

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER JUAN O'GORMAN



“CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL SIERRA DE GUADALUPE”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADA EN ARQUITECTURA

P R E S E N T A

SELENE GERARDO RODAS

SINODALES:

M. EN ARQ. ENRIQUE SANABRIA ATILANO

ARQ. HUGO RIVERA CASTILLO

ARQ. MANUEL GRANADOS UBALDE

MAYO 2004



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS:

A mis padres ...
por darme la vida.

A mis hermanos ...
por estar siempre.

A mis amigos ...
por ser incondicionales.

A la Universidad Nacional Autónoma de México ...

por ampliar mis horizontes.

A las personas que creyeron en mí y me apoyaron día a día.

GRACIAS

DEDICATORIA ESPECIAL

En memoria de: **Cecilia Páez Carranza**
Siempre estarás en mi corazón y en mi memoria.

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN.	5
CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN	6
I.I ANTECEDENTES	7
I.I.I OBJETIVOS DEL PROGRAMA	7
I.I.II UBICACIÓN DE LAS ZONAS ECOLÓGICAS	8
I.II ENTREGA DE PROYECTO	9
I.III UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN	11
I.IV CARACTERÍSTICAS GENERALES	13
CAPÍTULO II. ANÁLISIS CRÍTICO	61
II.I IMPACTOS GENERALES Y ZONAS DE INFLUENCIA	62
II.I.I PROGRAMA DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL	63
II.I.II PROPUESTA Y RECOMENDACIONES PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA ZONA	64
II.II DEMANDA Y ALCANCES REALES.	67
II.III OPERATIVIDAD Y SISTEMAS ARQUITECTÓNICO-CONSTRUCTIVO.	74
II.IV CONDICIONES DE LA PROBLEMÁTICA ARQUITECTÓNICO-CONSTRUCTIVA.	116
REFLEXIONES	120
BIBLIOGRAFÍA	121

INTRODUCCIÓN

Se encuentra entre sus manos el documentó que marca el final de la formación académica, a nivel licenciatura, de la autora (su humilde servidora), a sido una larga carrera, un camino en el que he conocido a personas extraordinarias, a las cuales les agradezco sus consejos, su paciencia, su apoyo incondicional, sus criticas objetivas y sinceras y, claro esta, su afecto hacia mi. GRACIAS. A lo largo del tiempo y en cada momento, han estado y hemos compartido emociones, conocimientos, hechos históricos como el avance de la tecnología, cosas quizás no muy relevantes, pero si muy importantes.

Este avance y evolución de nuestros tiempos, ha sido excesivamente rápido, la ciencia, la comunicación y la población mundial son, hoy por hoy, imparables, infrenables. Pero siempre es bueno hacer una pausa y encausar estos crecimientos, dirigiéndolos hacia un equilibrio con el medio que nos rodea. El contexto en el que nos encontramos presenta estos síntomas, la mancha urbana crece día a día, sobre todo hacia el norte (con respecto al centro de la Cd. de México), invadiendo áreas naturales protegidas o de reserva ecológica; tal es el caso de la Sierra de Guadalupe, lugar donde se localiza el Centro de Educación Ambiental, tema a desarrollar en esta tesis.

Por el momento no voy a mencionar nada mas, para mayor información, se tendrá que leer todo el contenido de este documento, el cual espero no resulte una lectura monótona, la información es bastante grafica, y los datos corresponden a la participación directa que tuve en la realización del diseño, y a poyo a la construcción, del proyecto ejecutivo del Centro de Educación Ambiental Sierra de Guadalupe (CEASG).

Todo en esta vida tiene un proceso, la vida profesional es muy diferente a la vida académica, cierto es que se adquieren conocimientos en las aulas, pero la realidad de las cosas es que en la practica se requiere de una mayor habilidad y saber enfrentar los problemas que se presentan en el proceso constructivo de cualquier obra, por mínima que sea. En la realización del CEASG fueron incontables los problemas a los que me enfrente, pero siempre conté con el apoyo de personas con mucha experiencia, las cuales me ayudaron a resolver los grandes problemas.

El Centro de Educación Ambiental Sierra de Guadalupe (CEASG) es mi primer proyecto realizado a nivel profesional y laboral, con el cual encabece el equipo de proyectos de una gran empresa. Todos donde quiera que nos encontremos, formamos parte de un equipo, somos un elemento mas, que mueve la gran maquinaria llamada sociedad.

CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN

I. FUNDAMENTACIÓN

I.1 ANTECEDENTES

El Programa de Conservación Ecológica de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, se inicia a partir de la necesidad y demanda de los habitantes de esta ciudad, por espacios recreativos y culturales, tan escasos en estos días debido al incremento de la población.

El Proyecto de Conservación Ecológica de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, se consolidó con la firma del Contrato de Préstamo No. 685/OC-ME, celebrado en la Reunión "Cumbre de la Tierra", en el Río de Janeiro, Brasil, el 14 de junio de 1992 entre el Gobierno Federal de los Estados Unidos Mexicanos y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), para realizarse en el periodo 1992-1997. En 1998 fue replanteado el Proyecto, otorgándose una prórroga para el periodo 1998-2002. El 12 de abril de 1996, la Coordinación General de Conservación Ecológica fue creada como órgano desconcentrado del Poder Ejecutivo adscrito a la Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México, especialmente para ejecutar este Proyecto en coordinación con la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (CORENA-DER), dependiente del Gobierno del Distrito Federal,

Con base en lo anterior, se llevó a cabo el proyecto denominado "Programa de Conservación Ecológica de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México", el cual se desarrolló para establecer las áreas naturales protegidas.

I.1.1 OBJETIVOS DEL PROGRAMA

Los objetivos del programa se concentran en restaurar, preservar y proteger las zonas ecológicas de las Sierras de Guadalupe, Tepotzotlán, Patlachique, Hermosa y Cerro Gordo, ante el avance de la mancha urbana, propiciando el mejoramiento ambiental del Valle Cuautitlán-Texcoco.

De esta manera el programa contribuye a mejorar la calidad del aire y de vida de los habitantes de la zona metropolitana del Valle de México, incorporando la participación de los tres niveles de gobierno, del sector privado y la sociedad en general.

En síntesis, la finalidad del programa es cubrir las inquietudes y demandas, antes mencionadas, con actividades necesarias para satisfacer en su totalidad a los usuarios, contando siempre con un correcto control y con estricto apego a las especificaciones técnicas y normas vigentes de construcción, esto se refleja en el proyecto ejecutivo, del "CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL SIERRA DE GUADALUPE", el cual cumple cada una de las actividades requeridas por las comunidades aledañas, y de acuerdo al programa del proyecto, se obtienen las mejores condiciones en cuanto a calidad de construcción, para que el usuario obtenga de este centro unos espacios confortables y adecuados para cada función.

I.I.II UBICACIÓN DE LAS ZONAS ECOLÓGICAS

Dentro del Distrito Federal existen varios parques que contribuyen a la oxigenación de la ciudad, pero por las mismas características que existen al interior de la entidad, son mínimas, comparadas con las que se cuentan en el Estado de México, las cuales están indicadas en la imagen 1, con color verde oscuro. Para la presente tesis, nos enfocaremos en la zona ecológica protegida, denominada Sierra de Guadalupe, la cual abarca parte de la Delegación Gustavo A. Madero (hacia el norte) y parte de los municipios de Tenayuca, Tlalneplantla, Xalostoc, Ecatepec, Tulpetlac, Tultepec y Tultitlán, los cuales pertenecen al Estado de México. Ver imagen 1, en esta pagina.

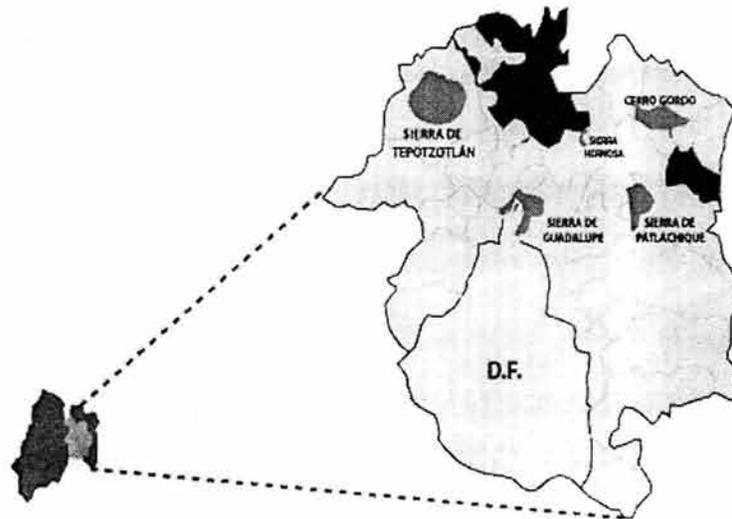


Imagen 1
Ubicación de las Zonas Ecológicas

I.II ENTREGA DE PROYECTO

Grupo Solimán, empresa en la cual he participado desde hace ya tres años en el área de proyectos, ganó la licitación para la construcción del "Centro de Educación Ambiental Sierra de Guadalupe", a principios del año 2000.

Una vez terminados los tramites y entrega de formatos para el arranque de la obra, la CORENA entrega a la empresa el proyecto ejecutivo del centro, cuando por fin llega a nosotros se me encomienda todo el proyecto, es decir, hacer el análisis del contenido, dando énfasis en lo arquitectónico, urbano e ingenierías, necesarias para el óptimo funcionamiento del centro, además se analizaron los acabados, el equipamiento con el que se cuenta, y las instalaciones; así como los aspectos de diseño, estructura, funcionalidad y alcances reales del proyecto terminado (actualmente en funcionamiento).

Dentro de cada gerencia de la empresa, se cuenta con personal altamente calificado para el desarrollo de la obra y con amplia experiencia profesional para afrontar cualquier dificultad, así como con las técnicas y equipos más modernos de cálculo, procesamiento de datos, programación y control de proyectos y construcción, además de aquellas tareas inherentes al diseño, que le permitieron ofrecer las mejores soluciones a los problemas enfrentados, tanto en lo técnico como en lo económico.

Los diferentes procesos para el desarrollo del proyecto ejecutivo, comprendieron la elaboración de los estudios de concepto, básicos y de detalle, así como la construcción y supervisión de las obras; por las características interdisciplinarias de la empresa, los trabajos desarrollados se presentan totalmente integrados, con la participación de sus recursos y personal propio, recurriéndose, cuando se presentó el caso de una especialidad altamente específica y que no era cubierta por la empresa, a consultores externos de reconocida solvencia técnica y experiencia comprobada.

En el periodo transcurrido entre la entrega del proyecto y el inicio real de la construcción, se tuvieron que realizar estudios de factibilidad técnica y de viabilidad económica de planes y proyectos específicos, es decir, de los cambios que se propusieron para la realización del proyecto, proporcionando invariablemente los costos correspondientes a cualquiera de las etapas de su desarrollo, las cuales se calendarizaron para cada una de las zonas del centro.

En el proceso constructivo, para llevar a cabo el proyecto, nos enfrentamos a diversos problemas, desde cambiar las circulaciones exteriores, complementar el funcionamiento interno de cada uno de los edificios, así como los recorridos de las instalaciones (tuberías), hasta dar soluciones a los detalles de acabados.

Es en este punto, en la realización de cambios al proyecto original, donde se me encomendó la realización de diversas alternativas y soluciones inmediatas, dado que el terreno es muy irregular, la proyectista original no tomo en cuenta la resistencia y composición del suelo, los diferentes cambios de pendientes; la diferencia de los niveles ocasionó confusión al momento de efectuarse la obra, tanto para el desplante de los edificios, como para la correcta ubicación de las instalaciones hidro-sanitarias y eléctricas, de igual manera para los recorridos de los andadores, corredores y escaleras. En todo el proceso constructivo se requirieron detalles que no estaban considerados en el proyecto ejecutivo, a los cuales di solución en su momento gracias al conocimiento adquirido en mi formación académica dentro de la facultad de arquitectura, en algunos casos conté con técnicos especializados, sobre todo para las soluciones de instalación eléctrica e hidráulica, pero en cuanto a detalles constructivos y acabados siempre los realice sola.

Con forme al proyecto original, siguiendo la base del concepto, y con apoyo de ingenieros topógrafos di nuevos puntos de origen para el trazo de cada edificio, de acuerdo a su ubicación en el conjunto y su relación y funcionalidad, se establecieron nuevas circulaciones, algunas de las cuales se convirtieron en plazas de comunicación o vestibulación entre las mismas áreas. En algunos puntos del terreno al momento de la excavación para la cimentación de los edificios, nos encontramos con piedra braza, la cual ocasionó algunos retrasos, ya que de origen se considero solo mano de obra y se tuvo que recurrir a maquinaria especializada, para la cual diseñe caminos de acceso, para poder llegar hasta el lugar de cada obra a realizar; estos caminos sirvieron después para la integración de los edificios al conjunto.

En el momento que se empezaron a levantar los muros de cada edificio, se vieron opciones y alternativas para las instalaciones, se hicieron algunos cambios para el mejor aprovechamiento y uso de las mismas, de igual manera se consideraron algunas modificaciones previas para los acabados finales, es decir, se requirió dejar algunos muros con acabado aparente, se utilizo tabique estructural santa julia color pergamino, el cual solo requiere de limpieza, de esta manera se ahorró el aplanado de cemento-arena y la pintura, solo de colocó una capa de barniz a dos manos.

Para la red hidráulica del conjunto establecí nuevas rutas para las líneas de tubería, dado que en el trayecto de las proyectadas se encontraron con roca, se pudo haber utilizado la maquinaria para la excavación, en algún momento también se considero el uso de explosivos, pero de acuerdo con los análisis realizados, estas opciones resultaban mucho mas costoso, por tal motivo se opto por la propuesta del cambio de recorrido de tubería, la cual cubrió mucho mejor los tiempos de realización, los costos y no se vio afectada la funcionalidad de dicha red, y como es subterránea no se afecto la imagen del conjunto.

La construcción de dicho proyecto se inicio a mediados del año 2000, y se concluyeron los trabajos de obra en diciembre del 2001.

I.III UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN.

Hacia el noreste de la delegación Gustavo A. Madero, se localiza la Sierra de Guadalupe la cual consta de una superficie de 5,306.75 hectáreas, entre cuyas cimas destaca el cerro del Chiquihuite. Esta pequeña elevación está cercana a las colonias Salvador Díaz Mirón, Chalma de Guadalupe (parte de Zacatenco, Indios Verdes) dentro de la delegación; y en los municipios del Edo. de México como Cuatepec, Ticomándentro Tenayuca, (El Tenayo), Tlalneplantla (Santa Cecilia, San Marcos, San Juan Ixhuatepec, Caracoles, La Presa), Xalostoc, Ecatepec, Tlpetlac, Tultepec y Tultitlán. Ver imagen 2 para apreciar la topografía de la zona (el círculo rojo indica la ubicación del Centro de Educación Ambiental).

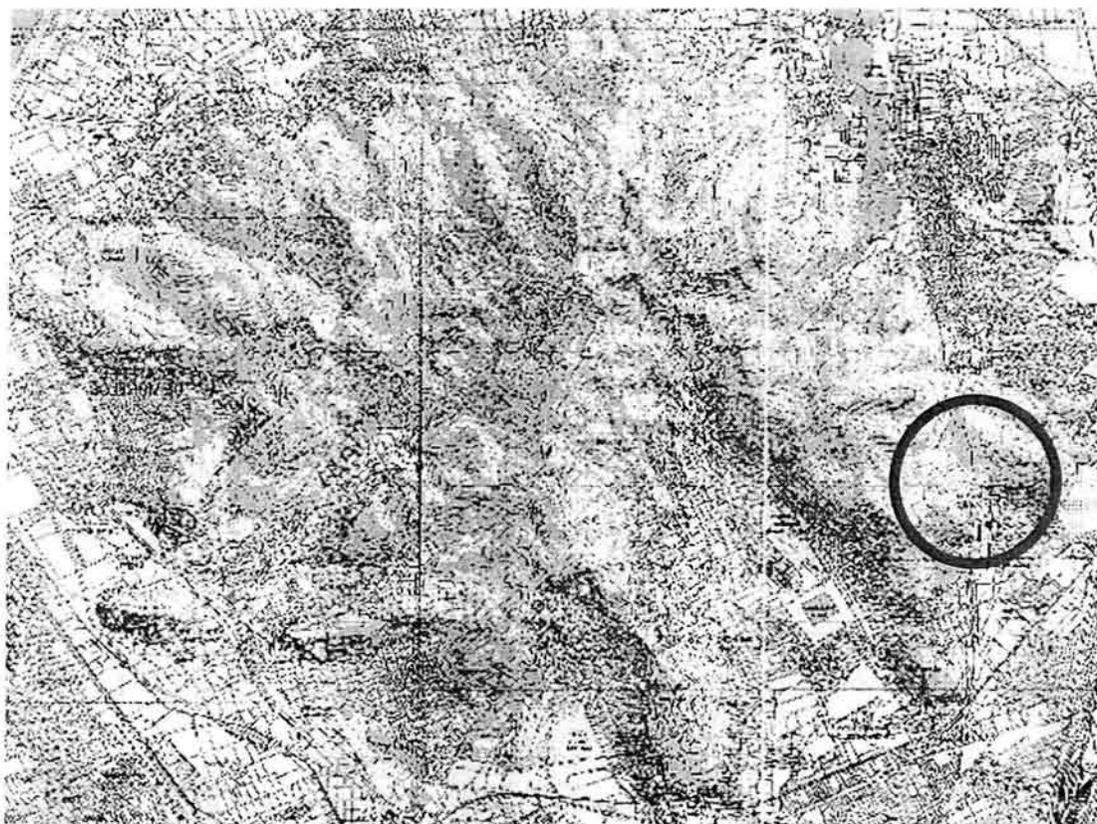


Imagen 2
Topografía de la Zona

El proyecto esta ubicado en la Sierra de Guadalupe, al norte de la Delegación Gustavo A. Madero, propiamente en la zona de Cuauhtepac, por donde se encuentra el acceso principal (Ver imagen 3). Para la realización de esta obra se contó con un proyecto urbano arquitectónico, con forme al cual, y siguiendo la base del concepto original, se fueron realizando algunos cambios y ajustes del proyecto para hacerlo realidad.



Imagen 3
Ubicación del Centro de Educación
Ambiental Sierra de Guadalupe

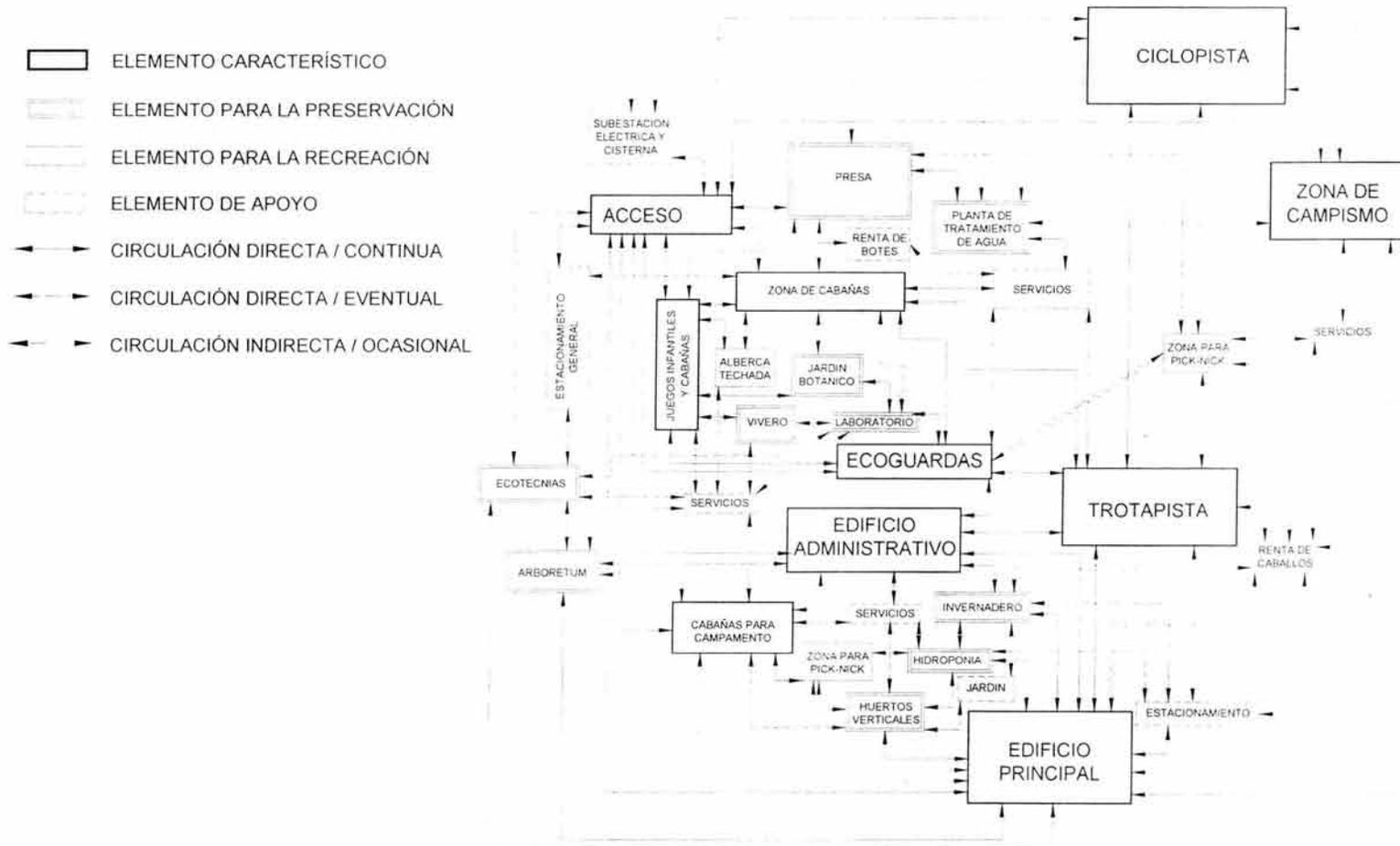
I.IV CARACTERÍSTICAS GENERALES

La superficie total que comprende el proyecto del Centro de Educación Ambiental Sierra de Guadalupe (CEASG) es de 2,306.75 hectáreas, la cual está indicada en el polígono marcado con línea gruesa. Ver plano 1, el cual se refiere a la planta general del conjunto, y se puede apreciar la topografía irregular del terreno, y el propio diseño del conjunto.



PLANO 1
PLANTA DE
CONJUNTO

Diagrama de funcionamiento del conjunto:



Como se puede apreciar en el diagrama anterior son varios los elementos que componen al CEASG, se han diferenciado en "característicos", "para la preservación", "para la recreación" y "de apoyo", y circulaciones de tipo "directa / continua", "directa / eventual" e "indirecta / ocasional".

- **ELEMENTOS CARACTERÍSTICOS:** Son aquellos que hacen ser al centro, es decir, son los componentes principales del conjunto. En estos se encuentran:
 - Modulo de Acceso
 - Edificio Administrativo
 - Edificio Principal
 - Ecoguardas
 - Trotapista
 - Ciclopista
 - Zona de Cabañas

- **ELEMENTOS PARA LA PRESERVACIÓN:** Son los espacios donde se realizan las investigaciones para el aprovechamiento del ecosistema, a través de prácticas y tecnologías tradicionales o nuevas para el rescatar las especies que están en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección. El centro cuenta con:
 - Arboretum
 - Hidroponía
 - Ecotecnias
 - Invernadero
 - Huertos Verticales
 - Vivero
 - Jardín Botánico
 - Laboratorio
 - Planta de Tratamiento de Agua
 - Aviario

- **ELEMENTOS PARA LA RECREACIÓN:** Son los lugares en donde se pueden realizar actividades de esparcimiento y recreación. Estos elementos se encuentran distribuidos en todo el CEASG, y están indicados por núcleos para que el visitante del centro, además de divertirse, interactúe con el medio, creando conciencia de los alcances que tiene el ecosistema para no dañarlo. Dentro de estos elementos están:

- Zona de Campismo
- Zona de PicK-Nick
- Juegos Infantiles
- Alberca Techada
- Trotapista
- Ciclopista
- Presa

- ELEMENTOS DE APOYO: Son los puntos donde se aloja el equipamiento del centro, existen para asegurarse del correcto aprovechamiento de la Sierra de Guadalupe y no afectar significativamente los procesos biológicos que la componen. En estos encontramos:

- Subestación Eléctrica
- Cisterna General
- Estacionamiento General
- Renta de Botes
- Renta de Caballos
- Servicio Sanitarios

En apariencia las circulaciones se cruzan o afectan el funcionamiento del centro, no es así físicamente, hay algunas que son paralelas o incluso llegan a ser las mismas para diferentes elementos, sin embargo de acuerdo al elemento que se pretenda llegar, existen restricciones de acceso, en algunos de ellos, para los visitantes eventuales. Es por esto que existen tres tipos claros de circulación.

- Directa / Continua
- Directa / Eventual
- Indirecta / Ocasional

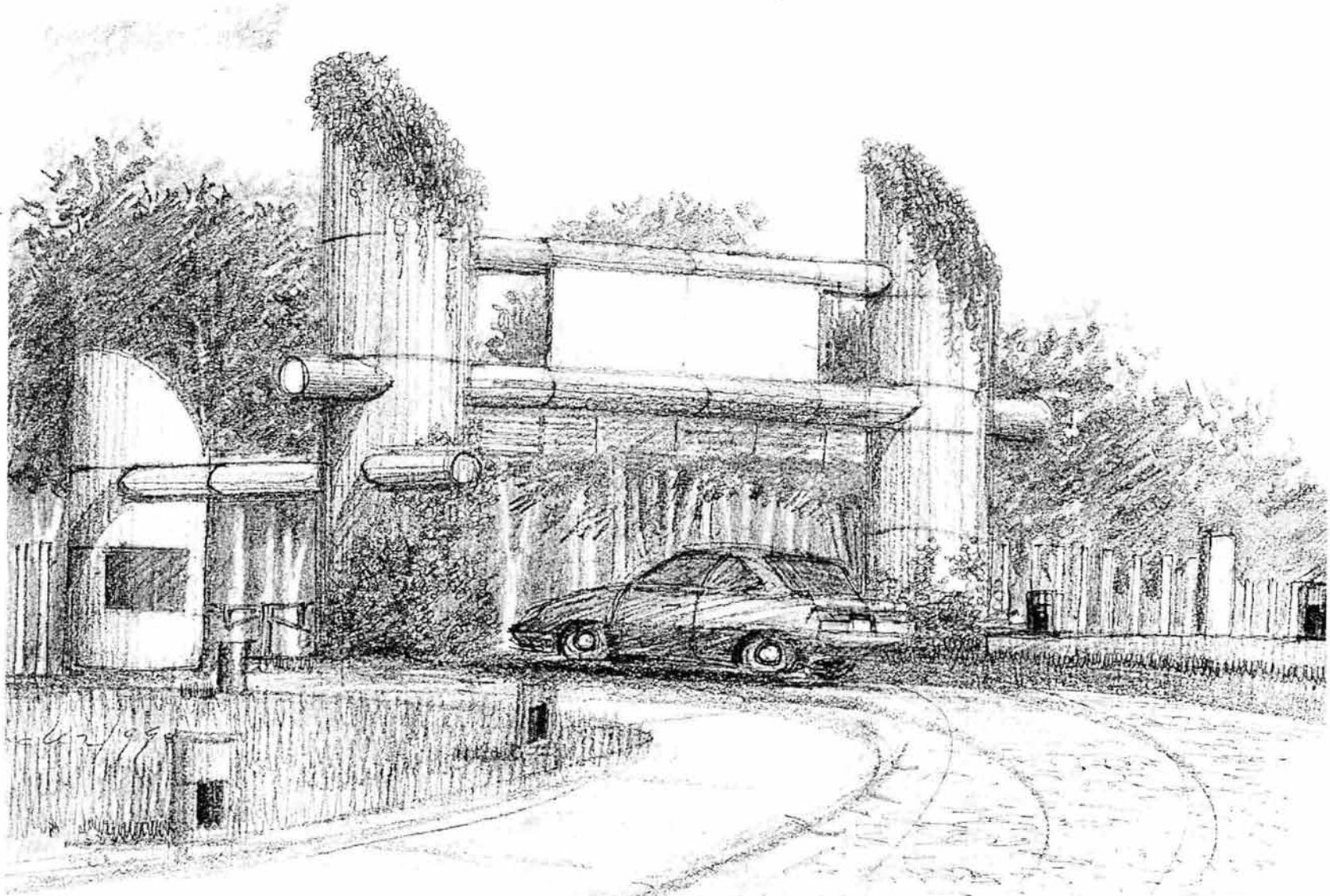
El proyecto cuenta con un edificio principal, edificio administrativo, un una zona de cabañas, módulos de locales de alimentos, módulos de sanitarios, una ciclo pista y trota pista, zona de juegos infantiles y una vialidad que comunica todos las áreas, integrando así el conjunto en unidad.

El proyecto "CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL SIERRA DE GUADALUPE", de acuerdo al programa arquitectónico, comprende las siguientes áreas y espacios:

- ▼ ACCESO MONUMENTAL
- ▼ EDIFICIO PRINCIPAL
- ▼ EDIFICIO ADMINISTRATIVO
- ▼ ECOGUARDAS
- ▼ PISTA DE TROTAR
- ▼ CICLOPISTA
- ▼ TROTAPISTA
- ▼ JUEGOS INFANTILES
- ▼ ZONA DE CABAÑAS
- ▼ MÓDULOS DE LOCALES DE ALIMENTOS
- ▼ MÓDULOS SANITARIOS
- ▼ SUBESTACIONES ELECTRICAS
- ▼ VIALIDAD INTERNA (CIRCULACIONES)

Estos espacios se establecieron en el programa arquitectónico y el proyecto ejecutivo, en el paquete de planos recibimos de mas de cien, la CORENA nos entrego planos de trazo, de cimentación, de albañilería, de detalles de construcción, estructurales, de instalaciones hidráulica, eléctrica y sanitaria, planos de carpintería, de herrería, de acabados, de equipamiento y mobiliario, y de instalaciones especiales. De los cuales en absolutamente todos se les realizaron modificaciones, por el tipo de topografía tan irregular del sitio, cambiándose los planos de trazo y orientación, dando esto como consecuencia el cambio de los planos restantes.

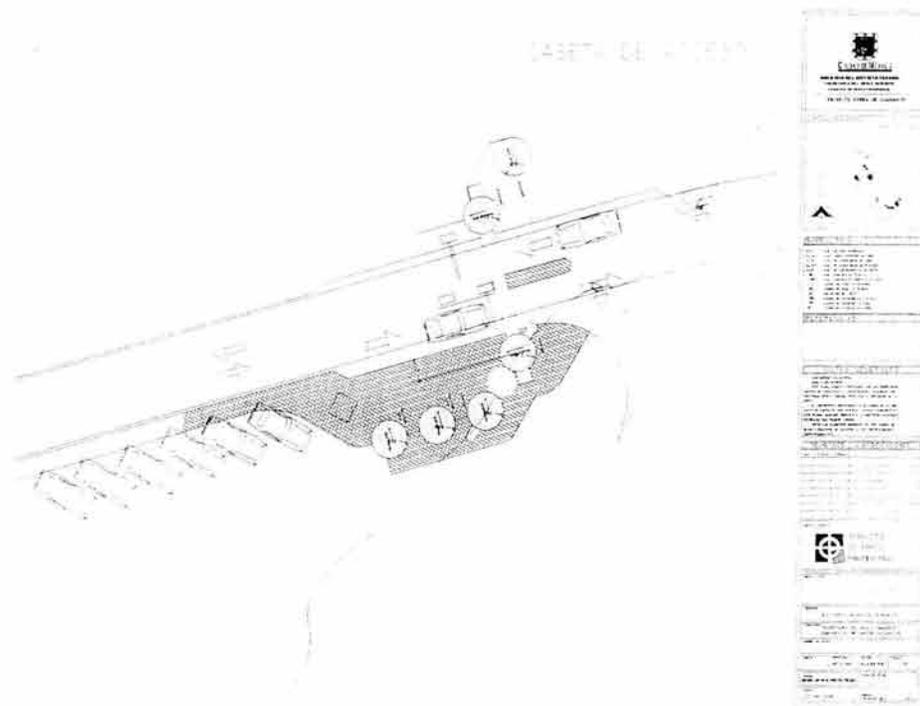
Para ser mas gráficos y tener mas claros estos cambios, a continuación integro a este documento los planos mas significativos y representativos del proyecto ejecutivo.



ACCESO MONUMENTAL

▼ ACCESO MONUMENTAL

Este esta ubicado en el poniente del predio, consta de un conjunto de cilindros de distintas alturas con un corte en su extremo superior, siendo los mas altos los centrales, que marcan el acceso con una altura de 10 m. construidos a base de muros de concreto armado y chapeados con cerámica santa julia, (para chapeo color pergamino), con naturación en su parte superior; los cilindros albergaran las casetas de control y acceso al Centro de Educación Ambiental Sierra de Guadalupe, estos cilindros están unidos entre si por medio de otro cilindro horizontal fabricado de estructura metálica, acabado tipo oxido con barniz de poli carbonato. Este cilindro alberga una cortina eléctrica la cual servirá para el cierre del centro, también incluye un estacionamiento con capacidad de 10 vehículos, de acceso controlado y un modulo de información; los caminos principales son de 5.00 m. de ancho con cunetas en ambos lados, marcando con pintura las circulaciones de peatones y bicicletas. Ver plano 2



PLANO 2

PLANO DE TRAZO DE ACCESO
MONUMENTAL

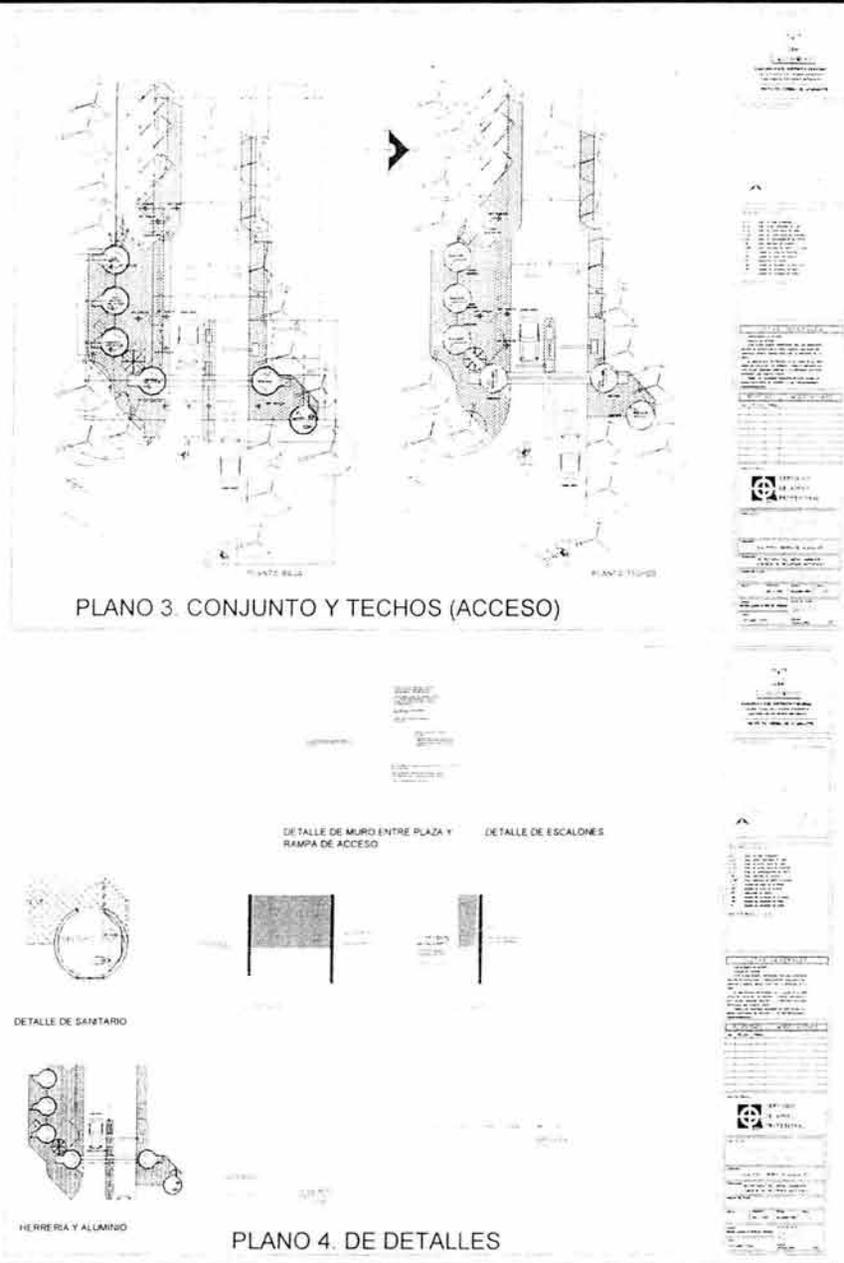
El diseño original del acceso era muy simple, una reja para indicar la puerta y una caseta central, para en control de las entradas y salidas vehiculares. La nueva propuesta de diseño para el acceso principal del centro, se baso en el concepto de "monumentalidad", grande, enorme, para indicar o dar la pauta de que se ingresa a un espacio inmenso.

Esto al principio ocasionó un poco de rechazo, ya que uno de los objetivos del proyecto, era la realización del mismo, pero con pocos gastos. Se realizo un análisis financiero, a corto, mediano y largo plazo, y se opto finalmente por la realización de la propuesta de los cilindros, ya que el mismo CEASG podrá cubrir los gastos que representa a mediano plazo.

En esta página se puede apreciar el plano de conjunto y techos, así como el de los detalles mas significativos en la realización del acceso principal. Parte del acabado final se aprecia en la siguiente imagen. (5)



IMAGEN 5. CASETAS DE CONTROL



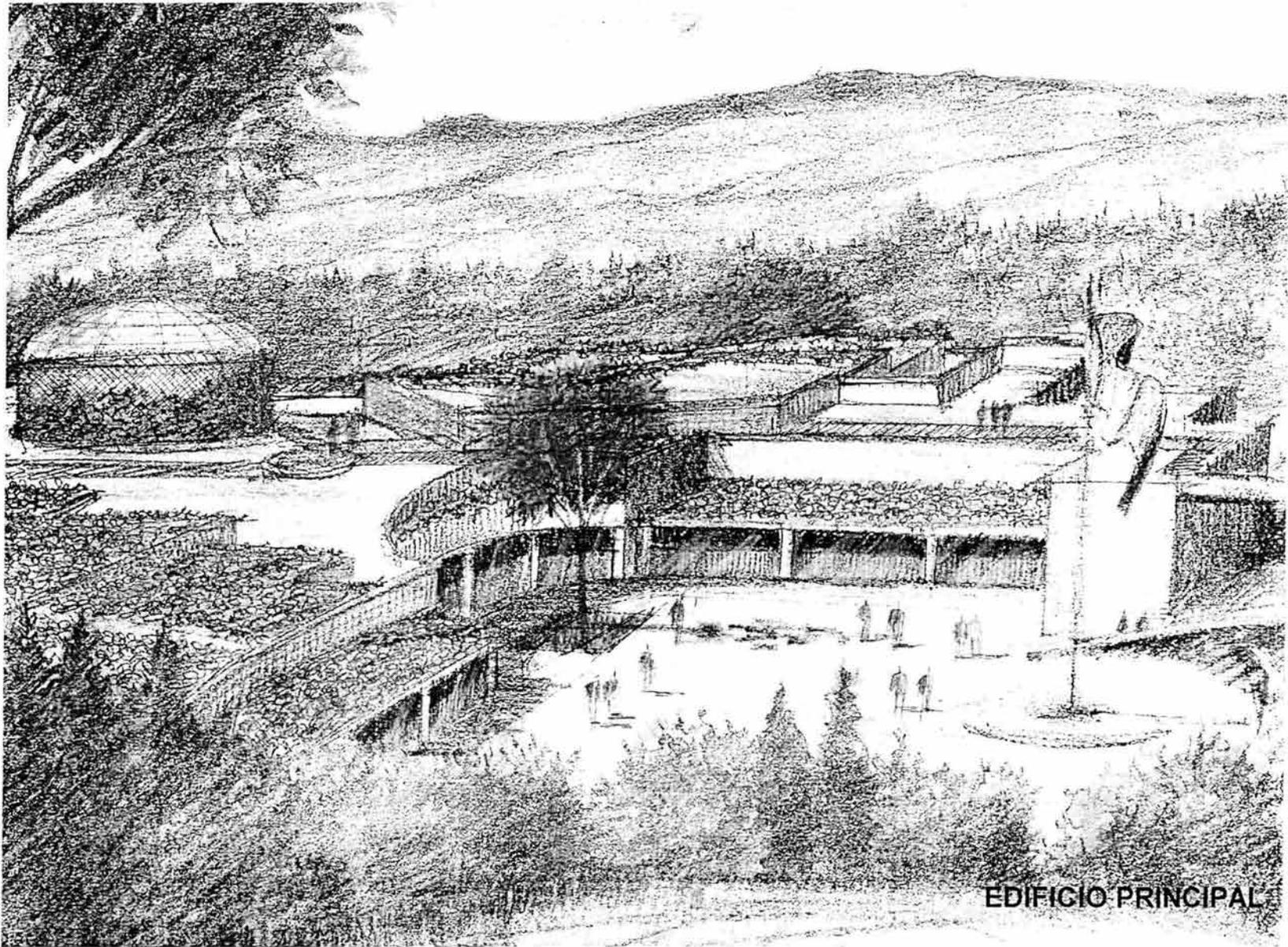
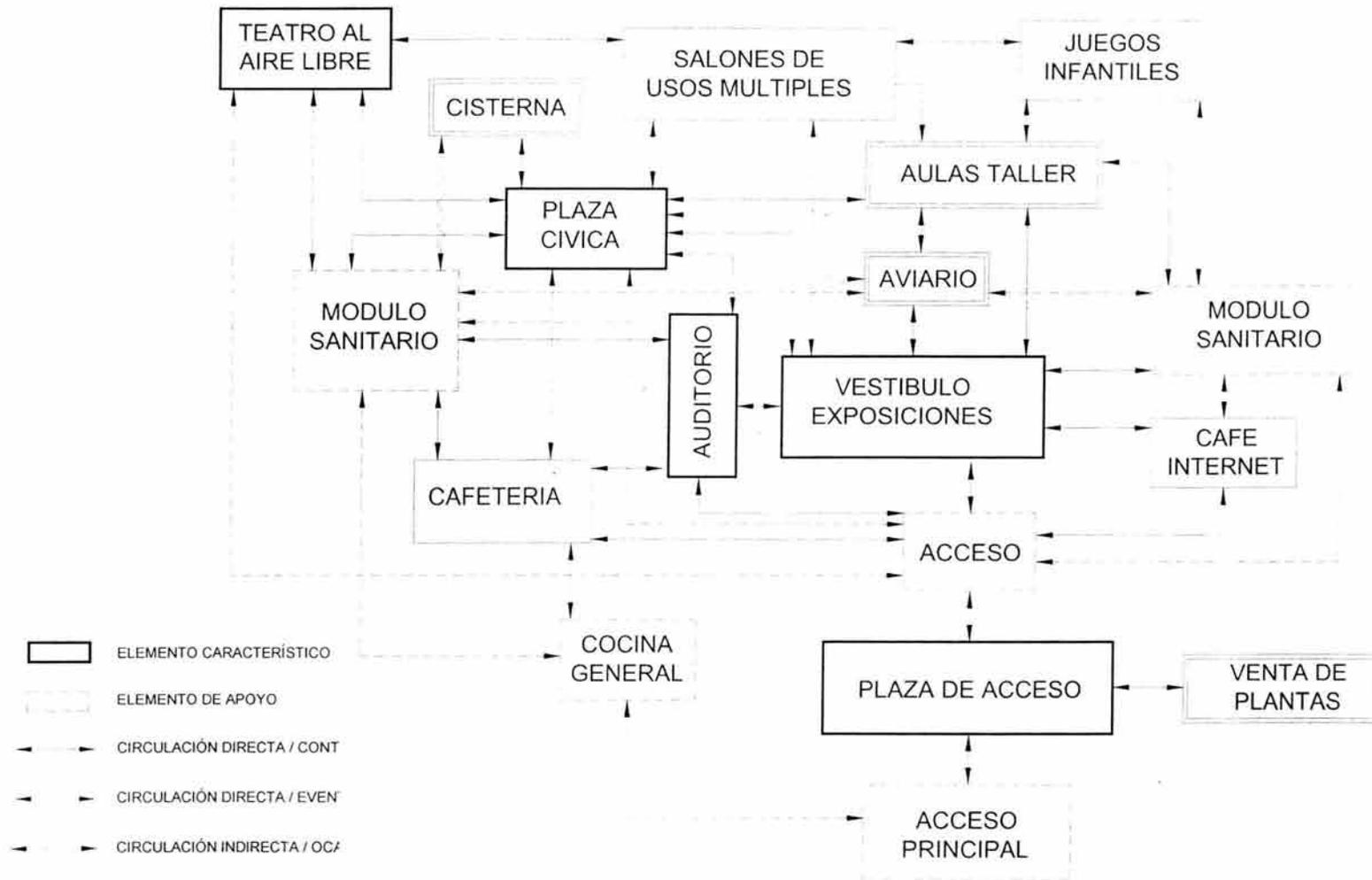


Diagrama de funcionamiento del Edificio Principal:



El diseño de este elemento se rige por plataformas, es por eso que las circulaciones son mas largas y se tiene que pasar por una plaza o vestíbulo para llegar a las partes que lo componen.

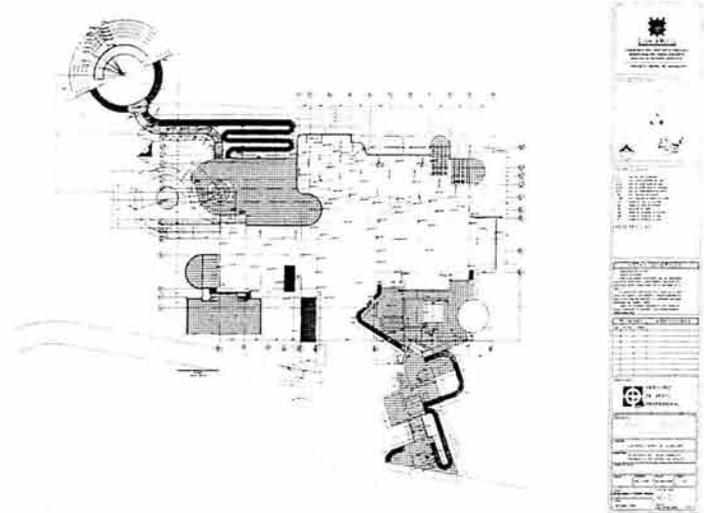
▼ EDIFICIO PRINCIPAL.

En este edificio se cuenta con una superficie construida de 1,780.00 m². y 1,719.75 m² para espacios de plazas y terrazas, donde se desarrollan las actividades académicas. Ver plano 5.

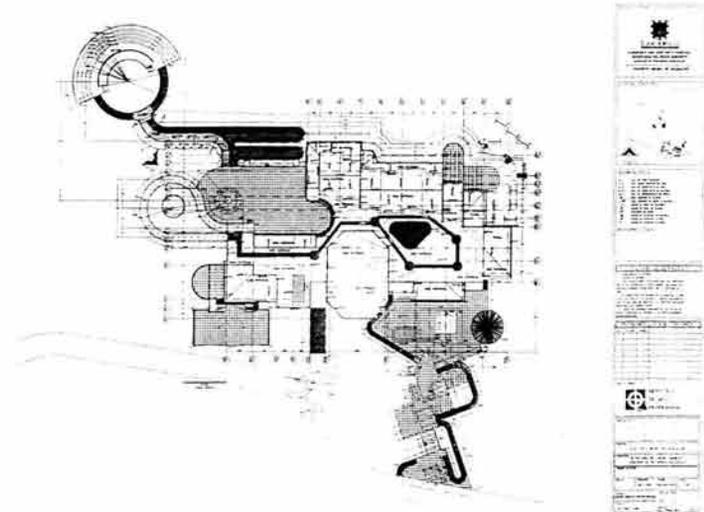
En el desplante y trazo de las partes que componen el edificio principal se reestableció por las curvas de nivel, se adecuó la traza de tal forma que no implicara aumento en el costo de ejecución por mano de obra o maquinaria. Ver plano 6 en esta página, plano 6' en la siguiente.

Este lugar está diseñado para albergar a estudiantes de diferentes niveles (desde preescolar hasta profesional), constando de las siguientes áreas:

- Un vestíbulo principal donde se realizan exposiciones permanentes y temporales, incluyendo además un aviario donde se exhibirán aves de la región.
- Una biblioteca la que además de funcionar como consulta bibliográfica cuenta con un café Internet, desarrollándose en una área de 90.00 m².
- Venta de souvenir, en este local se venden productos y recuerdos referentes a este centro, anexándose además un área para venta de plantas y flores.
- Una sala de proyecciones, aquí se presentan películas con temas ecológicos, conferencias y convenciones, teniendo una capacidad para 220 personas, contando con un diseño de isoptica y una caseta de proyecciones con bodega para equipos.

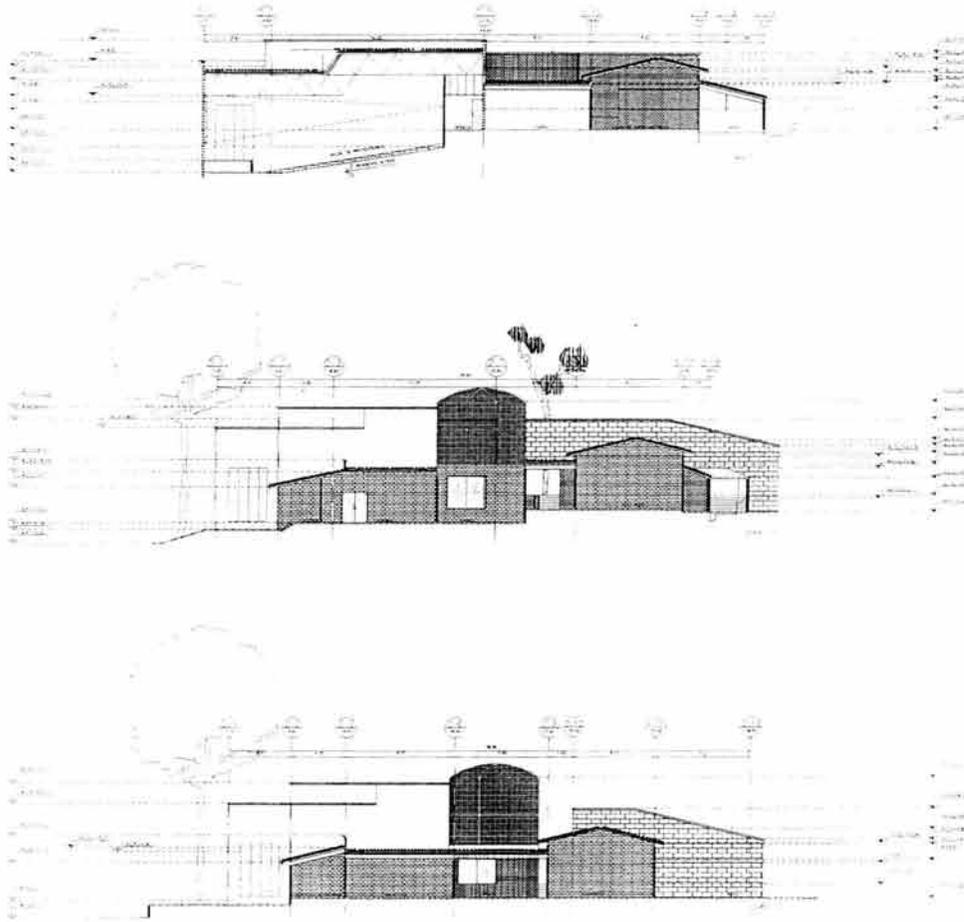


PLANO 5. PLANO DE TRAZO DE EDIFICIO PRINCIPAL.



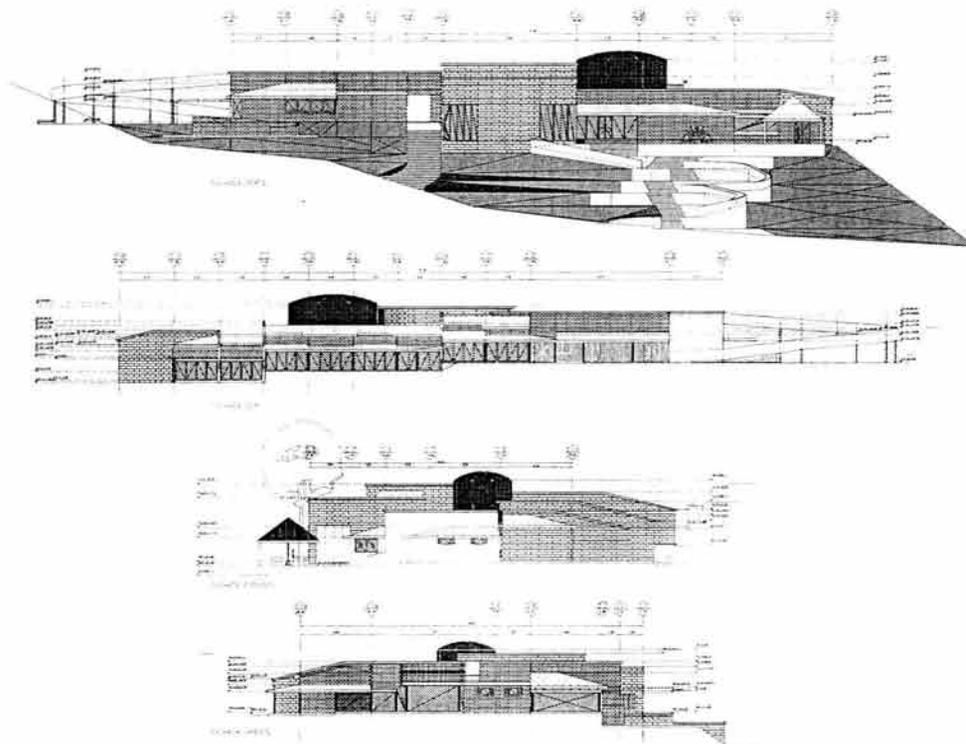
PLANO 6. PLANO ARQUITECTÓNICO DE EDIFICIO PRINCIPAL

- Existen diferentes tipos de aulas, dos para niños de preescolar, una de ellas es una ludoteca y la otra es una aula kinder, estas dos aulas cuentan con terrazas para actividades al aire libre y están cerca de la zona de juegos infantiles. También existen cuatro aulas de enseñanza y dos aulas de usos múltiples las cuales se pueden unir ya que están separadas por un muro corredizo. todas las aulas tienen acceso al exterior para realizar actividades al aire libre. Ver plano 8.



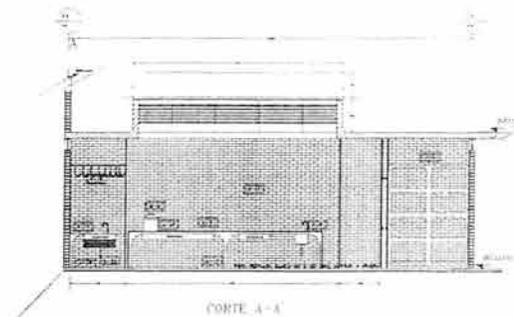
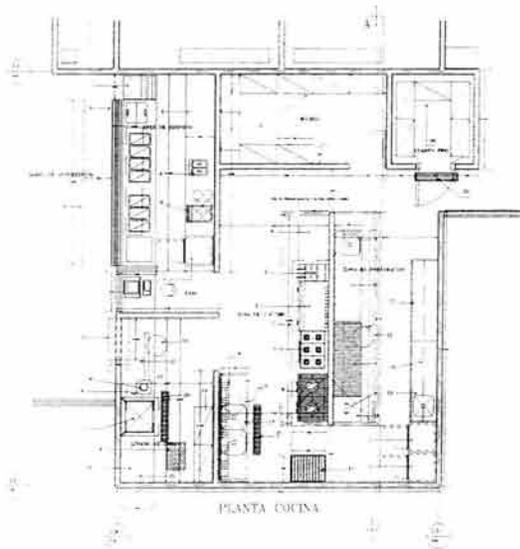
PLANO 8. CORTES ARQUITECTONICOS

- La plaza cívica, se encuentra en el ala sureste del edificio y se comunica con el teatro al aire libre, cuenta además con un asta bandera de 12.00 m.
- En el proyecto se definió la azotea naturada, es decir, todas las azoteas del edificio (ver plano 9), incluyendo las losas inclinadas, cuentan con sistema de naturación (áreas verdes para plantación) y para poder ser visitadas existe una rampa, mediante una estructura metálica la cual permite el acceso a personas minusválidas y para la circulación peatonal se construyó un paso de gato apoyado sobre mogotes de concreto y fabricado con estructura metálica, se colocó una fuente con cinco chorros, el mayor de 4.00 m. de altura y los otros cuatro de 2.50 m de altura .

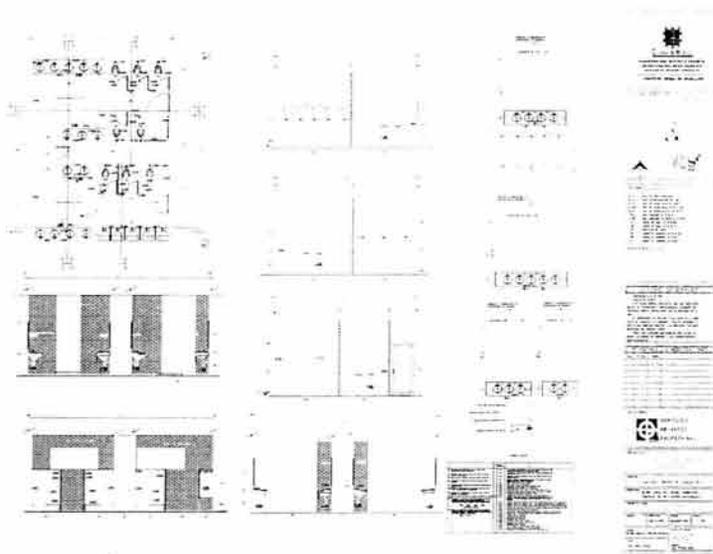


PLANO 9. FACHADAS ARQUITECTONICAS

- La plaza de acceso, consta de varias plataformas que comunican a la vialidad con el edificio, siendo la plaza principal la del acceso del edificio, la cual cuenta con una fuente de cinco chorros con características similares a la de la rampa de acceso a la azotea y una palapa donde se venderán plantas y flores.
- El edificio principal cuenta también con una cafetería, para el servicio de los visitantes y trabajadores del C.E.A.S.G., por lo que el mobiliario y equipamiento de la cocina, son del tipo industrial. Ver plano 10



PLANO 10, PLANTA
ARQUITECTÓNICA DE COCINA



PLANO 12. MÓDULOS SANITARIOS.

Dentro de sus alcances cuenta con salidas telefónicas y de voz para un conmutador para 4 líneas.

El edificio esta construido a base de muros de tabique estructural santa julia color pergamino con castillos de concreto ahogados a cada 60 cm. combinándose con muros de sillar de tepetate, las losas son con lamina de losacero y con concreto armado todo de acuerdo al proyecto, los pisos son de loseta de cerámica santa julia, en el auditorio se consideró con pisos de concreto patinado con sistema patene arquitectura de bomanite. La cancelería es de aluminio de 3" esmaltado en color blanco y cristal claro de 6 mm. las puertas son de tambor con bastidor en madera de pino y forradas con triplay de 6mm. de madera de encino, acabadas con barniz color natural. Las puertas de las aulas incluyen una mirilla con cristal de 6 mm.



IMAGEN 6
ESCALINATA DE ACCESO DEL EDIFICIO PRINCIPAL

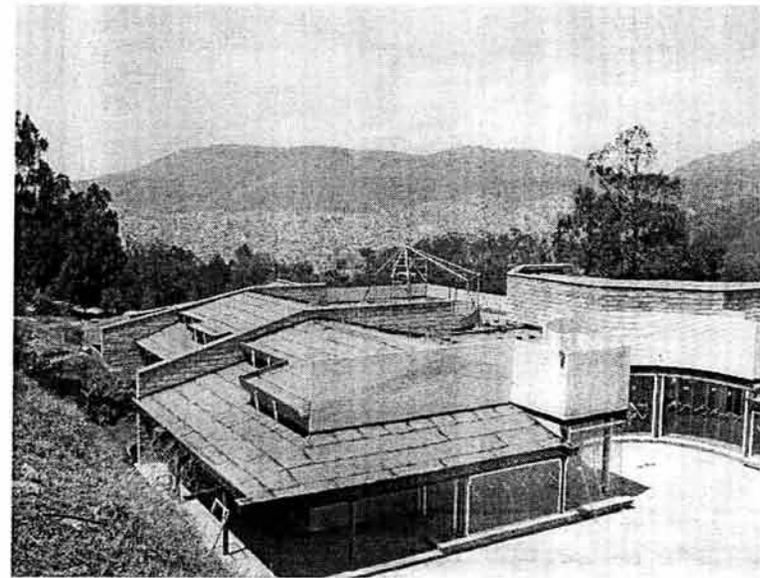
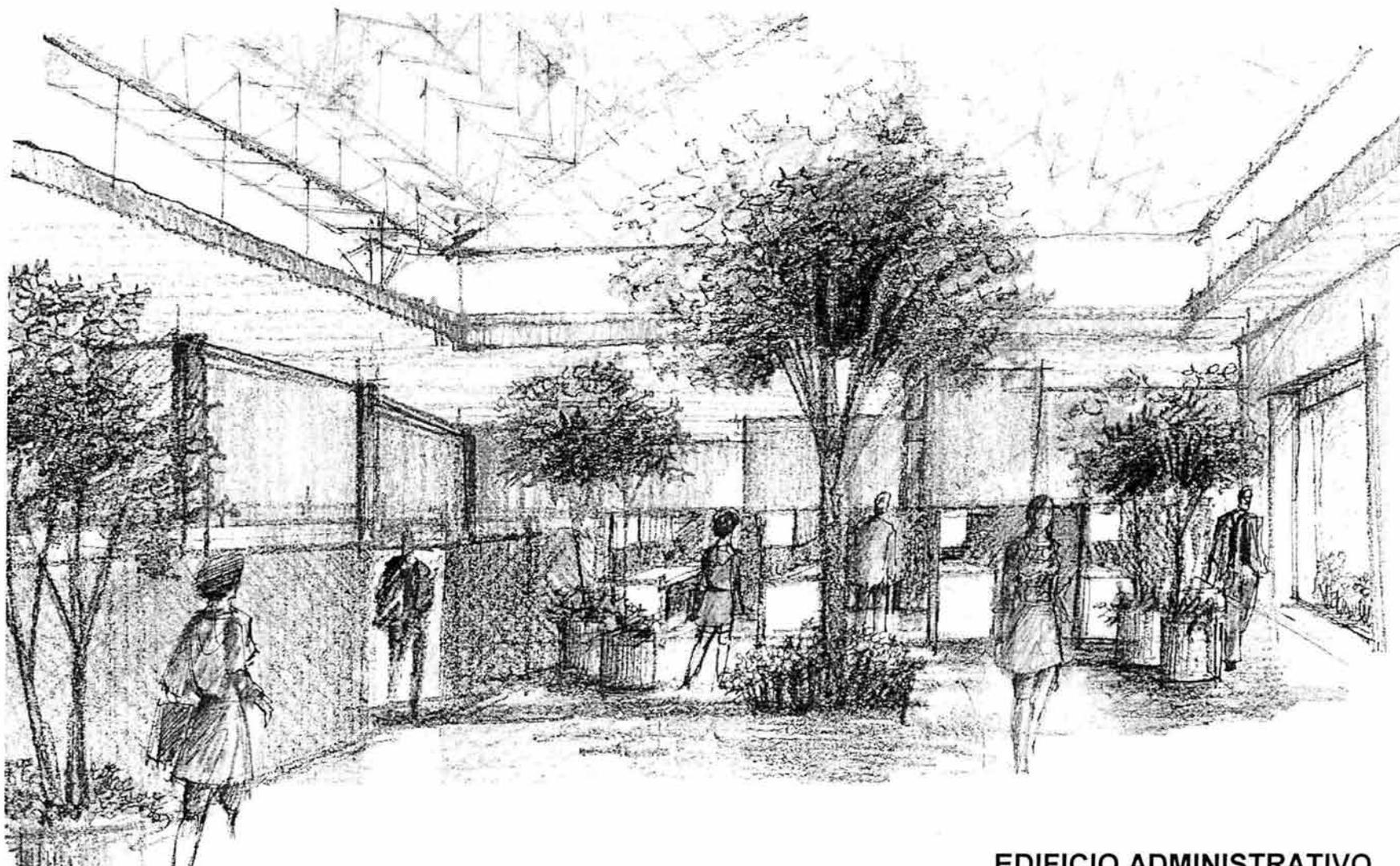
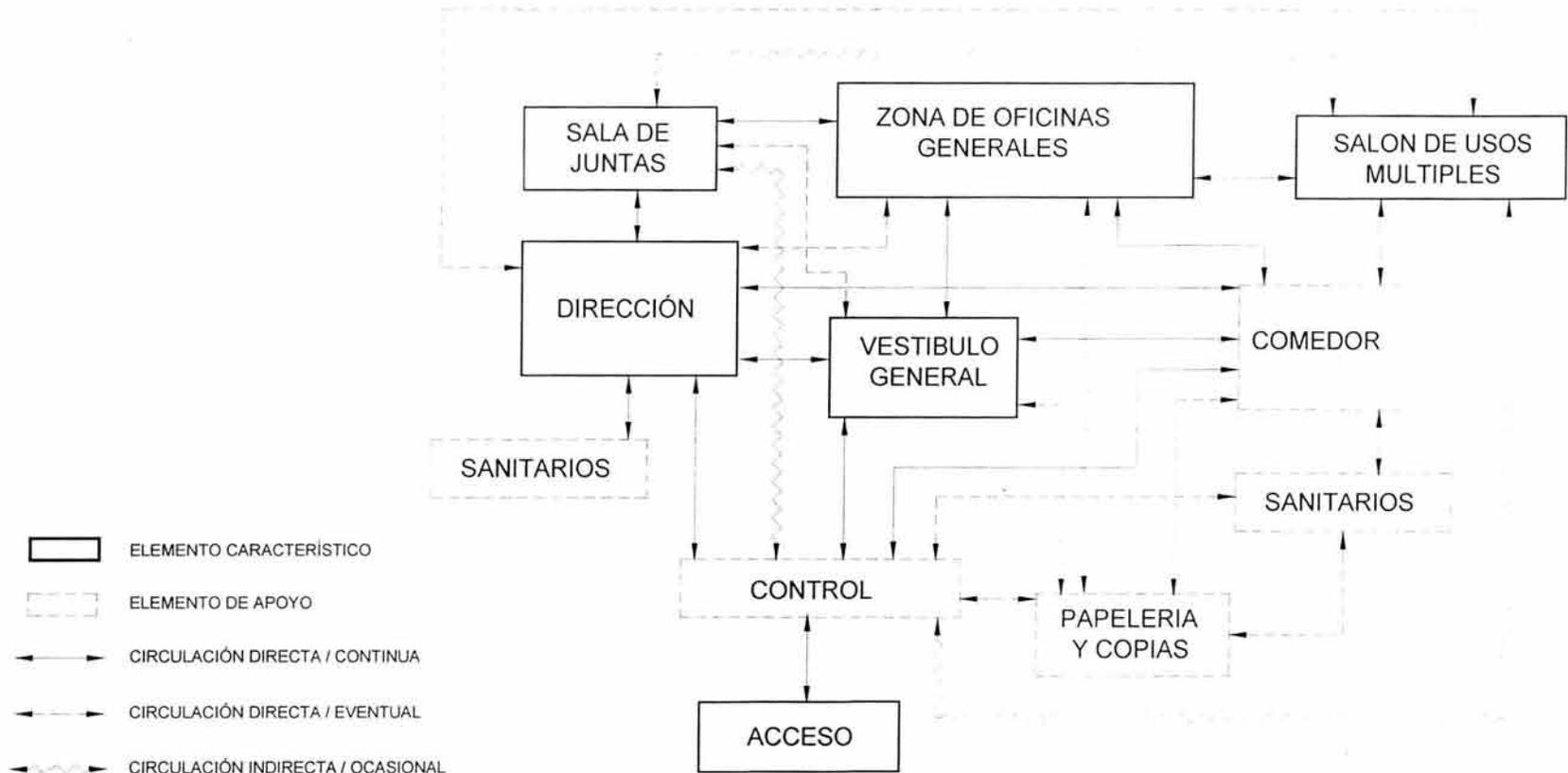


IMAGEN 7
VISTA POSTERIOR DEL EDIFICIO PRINCIPAL

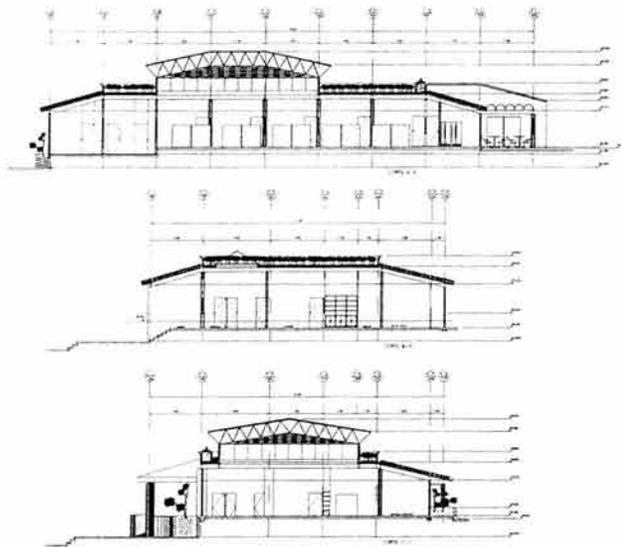


EDIFICIO ADMINISTRATIVO

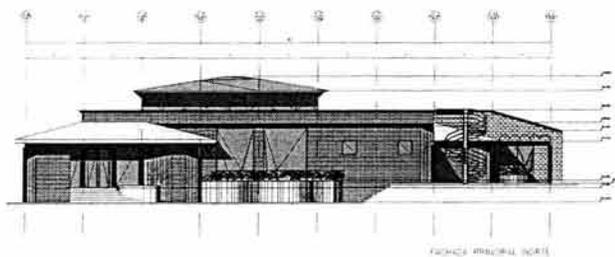
Diagrama de Funcionamiento del Edificio Administrativo:



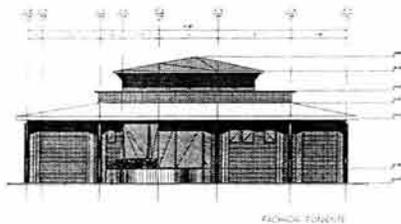
Como puede apreciarse en este diagrama, el edificio administrativo se compone de pocos elementos característicos, sin embargo son los que se requieren para el control de todo el CEASG. El recorrido se inicia en el acceso el cual esta compuesto de una escalinata y una rampa, se llega directo al modulo de control, enseguida sigue el vestíbulo que es un patio central que distribuye la circulación a cada espacio, teniendo prioridad de cercanía la oficina de la dirección. Los espacios son entre ellos de circulación libre pero en el diagrama se describen los recorridos principales y su frecuencia.



PLANO 14. CORTES ARQUITECTONICOS



FACHADA PRINCIPAL NOROCCIDENTE



FACHADA FONDADE



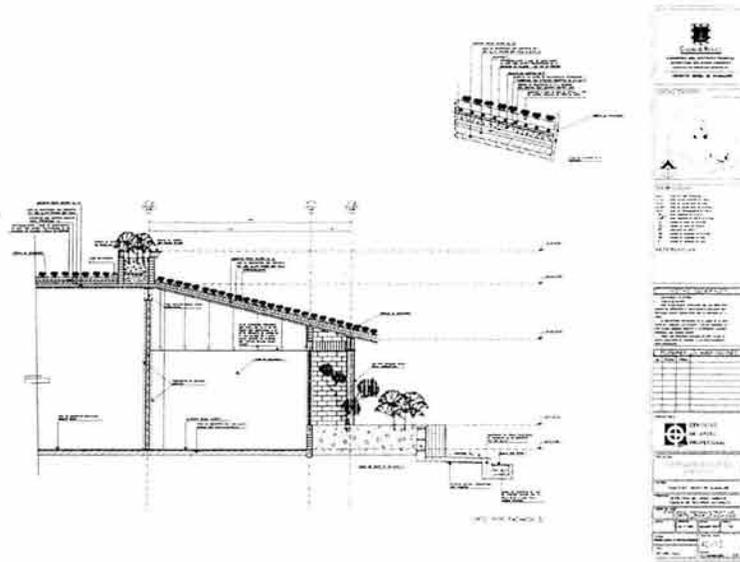
Como puede apreciarse en el plano 14, el cual corresponde a los cortes arquitectónicos, el edificio administrativo cuenta con varios desniveles, lo cual permite una circulación mas agradable; estos desniveles no van mas haya del metro de diferencia entre cada espacio, por lo que las rampas para los minusválidos no causaron problemas al diseño, y por el contrario enriquecieron las áreas, dando movimiento, y juegos de luz y sombra.

Durante la etapa de propuestas y cambios de proyecto, se mostraron las alternativas de acabados, dando hincapié en los colores y texturas. En el edificio administrativo no se van a realizar las actividades de interés, atracción, educativas y culturales, propias del CEASG, sin embargo si es un edificio de jerarquía en el conjunto, el diseño debe reflejar su importancia y sus acabados su función. Cuenta con diversos diseños de jardineras y terrazas alrededor del mismo (ver plano 15 de fachadas arquitectónicas), sus ventanas permiten una visibilidad total de un extremo a otro del inmueble, esto también es gracias a que casi no existen muros divisorios al interior.

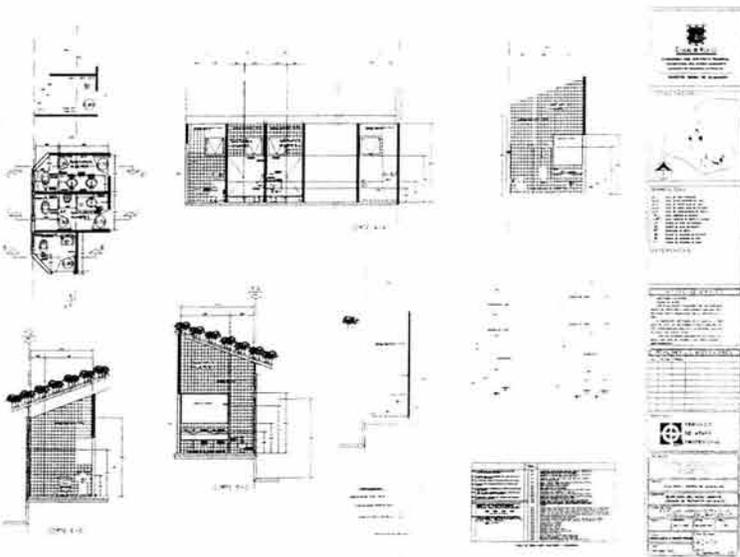
El techo es a base de losas cubiertas de teja rustica de barro, y el patio central se coloco una estructura de acero con acrílico semitransparente, dando una sensación de libertad al interior, es decir, los usuarios se encuentran "encerrados" visualmente.

Las cubiertas son inclinadas, dado que en la zona se presentan fuertes lluvias en gran parte del año; la losa de las cubiertas se utilizo para crear zonas con área verde, el ángulo de inclinación es básico para lo que denominaremos losas naturadas.

PLANO 15. FACHADAS ARQUITECTONICAS



PLANO 16. DETALLE DE LOSA NATURADA



PLANO 17. ACABADOS ESTERIOES EN MÓDULOS SANITARIOS

La losa naturada esta compuesta de diversas capas de tierra y material vegetal. El sistema de construcción y tipo de estructura se analizará en el siguiente capitulo, ahora solo mencionaremos que la losa es a base de lamina Romsa cal. 22 con una capa de compresión de concreto, con su respectiva capa de impermeabilizante, que en el CEASG se empleo geomenbrana de hope high density polyethylen de 40 milésimas de pulgada (1 mm. de espesor)

Las capas de tierra son de diversos espesores y cumplen distintas funciones. Una vez colocado la capa de impermeabilizante de la losa se coloca una red de tubería de P.V.C. de 5 cm. de espesor, la cual servirá de red de riego a la losa naturada.

La primera capa que se coloca es de 20 cm. de espesor de tezontle, con agregados de 2", esta cubre la red de riego y sirve para filtrar con mayor facilidad los líquidos; Le sigue una malla de gotextil no tejido de polipropileno, termo ligado y punzonado, de 315 gr/m2 ; enseguida una geored de polietileno de alta densidad; y por ultimo sustrato a base de 80% de tepojal y 20% de materia orgánica de fibra de coco, sobre la cual se colocan diversos tipos de especias vegetales.

Este tipo de acabado, además de ser agradable a la vista, resalta el propósito final del CEASG, el cual es conservar y proteger el medio ambiente, haciendo uso de todos los espacios disponibles y de tecnología de punta, sin repercutir en los costos de mantenimiento, y preservando la biodiversidad vegetal de la sierra.

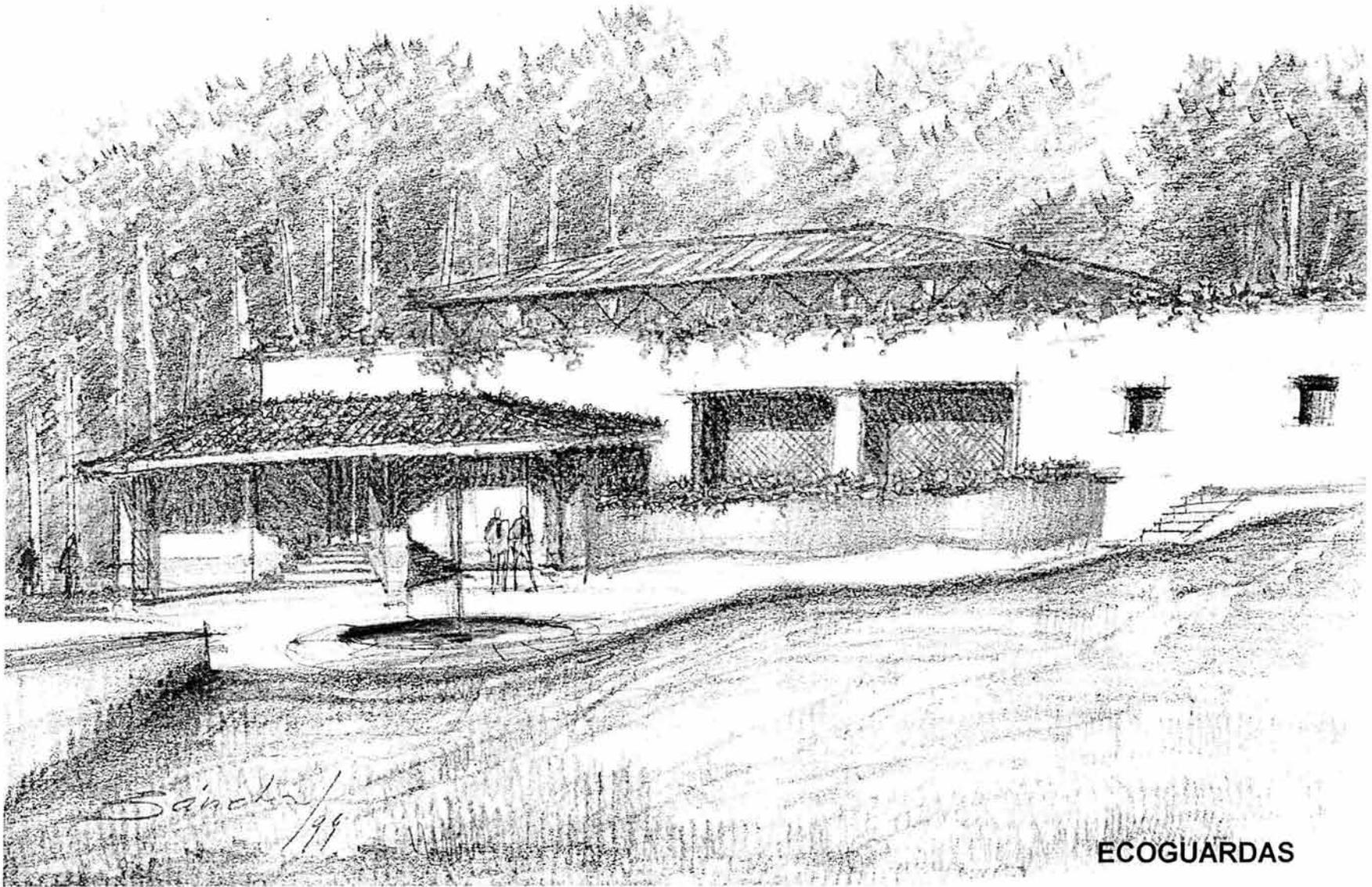
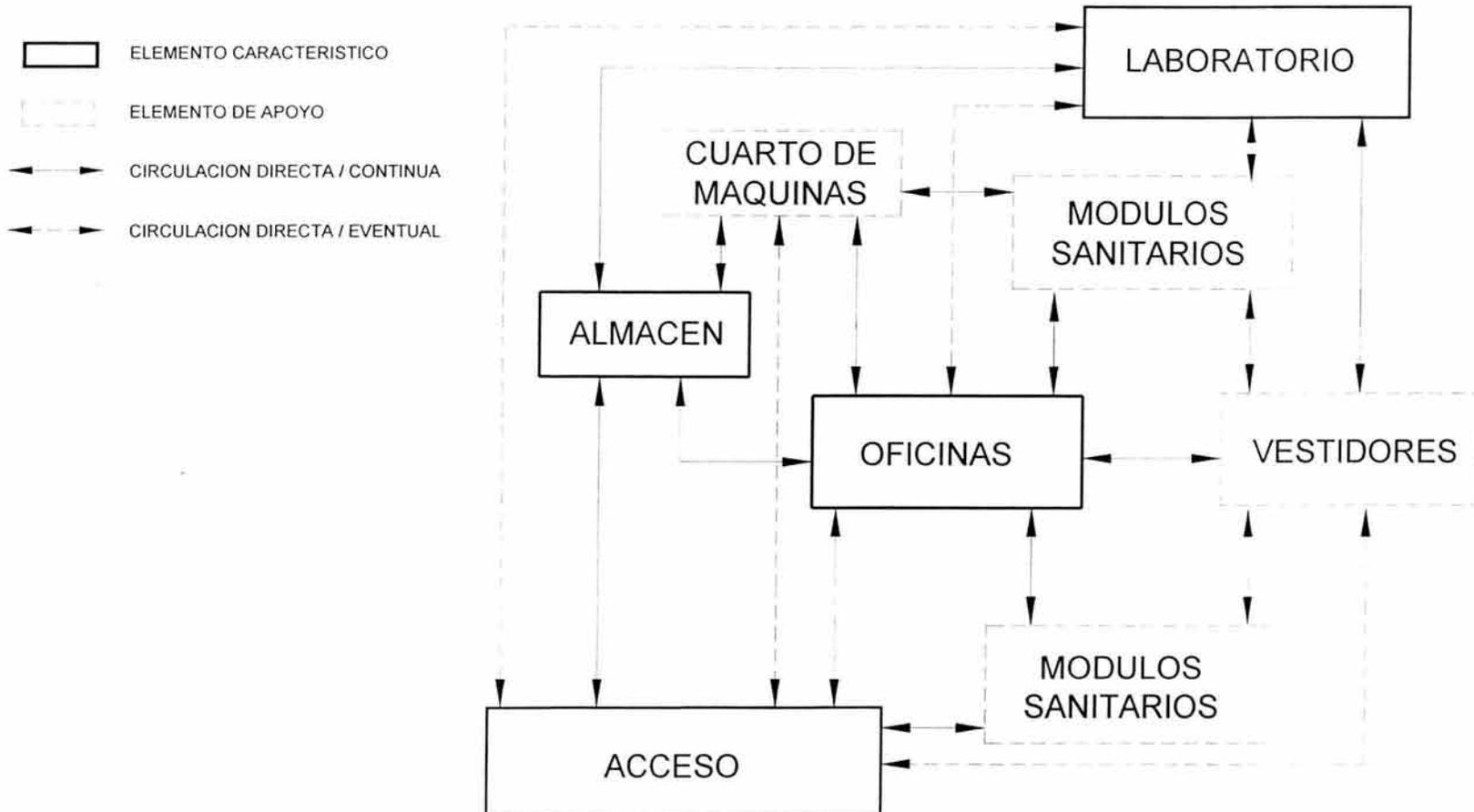


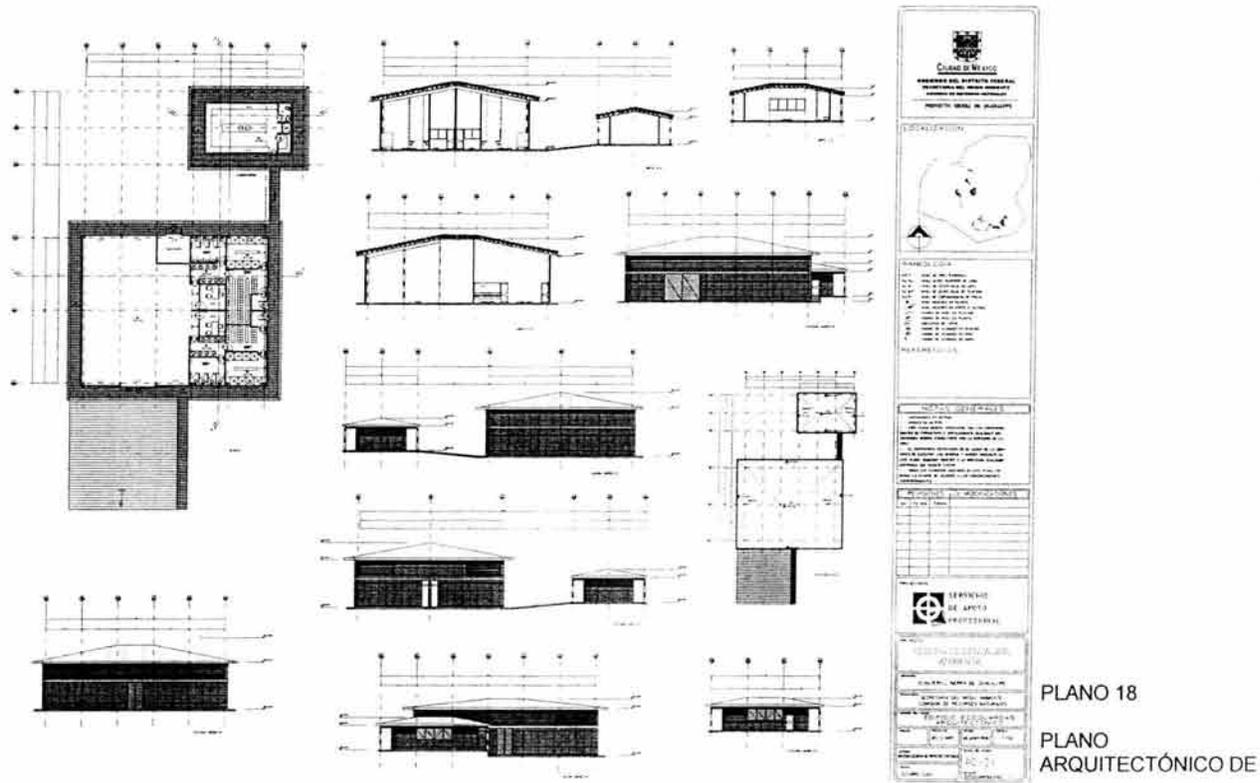
Diagrama de funcionamiento de Ecoguardas:

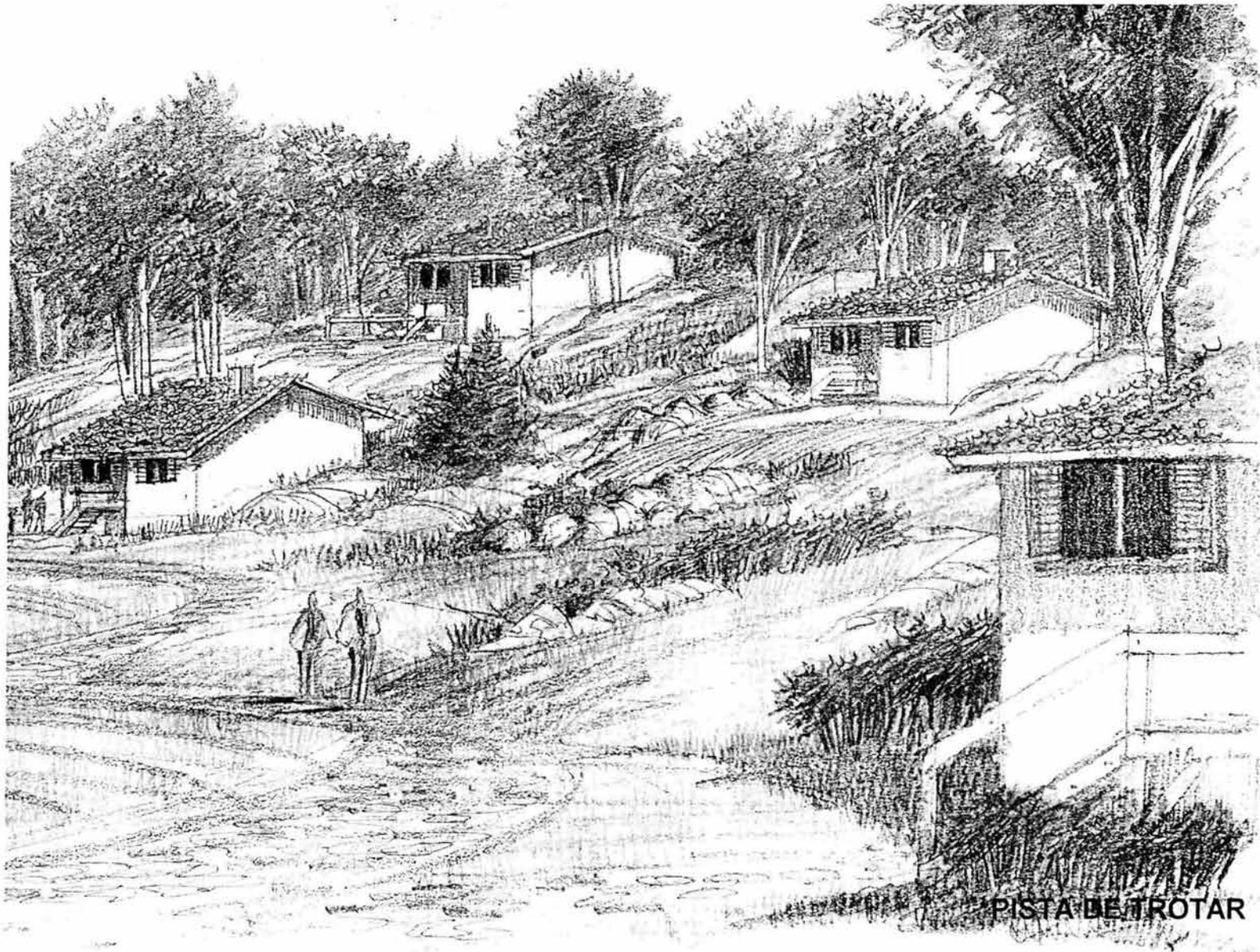


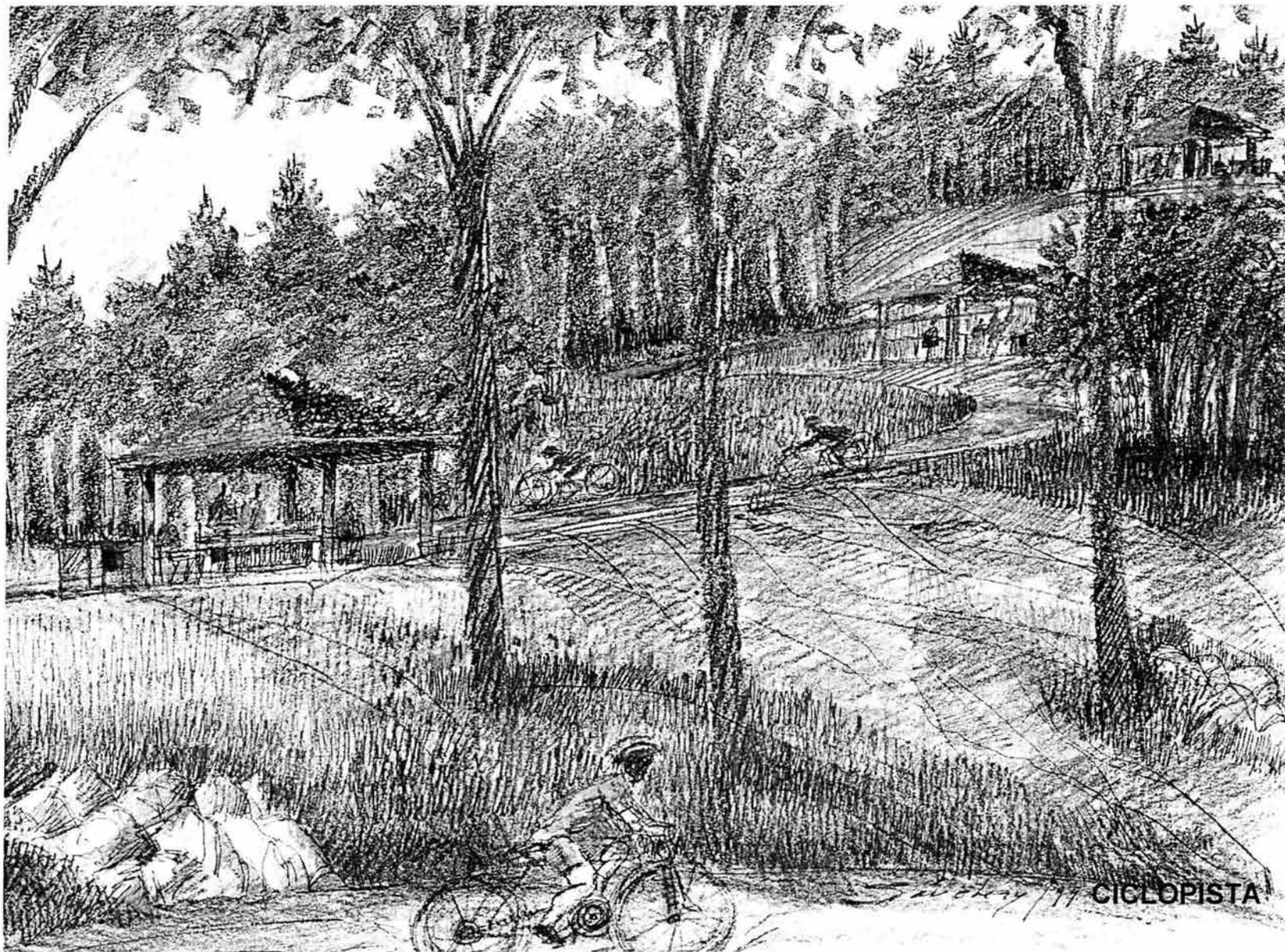
Este elemento es característico del conjunto, y responde a las necesidades de seguridad y control de todo el CEASG, es por eso que cuenta con un almacén para el equipo de trabajo y protección de los ecoguardas.

▼ ECOGUARDAS

El edificio de los ecoguardas se encuentra ubicado casi en el centro del CEASG, a un costado del edificio administrativo, y cerca de la parte sur del vivero. A pesar de que el laboratorio es uno de los elementos del conjunto, por razones de seguridad esta ligado al modulo de los ecoguardas, aunque sus funciones son independientes entre sí. El área total del inmueble no es muy significativa, dado que los ecoguardas solo usan este espacio para la realización de algunos informes, para almacenar su equipo de trabajo y protección, y para sus cambios de ropa. Como se aprecia en el plano 18 (que corresponde a la planta arquitectónica, cortes, fachadas y planta de techos del modulo de ecoguardas) la tipología, materiales y acabados de este inmueble son los que definiremos como característicos del CEASG, los cuales son: estructura de concreto armado, tabique Santa Julia, losa inclinada a base de lamina Romsa, con capa de compresión e impermeabilizante, y losa naturada.

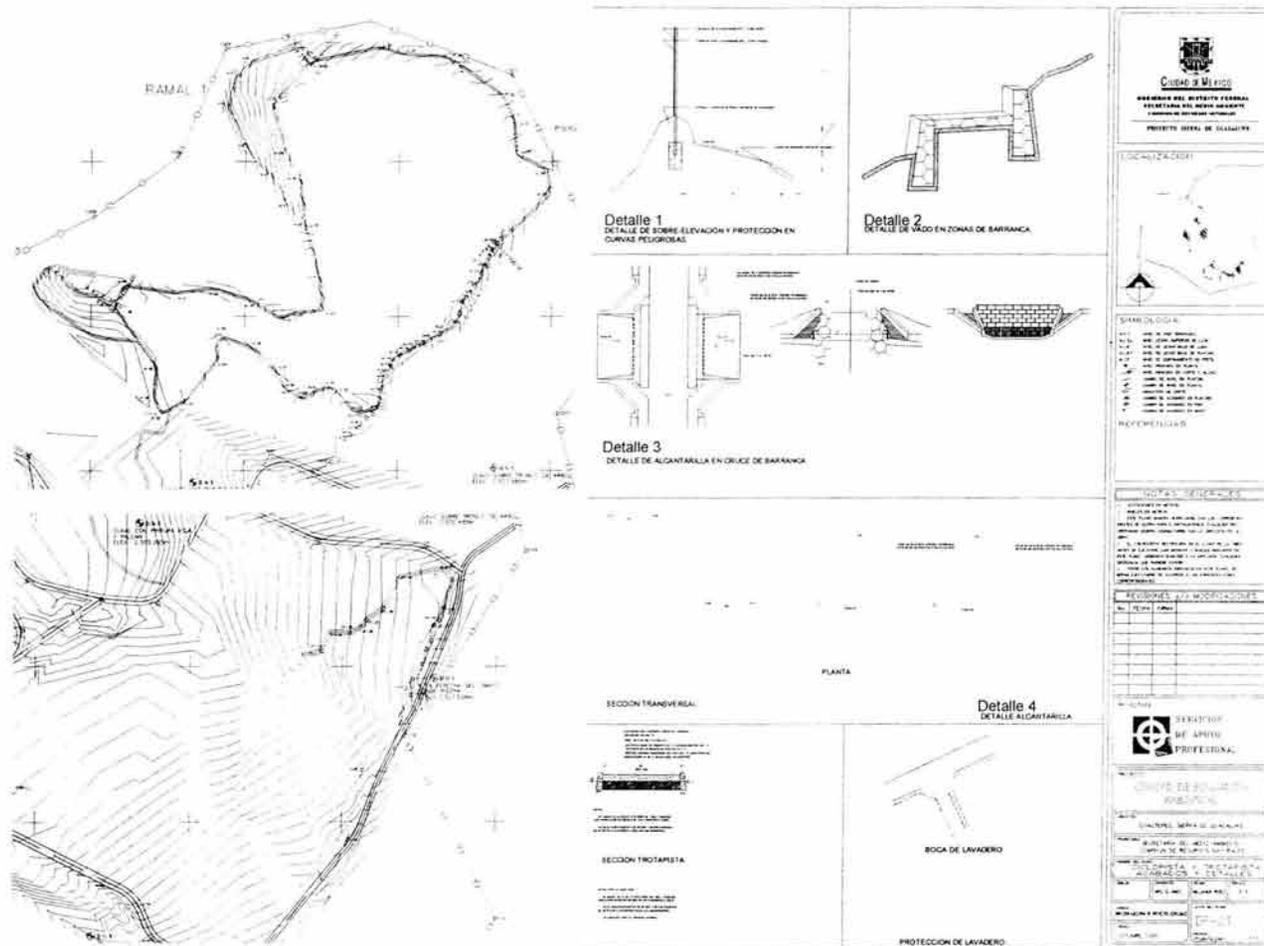




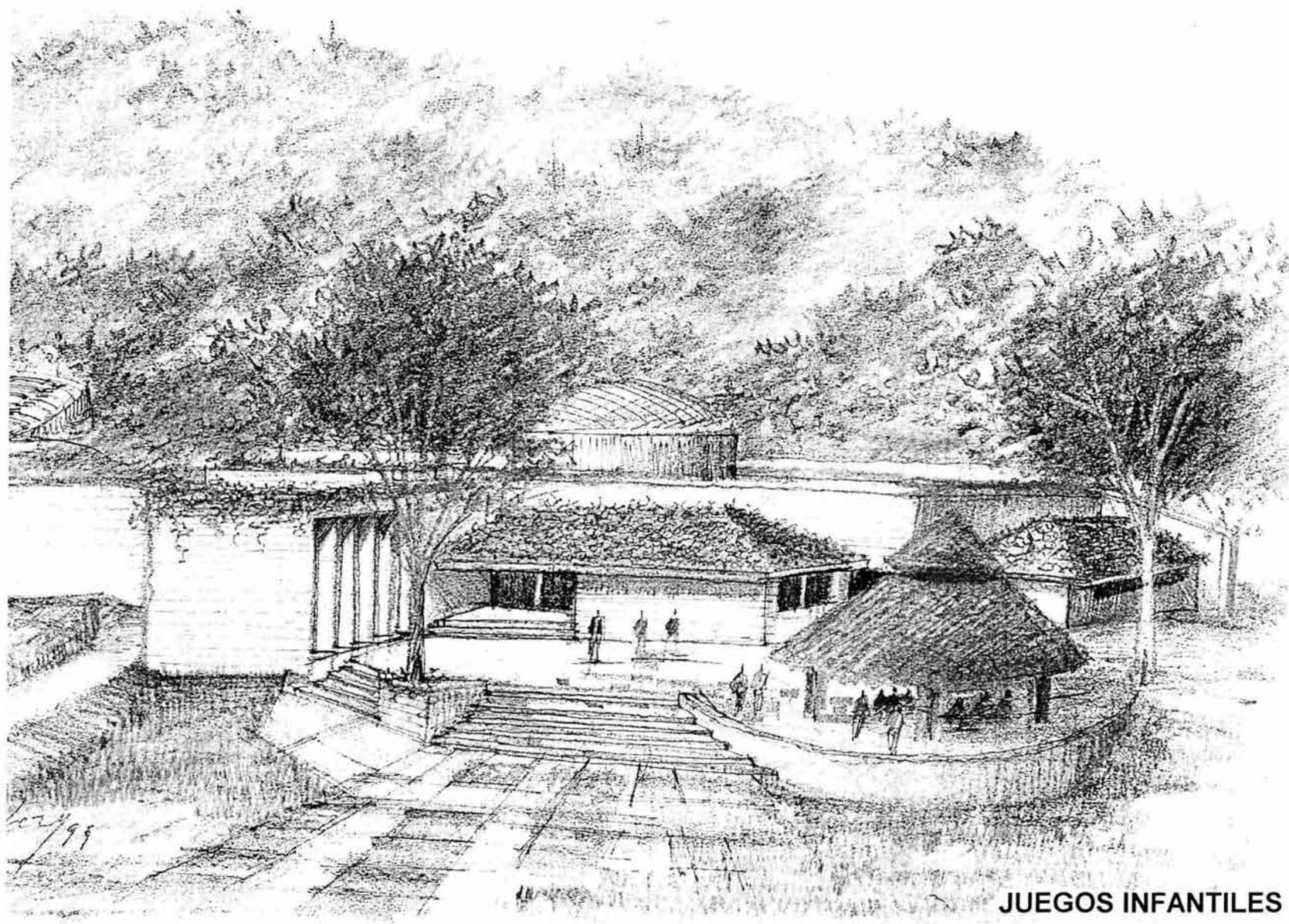


▼ **CICLOPISTA**

Está se encuentra ubicada en la parte norte del conjunto, formando un circuito y varios senderos que permiten recortar los recorridos y variar el circuito. se desarrolla con una longitud de 1,000.00 m. bordeando una barranca y franqueando algunos obstáculos, lo cual hace mas interesante el recorrido, cuenta con un ancho de 1.80 m. el acabado es de terracería compactada con guarniciones. Ver plano 20.



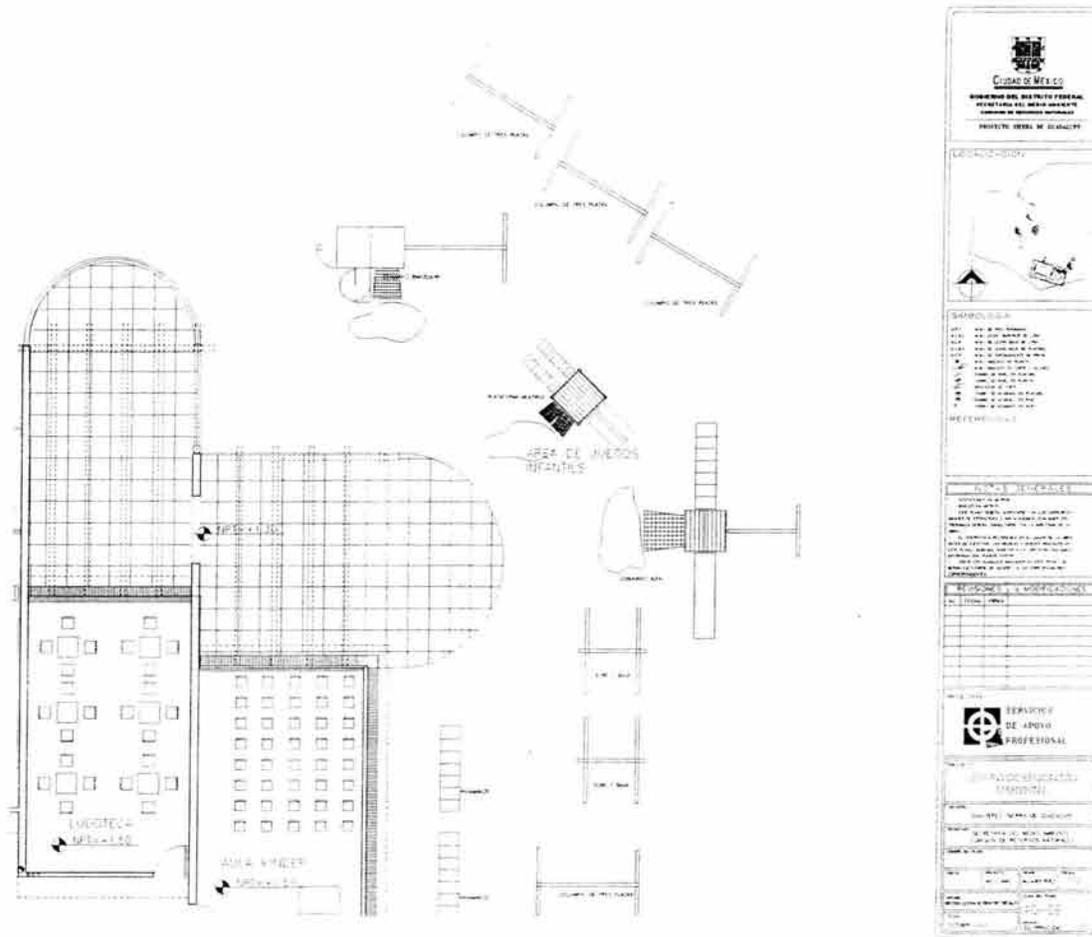
PLANO 20
DETALLES
CONSTRUCTIVOS.
CICLOPISTA



JUEGOS INFANTILES

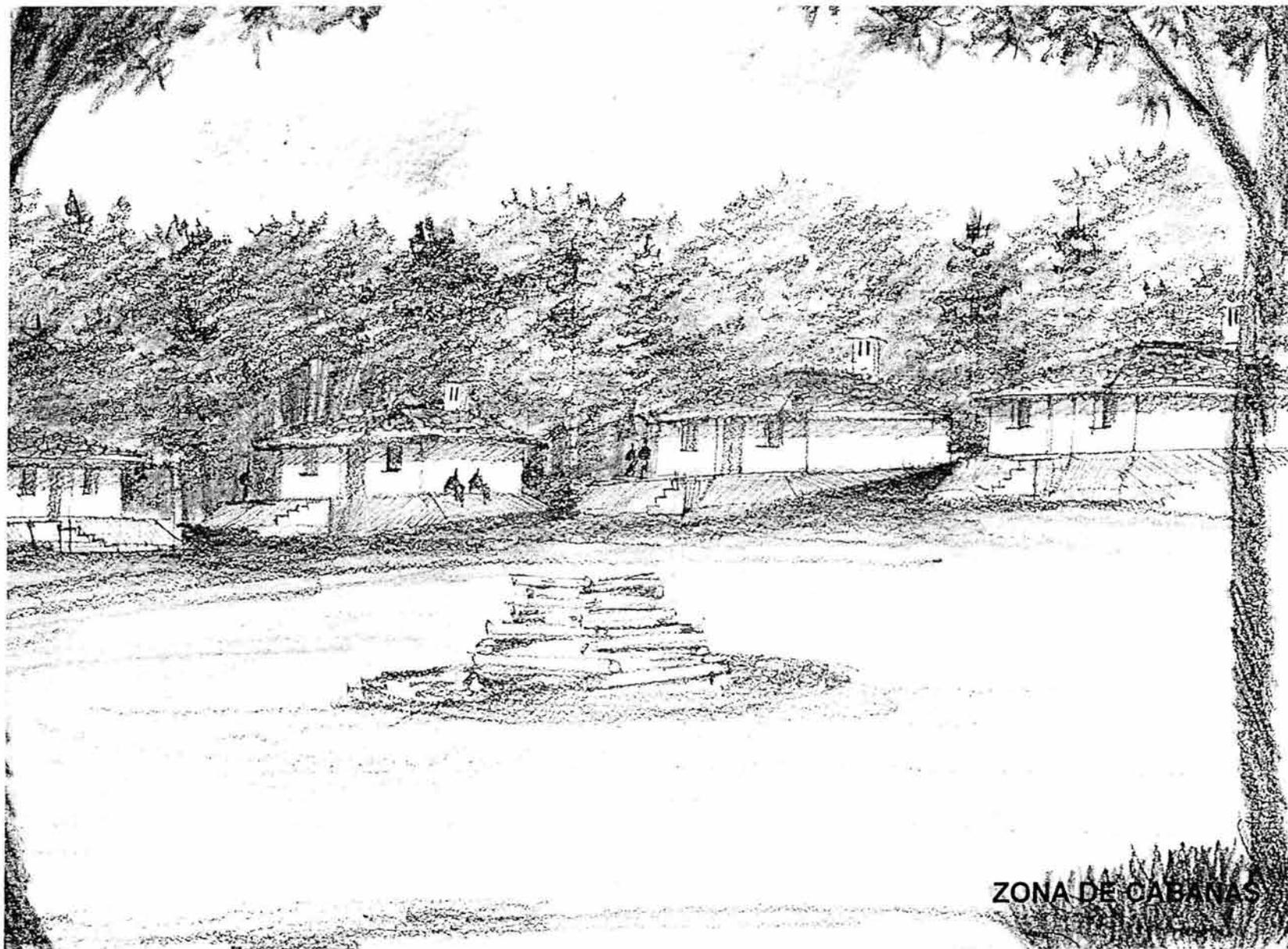
➤ JUEGOS INFANTILES

En esta zona que se encuentra cerca del área de preescolar (al sur del edificio principal), cuenta con diferentes juegos de tipo rustico, diseñados y fabricados con madera y polietileno en barandales, y cuerdas de henequén en partes decorativas; cuenta con sube y baja, columpio de tres plazas, pasamanos rustico, conjunto alfa, conjunto bimodular. Los juegos infantiles están dentro de un área de casi 400 m² al aire libre, y tiene acceso directo, por medio de una terraza cubierta de pérgolas de madera, a la ludoteca y al aula de Kinder, del edificio principal. Ver plano 21.



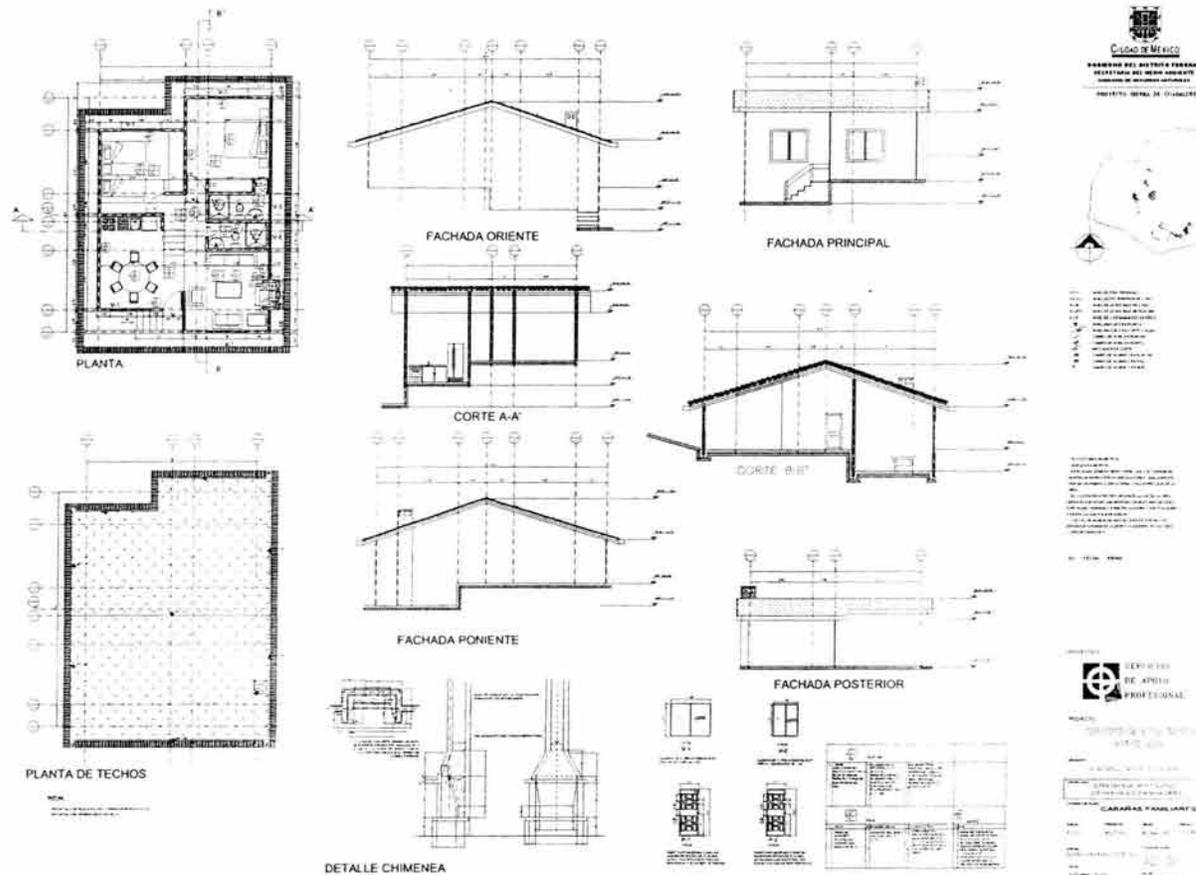
PLANO 21

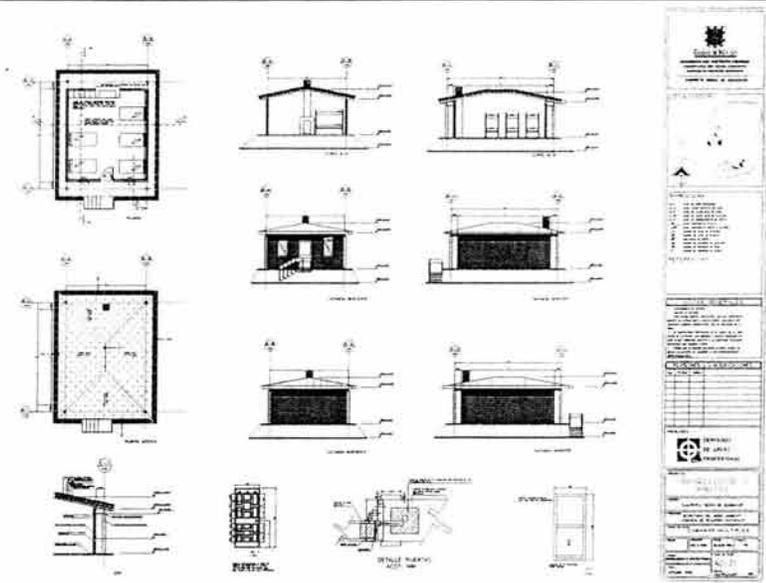
PLANTA DE JUEGOS INFANTILES



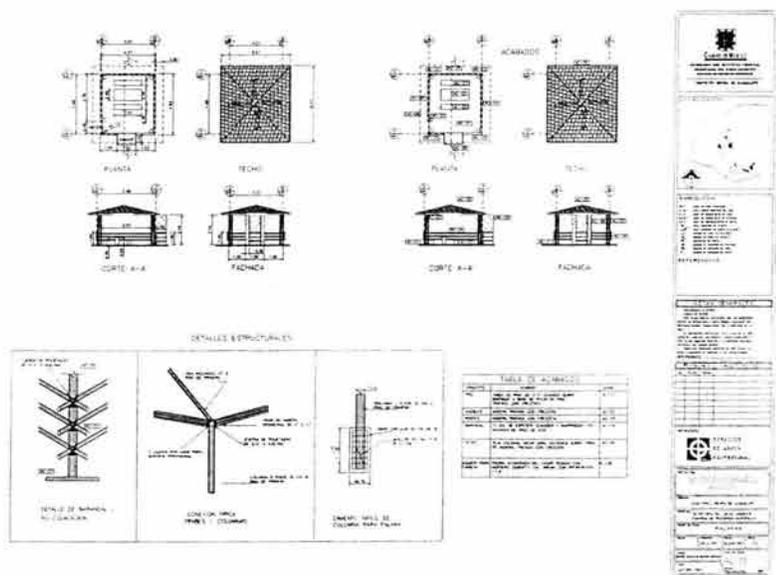
➤ ZONAS DE CABAÑAS

Existen tres diferentes zonas de cabañas, la primera esta ubicada sobre el camino de acceso principal, al norte del vivero y al sur de la presa, esta zona se la llama de "Cabañas Familiares", el diseño para estas cabañas esta creado bajo el concepto de "rustico", cuenta con desniveles en su interior los cuales delimitan los espacios que componen la cabaña, los cuales son: sala-estancia, comedor, cocineta y dos recamaras (ver plano 22). Los materiales son los característicos tipo, empleados en todo el CEASG.





PLANO 23. CABAÑA TIPO. CAMPAMENTO INFANTIL



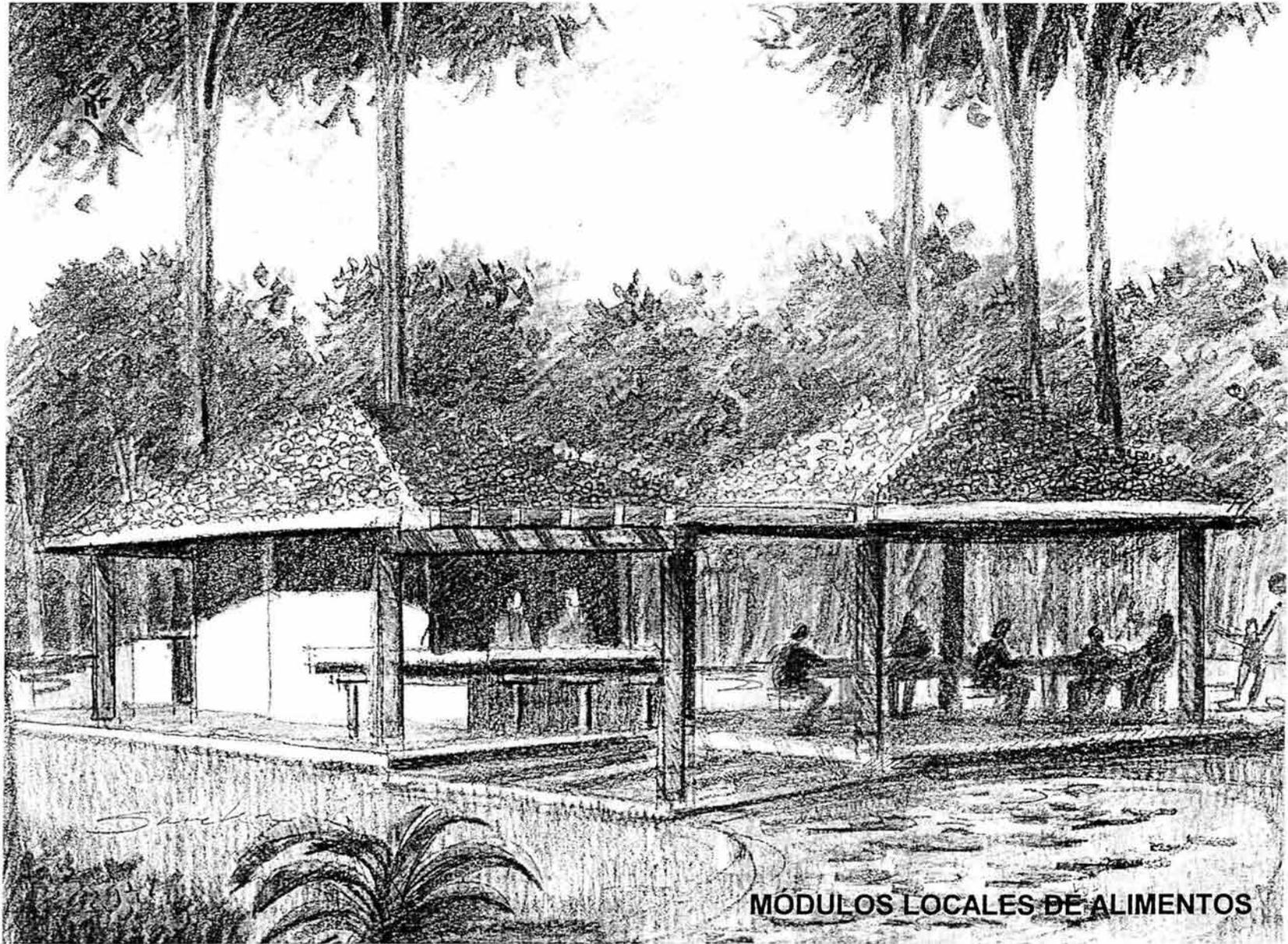
PLANO 24. CABAÑA TIPO PICK NICK

Otro diseño para las zonas de cabañas, es el de tipo "Campamento Infantil", existen dos: el campamento para niños y el campamento para niñas.

Las cabañas para estas áreas tienen en el exterior casi las mismas fachadas que las cabañas familiares, pero en su interior son totalmente diferentes, las del campamento infantil tienen una capacidad de seis literas, todas cuentan con una chimenea y con un área de guardado (ver plano 23). Los materiales y acabados son los característicos tipo del CEASG, unificando de esta manera las pequeñas construcciones aisladas.

Como puede apreciarse en el plano 23, que corresponde al diseño arquitectónico de las cabañas de los campamentos, estas no cuentan con sanitarios en su interior, ni con área para preparar los alimentos, dado que en cada una de las zonas de los campamentos infantiles se cuenta con módulos de alimentos y módulos sanitarios, para cubrir estas necesidades y propiciar así la convivencia de los usuarios de estas zonas.

Las cabañas tipo Pick-Nick, son otra muestra ideal de los espacios que proporcionan integración y convivencia entre los usuarios y el entorno del conjunto; estas fueron diseñadas sin muros, solo cuentan con un murete en uno de los costados, que sirve de asador; cuenta con una mesa central y dos bancas laterales (estos tres últimos construidos con concreto armado), y para delimitar un poco el interior de cada cabaña, un barandal perimetral hecho a base de troncos de madera de 10 cm. de diámetro, soportados en postes circulares de concreto armado, y amarrados con cuerda de mecate natural. Ver plano 24.

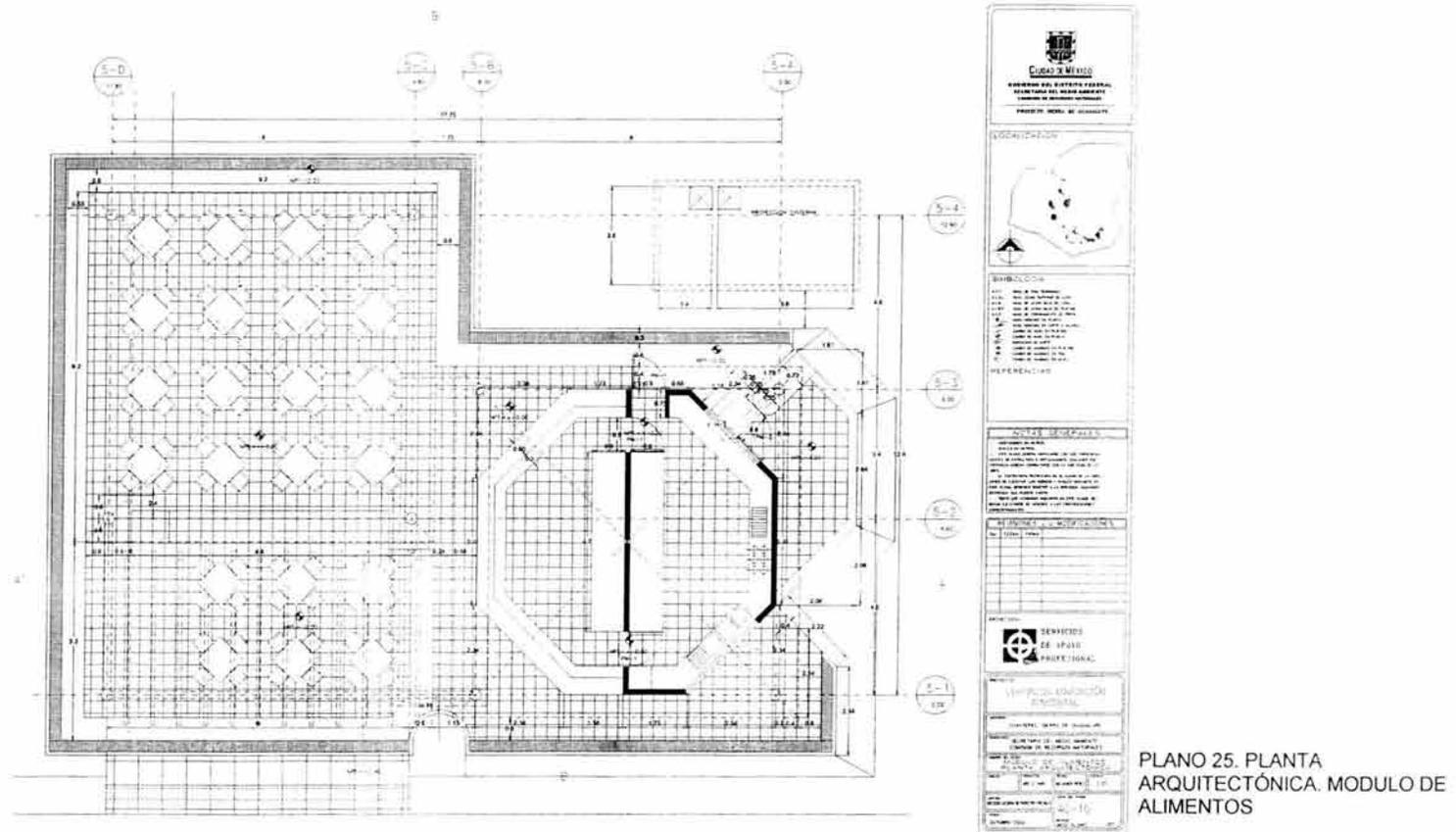


MÓDULOS LOCALES DE ALIMENTOS

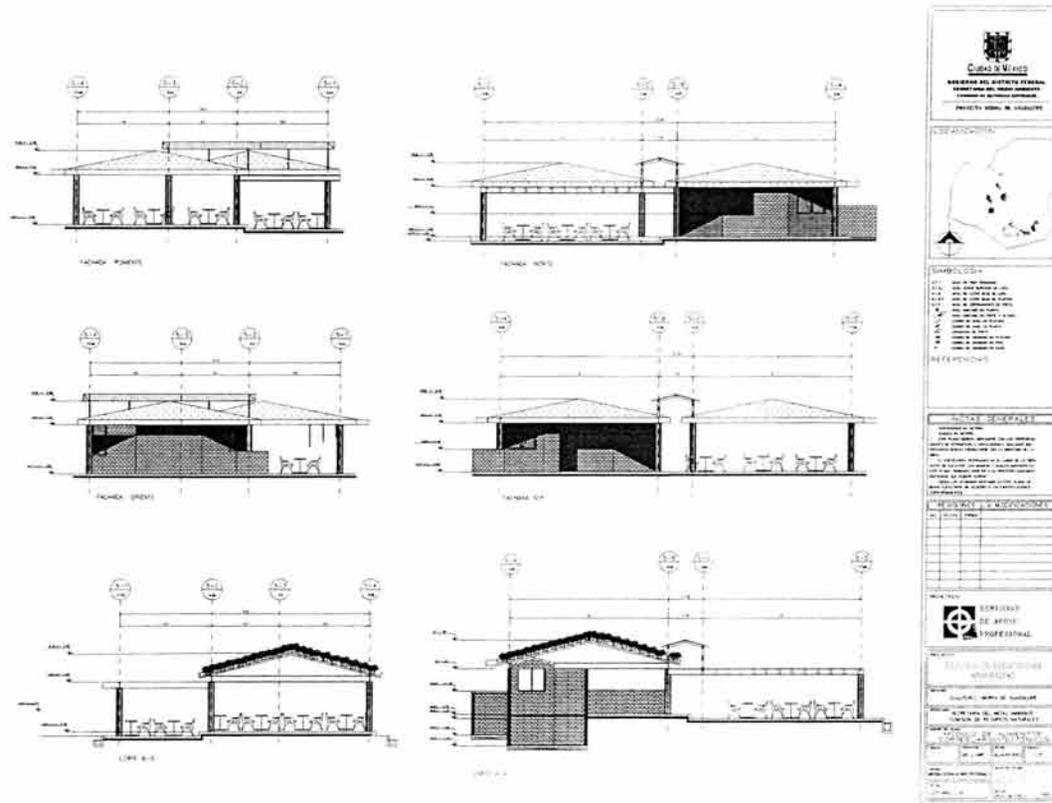
➤ MÓDULOS LOCALES DE ALIMENTOS

Estos módulos se encuentran ligados a las zonas de campamento infantil, el concepto que se consideró para proyectar fue de "planta libre", sin muros divisorios. Ver plano 25

Aunque no cuenta con muros divisorios, los materiales siguen siendo los características del CEASG, los apoyos son columnas cilíndricas de concreto armado, el piso es de cerámica de tipo Santa Julia, al igual que los muros existentes. La cubierta del techo cuenta en algunos de los módulos teja de barro tipo rustico, y en otros se colocó losa naturada.



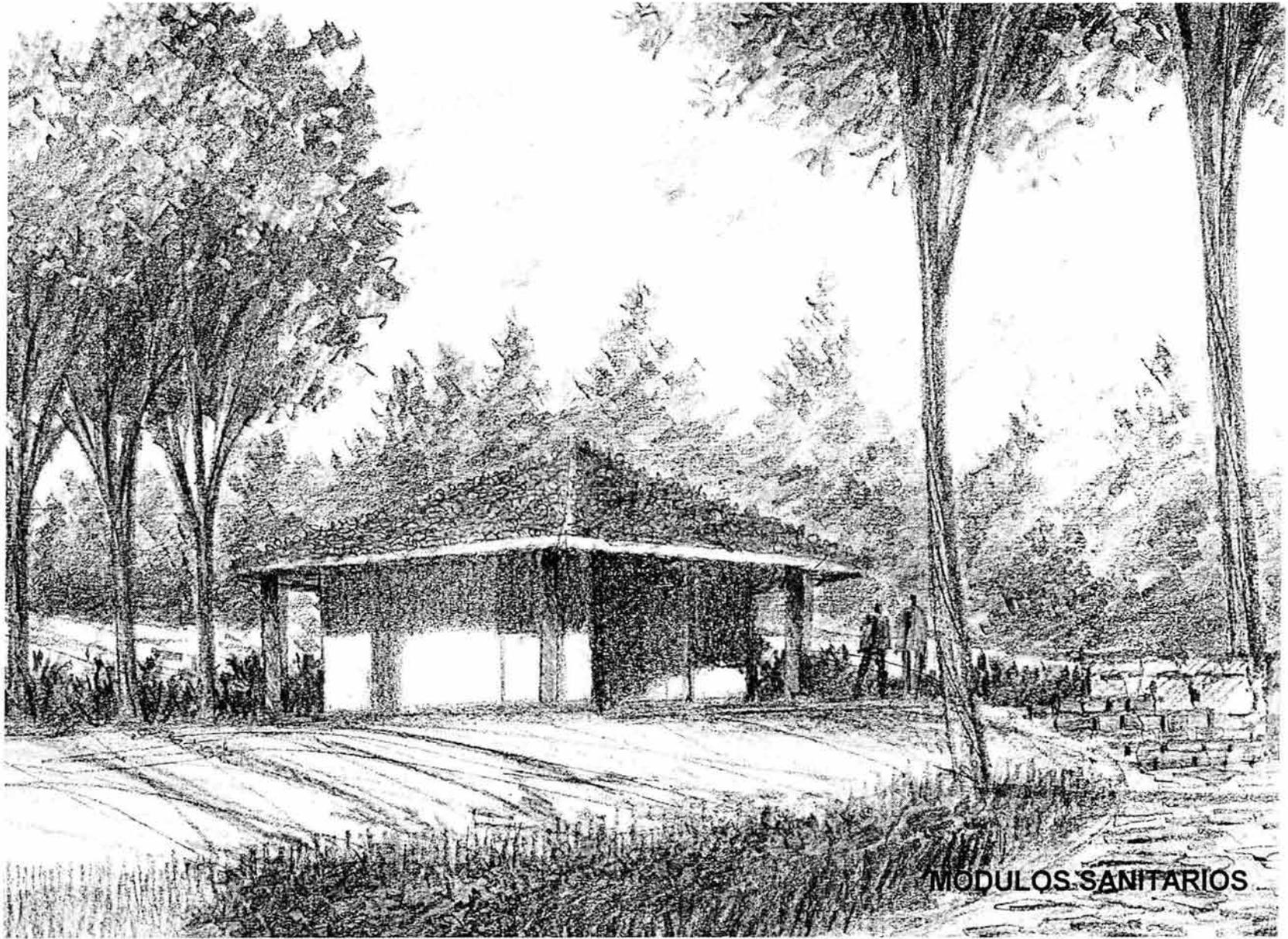
Se diseñó con dos cubiertas independientes entre sí, de losa-acero inclinada en cuatro gajos, cada una; una cubre el espacio para la cocina y la otra el espacio de comensales, y existe un espacio tipo terraza cubierto con pérgolas de madera. El acceso es por medio de una escalinata pequeña, donde a un costado cuenta con una rampa para minusválidos, ubicadas ambas, del lado de la cocina. Ver plano 26.



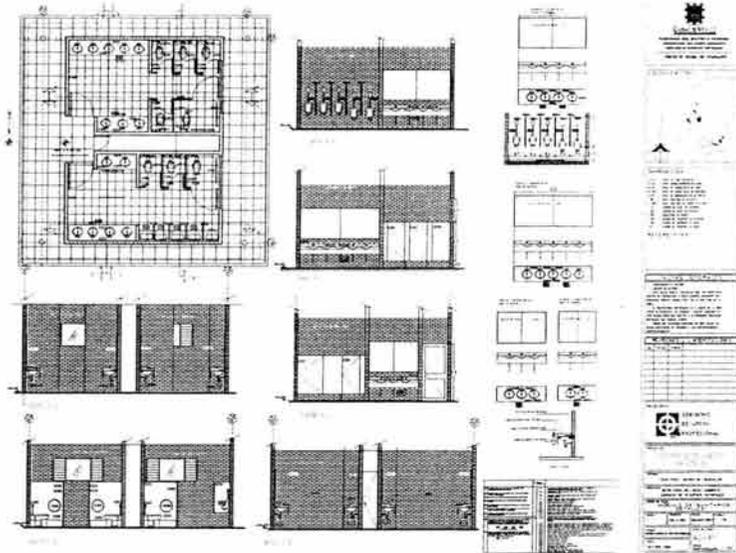
PLANO 26. CORTESY FACHADAS ARQUITECTONICAS

Estos módulos de alimentos tienen una capacidad para 88 usuarios simultáneamente; cuentan con una cisterna independiente cada uno, y el agua empleada se destina a la planta de tratamiento, para reciclaje.

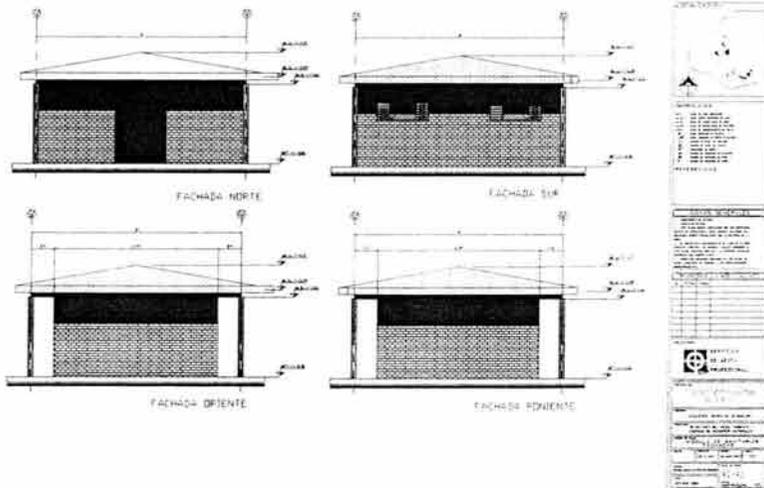
No cuentan con servicios sanitarios ya que en el conjunto se colocaron módulos sanitarios en el perímetro aledaño a cada uno de los módulos locales de alimentos, mismos que describiremos a continuación.



MODULOS SANITARIOS



PLANO 28. PLANO ARQUITECTÓNICO DE MODULO SANITARIO



PLANO 29. FACHADAS ARQUITECTÓNICAS. MODULO SANITARIO

Para este modulo el diseño se realizo considerando sobre todo la función y los alcances de demanda de uso, por lo que se emplearon para los muebles fijos materiales de alta resistencia y de fácil mantenimiento.

En el siguiente capitulo que integra esta Tesis veremos a detalle los materiales y acabados en el apartado correspondiente.

Ahora solo presentaremos el diseño realizado y las formas generales de composición del modulo, el cual trata de integrar bajo una solo cubierta las actividades de aseo personal a realizar. Ver plano 28.

Como se puede apreciar en el plano 29 que corresponde a las fachadas arquitectónicas del modulo sanitario, la fisonomía es similar a la de los inmuebles anteriores, integrándose así al conjunto, aunque se encuentren un tanto aislados o independientes unos de otros.

A pesar de que la sierra de Guadalupe es de superficie irregular, no se vio afectada por la construcción de los inmuebles de apoyo del conjunto, dado que sus dimensiones y ubicación son las mas adecuadas, y parte de los movimientos de excavación sirvieron para rellenar vados y huecos en el terreno, haciéndolo mas uniforme y apto para las actividades de recreación, esto sin dañar el medio ambiente, y contribuyendo a la generación de una conciencia a favor de la ecología y preservación del medio ambiente, tanto por parte de los trabajadores que realizaron la construcción del CEASG, como por parte de los usuarios a los que esta destinado.

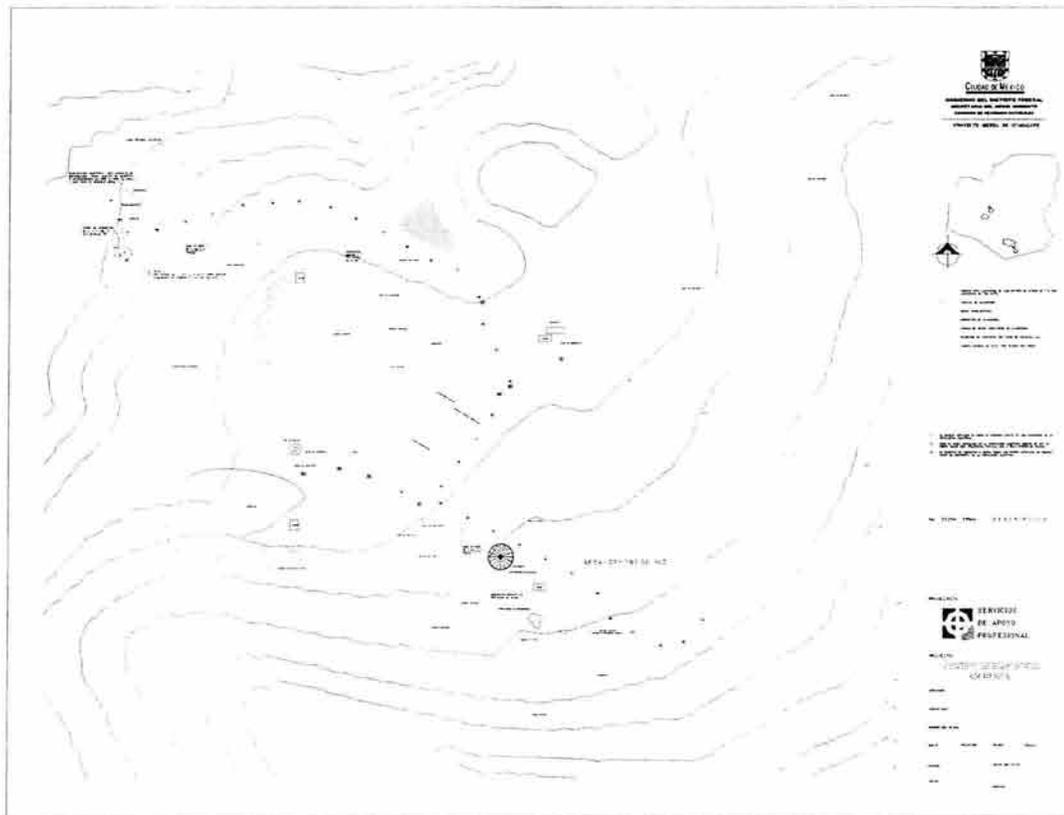


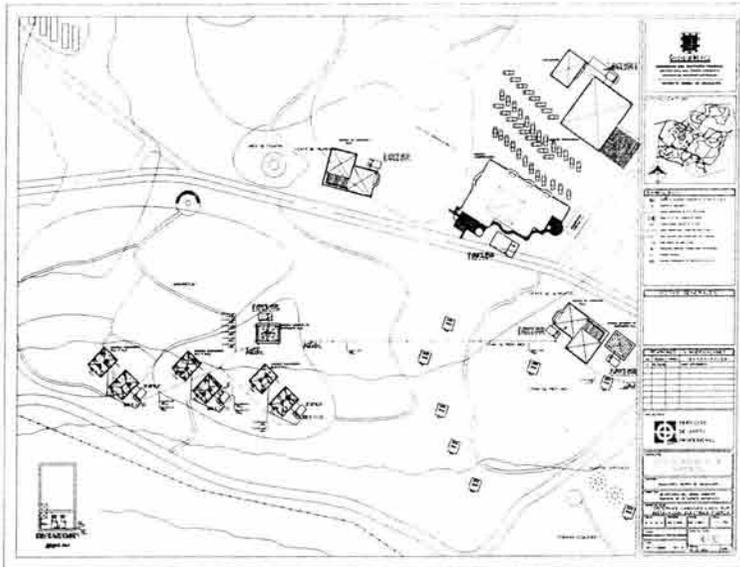
SUBESTACIONES ELECTRICAS

➤ SUBESTACIONES ELECTRICAS

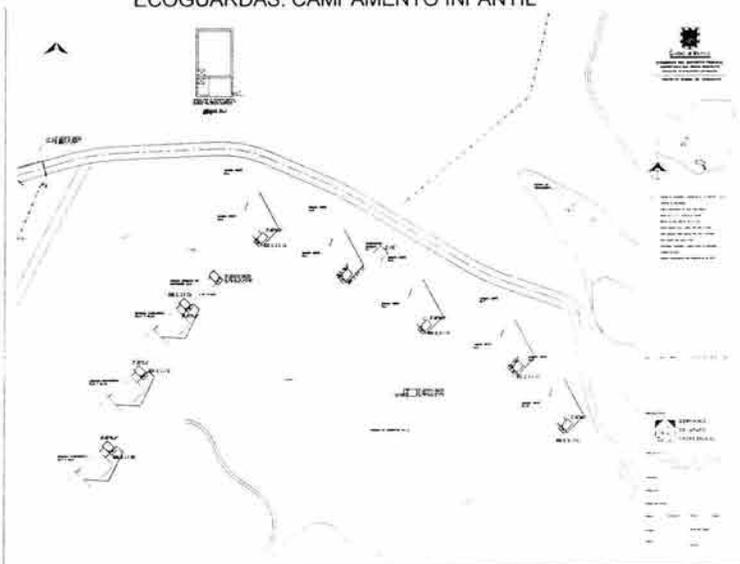
Son locales que alojan las subestaciones, las cuales suministran la energía eléctrica a las áreas que comprenden el proyecto. Además existe un sistema de energía de respaldo (planta de emergencia) el cual da servicio al edificio principal debido a las necesidades del inmueble. Se adecuó una red de instalación eléctrica para la cisterna de agua potable, ya que esta se localiza a un costado de la subestación principal.

Dichas instalaciones cubren las necesidades propias del centro de educación ambiental. Cuentan con canalizaciones, cableado, instalación de equipos y sistemas de protección requeridos, además de los sistemas de tierra correspondientes, cubriendo así las demandas del proyecto ejecutivo. Ver plano 30





PLANO 31. UBICACIÓN DE SUBESTACIONES. ED. PRINCIPAL, ECOGUARDAS. CAMPAMENTO INFANTIL

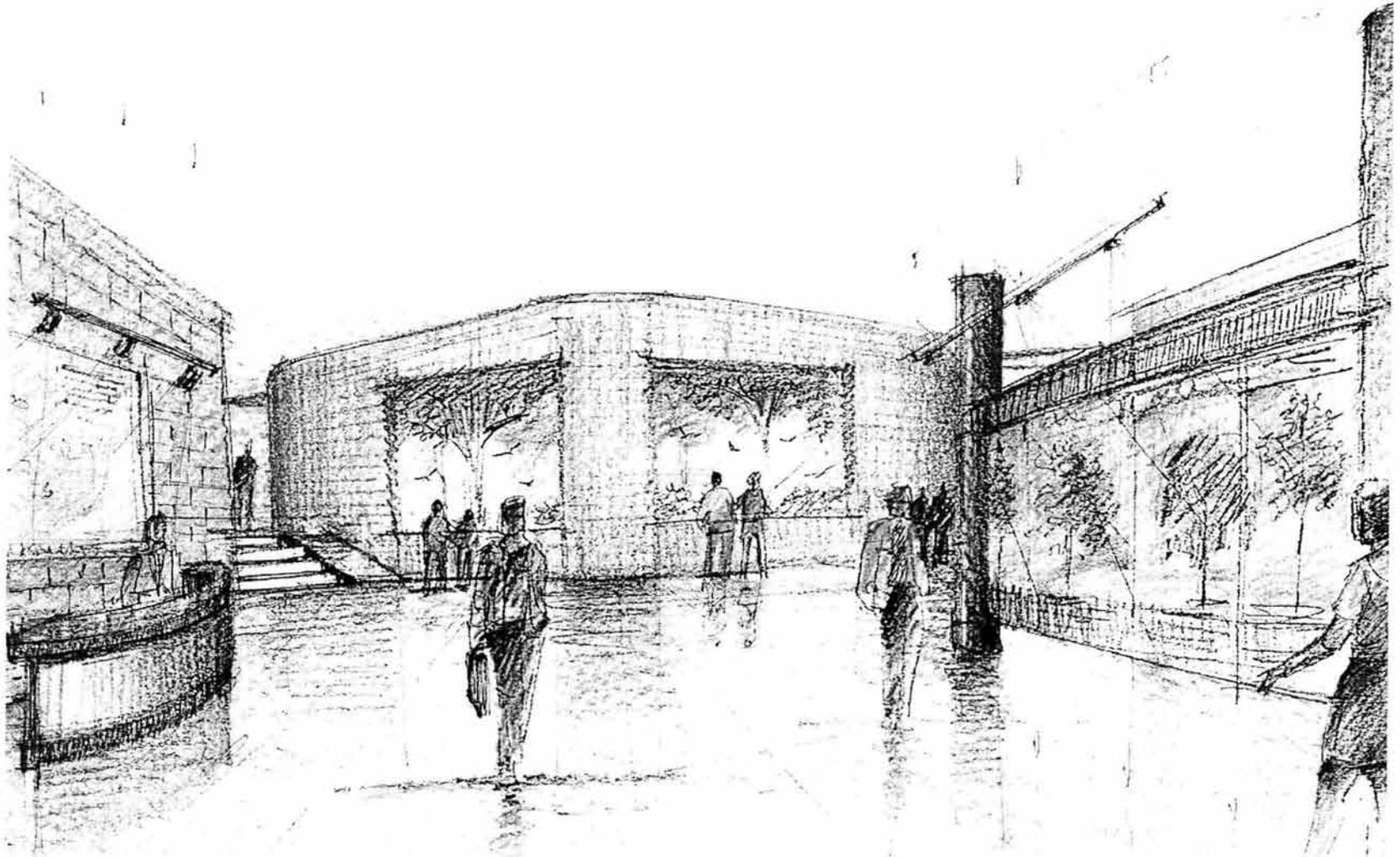


PLANO 32. UBICACIÓN DE SUBESTACIONES. CAMPAMENTO FAMILIAR, ALBERCA TECHADA, VIVERO.

Recordemos que la superficie que cubre el CEASG, es de mas de 2,900 hectáreas, por lo que en diversas partes del conjunto se colocaron subestaciones eléctricas, todas las construcciones del conjunto, por pequeñas que sean requieren del abastecimiento eléctrico, así como las circulaciones representativas, las cuales son la trotapista y la ciclopista, en esta ultima la iluminación eléctrica es solo de emergencia, ya que cuenta con fotoceldas a lo largo de todo el circuito, dando como resultado un gran ahorro de energía. El detalle y funcionamiento de los postes que cuentan con las celdas solares lo veremos en el siguiente capítulo en el apartado correspondiente.

Como se aprecia en el plano 31, una de las subestaciones eléctricas se colocó a un costado del Edificio Principal y del modulo de los EcoGuardas, para darles el suministro eléctrico, así como también a las cabañas del campamento infantil y a la zona de Pick-nick. A lado de cada una de las construcciones, se indica en el plano, la carga que emplea cada inmueble y las celdas de cableado que les corresponden.

En el plano 32 también se indica la carga que se requiere para las cabañas del campamento familiar, para la alberca, para el modulo de alimentos y para los cilindros que componen el acceso principal, así como también la cedula de cableado que requieren cada uno. Estas conexiones y detalles del sistema eléctrico lo analizaremos en el siguiente capítulo, por el momento solo las mencionaremos como parte de los elementos que existen en el centro de Educación Ambiental Sierra de Guadalupe (CEASG).

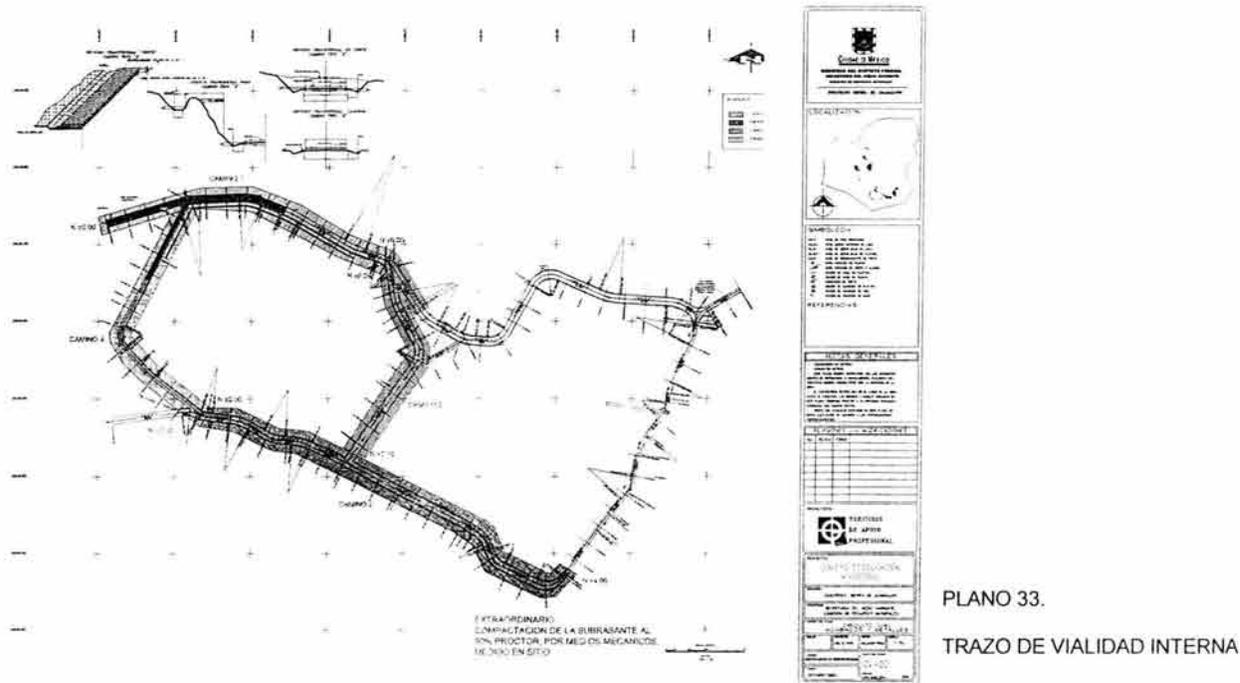


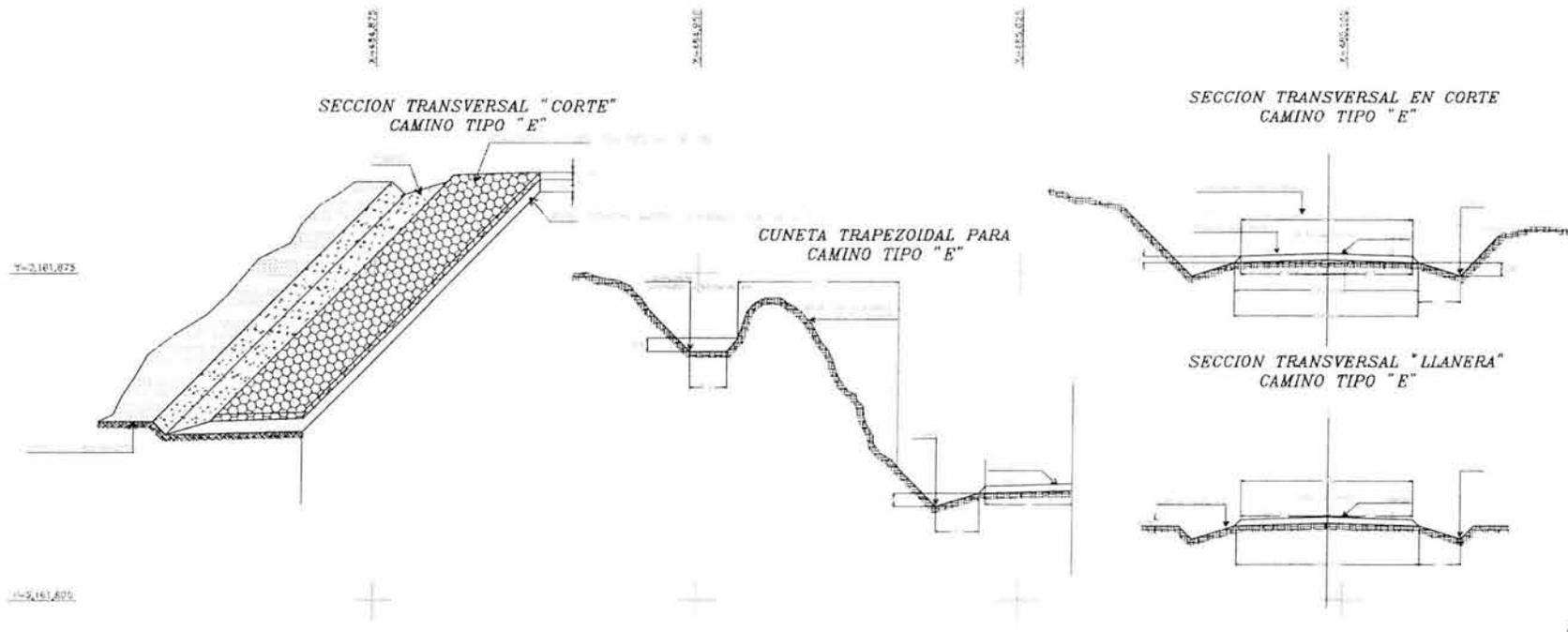
VIALIDADES INTERNAS (CIRCULACIONES)

➤ VIALIDAD INTERNA (CIRCULACIONES)

Como vialidades internas se consideran los caminos vehiculares (circuitos) que comunican los edificios y dan guía para el trazo de las instalaciones hidro-sanitarias, eléctricas, de voz y datos y sistemas de emergencia. En el proyecto original no estaban considerados estos caminos, por lo que los detalles y propuestas de materiales se realizaron en conjunto con el equipo de diseño.

En el plano 33 (que se presenta a continuación), se logra apreciar el trazado que se requirió para la construcción del esta vialidad, el camino indicado con un sombreado oscuro, es el que tiene mayor transito vehicular, se construyo en tres etapas; la preparación del terreno, las compactaciones y el tipo de carpeta asfáltica es el mismo en cada una de las etapas, y cumple con la normatividad que marca la Secretaria de Comunicaciones y Transporte. El otro camino se denomino tipo "llanero", cierra el circuito y se diseño con la misma preparación del terreno y compactaciones solo que para este se dejo un acabado tipo terracería, empleando para esto tezontle-tepetate con concreto asfáltico en menor proporción.





En estos croquis (que se encuentran en el extremo superior izquierdo del plano anterior), se aprecia a detalle la composición de los materiales y las capas en que fueron colocados, se indican los cortes mas representativos del circuito, la base fue el mismo terreno natural mejorado con cal. al 25% y compactado, esto en una capa de 20 cm., en seguida es una capa de 5 cm. de material subrasante para después recibir el concreto asfáltico, en el camino tipo "llanero" la ultima capa es de tezontle-tepetate, en una proporción de 70%-30%, respectivamente, con un cal. al 6%, y para que los materiales se integraran y no se erosionen en un corto periodo se le agrego un 1% de concreto asfáltico.

De esta manera concluimos lo que compete al Capitulo I, vimos en lo que se fundamenta este tema de tesis, sus orígenes y objetivos del Centro de Educación Ambiental Sierra de Guadalupe, así como la participación directa que se realizó en el proyecto ejecutivo del mismo.

CAPÍTULO II. ANÁLISIS CRÍTICO

II. ANÁLISIS CRÍTICO

En el capítulo anterior se describió el proyecto ejecutivo del "Centro de Educación Ambiental Sierra de Guadalupe", sus orígenes, ubicación y cada una de las partes que lo componen, en el siguiente capítulo se mostraran a detalle la operatividad del conjunto, el proceso constructivo y problemas más significativos a los que nos enfrentamos, el funcionamiento dentro de cada uno de los elementos, las condiciones arquitectónicas constructivas en las que se definió el centro, así como también las zonas de influencia, impactos y alcances que abarca el centro.

Se pondrá especial énfasis e interés particular en cada una de las aportaciones y cambios hechos, con base en las propuestas del equipo de proyectos, el cual dirigí, expresadas con indicaciones claras, en los detalles que se elaboraron para la realización de los trabajos, e imágenes para hacer más gráfica la información.

II.I IMPACTOS GENERALES Y ZONAS DE INFLUENCIA

Para este apartado cabe recordar el origen del proyecto de Sierra de Guadalupe, para que con base en esto se analice a fondo cada uno de los aspectos en los que influye el centro y los impactos generales que ocasiona.

Proyecto de Conservación Ecológica con crédito del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) tiene pendiente la aprobación del dictamen para ampliar las metas del proyecto que se destinará a los siguientes conceptos: deforestación urbana en las 16 delegaciones del DF; desarrollo del sistema de áreas naturales protegidas; desarrollo del sistema de información geográfica del Distrito Federal; y la conservación ecológica en las sierras de Guadalupe y Santa Catarina, para su restauración ecológica.

Ubiquémonos a fondo con el contexto de la Sierra de Guadalupe, ubicada en parte de la delegación Gustavo A. Madero y parte del Estado de México, para hacer una descripción de la zona a fondo. Ver imagen 8

La información recopilada, se obtuvo a través de recorridos de campo y entrevistas con personas clave de la comunidad y de organizaciones sociales.

Los datos obtenidos son amplios y tienen el objetivo de presentar un panorama general de algunos de los aspectos geo-ambientales y sociales de la zona.

II.1.1 Programa de Conservación Ambiental

Desde hace 35 años, la sierra ha sido objeto de campañas de reforestación por medio de eucaliptos en su mayor parte. Esto puede relacionarse con el desequilibrio ecológico que se ha manifestado en la región, reflejado en la pérdida de especies vegetales, problemas en la cadena alimenticia de algunas especies y desecación de manantiales. Por informes de la comunidad se detectó que el manantial La joya se secó a partir de la reforestación con dichos árboles, de la parte alta de la sierra colindante al manantial. A partir del decreto expropiatorio que declaró la zona como Área Natural Protegida (ANP), la Comisión de Recursos Naturales asumió el manejo del área ubicada dentro del Distrito Federal; en tanto que en el Estado de México, PROBOSQUE ha sido la institución oficial responsable. Ambas instituciones han reducido su trabajo a la reforestación anual (pino piñonero, cedro blanco, casuarina) y a la prevención de incendios. Por el lado no gubernamental han apoyado organizaciones como: Águilas Terrestres (en el Edo. de México, realizando labores de prevención de incendios y reforestación), el Centro Cultural Tepochcuaucalli (perteneciente al Frente Unido de Colonos y Maestros Progresistas A.C.), Prevención con los Niños A.C y el Programa Papalote.

Los problemas que enfrenta la sierra en el aspecto ambiental se complican por los conflictos en el uso y tenencia de la tierra, ya que aunque grandes extensiones se han expropiado, algunos ejidatarios se adjudican derechos territoriales al no haber recibido en su totalidad, el pago correspondiente a la indemnización sus tierras. Parte de la sierra que colinda con la colonia Ampliación Malacates, ha sido desmontada recientemente por los mismos ejidatarios, con la finalidad de desarrollar actividades agrícolas, y en algunos casos con el fin de fraccionar y vender los terrenos. Las áreas más vulnerables en cuanto a la presión poblacional y al cambio de uso de suelo, son en el Distrito Federal: el Cerro del Chiquihuite y la colonia Ampliación Malacates; y en el Estado de México: el Tenayo, Ciudad Labor y Ampliación San Marcos. Otro problema a considerar es la contaminación de



IMAGEN 8

Sierras a desarrollar para el rescate y conservación de Áreas Naturales Protegidas.

los arroyos que bajan al Valle de Cuautepec, los cuales al entrar en contacto con la zona urbana se mezclan con las aguas del drenaje, con plásticos y llantas.

II.1.II Propuesta y recomendaciones para el desarrollo sustentable de la zona

Es importante destacar que toda acción de manejo dentro del área tendrá que contemplar la participación de la población y particularmente de las organizaciones sociales, puesto que el mayor factor de presión sobre el medio ambiente está dado por el incremento poblacional y por la problemática socioeconómica de los habitantes de la zona. En este sentido, organizaciones privadas y el Programa Papalote, han estado trabajando en propuestas de conservación y uso racional de los recursos naturales de la Sierra de Guadalupe entre otras. Ver imagen 9.

La problemática definida se sitúa en dos ámbitos que interactúan entre sí, el urbano y el natural. Para el primero se contempla la actividad educativa y el rescate de áreas verdes dentro de la mancha urbana. Para el segundo se incluye:

- a) La preservación e investigación, generando espacios de educación y práctica ecológicas dentro de la sierra, que fomenten el mejoramiento ambiental.
- b) La participación comunitaria y el desarrollo de alternativas productivas y de rescate cultural, que permitan hacer frente a la especulación de la tierra, incrementado el valor de ésta en términos de un uso de conservación natural y cultural, que genere empleos e ingreso para la población local. En esta línea se proponen los siguientes proyectos:

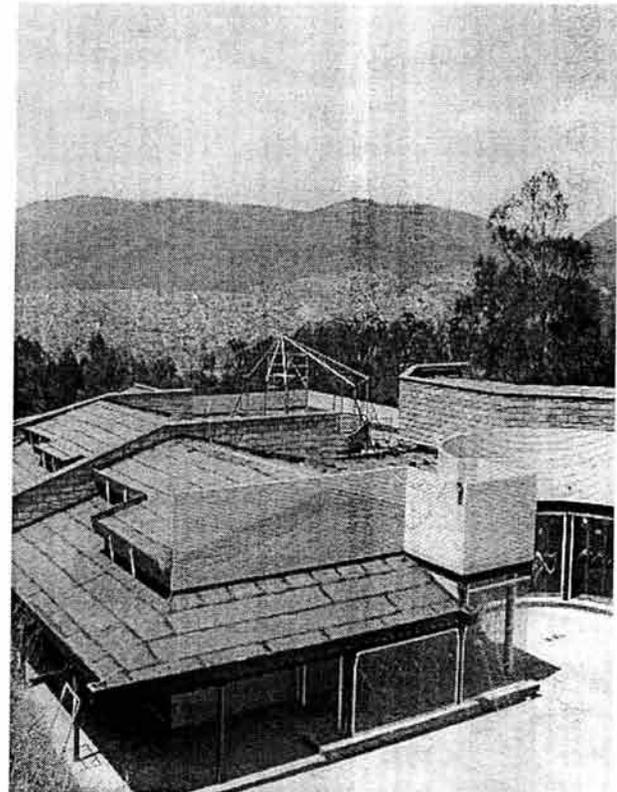


IMAGEN 9

Vista panorámica del Centro de Educación Ambiental Sierra de Guadalupe

- Generación de centros de educación ecológica dentro del Área Natural Protegida, donde se desarrollen cursos y talleres de producción de composta, reciclaje de basura, cultivo de hortalizas, producción de germinados, plantas de ornato y cactáceas. Dentro del aspecto cultural en estos centros se rescataría el uso del Temazcal, el empleo de plantas medicinales, y la cultura gastronómica con recursos naturales de la región (insectos, plantas, moluscos). Punto en el que participa completamente el Centro de Educación Ambiental.
- Campañas anuales de reforestación con participación de las escuelas y de la comunidad en la región.
- Campañas de limpieza de toda la sierra.
- Formación de brigadas y clubes ecológicos por colonias.
- Educación ecológica en las escuelas, que contemple la instalación de pequeños viveros que permitan al niño contribuir a conservar los recursos naturales, así como capacitarse en el cultivo y reproducción de árboles para campañas de reforestación.
- Generación de viveros comunitarios.
- Involucramiento de la población en actividades de prevención de incendios.
- Empleo de materiales naturales de la región para la construcción de espacios educativos en la sierra (arcillas, zacate, cantera).
- Desarrollo agrícola controlado a partir de actividades de tipo agroforestal, frutícola y ornamental orgánico, en conjunción con un programa de infraestructura para la captación y almacenamiento de agua de lluvia y la producción de compostas con residuos orgánicos urbanos, que proporcionen insumos para la producción.

Para llevar a cabo lo anterior, se plantea el desarrollo de un diagnóstico participativo, que contemple aspectos históricos, culturales, económico-sociales y ambientales, que permitan conocer más detalladamente la situación de la región de una manera integral. El diagnóstico se estructuraría de la siguiente manera:

1. Condiciones ambientales, principalmente flora y fauna.
2. Impacto ambiental y social.
3. Situación actual de la Sierra de Guadalupe y sus alrededores:
 - a) Biología
 - b) Edafología y geología.
 - c) Clima
 - d) Demografía
 - e) Actividad productiva
 - f) Situación jurídica y tenencia de la tierra.



IMAGEN 10: Sierra de Guadalupe

IMPACTO AMBIENTAL: Diferentes factores influyen y condicionan el desarrollo de la zona de la Sierra de Guadalupe. Uno de los principales lo sigue constituyendo el fenómeno migratorio; derivado de la concentración de las actividades económicas en el centro del país. Es cierto que se ha diversificado el número de ciudades de crecimiento medio, que han contribuido a una redistribución de la población y las actividades económicas, sin embargo persiste la fuerte atracción de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, como destino de un gran número de migrantes que buscan mejorar sus condiciones de vida.

IMPACTO ECONÓMICO: No obstante, la actividad industrial sigue siendo el principal motor de la economía local tanto por su capacidad instalada, como por el valor de los productos elaborados. Por otra parte, el Sector Agropecuario sigue en declive. Persisten pequeñas zonas de cultivo, dedicadas básicamente a la producción de maíz, con escasos rendimientos, orientadas hacia el autoconsumo; ello derivado del agudo proceso de urbanización que registra el municipio.

En resumen para este apartado la Sierra de Guadalupe es un área natural protegida por decreto desde 10 de agosto de 1976 (6,322 Ha), y el 23 de noviembre de 1978 (1,003 Ha.). Cuenta con una superficie actualmente de 5,306.75 hectáreas. Abarca parte de la delegación Gustavo A. Madero y de los municipios de Coacalco, Ecatepec, Tlalnepantla y Tultitlán.

La tenencia de la tierra es Ejidal (51.8%), Comunal (0.33%), Pequeña Propiedad (39.24%), Federal (1.44%), Estatal (6.75%) y Municipal (0.44%). Las Causas de Utilidad Pública principales son Forestación, Recreación, Mejoramiento del Ambiente, Control de Escurrimientos Pluviales, Retención de Suelo y Agua, Prevención de Inundaciones, Prevención de Erosiones, Bonificación de Suelos y Prevención de Asentamientos Humanos Irregulares. Sus principales problemas son a causa de la alta presión de crecimiento urbano, por asentamientos irregulares, la cual amenaza con perder la superficie de conservación ecológica; esta situación está siendo controlada con infraestructura física y humana, a través del financiamiento otorgado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), a través del Proyecto de Conservación Ecológica de la Zona Metropolitana del Valle de México, gracias a la administración de la Coordinación General de Conservación Ecológica, Secretaría de Ecología.

II.II DEMANDA Y ALCANCES REALES.

Para entender la demanda primordial que cubre el centro, describiré una vez mas lo que es un área natural protegida: es aquella zona en la que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad humana o que requieran ser restauradas, y que hayan quedado sujetas a cualquiera de los regímenes de protección.

De igual manera proteger los elementos y entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos, así como zonas turísticas y otras áreas de importancia para la recreación, la cultura e identidad nacional y estatal, así como de las comunidades autóctonas asentadas. La Sierra de Guadalupe en su totalidad es un área natural protegida y con la construcción del Centro de Educación Ambiental se cubren en gran parte las necesidades y demandas antes mencionadas, y cuenta además con restricciones específicas, en otras palabras, queda prohibido:

- Verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo, cauce, vaso o acuífero.
- Desarrollar cualquier actividad contaminante
- Interrumpir, rellenar, desecar o desviar los flujos hidráulicos
- Realizar actividades cinegéticas o de explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres
- Introducir plantas o animales ajenos a las áreas
- No respetar la señalización externa e interna del área
- Encender fogatas, ya que se pueden provocar incendios
- Molestar a la fauna silvestre
- Marcar o pintar las cortezas de los árboles, ya que se pueden plagar
- Introducir o portar armas de fuego o punzo cortantes
- Introducir aparatos de sonido
- Introducir o ingerir bebidas embriagantes

El proyecto y el proceso constructivo se apegaron a las restricciones antes mencionadas, para asegurarse del correcto aprovechamiento de la Sierra de Guadalupe y no afectar significativamente los procesos biológicos que la componen. De esta manera el resultado final a contribuido al rescate ecológico de la zona que abarca el Centro de Educación Ambiental, creando conciencia e infundando nuevos conocimientos prácticos y tradicionales a las personas que hacen uso de mismo.

A continuación y de manera breve, para entender este apartado de “Demandas y Alcances Reales” , describiré, las etapas que existieron en el proceso constructivo del proyecto del “Centro de Educación Ambiental sierra de Guadalupe” (CEASG), para darnos una idea global de los trabajos y las problemáticas que se presentaron, y a partir de esto desglosar cada una de las mismas.

La primera etapa consistió en la ubicación e los trabajos, para continuar después con la etapa de trazo y nivelación, de las áreas a construir. Una vez definidos los espacios se procede con la realización de las excavaciones, algunas de las mismas se realizaron simultáneamente para aprovecharlos recursos de la maquinaria y reducir los montos de ejecución de la obra

Terminados estos trabajos se continua con la etapa base de toda construcción: la cimentación, en su totalidad fue de piedra braza y piedra de sitio, la cual fue parte del producto de las excavaciones, se requirió que se dejaran salidas (perforaciones) para las instalaciones, sobre todo para la sanitaria.

La colocación de la estructura de los edificios, la cual es otra etapa, es una combinación de concreto armado y vigas IPR, de igual manera para las cubiertas y entrepisos, de acuerdo a cada función de los espacios se realizaron algunas modificaciones para mejorar y agilizar la construcción, estos cambios dieron pié para dar solución y determinar los detalles de acabados (siguiente etapa), herrería y ventanería, carpintería, equipamiento de cocinas y mobiliario general y de los módulos sanitarios.

Así como también, para las modificaciones de las instalaciones eléctricas, telefónicas, de voz y datos, hidráulicas, sanitarias y de red contra incendio (cada una de las instalaciones implica otra etapa); todos estos cambios y modificaciones, un tanto mínimos, al proyecto ejecutivo siempre estuvieron notificados, aprobados y realizados bajo los criterios de la CORENA y con un control y estricto apego a las especificaciones técnicas y normas vigentes de construcción, en todas y cada una de las áreas.

Todas las etapas constructivas se desglosaran a continuación, comenzaremos con el conjunto y a partir de este definiremos los espacios mas importantes y característicos del CEASG, para así indicar los alcances y aportaciones con que cuentan cada uno de los inmuebles, y dar una mejor panorámica del por que de su construcción y para quien esta dirigido el proyecto, y quien hace uso real del CEASG, esto lo veremos en tres niveles básicos de influencia:

- Al interior del centro
- En las colonias y municipios aledaños
- Y por región estatal y federal.

Se indico en los apartados anteriores el lugar en que se llevaron a cabo los trabajos de obra del CEASG. En este punto solo cabe recordar que no existían caminos de acceso vehicular al sitio del proyecto, por lo que en la realización de estos caminos se comenzaron los trabajos de obra, el proyecto en si dio su primera necesidad, y con la solución de esta se originó la primera interacción del centro con las colonias y municipios aledaños.

Los trabajos de ejecución de obra, como en cualquier otro lugar, dio empleo directo o indirecto a mas de mil personas de la zona (cubriendo significativamente la demanda de empleo en la región), quienes en la actualidad han adoptado como propio el CEASG y esto lejos de ser malo es muy bueno, ya que desde el origen de la obra han conocido porque, para quien y como funciona el centro, de igual manera esto ayuda a que los mismos ciudadanos lo sigan conservando en las mejores condiciones posibles, aprovechando cada uno de los espacios al máximo, dando cobertura a las necesidades de educación y cultura ecológicas, tan abandonadas en nuestro país y de suma importancia para la evolución social y económica de los individuos.

A nivel estatal y federal, una de las características más sobresalientes de la Sierra de Guadalupe es su importancia para la recarga de los mantos acuíferos, puesto que gran parte del agua de lluvia se filtra a través de sus suelos, lo cual da lugar a varios manantiales en la región. Entre los manantiales permanentes están los localizados en los parajes de la colonia Ahuehuetes (manantial urbano, entubado y el de mayor volumen de la zona), la colonia Montañista, Mpo. de Tlalnepantla (manantial urbano, entubado), la colonia Guadalupe Victoria y la colonia Castillo Grande (urbano, sin datos), además del Panal (Area natural protegida, Edo de México), La Armella (ANP, Edo de México), El Tejón (ANP, Distrito federal) y La Mora (ANP, D.F.); los cuatro últimos forman arroyos que fluyen durante todo el año. Ver imagen 11.



Imagen 11: Presa ubicada dentro de la Sierra de Guadalupe

Dentro del proyecto del Centro de Educación Ambiental Sierra de Guadalupe cruza el Arroyo El Panal, en temporada de lluvias, parte del cauce es desviado a la parte central del conjunto, donde es aprovechado para el riego del vivero y para alimentar la presa de manera natural, cubriendo con esto parte de la demanda de suministro de agua al interior del CEASG.

El cauce del arroyo el Panal recorre Cuautepec por la colonia Compositores Mexicanos hacia el Deportivo Carmen Serdán, siendo entubado al llegar al Reclusorio Norte. El cauce del arroyo La Armella atraviesa Cuautepec por las colonias Malacates, Lomas de San Miguel, La Forestal, El Tepetetal, Cuautepec el Alto, Zona Escolar y El Arbolillo, conectándose con el Río San Javier y desembocando en el Río de los Remedios. El Cauce del arroyo Grande recorre Cuautepec en las colonias La Forestal, Arboledas, La Casilda, General Felipe Berriozabal y Palmatitla; uniéndose finalmente con el Arroyo de la Armella. El cauce del arroyo La Joya baja hacia el Edo. de México y se conecta con los arroyos La Coladera, La Huila, Gallineros y La Huerta, uniéndose en el cauce del arroyo El Tesoro. Los arroyos del Edo. de México son el Ojito, La Paloma, El Agüita, La Rinconada, La majada Grande, La Cal y la Joya, los cuales se conectan con el cauce del arroyo La Guiñada. Ver imagen 12.

Los arroyos que corren durante el temporal son: La Coladera, La Joya, El Palomar, La Huila, La Huerta, Gallineros, Hondo, Ojo de agua, Los Chiqueros, El Sauz, El Ojito, La Cal y Peña Grande. Las cumbres más importantes de la zona son El Chiquihuite, algunos picos como: Xoncuico, Los Díaz, Moctezuma, Tres Padres y Tlalayotes.

En la imagen que se presenta en esta pagina se aprecian de manera general el recorrido de los arroyos, formando así una red hidráulica natural a través de las laderas de toda la Sierra de Guadalupe, beneficiando con este liquido a las comunidades antes mencionadas.

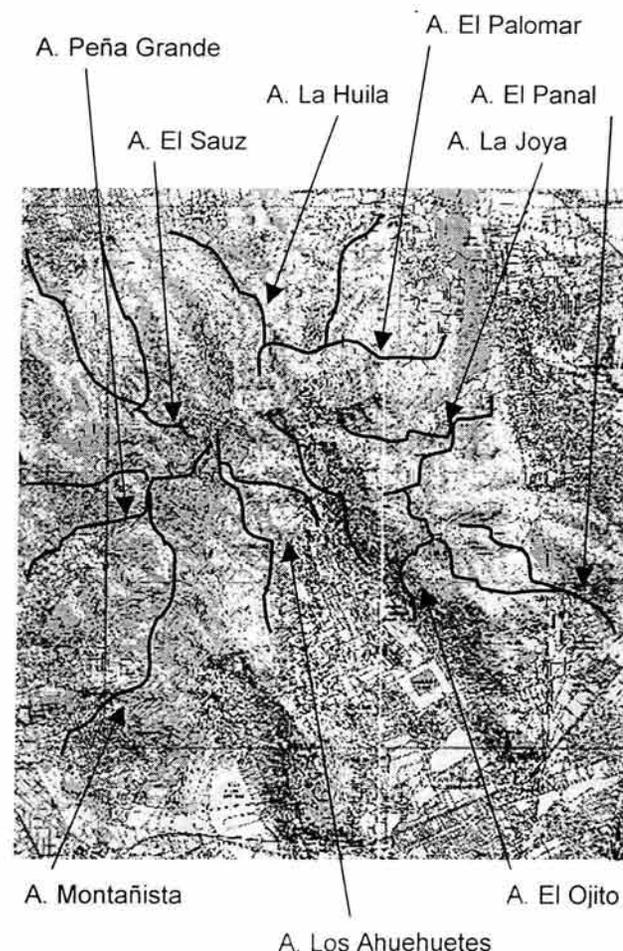


Imagen 12: Red Hidráulica Natural en la Sierra de Guadalupe

Continuando con las demandas y necesidades de la región, es conveniente incluir en este análisis crítico, uno de los problemas sociales que afectan el desarrollo natural de la Sierra de Guadalupe: el incremento de la población de las colonias y municipios aledaños.

En los últimos treinta años, la explosión demográfica de la Ciudad de México ha afectado gran parte del territorio de la sierra, ya que la población se ha incrementado en un 40%, en tan solo 10 años, y por tanto el uso de suelo ha cambiado de agrícola a habitacional (legal o ilegalmente).

Gran parte de su población emigra principalmente de los estados de Michoacán, Guanajuato, Tlaxcala, Veracruz, Guerrero, Oaxaca y Puebla, buscando mejorar sus condiciones de vida. Alrededor de un 3% de la población, aún mantiene su lengua indígena y sus costumbres. Los servicios comunitarios, son prácticamente inexistentes, Cuatepec (con alrededor de 300,000 habitantes) cuenta con dos deportivos y el resto de las localidades con sólo uno, y un centro de salud por cada una de ellas. El centro Cultural más cercano es el Jaime Torres Bodet, del IPN.

Los impactos de la presión demográfica se reflejan principalmente en el crecimiento de los asentamientos humanos, la demanda de servicios públicos y el medio ambiente.

Precisamente fue la demanda de suelo y la cercanía con el D.F. lo que motivó el desplazamiento de empresas y familias hacia la Sierra de Guadalupe, generando un crecimiento anárquico, que ha hecho evidentes los desequilibrios entre la oferta y la demanda de los requerimientos de servicios municipales y equipamiento urbano. El poblamiento gradual pero sistemático de la Sierra de Guadalupe a través de la venta ilegal de terrenos, ejerció además, una presión adicional sobre los recursos como el agua, la flora y la fauna; dando lugar incluso al abatimiento de tierras destinadas a las actividades agropecuarias para convertirse en espacios de usos habitacionales, comerciales y de servicios.

■ PRIMARIA
□ SECUNDARIA
□ MEDIO SUPERIOR

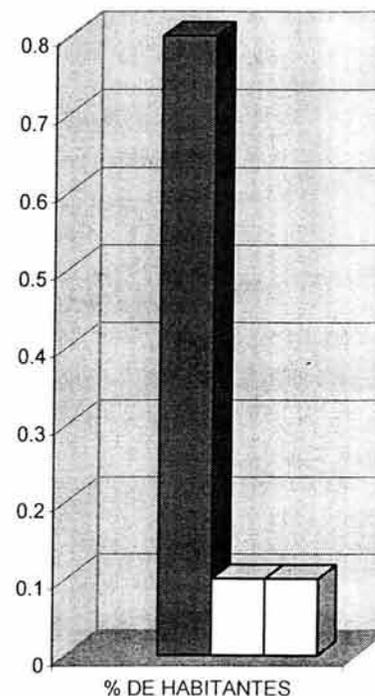


Tabla de deserción escolar, en las comunidades aledañas a la Sierra de Guadalupe

La deserción escolar es un problema fuerte, el nivel educativo es de tercer grado de primaria en un 80%, el 10% de nivel secundaria, y el 10% restante cuenta con nivel medio superior y superior. La mayor parte de la población son obreros, comerciantes ambulantes y establecidos, empleados temporales y albañiles; tan sólo entre un 5 y 10% tiene empleo fijo y una cantidad mínima de pobladores emigra por temporadas a los Estados Unidos. Otro problema importante es el de la población infantil que cae en el subempleo, la drogadicción y el vagabundeo; así como el uso y tráfico de estupefacientes. La delincuencia crece alrededor de un 10% por año, centrándose en el robo a transeúntes, robo y desvalijado de autos, asalto a casas habitación y tiendas comerciales.

A nivel local, para las colonias y comunidades cercanas (ver imagen 13), una de las aportaciones y alcances que se pretenden cubrir en el CEASG, es educativo y cultural, con los múltiples talleres para la realización de diversas ecotecnias esto para reestablecer el equilibrio ecológico, con la propuesta y realización de un herbario y un muestrario de rocas de la región, así como el diseño participativo de un plan de desarrollo integral para la región, que parta tanto del diagnóstico como de la consulta a la comunidad. Combatiendo también los problemas juveniles de drogadicción y vagabundeo, y generando fuentes fijas de trabajo.

Combatiendo en parte los problemas que enfrenta la sierra en el aspecto ambiental, que se complican por los conflictos en el uso y tenencia de la tierra, ya que aunque grandes extensiones se han expropiado, algunos ejidatarios se adjudican derechos territoriales al no haber recibido en su totalidad, el pago correspondiente a la indemnización sus tierras. Parte de la sierra que colinda con la colonia Ampliación Malacates, ha sido desmontada recientemente por los mismos ejidatarios, con la finalidad de desarrollar actividades agrícolas, y en algunos casos con el fin de fraccionar y vender los terrenos. Las áreas más vulnerables en cuanto a la presión poblacional y al cambio de uso de suelo, son en el Distrito Federal: el Cerro del Chiquihuite y la colonia Ampliación Malacates; y en el Estado de México: el Tenayo, Ciudad Labor y Ampliación San Marcos. Otro problema a considerar es la contaminación de los arroyos que bajan al Valle de Cuautepec, los cuales al entrar en contacto con la zona urbana se mezclan con las aguas del drenaje, con plásticos y llantas.

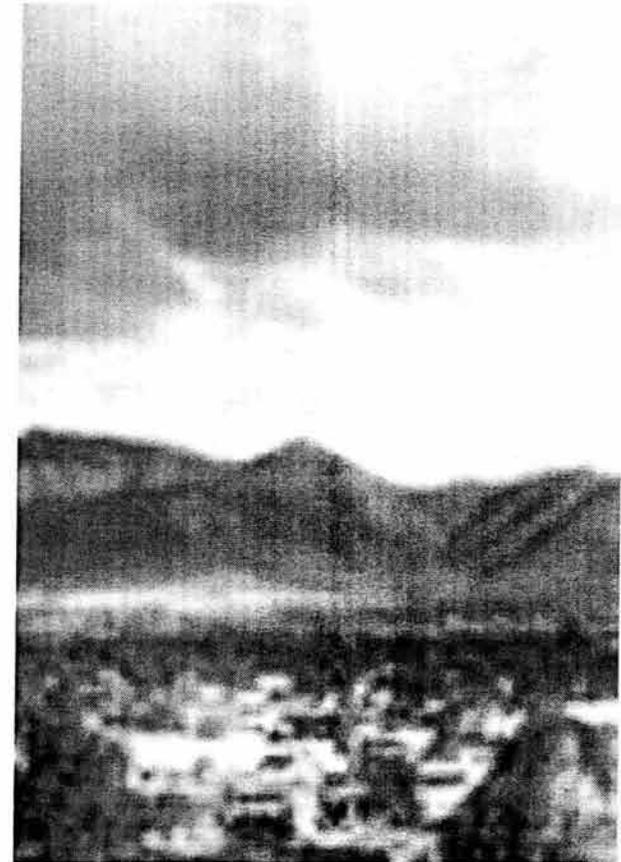


Imagen 13: Crecimiento de la mancha urbana hacia la Sierra de Guadalupe

La mayor parte de las laderas de la Sierra de Guadalupe que limitan con la zona urbana son espacios de cultivo de temporal de nopal, maíz, frijol y maguey, ocupando alrededor del 5 y 10% de la superficie de la sierra. La agricultura en la región tuvo gran auge durante la época de las haciendas con el cultivo del maíz. Sin embargo, las tierras que se trabajaban en aquellos tiempos, fueron ocupadas por la mancha urbana, lo que durante los últimos treinta años, ocasionó que las tierras de labor se trasladaran hacia las partes más altas de la sierra, con los consecuentes problemas de desmonte y pérdida de suelo. Caso concreto y reciente es el de las laderas del Cerro del Chiquihuite, las cuales fueron fraccionadas con fines habitacionales por los mismos productores (familiares de los ejidatarios originales), quienes detuvieron la construcción de la barda que limita al Área urbana del Área Natural Protegida. La agricultura en la zona es básicamente de autoconsumo y de bajo rendimiento, con empleo de yunta, azadón y estiércoles, y en algunos casos, de bardas de piedra para retener los deslaves en las partes bajas de las parcelas.

Desde hace 35 años, la Sierra de Guadalupe ha sido objeto de campañas de reforestación por medio de eucaliptos en su mayor parte. Esto puede relacionarse con el desequilibrio ecológico que se ha manifestado en la región, reflejado en la pérdida de especies vegetales, problemas en la cadena alimenticia de algunas especies y desecación de manantiales. Por informes de la comunidad se detectó que el manantial La joya se secó a partir de la reforestación con dichos árboles, de la parte alta de la sierra colindante al manantial. Ver imagen 14.

A partir del decreto expropiatorio que declaró la zona como Área Natural Protegida (ANP), la Comisión de Recursos Naturales asumió el manejo del área ubicada dentro del Distrito Federal; en tanto que en el Estado de México, PROBOSQUE ha sido la institución oficial responsable. Ambas instituciones han reducido su trabajo a la reforestación anual (pino piñonero, cedro blanco, casuarina) y a la prevención de incendios. Estas son ahora unas de las campañas más importantes que promueve el CEASG año con año, dando énfasis a la participación ciudadana en la Sierra de Guadalupe.

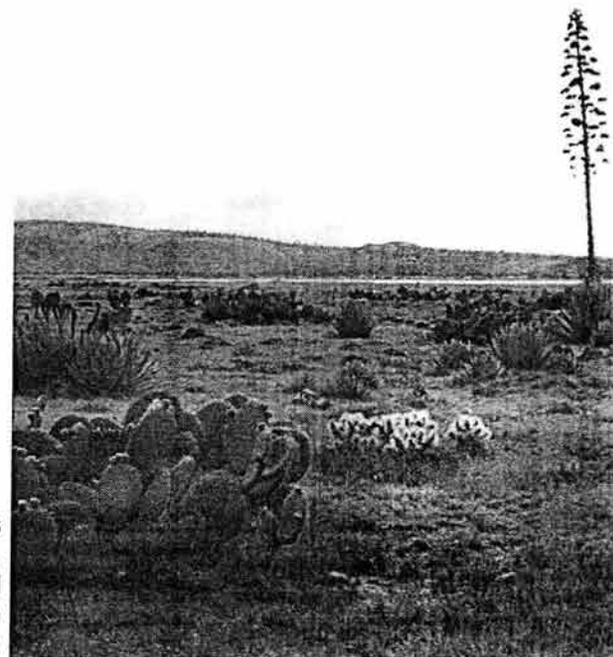


Imagen 14: Áreas vulnerables, propensas al desequilibrio ecológico

II.III OPERATIVIDAD Y SISTEMAS ARQUITECTONICO-CONSTRUCTIVO.

Antes ^{de} adentrarnos en este apartado, primero es bueno establecer una definición de lo que se entiende por operatividad, que para el desarrollo de esta tesis se considerará como la manera en que se realizan las actividades dentro de cada elemento del conjunto, indicando en este análisis crítico, si los usuarios realizan sus labores de forma óptima, tanto en tiempo como en espacio.

Este análisis se realizara a la par con las etapas constructivas generales del conjunto y particulares de los elementos característicos y más significativos del CEASG, basándolos en las jerarquías e interrelaciones que contengan.

Para asegurarse del correcto aprovechamiento de la Sierra de Guadalupe y no afectar significativamente los procesos biológicos que la componen, el proyecto a contribuido al rescate ecológico de la zona, creando conciencia e infundando nuevos conocimientos prácticos y tradicionales a las personas que hacen uso de mismo.

Para que el proyecto lograra estos resultados debía de contar con una buena funcionalidad y operatividad al interior del mismo, es decir, cada uno de los elementos que hacen ser al centro, cuentan con una serie de innovaciones y soluciones que van desde el trazo para la cimentación hasta los acabados finales y detalles, estos puntos, en este apartado, están enfocados a las tareas y funciones, de todas las partes que se requieren para el funcionamiento del conjunto, los cuales son:

- SISTEMA DE CIMENTACIÓN.
- SISTEMA DE ESTRUCTURA.
- ALBAÑILERÍA.
- ACABADOS.
- HERRERIA.
- ALUMINIO.
- CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA.
- EQUIPAMIENTO DE COCINAS Y MOBILIARIO GENERAL.
- INSTALACIONES HIDROSANITARIAS.
- INSTALACIONES ELECTRICAS.
- INSTALACIONES DE TELEFONIA, VOZ Y DATOS.
- INSTALACIONES PARA RED CONTRA INCENDIO.

- SISTEMA DE CIMENTACIÓN.

Para iniciar la cimentación de cada uno de los inmuebles que componen el CEASG, una vez reconocidas los puntos de trabajos, primero se hace una limpia y desyerbe de los sitios, ya que por las condiciones naturales que existen en la sierra hay mucha vegetación, claro está que se respetaron los árboles con trocos mayores a 10 cm. de metro, como parte de las limitantes que existen dentro del área natural protegida, sin embargo algunos árboles se tuvieron que transplantar en diferentes lugares, dentro del mismo conjunto, una vez concluidos los trabajos de limpieza, se inician los trabajos de trazo para la excavación de la cimentación de los inmuebles. El tipo de excavación fue una combinación manual y mecánica, es decir, equipos neumáticos, ya que en algunas zonas se encontraron suelos con material tipo III y II-A, y se requerían profundidades mayores a los 2 mts. Las excavaciones a mano fueron en suelos Zona "A" Clase II y Zona "B" Clase I y Clase III, los cuales fueron en medios secos y de hasta 2 mts. de profundidad; para los dos tipos de excavación se realizó la preparación de un área específica en donde se colocó todo el producto de las excavaciones.

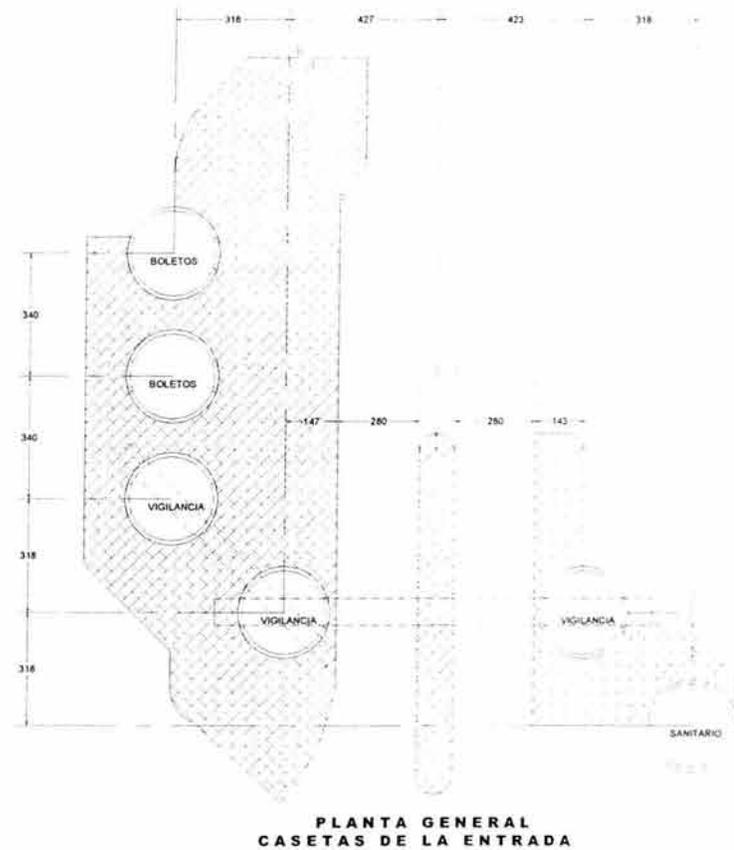
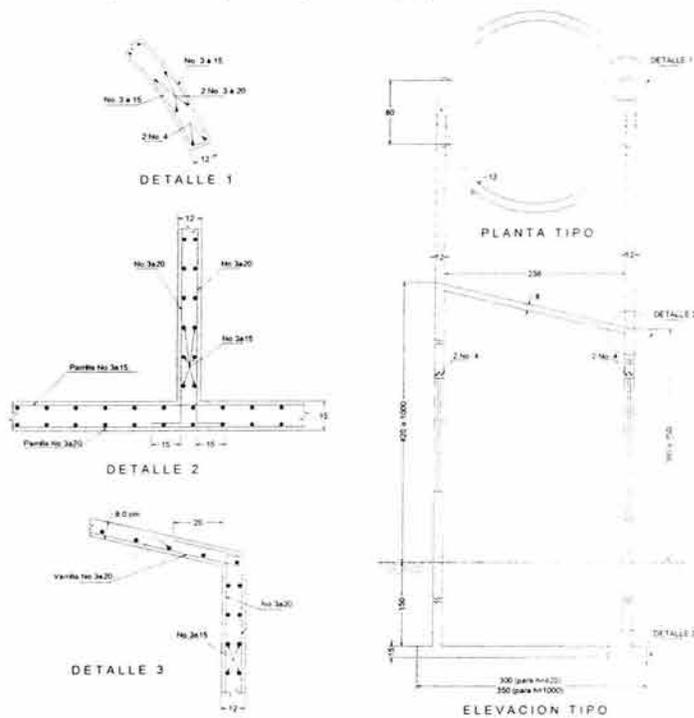
Una vez concluidos estos trabajos, se inicia en forma el proceso de cimentación, realizándose primero la elaboración de las plantillas de concreto, con una resistencia promedio de $f'c=100$ kg/cm². sobre las cuales se colocan los armados correspondientes a las zapatas, cadenas y demás elementos que forman parte de la cimentación de cada uno de los inmuebles. Las características generales y diseños de todas las cimentaciones responden a una Zona Sísmica tipo B con estructura del grupo A, tipo de terreno I, II y III, con un coeficiente sísmico de 0.16, un factor de comportamiento sísmico de 2, con un coeficiente de diseño sísmico de 0.12, y con un esfuerzo de compresión permisible en el terreno 14.0 T/m²., de acuerdo a los estudios de mecánica de suelos.

Bajo estas características se empleó concreto $f'c=250$ kg/cm². con un tamaño máximo de los agregados gruesos de 3/4" , y un revenimiento de 8 a 10 cm., se utilizó acero de refuerzo de grado duro $fyp= 4000$ kg/cm² en diámetros de diferentes medidas, que fueron desde #3 hasta el #6, excepto en el alambren que es grado estructural $fy = 2320$ kg/cm². el recubrimiento de acero de refuerzo en los elementos de cimentación es de 4 cm. Todas las varillas llevaron ganchos y traslapes con medidas y características estándar, de acuerdo al Reglamento de Construcción del Distrito Federal, de igual manera bajo la normatividad de este reglamento, en los elementos estructurales que se requirió, se colocaron paquetes de dos varillas como máximo y se amarraron con alambre de #18.

En el proyecto original se consideró, en la mayoría de los elementos del conjunto, zapatas aisladas, pero por las condiciones topográficas tan irregulares del suelo, se modificaron a zapatas corridas por secciones (en plataformas), esto como parte de las intervenciones y propuestas efectuadas al proyecto en esta etapa constructiva.

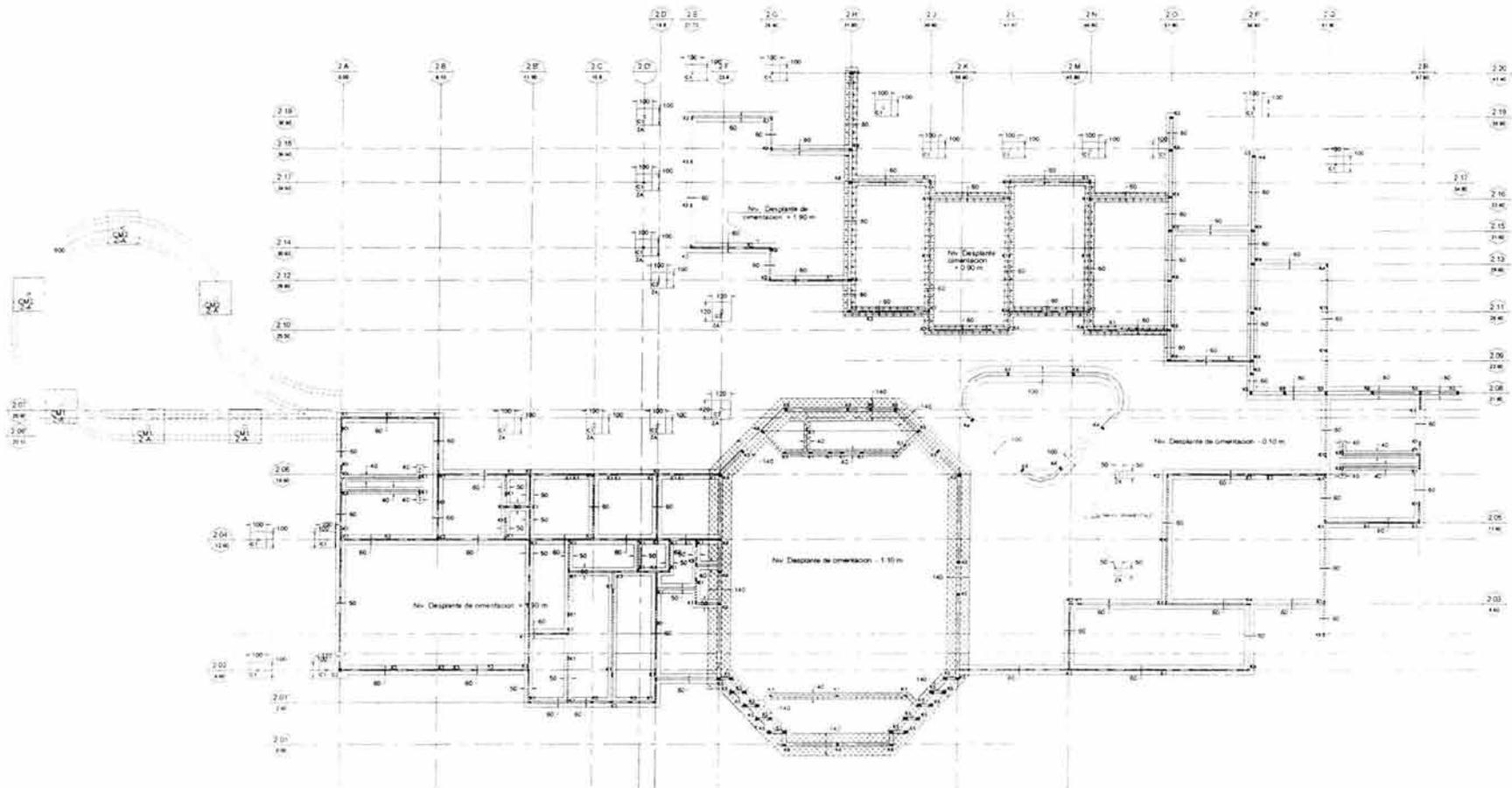
Para tener más claros los conceptos de cimentación antes mencionados y tener más claros los diseños de los elementos estructurales, a continuación presentare los detalles más representativos de cada una de las partes del conjunto.

En el acceso principal se construyeron 6 cilindros iguales, de 3.50 de diámetro, de acuerdo al proyecto original, los cuales se acondicionaron para cubrir las necesidades de vigilancia (tres elementos), venta de boletos (dos elementos) y sanitario (ver imagen a la derecha de esta pagina). En la estructura de estos elementos se empleo un armado con varillas del #3, en doble parrilla, tanto para la cimentación como para los muros, todo fue de concreto. (ver imagen aquí abajo)



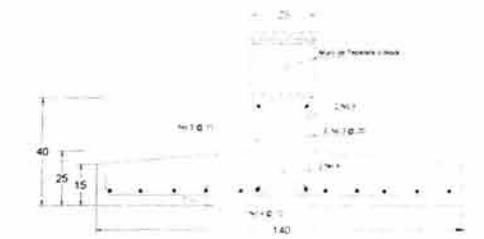
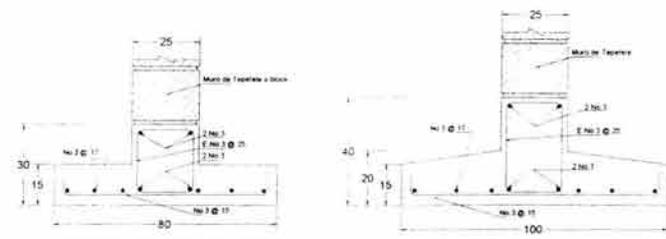
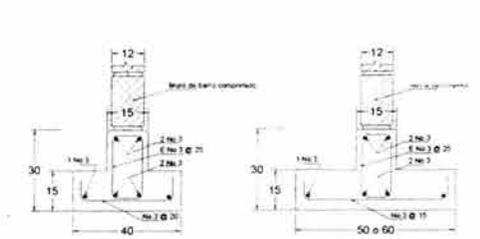
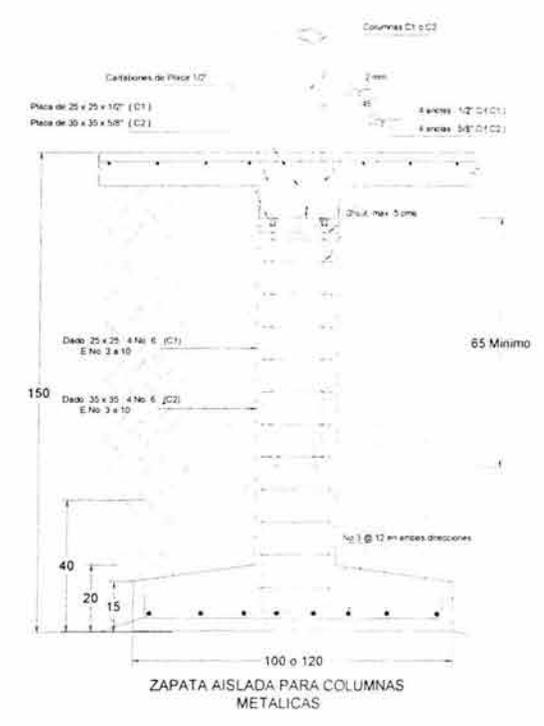
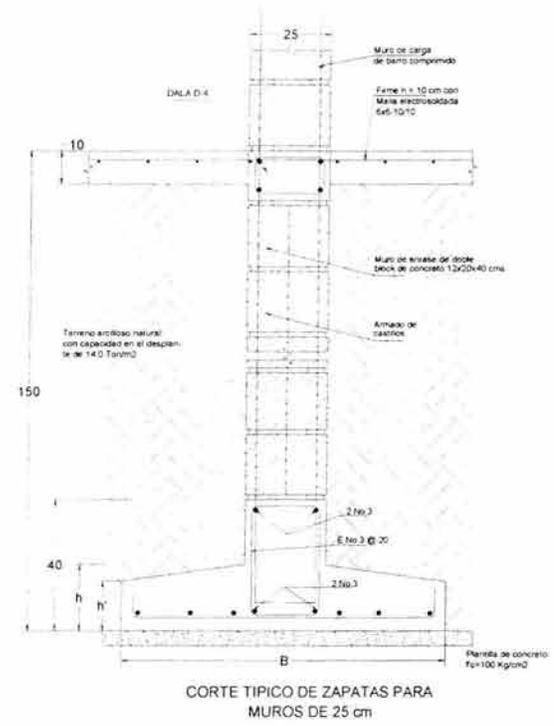
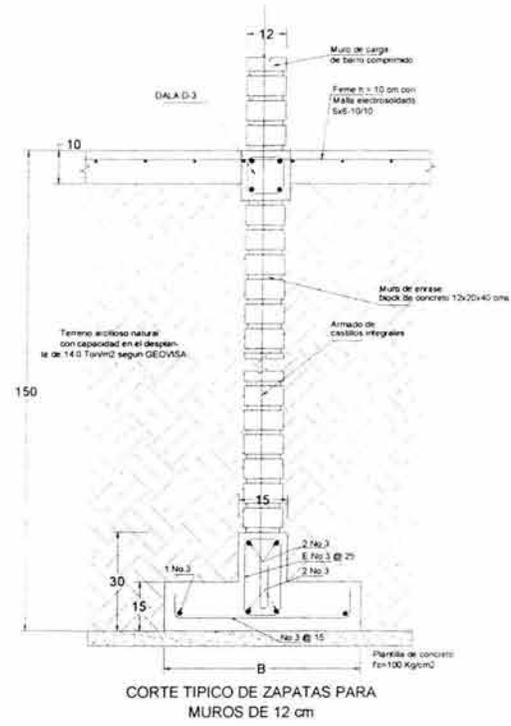
Como se estableció en el proyecto, la cimbra se colocó de tal manera para que dejara un diseño estriado vertical sobre las fachadas exteriores de los cilindros. En esta etapa se cubrieron todas las preparaciones para las redes hidráulica, sanitaria, eléctrica, de voz y datos, y algunos detalles para recibir los muebles, accesorios y acabados interiores de cada uno de ellos.

En el edificio principal por las condiciones y características de los elementos que lo componen, y la topografía que se presentó, se cambió el diseño de cimentación, se propusieron nueve tipos de zapatas, tres fueron del tipo aislada y las restantes corridas. Todos los elementos estructurales, para la cimentación son de concreto armado, para este edificio se emplearon varillas del #3, #4 y anclas del #6 y #7. En el plano que se presenta en esta pagina se puede apreciar gráficamente la ubicación de los componentes de la cimentación.



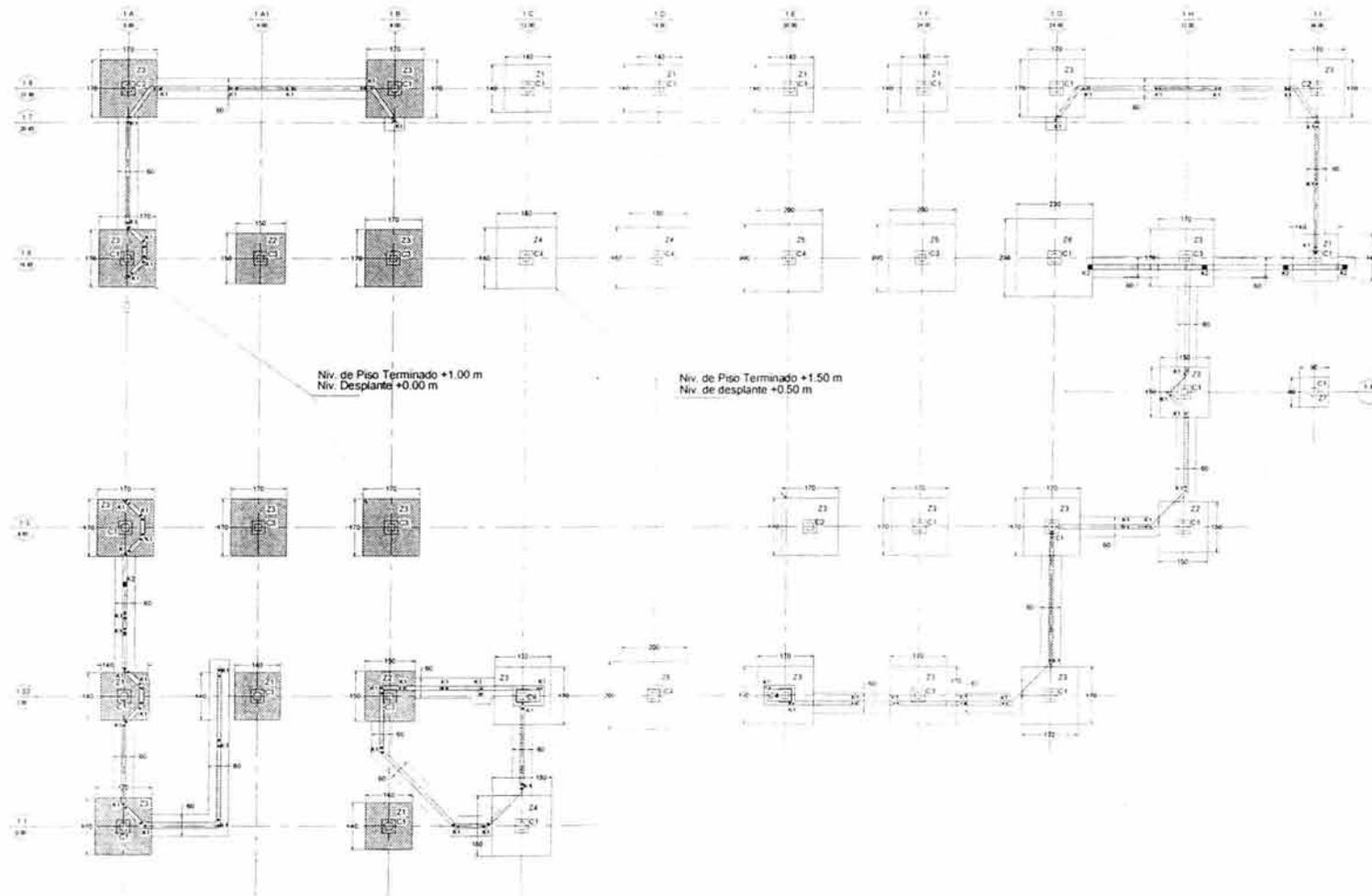
PLANTA CIMENTACION
EDIFICIO PRINCIPAL

En la elaboración de esta cimentación, se van dejando las preparaciones de los castillos que dan soporte a los muros del edificio principal, dando paso así a la siguiente etapa que corresponde al sistema estructural. Pero antes de pasar a esa etapa considerada mas como albañilería tradicionalmente, se muestran en esta pagina los detalles más significativos de cada una de las zapatas construidas.



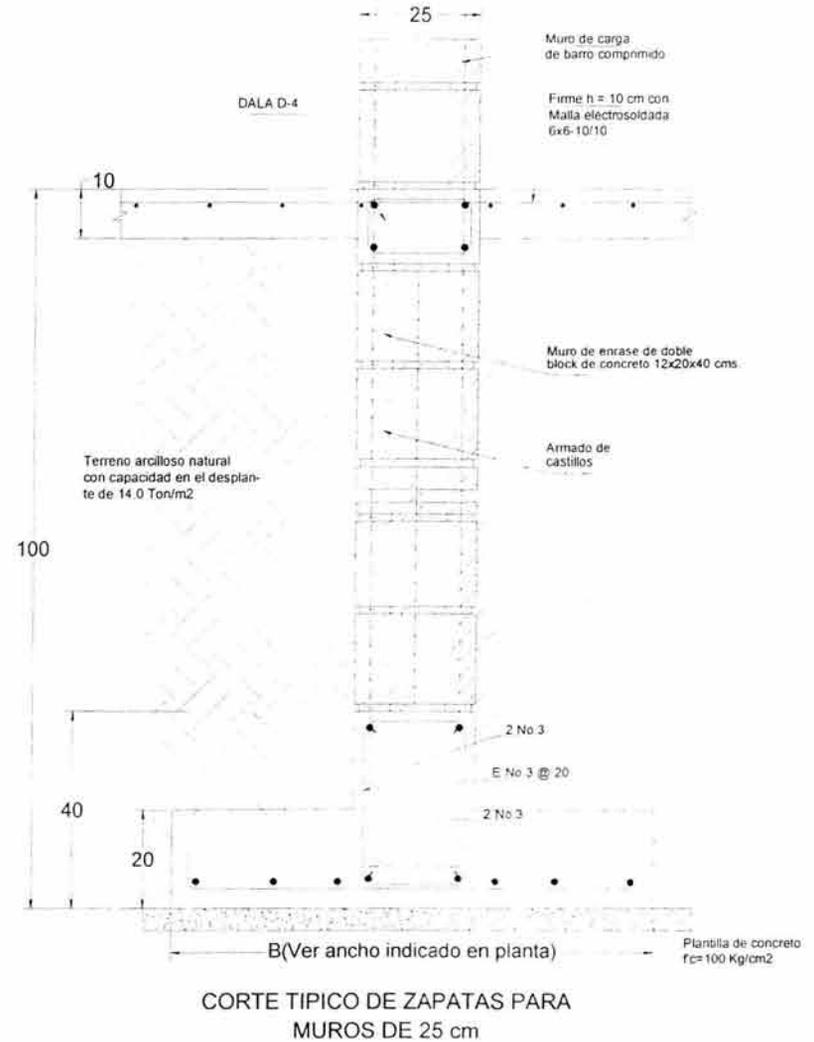
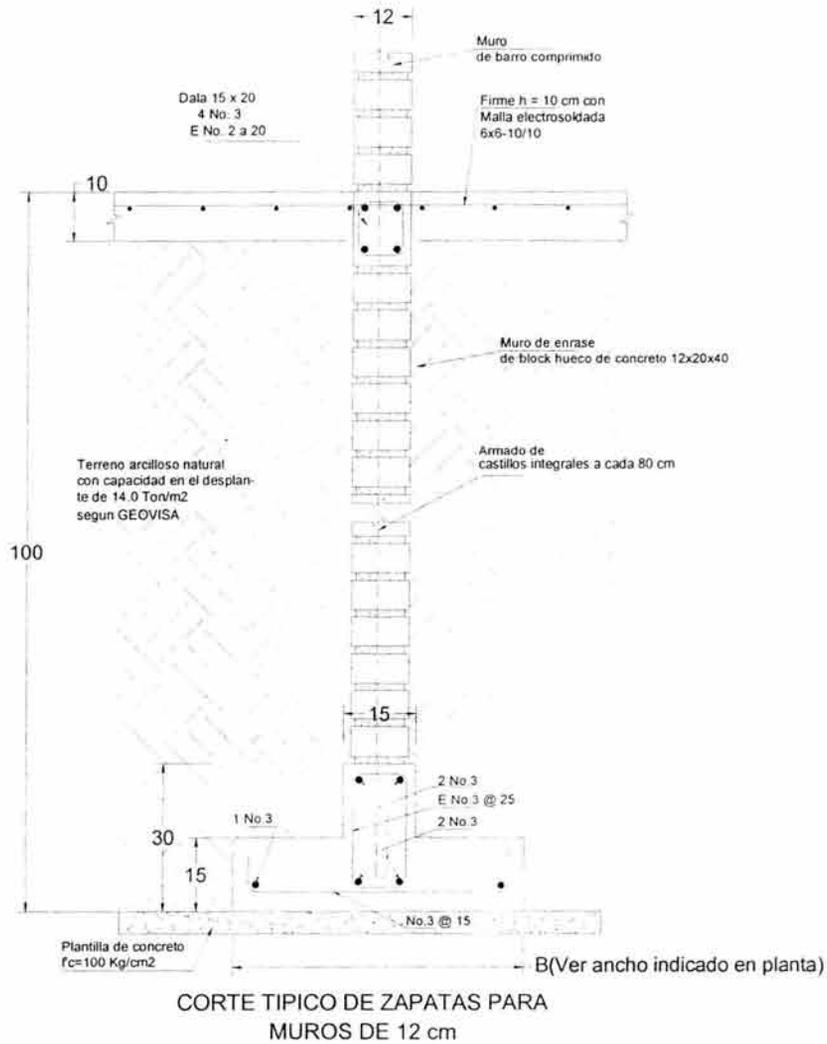
C I M I E N T O S T I P O

Para el edificio administrativo no fue necesario elaborar tantos tipos de zapatas, ya que en su ubicación dentro del conjunto, no se presentaron tantos desniveles, y solo con dos tipos de zapatas aisladas y dalas de liga, se cubrieron las necesidades de cimentación de acuerdo al Reglamento de Construcciones del Distrito Federal y a las características de uso del inmueble. Aquí se presenta la planta única de cimentación de dicho elemento.



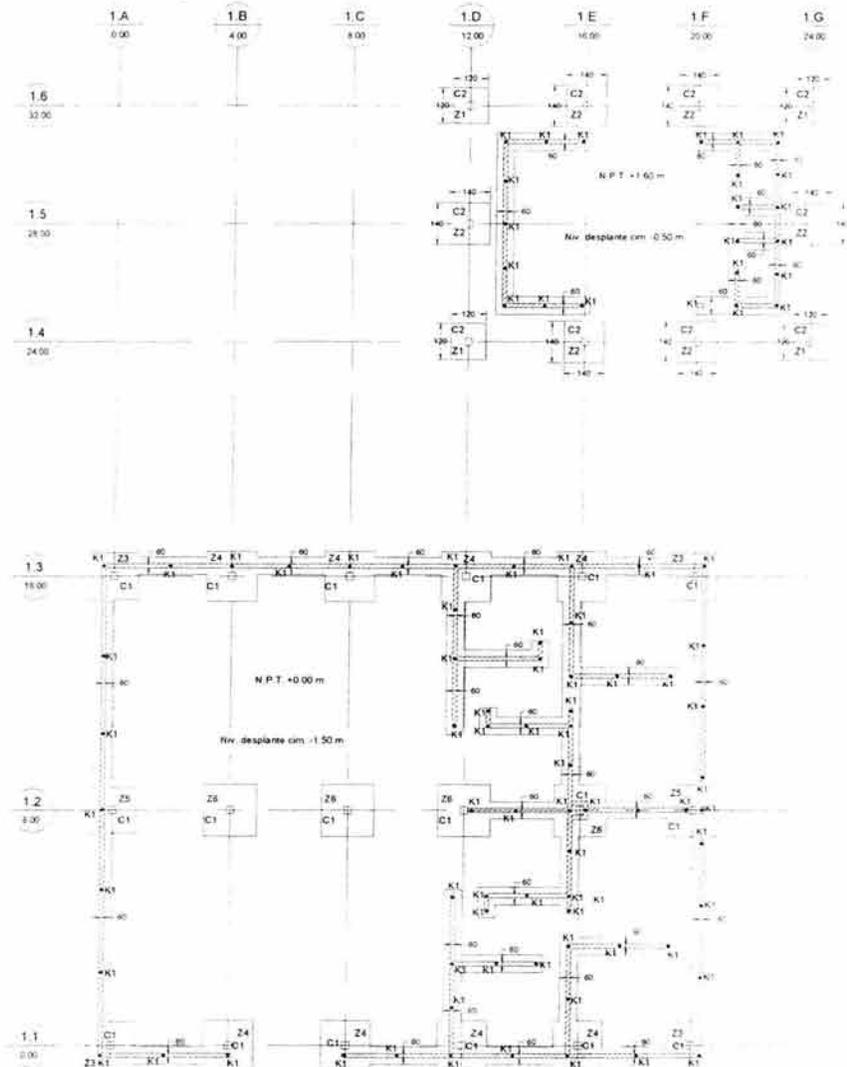
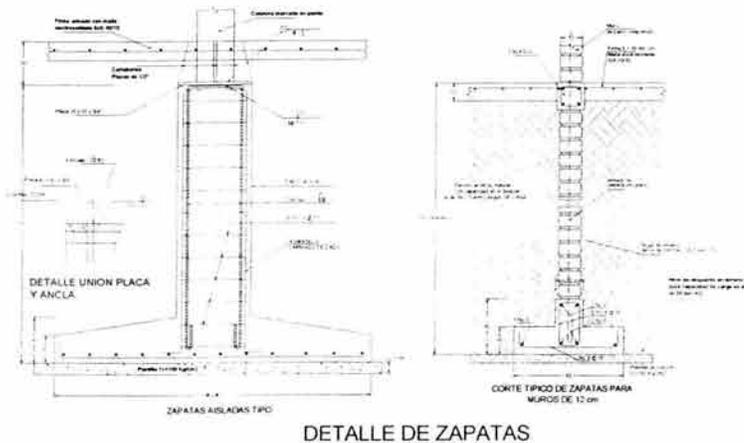
PLANTA CIMENTACION
EDIFICIO ADMINISTRATIVO

Dadas las características antes mencionadas, los detalles no fueron tan complejos, de los dos tipos de zapatas, los cuales son a causa de los grosores de muro, las únicas variaciones que existieron fueron en los anchos (siete tipos en total) de las zonas de contacto, el cual corresponde a la carga que cubren cada una de ellas.



Otro de los elementos característicos del conjunto es el modulo de los Ecoguardas, dentro del cual se ubica el almacén y el laboratorio de investigaciones y control, en la construcción de la cimentación de estos espacios, se modifico el diseño, dando como resultado un tipo de zapata aislada para cada uno de ellos, de esta manera se bajaron los costos de ejecución de obra, mismos que se elevaron cuando se realizo la cimentación del edificio principal, y los tiempos de avance de obra se mantuvieron de acuerdo a lo que se tenia considerado a ejecutar, hasta este punto han transcurrido poco mas de tres meses.

En esta pagina se aprecian las plantas y detalles de cimentación de los espacios mencionados.



PLANTA CIMENTACION (ECOGUARDAS)
ALMACEN Y LABORATORIO

- SISTEMA DE ESTRUCTURA.

Dentro de las innovaciones y las intervenciones realizadas en esta etapa constructiva, de manera general, en los edificios característicos del Centro de Educación Ambiental, fueron la combinación de elementos de concreto armado y acero, se implemento el uso de concreto ecológico (ecocreto) para muros y pisos, y aditivos compuestos por materiales ecológicos, los cuales tienen una propiedad anticorrosiva con el medio, es decir no generan daños al aire, al suelo, al agua o a la capa de ozono.

Una vez completada la etapa de la cimentación se inician los trabajos propios de la estructura, dada la combinación de los materiales, la plantilla de trabajadores se compone de albañiles y fierros, los cuales trabajan simultáneamente, haciéndose cargo de sus herramientas y materiales correspondientes.

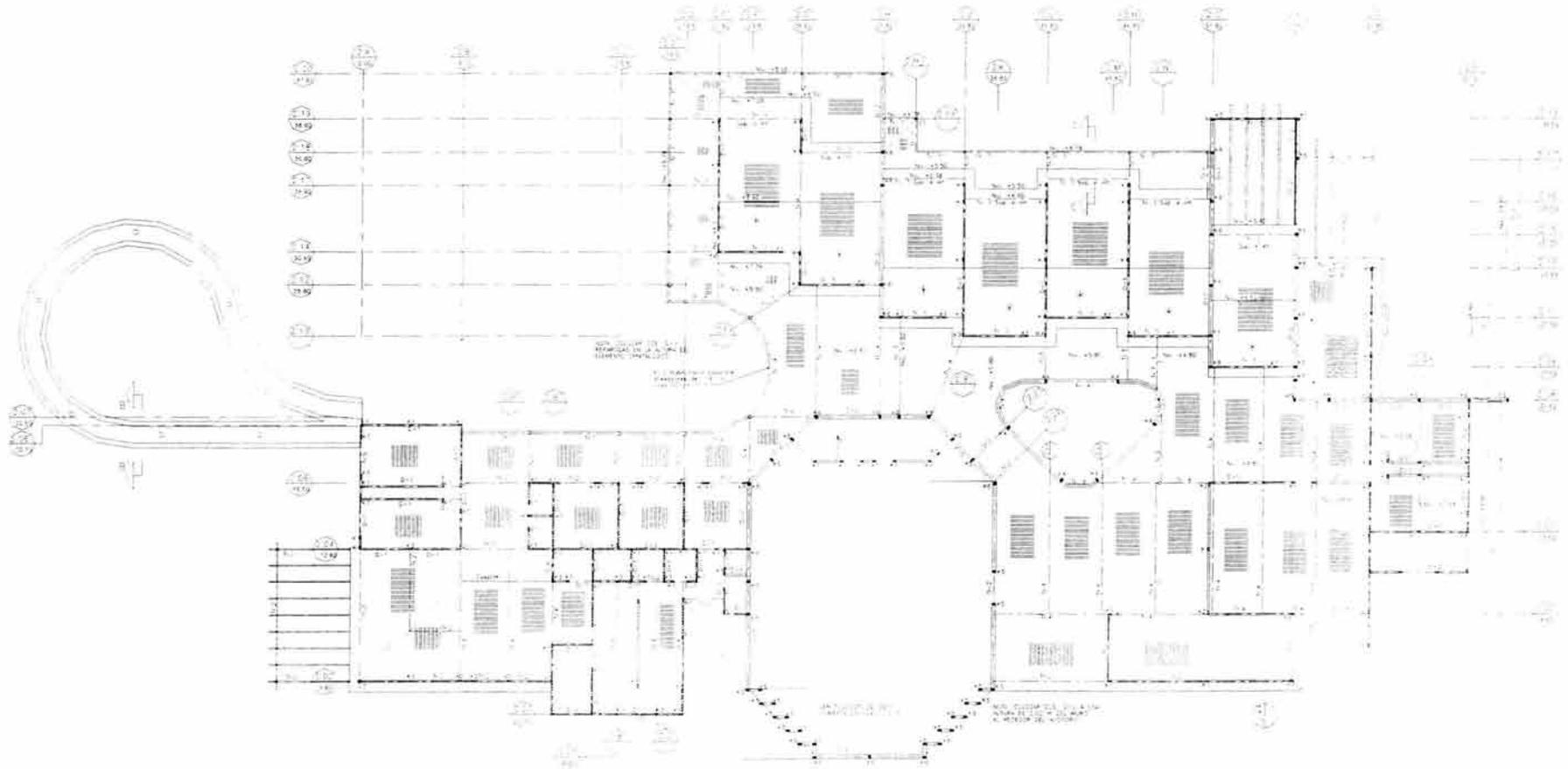
Como columnas soportantes se utilizaron "IR" de 10"x 32.9 Kg/m, de 12"x 38.7 Kg/m, de 12"x52.2 Kg/m, de 16"x53.6 Kg/m, para las juntas y uniones de los elementos placas de acero en su mayoría de 1/2' y 3/8', en los entrepisos losacero Mca. Romsa sección QL-99-CAL.22 con concreto $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$.

En algunos espacios la cubierta se baso en estructuras tipo triodética hechas con tubo tipo "OR" y "OC" de cedula 40, como en el auditorio y en el edificio administrativo, en este ultimo fueron de dos tipos: curva y plana, este mismo material se uso en el aviario, y en la estructura empleada en los pasos de gato que recorren el edificio principal.

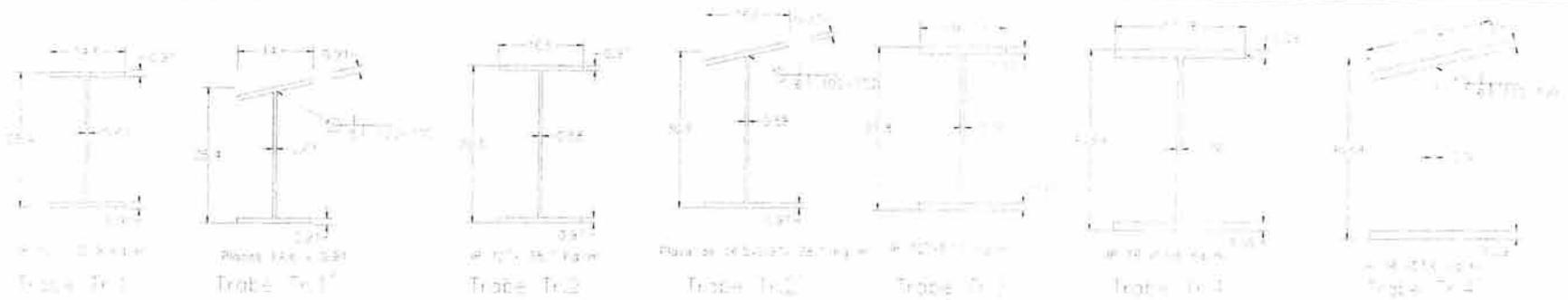
En general las cubiertas fueron planas e inclinadas, para respetar el diseño original donde se propone utilizar estas zonas con vegetación denominándolas "losas naturadas", debido a este concepto es sistema de drenaje (bajadas de agua) no corresponden al criterio que marca el Reglamento de Construcción del Distrito Federal, las filtraciones cubren la demanda de agua que requieren las plantas y solo las demasías se descargan, por medio de tubos de PVC de diferentes diámetros, en esta etapa constructiva no se coloca nada de esto, solo se dejan las preparaciones necesarias.

En esta etapa constructiva los tiempos son mas cortos, por lo que exige mayor precisión y rapidez de entrega de los materiales, por parte de los proveedores y, por parte de la empresa ejecutora de los trabajos, la paga es casi simultanea; el avance y forma de los inmuebles es mas notorio, e implica una mayor concentración en los detalles y preparaciones para el resto de las etapas del proceso constructivo, ocasionando y dando pauta a las intervenciones necesarias por parte del equipo de proyectos.

La planta que se presenta en esta pagina corresponde al diseño estructural del edificio principal, en el plano correspondiente a estos trabajos se incluyeron los detalles necesarios para su correcta elaboración, mismos que se presentaran en las siguientes paginas. Los sombreados en cada uno de los espacios, corresponden al sentido en que se coloca la lamina Romsa.



PLANTA ESTRUCTURAL
EDIFICIO PRINCIPAL

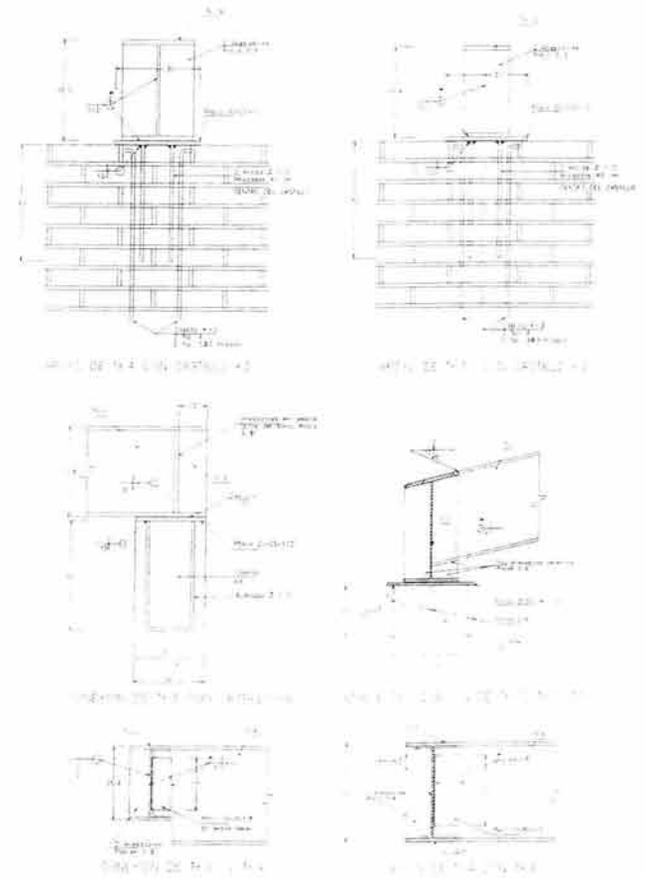


La losa inclinada trajo complicaciones para el avance de la obra, ya que por la forma de las vigas no se podían usar tal y como las entrego el proveedor, el quipo de proyectos desarrollo en gabinete diseños, con el apoyo de ingenieros estructuristas y calculistas, para solucionar esta problemática. Ver imágenes superiores.

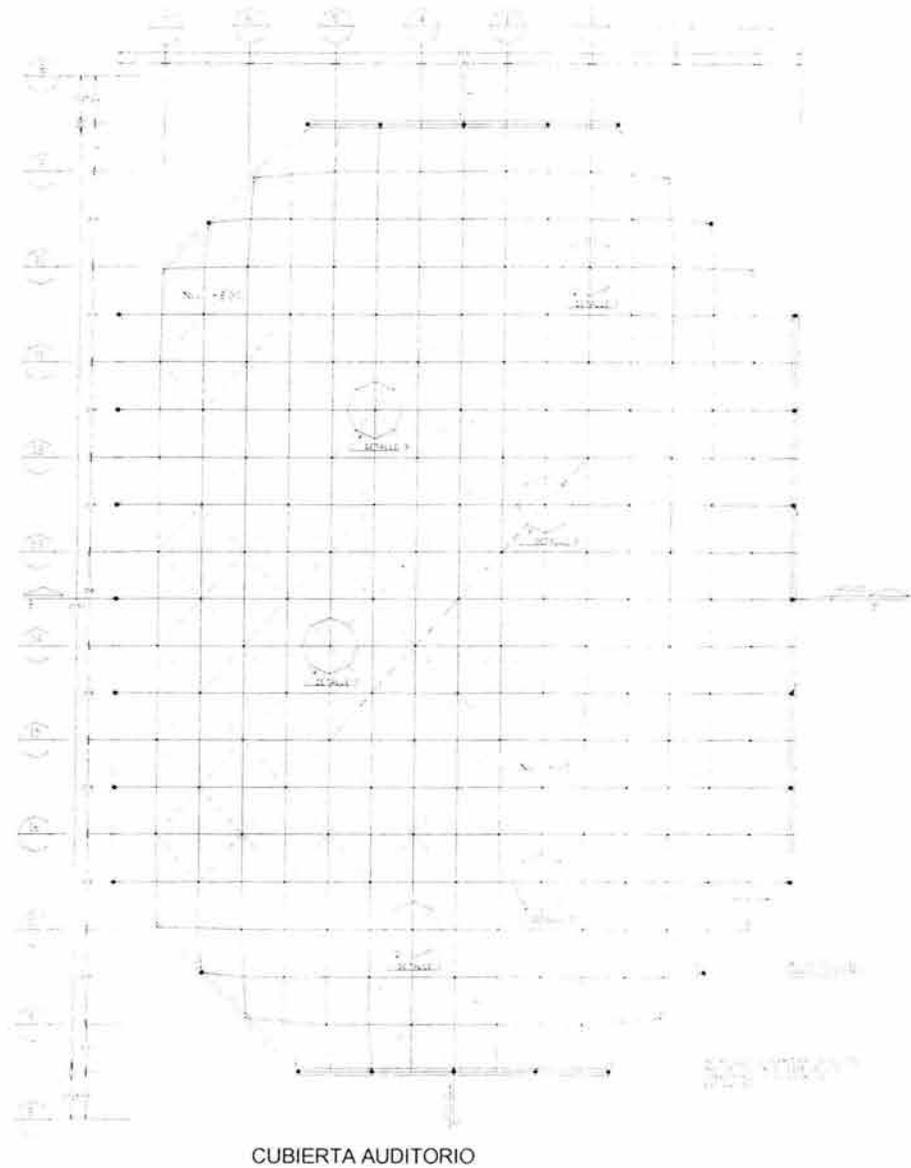
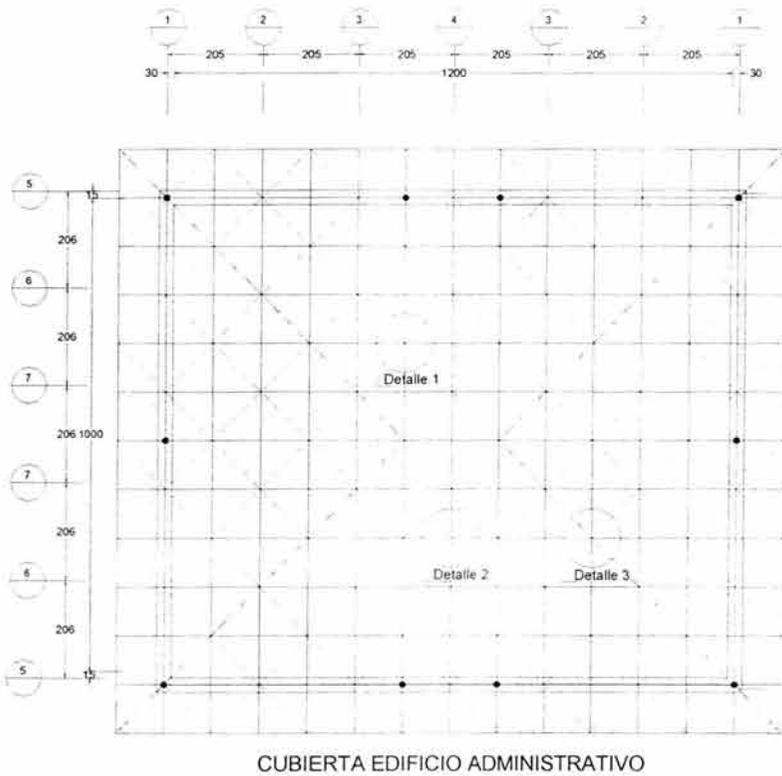
El tipo de material que se uso en la elaboración de muros (tabique Santa Julia), sirvió para reforzar la estructura acero, ahogando varillas, dentro del mismo muro, con un mortero a base de cemento-arena, hecho en sitio, sin ser considerados como muros de carga para el calculo estructural, pero sirviendo de apoyo e integración de la estructura de concreto armado con el acero.

Para las conexiones de las vigas de acero entre si, y las conexiones con los muros y trabes de concreto se requirieron de detalles como los que se muestran en esta pagina (lado derecho).

En todos los edificios que se construyeron, se acondicionaron áreas de soldadura, siendo hasta cuatro en el edificio principal, esto para agilizar los trabajos y tener mayor maniobrabilidad de los materiales y del personal; estas zonas no dañaron la flora y fauna del lugar, dado que los dispositivos de los equipos empleados trabajan con energía producida por disel, bajo en plomo y contaminantes atmosféricos.

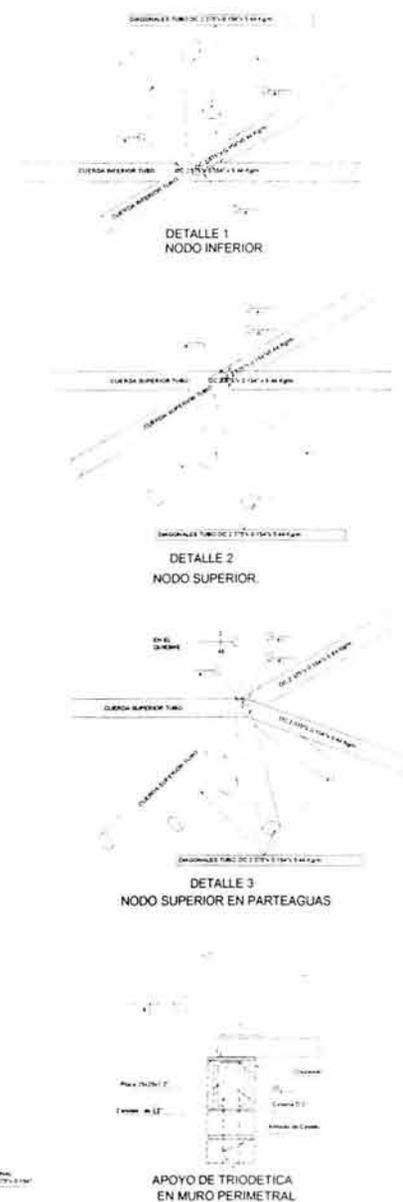
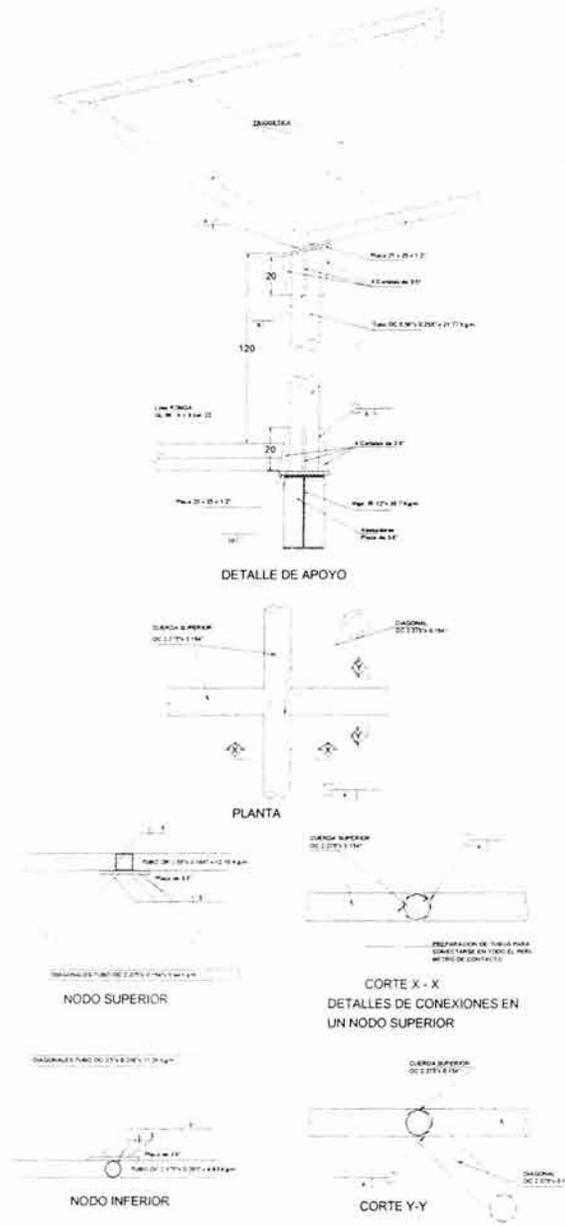
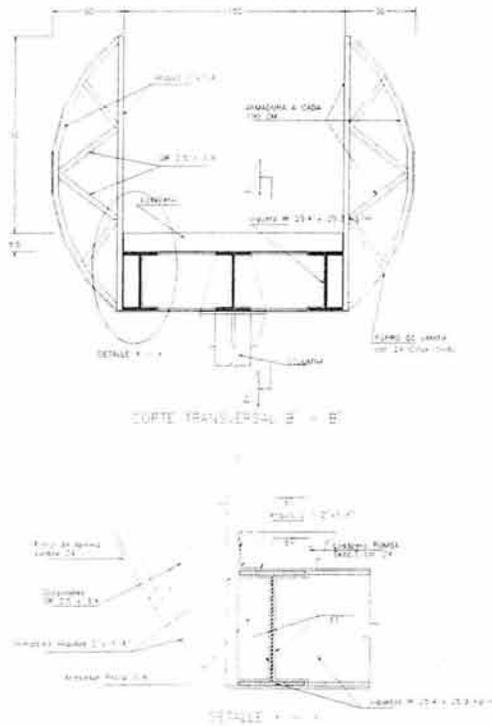


En esta pagina se muestran los diseños que se elaboraron para las cubiertas del edificio administrativo y el auditorio del edificio principal. Los planos para estos trabajos se complementaron con los detalles de las conexiones de la tubería empleada, así como las conexiones con las vigas de acero. Cabe mencionar que sobre la cubierta del auditorio también se colocó losa naturada.



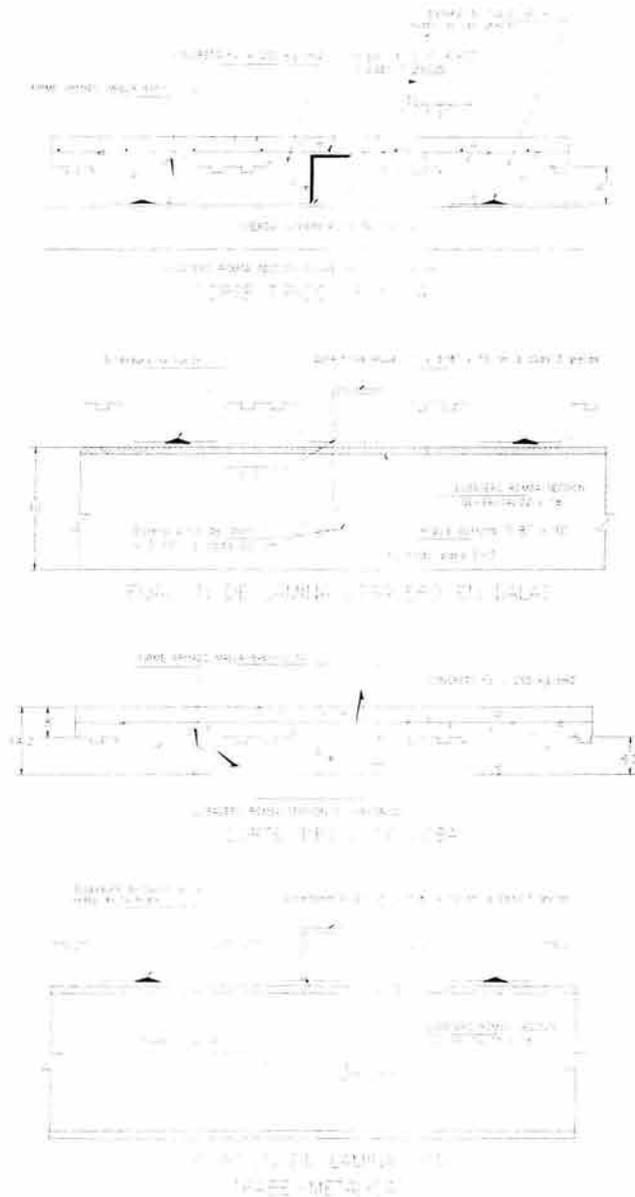
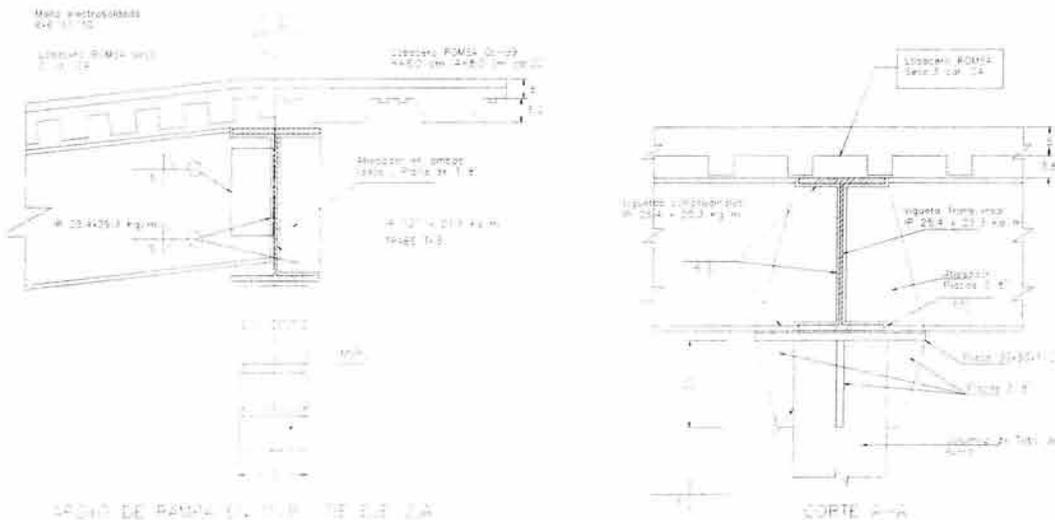
Los detalles de la cubierta triodetica se realizaron de acuerdo a los nodos tipo, dando como resultado 11 diferentes, se utilizó soldadura AWS-1 con electrodo recuberto ASTM - 233 clase E - 70 XX, en las uniones, las cuales fueron de acero $f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$. Ver detalles a la derecha.

Para la construcción del paso de gato, ubicado sobre los elementos que componen el edificio principal, se requirieron menos detalles, pero los materiales y las especificaciones siguieron siendo las mismas. Ver detalles abajo.



Como se mencionó en paginas anteriores, el las cubiertas se utilizo lamina Romsa, que de acuerdo a las cargas, a las dimensiones a cubrir, y a los tipos de anclaje y fijación, se requirieron de varios detalles de especificaciones. En esta pagina se muestran los mas significativos.

De esta manera se concluye el análisis y procedimiento de esta etapa constructiva que compete al sistema estructural, no sin antes recalcar la importancia que tiene el hecho de que se realicen correctamente y en tiempo estos trabajos, en conjunto con el área de proyectos, la de construccion y la supervicion, checando siempre el control y calidad de lo ejecutado, respetando la normatividad marcada por el Reglamento de Construccion del Distrito Federal, y contando con la aprovacion de la CORENA y con los recursos otorgados por el BID.

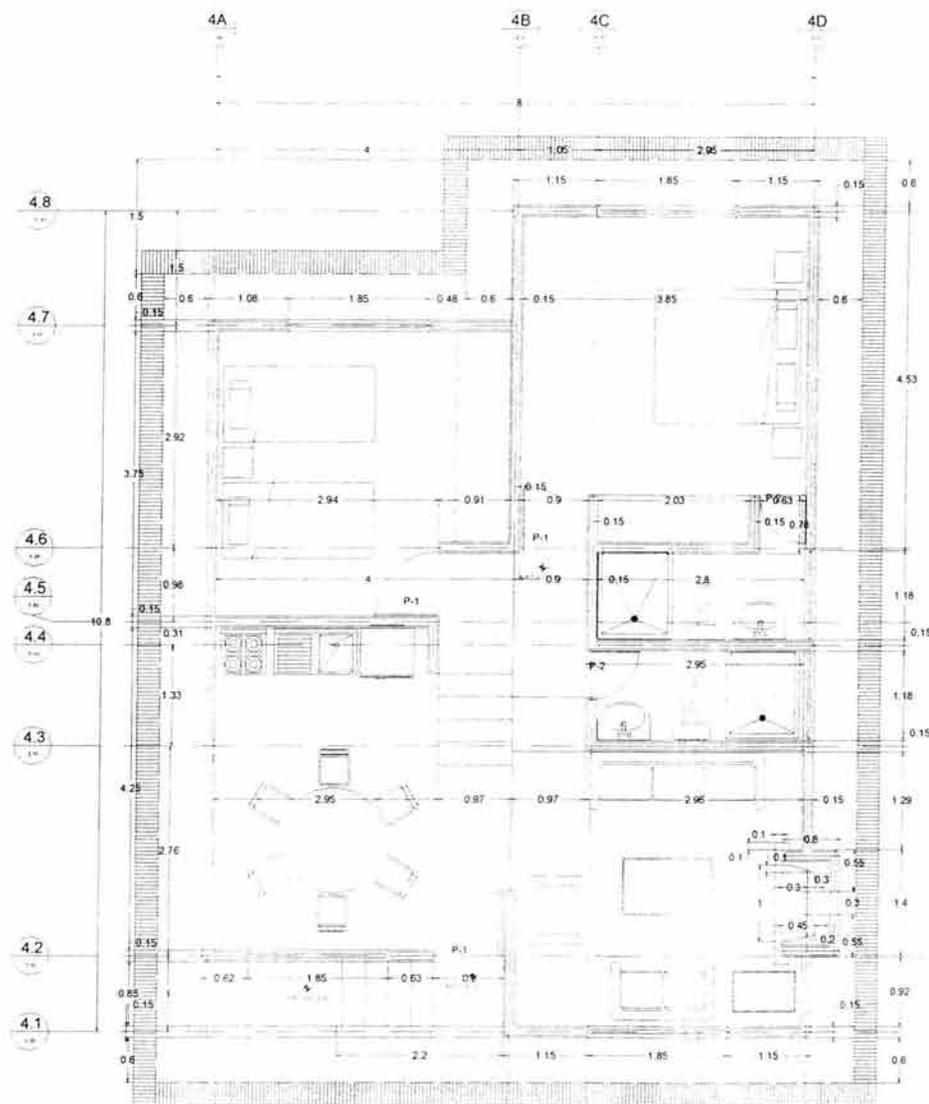


▪ ALBAÑILERÍA.

Como se menciona antes, estos trabajos se realizan a la par con la estructura de cada inmueble. El Centro de Educación Ambiental Sierra de Guadalupe cuenta con diversos tipos de construcciones como ejemplo para el proceso de albañilería se considerarán los distintos tipos de cabañas, los cuales tuvieron intervenciones mas significativas con respecto al proyecto original.

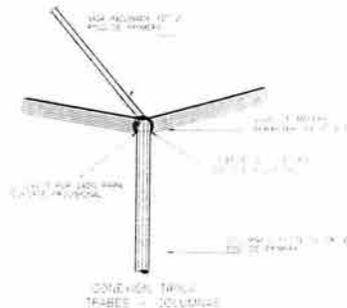
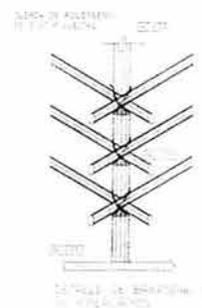
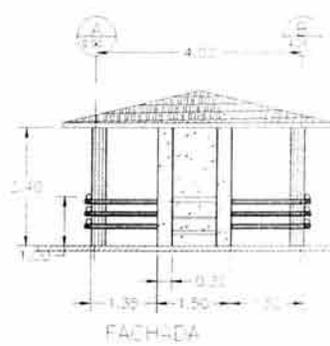
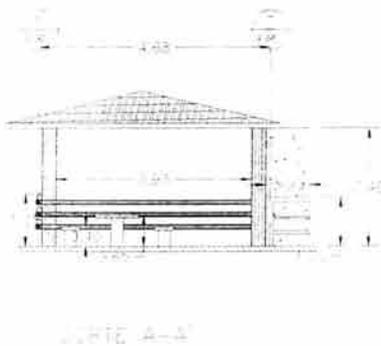
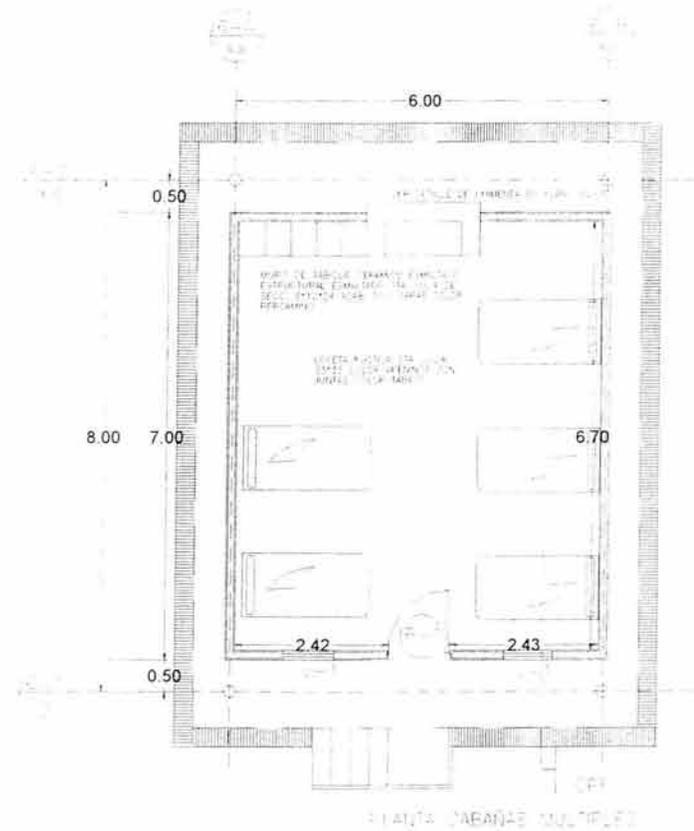
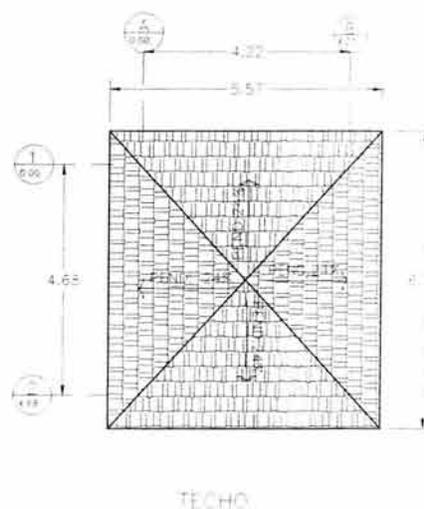
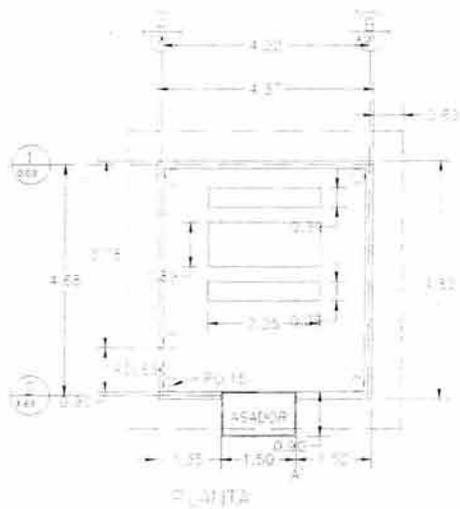
Dichas intervenciones se debieron a las actividades y tipo de usuario para los que están dirigidos, arquitectónica y constructivamente se dividen en familiares y múltiples. Las familiares son para cuatro personas, cuentan con dos recamaras con closet, estancia con chimenea, comedor, cocineta y dos baños, la zona dentro del conjunto donde se ubican este tipo de cabañas cuenta con estacionamiento y acceso directo a la presa y al área de renta de lanchas. Ver planta en esta pagina.

Las cabañas múltiples están dirigidas sobre todo a grupos de cinco a seis niños, en escolaridad primaria de edades promedio, y se encuentran divididas en dos zonas (niños y niñas) en distintos puntos del conjunto. Estas cabañas cuentan con una chimenea y un mueble de guardado, en su interior no cuentan con baño (ver plano en la siguiente pagina), pero tienen módulos de baños comunales, esto corresponde a un concepto de camping.



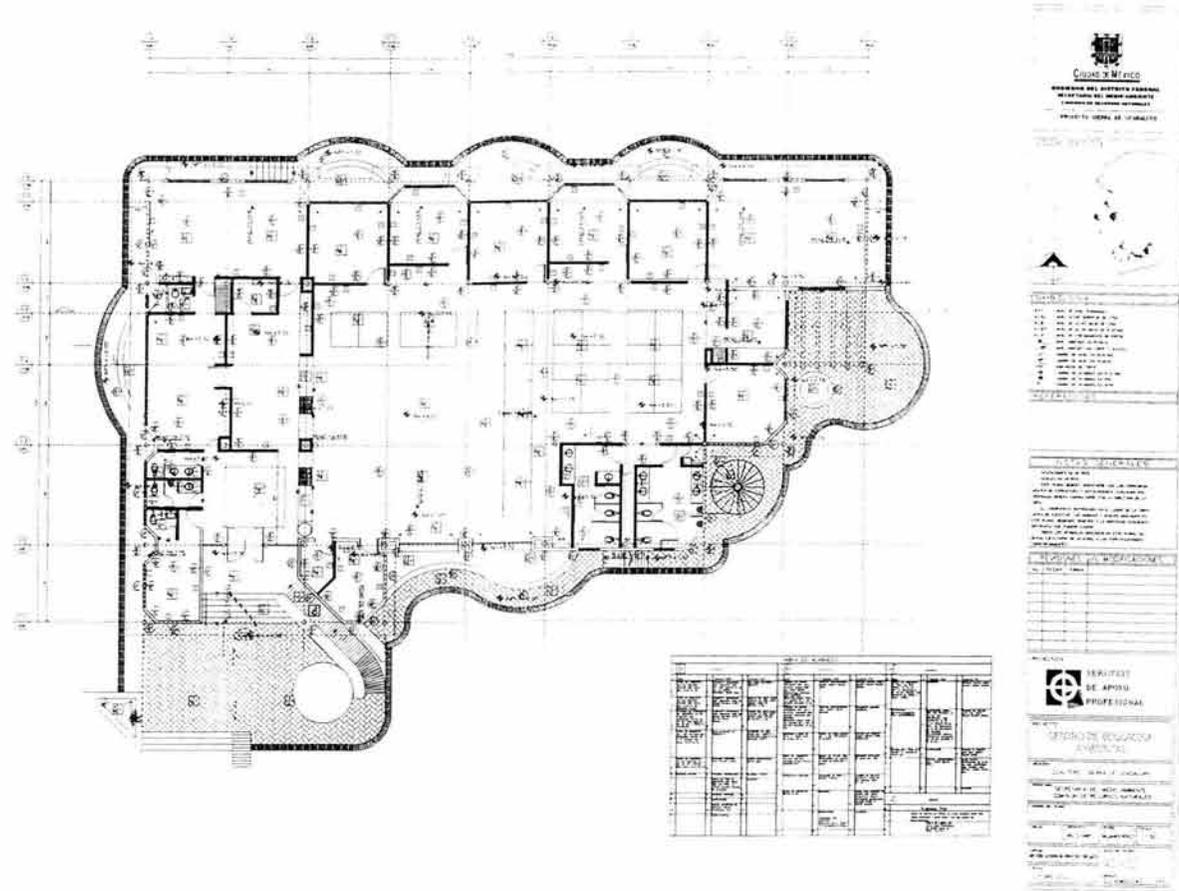
PLANTA CABAÑAS FAMILIARES

Siguiendo este concepto de camping, se diseñaron palapas, donde los usuarios cuentan con mesas, sillas y un asador fijo, dentro de un resguardo formado por una cubierta plana inclinada, dividida en cuatro gajos y soportada por cuatro columnas de pino de 30 cm. de diámetro cada una, y un barandal perimetral diseñado con tres morros redondos de 10 cm. de madera tratada con creozeta, clavados y amarrados a las columnas con mecates de ixtle de 3/8". Ver planta y detalles en esta pagina.



▪ ACABADOS.

Los acabados dados en el proyecto original tuvieron que ser modificados, dado que en esta etapa de la obra el presupuesto considerado por el BID, no alcanzaba a cubrir los gastos que se tenían previstos. Por tal motivo se propusieron acabados económicos, pero resistentes y de poco mantenimiento, tales como concreto estampado para los pisos de plazoletas y circulaciones exteriores, con una cubierta de sellador poliéster con endurecedor metálico, para fijar el acabado y hacer mas larga su duración, y mas prolongado su mantenimiento, de esta manera se reducen los gastos, del total de la obra, otro acabado, que se empleo en pisos, fue la loseta de cerámica Santa Julia de la línea Klinker, esto al interior de los inmuebles.



Para los muros se tenían considerados los muros a base de tabique de barro prensado Mca. Santa Julia esmaltado color siena, por lo tanto solo se les aplico un sellador repelente, a la mayoría de los muros de concreto se les dio un acabado martelinado y también se les aplico un sellador, y solo a algunos se les aplico yeso de prefasinta y redimix, y pintura de esmalte. En esta pagina, se puede apreciar el tipo de formato que se realizo, en los planos necesarios para realizar estos trabajos.

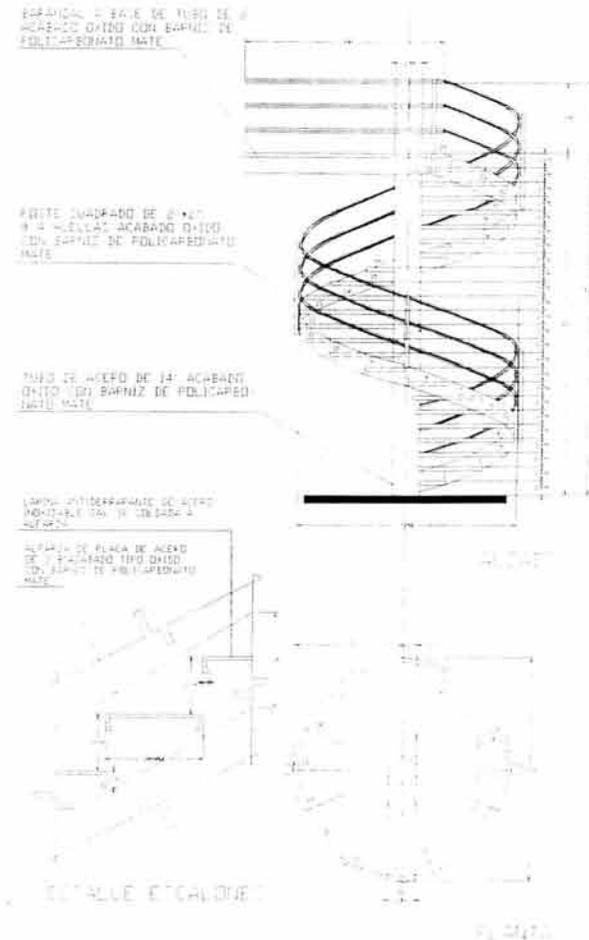
En los plafones, por el tipo de cubierta, se les coloco un cajillo de tabla-roca de panel de yeso, suspendido en aluminio color blanco, y se les aplico pintura de esmalte, solo en algunos espacios se elaboró un falso plafond danum con placas de 6'x61 cm; en las oficinas del edificio administrativo se instalo un falso plafond textuizado Mca, Armstrong modelo cove cirrus, en color cream. Para la estructura metálica de las traveses y columnas se les dio un acabado de esmaltado patinado tipo oxido.

▪ HERRERÍA.

Los trabajos de herrería fueron hechos en sitio, de manera artesanal y solo fueron algunos detalles, como la escalera circular de 2.75 mts. de ancho y 5 mts. de alto, en el edificio administrativo.

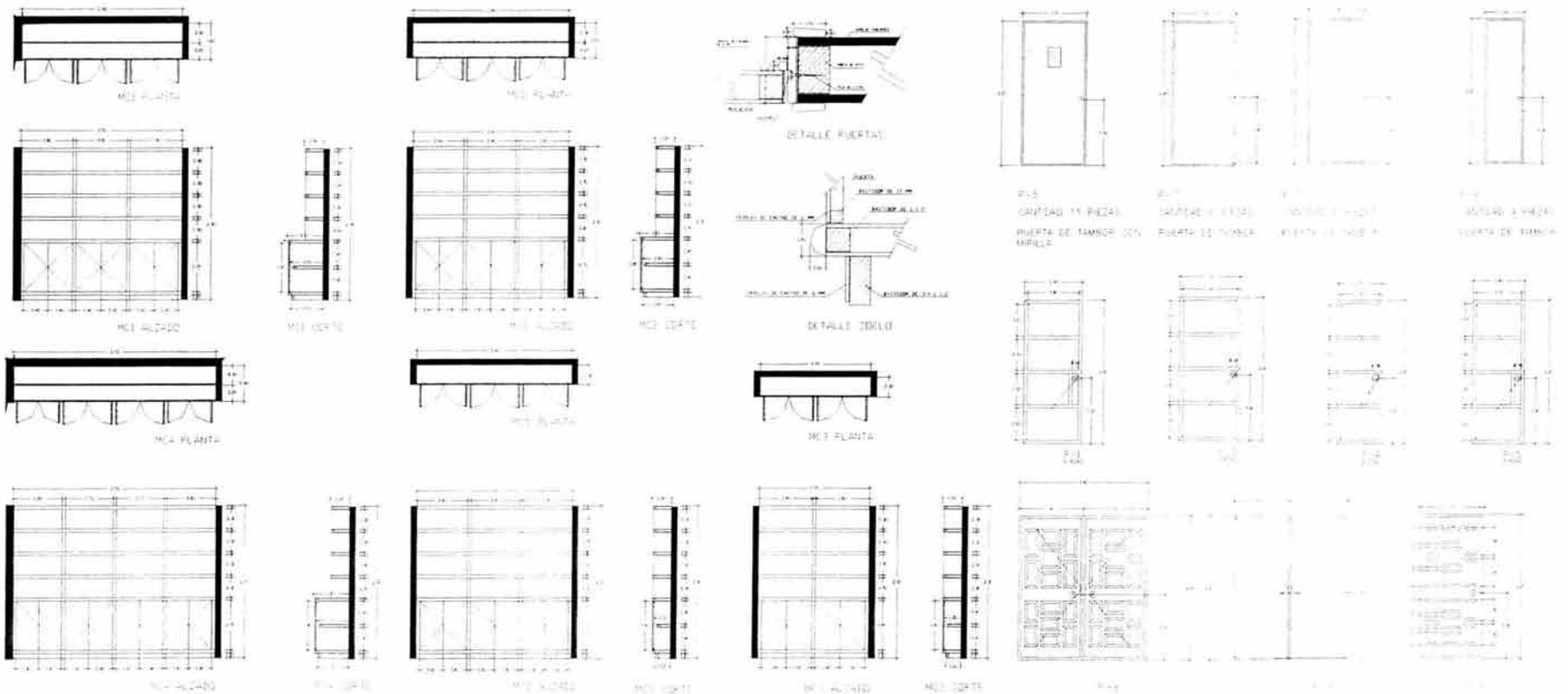
Los materiales que se utilizaron fueron: un tubo central de apoyo de 14' , poste cuadrados de 2'x2', que fueron colocados a cada cuatro escalones, los barandales fueron del mismo material; para los escalones se utilizaron laminas antiderrapantes de acero inoxidable cal. 16 soldadas a alfardas hechas con placas de acero de 3/8', a todos estos los materiales se les dio un acabado oxido con barniz de policarbonato mate. En esta pagina se muestran los detalles usados para la construccion de la escalea.

Otro de los trabajos realizados en el proceso de herrería fue el paso de gato, en el edificio principal, esta estructura se coloco en las azoteas de los elementos que componen el inmueble, permite una circulación libre, conectando los espacios sin dañar la vejetacion colocada en las losas naturadas; se encuentra soportada sobre dados de concreto, los materiales usados para su diseño y realizacion son los mismos que se emplearon en la escalera del edificio administrativo, solo que en los escalones y las plataformas se coloco rejilla tipo irving, se le dio tambien el mismo acabado.



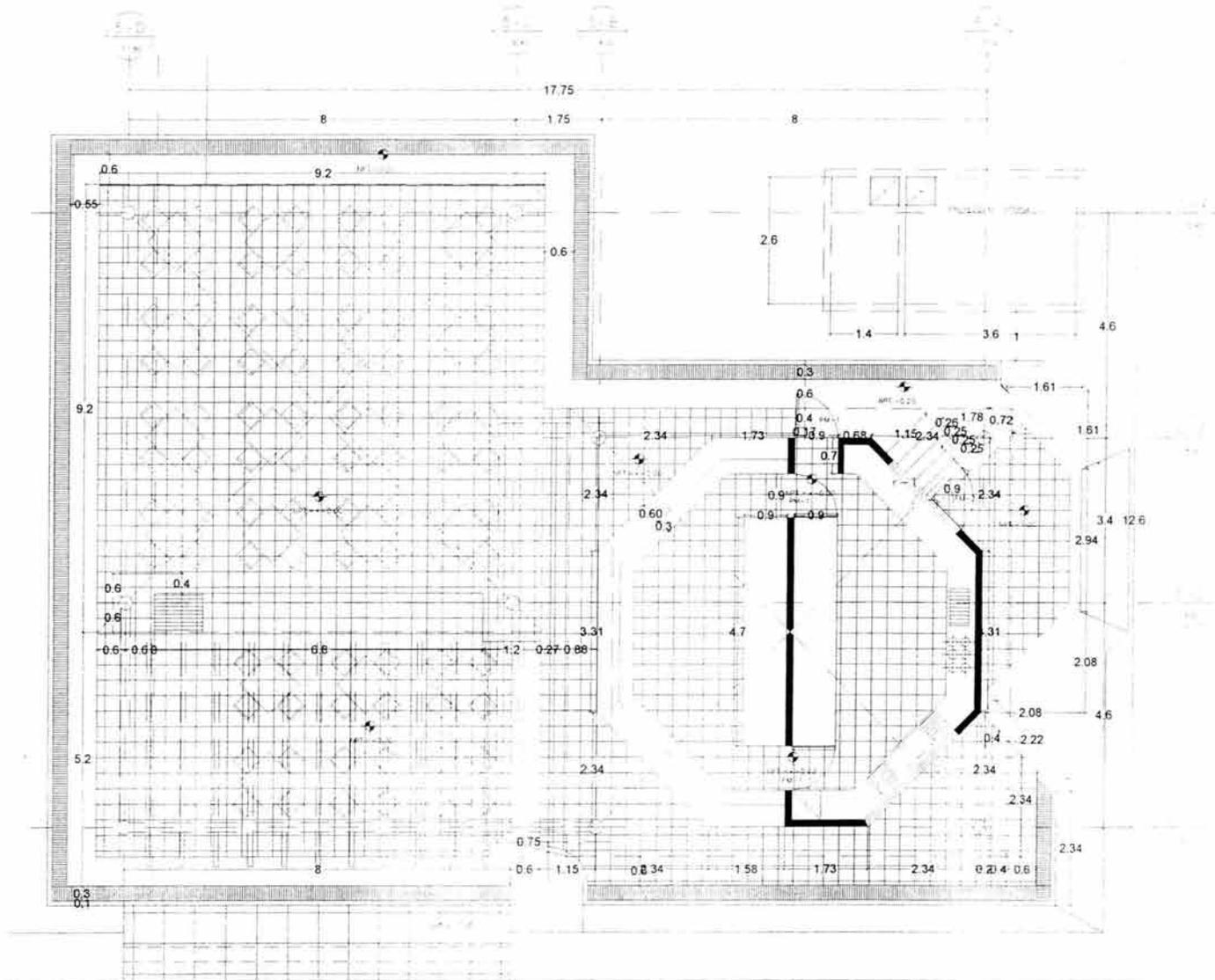
▪ CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA.

En todos los inmuebles se diseñaron puertas y muebles fijos hechos con madera de encino de 1 ½' y tripal de encino de 6 mm., y se les dio un acabado natural con polyform 3000, para una mayor durabilidad y menor mantenimiento. Para la cerrajería, chapas, pasadores y demas accesorios se utilizaron mca. Yale en diferentes modelos y con un acabado duranodikk. En esta pagina se aprecian algunos de los detalles para estos trabajos.

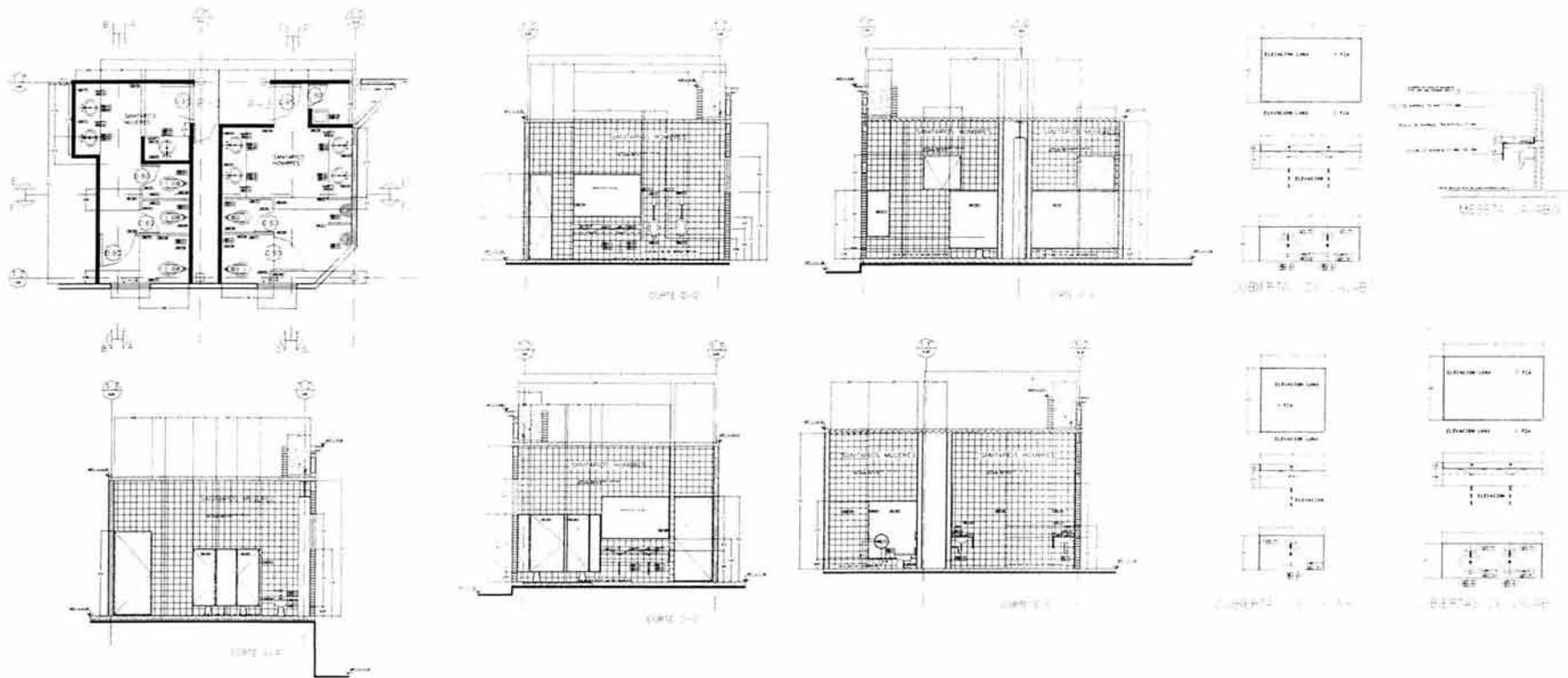


▪ EQUIPAMIENTO DE COCINAS Y MOBILIARIO GENERAL.

Los módulos de cocinas son dos, idénticos en el diseño de la planta pero simétricos entre si; esta ubicados dentro del conjunto el la zona de cabañas, cada uno cuenta con una área de trabajo y preparación de los alimentos (cocina), dos zonas de mesas, una totalmente cubierta y otra exterior con pérgolas, por su localización en el Centro de Educación Ambiental Sierra de Guadalupe no cuentan con sanitarios en su interior; cuentan tambien con cisterna de doble caja para uso exclusivo del propio modulo. En esta pagina se aprecia la planta tipo del modulo de cocinas.



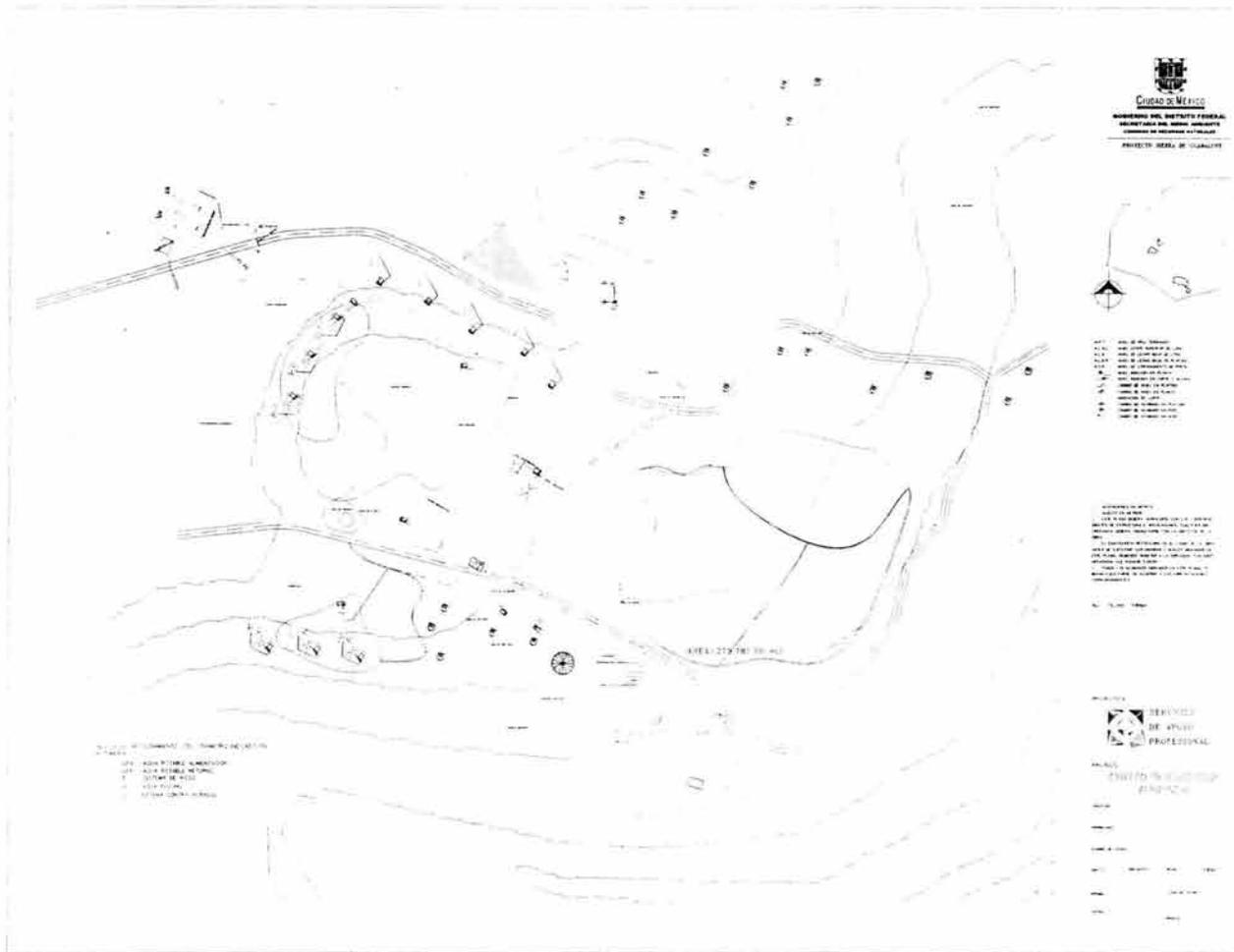
Como mobiliario general se establecieron los muebles fijo (hechos en obra) y los muebles sanitarios de todas las construcciones del conjunto, en estos últimos su emplea agua reciclada proveniente de la planta de tratamiento de agua, en la cual se recolecta el agua potable usada en las regaderas y lavamanos.



En las imágenes de esta pagina, se muestran los diseños realizados en los diferentes modulos sanitarios que corresponden al interior del edificio principal. Como muros interiores se colocaron lambrines de a zulejo dalmonte tipo marmol, las planchas de soporte de los lavamanos fueron con acabado de marmol traventino de 19 mm. sobre una placa de concreto armado; se colocaron en total 29 tipos diferentes de accesorios y siete tipos de muebles sanitarios, y como se describio en las paginas anteriores las puertas y ventanerias son de aluminio.

■ INSTALACIONES HIDRO-SANITARIAS.

La instalación hidráulica recorre y suministra a todos los inmuebles del conjunto. La red se dividió en cinco ramales diferentes, que corresponden a: Agua Potable de Alimentación, Agua Potable de Retorno, Sistema de Riego, Agua Pluvial y Sistema Contra Incendio. En el plano que a continuación se presenta se aprecian estos ramales en el conjunto.



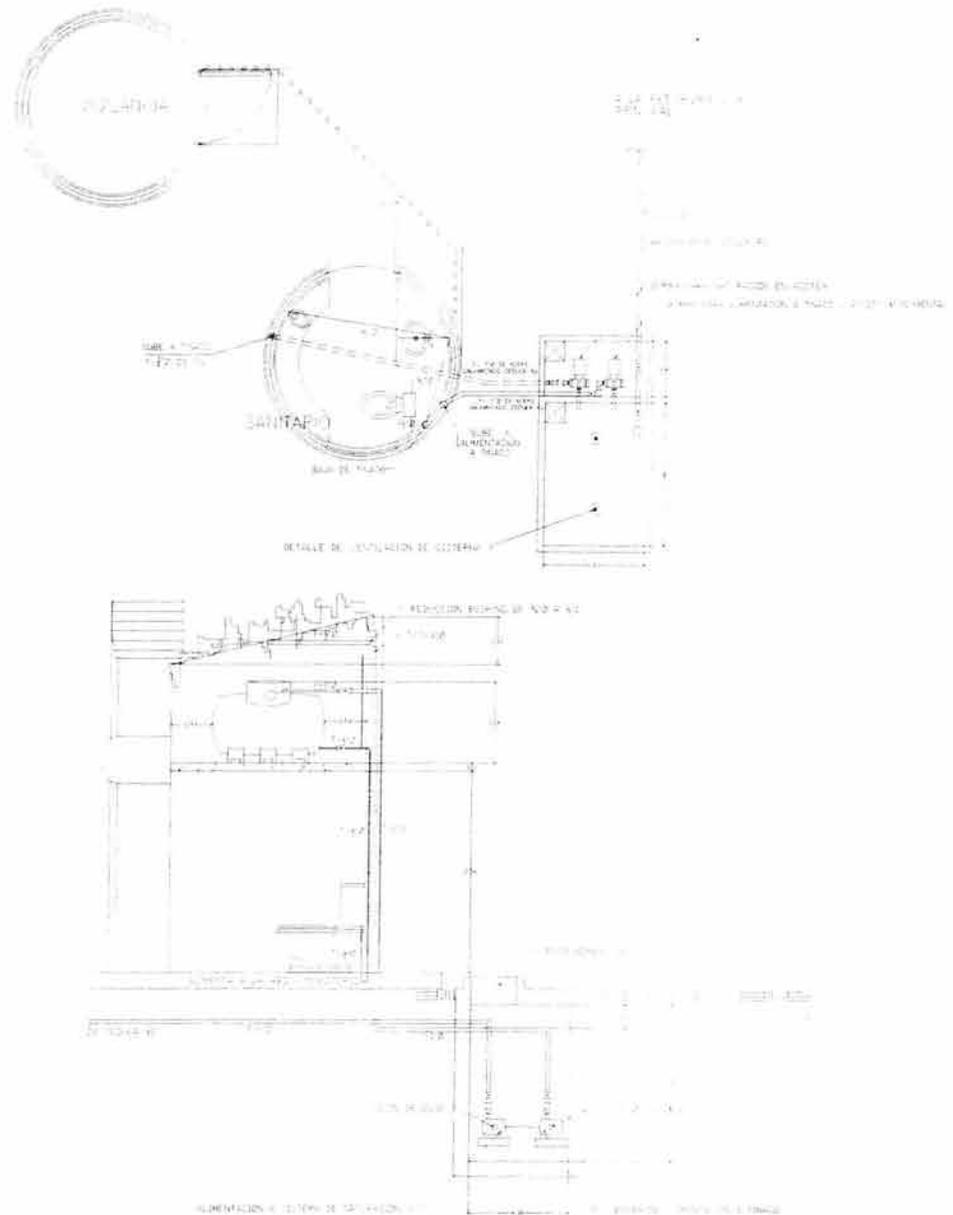
La acometida se localiza en el acceso principal, en este punto se hace una primera división de los ramales para abastecer el sanitario ubicado en este lugar.

En la primera imagen de esta pagina se aprecia la planta, que representa de manera grafica las conexiones empleadas y la direccion del ramal principal.

Es también en este punto donde se inician los trabajos para la red sanitaria. Como se aprecia en el corte del modulo sanitario (imagen inferior derecha de esta pagina) las descargas producidas por los muebles sanitarios, se canalizan a una red que se dirige a la planta recicladora de aguas negras, ubicada en la parte norte del conjunto, donde llega por gravedad.

La tubería usada en la red hidráulica fue en su totalidad de PVC hidráulico y para la red sanitaria tubería de fierro fundido y concreto.

Las cargas y cálculos hidráulicos y sanitarios fueron intervenidos por el equipo de proyectos y el equipo técnico especialista, que superviso los trabajos en campo, siguiendo siempre la normatividad establecida en el Reglamento de Construcción del Distrito Federal y en los Manuales de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias.

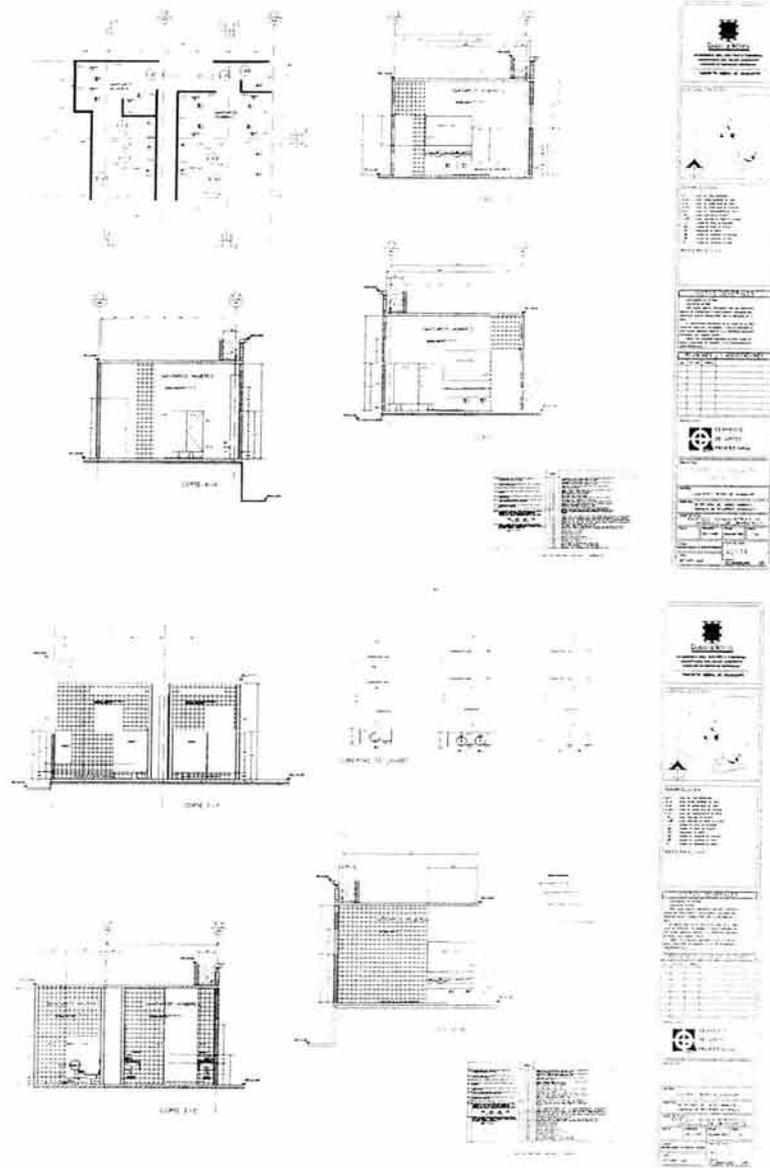


Cabe recordar que el proyecto original y base del CEASG, fue creado a partir del concepto "ecológico", para preservar el medio ambiente y el entorno mediato de la Sierra de Guadalupe. Como ya se menciona, el abastecimiento de agua es a través de la red municipal, proporcionando así, a los inmuebles que componen el centro, de este vital líquido.

El edificio principal cuenta con dos núcleos sanitarios ubicados, cada uno, en los extremos del mismo; cada núcleo cuenta con sanitarios de hombres, este con tres w.c., cinco mingitorios y seis lavabos, y con sanitarios de mujeres, los cuales tienen cinco w.c. y ocho lavabos; estos módulos están diseñados de tal manera que se puede ingresar fácilmente al ducto de mantenimiento, y cuentan además con dos cuartos sépticos y una pequeña bodega de intendencia (ver plano superior de esta página). El edificio principal también cuenta con una cafetería a la cual también se le suministra el agua. La red general cuenta con un ramal el cual se descarga a una cisterna general de este edificio, y de la cisterna se distribuye a los diferentes puntos del mismo.

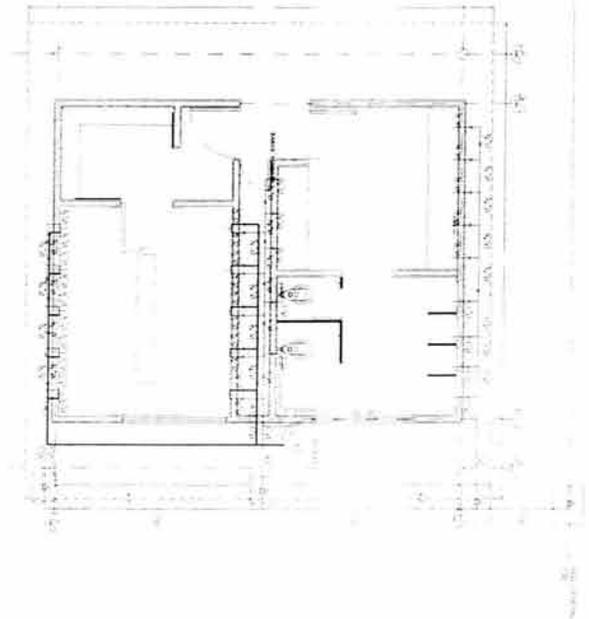
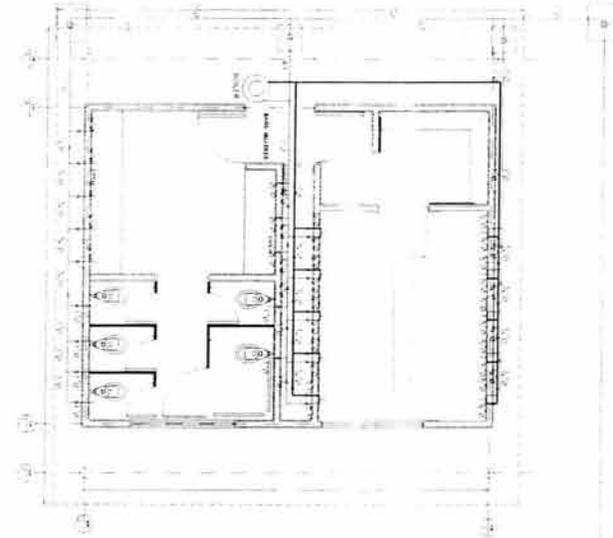
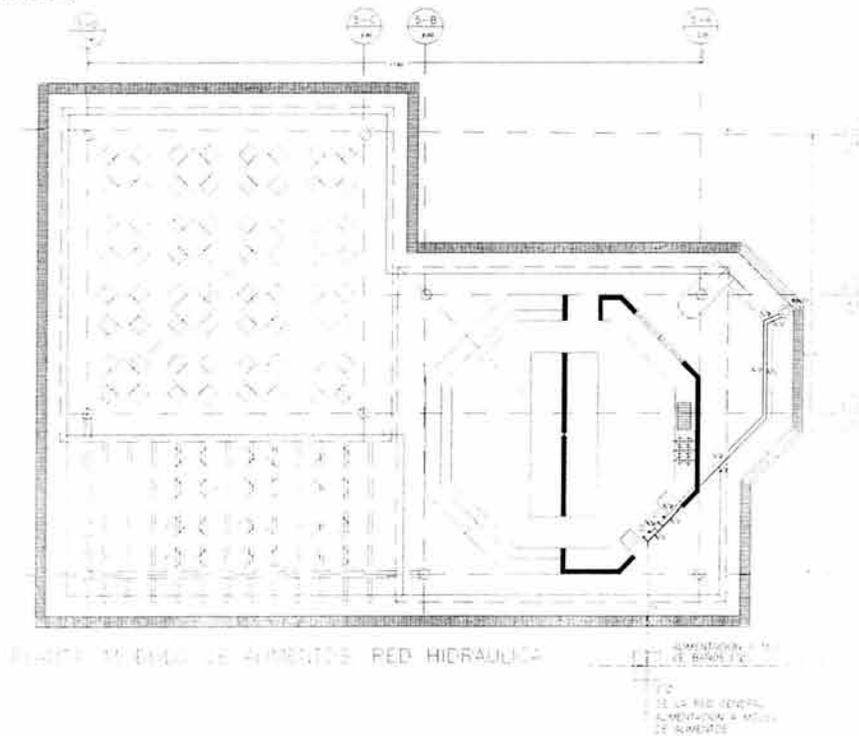
El edificio administrativo cuenta también con una cisterna independiente, la cual solo da abasto a los módulos sanitarios y cocineta de este; los servicios son de dimensiones pequeñas en comparación con las del edificio principal (ver plano inferior de esta página), por obvias razones, pero no por esto dejan de apegarse a las normas y condicionantes ecológicas y de reciclaje.

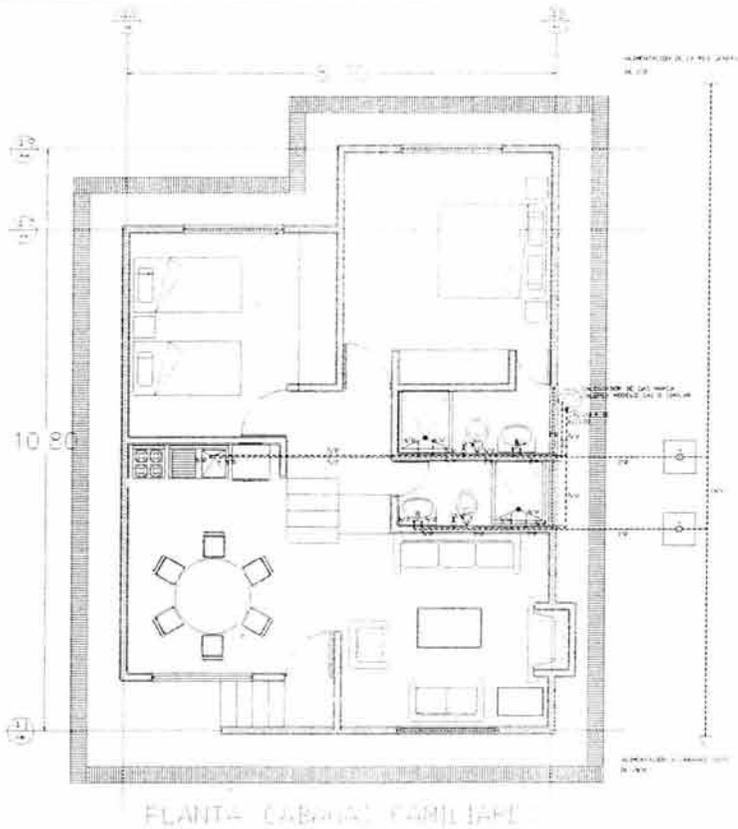
Otro elemento importante para esta red, al que se le suministra el agua, es el módulo general de sanitarios, el cual cuenta con la cisterna más grande del centro, dado que en este inmueble se prestan los servicios de regadera, sanitarios



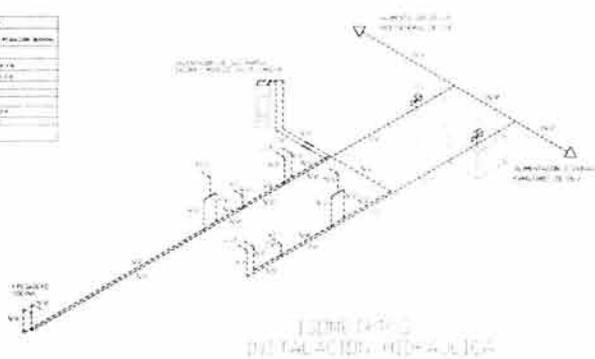
y vestidores generales. En condiciones de uso constante, como podría ser en los periodos vacacionales, requiere de 15,000 litros al día; la cual, una vez utilizada, es procesada en la planta de tratamiento de agua. El diseño del modulo sanitario para el area de cabañas, cuenta con dos elementos, uno para hombres y el otro para mujeres, cada uno cuenta con 10 regaderas, una zona de vestidor, area de sanitarios y lavabos, la red hidraulica y colocacion de Iso muebles se aprecia en las dos imágenes de esta pagina a la derecha.

La instalacion del modulo de alimentos (ver imagen inferior-izquierda), y de las cabañas familiares son mas sencillas y, como en los edificios anteriores, el agua empleada es dirigida a la planta de tratamiento.



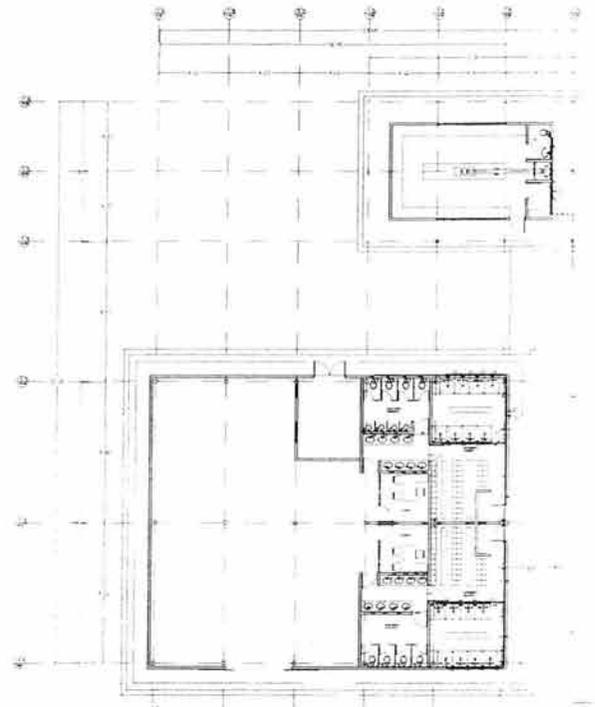


SIMBOLOGIA	
1	RED DE DISTRIBUCION GENERAL
2	RED DE DISTRIBUCION LOCAL
3	VALVULA DE COMPUESTA
4	VALVULA DE CIERRE
5	VALVULA DE PASO
6	VALVULA DE CIERRE
7	VALVULA DE PASO
8	VALVULA DE CIERRE
9	VALVULA DE PASO
10	VALVULA DE CIERRE
11	VALVULA DE PASO
12	VALVULA DE CIERRE
13	VALVULA DE PASO
14	VALVULA DE CIERRE
15	VALVULA DE PASO
16	VALVULA DE CIERRE
17	VALVULA DE PASO
18	VALVULA DE CIERRE
19	VALVULA DE PASO
20	VALVULA DE CIERRE
21	VALVULA DE PASO
22	VALVULA DE CIERRE
23	VALVULA DE PASO
24	VALVULA DE CIERRE
25	VALVULA DE PASO
26	VALVULA DE CIERRE
27	VALVULA DE PASO
28	VALVULA DE CIERRE
29	VALVULA DE PASO
30	VALVULA DE CIERRE
31	VALVULA DE PASO
32	VALVULA DE CIERRE
33	VALVULA DE PASO
34	VALVULA DE CIERRE
35	VALVULA DE PASO
36	VALVULA DE CIERRE
37	VALVULA DE PASO
38	VALVULA DE CIERRE
39	VALVULA DE PASO
40	VALVULA DE CIERRE
41	VALVULA DE PASO
42	VALVULA DE CIERRE
43	VALVULA DE PASO
44	VALVULA DE CIERRE
45	VALVULA DE PASO
46	VALVULA DE CIERRE
47	VALVULA DE PASO
48	VALVULA DE CIERRE
49	VALVULA DE PASO
50	VALVULA DE CIERRE
51	VALVULA DE PASO
52	VALVULA DE CIERRE
53	VALVULA DE PASO
54	VALVULA DE CIERRE
55	VALVULA DE PASO
56	VALVULA DE CIERRE
57	VALVULA DE PASO
58	VALVULA DE CIERRE
59	VALVULA DE PASO
60	VALVULA DE CIERRE
61	VALVULA DE PASO
62	VALVULA DE CIERRE
63	VALVULA DE PASO
64	VALVULA DE CIERRE
65	VALVULA DE PASO
66	VALVULA DE CIERRE
67	VALVULA DE PASO
68	VALVULA DE CIERRE
69	VALVULA DE PASO
70	VALVULA DE CIERRE
71	VALVULA DE PASO
72	VALVULA DE CIERRE
73	VALVULA DE PASO
74	VALVULA DE CIERRE
75	VALVULA DE PASO
76	VALVULA DE CIERRE
77	VALVULA DE PASO
78	VALVULA DE CIERRE
79	VALVULA DE PASO
80	VALVULA DE CIERRE
81	VALVULA DE PASO
82	VALVULA DE CIERRE
83	VALVULA DE PASO
84	VALVULA DE CIERRE
85	VALVULA DE PASO
86	VALVULA DE CIERRE
87	VALVULA DE PASO
88	VALVULA DE CIERRE
89	VALVULA DE PASO
90	VALVULA DE CIERRE
91	VALVULA DE PASO
92	VALVULA DE CIERRE
93	VALVULA DE PASO
94	VALVULA DE CIERRE
95	VALVULA DE PASO
96	VALVULA DE CIERRE
97	VALVULA DE PASO
98	VALVULA DE CIERRE
99	VALVULA DE PASO
100	VALVULA DE CIERRE



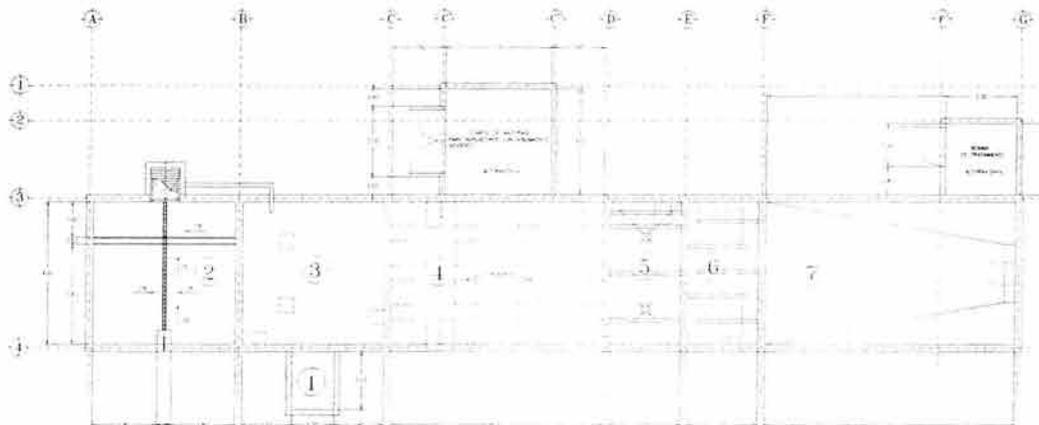
En las imágenes que se presentan en esta página se aprecia la distribución y recorrido de la instalación hidráulica de las cabañas familiares. Apartir de la red general tubo de 2", se hace una conección de 1" ½', continua con una valvula de compuerta (de paso), y sale un tubo de 1", el cual hace el recorrido a los muebles de la cabaña, los cuales cuentan con salidas de ½'. Cada cabaña cuenta con un calentador de gas tipo calorex modelo G40, al cual se le suministra el agua por medio de una tubería de ¾'.

Otro elemento con distribución similar es el módulo de ecoguardas y los laboratorios. La planta se muestra a continuación.



Una vez cubiertas las demandas y necesidades de los edificios, las descargas producidas son canalizadas y dirigidas a la planta de tratamiento de aguas residuales, ubicada al noroeste del conjunto, a un costado de la presa, en donde, una vez purificada el agua, una parte se integra al agua de la presa y otra parte es utilizada para el riego de los jardines del CEASG.

Pero el proceso que se realiza para reciclar el agua no es tan simple, esta compuesto por siete etapas; una vez que se canalizaron las aguas grises a la planta de tratamiento (la cual cuenta con diversas camaras conectadas de forma lineal con tuberia de 3" de diametro) la llegada del agua es por medio de una "boca toma" la cual es la primera etapa, despues se deposita en una plataforma de menos de un metro de profundidad, esto para poder ubicar los solidos que llegaran a existir, esta segunda etapa es el "lecho de secado", la siguiente etapa es en el tanque regulador, el cual cuenta con una profundidad de 4.00 metros, como su nombre lo indica es un contenedor que regula la cantidad de agua que entra a la planta de tratamiento, por medio de dos bombas sumergibles de 1/2 HP Mca. BARNES Mod. 3SE-SI cada una, ambas con paso de esfera para evitar el regreso del liquido; en la cuarta etapa el agua llega a una camara de areacion, sus dimensiones son 6x4x4 mts. y como cubierta cuenta con modulos de rejilla para ventilar el agua; en la siguiente etapa se inicia el proceso de clarificacion, la camara esta dividida en dos modulos conicos por los cuales se lleva acabo la clarificacion, una vez que se alcanzan los niveles necesarios, el agua procesada es depositada en la camara de contacto donde es clorada. En la septima etapa el agua es depositada en una cisterna de almacenamiento, la cual esta canalizada directamente la cisterna del edificio principal, a travez de una bomba de 30 HP y tuberia de 4" de diametro. Ver plano en esta pagina.



PLANTA GENERAL DE PLANTA DE TRATAMIENTO

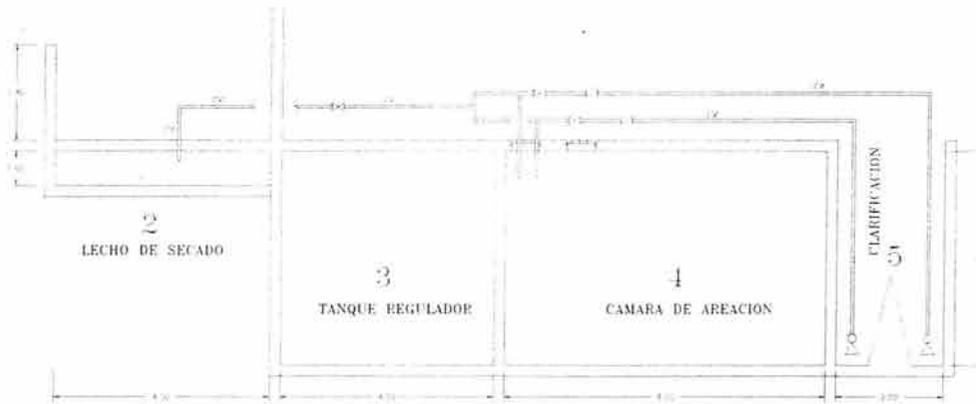


DIAGRAMA DE FLUJO DE BOMBEO DE RECIRCULACION Y DESECHOS DE LODOS



SISTEMA DE AIRE (ISOMETRICO)

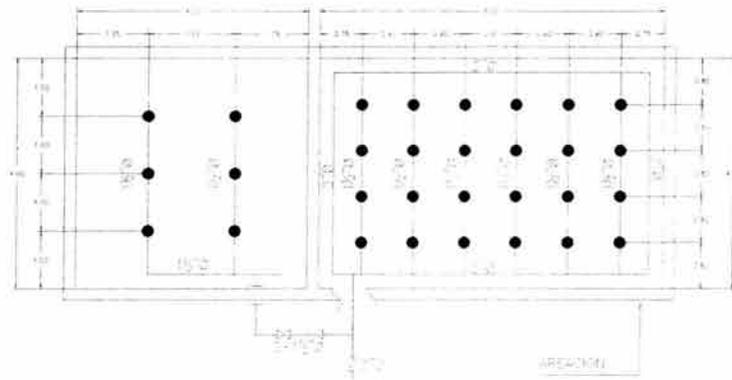


DIAGRAMA DE FLUJO DE AIRE

En el CEASG se preservan al máximo los recursos naturales, y un logro de este concepto es el diseño y construcción de la planta de tratamiento de agua.

En esta página se muestran los diagramas de flujo de bombeo de recirculación y desechos de lodos y el diagrama de flujo de aire, así como el isométrico del sistema de aire, los cuales hacen más gráfico y explícito el proceso que se lleva a cabo para poder reutilizar el agua.

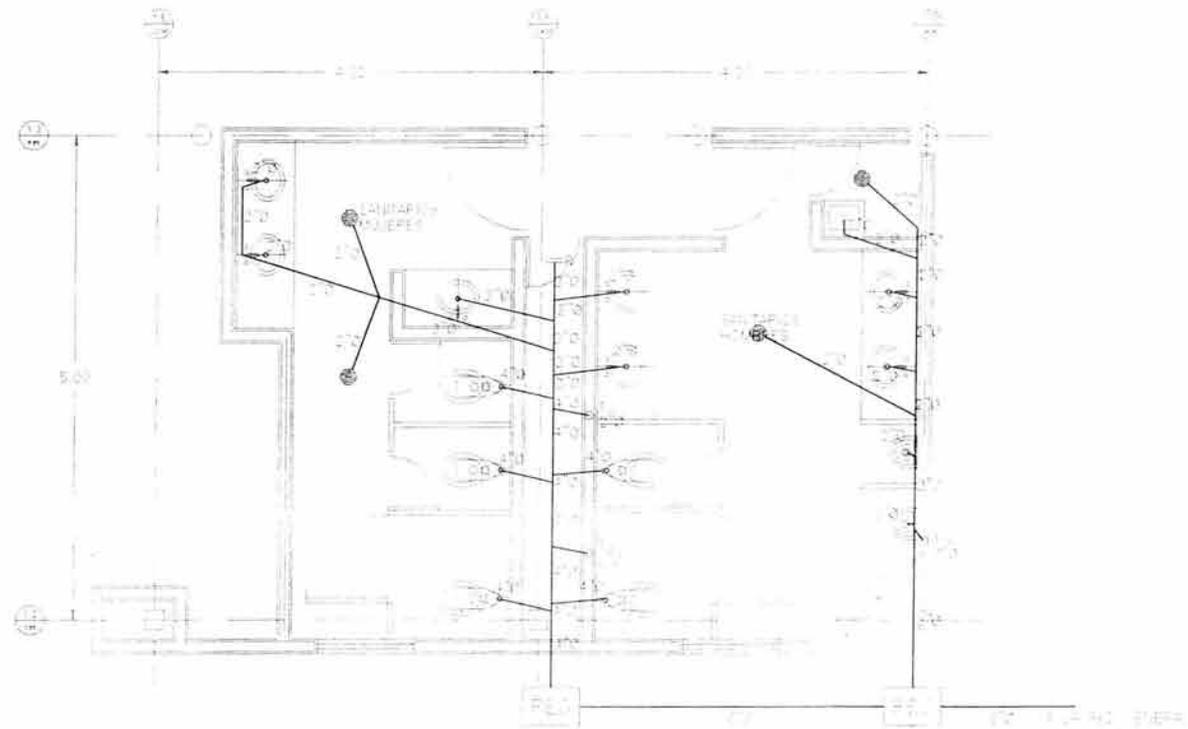
Como nota técnica cabe recordar que toda la tubería sumergida en el agua debe ser de pvc cedula 40 y la que no esté en contacto con agua de acero galvanizado, cedula 40, previamente pintada con pintura anticorrosiva.

En todo el recorrido que realiza la red sanitaria, se colocaron pozos de visita a cada 20 metros, con profundidades variables entre los 4.00 y 6.00 metros; se contruyeron sobre una plantilla de concreto de 5cm de espesor $f'c= 100\text{kg}/\text{cm}^2$, como base, sobre la cual se desplantaron tabique juntado con mortero 1:3 y en las paredes interiores se colocó aplanado semi fino de concreto.

En cada edificio de los que integran el CEASG se colocaron fosas septicas de plastico reforzado con proceso anaerobio con una capacidad para 10 personas, de una longitud de 2.44m, 50 kg de peso, una capacidad de 600 lts. y un diametro de 76 cm. marca dysa o similar, esto con la finalidad de reducir los desechos y conservar el entorno así como el concepto ecologico del proyecto. Conectados directamente a las fosas septicas se diseñaron y construyeron pozos de absorcion de tabique recocido cuatrapiado de 1.50 metros de profundidad, sobre una cama de tezontle de 10 cm. de espesor, para permitir una facil transminacion del agua, y una tapa de concreto.

Como se aprecia en la planta que se presenta en esta pagina los diametros de las tuberias empleadas son de 2" y 4", conectadas al ramal principal, y en cada cambio de direccion o a cada 10 metros, según se requiere, se colocaron registros sanitarios de 50x50x60 cm. de tabique con aplanado pulido y media caña, y contramarco de angulo de fierro y tapa de concreto.

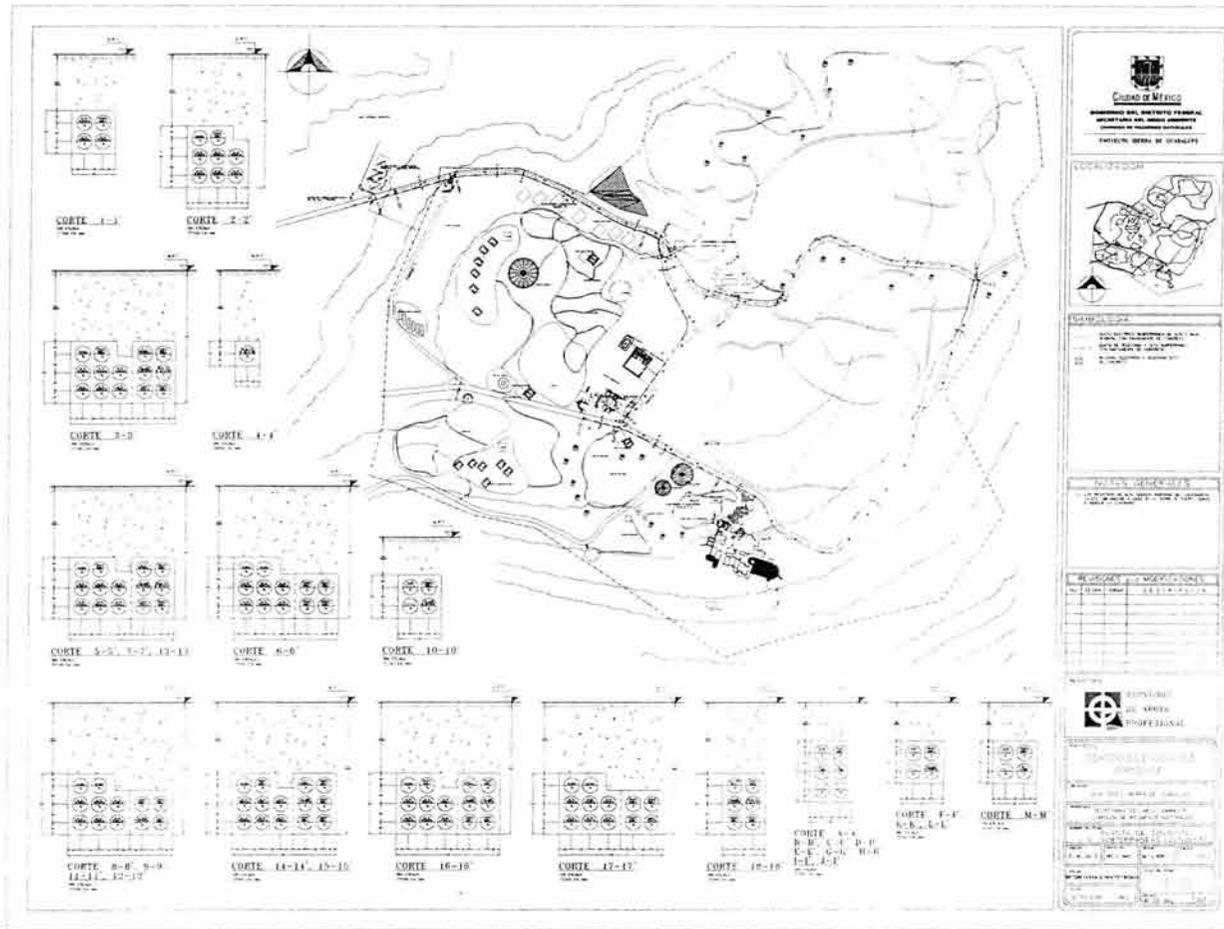
En los patios y pazas se diseñaron y colocaron rejillas a base de solera de fierro de $\frac{1}{4}$ " x 1' con separacion de 13 mm. entre caras, para poder canalizar el agua de lluvia a la red de aguas jabonosas.



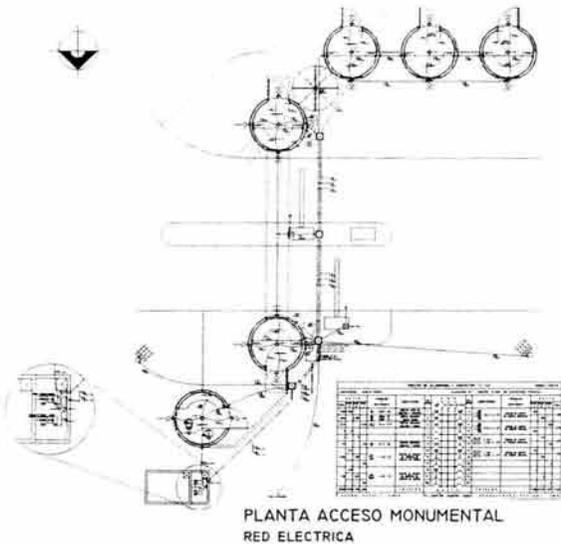
PLANTA DE BAÑOS DEL EDIFICIO PRINCIPAL

■ INSTALACIONES ELECTRICAS.

En cuanto a la realización de este paquete de planos se requirió una mayor información, ya que aunque existieron conexiones tipo, se realizaron mas detalles, dando como resultado mas de 30 planos diferentes, tan solo para el plano de trazo de la red eléctrica fueron seis planos, dadas las dimensiones de todo el conjunto, los registros se diseñaron de concreto para albergar los cables de la alimentación eléctrica, telefónica y de circuito cerrado de televisión. De acuerdo a su ubicación en la trayectoria se diseñaron 15 registros diferentes. Ver plano en esta pagina.



Plano general de trayectoria de red eléctrica y diseño de cortes de registros.



PLANTA ACCESO MONUMENTAL
RED ELECTRICA



PLANTA EDIFICIO ADMINISTRATIVO
RED ELECTRICA

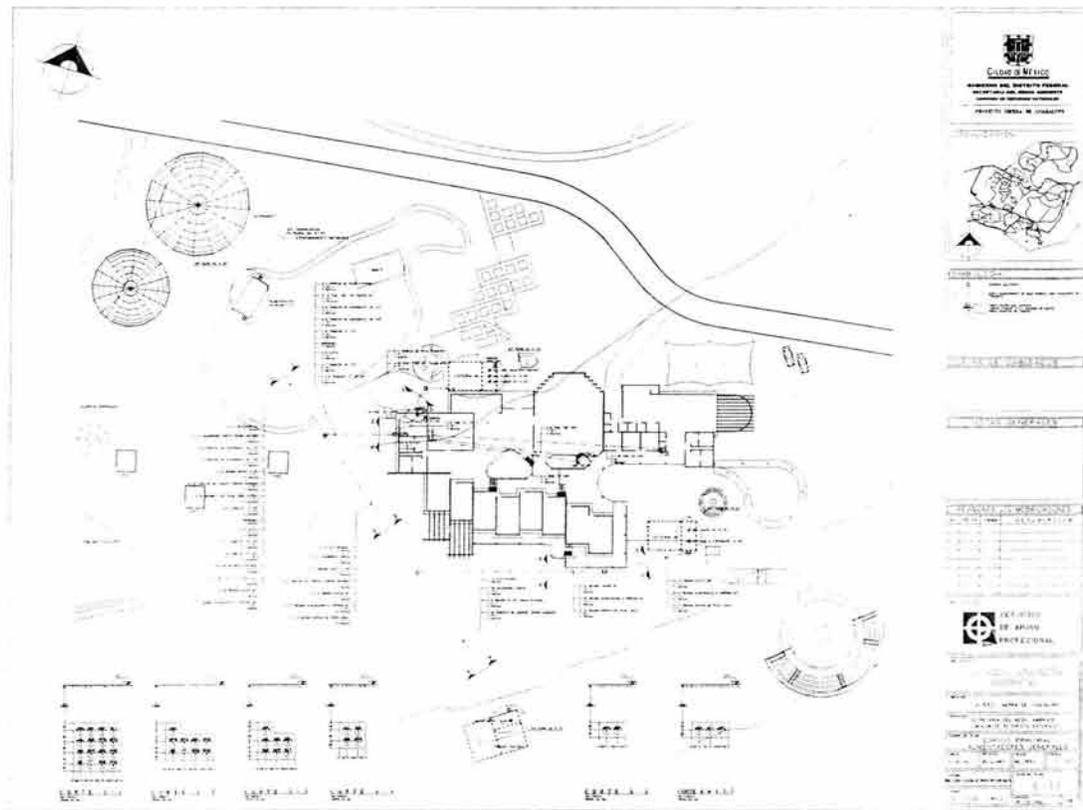
Entrando en materia del suministro eléctrico, comencemos con el Acceso Monumental, gracias al diseño de iluminación que se planteo se logra un mayor realce en las formas y texturas del diseño de la fachada. Ver imagen de la izquierda. Se emplearon luminarias de suspender, fluorescentes tipo compacta de 2x18w 127v con balastro magnético, luminarias tipo arbotante para una lámpara de 75w 127v y luminarias tipo reflector de 250w 220v de V.S.A.P., montadas en poste metálico.

Para llegar a este resultado final se realizaron ejercicios y pruebas en maquetas a escala, y así lograr un optimo diseño, tanto visual como monetario, es decir bajo en costos dado que las trayectorias y watajes empleados fueron los mínimos, ya que las formas cilíndricas de las casetas de vigilancia, de las taquillas y de los sanitarios, permiten que se de otra apreciación de los clarososcuros, obteniendo como resultado un gran juego de sombras.

En el edificio administrativo (planta que se muestra en esta pagina) las necesidades son completamente otras a las del acceso monumental, la iluminación debe de ser la optima para realizar trabajos de oficina, y en algunos casos de ambientación; el diseño se baso en la funcionalidad y uso de los espacios. Cuenta con una subestación unitaria de 112.5 la cual alberga cinco tableros los cuales controlan la iluminación normal, iluminación de emergencia, contactos normales, contactos de emergencia, y bombas y equipos especiales, respectivamente. La cedula de cableado, los tipos de tubería y conexiones especiales se indicaron en los planos correspondientes al juego de la instalación eléctrica del Edificio Administrativo.

Como ya se ha mencionado, el edificio principal, tiene una mayor jerarquía en cuanto al objetivo del C.E.A.S.G., dadas sus funciones cuenta con una subestación eléctrica, en la cual se colocó una planta de emergencia dentro del cuarto de maquinas el cual también alberga el equipo de bombeo.

La red general se compone de cinco subestaciones eléctricas, la primera alimenta la zona de cabañas familiares, la segunda y tercera suministran la energía a la planta de tratamiento de agua, la cuarta alimenta al edificio administrativo, los ecoguardas y el vivero, y por ultimo la quinta subestación eléctrica es exclusiva para el edificio principal; a partir de este punto se ramifica la red interior en tres donde se controlan las bombas del tanque elevado, y las dos cisternas del edificio principal. La iluminación y conexiones están controladas por seis tableros ubicados de manera estratégica dos en el auditorio, tres en la zona de las aulas y uno en las cisternas. Ver plano en esta pagina.

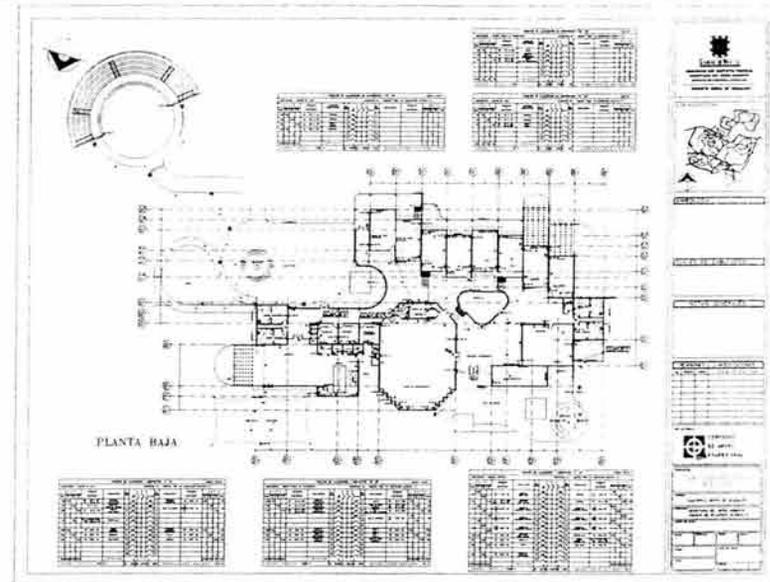


Alimentación eléctrica del edificio principal

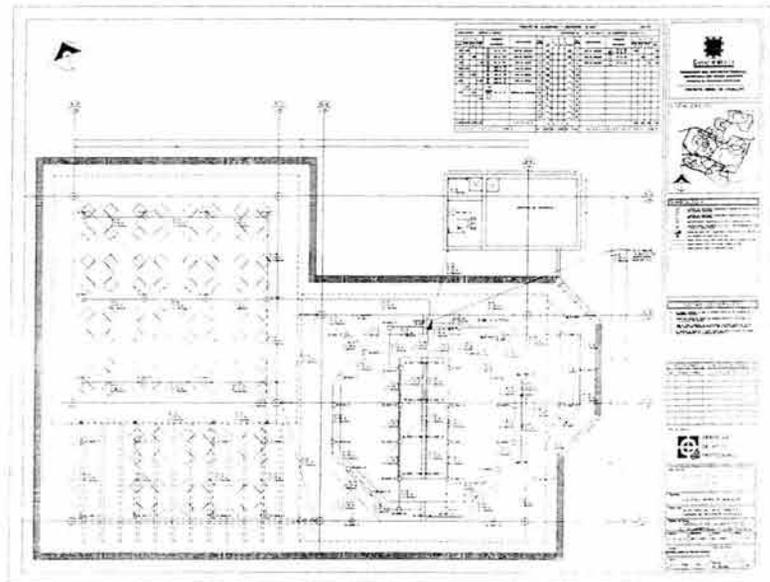
Los seis tableros que controlan la iluminación del edificio principal son: dos para la iluminación normal, uno para iluminación de emergencia, uno para los contactos normales, uno para los contactos regulados y uno para las cisternas. El diseño de la iluminación es la adecuada para las actividades que se llevan a cabo en este edificio, tanto en las aulas como en las zonas de exposición, tanto interiores como exteriores. Tres de los tableros son de 12 circuitos, y los otros tres son de 24, la carga promedio de los tableros es de 2,000 watts para los de 12 pastillas y de 15,000 para los de 24 pastillas. En el primer plano que se muestra en esta página se aprecia la red y los cuadros de cargas de cada tablero.

Los módulos de alimentos tipo, así como todos los edificios de menor escala y jerarquía del conjunto, cuentan también con un diseño de iluminación adecuado a las funciones y actividades a desarrollar en dicho espacio. El plano inferior de esta página es un ejemplo claro, en el se muestra la distribución eléctrica, la cual es controlada por un solo tablero de 24 circuitos, cuatro de los cuales son para la iluminación y contactos del área de cocina, cinco circuitos son para el área del comedor, tres circuitos para la cisterna de captación de agua, y el resto es de soporte y emergencia, considerando sus funciones y tiempo de uso, este elemento tiene una carga total en uso máximo de 7,500 watts.

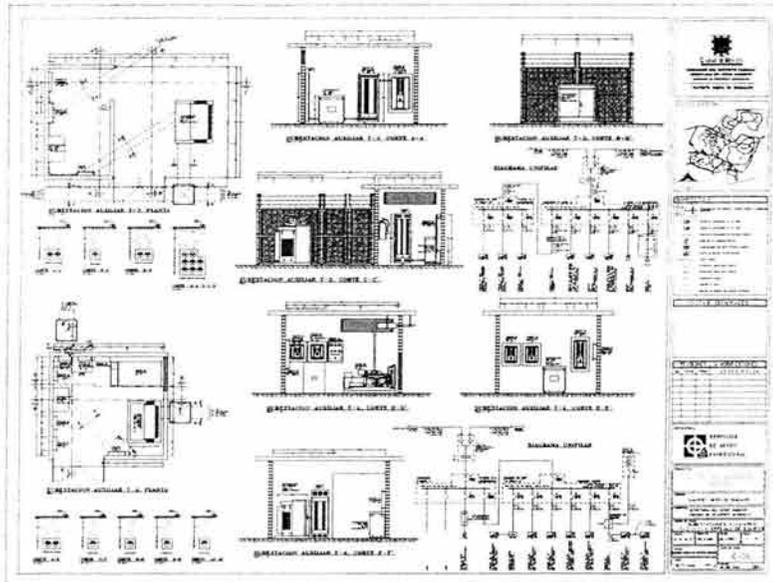
En términos generales la red de cada elemento está bien planeada, puesto que el C.E.A.S.G. tiene un objetivo ecológico y de protección al ambiente, las partes del conjunto contribuyen al ahorro de energía, aprovechando al máximo la iluminación natural, y promoviendo alternativas de alimentación eléctrica como paneles de fotoceldas para la red exterior.



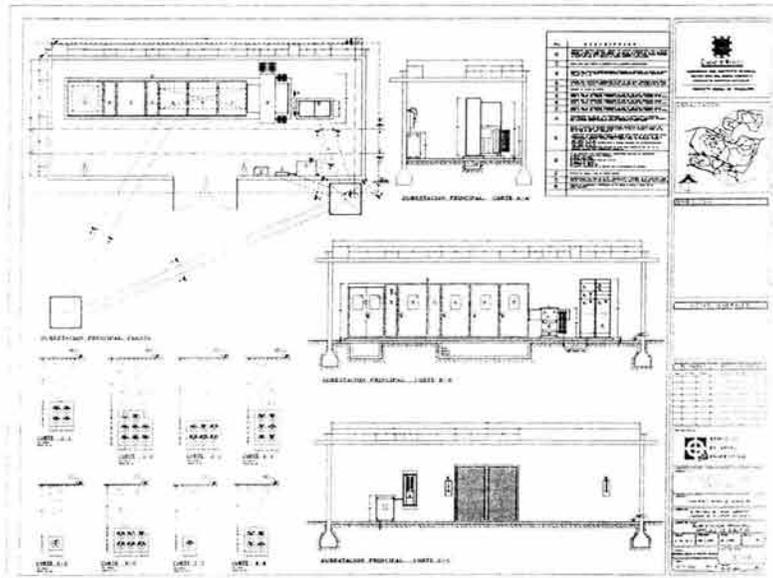
Distribución eléctrica del edificio principal



Distribución eléctrica del módulo de alimentos



Arreglo de equipo eléctrico en subestaciones



Arreglo de equipo eléctrico en subestaciones

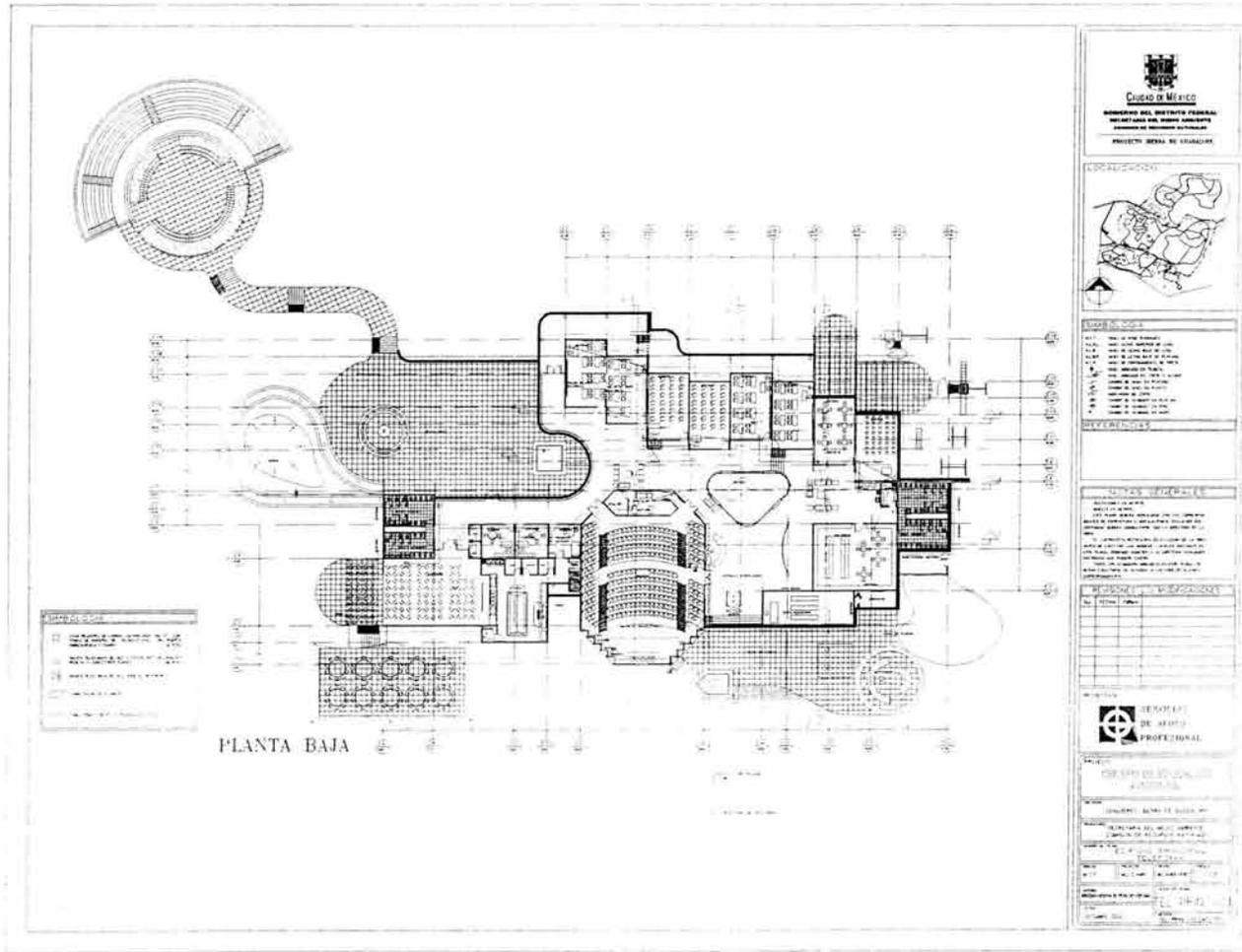
Una cosa importante que se tiene que considerar, es que para que funcione óptimamente toda la red, es necesario conocer a detalle las necesidades de los usuarios para así poder satisfacer la demanda del consumo eléctrico, esta es propiamente la labor de las subestaciones eléctricas en ellas se albergan todos los equipos que controlan y regulan los flujos de energía, de acuerdo al consumo de cada día, se activan o desactivan los equipos, llevándose a cabo de esta manera, el ahorro de energía.

En esta pagina se muestran los planos de tres subestaciones eléctricas, en el primer plano se encuentra el diseño de las subestaciones tres y cuatro, el plano se lee de izquierda a derecha encontrándonos primero con la planta y los tipos de conexión de los equipo, en seguida se localizan los cortes transversales y longitudinales, los cuales indican las cotas a las que se deben de colocar los equipos de acuerdo a su funcionamiento y por ultimo el diagrama de cargas de los equipos que controla cada subestación.

El criterio de diseño es el mismo en las cinco subestaciones eléctricas, pero cabe recordar que todos los cálculos y adecuaciones al sistema eléctrico se llevaron a cabo por ingenieros especialistas, los cuales cuentan con todo el conocimiento y experiencia necesaria para hacer que el equipo realmente cubra con las necesidades y demanda de los usuarios y a su vez se cumpla con el ahorro de energía estipulado por el C.E.A.S.G., así como con todas las Normas Complementarias, vigentes hasta el momento, del Reglamento de Instalaciones Eléctricas y Especiales del Distrito Federal.

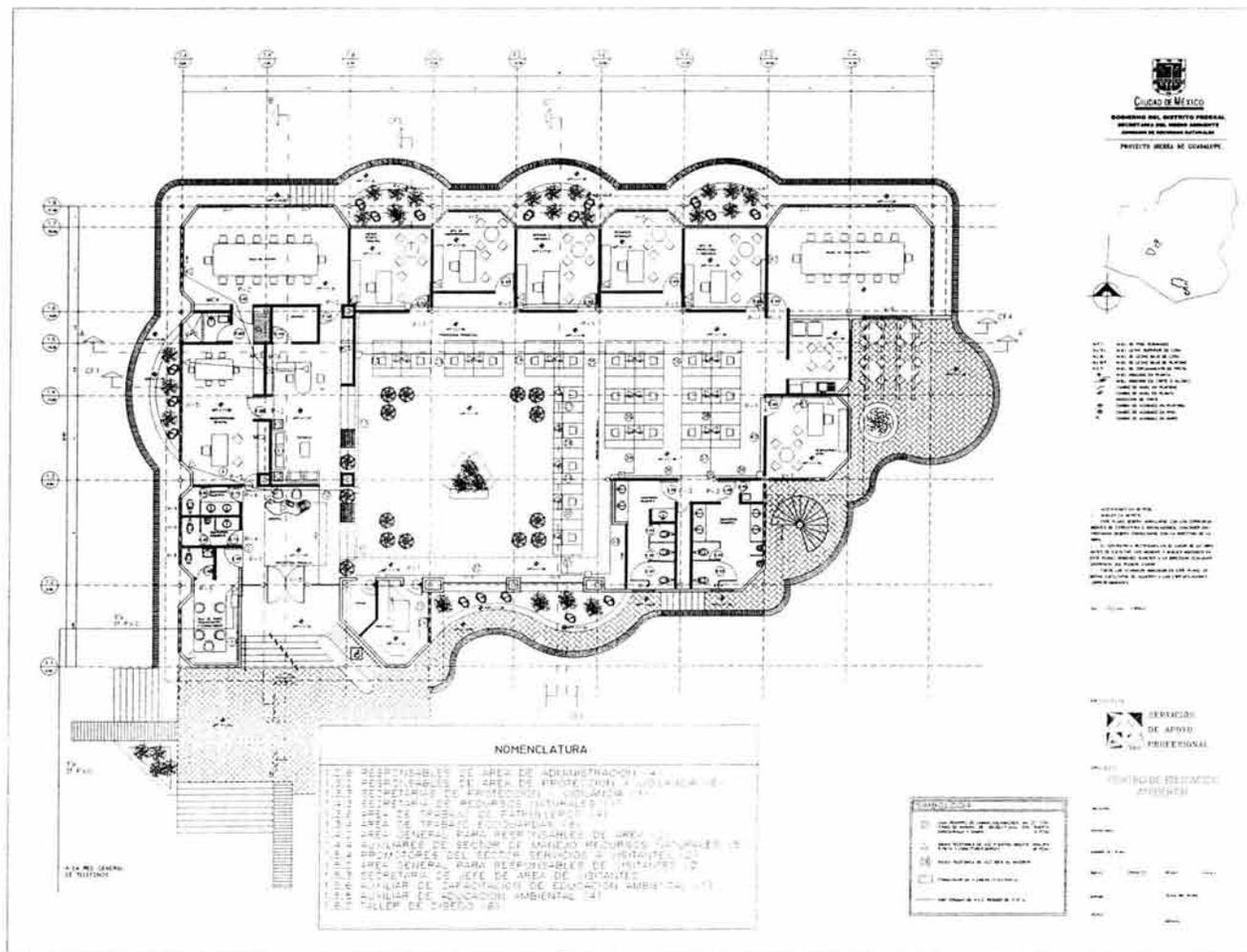
■ INSTALACIONES DE TELEFONIA, VOZ Y DATOS.

La red telefónica y la de voz y datos utilizan la misma trayectoria que tiene la red eléctrica en lo que se refiere al conjunto, solo que el cableado y la tubería es independiente, en este punto no se va a hacer tanto énfasis como en la red eléctrica, simplemente la mencionaremos y la mostraremos en los dos edificios que realmente tienen peso, los cuales son: el edificio principal (ver plano en esta pagina) y el edificio administrativo.



Red telefónica y de Voz y Datos. Edificio Principal

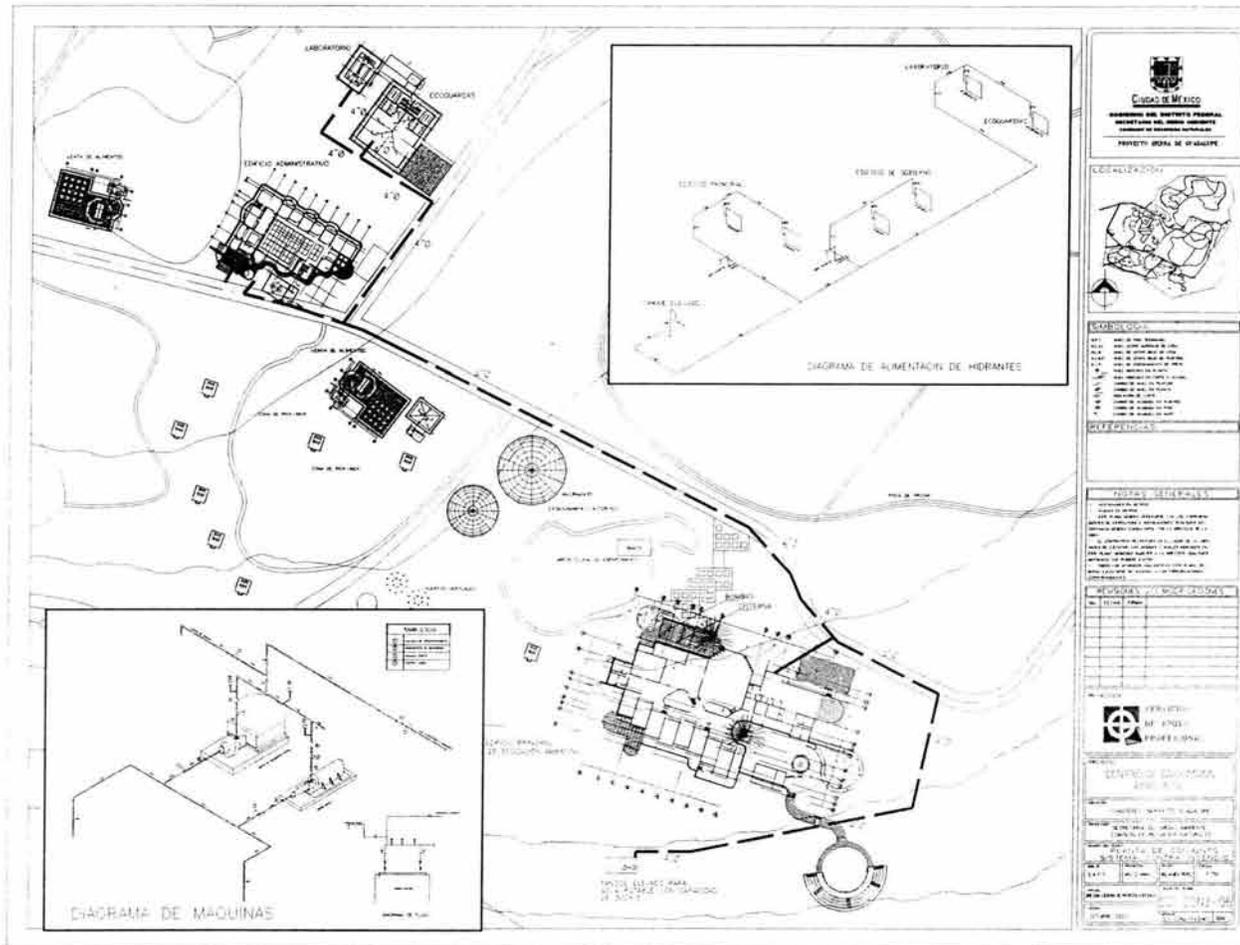
La red llega a cada uno de los edificios por medio de dos tubos de P.V.C. tipo pesado de 3" de diámetro a la terminal central, la cual cuenta con cuatro líneas, de donde es distribuida la red a través de tubería de P.V.C. tipo pesado de ¾" de diámetro para toda la trayectoria en el interior de los edificios. El edificio principal cuenta con 16 salidas telefónicas de voz y datos. Por las actividades que se realizan en el edificio administrativo, cuenta con 30 salidas telefónicas de voz y datos. Ver plano en esta pagina.



Red telefónica y de Voz y Datos. Edificio Administrativo

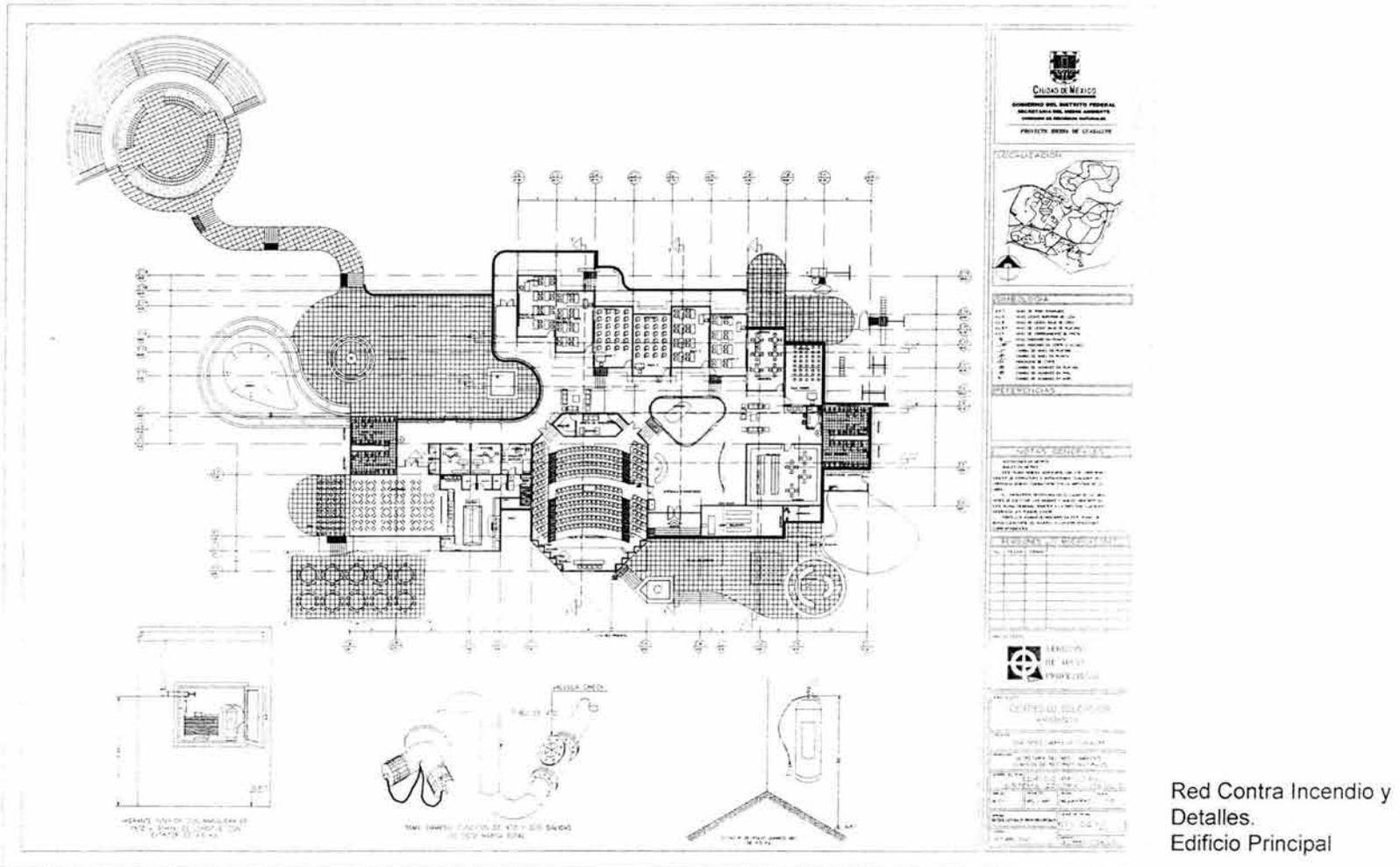
▪ INSTALACIONES PARA RED CONTRA INCENDIO.

El agua que suministra la red contra incendio, proviene del tanque elevado ubicado en la parte sur del conjunto (atrás del edificio principal), este sistema solo brinda el servicio al edificio principal, al edificio administrativo, a los ecoguardas y al laboratorio. La red se compone solo de tubería de P.V.C. de 4" de diámetro. Se colocaron en diversos puntos de la red válvulas de seccionamiento para el mantenimiento y control del agua.



Red Contra Incendio

El edificio principal, por sus características, es el que más salidas contra incendio tiene; la tubería dentro del inmueble es de acero galvanizado cedula 40" de 3" y 2" de diámetro, cuenta con cinco gabinetes contra incendio en cada uno se encuentra una manguera de 30 metros de largo de 1 ½' de diámetro, con una salida de cople chiflón de bronce para una aspersión de neblina. También cuenta con extintores de polvo químico de 9 kg. colocados de manera estratégica para cubrir un diámetro de acción de 15 mts. Ver plano en esta pagina.



II.IV CONDICIONES DE LA PROBLEMÁTICA ARQUITECTONICO-CONSTRUCTIVA.

Para hacer mas entendible este apartado comenzare por hacer un recorrido escrito del conjunto, para de esta manera enlistar los cambios y mediante esos puntos, hacer el análisis.

A manera de una memoria descriptiva, la llegada al C.E.A.S.G. es un tanto complicado ya que hay que pasar por una colonia de poca infraestructura, ubicada en las laderas de la Sierra de Guadalupe, las calles no son uniformes, aunque si muy transitadas. Continuando por un camino en pendiente, de terracería, llegamos al Acceso Monumental del centro, el cual consta de seis cilindros verticales de grandes dimensiones hechos de concreto armado, dos de ellos unidos por otro cilindro de acero, en sentido vertical a menor escala, formando así un marco de entrada definido; el diseño de este punto es creativo por las formas y texturas, las cuales se realzan por la iluminación. La construcción de este elemento resulto complicada dadas las figuras cilíndricas; los acabados, los muebles, la herrería e incluso las instalaciones se adecuaron a ellas. En algunos momentos del proceso constructivo se requirió el uso de maquinaria especial para poderse llevar acabo los trabajos, un caso específico fue la colocación del cilindro de acero, donde se usaron dos grúas para poderlo colocar.

La construcción del C.E.A.S.G. se realizo simultáneamente en todos sus elementos, ahorrándose de esta manera los gastos de la maquinaria y del equipo especial; por ejemplo, la maquina motoconformadora se encargo por casi un mes de abrir los caminos de circulación, del interior del Centro, previo a este trabajo el equipo de topografía realizó el trazo que se debía de seguir. Aunado a estos trabajos, dos retroexcavadoras realizaron los trabajos de excavación en los lugares donde se desplantaron los edificios, el que trajo mayores dificultades en el momento de esta ejecución fue el Edificio Principal, puesto que las condiciones topográficas no fueron las idóneas para las maniobras que requirió el equipo, ya que el terreno es muy irregular en este punto del conjunto, es de los puntos mas elevados y la composición que se encontró en el terreno en su mayoría, fue de roca y se tuvo que recurrir al uso de explosivos controlados de poca expansión para no dañar el entorno ecológico y poder continuar con los trabajos.

Una vez definidas las plataformas donde se desplantarían los elementos del conjunto, se ubicaron unas bodegas temporales para albergar los materiales y la herramienta menor, así como también un campamento eventual para los trabajadores, cercanos a los puntos donde se realizaron los trabajos. En este momento es bueno hacer mención de que gran parte de los trabajadores fueron personas provenientes del interior de la Republica, de escasos recursos y que no contaban con vivienda en la zona, solo un 35% del total de los trabajadores pertenecían a las comunidades aledañas.

Continuando con el tema que nos compete de las problemáticas arquitectónicas-constructivas, un momento crítico que se presentó en la construcción del Centro, fue el cambio radical del diseño de las instalaciones planteado originalmente, es decir cambiaron las trayectorias de las mismas (tanto la hidráulica-sanitaria como la eléctrica), esta modificación al proyecto se debió principalmente a la composición del terreno por el que se tenían proyectadas las trayectorias de las tuberías, en el cual se encontraron rocas de alta resistencia, buenas para la construcción de los edificios pero desastrosas para las redes de las instalaciones, originando que se tuviera que rodear estos bancos, ocasionando pérdidas de tiempo y monetarias, puesto que no se había considerado. Se trató de respetar al máximo el proyecto, no fueron cambiadas las posiciones de los edificios, el esquema del conjunto fue acatado al máximo, solo las orientaciones de los elementos se vieron afectadas, cambiaron dependiendo de su lugar en el conjunto; el pedido de los materiales y el trazo inicial de los elementos se vio afectado, dado que se tuvieron que rectificar, para continuar con su construcción; el problema solo creó y dio pauta a que el grupo de trabajo se comunicara más para cualquier futura eventualidad.

El programa de obra se vio afectado por estos cambios, retrazando los tiempos de ejecución de los trabajos; el suministro de los materiales se tuvo que adecuar, puesto que no se podían regresar a la casa de materiales y a que resultaba más costoso el traslado de los mismos, solo en los que se pudo, se les indicó los cambios del tamaño y volumen de los materiales. El equipo de topografía tuvo que realizar un nuevo trazo para el desplante de los edificios, el Edificio Principal se vio nuevamente afectado.

Prosiguiendo con el recorrido virtual, avanzado por la circulación principal que se indica al pasar por el Acceso Principal, a mano derecha (hacia el sur) se encuentran las 10 cabañas familiares, ubicadas de manera lineal a un costado de la vialidad interna, se les diseñó tres áreas de estacionamiento ya que en el proyecto original no lo habían considerado, constructivamente hablando no representaron ningún problema dado que son cabañas tipo, para las instalaciones se consideraron módulos de dos cabañas para abatir costos, cuentan con una cisterna por cada módulo así como con un núcleo de tableros eléctricos y de comunicación. Frente a las cabañas (hacia el norte) se encuentra la presa de captación pluvial, la cual cuenta con un embarcadero de lanchas para la recreación y esparcimiento de los visitantes. Aun costado de la presa se localiza la Planta de Tratamiento de Aguas, misma que contribuye al rescate ecológico del agua, dado que el agua procesada es enviada a la presa y en consecuencia a los mantos acuíferos, solo una parte de esta agua es utilizada para el riego del jardín botánico, del vivero y del invernadero.

Siguiendo la circulación otra vez a mano derecha (hacia el oeste) se localiza el edificio de los Ecoguardas y el Laboratorio, esta zona del conjunto no presentó complicaciones al momento del trazo de los edificios, ya que es casi plana y la composición del terreno es de tipo limos arcillosos, esto benefició también la realización del jardín botánico y

del vivero ya que facilitó la preparación del suelo para el cultivo y crecimiento de las especies; dadas las formas ortogonales de estos edificios, no ocasionaron problemas arquitectónicos-constructivos.

El jardín botánico y el vivero no se logran apreciar desde la vialidad interna, ya que se encuentran hacia las partes posteriores de la zona de cabañas familiares, del edificio de los Ecoguardas, del Laboratorio y del edificio Administrativo.

El edificio Administrativo se encuentra a unos cuantos metros después de pasar por el edificio de los Ecoguardas, el diseño que tiene es basto en curvas en los muros exteriores, cosa que requirió de mucha supervisión y coordinación en el momento de levantar el edificio puesto que los trabajadores no lograban comprender el diseño; la forma final que se crea para las fachadas logra unos clarososcuros, haciendo que el edificio no se vea tan grande y que no sea tan pesado, esto es bueno puesto que no es un edificio público y aunque es importante, no tiene la jerarquía del edificio Principal. El edificio Administrativo trajo algunos problemas al momento de la construcción de la cubierta triodética ya que el proyecto original la indicaba, tanto en plantas como en cortes, pero nunca nos entregaron los detalles constructivos y los tuvimos que realizar, para esto se contó con estructuristas de amplia experiencia, quienes indicaron los tipos de nodos y conexiones que se requirieron para la construcción de la cubierta triodética, su construcción se retrazó por casi una semana.

Avanzando por la vialidad principal interna, dando vuelta a la izquierda llegamos al edificio Principal, no sin antes haber pasado por una Zona de Pick-Nick, por uno de los Invernaderos, por un pabellón de Hidroponía (lugar donde se llevan a cargo parte de las investigaciones de ecotecnias del C.E.A.S.G.) y por un pequeño jardín floral de 1,500 m². Estos lugares se aprecian claramente desde la vialidad y son totalmente dirigidos a los visitantes, al igual que otra zona de cabañas múltiples, un campo denominado "Arboretum" el cual cuenta con 6 mil m² y es parte de la reserva arbolifera de la Sierra, así como también un pabellón de Ecotecnias y un campo para huertos verticales, los cuales no se logran apreciar desde el recorrido vehicular.

El edificio Principal, como se a logrado apreciar en el desarrollo de esta tesis, es la construcción mas grande ya que todas las actividades que se realizan aquí son dirigidas a todos los usuarios, tanto eventuales como continuos, es un centro de enseñanza tanto para niños y jóvenes como para adultos y adultos mayores, y son sobretodo de cultura ecológica, aunque también se cuenta con áreas totalmente de esparcimiento tales como el área de Juegos Infantiles, el Auditorio, otra zona tipo Arboretum, una Plaza Cívica y un Foro Exterior tipo teatro al aire libre en donde se llevan acabo conciertos, exposiciones, performans, presentaciones teatrales y conferencias. Este edificio presento varios problemas arquitectónicos-constructivos dadas sus dimensiones y su ubicación dentro del conjunto, el primero fueron las diversas plataformas en las que se encuentra el edificio dado que son totalmente parte del nuevo diseño arquitectónico, el

proyecto original estaba creado sobre un terreno plano, cosa muy diferente a la realidad, los niveles fueron parte de todo un estudio y análisis de la superficie y de la composición del terreno, hecho por un equipo de ingenieros topográficos.

Una vez definidos los nuevos niveles, lo que en un inicio eran solo pasillos de comunicación entre las diferentes áreas del edificio, con el nuevo diseño se convirtieron en plazas de comunicación, haciendo el diseño mas rico en puntos de encuentro y de remates visuales, el único problema a esta solución fue el incremento en los costos de ejecución de obra, ya que aumentaron las jardineras y los materiales constructivos. Este problema inicial dio como resultado el cambio completo del proyecto del edificio Principal, los planos arquitectónicos, los estructurales, los de albañilería, los acabados, los de instalaciones, los de carpintería y herrería, los de red contra incendio y los de voz y datos, fueron totalmente nuevos y son los que se han presentado en el desarrollo de este documento; estos paquetes de planos representan también las etapas del proceso constructivo, cada una estaba programada originalmente con una duración promedio de tres semanas, dando como resultado ocho meses de construcción, solo para este edificio.

Es precisamente por este proyecto nuevo que en cada una de las etapas constructivas presento pequeños problemas, los cuales fueron básicamente la falta de comunicación, ya que todos los trabajos iniciales se estuvieron basando en el primer proyecto, el pedido de materiales, tanto en cantidades como en dimensiones obviamente no concordaban con el nuevo proyecto, dando como resultado conflictos y demoras en los tiempos de entrega de los materiales y de ejecución de los trabajos. Afortunadamente después de aclarar y hacer los cambios físicos de los planos a las diferentes casa de materiales todo se compagino y encauso la obra a un buen termino.

Por ultimo frente al Edificio Principal se encuentra el acceso de la trotapista, su diseño y construcción se baso en integrar tres circuitos, dando como resultado un kilómetro en el recorrido del circuito mas grande, respetando siempre los árboles que se encontraron en su trayectoria. Con este mismo principio de conservación, localizada al norte del conjunto, se realizo el trazo de la ciclopista, su diseño consta de dos circuitos y el recorrido del mas grande es de dos kilómetros. En las zonas que delimitan tanto la trotapista como la ciclopista, se proyectaron pequeños núcleos de áreas de pick-nick y un modulo de baños múltiples, estos últimos localizados a un costado de la planta de tratamiento de aguas, los cuales dan servicio a los visitantes que hacen campamentos independientes, es decir, llevan sus propias tiendas de campañas y se albergan en el C.E.A.S.G. esto solo es posible en fin de semana o en temporada de vacaciones; esto se planeo para integrar mas al usuario con la naturaleza dentro de un lugar seguro.

REFLEXIONES

Haber participado en este proyecto y continuar colaborando dentro de Grupo Solimán me ha dejado una gran conciencia de que, a nivel de ejecución, no se logra aprender todo dentro de las aulas.

A pesar de que la sierra de Guadalupe es de superficie irregular, no se vio afectada por la construcción de los inmuebles del conjunto, dado que sus dimensiones y ubicación son las mas adecuadas, y parte de los movimientos de excavación sirvieron para rellenar vados y huecos en el terreno, haciéndolo mas uniforme y apto para las actividades de recreación y educación, esto sin dañar el medio ambiente, y contribuyendo a la generación de una conciencia a favor de la ecología y preservación del medio ambiente, tanto por parte de los trabajadores que realizaron la construcción del CEASG, como por parte de los usuarios a los que esta destinado.

El objetivo de fomentar una cultura ecológica se cumple en el Centro de Educación Ambiental Sierra de Guadalupe, a nivel informativo en los foros y exposiciones, a nivel académico dentro de las aulas, a nivel de practica en los talleres, a nivel de ejecución en las zonas de campamento y a nivel de innovación en las ecotecnias.

Aunque los términos de preservación del ambiente y conciencia ecológica nos suenan muy familiares, y hasta cierto punto cotidianos, realmente el pueblo mexicano no cuenta con una practica real de lo que esto significa, aun existen personas que lavan sus coches o el patio de su casa con el chorro de agua de la manguera, personas que no separan la basura y que en determinado momento si lo hacen, el camión recolector de basura la vuelve a mezclar. El consumo de energía lo realizamos con mucho derroche y no lo notamos, prendemos todos los focos de la casa por la noche, tenemos conectados todos los aparatos electrónicos que aunque no se estén usando usan electricidad, tan solo recordemos el reloj parpadeante de la videocacetera, del equipo modular, del reproductor de compactos o del horno de microondas. Estos pequeños detalles son parte de lo que se pretende erradicar y cambiar con el constante uso y actualización de las ecotecnias del Centro de Educación Ambiental Sierra de Guadalupe.

De esta manera se concluye este documento, el cual significa mi conclusión académica en la Facultad de Arquitectura, en la que surgió mi formación profesional. GRACIAS

BIBLIOGRAFÍA

- "Áreas verdes urbanas en Latinoamérica y el Caribe", Krishnamurthy L. y J. Rente Nascimento (Eds.) Universidad Autónoma de Chapingo. 1998. N° de colocación UNAM: GE190.L37 S45
- "El rascacielos ecológico", Ken Yeang. Editorial Gustavo Gili. S.A. 2001. N° de colocación UNAM: NA6230 Y4318
- "El huerto ecológico", Francisco Javier Alonso de la Paz. Editorial Agata. 1998. N° de colocación UNAM: SB323 A56
- "Lo mejor en arquitectura recreativa y espacios públicos", Alan Phillips. Editorial Rotovision. N° de colocación UNAM: NA4510 C7 P45
- "Educación espacial, Un enfoque ecológico", Thomas M. Shea. Editorial Mc. Graw-Hill. 1999. N° de colocación UNAM: LC3981 S4318
- "Educación ambiental y desarrollo humano", José Antonio Carrde y pablo Ángel Meira. Editorial Ariel. 2001. N° de colocación UNAM: GE70 C37
- "Centro y periferia de la educación ambiental", Edgar González Gaudiano. Mundi Prensa México, S.A. de C.V. 1998. N° de colocación UNAM: GE70 G65
- "Elementos de ecología urbana", Virgino Bettini. Editorial Trotta. 1998. N° de colocación UNAM: QH541.5C6 B4718
- www.edomexico.gob.mx/se/presenta.htm
- www.sma.df.gob.mx/bibliov/modules.php?name=News&file=print&sid=99
- www.eluniversal.com.mx/pls/impreso/web_histo_ciudad.despliega?var=57304&var_sub_actual=s&var_fecha=20-FEB-04
- www.jornada.unam.mx/2002/sep02/020907/041n3cap.php?origen=capital.html
- www.meb.com.mx/senderos/00000012.htm
- www.meb.com.mx/senderos/0000006b.htm