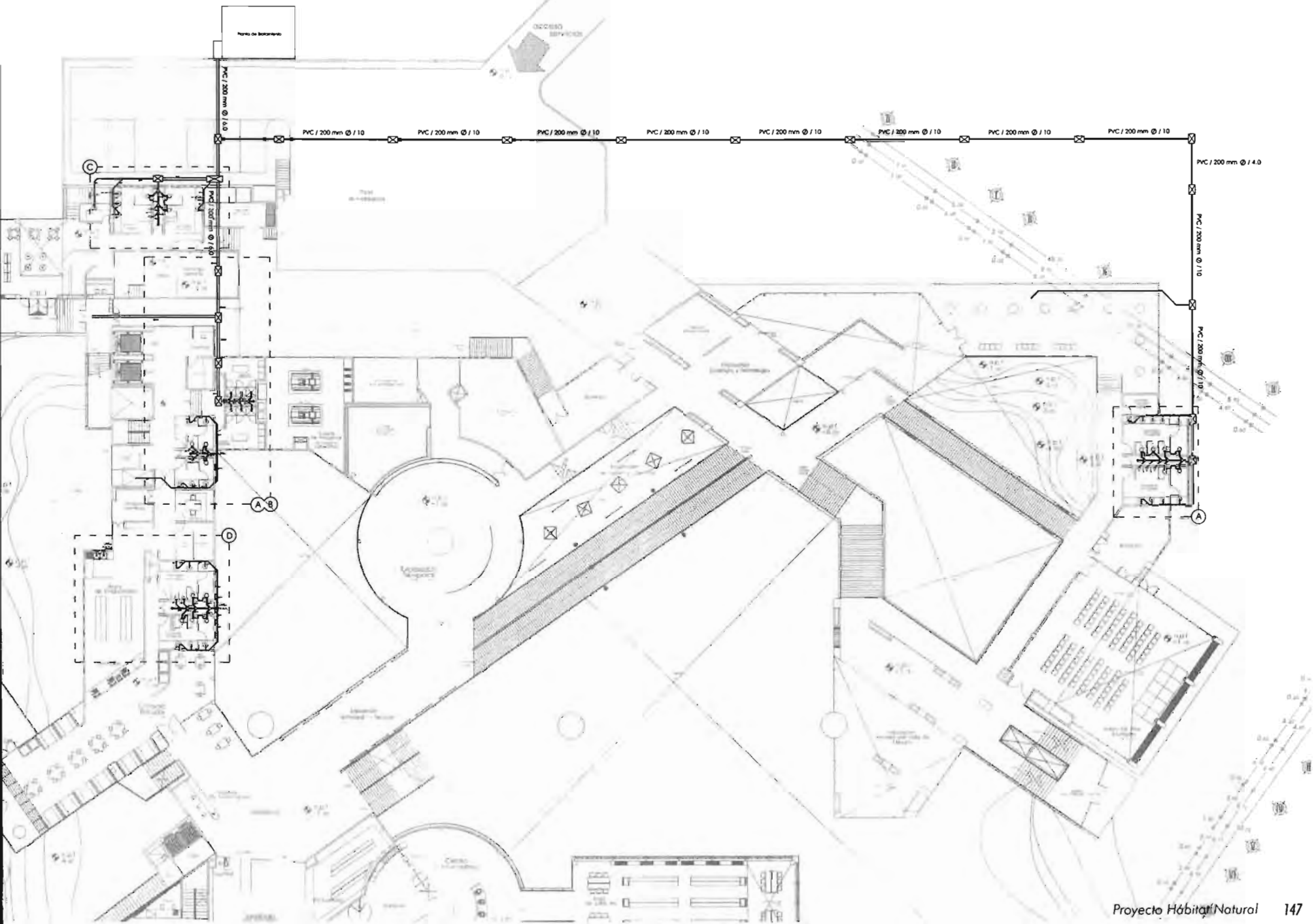
Abajo, isométrico de instalación sanitaria en comercio



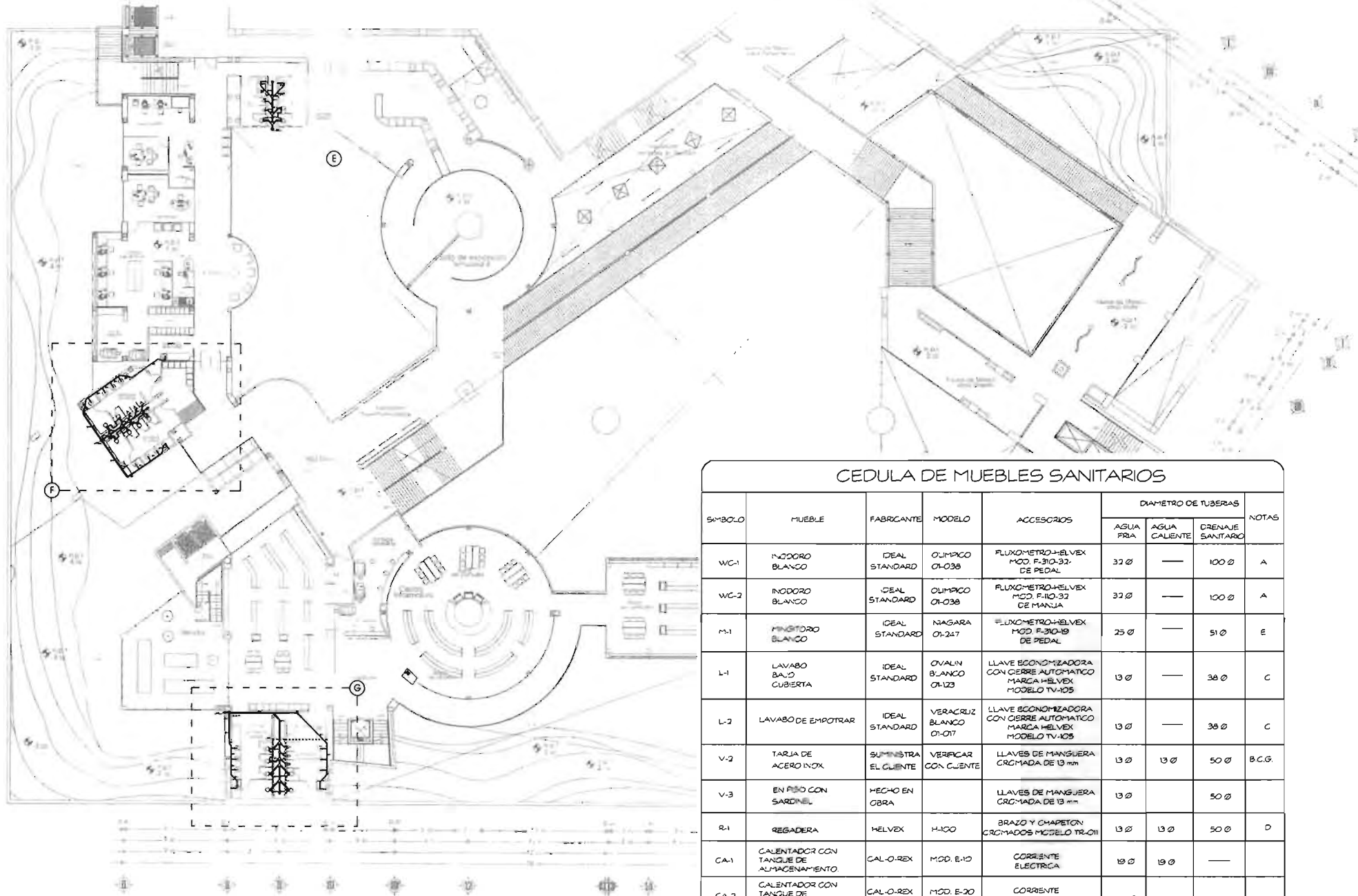


5.42 contenido Planta Alta

1.98
contenido Planta Baja



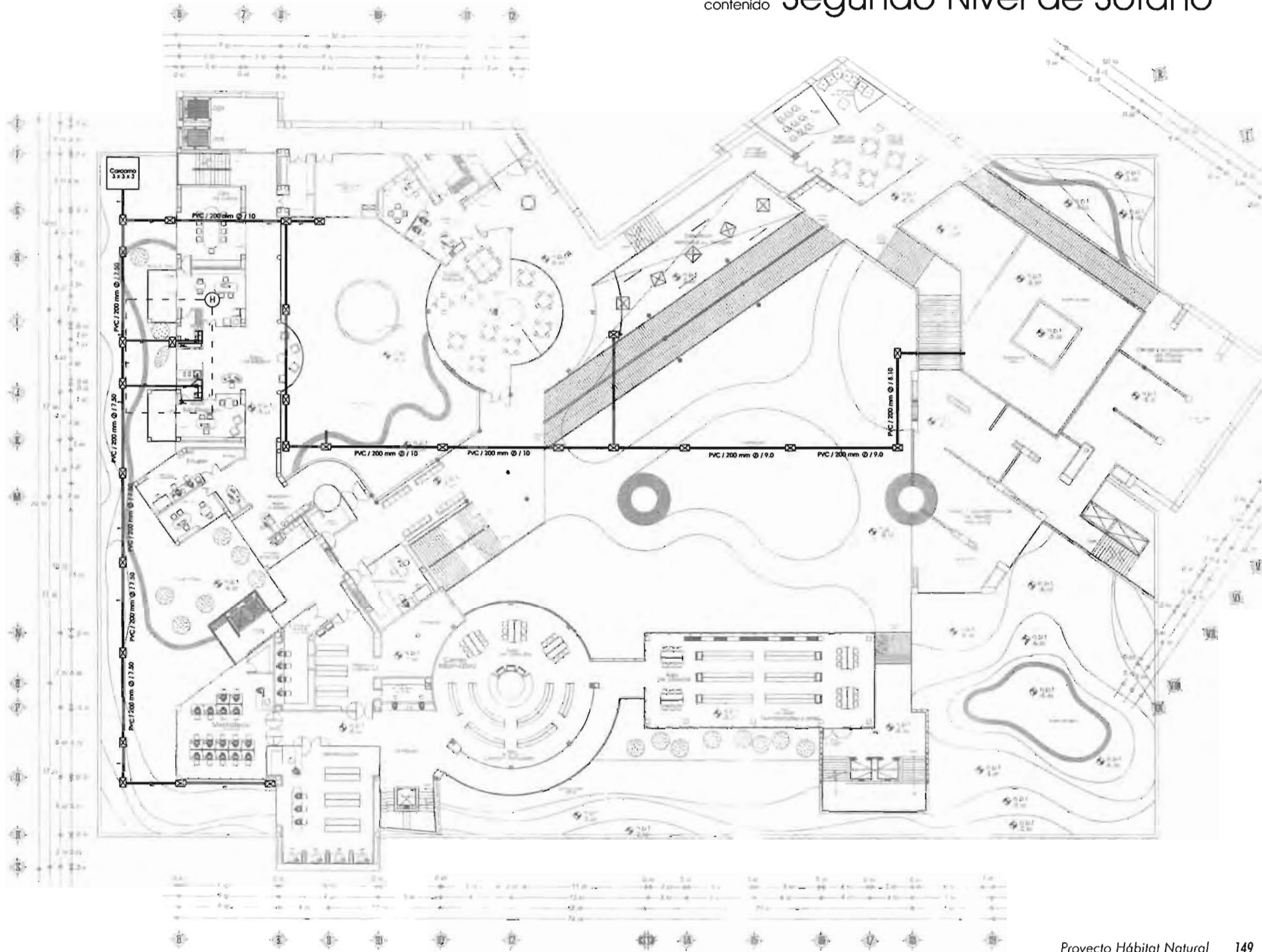
-1.44 contenido Primer Nivel de Sotano



CEDULA DE MUEBLES SANITARIOS

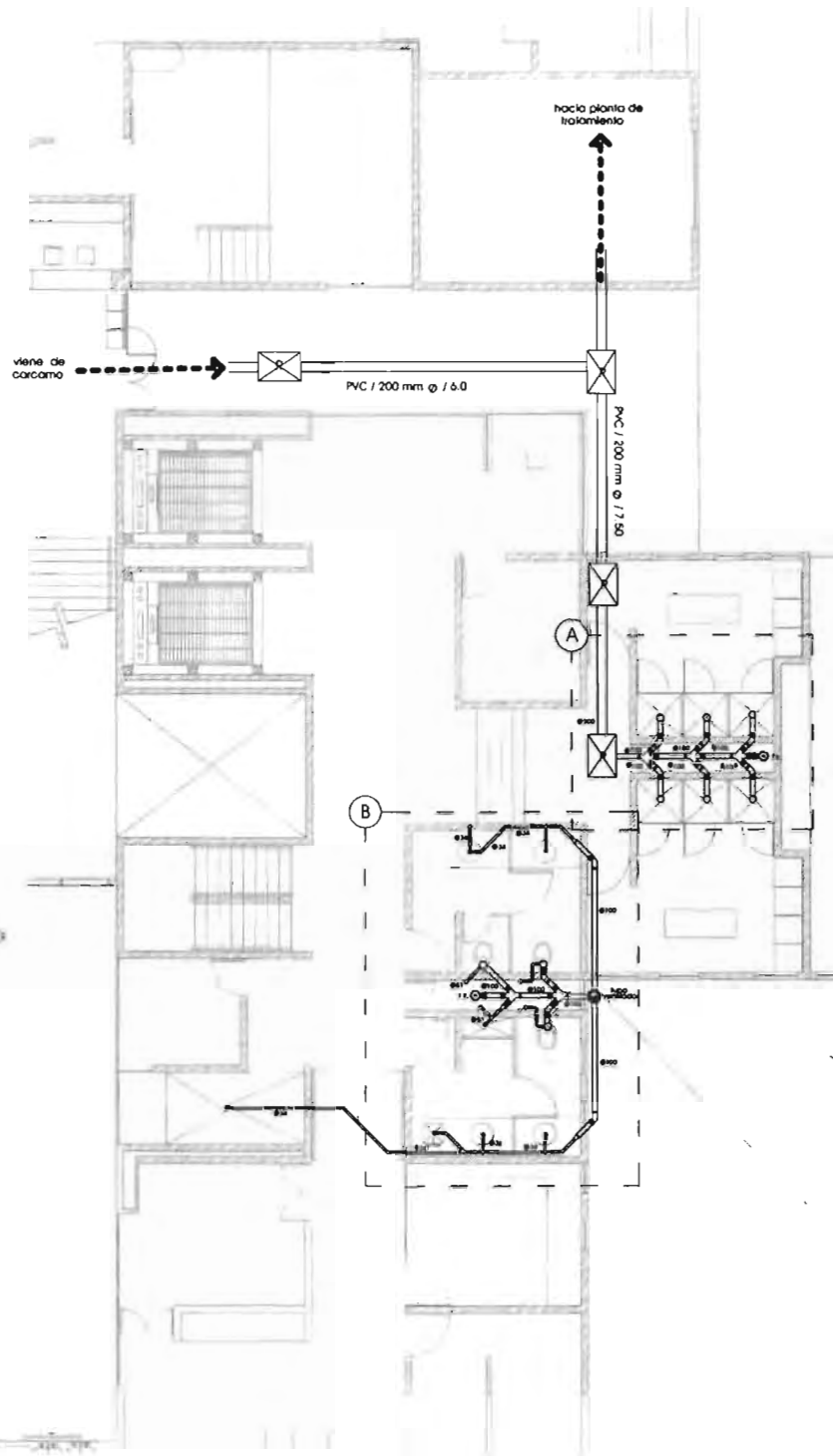
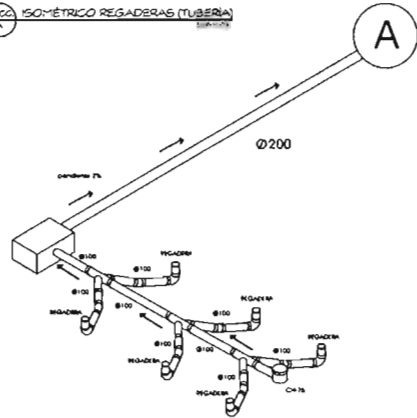
SIMBOLO	MUEBLE	FABRICANTE	MODELO	ACCESORIOS	DIAMETRO DE TUBERIAS			NOTAS
					AGUA FRIA	AGUA CALIENTE	DRENAJE SANITARIO	
WC-1	INODORO BLANCO	IDEAL STANDARD	OLIMPOCO 01-038	FLUXOMETRO-HELVEK MOD. F.310-32- DE PEDAL	32 Ø	—	100 Ø	A
WC-2	INODORO BLANCO	IDEAL STANDARD	OLIMPOCO 01-038	FLUXOMETRO-HELVEK MOD. F.110-32 DE MANUA	32 Ø	—	100 Ø	A
M-1	WINGTORO BLANCO	IDEAL STANDARD	NIAGARA 01-247	FLUXOMETRO-HELVEK MOD. F.310-19 DE PEDAL	25 Ø	—	51 Ø	E
L-1	LAVABO BAJO CUBIERTA	IDEAL STANDARD	OVALIN BLANCO 01-123	LLAVE ECONOMIZADORA CON CIERRE AUTOMATICO MARCA HELVEK MODELO TV-105	13 Ø	—	38 Ø	C
L-2	LAVABO DE EMPOTRAR	IDEAL STANDARD	VERACRUZ BLANCO 01-017	LLAVE ECONOMIZADORA CON CIERRE AUTOMATICO MARCA HELVEK MODELO TV-105	13 Ø	—	38 Ø	C
V-2	TARJA DE ACERO INOX	SUMINISTRA EL CLIENTE	VERIFICAR CON CLIENTE	LLAVES DE MANGUERA CROMADA DE 13 mm	13 Ø	13 Ø	50 Ø	B.C.G.
V-3	EN PISO CON SARDINIL	HECHO EN OBRA		LLAVES DE MANGUERA CROMADA DE 13 mm	13 Ø		50 Ø	
R-1	REGADERA	HELVEK	H-100	BRAZO Y CHAPETON CROMADOS MODELO TR-011	13 Ø	13 Ø	50 Ø	D
CA-1	CALENTADOR CON TANQUE DE ALMACENAMIENTO	CAL-O-REX	MOD. E-10	CORRIENTE ELECTRICA	19 Ø	19 Ø	—	
CA-2	CALENTADOR CON TANQUE DE ALMACENAMIENTO	CAL-O-REX	MOD. E-20	CORRIENTE ELECTRICA	19 Ø	19 Ø	—	

-5.24
contenido Segundo Nivel de Sotano

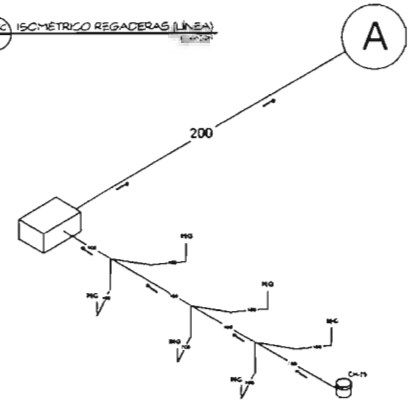


Planta Baja

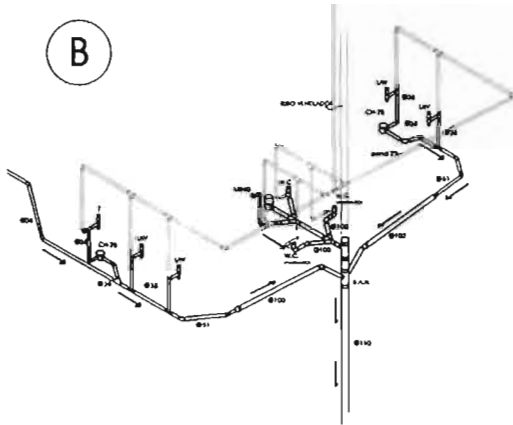
SECC A ISOMÉTRICO REGADERAS (TUBERÍA)



SECC A ISOMÉTRICO REGADERAS (LINEA)

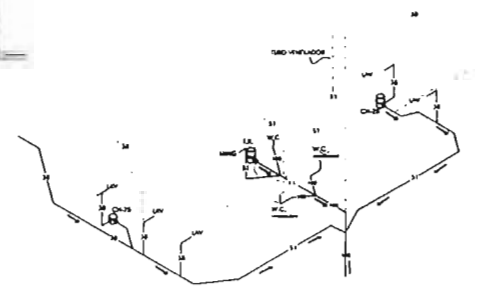


B

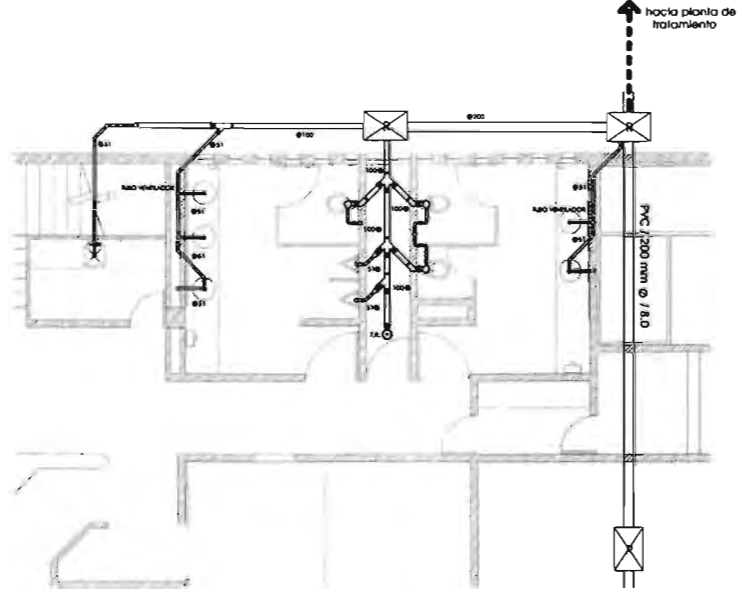
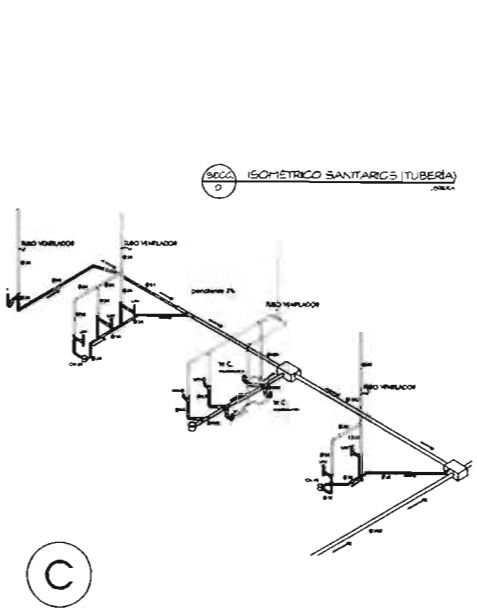


SECC B ISOMÉTRICO SANTARIOS (TUBERÍA)

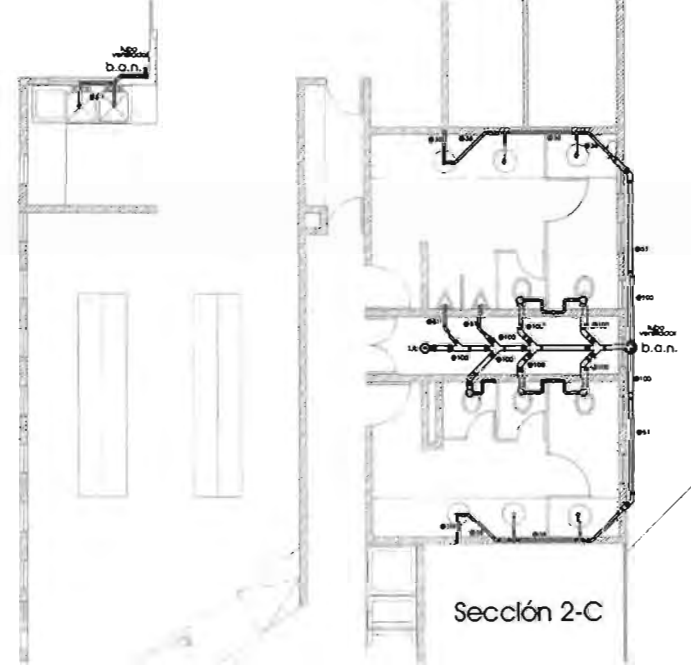
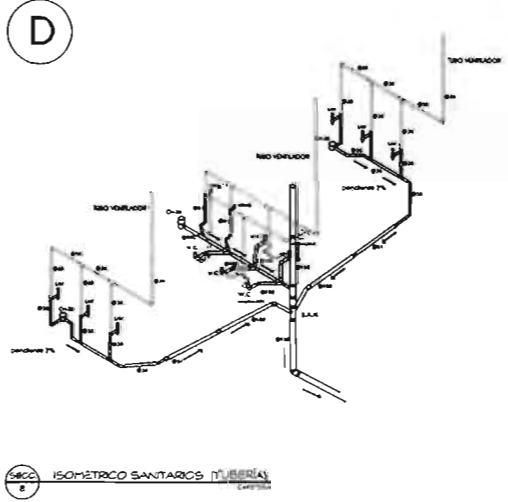
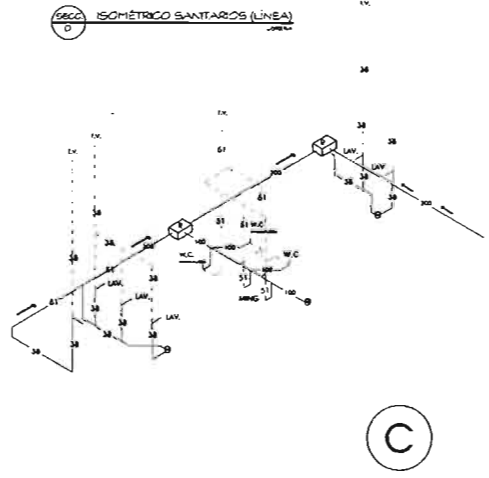
B



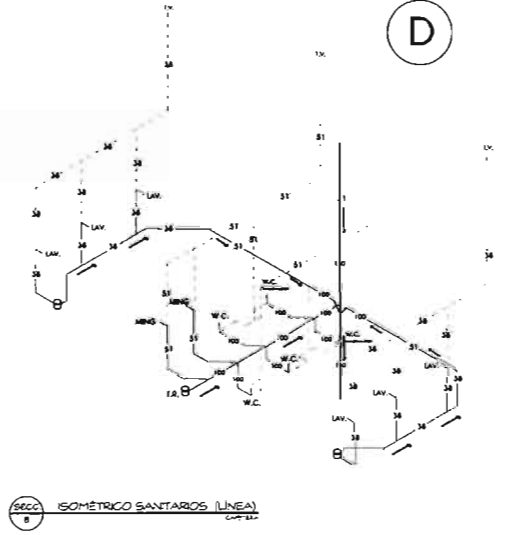
SECC B ISOMÉTRICO SANTARIOS (LINEA)



Sección 1-L

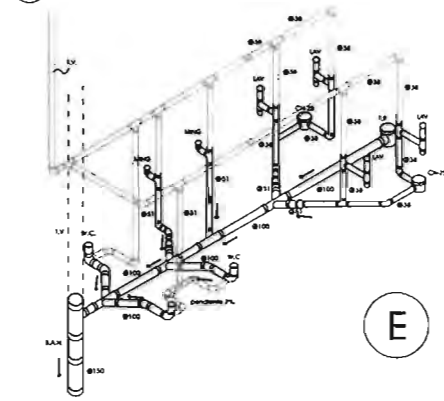


Sección 2-C

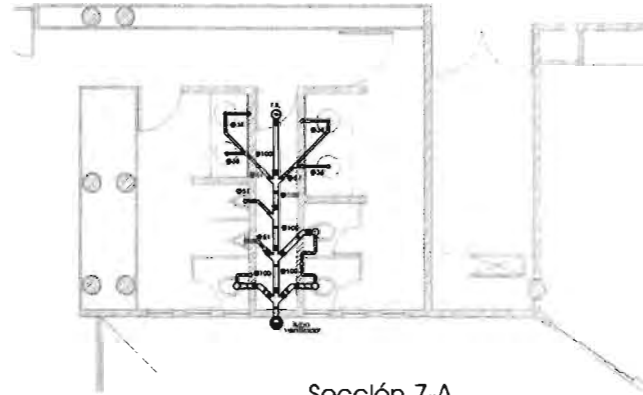


Primer Nivel de Sotano

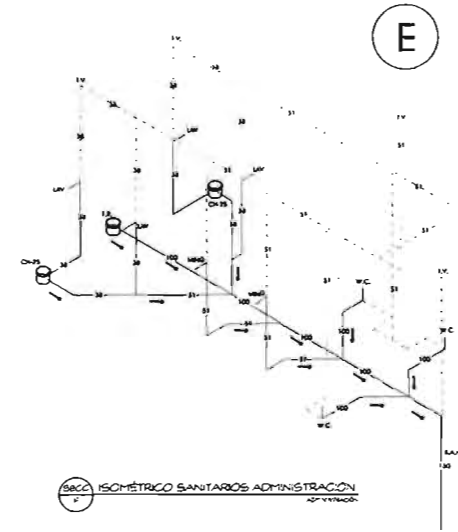
SECC F ISOMÉTRICO SANITARIOS ADMINISTRACIÓN



E

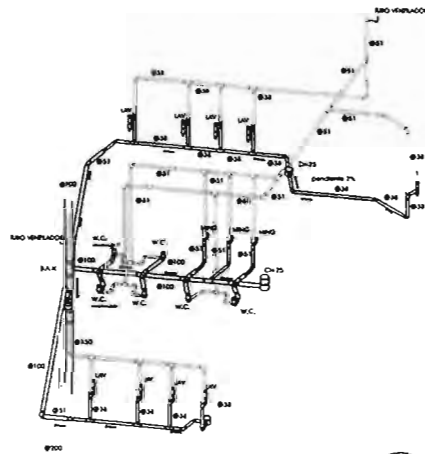


Sección 7-A



E

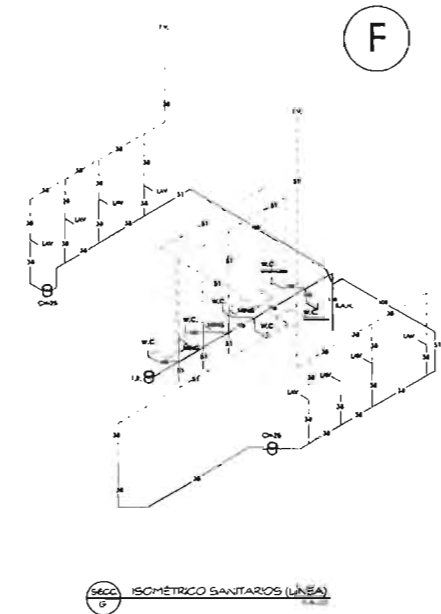
SECC G ISOMÉTRICO SANITARIOS (TUBERÍA)



F



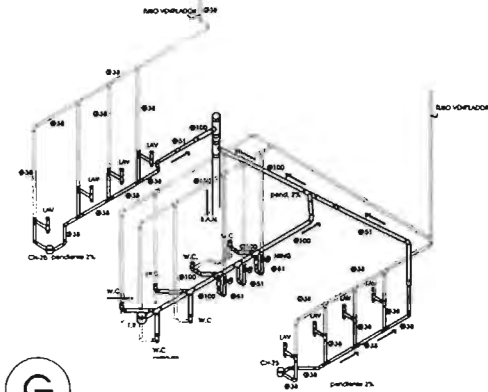
Sección 6-E



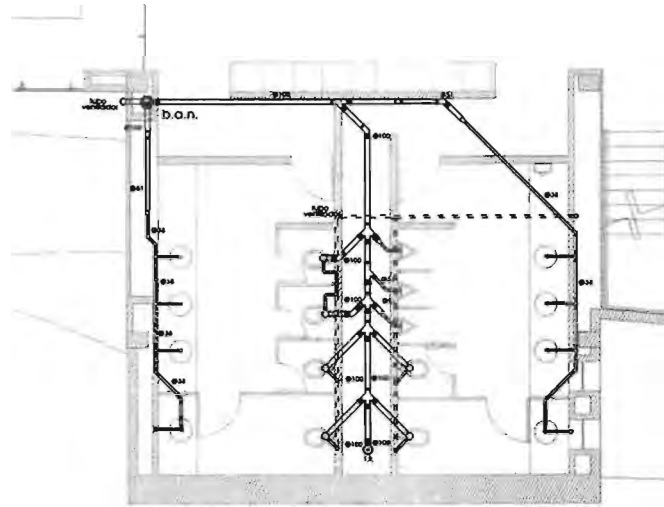
F

Primer Nivel de Sotano

SECC. ISOMÉTRICO DE SANTARIOS (TUBERÍA)

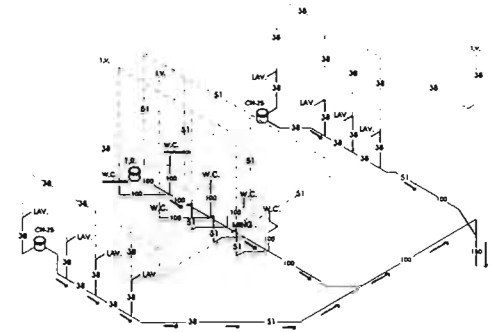


G



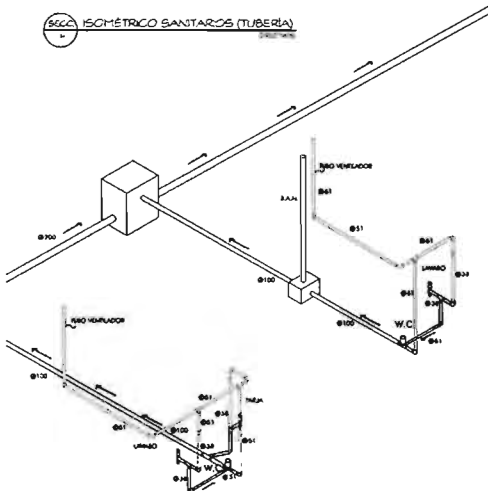
Sección 5-I

SECC. ISOMÉTRICO DE SANTARIOS (LÍNEA)

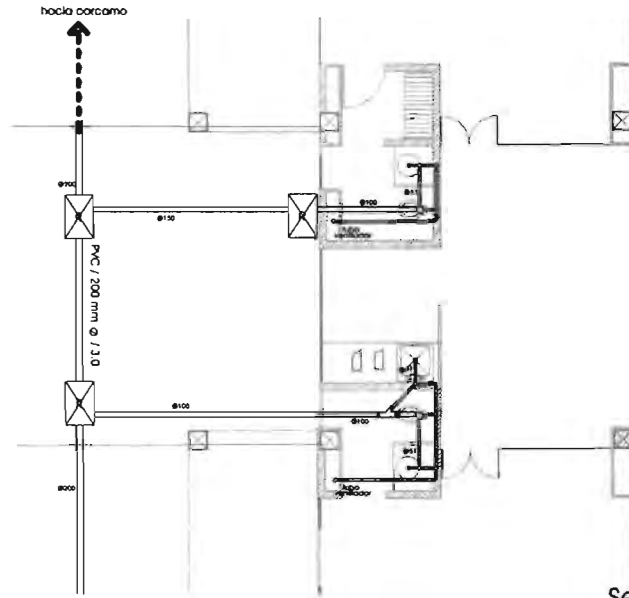


G

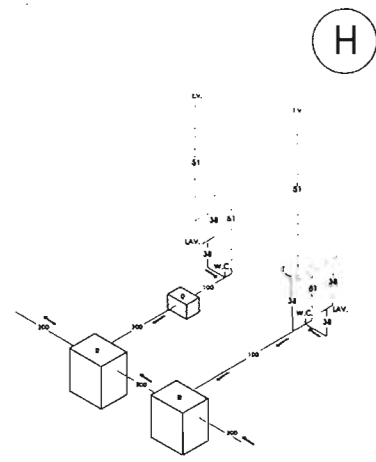
SECC. ISOMÉTRICO SANTARIOS (TUBERÍA)



H



Sección 8-D

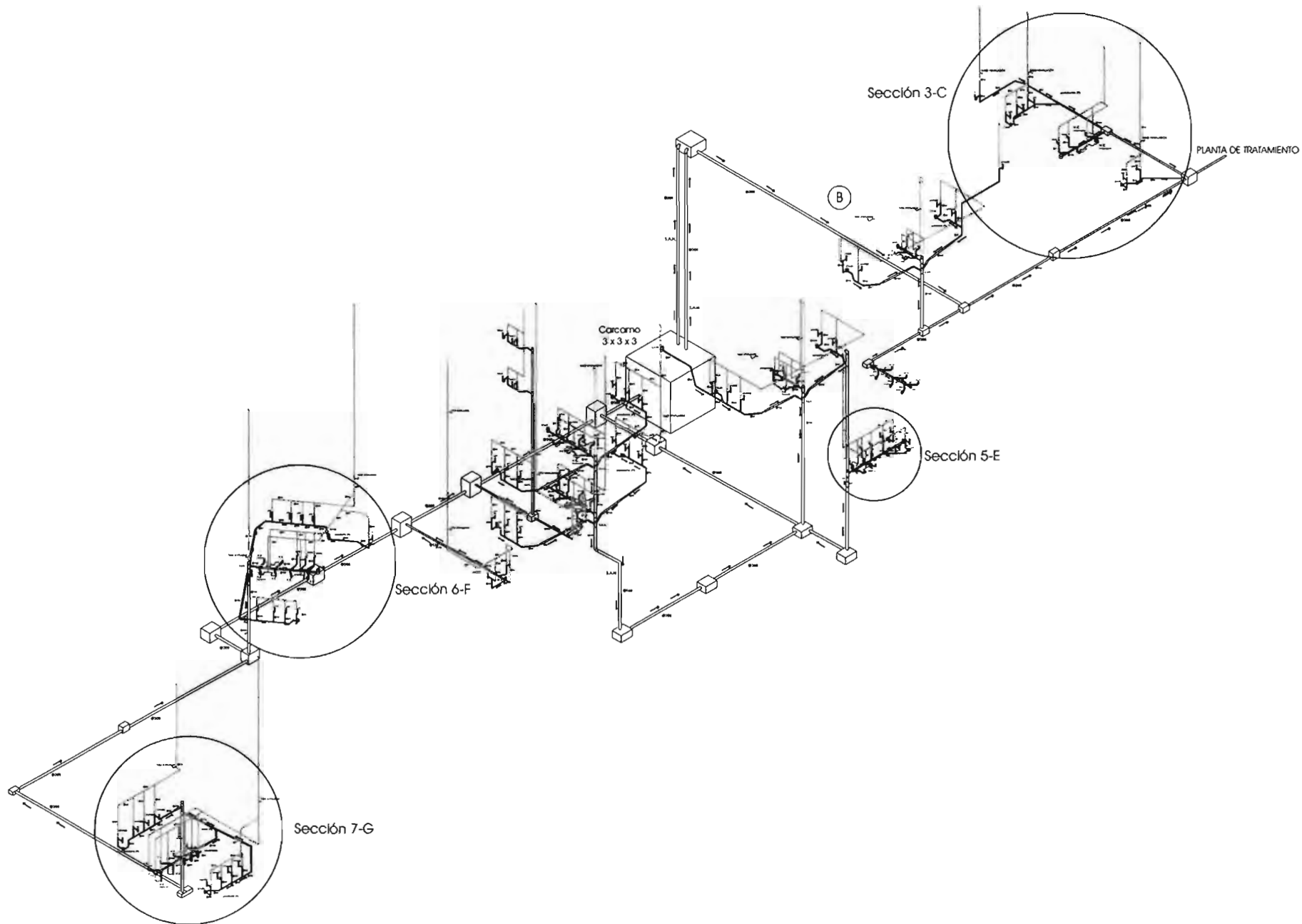


SECC. ISOMÉTRICO SANTARIOS (LÍNEA)

H

Isométrico

Isométrico

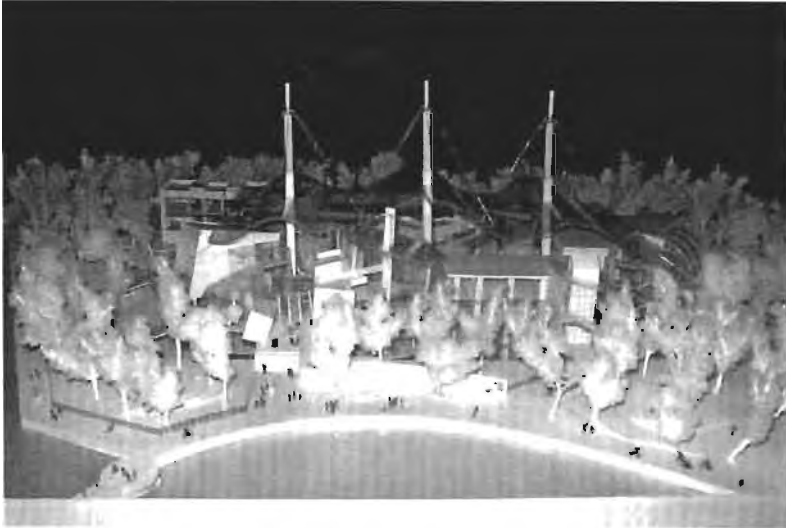


Instalación Eléctrica

Memoria y Planos

Instalación Eléctrica

Memoria Eléctrica



Biotopo: vista aérea zona oriente.

El diseño de las instalaciones eléctricas, se basa en la normatividad vigente que establecen relaciones con los distintos y variados tipos de cargas que pueden existir en una gran variedad de espacios. El procedimiento de diseño se basa en principio en separar las cargas de alumbrado, los contactos, los motores y las cargas especiales como: refrigeradores, aire acondicionado, etcétera y algunos otros tipos de cargas especiales. El centro de exposiciones tiene una superficie de construcción de 9,248 m² por lo cual requiere un servicio de alimentación eléctrica en alta tensión.

El suministro de energía eléctrica es por parte de la compañía de luz y fuerza del centro, dicho suministro se realiza a través de un red subterránea desde la acometida hasta la casa de maquinas donde se localiza la sub-estación eléctrica, esta es propiedad del Centro de Exposiciones, para economizar en el precio de la luz al comprarla en alta tensión.

La caseta de acometida tiene en su interior un equipo de medición en alta tensión, y de esta acometida llega hasta la subestación eléctrica. La subestación eléctrica cuenta con: Equipo de medición, Interruptor de cuchillas, Interruptor general en alta tensión, Transformador de alta tensión baja tensión, Interruptor principal en baja tensión, Tablero general en baja tensión, Planta de emergencia, Tablero general en baja tensión (servicio de emergencia) y un Interruptor de transferencia en servicio de emergencia.

La distribución es por medio de un tablero general el cual distribuye las cargas a través de tableros ubicados en cada piso y por servicio, se canalizaran los conductores eléctricos en tuberías de fierro galvanizado pared gruesa, duchos de lámina y charolas de aluminio. Para los interiores la tubería es de tipo CONDUIT de acero galvanizado pared gruesa, ya que proporciona la protección necesaria contra humedad permanente y oxidación, debido a la irregularidad de las plantas arquitectónicas, también es necesario colocar tubo CONDUIT flexible, esto permitirá llevar la instalación en distintos grados y sentidos.

En el alumbrado de las zonas interiores del conjunto se utilizaran lámparas fluorescentes ahorradoras de energía de 2 por 32 watts, se utilizaran lámparas ahorradoras de energía en todo el edificio y luminarias incandescentes los dos con servicio de emergencia. En el caso del alumbrado exterior se encuentran colocadas lámparas de vapor de sodio de baja presión, alimentadas por baterías eléctricas

s conectadas a una celda fotoeléctrica solar adosada en muros, postes, cubiertas, y áreas abiertas. El objetivo es de lograr un ahorro en costo de consumo eléctrico y utilizar los recursos naturales como fuente de energía.

Se utilizan contactos de 127 Volts en servicio normal y contactos de emergencia de 127 volts, en algunos espacios se colocaron contactos regulados de 220 Volts, especialmente para los equipos y maquinaria que lo requieren; en cuanto los apagadores son sencillos y de tres vías y condulets de aluminio, en la mayoría de estos (principalmente los que se encuentran dentro de las zonas de exposiciones) están pretejidos por una caja con llave, que solo el personal del edificio podrá abrir.

Memoria de cálculo

Para estimar la carga que se necesita, las especificaciones técnicas para instalaciones eléctricas especifican una carga de 20 watts /m², incluye los contactos que deban colocarse en cada local.

$$W = 20 \text{ watts} \times 20,892 \text{ m}^2 = 417,840 \text{ watts}$$

Para elevadores se considera una carga adicional de 15,000 watts, y para áreas exteriores se considera una carga adicional de 2% del total.

$$W = 417,840 + 15,000 \text{ watts} = 432,840 \text{ watts}$$

$$W = 432,840 \text{ watts} \times 2\% = 441,497 \text{ watts}$$

La subestación eléctrica se obtiene con las siguientes formulas:

$$KVA = (I \times E \times 1.73) / 1000$$

Donde:

I = Corriente en amperes

E = Tensión en volts

f.p = Factor de potencia

KW = Potencia en Kilowatts

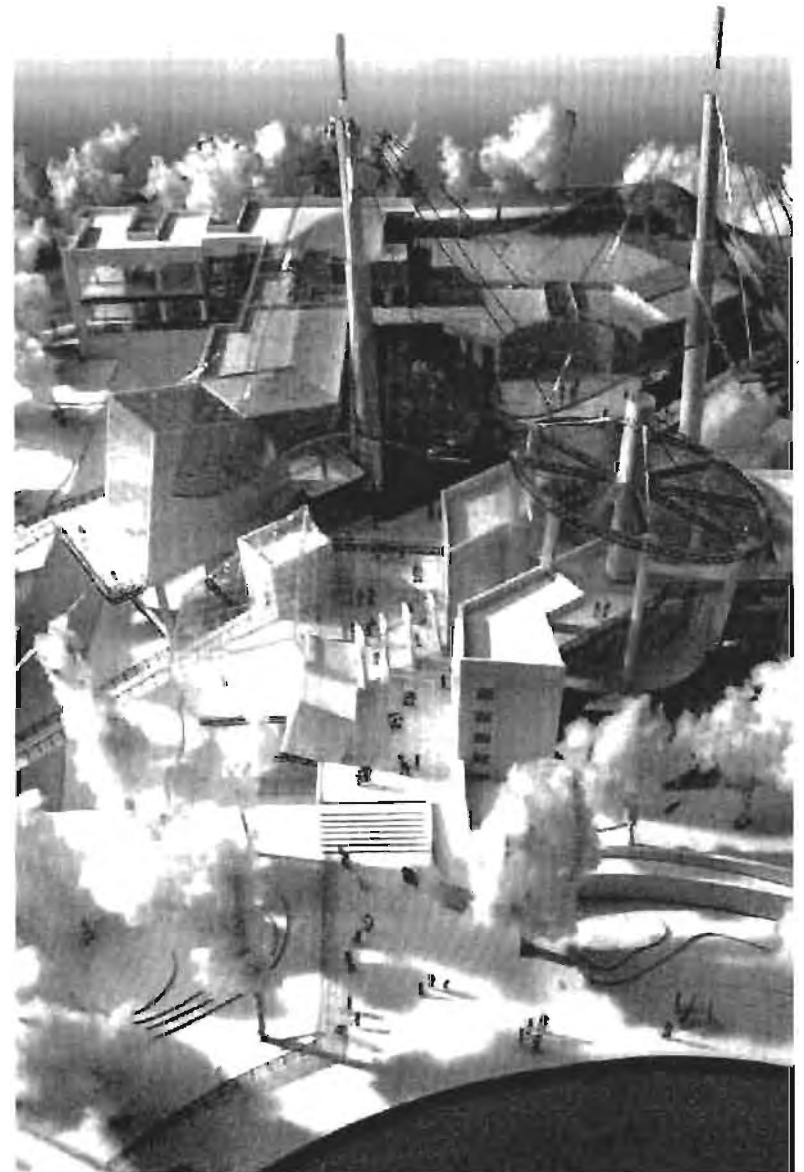
KVA = Potencia Aparente en Kilovoltamperes

W = Potencia En watts

$$\text{Amperes} = (KW \times 1000) / (1.73 \times E \times f.p.)$$

$$\text{Amperes} = (441.5 \times 1000) / (1.73 \times 220 \times 0.9) = 1288.9$$

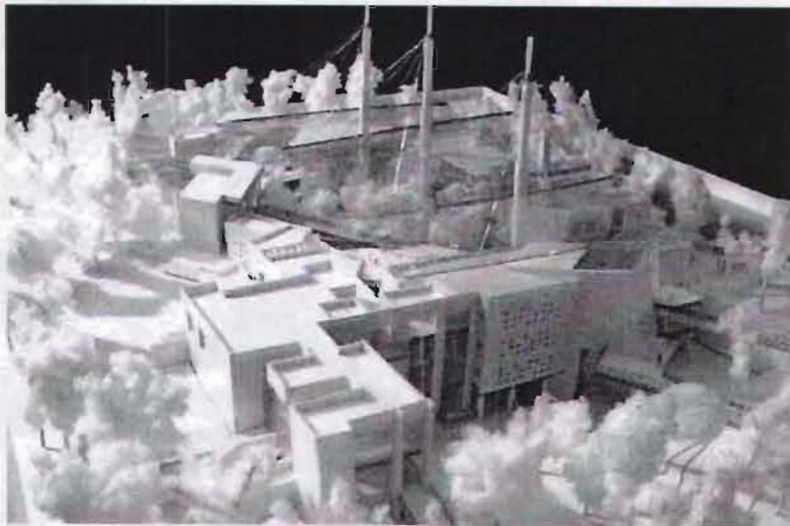
$$KVA = (1288.9 \times 220 \times 1.73) / 1000 = 490.5 = \mathbf{500 \text{ KVA}}$$



Vista de acceso.



Vista Norte: Exterior de la Sala de usos múltiples y servicios.



Vista Sur: Exterior de la Librería, Restaurantes y la zona administrativa.

Estos son los requerimientos de iluminación marcados por el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y que se aplican en el proyecto.

Local	Nivel de iluminación en luxes
Oficinas	250
Comercio	250
Educación y cultura	250
Instalación para la Información	250
Recreación y entretenimiento	150
Áreas de almacenamiento	50

Para estimar el número y tipo de lámparas, los cuales darán un nivel que represente un promedio en todos los puntos del área de trabajo de un determinado local se utilizara la siguiente formula;

$$\phi = (A \times E) / (Ca \times Cb)$$

Donde:

E= Cantidad de luxes conforme a tabla.

ϕ = Cantidad de lúmenes

A = Superficie del piso en m²

Ca = Coeficiente de utilización

Cb = Coeficiente de mantenimiento

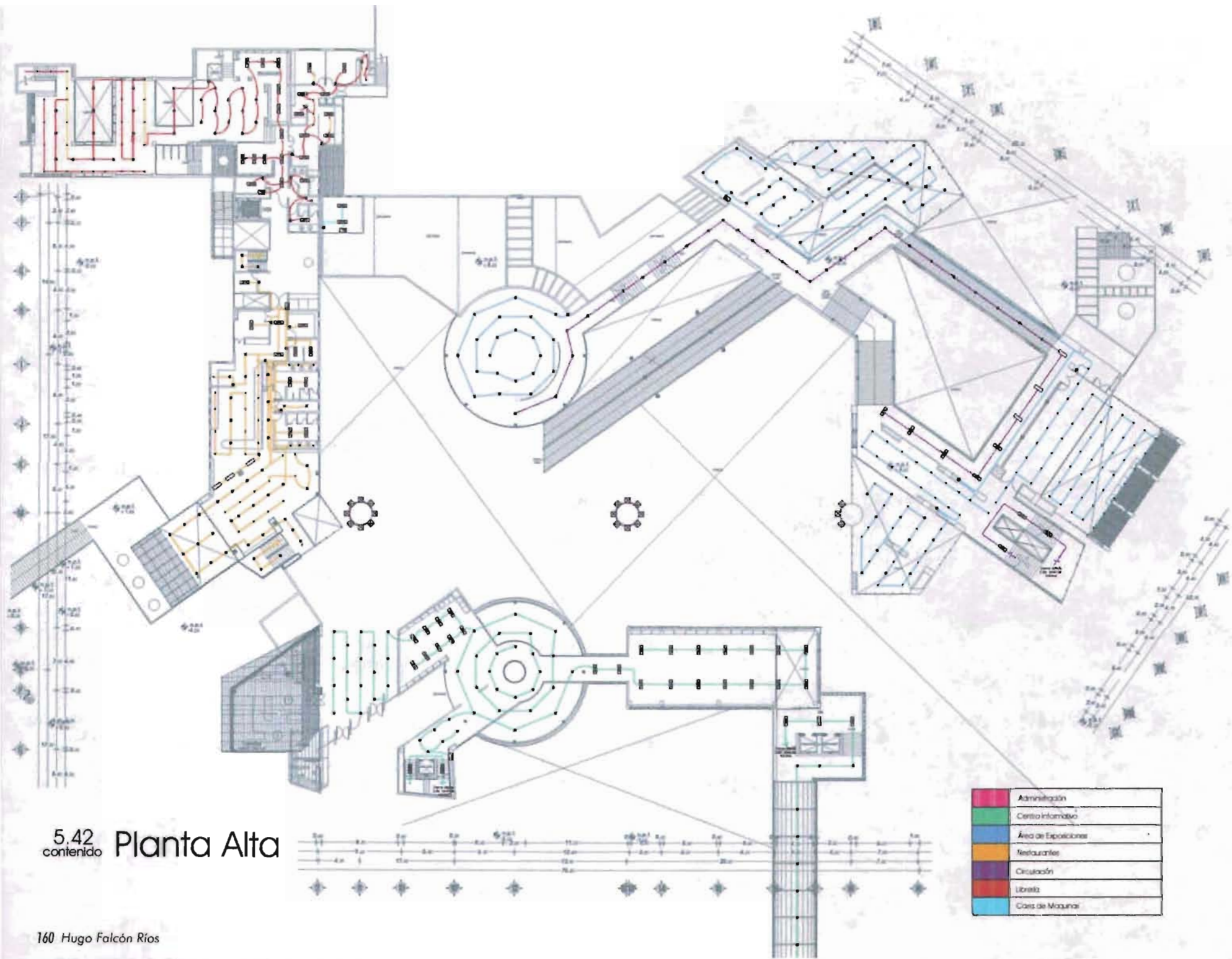
Como ejemplo se toma una de las bodegas de las salas de exposiciones en planta alta, que tiene un área de 61.3 m²

$$\phi \approx (61.3 \times 250) / (0.70 \times 0.70) = 31,275.51 \text{ lúmenes}$$

Tomando las lámparas fluorescentes de 2 por 32 watts que dan un total de 5000 lúmenes

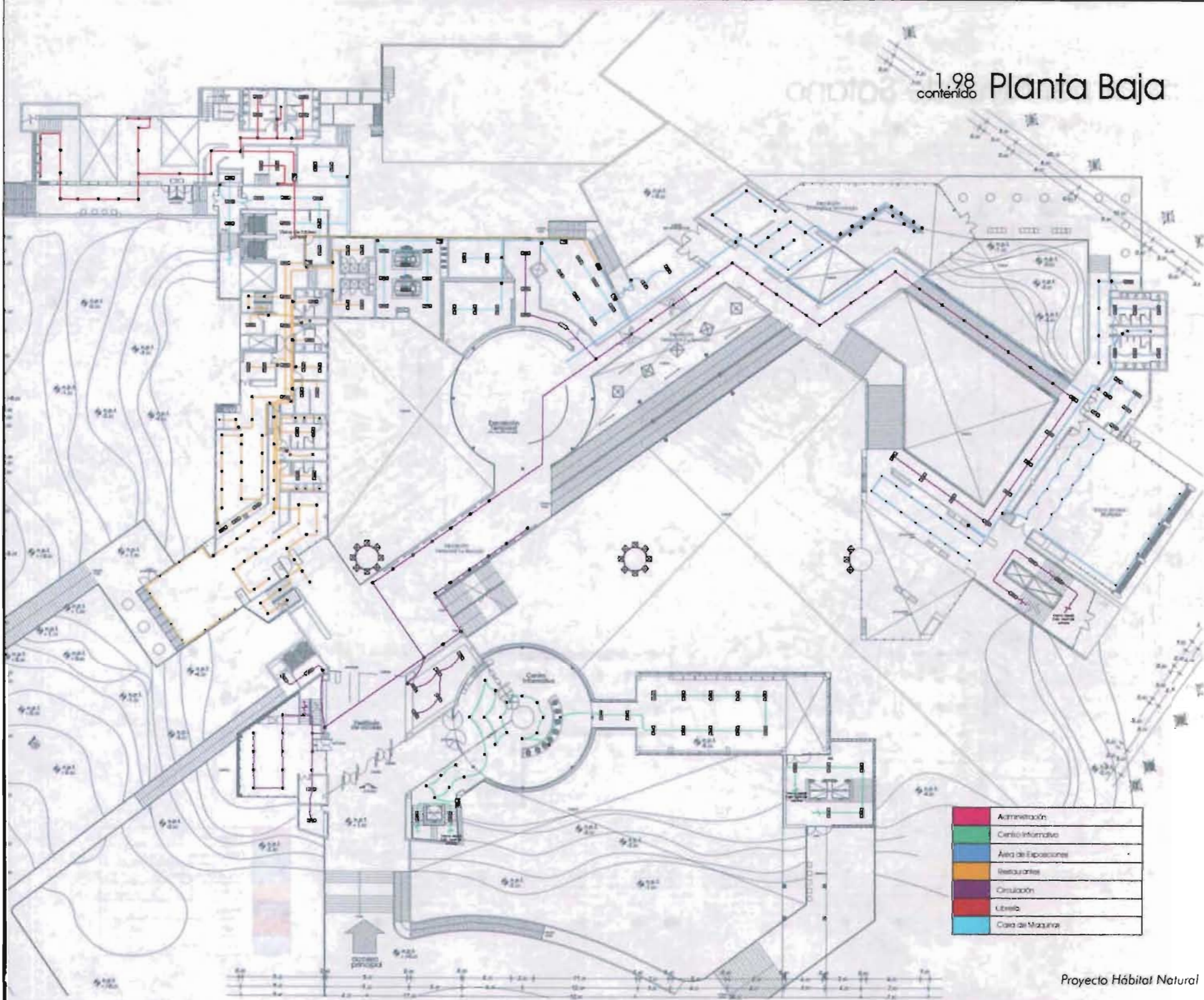
$$\text{No. Lámparas} = 31,275.5 / 5,000 = 6.25 = 7 \text{ lámparas}$$




Este es el criterio que se utilizó en todo el centro, además de sensibilizar los espacios por medio de la iluminación, que se proporciona por medio de luminarias, lámparas ahorradoras y plafones luminosos dependiendo del espacio y necesidad.



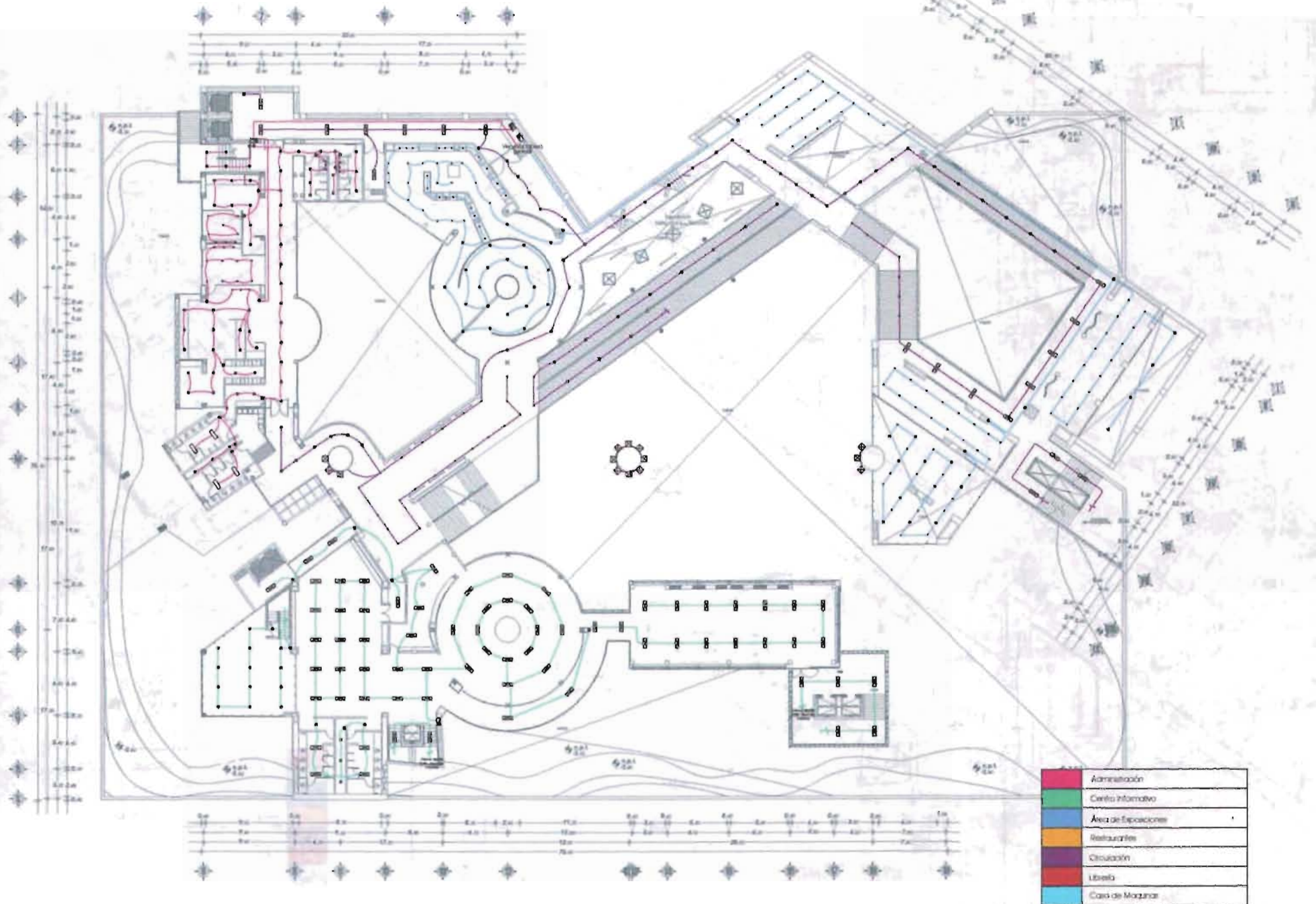
5.42 **Planta Alta**
contenido

1.98 contenido **Planta Baja**

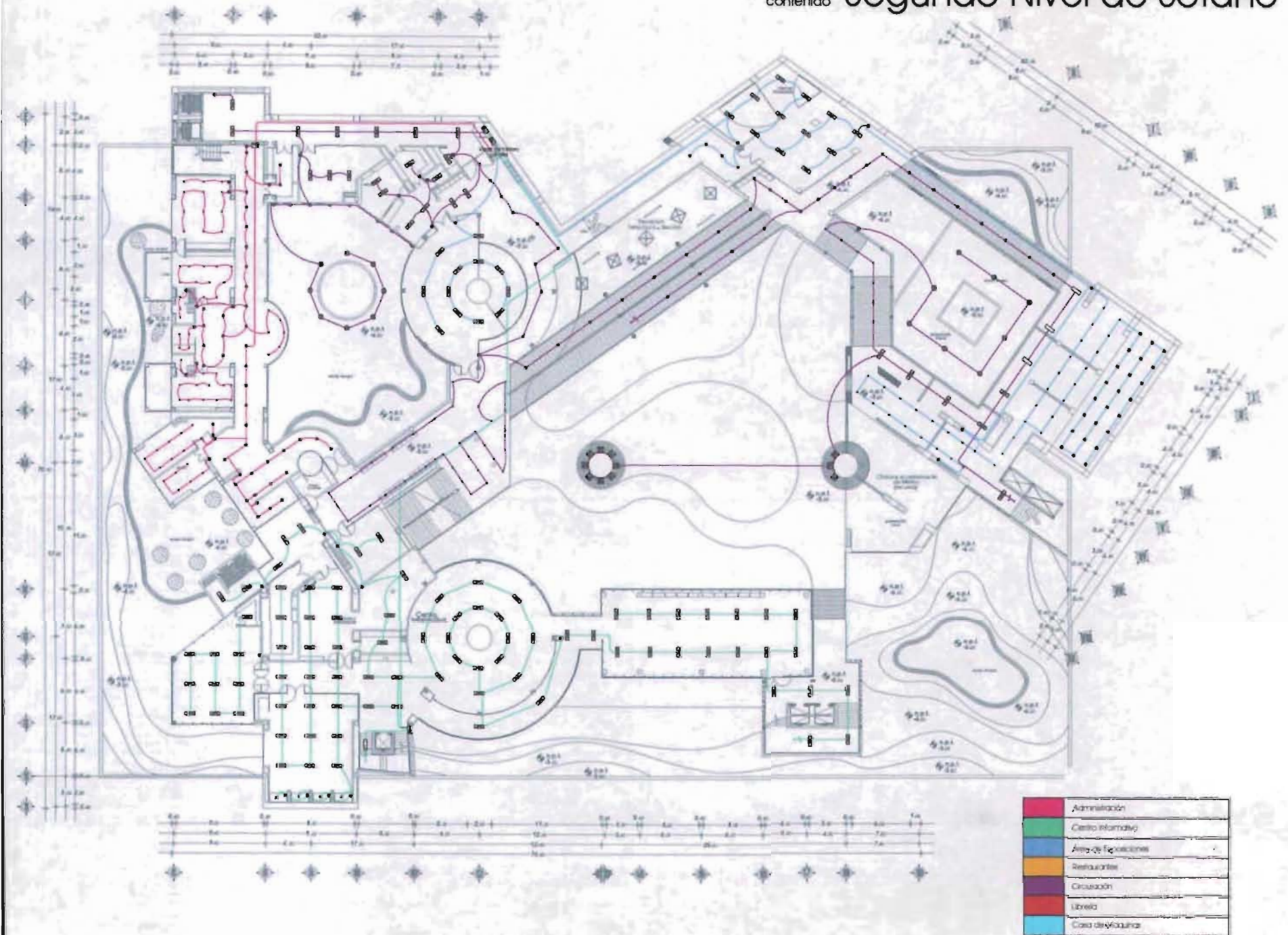


	Administración
	Centro Informativo
	Área de Exposiciones
	Restaurantes
	Circulación
	Utrero
	Casa de Maquina

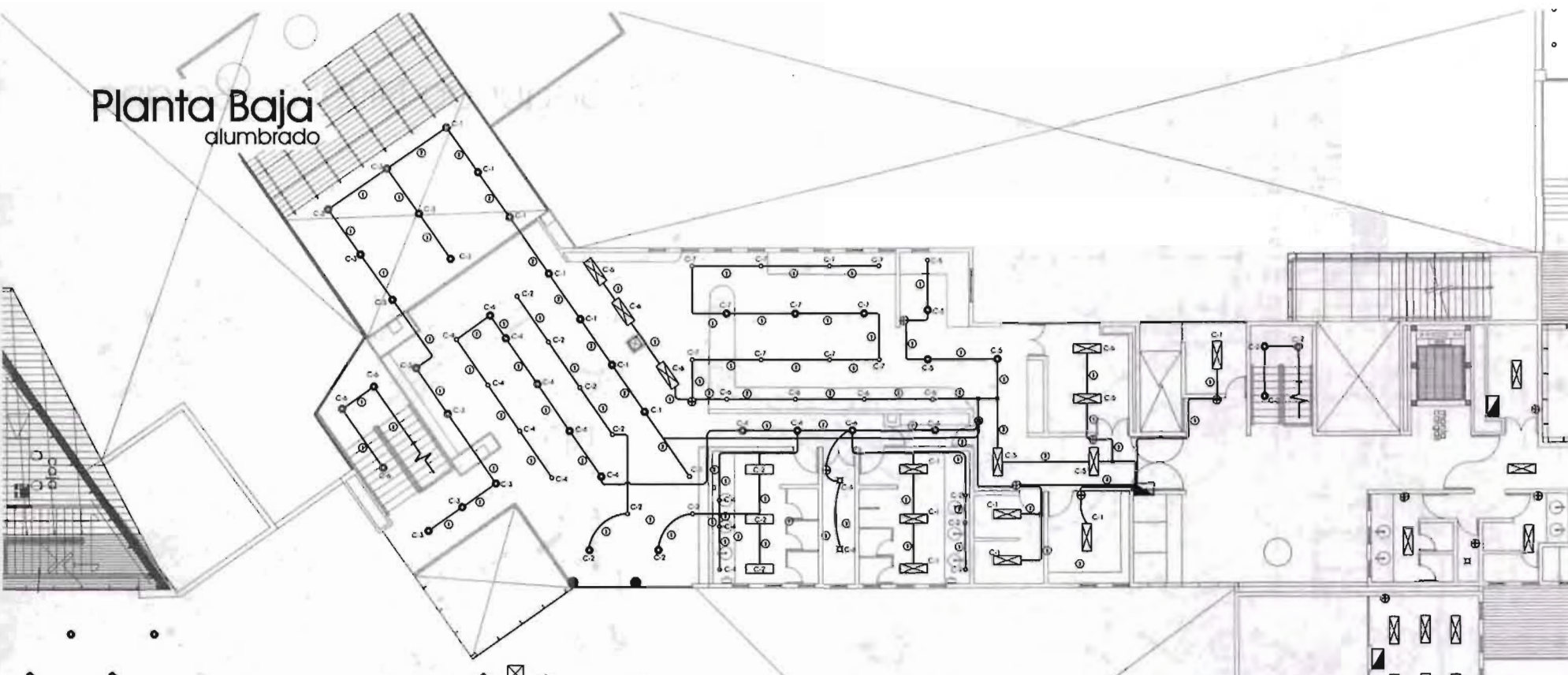
-1.44
contenido Primer Nivel de Sotano



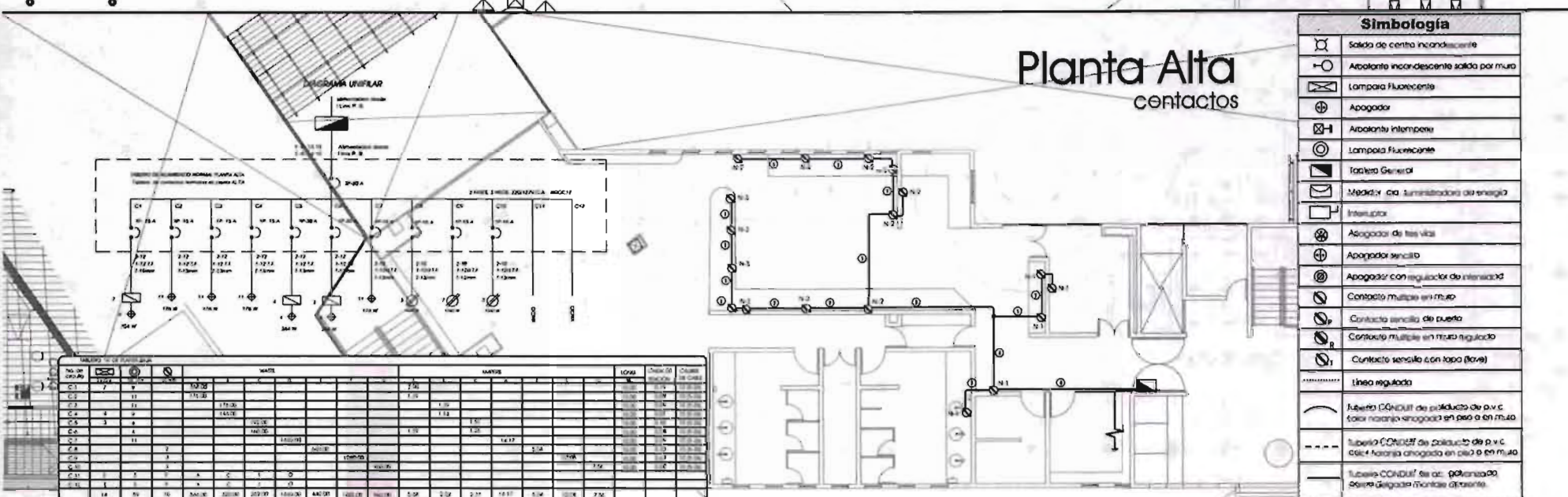
-5.24
contenido Segundo Nivel de Sotano



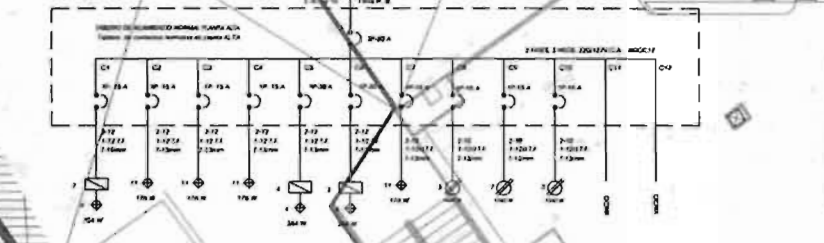
Planta Baja alumbrado



Planta Alta contactos

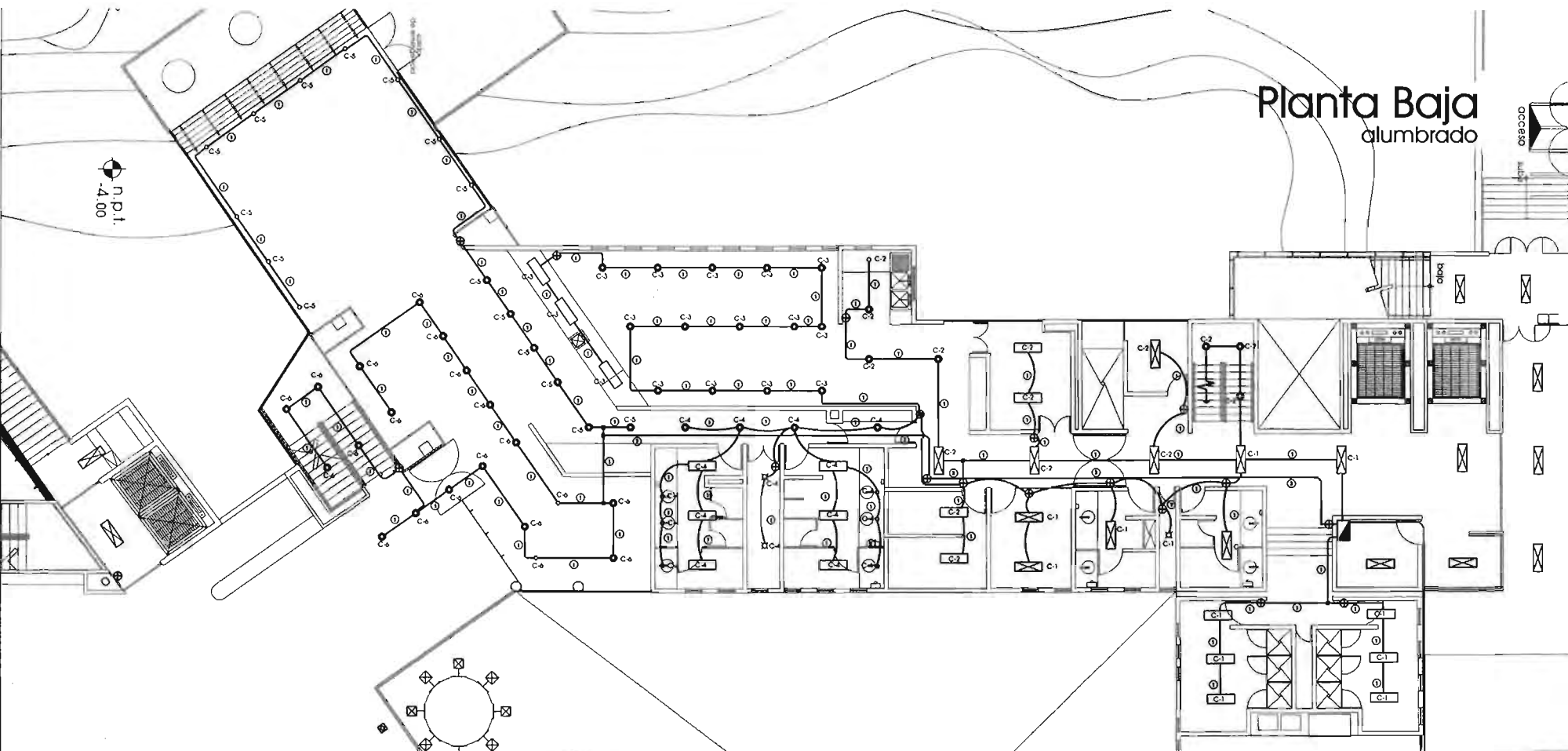


Simbología			
	Salida de cenita incandescente		
	Abalanto incandescente salida por muro		
	Lampara fluorescente		
	Apagador		
	Abalanto intempera		
	Lampara fluorescente		
	Tablero General		
	Medidor de suministrador de energia		
	Interruptor		
	Apagador de tres vias		
	Apagador sencillo		
	Apagador con regulador de intensidad		
	Contacto multiple en muro		
	Contacto sencillo de puerta		
	Contacto multiple en muro regulado		
	Contacto sencillo con llave (lock)		
	Linea regulada		
	Tuberia CONDUIT de conducto de p.v.c. color naranja encajada en peso en muro		
	Tuberia CONDUIT de conducto de p.v.c. color naranja encajada en cielo o en muro		
	Tuberia CONDUIT de color negro encajada en techo		
CANTIDAD DE TUBERIAS CONDUIT CONSERVADAS			
①	②	③	④
1-13mm 2-10 td 12	1-19mm 4-10 td 12	1-25mm 8-10 td 12	1-32mm 10-10 td 12



NO. DE IDENTIFICACION	WATTES	MODEL	TIPO	TIPO DE TUBERIA CONDUIT	TIPO DE TUBERIA CONDUIT
C-1	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-2	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-3	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-4	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-5	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-6	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-7	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-8	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-9	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-10	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-11	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-12	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-13	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-14	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-15	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-16	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-17	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-18	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-19	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-20	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-21	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-22	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-23	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-24	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-25	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-26	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-27	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-28	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-29	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-30	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-31	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-32	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-33	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-34	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-35	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-36	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-37	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-38	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-39	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-40	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-41	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-42	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-43	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-44	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-45	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-46	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-47	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-48	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-49	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-50	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-51	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-52	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-53	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-54	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-55	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-56	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-57	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-58	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-59	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-60	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-61	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-62	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-63	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-64	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-65	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-66	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-67	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-68	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-69	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-70	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-71	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-72	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-73	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-74	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-75	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-76	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-77	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-78	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-79	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-80	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-81	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-82	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-83	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-84	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-85	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-86	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-87	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-88	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-89	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-90	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-91	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-92	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-93	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-94	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-95	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-96	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-97	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-98	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-99	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12
C-100	15	150-30	1	1-13mm	2-10 td 12

Planta Baja alumbrado



Planta Baja contactos

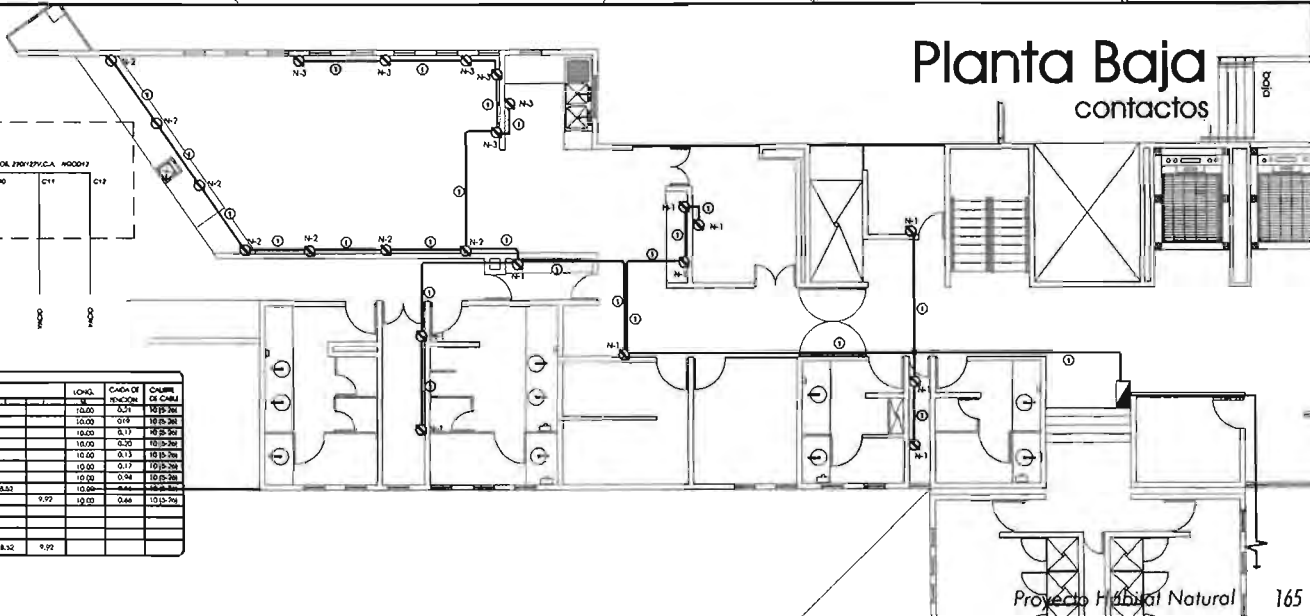


DIAGRAMA UNIFILAR

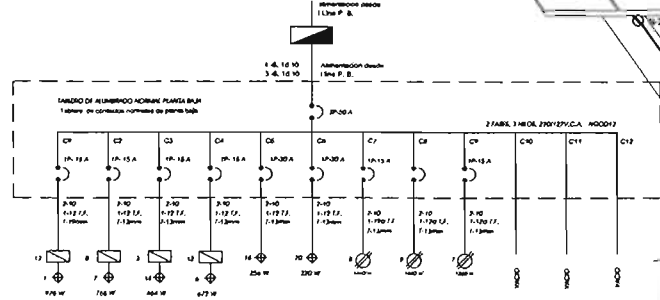
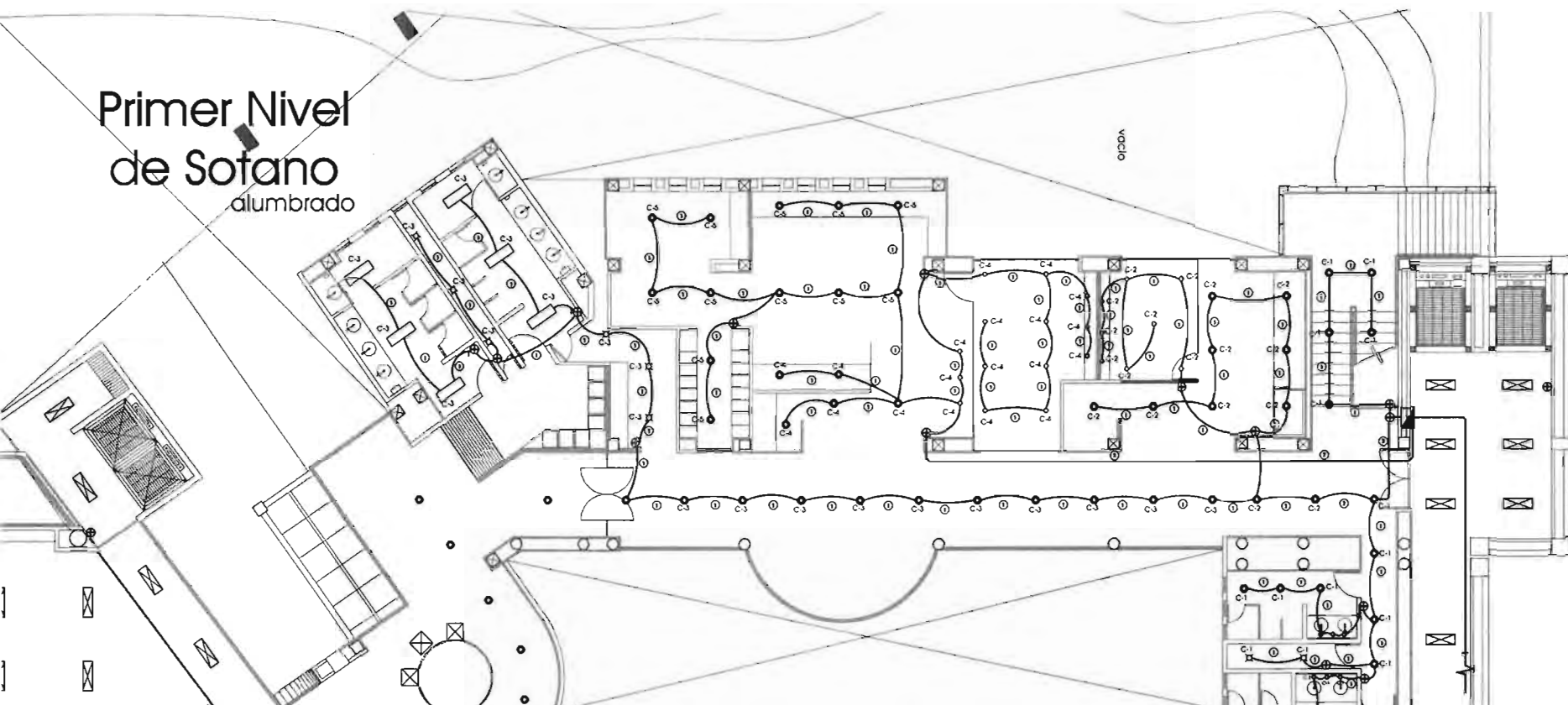


TABLA 2 DE PLANTA BAJA									
NO. DE GRUPO	NO. DE PUNTO	NO. DE CABLE	NO. DE CABLE	NO. DE CABLE	NO. DE CABLE	NO. DE CABLE	NO. DE CABLE	NO. DE CABLE	NO. DE CABLE
C-1	12	7	200,00						
C-2	8	7	358,50			7,90			
C-3	3	14		328,00			7,32		
C-4	8	17		384,00			3,02		
C-5	8	16		204,00			2,80		
C-6	8	20		320,00			5,38		
C-7	7	8		1440,00			14,17		
C-8	8	8		1440,00			6,63		
C-9	8	7			1760,00		9,92		
C-10	1	3							
C-11	1	3							
C-12	1	3							
C-13	1	3							
C-14	1	3							
C-15	1	3							
C-16	1	3							
C-17	1	3							
C-18	1	3							
C-19	1	3							
C-20	1	3							
C-21	1	3							
C-22	1	3							
C-23	1	3							
C-24	1	3							
C-25	1	3							
C-26	1	3							
C-27	1	3							
C-28	1	3							
C-29	1	3							
C-30	1	3							
C-31	1	3							
C-32	1	3							
C-33	1	3							
C-34	1	3							
C-35	1	3							
C-36	1	3							
C-37	1	3							
C-38	1	3							
C-39	1	3							
C-40	1	3							
C-41	1	3							
C-42	1	3							
C-43	1	3							
C-44	1	3							
C-45	1	3							
C-46	1	3							
C-47	1	3							
C-48	1	3							
C-49	1	3							
C-50	1	3							
C-51	1	3							
C-52	1	3							
C-53	1	3							
C-54	1	3							
C-55	1	3							
C-56	1	3							
C-57	1	3							
C-58	1	3							
C-59	1	3							
C-60	1	3							
C-61	1	3							
C-62	1	3							
C-63	1	3							
C-64	1	3							
C-65	1	3							
C-66	1	3							
C-67	1	3							
C-68	1	3							
C-69	1	3							
C-70	1	3							
C-71	1	3							
C-72	1	3							
C-73	1	3							
C-74	1	3							
C-75	1	3							
C-76	1	3							
C-77	1	3							
C-78	1	3							
C-79	1	3							
C-80	1	3							
C-81	1	3							
C-82	1	3							
C-83	1	3							
C-84	1	3							
C-85	1	3							
C-86	1	3							
C-87	1	3							
C-88	1	3							
C-89	1	3							
C-90	1	3							
C-91	1	3							
C-92	1	3							
C-93	1	3							
C-94	1	3							
C-95	1	3							
C-96	1	3							
C-97	1	3							
C-98	1	3							
C-99	1	3							
C-100	1	3							

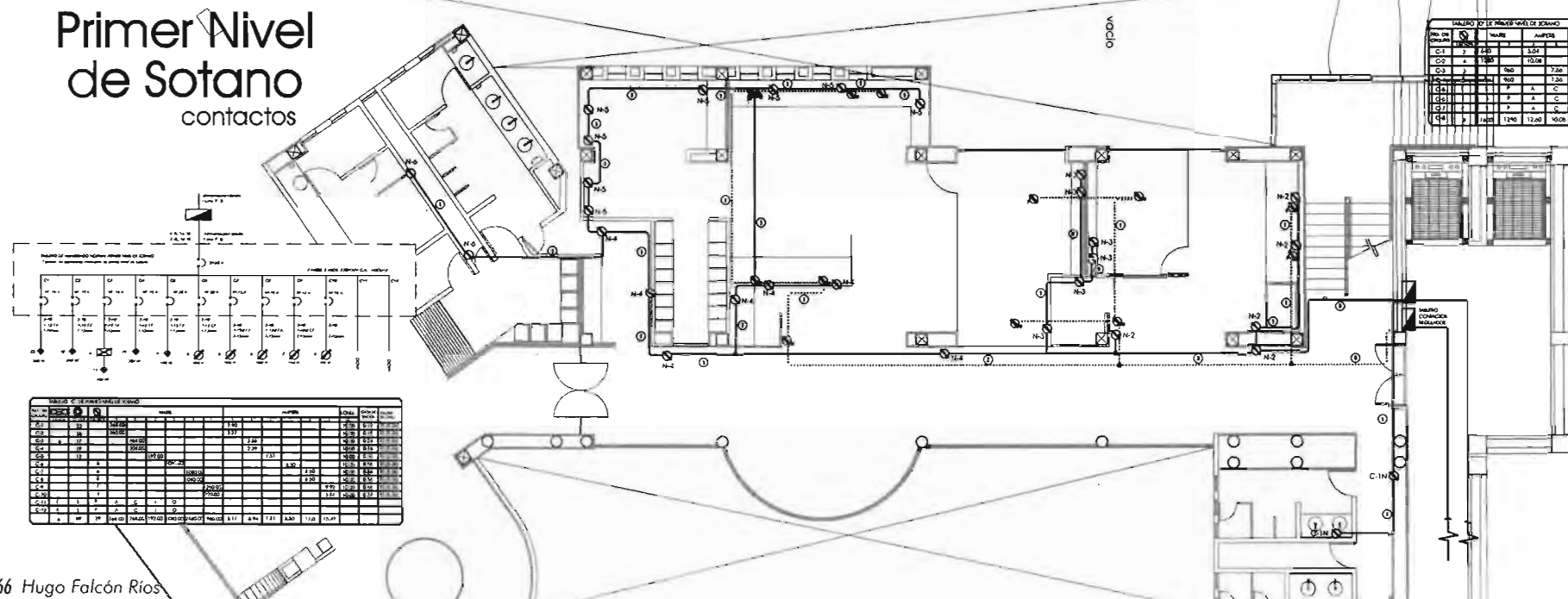
Primer Nivel de Sotano

alumbrado



Primer Nivel de Sotano

contactos



VALORES DE PUESTAS-VAL DE SOTANO

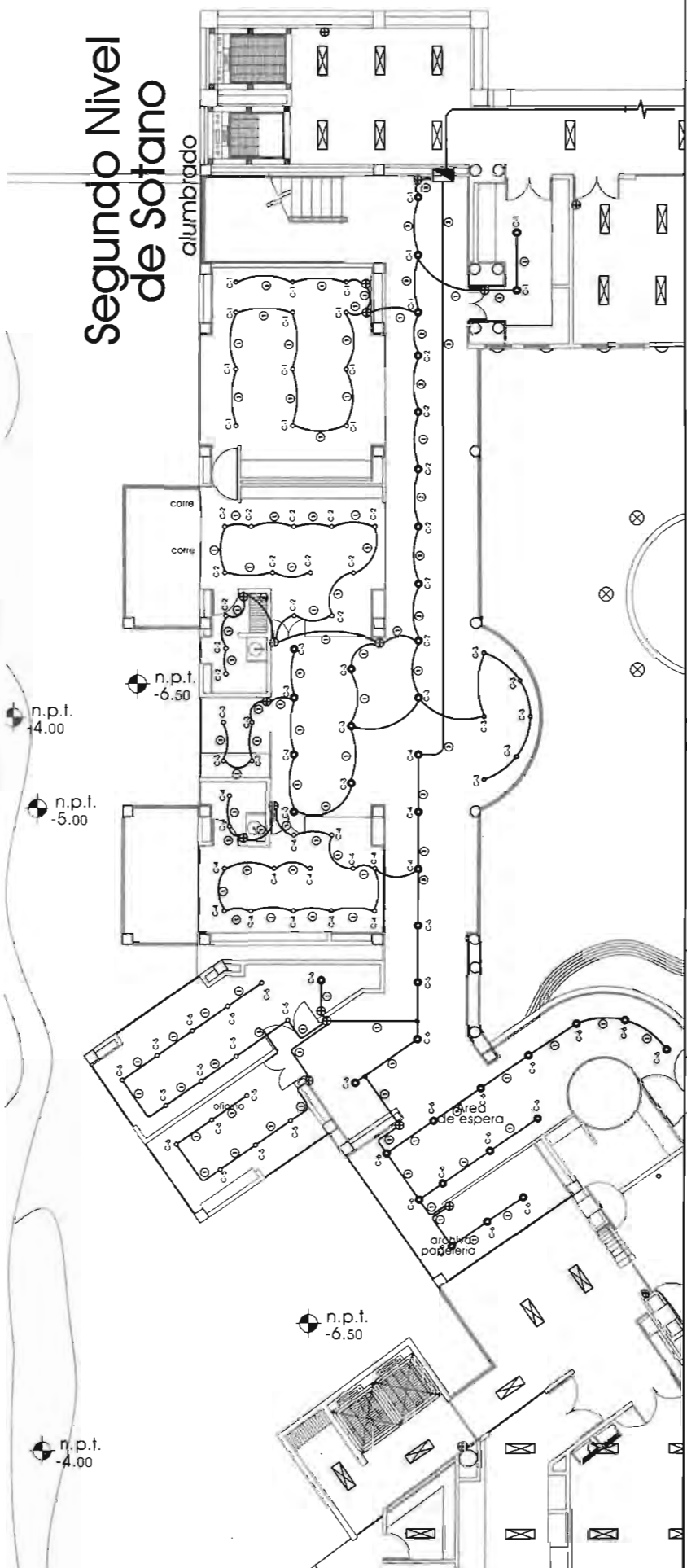
NO. DE PUESTA	TIPO	VALOR	AMPERES	CHASIS	CABLE	CONEXION
C-1	1	150	150	10.00	0.11	10.00-0.11
C-2	1	150	150	10.00	0.11	10.00-0.11
C-3	1	150	150	10.00	0.11	10.00-0.11
C-4	1	150	150	10.00	0.11	10.00-0.11
N-1	1	150	150	10.00	0.11	10.00-0.11
N-2	1	150	150	10.00	0.11	10.00-0.11
N-3	1	150	150	10.00	0.11	10.00-0.11
N-4	1	150	150	10.00	0.11	10.00-0.11

VALORES DE PUESTAS-VAL DE SOTANO

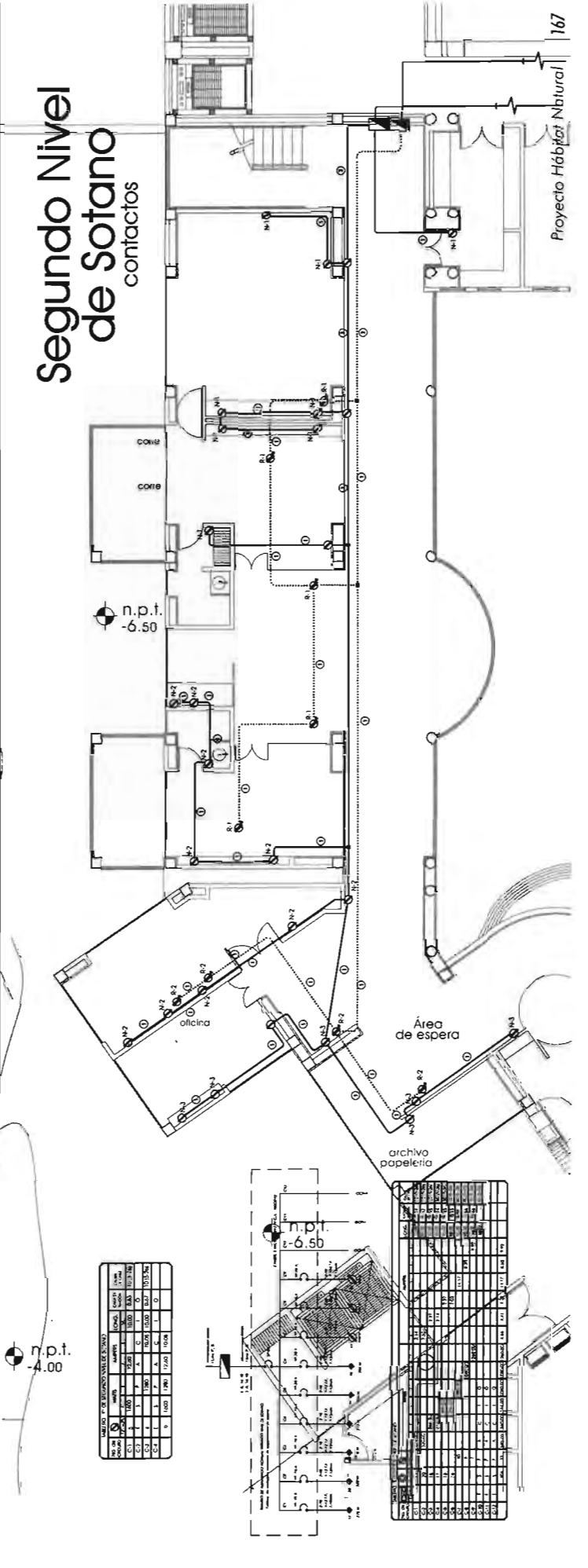
NO. DE PUESTA	TIPO	VALOR	AMPERES	CHASIS	CABLE	CONEXION
N-1	1	150	150	10.00	0.11	10.00-0.11
N-2	1	150	150	10.00	0.11	10.00-0.11
N-3	1	150	150	10.00	0.11	10.00-0.11
N-4	1	150	150	10.00	0.11	10.00-0.11

Segundo Nivel de Sotano alumbraado

alumbraado



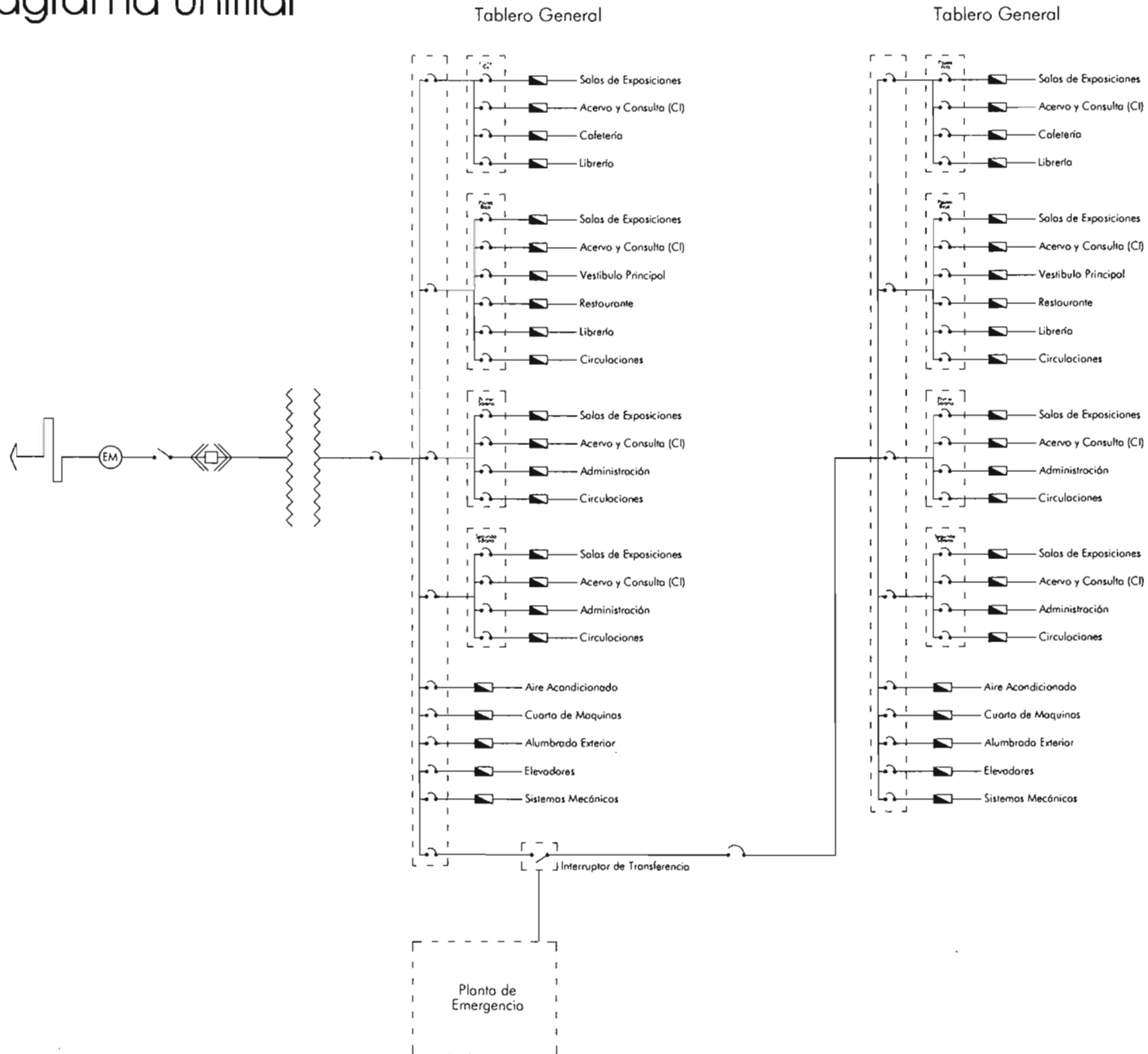
Segundo Nivel de Sotano contactos



MAPA DE CONTACTOS DEL SEGUNDO NIVEL DE SOTANO

ALTO	ANCHO	AREA	LONGITUD	ANCHO	AREA	LONGITUD	ANCHO	AREA
C-1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C-2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C-3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C-4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C-5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C-6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C-7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C-8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C-9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C-10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C-11	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C-12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C-13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C-14	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C-15	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C-16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C-17	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C-18	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C-19	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C-20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Diagrama Unifilar



Albañilería y Acabados

Planos

Albañilería y Acabados.

En general los acabados para la mayoría de los edificios son semejantes, en los muros exteriores el terminado será aparente, en el interior aplanado de yeso para los muros divisorios, pintados de color blanco en su mayoría, algunos otros de color verde, amarillo y azul, la pintura será de tipo vinílica. Los muros exteriores de gran parte de los edificios serán de durock, en algunos casos (servicios) los muros serán de concreto reforzado.

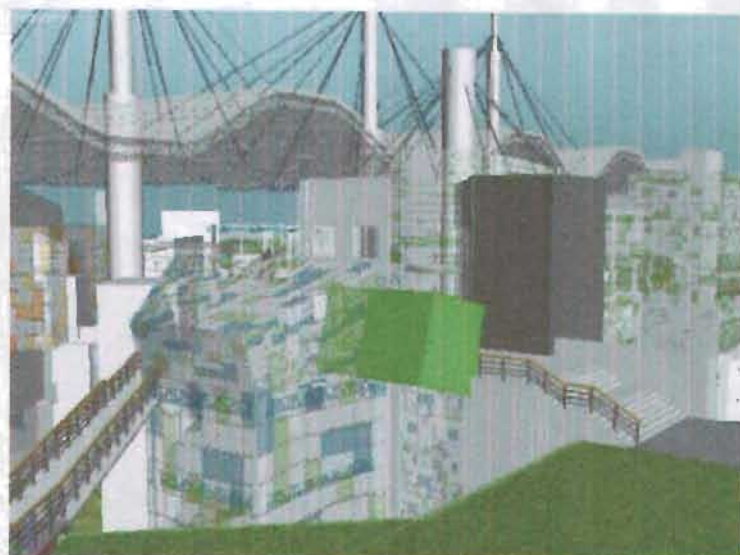
Algunas divisiones para los espacios interiores serán de cristal esmerilado y en otros casos de madera, la finalidad es crear la sensación de ligereza en el interior de los espacios y permitir la dinámica de los mismos, es decir, que el usuario tenga la posibilidad de modificar su espacio, ya sea desplazando las divisiones virtuales para abrir el lugar o modificar la estructura interior ya existente. La ventaja del cristal como material de confinación para un espacio permite tener la sensación de un mayor espacio con respecto al que en realidad se tiene.

Los pisos serán de loseta para las zonas concesionadas y la administración, en mayor parte los colores serán: café, crema, beige y loseta blanca; para la zona de exposiciones se combinara el terminado de concreto pulido con el piso de loseta, una gama de azul, verde y blanco cubrirán toda el áreas de exposiciones y pasillos que las conectan; el centro informativo tiene acabados en los pisos semejante a las áreas de exposición, sin embargo, el color de estos en una gama de verdes; por ultimo la zona de servicios, todos los terminados en pisos serán de concreto pulido. La finalidad de estos acabados radica en la posibilidad de jugar con la cromática de los pisos creando una sensación del cambio del piso, en el caso de los servicios se busca reducir el empleo de material para el piso.

Los plafones en su mayoría serán de tablaroca y alucobond, la tablaroca se utilizara para la zona de concesiones y administrativa, se diseñaran y construirán a base de herrería marcos geométricos para después ser recubiertos por una delgada piel (alucobond), este plafón se encontrara principalmente en la zona de exposiciones.

En los exteriores alguno edificios serán recubiertos por un piel (cristal), esta piel a su vez estará "parchada" por otro material plástico, de diversos colores, la dimensiones de este plástico van desde 90 x 90 hasta 1.50 x 1.50, la finalidad consiste en reducir la entrada de la luz del sol, permitiendo tener una iluminación adecuado para el interior, otra de las ventajas es el colorido que proporcionaran estos paneles, ya que al cruzar la luz del sol por cada uno de estos cuadrados permitirán el paso del color propio de cada material, esto provocara una iluminación colorida para cada uno de los espacios. Estos cuadrados plásticos se encontraran colocados sobre delgados soportes de acero inoxidable, montados sobre rieles que estarán en todo el perímetro de las fachadas, ya que por medio de un sistema mecánico se podrán desplazar horizontalmente cada uno de estos paneles creando la sensación de una fachada diferente por lo menos cada hora del día.

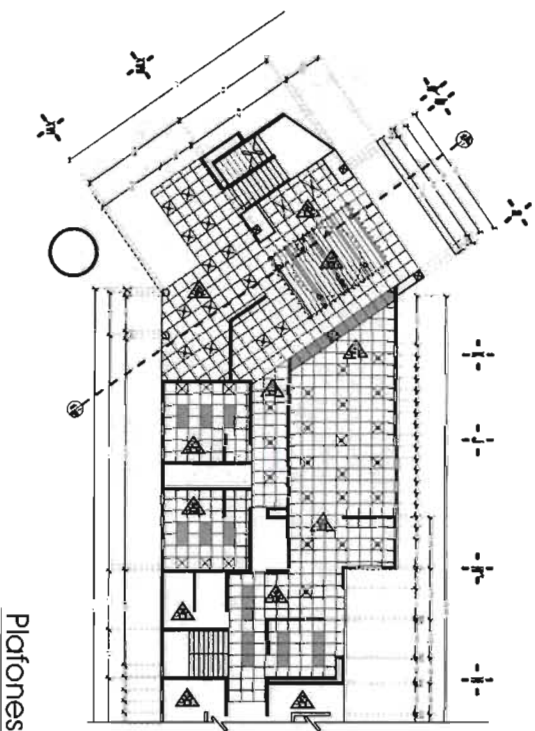
Finalmente toda la estructura de acero que este expuesta, estará recubierta por pintura retardante al fuego, el color será dependiendo de la zona ala que pertenezca dicha estructura.



Arriba: de lado izquierdo el restaurante y cafetería, al lado derecho se encuentra la tienda.

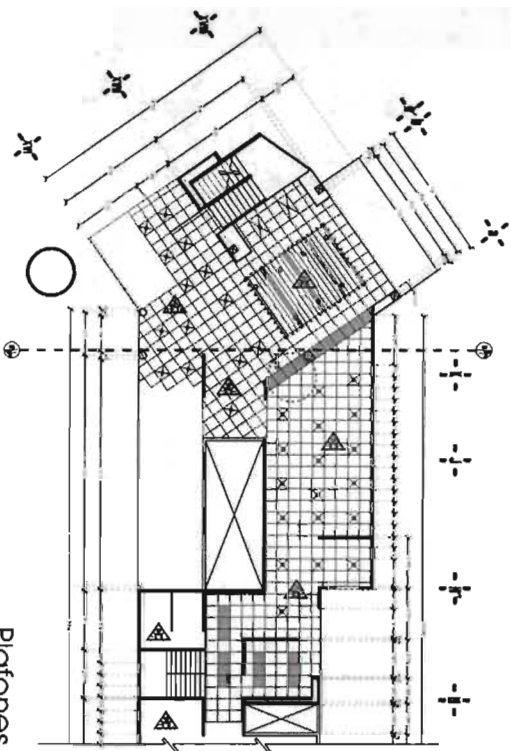
Abajo: Vista sur-oriental del biotopo, se alcanza a observar el acceso principal.

Planta Baja



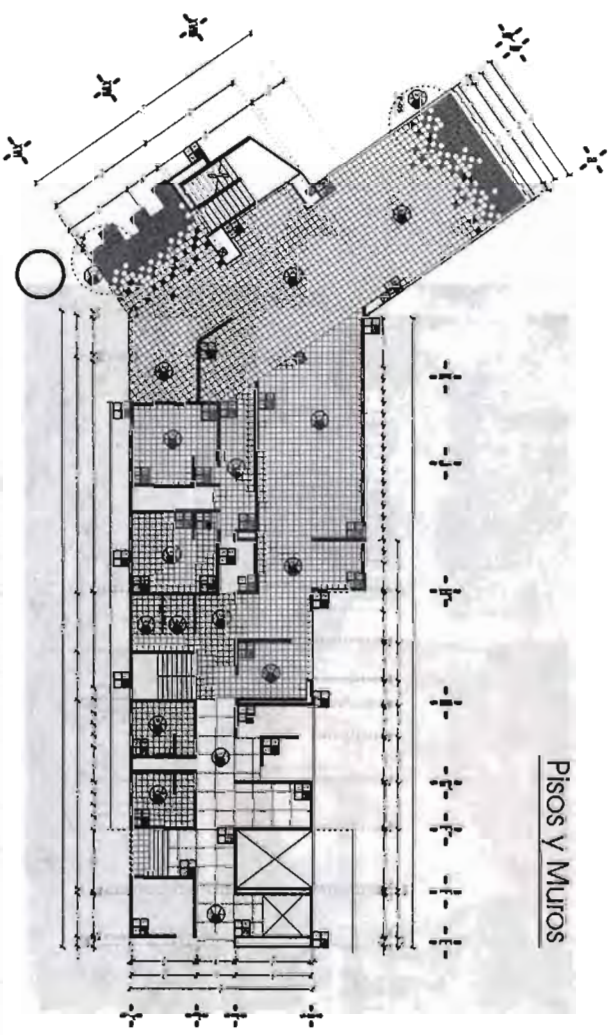
Plafones

Planta Alta

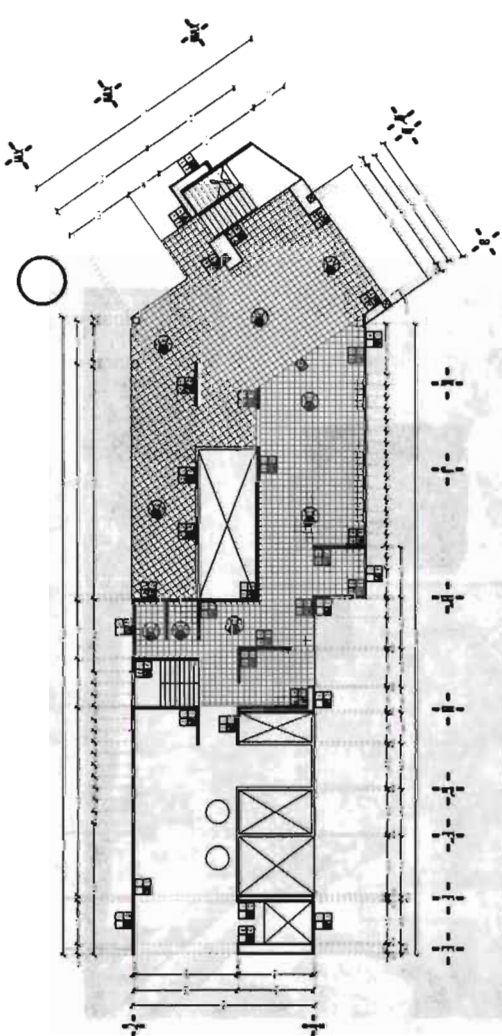


Plafones

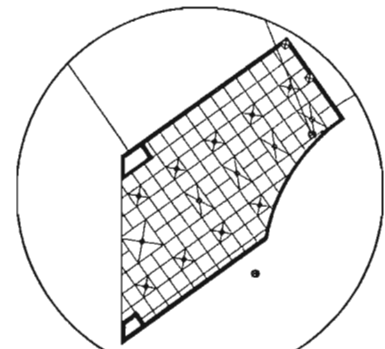
Pisos y Muros



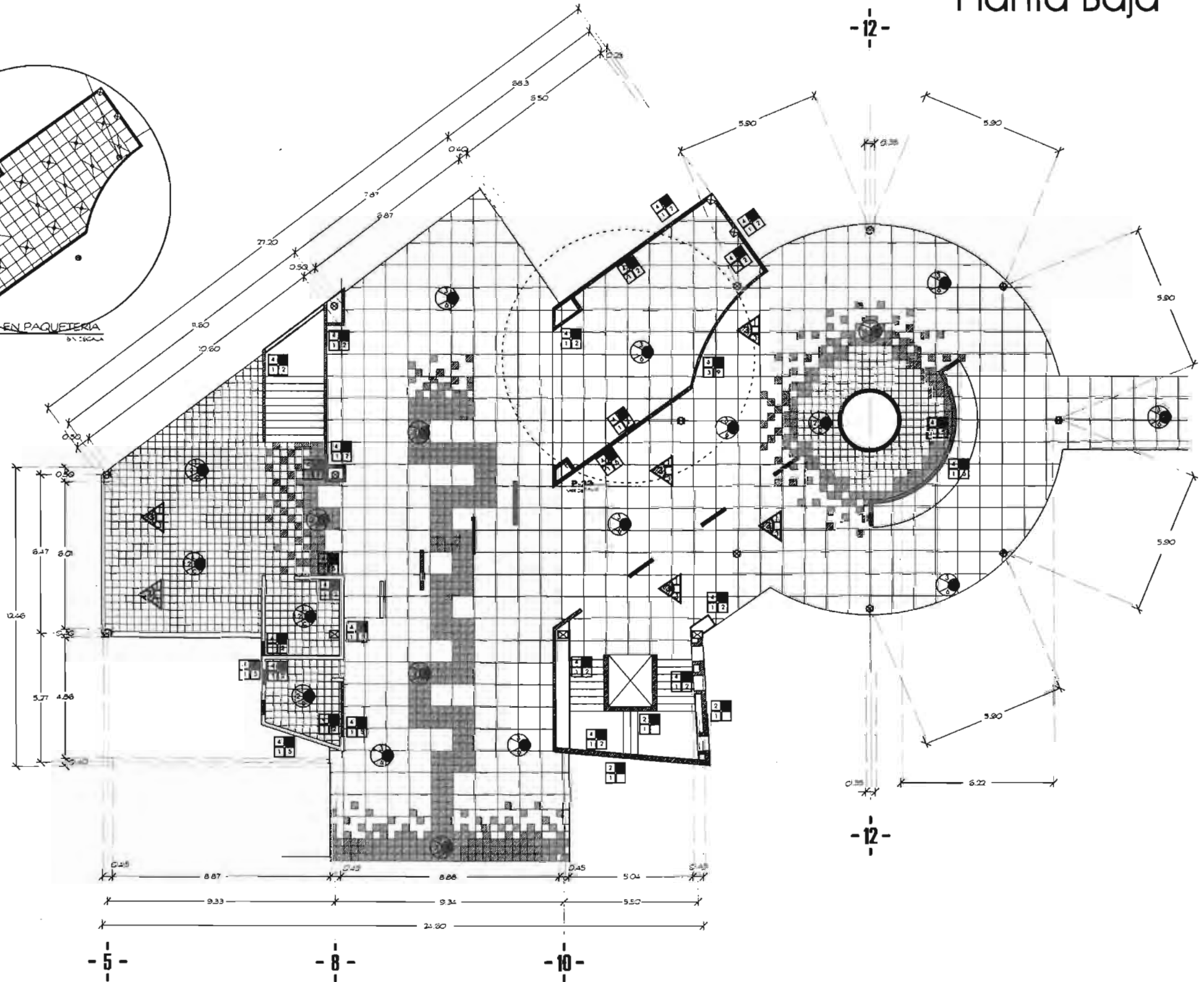
Pisos y Muros



Planta Baja

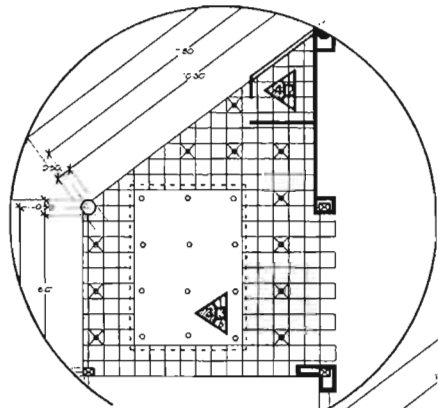


SECC. P-23 PLAFÓN EN PAQUETERIA
P-23



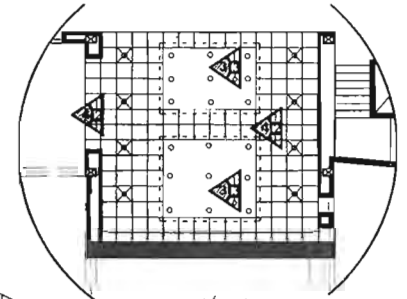
Segundo Nivel de Sotano

-12-



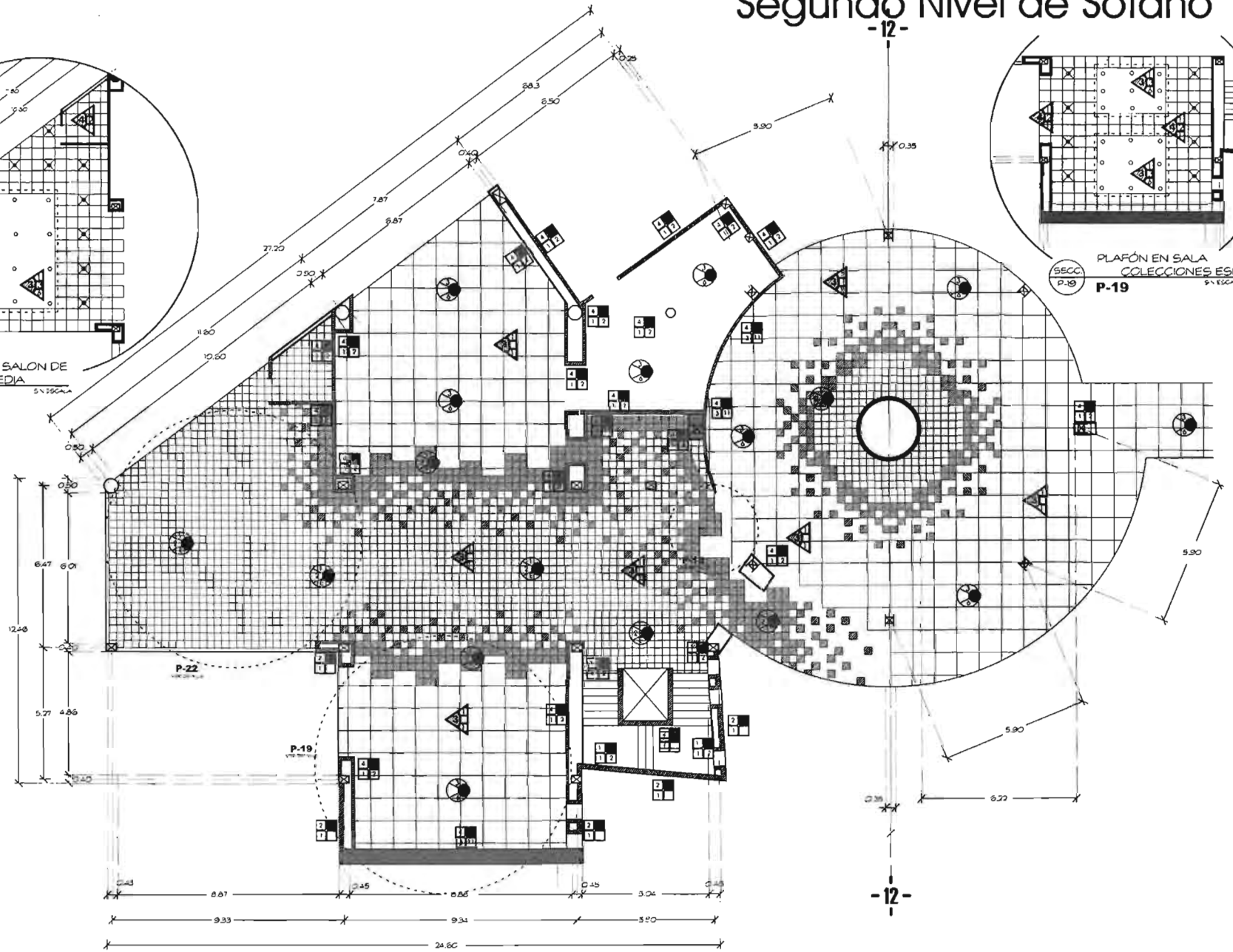
PLAFÓN EN SALÓN DE MULTIMEDIA

SECC P-22
P-22



PLAFÓN EN SALA COLECCIONES ESP. ESCALA

SECC P-19
P-19



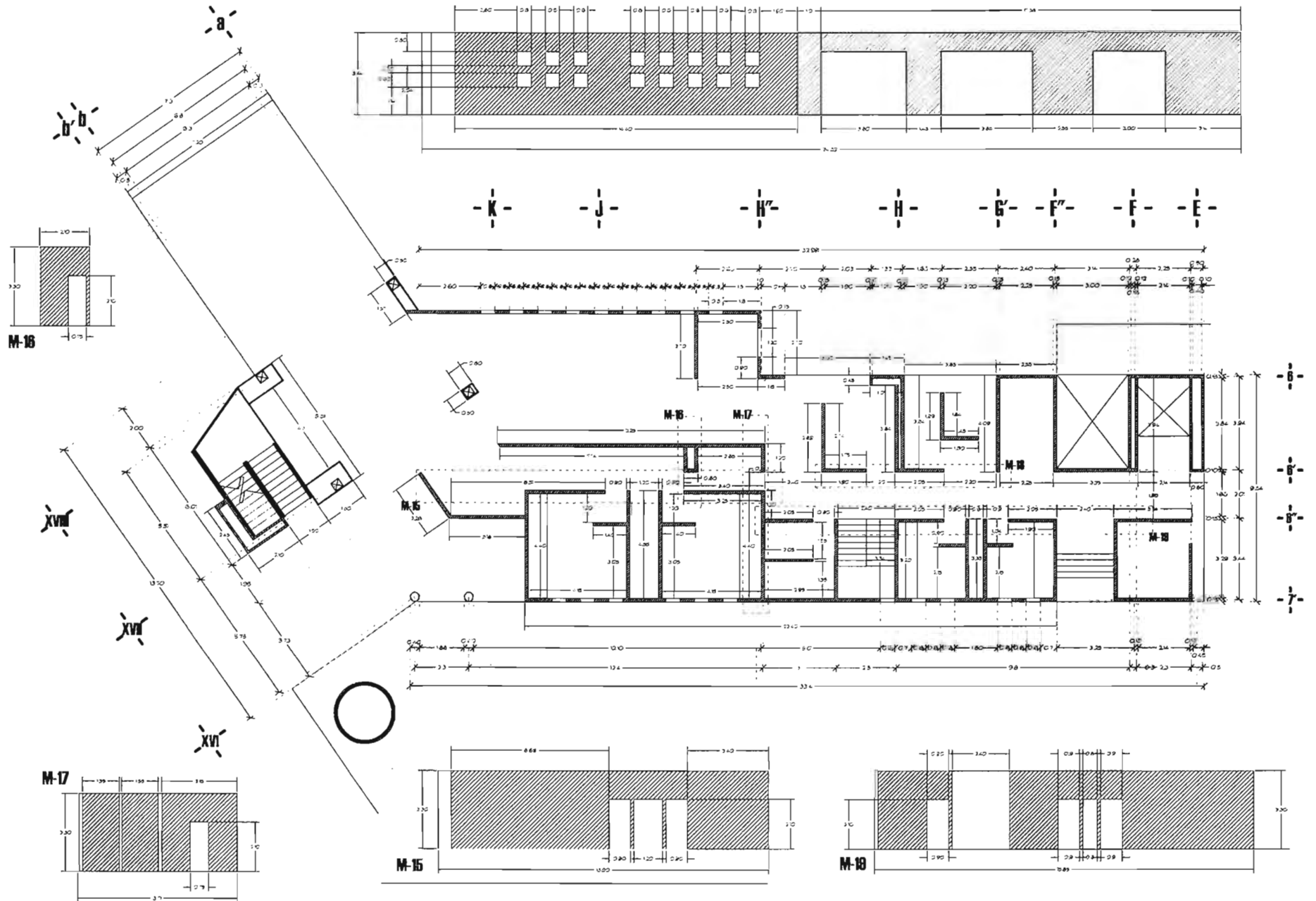
-5-

-8-

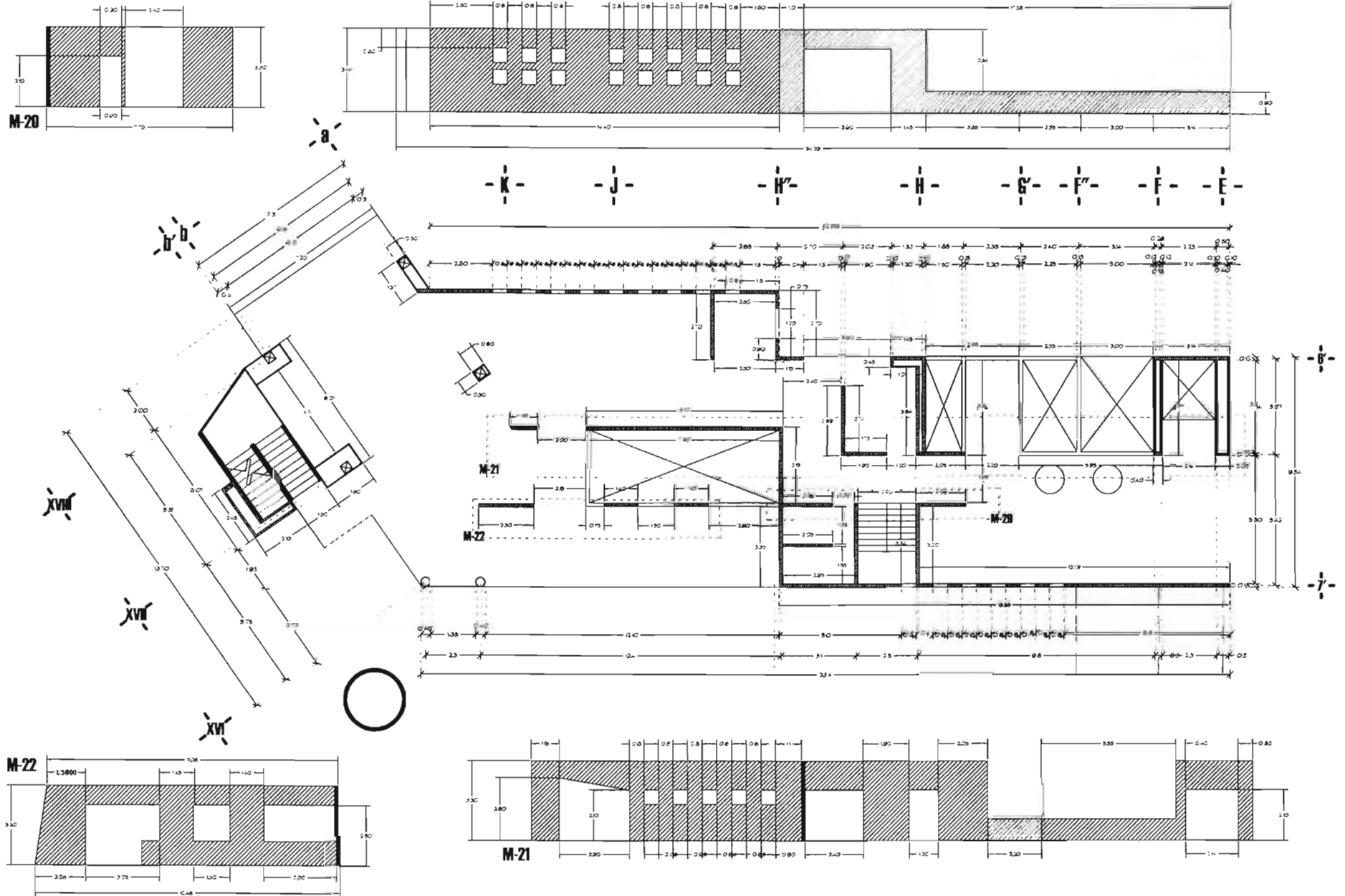
-10-

-12-

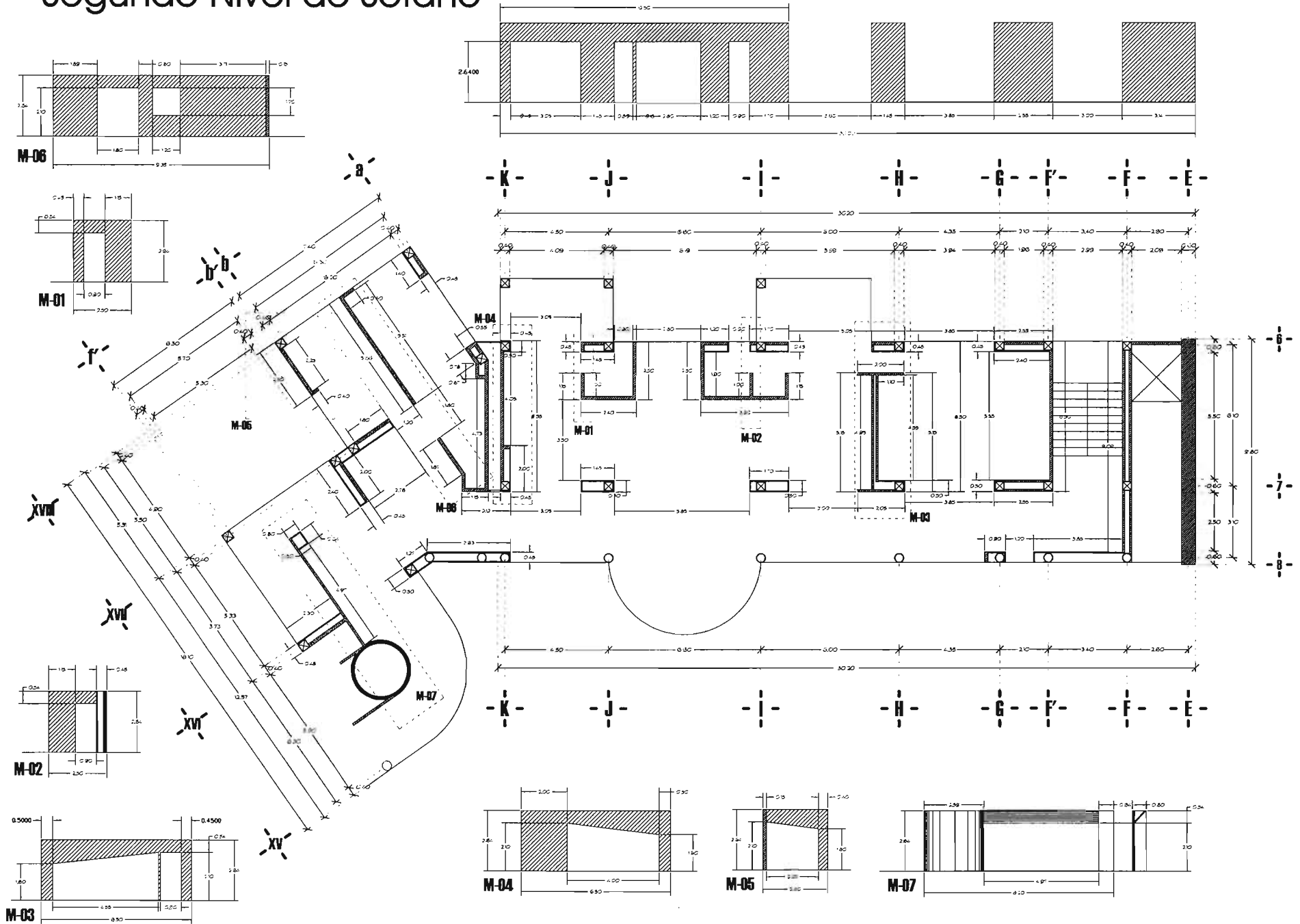
Planta Baja



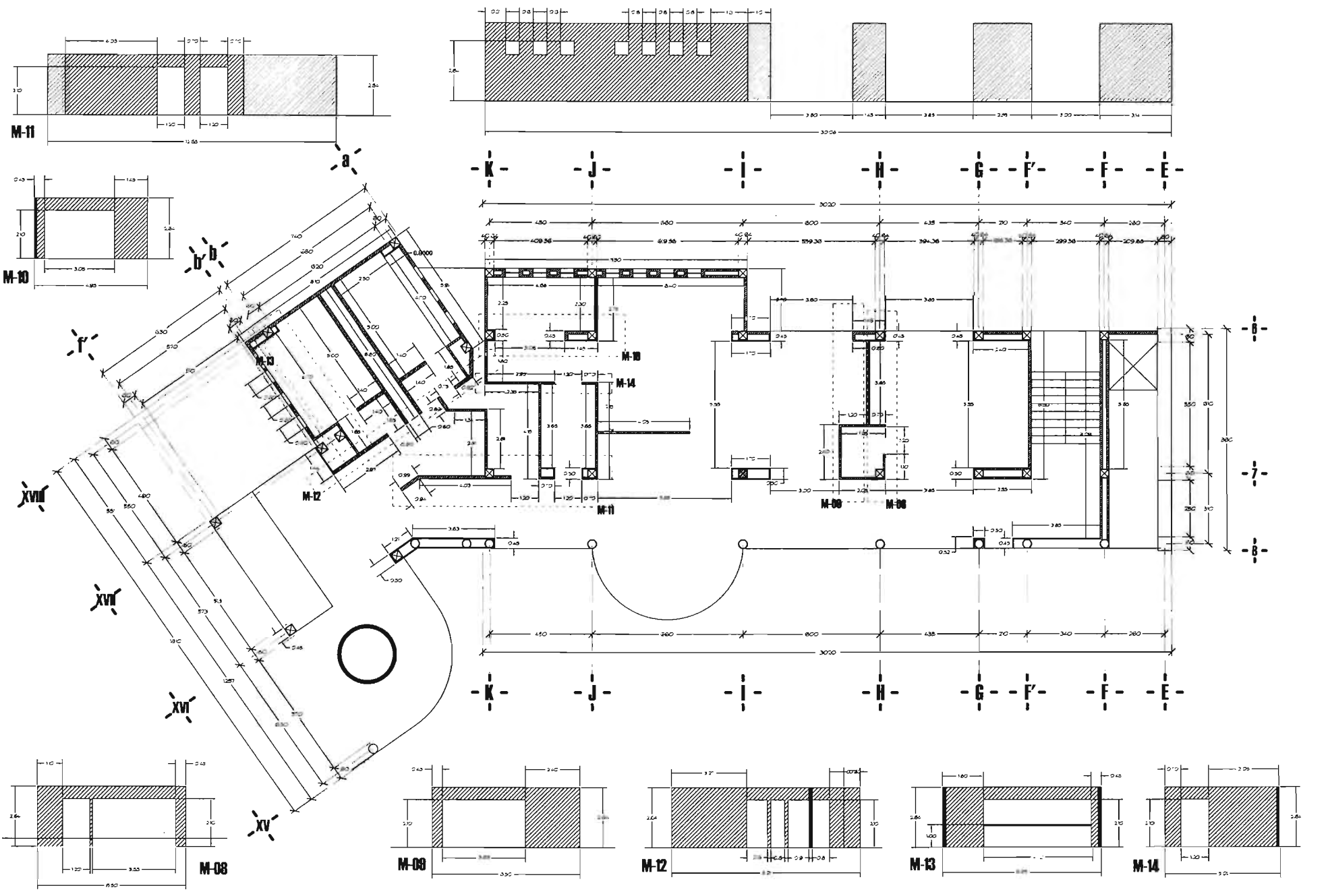
Planta Alta



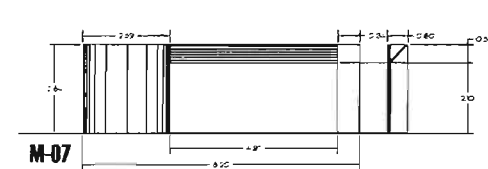
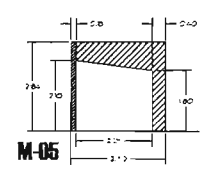
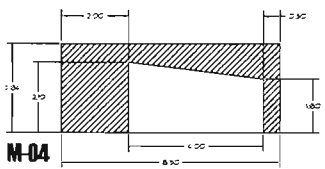
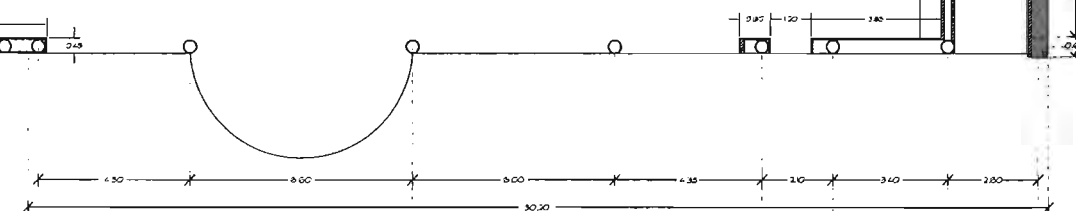
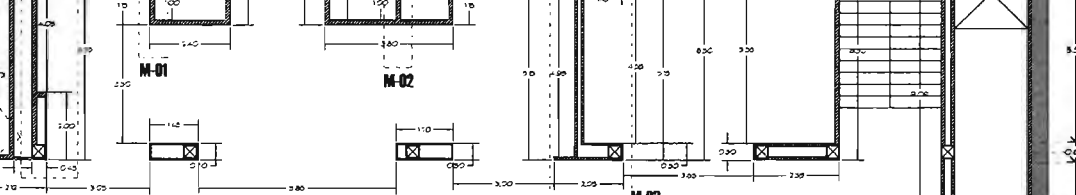
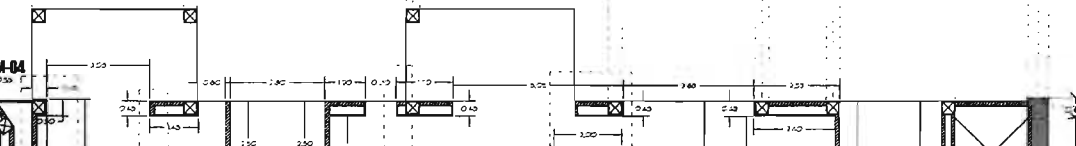
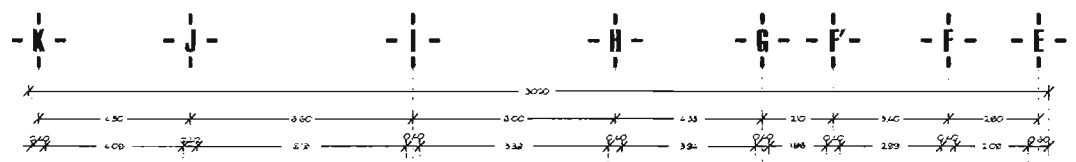
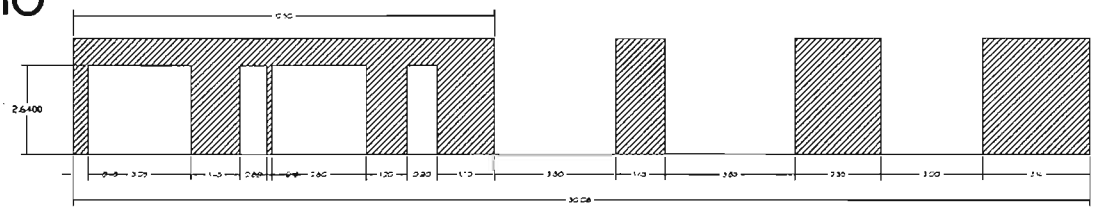
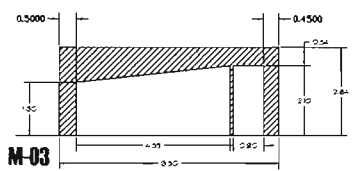
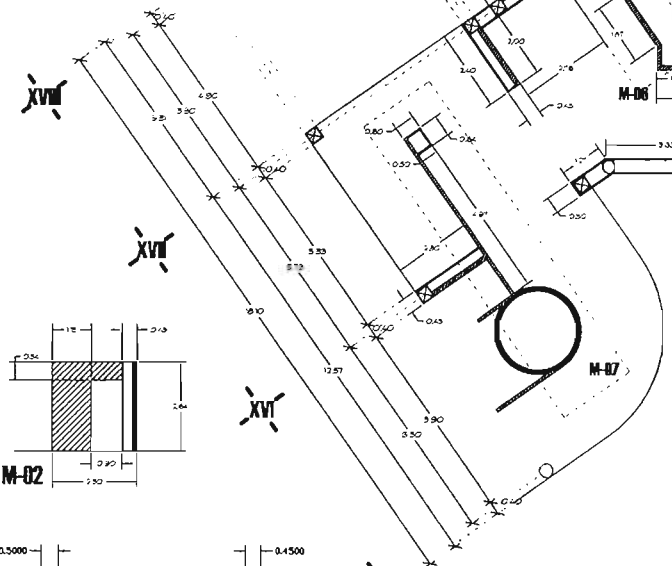
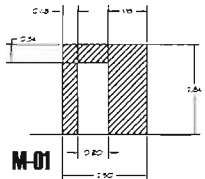
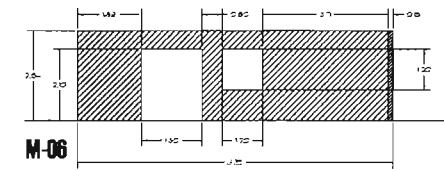
Segundo Nivel de Sotano



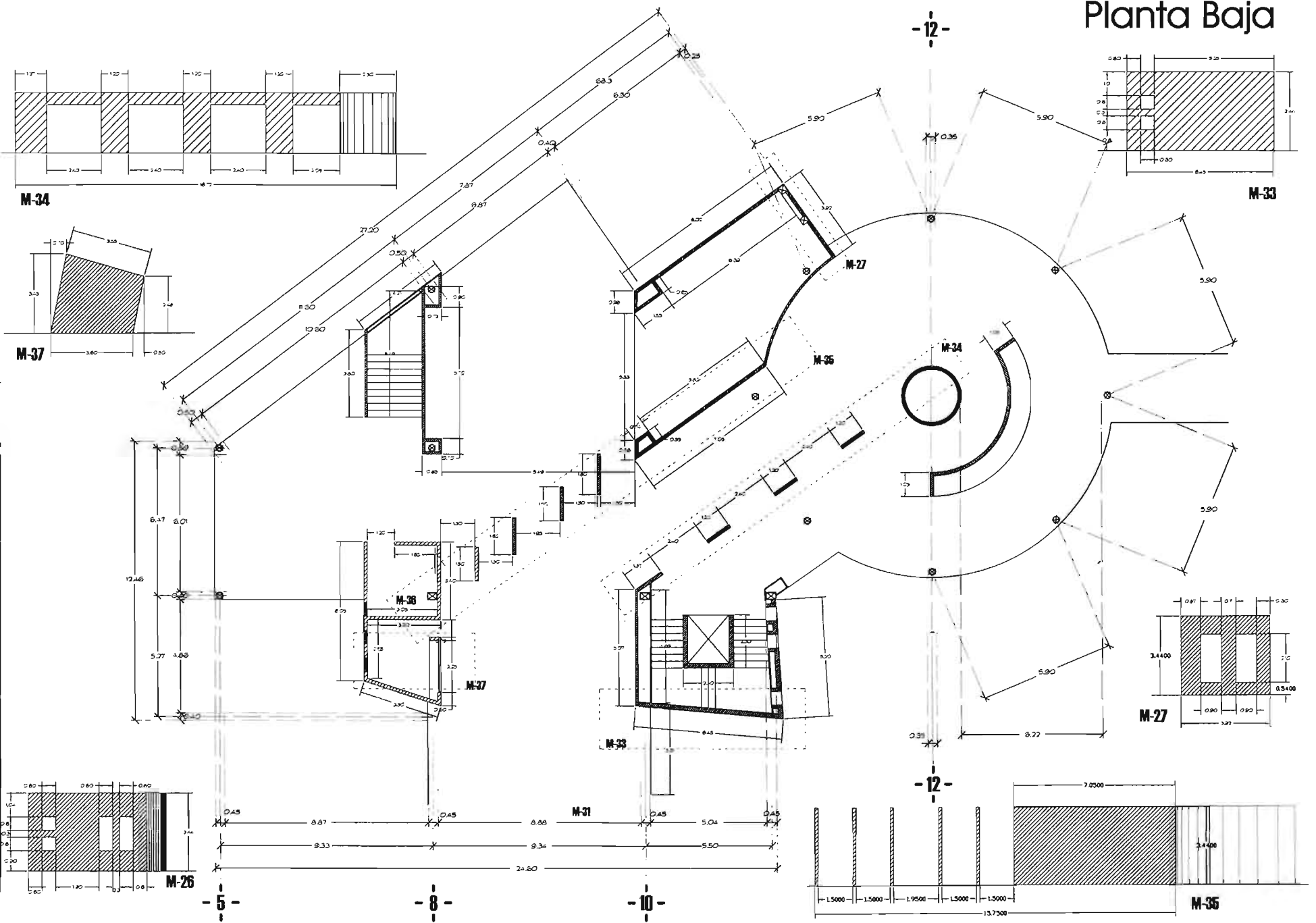
Primer Nivel de Sotano



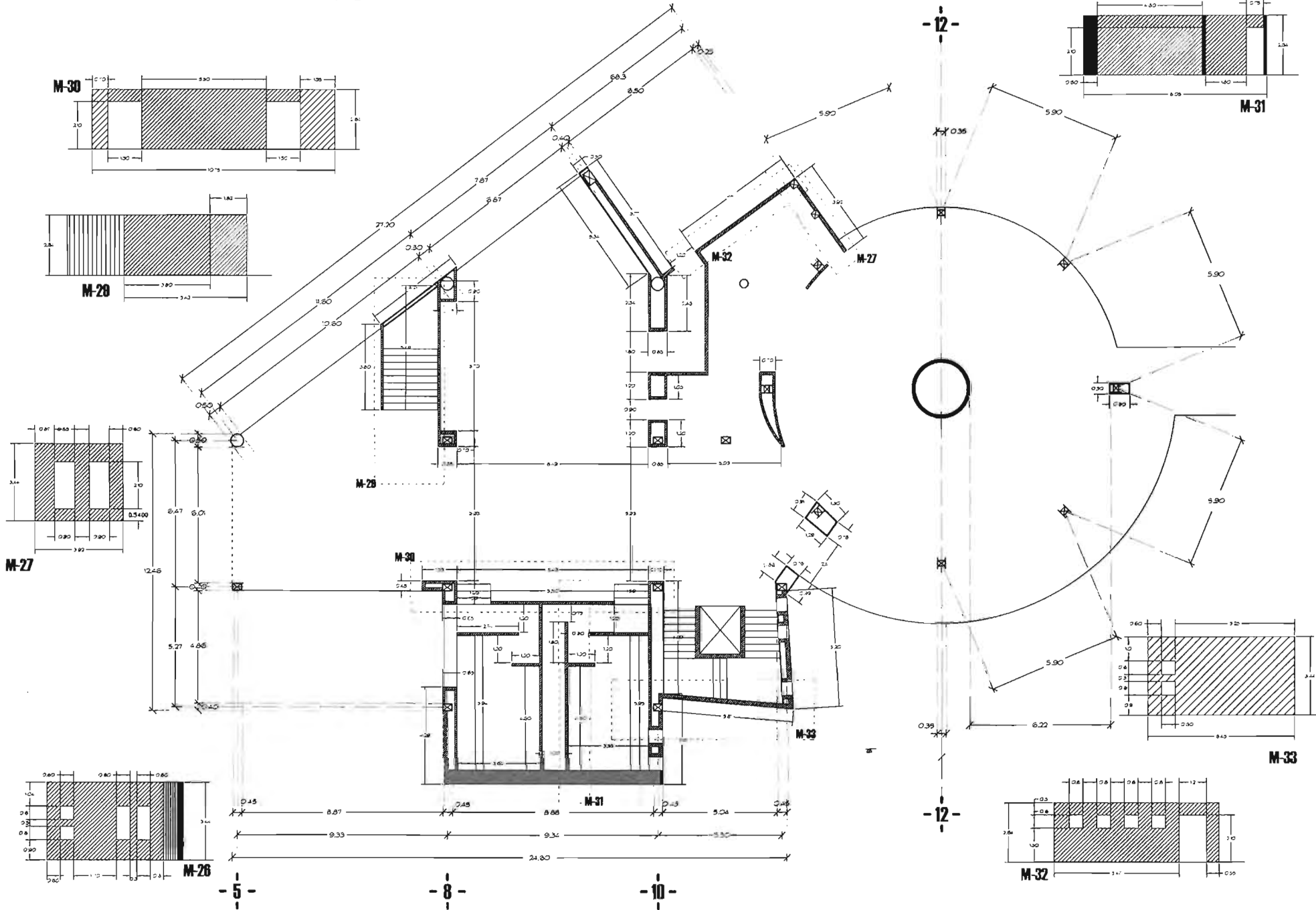
Segundo Nivel de Sotano



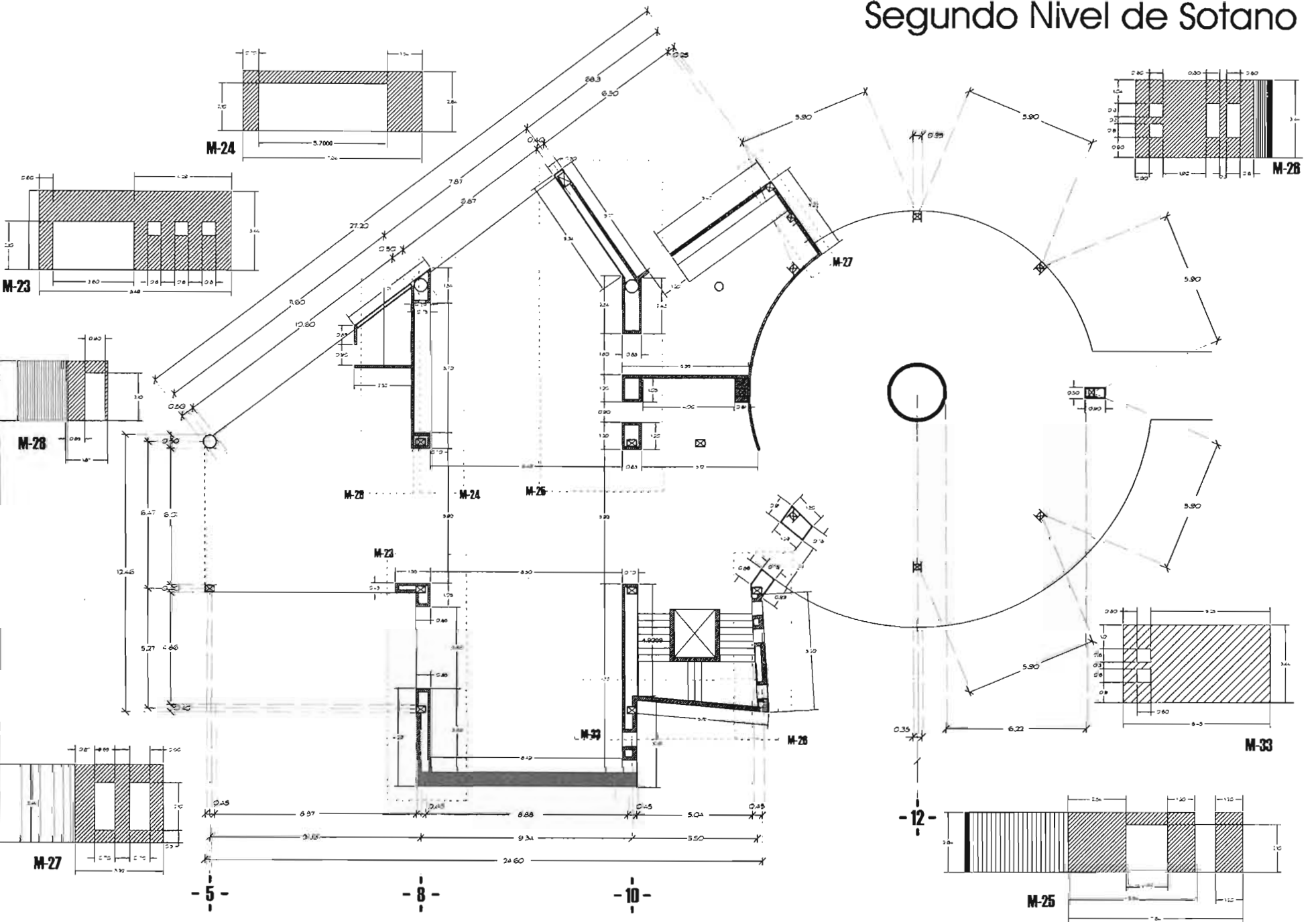
Planta Baja



Primer Nivel de Sotano



Segundo Nivel de Sotano



Factibilidad del Proyecto

Memoria

Análisis de Costo Global

Memoria descriptiva

En los últimos años en México se ha acentuado la importancia del costo en los nuevos edificios, sin embargo en comparación con los países del primer mundo el costo queda en un segundo plano, la razón se encuentra en la preocupación por solucionar las necesidades de los habitantes, si bien es cierto en México, y sobre todo el la capital cada día se hace mas evidente la demanda de vivienda, al igual que espacios para el trabajo. La propuesta del proyecto HANA es impulsar el desarrollo de una zona parcialmente olvidada por el gobierno,. Atraer un numero importante de personas es una difícil tarea, aun más difícil competir con un increíble numero de espacios culturales dentro de la ciudad, otro de los problemas es el financiamiento para un proyecto de las magnitudes del HANA.

Con un precedente de hace nueve años, se emprende la tarea de reactivar el interés del gobierno y de los inversionistas en la zona del bosque de San Juan Aragón, la suma inicial del portafolio de inversiones era de 100 millones de pesos, cantidad aportada por el gobierno del Distrito Federal, a esta cantidad se le suma la participación del capital privado. Se busca convencer a grandes empresas para que inviertan en un proyecto de crecimiento paulatino, la forma es la de extender una invitación a estos inversionistas, la idea se origino durante el proceso de diseño, en donde se destinaron espacios concesionados para el comercio.

1

Primera Fase (Biosfera)		Cantidad	Unidad	Costo por m ²	Importe
1. Área Administrativa		586	m ²	9,000	5,274,000
2. Área de Exposiciones		3,602	m ²	9,950	35,839,900
4. Área de Servicios		1,861	m ²	6,800	12,654,800
5. Área de Exteriores		4,425	m ²	4,500	19,912,500
6. Área de Estacionamientos		7,219	m ²	1,050	7,580,832
suma					81,262,032
indirectos 20%					16,252,406
TOTAL					\$ 97,514,438

2

Segunda Fase (C. Informativo)		Cantidad	Unidad	Costo por m ²	Importe
7. Área Educativa		3,199	m ²	9,000	28,791,000
8. Área de transporte		1,699	m ²	3,050	5,181,950
suma					33,972,950
indirectos 20%					6,794,590
TOTAL					\$ 40,767,540

3

Tercera Fase (Biosfera)		Cantidad	Unidad	Costo por m ²	Importe
9. Área Natural (Biosfera)		3,498.85	m ²	6,200	21,692,870
10. Transporte y Vialidades		2,376.20	m ²	640	1,520,768
suma					23,483,638
indirectos 20%					4,696,727
TOTAL					\$ 28,180,365

4

Cuarta Fase (M-IMAX)		Cantidad	Unidad	Costo por m ²	Importe
11. Área Administrativa		291.94	m ²	9,000	2,627,460
12. Área de Proyecciones		1,177.00	m ²	8,200	9,651,400
13. Área de Servicios		384.89	m ²	6,800	2,617,252
14. Área de estacionamiento		6,402.46	m ²	640	3,867,086
15. Áreas Exteriores		891.87	m ²	1,500	1,337,805
suma					20,101,003
indirectos 20%					4,020,206
TOTAL					\$ 24,121,036

5

Quinta fase (Ecosistemas)		Cantidad	Unidad	Costo por m ²	Importe
15. Área de exteriores		3,534.42	m ²	3,000	10,603,260
16. Área de expresión urbana		1,250.00	ml	510	637,500
suma					11,240,760
indirectos 20%					2,248,152
TOTAL					\$ 13,488,912

13% Gastos de oficina central y de obra / 6% de utilidad

Fuente: Catálogo BIM&A / CMDQ
Fuente: GONZÁLEZ, Meléndez Raúl, Costos Paramétricos Prisma, edit. Prisma 2000, sa. De c.v., México 2003

Existe una fracción del edificio BIOTOPO, destinada al comercio, tres locales, son los que conforman esta fracción, ubicados en la planta baja y planta alta del conjunto, dos de estos espacios están destinados para uso de alimentos y bebidas, ya sea Restaurantes, Cafeterías o comida rápida, uno más enfocado al comercio de tipo cultural y recreativo.

Dentro del conjunto se destinan tres espacios más, estas áreas son las exposiciones temporales dos de ellas destinadas únicamente a esta función, una más también utilizada como sala de conferencias. Estas salas de exposiciones temporales están destinadas a fondos de cultura, algunas de las empresas más importantes de México podrían participar en este proyecto.

Con la activación del bosque de San Juan de Aragón como un espacio recreativo, se permitirá la entrada de un importante capital, ya sea de la población y visitantes, el atractivo turístico de la zona será importante. El proyecto HANA se divide en cinco etapas constructivas:

Fase uno: Consiste en la construcción del conjunto BIOTOPO, este comprende los edificios administrativos, comercio, salas de exposición permanente y temporal, también las áreas libres (jardines).

Fase dos: Implica la terminación del conjunto BIOTOPO edificando el Centro Informativo y la red interior del bosque.

Fase tres: Se construye la esfera geodesica (BIOSFERA), al igual de los estacionamientos y mejoramiento de las vías de circulación para los automóviles.

Fase cuatro: Durante este periodo se edifica la mega-pantalla y auditorio (M-IMAX), además de nuevos estacionamientos para cumplir con los requerimientos del reglamento de construcciones.

Fase cinco: Es la última fase, se basa en la implementación de micro-

La existencia de cinco fases esta motivada por la necesidad de un gasto paulatino de la inversión, conforme la demanda de los visitantes se incrementa, se pondrá en marcha cada una de las fases.

Conjunto Hábitat Natural

Concepto	cantidad	porcentaje
1.Preliminares	\$ 10,203,614	5%
2.Cimentación	\$ 25,511,089	12.3%
3.Estructura	\$ 62,222,168	30%
4.Albañilería	\$ 10,203,614	5%
5.Instalación Hidrosanitaria	\$ 6,222,216	3%
6.Instalación Eléctrica	\$ 10,203,614	5%
7.Aire Acondicionado	\$ 4,148,145	2%
8.Acabados	\$ 55,999,952	27%
9.Herrería	\$ 6,222,216	3%
10.Carpintería	\$ 6,222,216	3%
11.Maquinaria	\$ 9,333,325	4.5%
12.limpieza	\$ 414,814	0.2%
total	\$ 207,407,229 m.d.p.	100%

Centro Informativo

Concepto	cantidad	porcentaje
1.Preliminares	\$ 2,038,377	5%
2.Cimentación	\$ 5,259,012	12.9%
3.Estructura	\$ 13,453,288	33%
4.Albañilería	\$ 2,038,377	5%
5.Instalación Hidrosanitaria	\$ 815,351	2%
6.Instalación Eléctrica	\$ 2,446,052	6%
7.Acabados	\$ 11,822,587	29%
8.Herrería	\$ 1,630,702	4%
9.Carpintería	\$ 1,223,026	3%
10.limpieza	\$ 40,767	0.1%
total	\$ 40,767,540	100%

13% Gastos de oficina central y de obra / 6% de utilidad

Fuente: Catálogo BIMSA / CMDG

Fuente: GONZÁLEZ, Meléndez Raúl, Costos Paramétricos Prisma, edit. Prisma 2000, sa. De c.v., México 2003

Biosfera

Concepto	cantidad	porcentaje
1.Preliminares	\$ 1,409,018	5%
2.Cimentación	\$ 4,593,399	16.3%
3.Estructura	\$ 11,272,146	40%
4.Albañilería	\$ 563,607	2%
5.Instalación Hidrosanitaria	\$ 845,410	3%
6.Instalación Eléctrica	\$ 1,409,018	5%
7.Acabados	\$ 4,790,662	17%
8.Herrería	\$ 563,607	3%
9.Carpintería	\$ 563,607	3%
10.Maquinaria	\$ 422,705	1.5%
11.limpieza	\$ 56,360	0.2%
total	\$ 28,180,365	100%

Ecosistemas

Concepto	cantidad	porcentaje
1.Preliminares	\$ 2,023,336	15%
2.Estructura	\$ 4,046,673	30%
3.Albañilería	\$ 2,697,782	20%
4.Instalación Hidrosanitaria	\$ 674,445	5%
5.Instalación Eléctrica	\$ 674,445	5%
6.Acabados	\$ 2,495,448	18.5%
7.Herrería	\$ 175,355	1.3%
8.Carpintería	\$ 674,445	5%
9.limpieza	\$ 26,977	0.2%
total	\$ 13,488,912	100%

Megapantalla IMAX

Concepto	cantidad	porcentaje
1.Preliminares	\$ 1,206,052	5%
2.Cimentación	\$ 3,328,703	13.8%
3.Estructura	\$ 6,512,379	27%
4.Albañilería	\$ 2,170,893	9%
5.Instalación Hidrosanitaria	\$ 541,210	1%
6.Instalación Eléctrica	\$ 1,206,052	5%
7.Aire Acondicionado	\$ 844,236	3.5%
8.Acabados	\$ 6,874,495	28.5%
9.Herrería	\$ 723,631	3%
10.Carpintería	\$ 482,242	2%
11.Maquinaria	\$ 482,242	2%
12.limpieza	\$ 48,242	0.2%
total	\$ 24,121,036	100%

13% Gastos de oficina central y de obra / 6% de utilidad

Fuente: Catálogo BIMSA / CMDG

Fuente: GONZÁLEZ, Meléndez Raúl, Costos Paramétricos Prisma, edit. Prisma 2000 ,sa. De c.v., México 2003

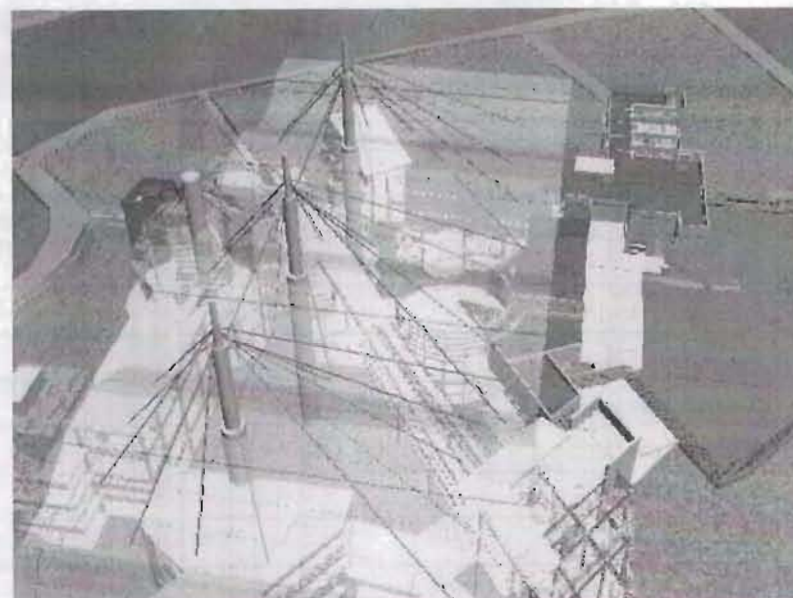


Imagen 3D: aérea del biotopo vista de hacia el sur.

Honorarios por el proyecto arquitectónico

Proyecto arquitectónico:

1. Diseño Conceptual
2. Diseño Preliminar
3. Diseño Básico
4. Diseño para Edificación

Para el calculo de los honorarios por el proyecto arquitectónico se utiliza la siguiente formula

$$H = [(FSx) (CD)] / 100$$

Donde: H = Importe de los honorarios en moneda nacional

FSx = Factor de superficie correspondiente a la superficie total construida

CD = Costo Directo de la Edificación

Conjunto BIOTOPO

Superficie - 17,693 m²

Costo - \$ 97,514, 438

$$CD = \$ 97,514, 438 / 1.2 = \$ 81,262, 031$$

De lo Arquitectónico:

$$H = (0.53 \times \$ 81'262,031) / 100 = \$ 430,689$$

Diseño Conceptual	10% = \$ 43,068
Diseño Preliminar	25% = \$ 107,672
Diseño Básico	20% = \$ 86,138
Diseño Para Edificación	45% = 193,810

Total = \$ 430,689

De lo Estructural:

$$H = (1.05 \times \$ 81'262,031) / 100 = \$ 853,251$$

Estructuración	10% = \$ 85,325
Análisis Matemáticos	30% = \$ 255,975
Dimensionamiento	40% = \$ 341,300
Planos constructivos, memoria	
Y especificaciones	15% = \$ 127,987

Total = \$ 853,251

De las Instalaciones Eléctricas:

$$H = (0.97 \times \$ 81'262,031) / 100 = \$ 788,241$$

Sistema General	20% = \$ 157,648
Análisis Matemático	25% = \$ 197,060
Dimensionamiento	35% = \$ 275,884
Planos Constructivos, memorias	
Y especificaciones	20% = \$ 157,648

Total = \$ 788,241

De las Instalaciones Sanitarias:

$$H = (0.84 \times \$ 81'262,031) / 100 = \$ 682,601$$

Sistema General	15% = \$ 102,390
Análisis Matemático	25% = \$ 170,650
Dimensionamiento	20% = \$ 136,520
Planos, Memorias	
Y especificaciones	45% = \$ 307,170

Total = \$ 682,601

De las Instalaciones Electromecánicas:

$$H = (1.19 \times \$ 81'262,031) / 100 = \$ 967,018$$

Sistema General	10% = \$ 96,701
Análisis Matemático	30% = \$ 290,105
Dimensionamiento	35% = \$ 338,456
Planos Constructivos, memorias	
Y especificaciones	25% = \$ 241,754

Total = \$ 967,018

De las Instalaciones Telefónicas y sonido:

$$H = (0.27 \times \$ 81'262,031) / 100 = \$ 219,407$$

Sistema General	20% = \$ 43,881
Análisis Matemático	25% = \$ 54,851
Dimensionamiento	15% = \$ 32,911
Planos, Memorias	
Y Especificaciones	40% = \$ 87,763

Total = \$ 219,407

**Acumulado Global
Gran Total = \$ 3,341, 207**

Conclusión

Son las últimas páginas, durante el desarrollo de este proyecto se cumplieron varios de los objetivos que se mencionaron en las primeras páginas de este documento, sin embargo, se originaron nuevas dudas sobre el quehacer del arquitecto. Algunas de las nuevas dudas fueron solucionadas con el transcurso del tiempo en que se elaboro este documento, afortunadamente muchas otras no lo fueron.

Durante la elaboración de esta Tesis logre conocer un poco más sobre las estructuras, instalaciones y la organización del proceso arquitectónico, aunque en lo que se refiere al diseño arquitectónico puedo rescatar la infinidad de posibilidades que surgieron en mi cabeza durante el diseño del Biotopo, además de conocer algunas soluciones que emplearon algunos arquitectos en proyectos semejantes. En mi caso en específico haber elegido el área de diseño me permitió conocer y poner en práctica una gran variedad de soluciones arquitectónicas.

El proyecto HANA nació como un proyecto enfocado a establecer una intensa relación entre el hombre y su medio ambiente desde un punto de vista arquitectónico, pero después de iniciar el proceso de investigación y diseño pude percatarme que era un poco más que eso; era entender más afondo los beneficios de una arquitectura que aprovechara las características ambientales.

Sin duda alguna debo destacar la ayuda que me brindaron mis sinodales y algunos profesores de la carrera, quienes no dudaron en aportarme su punto de vista y consejos que me fueron bastante útiles.

Finalmente la oportunidad de diseñar un espacio dedicado a la cultura, me brindo la oportunidad de poner en práctica las diferentes posibilidades espaciales y formales en cada uno de los edificios, así como también poner a prueba los conocimientos que adquirí durante la carrera.

Glosario

Abióticos: Componentes físicos no vivos.

Abstracción: Genérico, no concreto, lo difícil de determinar.

Acrítica: Exento de juicio crítico.

Afluencia: Acudir en abundancia.

Aglomeración: Gran acumulación de personas o cosas.

Amorfo: Sin forma regular o concretamente determinada.

Aminorar: Hacer menor.

Antropometría: Tratado de las proporciones y medidas del cuerpo humano.

Aparcamiento: Estacionar un coche en un lugar público señalado a propósito.

Armadura: conjunto de elementos metálicos ensamblados para formar una estructura.

Auspiciar: Favorecer, patrocinar.

Avaneando: Herramienta, realiza la acción de avanzar por medio de una perforación en la tierra.

Ávidas: Inquietud muy violenta, aflicción.

Biosfera: Conjunto que forman los seres vivos en el entorno donde existen.

Biotopo: Espacio geográfico en el que vive un grupo de seres sometidos a condiciones relativamente constantes o cíclicas.

Boscosas: Abundante en Bosques.

Cenit: Punto del hemisferio celeste que corresponde verticalmente a otro de la Tierra.

Cenital: Dícese de la luz procedente del techo.

Cíclicas: Periodo de tiempo en que se cumple una serie de fenómenos realizados en un orden determinado.

Concertación: Proyectar en común.

Concebir: Tener idea de una cosa, comprenderla.

Concesión: Facultad que una empresa da a otra o a una persona determinada para distribuir, vender, explotar sus productos en una zona determinada.

Conducción: Acción y efecto de conducir.

Cohesión: Adherencia, fuerza que une las moléculas de un cuerpo.

Confort: Agradable, que permite estar a gusto

Conurbanos: Conjunto urbano formado por la reunión de varias poblaciones vecinas.

Concesión: Facultad que una empresa da a otra o a una persona determinada para distribuir, vender, explotar sus productos en una zona determinada.

Confort: Agradable, que permite estar a gusto

Conurbanos: Conjunto urbano formado por la reunión de varias poblaciones vecinas.

Convección: Transmisión de calor de los cuerpos en movimiento.

Degradación: Disminuir progresivamente la intensidad o cantidad de algo.

Densificación: Acción de compactar, demasiado grande con respecto a su volumen.

Didáctica: Instrucción, acción de enseñar los conocimientos humanos.

Ecosistema: Sistema constituido por los seres vivos de un lugar determinado y el medio ambiente que les es propio.

Estratosfera: Parte de la atmósfera, entre la troposfera y la mesosfera, que tiene un espesor de unos 30 km y una temperatura casi constante.

Equinoccio: Momento del año en que el día y la noche tienen la misma duración.

Evaporación: Lenta transformación de un líquido en vapor.

Factibilidad: Hacedero, realizable.

Fisiografía: Parte de la geología que estudia la formación y evolución del relieve terrestre y las causas que determinan su transformación.

Forma: Figura exterior o disposición de los cuerpos u objetos.

Fotovoltaicas: Dispositivo que permite transformar directamente una radiación luminosa en corriente eléctrica.

Fragmentaria: Compuesto de fragmentos

Freáticas: Dícese de una capa de agua subterránea formada al filtrarse las aguas de lluvia.

Funcional: Dícese de todo aquello en que la función predomina sobre cualquier otro elemento decorativo o artístico.

GAM: Siglas de la Delegación Gustavo A. Madero.

Gestión: Tramite, diligencia.

Hábitat: Territorio donde vive normalmente una especie o donde crece.

Holístico: Del todo o relativo a él.

Jerarquización: Paso de un lugar a otro por grados sucesivos.

Lacustre: Relativo a los lagos.

Medio-ambiental: Compendio de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y en un momento determinado que influye en la vida material y psicológica del hombre.

Metano: Gas incoloro, de densidad 0,544, producido por la descomposición de ciertos materiales orgánicos.

Módulo: Unidad de medida que rige las relaciones entre las partes de un edificio.

Mundialización: Dar carácter global.

Omnipotente: Todopoderoso / Cuya autoridad es absoluta.

Ortogonal: Disposición en ángulo, sistema fundado en un trazado de tablero o diámetro.
Paradigma: Ejemplo, modelo

Pilotes: pieza puntiaguda de madera, metal o concreto armado que se hincan en tierra para consolidar cimientos, servir de soporte a una construcción.

Polivalencia: Eficaz en varios casos diferentes.

Pulseta: Herramienta, transmisión de una onda provocada por un pulso magnético.

Radiación: Emisión de ondas, rayos o partículas.

Radialmente: Acción de hacer de manera o distancia circular.

Revestimiento: Capa con la que se recubre algo.

Solsticio: Época en que el Sol se halla en uno de los dos trópicos.

Subvencionar: Favorecer con una cantidad de dinero dada por el Estado a los productores o vendedores de determinados bienes o servicios de los sectores público o privado para obtener artificialmente una disminución del precio de venta o de coste.

Vernácula: Propio del País de quien se habla.

Zonificación: División en zonas.

Bibliografía

T.R., Hamzah y Yeang
Egology of the sky
Images Publishing
Australia 2001

Gauzin-Muller, Dominique
Arquitectura Ecológica
GG
Barcelona 2002

Díaz, del Castillo Bernal
Historia verdadera de la conquista de México
Editorial Porrúa
México 1963

Pérez, Domínguez Marisa
Vida Cotidiana en las haciendas de México
Fomento Cultural Banamex A.C.
México 2002

Delfín, Figueroa Manuel
Química General Elemental
Editorial Porrúa
México 1981

Chanes, Rafael
Deodendron
Editorial Blume
Barcelona 1992

Fernández, Silvestre
Energía Solar
Editorial ENEP Aragón
México 1994

García, Pelayo Ramón
Enciclopedia Metódica Larousse Vol.6
Ediciones Larousse
México 1988

Rodgers, Richard
Ciudades para un pequeño planeta
GG
Barcelona 200

Plazota, Cisneros Alfredo
Arquitectura Habitacional
Editorial Limusa
México 1983

Sánchez, Vázquez Adolfo
Las Ideas Estéticas de Marx
Editorial Biblioteca Era
México 1980

Vargas, Salguero Ramón
Pabellones y Museos de Pedro Ramírez Vázquez
Editorial Noriega
México 1995

Barnat, Jaime
Le Corbusier
Ediciones Nauta
México 1971

Details in Architecture
The Images Publishing Group Pty Ltd
Australia 2000

Muntañola, Thornberg Josep
La arquitectura como lugar
Editorial Alfaomega
Barcelona 2001

González, Meléndez Raúl
Prisma 2002
Prisma S.A. de C.V.
México 2002

Slessor, Catherine
Eco-Tech Arquitectura High-Tech y sostenibilidad
GG
Barcelona 1997

Buchanan, Peter
Renzo Piano Building Workshop
Phaidon
Londres 2001

Green, Shaw
Mega Estructuras
GG
México 1999

De Oliveira, Ana Rosa
Ecological Architecture
Editorial Aurora Cuito
España 1999

Berger, John
Modos de Ver
GG
Barcelona 2000

Wines, James
Green Architecture
Taschen
Italia 2000

Anexos

Normas de Diseño de ingeniería
Ingeniería Eléctrica
Instituto Mexicano del Seguro Social

Normas de Diseño de Ingeniería,
Instalaciones Hidráulicas Sanitarias
Instituto del Seguro Social

Normas Técnicas Complementarias
para las Instalaciones de Abastec-
imiento de Agua Potable y drenaje
Gaceta oficial del Distrito Federal
27 de Febrero 1995

*Manual AHMSA para construcción con
Acero*
Altos Hornos de México S.A de C.V.

*Plan de Desarrollo y planificación
Urbana*
Delegación Gustavo A. Madero

Suárez, Salazar Carlos
Costos y tiempos en la edificación
Editorial Limusa

Amal, Simón Luis
*Reglamento de Construcciones del
Distrito Federal*
Editorial Trillas

Carta de Desarrollo Urbano
Delegación Gustavo A. Madero 1997

*Reglamento del Bosque de San Juan
de Aragón*

*Decreto Presidencial 1986
Bosque de San Juan de Aragón.*

Reglamento Medio ambiente

Proyectos Consultados

Museo Bioclimatico

Museo del Desierto Saltillo Esfera

Triodesica Biosfera 1 y 2 E.E.U.A.

Museo d Historia en Chicago New
Cork

Centro de Exposiciones de Thomas
Herzog

Museo de la Fruta de Itsuko
Hasegawa, japon

Museo Nacional del Vidrio de Disin
Antenna, Inglaterra

Centro de Exposiciones, Agua Fria y
Caliente, de Van Gerkan Marg,
Alemania

Urbanización de usos Mixtos de
Norman Foster en Francia

Centro Cultural Universitario de Orso
Nuñez

Proyecto Eden de Nicholas Green
Shaw, Inglaterra

Proyecto lond

Millenium Dome, Richard Rodgers

Aeropuerto de Kansay

Proyecto Alicia, China

Pabellón de Agua dulce, Fresh h2o
expo, de Kas Ooterhus

Museo Municipal Monchengladbach
de Hans Hollen

Museo Nacional de Antropología de
Pedro Ramírez Vázquez en México

Centre Georges Pompidou
Renzo Piano, Paris - France