

75

TESIS PROFESIONAL PARA OBTENER EL TITULO DE ARQUITECTA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLAN
ARQUITECTURA 1989

SINODO

PRESIDENTE

ARG. OSCAR MORALES ROJAS.

VOCAL

ARG. JORGE PRECIADO HERREJON.

SECRETARIO

ARG. SALVADOR VAZQUEZ MARTIN DEL CAMPO.

SUPLENTE

ARG. HIROSHI KAMINO OKUDA.

SUPLENTE

ARG. ELENA RENDIS CAMPOS.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

APLICACION DE LA ENERGIA SOLAR A LA CASA HABITACION

INDICE

I INTRODUCCION

- 1.1 Resúmen
- 1.2 Justificación
- 1.3 Objetivos y Alcances
- 1.4 Metodología General

II MARCO HISTORICO

- 2.1 Antecedentes

III MARCO TEORICO

- 3.1 Relación Hombre-Naturaleza
- 3.2 Definición de Arquitectura Bioclimática
- 3.3 Confort
- 3.4 Estrategias de Diseño
- 3.5 Ecotécnicas

IV ANALISIS DEL SITIO

- 4.1 Antecedentes
- 4.2 Análisis del Medio Ambiente Natural
 - 4.2.1 Análisis Regional
 - 4.2.2 Análisis Climatológico
- 4.3 Análisis de Medio Ambiente Artificial
 - 4.3.1 Análisis Tipológico
- 4.4 Análisis del Medio Socio-Económico
 - 4.4.1 Reglamento y Restricciones

V DEFINICION DE ESTRATEGIAS

- 5.1 Estrategias Utilizables
- 5.2 Ecotécnicas Utilizables
- 5.3 Conceptos Generales de Diseño

VI CONCEPTO ARQUITECTONICO O PARTIDO

- 6.1 Programa de Requerimientos y Necesidades
- 6.2 Programa Arquitectónico y Listado de Areas

VII PROYECTO ARQUITECTONICO Y PROPUESTA BIOCLIMATICA

7.1 Planos y documentos:

- 7.1.1 Topográficos
- 7.1.2 Arquitectónicos
- 7.1.3 Estructurales
- 7.1.4 Exteriores
- 7.1.5 Instalaciones
- 7.1.6 Dispositivos e Instalaciones Especiales

VIII EVALUACION DEL PROYECTO ARQUITECTONICO

- 8.1 Cálculos
- 8.2 Simulaciones
- 8.3 Memoria Descriptiva.

IX CONCLUSIONES

X BIBLIOGRAFIA

I INTRODUCCION

1.1 RESUMEN

El objetivo fundamental de esta tesis es ilustrar una aproximación metodológica del diseño arquitectónico que incluya, además de los aspectos de programa, funcionales, estructurales y constructivos tradicionales, el análisis de los parámetros físicos y climatológicos de un sitio y su interpretación.

Se proyectó una casa habitación con requerimientos particulares de diseño, analizando el habitat y las condiciones macro y micro climatológicas del sitio; implementando y aplicando diversas ecotécnicas y estrategias de diseño bioclimático (sistemas de climatización natural, uso de energía solar pasiva y activa, reutilización y recuperación de agua, uso racional de la energía eléctrica, etc.) en base a una investigación de campo, aplicando la reglamentación local vigente así como las normas y recomendaciones de SEDUE, INFONAVIT, UAM, etc. El diseño y dimensionamiento de los diferentes elementos y dispositivos se apoyó con cálculos generales.

Primeramente, se obtuvieron los datos climatológicos, citando sus fuentes, modo de obtener la información y su correspondiente graficación antes de proceder a su evaluación a través de los Diagramas Bioclimáticos y Cartas Psicrométricas. Para concluir el análisis con las Estrategias Básicas de Diseño aplicables al lugar analizado. A continuación se procedió a definir el programa arquitectónico, tanto en requerimientos de los usuarios, como en áreas interiores y exteriores. Este programa se organizó de forma lógica, siguiendo diagramas de funcionamiento e interrelaciones para concluir en una zonificación que responda a todos los requisitos del programa y del sitio.

Se elaboró un anteproyecto, que comprendió toda la información arquitectónica necesaria para su evaluación en planos. Se incluyeron en éste, en forma esquemática, dispositivos y mecanismos para optimizar el uso de los recursos naturales y la energía solar que se habían concluido del análisis climatológico y del sitio.

En base a este primer anteproyecto se evaluó el efecto de los sistemas propuestos, así como sus posibles problemas operativos. De estas conclusiones se desarrolló un proyecto final en el que se efectuaron todos los ajustes necesarios, haciendo planos y cálculos generales para todos los sistemas, así como un modelo físico para poder hacer simulaciones de trayectoria solar, iluminación y colocación de sistemas de captación de energía (colectores y fotoceldas).

1.2 JUSTIFICACION

El hombre, a través del tiempo, se ha visto en la necesidad de adaptarse a su habitat natural, estudiar y entender por experiencia las leyes y principios de la naturaleza utilizando los recursos naturales aunados al conocimiento científico-para lograr una vida más confortable.

Con este objetivo en mente, el hombre continúa, en la mayoría de los casos, construyendo diseños que ignoran sus condicionantes físicas y muchas veces destruyen o afectan de manera definitiva su medio ambiente. Así hemos casi agotado las formas convencionales para obtener energía (encontrándonos a menos de veinte años para que se agoten las reservas probadas de petróleo), hemos contaminado nuestro habitat y modificado de manera casi irreversible muchos ecosistemas.

La energía generosamente ofrendada por la naturaleza al hombre, como el agua que se desplaza en cualquier corriente, el viento con su vigoroso y constante ambular, la semilla que germina a la acción e interacción de diversos factores naturales y por último el sol que directa o indirectamente constituye el pilar de los generadores naturales de energía son fuentes aplicables a satisfacer las necesidades humanas o bien contribuir a idear una vida más confortable y placentera.

Nuestro país es privilegiado por su situación geográfica. Debido a su latitud, cuenta con una alta insolación que podemos utilizar con grandes beneficios. El promedio diario de la energía solar recibida en la Republica Mexicana es de 5.5 Kwh/m² por día, que equivale en un año, aproximadamente a la que se obtiene de un barril de petróleo.

De ahí la inquietud de proponer y promover la utilización de la energía solar como fuente energética no contaminante e inagotable. La aplicación de tecnologías y principios de diseño bioclimático tiene la potencialidad de revitalizar los ecosistemas afectados y permitir la recuperación de las fuentes renovables de energía, reduciendo a la vez la contaminación generada por el desarrollo de la humanidad.

La energía solar es una fuente natural no contaminante, lo que la hace una alternativa energética inagotable para el hombre con múltiples aplicaciones en la arquitectura. Empleada a la construcción presenta varios principios de utilización (activa, pasiva o sistemas combinados de energía convencional y solar) que dan opción a diseñar sistemas adecuados a las necesidades y condicionantes climatológicas más variadas. Asimismo, el uso de la energía solar optimiza el aprovechamiento de los recursos naturales y permite su protección y recuperación.

Por consiguiente, en base a los razonamientos anteriores y previendo las futuras necesidades de abastecimiento energético primario que necesitarán las generaciones del mañana, es necesario el conocimiento que de estas fuentes poseemos y principalmente la aplicación generosa de la energía solar como elemento integral e imprescindible dentro de la Arquitectura.

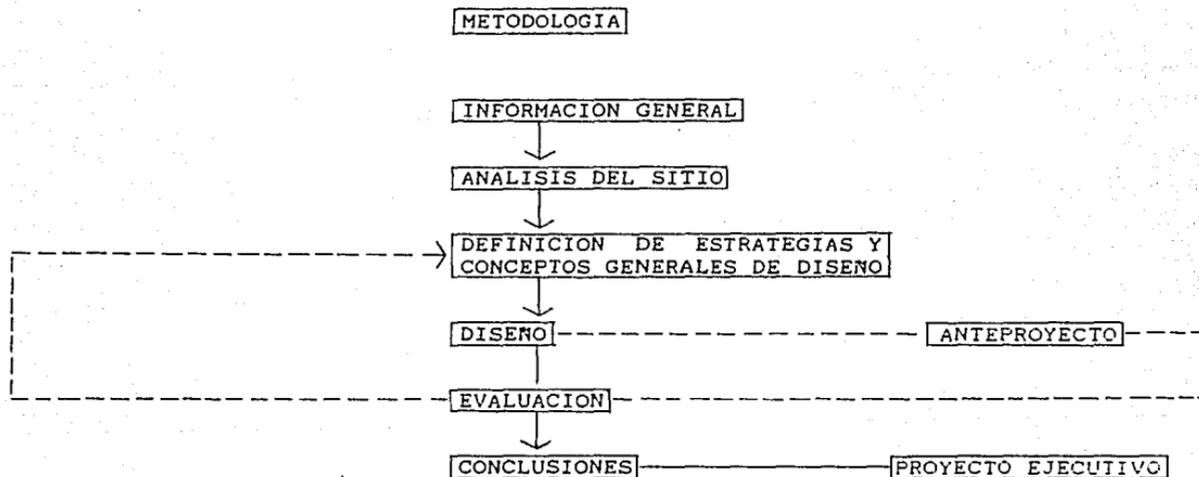
El proyecto que es el caso de estudio de esta tesis, fue realizado dentro de la comunidad ecológica de Tlalpuente, en la Delegación de Tlalpan, Distrito Federal, ubicado en un clima Semifrio-Húmedo con requerimientos de calefacción, alta precipitación pluvial y buen asoleamiento.

1.3 OBJETIVOS Y ALCANCES

El propósito de este estudio es el de crear una guía o herramienta de trabajo que permita a los estudiantes o profesionistas incluir consideraciones bioclimáticas y diversas ecotécnicas existentes en sus proyectos. Para este fin se ilustra una metodología aplicada a un caso de estudio que demuestre su utilidad y oriente a los usuarios sobre la manera de obtener los datos necesarios y su interpretación.

1.4 METODOLOGIA GENERAL (MET)

El desarrollo del presente trabajo se lleva a cabo con un sistema de etapas intimamente relacionadas y definidas como elementos individuales que abordan en forma integral las diferentes etapas del diseño: Caso, Problema, Hipótesis, Tesis y Evaluación.



En la parte inferior derecha de cada hoja, se encuentra un logotipo en el cual se indican las siglas representativas de cada una de las etapas del proceso a la cual corresponde la información contenida en la hoja.

METODOLOGIA

INFORMACION GENERAL (INF)

Consiste en informarnos en forma general sobre el conocimiento existente sobre el tema, con la finalidad de comprender y establecer los parámetros de los conceptos básicos.

ANALISIS DEL SITIO (ANA)

Consiste en obtener la información de las características que determinan un sitio en específico, y analizar cada uno de los elementos en forma particular, el análisis y las conclusiones de esta etapa. Para su análisis el sitio se ha dividido en dos grupos:

El Medio Ambiente Natural (se consideran los factores y elementos naturales que integran el medio ambiente de estudio).

El Medio Ambiente Artificial (compuesto por conceptos abstractos y los elementos físicos creados en el medio ambiente por el hombre).

DEFINICION DE ESTRATEGIAS Y CONCEPTOS GENERALES DE DISEÑO (DEF)

Consiste en procesar la información y establecer los principios a seguir en forma conceptual dentro del diseño.

DISEÑO (DIS)

Consiste en el desarrollo del proyecto y es el medio de aplicación de las etapas anteriores, abarca el anteproyecto y su análisis, hasta definirse como Proyecto Arquitectónico. En esta etapa se presentan los planos correspondientes al proyecto definitivo.

EVALUACION (EVA)

Abarca la evaluación del proyecto, simulaciones y cálculos que comprueban el diseño en base a las estrategias y conceptos de diseño.

CONCLUSIONES (CON)

Comprende las conclusiones del proyecto para su implementación ejecutiva, también se han incluido las conclusiones personales derivadas del ejercicio de tesis.

II MARCO HISTORICO

2.1 ANTECEDENTES

La energía solar ha sido conocida y usada por la Humanidad desde hace milenios.

En tiempo de Arquímedes (212 A.C.) era sabido que los rayos solares podían ser concentrados en un punto determinado por medio de espejos. Haciendo uso de este conocimiento el sabio griego incendió las naves romanas en la batalla de Siracusa.

En 1615 Salomón de Gaus, en Alemania, construyó una bomba solar, para elevar agua por expansión de aire caliente. En 1772 Lavoisier, en Francia, inventó un horno solar. Casi un siglo después (1860), Mouchot hacía funcionar una máquina de vapor con una bomba de agua mediante energía solar.

El advenimiento de la Revolución Industrial, en el siglo XVIII, y el descubrimiento y explotación de los combustibles clásicos fósiles (petróleo y gas) en el siglo XIX, originaron que se abandonara la idea de utilizar la energía solar.

En el siglo XX (1949), en los laboratorios de Mont Louis de Odeillo en los Pirineos Franceses, se construyó un horno solar en donde se alcanzan temperaturas hasta de 3500 grados centígrados; que se utiliza en forma experimental para los procesos metalúrgicos y en reacciones químicas. En 1950 se logra la conversión de la luz del sol en energía eléctrica (efecto fotovoltaico) para satisfacer los requerimientos energéticos de los satélites.

INF



Entre 1976 y 1980 se estudió tanto en la Facultad de Ingeniería como en la Facultad de Ciencias de la UNAM el proyecto de una planta solar para generación de electricidad. Este proyecto se llevo a cabo con la edificación de un prototipo que incluso llegó a operar al 50% de la capacidad esperada. Actualmente la planta se encuentra fuera de uso, pero sus instalaciones existen junto al Jardín Botánico Exterior de la Ciudad Universitaria.

En 1974-1978 se llevó a cabo en la Baja California el Proyecto Sontlán, como un proyecto Conjunto entre México y Alemania. Este consistía en la construcción de viviendas experimentales con alta tecnificación y autosuficiencia. Desafortunadamente el desarrollo era solo experimental y estuvo a cargo de científicos alemanes en su parte técnica. Hoy en día estas viviendas tienen problemas para operar por el alto costo de las refacciones importadas y lo difícil de diagnosticar las fallas y repararlas oportunamente.

En la década de los 70's, se hizo un convenio con Francia, por medio del cual se instalaron varias plantas solares para generar energía eléctrica, usando como campo de captación colectores planos que servían a la vez de techumbre para edificios públicos. Se construyeron varias de estas plantas, siendo la más famosa, la ubicada en San Luis de La Paz, Guanajuato. Nuevamente el problema de utilizar una tecnología importada y la dificultad de obtener oportunamente refacciones inutilizó al proyecto.

Desde hace varios años se fabrican en México diversos dispositivos de energía solar. Hay aproximadamente 10 fabricantes de colectores solares y el Instituto Politécnico Nacional ha logrado desarrollar fotoceldas de silicio amorfo. En el país, diversas instituciones y grupos trabajan activamente en el desarrollo de dispositivos solares. Entre ellas se encuentran U.N.A.M., I.P.N., U.A.M., SEDUE, etc.



Del mismo modo, ha aumentado el interés en desarrollar viviendas y edificios que utilicen principios bioclimáticos. Ejemplo de ello fué el programa piloto del INFONAVIT en La Paz, San Luis Potosí y Mérida; así como los conjuntos de Perimán y San Pedro Xalpa del mismo instituto. SEDUE también ha participado en este esfuerzo colaborando en el proyecto Sontlán y financiando proyectos como: Salazar, Muñoxtla y Xochicalli. Otro ejemplo privado son las casas del Ing. Martín Juez en el Ajusco.

Por otro lado, el Instituto Mexicano del Seguro Social ha implementado un programa de adaptación bioclimática por medio de Normas y Recomendaciones, y existe interés de muchas otras instituciones gubernamentales y privadas en hacer arquitectura conciente de su clima y que haga un uso racional de la energía.

La Universidad Nacional Autónoma de México instaló hace pocos años el Instituto de Investigación en Energía Solar en Temixco, Morelos. Este instituto depende de la Facultad de Ciencias y Humanidades y está dedicado a la evaluación de dispositivos existentes y al desarrollo de nuevas ideas para aprovechar la energía proveniente del sol en todas sus manifestaciones (viento, corrientes de agua, radiación directa e indirecta en sistemas de calentamiento de agua, refrigeración y sistemas fotovoltaicos de aplicación múltiple)

Nos toca a nosotros el proseguir estos estudios para comprender y manejar la energía solar. Aplicándola al Diseño Arquitectónico, participamos en la preservación y mejoramiento del medio ambiente así como de nuestra forma de vida.

INF



III MARCO TEORICO

3.1 RELACION HOMBRE-NATURALEZA.

El hombre hace su aparición en la Naturaleza hace varios miles de años y empieza a utilizar su habilidad en adaptarse al medio ambiente para sobrevivir.

La arquitectura nace de la necesidad de proveer abrigo y protección al hombre. Este, por medio de la experiencia, ha adquirido el conocimiento de los factores naturales, aplicando las características y cualidades de los materiales a la edificación. Esto se observa claramente desde el surgimiento de las primeras manifestaciones de arquitectura vernácula, donde se expresa la integración hombre naturaleza.

Las diversas sociedades evolucionan a partir de este momento lentamente en busca de otros satisfactores. Sin embargo con el advenimiento de la revolución industrial se desarrolla la sociedad de consumo. Este gran cambio afecta también a la arquitectura que pasa a ser un producto más en donde se desechan conceptos importantes que la experiencia pasada había aportado. El medio ambiente se modifica, provocándose un cambio climatológico, dándose por ello el rompimiento de los ciclos naturales que forman un ecosistema, que al quedar desbalanceado produce la extinción de recursos naturales necesarios para un desarrollo sano de las distintas formas de vida incluido el hombre. Este fenómeno se hace evidente en los problemas de salud de los habitantes de lugares altamente contaminados como la Ciudad de México.

Existe por ello la necesidad de sanear nuestro medio ambiente, integrar la arquitectura a la naturaleza, usar racionalmente la energía y los recursos naturales y por último un cambio conciente a los satisfactores marcados por la sociedad actual

INF



3.2 DEFINICION DE ARQUITECTURA BIOCLIMATICA.

La Arquitectura Bioclimática se entiende como el Diseño y creación de espacios habitables en integración al medio ambiente natural con fines funcionales y expresivos que respondan de manera óptima física y psicológicamente a las necesidades del hombre, expresadas en términos de confort.

3.3 CONFORT.

El confort es el estado físico y psicológico que nos lleva a percibir la sensación de satisfacción con el medio ambiente que nos rodea. Existen varios tipos de confort: higrotérmico, lumínico, acústico y de calidad del aire, que son los percibidos por los sentidos del cuerpo humano. Además existe un confort psicológico determinado por factores psíquicos o mentales.

Confort Higrotérmico.

El confort Higrotérmico es una relación en el intercambio del cuerpo humano con el calor del medio ambiente. Las sensaciones higrotérmicas están en función de factores como: la temperatura del aire (calor sensible), el contenido de humedad (calor latente o humedad relativa), el arropamiento del usuario, el grado de actividad metabólica y la energía radiante de los objetos circundantes. Los estudios de Olgay y más recientemente de Zsokolay establecen límites variables de acuerdo al aclimatamiento de las personas. Para poder establecer esta relación se ha propuesto el concepto de temperatura neutra. Esta es la temperatura a la que una persona aclimatada a las condiciones naturales de un lugar, tiene un balance higrotérmico óptimo y por lo tanto se encuentra confortable. Como es de esperarse la temperatura neutra será mayor para lugares cálidos y menor para lugares fríos. Para calcular la temperatura neutra se utiliza la fórmula:

$$T_n = 17.6 + 0.31 T$$

T_n = Temperatura neutra

T = Temperatura media anual

INF



Tomando la temperatura neutra como base, la zona de confort higrotérmico se establece, en su límite superior a 2.5 grados centígrados más que la temperatura neutra y en su límite inferior 2.5 grados centígrados menor a la temperatura neutra.

Con respecto a la humedad relativa el punto de equilibrio se encuentra en el 50%. aún cuando los límites de confort son muy amplios incluyendo desde el 20% hasta el 80%.

Confort Lumínico.

El confort lumínico está determinado por la cantidad y calidad de luz necesaria para desarrollar una actividad en particular. Dado que el ojo humano se puede adaptar a muy distintas condiciones de iluminación se han propuesto diferentes parámetros para fijar el confort lumínico.

La Organización Mundial de la Salud recomienda los siguientes niveles de iluminación para trabajo ligero:

Tipo de iluminación	Nivel de iluminación (luxes)
Especial	600
Alto	500
Bueno	de 300 a 500
Regular	de 150 a 300
Bajo	de 75 a 150
Mínimo	75

La mejor fuente lumínica es el sol. La utilización de luz natural además de ser la que menos afecta la salud, implica un ahorro de energía por lo que deberá de ser utilizada en todos los casos que lo permitan.

INF



Confort Acústico.

El confort Acústico estará determinado por los niveles de ruido o sonido en el interior de un local. Las ondas sonoras tienen diferentes atributos como longitud de onda y frecuencia. La gran mayoría de los sonidos que percibimos diariamente son compuestos por diferentes ruidos cada uno con su amplitud y longitud de onda específico. Esto hace que su lectura e interpretación sea difícil. Por ello, se ha establecido el criterio de los decibeles "A" que combinan todas las longitudes de onda en una sola medida. Para casas habitación Szokolay recomienda mantener niveles máximos de 25 a 35 dB. La Organización Mundial de la Salud establece las siguientes lecturas de nivel sonoro:

Tipo de Ambiente Acústico	Nivel Sonoro (dBa)
Muy ruidoso	más de 55
Ruidoso	de 45 a 55
Moderado	de 35 a 45
Silencioso	de 25 a 35
Muy silencioso	menos de 25

Confort Ambiental o Calidad del Aire.

Este parámetro ha adquirido mucha importancia recientemente en las áreas urbanas o zonas industriales altamente contaminadas. En la composición y calidad del aire influye la posición geográfica de un sitio que determina su altura sobre el nivel del mar, la vegetación existente en la zona, las corrientes de aire, la ubicación de fuentes de contaminación, la temperatura y humedad del aire, etc.

La calidad del aire se determina de acuerdo a la cantidad de partículas en suspensión y al volumen de los diversos gases que componen el aire. Por ejemplo los límites normales de bióxido de carbono que puede contener el aire para ser respirable por el ser humano van desde un mínimo de 0.04% hasta un máximo de 0.2%.

INF



En zonas como la ciudad de México durante los fenómenos meteorológicos llamados " inversiones térmicas" las partículas en suspensión en la capa de aire en la que se encuentra la ciudad han llegado a rebasar hasta en cinco veces el máximo recomendable.

La renovación del aire en un local se debe realizar sin corrientes con una velocidad inferior a un metro por segundo. La concentración de bióxido de carbono y humedad del aire en un local cerrado esta en proporción a los ocupantes y el volumen del mismo.

Dentro del confort ambiental o de calidad del aire, podemos incluir el confort olfativo cuya estrategia principal es el manejo de vegetación para purificar el aire o bien, la mezcla de olores agradables propios de algunas plantas aromáticas. Otra herramienta para alcanzar el confort olfativo es el manejo de materiales naturales característicos por su aroma como es el caso de algunas maderas que dentro de la construcción dan un caracter y ambiente propio a cada espacio. El confort ambiental tiene que ser considerado simultáneamente con el térmico, luminico, acústico, etc.

Confort Psicológico.

Este confort esta determinado por la experiencia y las asociaciones psiquicas de cada usuario. Algunos factores que intervienen en él son el conocimiento exacto del paisaje, la influencia que pueden ejercer en el individuo los colores, texturas, el aroma y la iluminación entre otras.

Es importante proporcionar confort al usuario considerando todos y cada uno de los parámetros que determinan este estado; para ello se han definido cinco estrategias básicas de diseño que estarán en función de los factores atmosféricos dominantes en la región.

INF



3.4 ESTRATEGIAS DE DISEÑO.

Existen cuatro estrategias básicas de diseño. Calentamiento/enfriamiento, humidificación/deshumidificación, inercia y masividad, ventilación.

Calentamiento/Enfriamiento.

Esta estrategia consiste en aumentar o disminuir la temperatura controlando la relación de pérdidas y ganancias térmicas en el espacio habitable. Esto se podrá manejar a través de las orientaciones de la aberturas o vanos, así como de la envolvente general del edificio.

Humidificación / Deshumidificación.

Estrechamente relacionado con el anterior, el contenido de humedad del aire - parámetro básico para el confort higrotérmico se podrá modificar a través del manejo del aire con superficies secas o húmedas a mayor o menor temperatura. En términos generales, es relativamente simple aumentar el contenido de agua del aire; sin embargo, la deshumidificación es un proceso mucho más complicado que generalmente conlleva a sistemas mecánicos.

Inercia/Masividad.

La Inercia térmica y la Masividad de las construcciones dependerá de diversos factores, pero principalmente de las oscilaciones térmicas y el contenido de humedad del aire. Esta se manifestará en dos formas básicas: retardo térmico y oscilación térmica. El retardo térmico es el número de horas que tardará la máxima y mínima temperatura en pasar a través de un muro. La oscilación se verá reducida mientras mayor sea la masa del edificio.

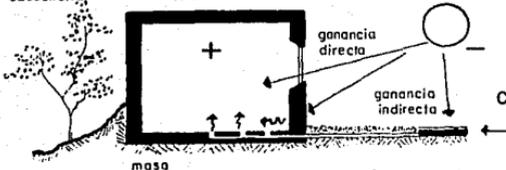
Ventilación.

La ventilación puede ser una estrategia de climatización pasiva de fácil utilización y muy bajo costo. Se deberá determinar los requisitos de ventilación medidos en cambios de aire por hora y velocidad de viento a partir de los análisis bioclimáticos. En algunos casos no será necesaria ninguna ventilación, proporcionándose únicamente el mínimo de 1 cambio de aire por hora para mantener rangos de confort en calidad del aire.

INF



vegetación de hoja caducifolia

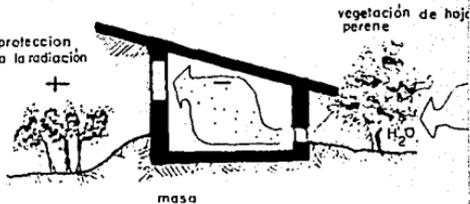


ORIENTACION
FORMA DE LA ENVOLVENTE
MATERIALES color, textura,
características térmicas

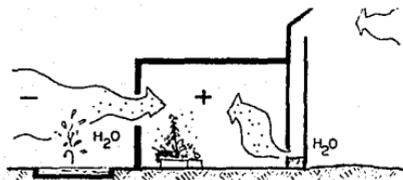
CALENTAMIENTO

ENFRIAMIENTO

proteccion a la radiacion

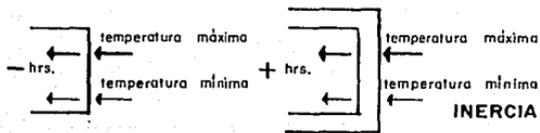
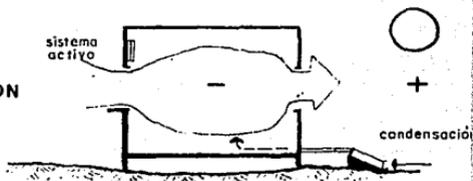


vegetación de hoja perenne



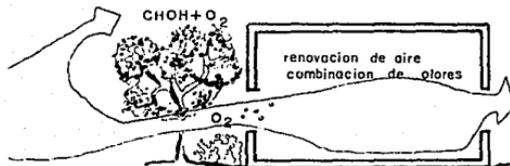
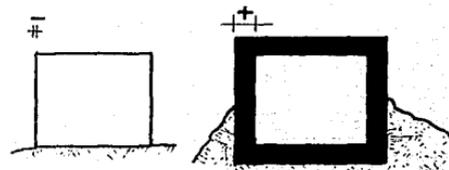
HUMIDIFICACION

DESHUMIDIFICACION



INERCIA TERMICA

MASIVIDAD



APROVECHAMIENTO Y
MANEJO DE LA
VENTILACION

VENTILACION

3.5 ECOTECNICAS.

Se puede definir el término ecotécnicas como las tecnologías para salvaguardar, conservar o mejorar un ecosistema. Algunas de estas técnicas o tecnologías son:

Reciclamiento de Agua.

Existen varias maneras de reutilizar el agua: Captación de agua de lluvias, reutilización de aguas grises y jabonosas, tratamiento de aguas negras, desalación y destilación. De estas técnicas, las más fácilmente aplicables son las dos primeras.

Un sistema de captación de agua de lluvias es ampliamente justificable en climas húmedos con precipitación pluvial total anual superior a los 1000 mm. En los climas con precipitaciones medias (De 650 a 1000 mm.) se incrementará la superficie de captación, pero sigue siendo una buena alternativa para ahorro de agua. En los climas secos (menos de 650 mm.) se necesitarán grandes superficies para depósitos relativamente pequeños, sin embargo en estos climas es común la escasez de agua por lo que cualquier aportación es importante. El sistema implica tres etapas principales: Captación, tratamiento y almacenamiento.

Los sistemas de reutilización de aguas grises y jabonosas se enfocan principalmente al gasto de agua del inodoro que es el mueble que más agua consume en el gasto diario, no requiriendo para ello agua potable. El sistema consiste únicamente en un depósito para aguas jabonosas correctamente conectado al inodoro; también existen en el mercado baños prefabricados cuyo sistema de reutilización de aguas jabonosas se encuentra en una unidad sanitaria.

El tratamiento de aguas negras ha sido muy usado en zonas sin servicios públicos. El sistema más simple para realizar el proceso de tratamiento es a través de fosas sépticas, estas pueden ser prefabricadas o bien hechas en obra. Otro medio de tratamiento y depuración de aguas contaminadas se lleva a cabo por medio de productos y sistemas biotécnicos con bacterias no patógenas.

INF



Colectores Planos.

Los colectores planos son los sistemas más importantes de colectores solares por su facilidad de construcción, rango de aplicaciones y costo moderado. Su funcionamiento por lo general no requiere de sistemas auxiliares como motores o bombas. Para calentamiento de agua doméstica, el sistema se compone de dos partes: Un termotanque o depósito aislado y un panel o colector plano. El agua circula de manera natural por medio de un termosifón, acumulando el agua ya calentada en el termotanque. Con un sistema de esta naturaleza, se puede tener agua caliente las veinticuatro horas del día.

Digestores.

Los digestores son una alternativa para lugares donde se genere gran cantidad de desechos orgánicos para poder descomponer éstos en elementos utilizables, básicamente abonos orgánicos y gas metano. Los primeros son excelentes substitutos de los abonos químicos y el metano se puede utilizar para calentamiento de alimentos, agua e incluso para sistemas de refrigeración. Los digestores son fácilmente aplicables en granjas o viviendas rurales.

Secadores.

Los secadores son otra aplicación de la energía solar a los métodos agrícolas. Consisten en placas metálicas aisladas por medio de un caja y con una cubierta transparente en las que por efecto invernadero, se calienta el aire. Este aire caliente puede utilizarse para secar granos y otros productos agrícolas.

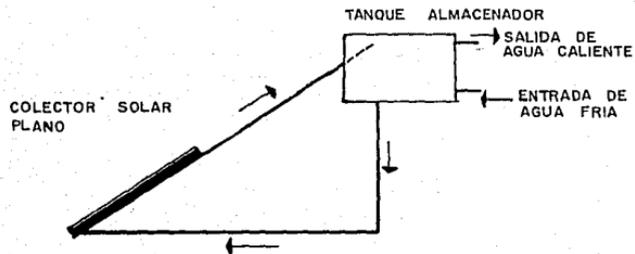
Estufas y Hornos Solares.

Aún en forma experimental, se han desarrollado estufas y hornos que funcionan con la componente directa del sol a través de un sistema de concentradores. Los más simples se componen de una superficie parabólica brillante en cuyo foco se sitúa un recipiente con la substancia o líquido a calentar.

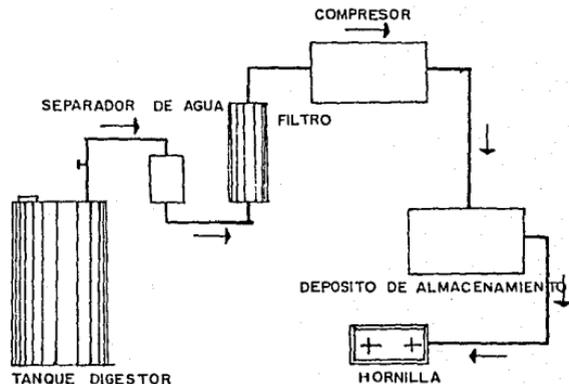
INF



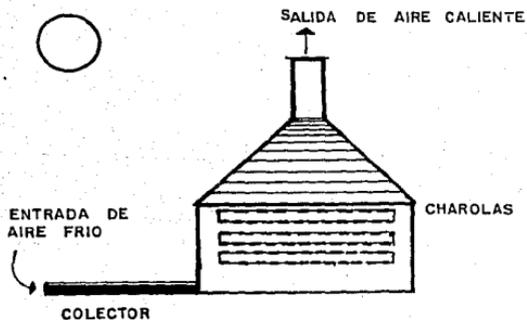
COLECTORES PLANOS



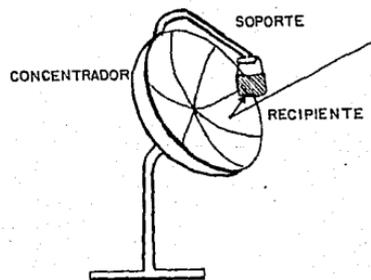
DIGESTORES



SECADORES



ESTUFAS SOLARES



Refrigeración Solar.

Existen dos formas básicas de obtener refrigeración solar: Con sistemas de absorción-vaporización a base de amoníaco o con sistemas eléctricos accionados por fotoceldas.

El primer sistema requiere de una gran cantidad de calor por lo que generalmente utiliza colectores solares de alta eficiencia con sistemas de concentración. En el segundo caso se utilizan sistemas convencionales de refrigeración a los que se provee de energía eléctrica con un arreglo de fotoceldas.

Energía Eólica.

El aprovechamiento de la energía eólica se remonta a los orígenes de la humanidad. En la actualidad existen sistemas eólicos de alta eficiencia para generar energía eléctrica así como para bombeo de agua.

Sistemas Fotovoltáicos.

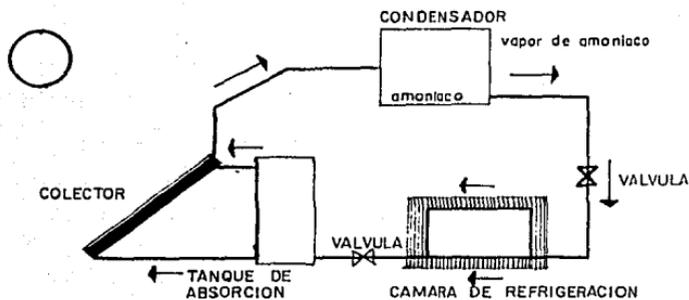
Los sistemas fotovoltáicos se componen de un conjunto de celdas fotosensibles que transforman directamente la energía solar en energía eléctrica directa. El sistema se tiene que apoyar con un conjunto de baterías para el almacenamiento de la energía. El mayor obstáculo hoy en día es el elevado costo y baja eficiencia de las baterías así como la necesidad de renovarlas cada cinco años.

Sistemas Híbridos.

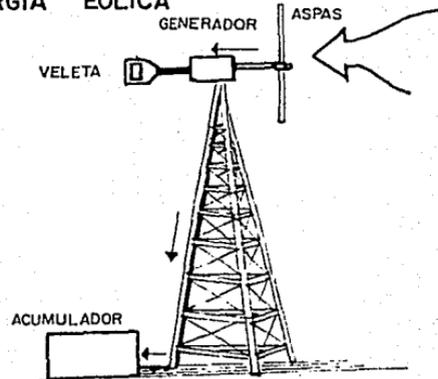
Los sistemas híbridos consisten en la combinación de dos o más de las ecotécnicas enunciadas o en su complemento a través de sistemas convencionales de energía. Por ejemplo, para calentamiento de agua doméstica se recomienda instalar un calentador de gas o eléctrico como sistema auxiliar para los días nublados y fríos en los que la temperatura del agua será inferior al mínimo recomendable



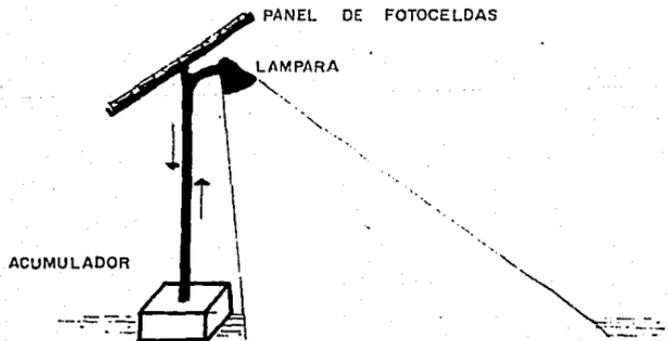
REFRIGERACION SOLAR



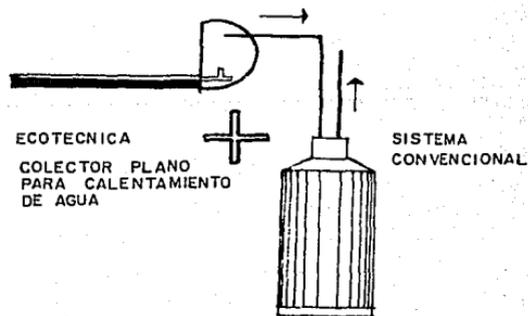
ENERGIA EOLICA



SISTEMAS FOTOVOLTAICOS



SISTEMAS HIBRIDOS



IV ANALISIS DEL SITIO.

4.1 ANTECEDENTES.

El caso estudio se ubica en la comunidad ecológica de Tlalpuente que junto con su colonia hermana de San Buenaventura, tiene una superficie global aproximada de 500 ha. Situadas dentro de la nueva zona de conservación ecológica al sur del Distrito Federal. Tlalpuente en sus inicios se desarrolla como un Ordenamiento Piloto con bases proteccionistas para la conservación del Bosque y actualmente es considerado por las autoridades del Departamento del Distrito Federal como zona especial de Desarrollo Controlado. Su finalidad es la de salvaguardar las características fundamentales de la zona evitando el crecimiento de la mancha urbana y la contaminación. Para ello cuenta con un reglamento estricto.

Tlalpuente A.C. se encuentra localizado dentro de la Ex-Hacienda de Xoco, en las proximidades de San Andrés Totoltepec, Tlalpan, D.F. con los siguientes límites territoriales:

Al Norte: La carretera del Xitle.

Al Sur: La Hacienda del Arenal.

Al Oriente: El Brazo Poniente del Río San Buenaventura.

Al Poniente: La Vía del Ferrocarril México-Balsas y bajando por los límites con Piedra Bandera hacia el Nororiente hasta la carretera del Xitle.

4.2 ANALISIS DEL MEDIO AMBIENTE NATURAL.

El análisis del medio físico natural servirá para obtener datos físicos que serán determinantes en el comportamiento microclima del sitio específico, tales como tipos de suelo, pendientes, accesos, vegetación, etc. y datos climatológicos que nos ayudarán a escoger y evaluar las diferentes estrategias de diseño y ecotécnicas aplicables.

ANA



4.2.1 ANALISIS REGIONAL.

Este análisis se efectuó tomando como base los datos proporcionados por la Secretaría de Programación y Presupuesto a través de la Dirección General de Geografía, Estadística e Informática por medio de sus cartas del territorio nacional, así como del Plan Regulador de Uso del Suelo de la Delegación de Tlalpan del D.D.F.

Se obtuvo la siguiente información:

a) Plano de Localización del Fraccionamiento en el Distrito Federal y sus vialidades principales.

b) Carta Topográfica, en donde se indican las curvas de Nivel a cada 50 metros que muestran una pendiente ascendente en dirección sur-este, orientación en la que se encuentra la zona volcánica.

c) Carta Edafológica, en donde se especifica la composición superficial del suelo, nos indica la presencia de litosol como unidad dominante de la zona; referido a suelos con piedra dura a una profundidad muy superficial. En segundo orden dominante se encuentra la unidad denominada feozem cuyas características son el ser suelos ricos en materia orgánica y su superficie es de color oscuro. Encontramos también la presencia de la unidad Andasol, suelos formados a partir de materiales ricos en vidrio volcánico.

d) Carta de Vegetación, con un tipo dominante en la zona de Tlalpuente de Bosque con especies vegetales de Aile y Pino; y otra zona de Matorral.

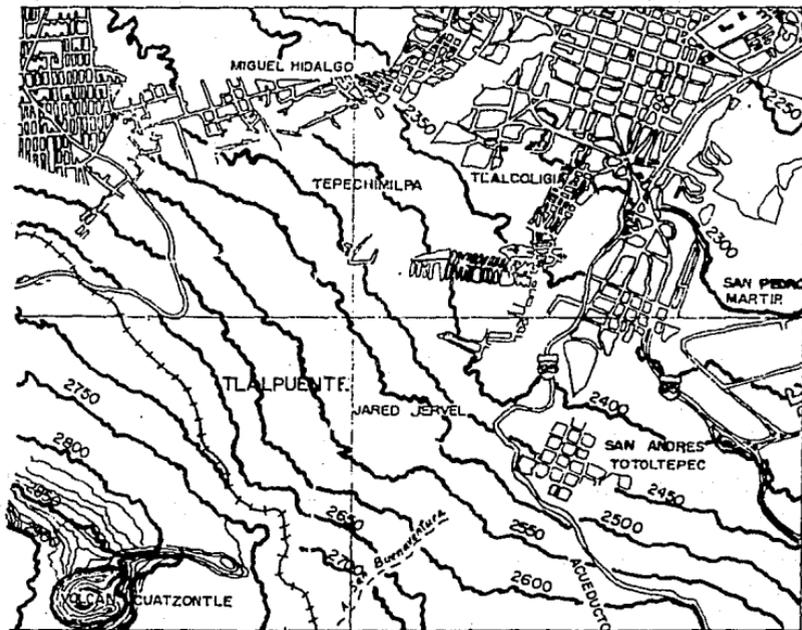
e) Carta Geológica o de constitución del suelo, donde se puede observar que en la zona de Tlalpuente dominan las rocas ígneas, producto de la erupción del Xitle, muy cercano a este fraccionamiento. El hecho de que exista una cadena volcánica colindante indica claramente un riesgo sísmico que deberá ser tomado en cuenta en el diseño.

f) Carta de Uso del Suelo, en esta carta se indica que Tlalpuente está en el límite de la zona de conservación ecológica, dentro de la zona especial de desarrollo controlado y en su suelo existen asociaciones especiales de vegetación.

ANA



CARTA TOPOGRAFICA



DIRECCION GENERAL DE GEOGRAFIA Y ESTADISTICA .S.P.P

ANA



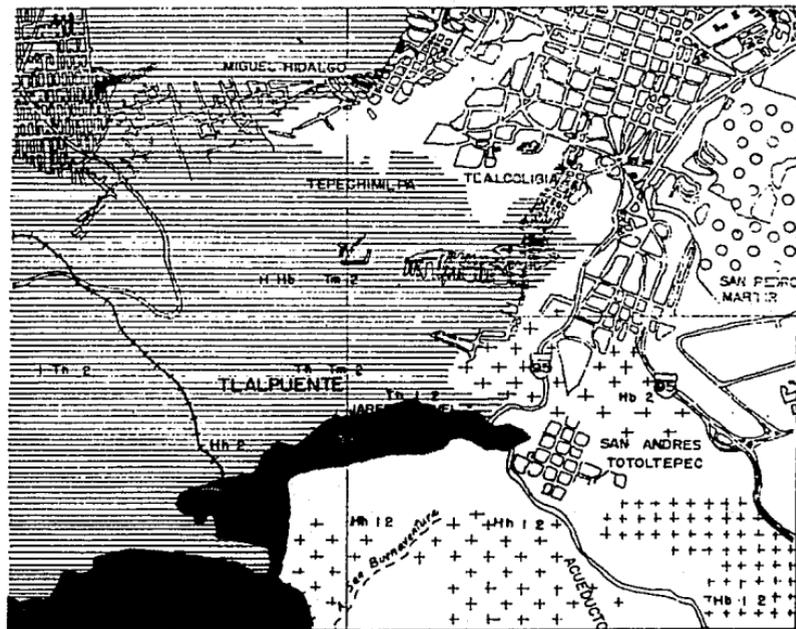
CARTA EDAFOLOGICA

UNIDADES DEL SUELO

	LITOSOL	L
	ANDASOL	T
		Tm MOLICO
		Th HUMICO
		Tc OCRICO
		Tu ULTRICO
	FEOZEM	H
		Hg GLEYICO
		Hi LUVICO
		Hc CALCARICO
		Hh HAPLICO

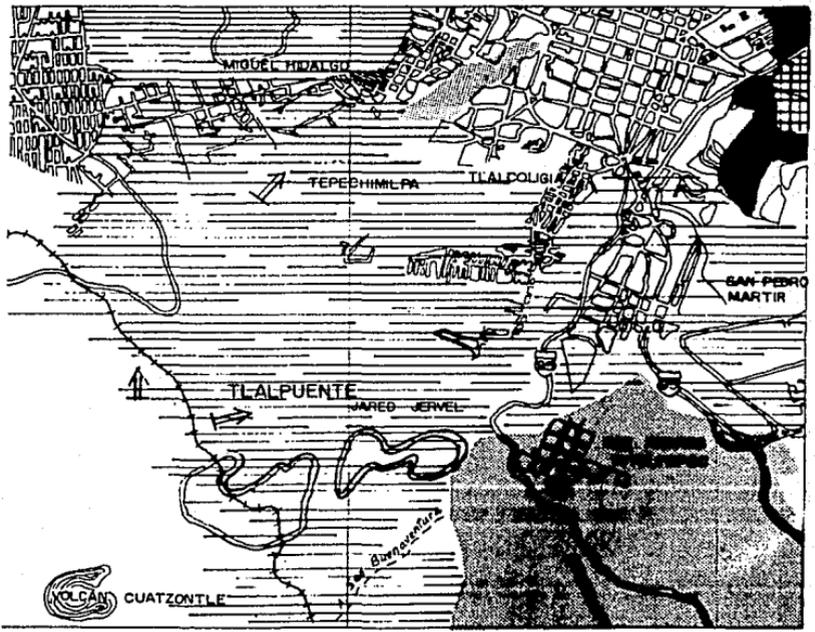
FASES

- +++ LITICA (lecho rocoso entre 10 y 50 cm. de profundidad.)
Se omite cuando el LITOSOL domina.
- ooo PEDREGOSO (fragmentos mayores de 7.5 cm. en la superficie o cerca de ella, que impiden el uso de maquinaria agrícola.)



CARTA GEOLOGICA

- ROCAS IGNEAS**
- IGEA EXTRUSIVA ACIDA
 - R RIOLITA
 - IGEI EXTRUSIVA INTERMEDIA
 - A ADESITA
 - IGEB EXTRUSIVA BASICA
 - B BASALTO
 - T TOBA
 - BU BRECHA VOLCANICA
 - V VITREA
- SUELOS**
- al ALUVIAL
 - la LACUSTRE
- ESTRUCTURAS**
- PUNTO DE VERIFICACION
 - CONTACTO
 - CONTACTO INFERIDO
 - FRACTURA
 - VOLCAN
 - BANCO DE MATERIAL
 - RUMBO Y ECHADO DE FLUJOS DE ROCAS IGNEAS
 - ECHADOS DE 30°-60°
 - ECHADOS DE 60°-80°
 - ECHADOS DE 80°-90°



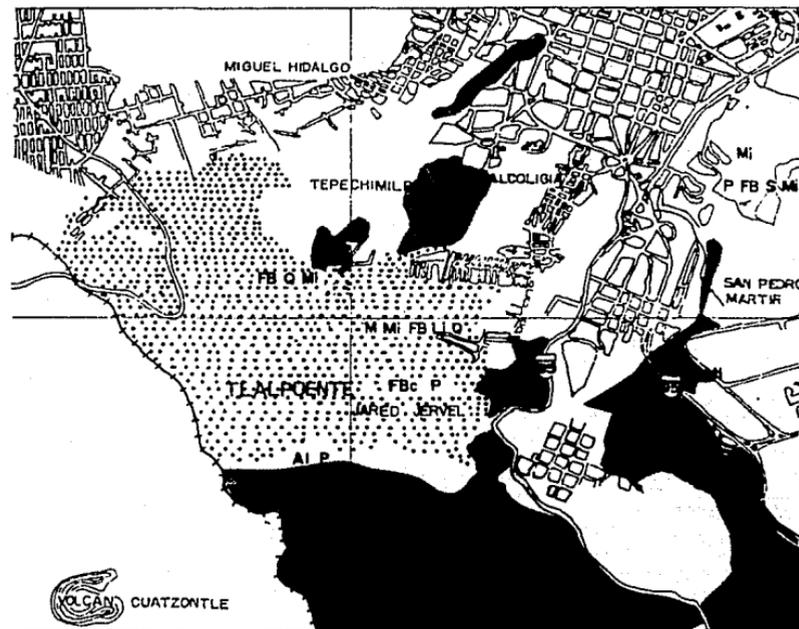
CARTA DE VEGETACION

 BOSQUE

Q ENCINO
FB BOSQUE NATURAL
FBa BOSQUE ARTIFICIAL
FBc BOSQUE CADUCIFOLIO
(P) PINO
(Cb) CEDRO BLANCO
(AI) AILE
(LI) LIQUIDAMBAR

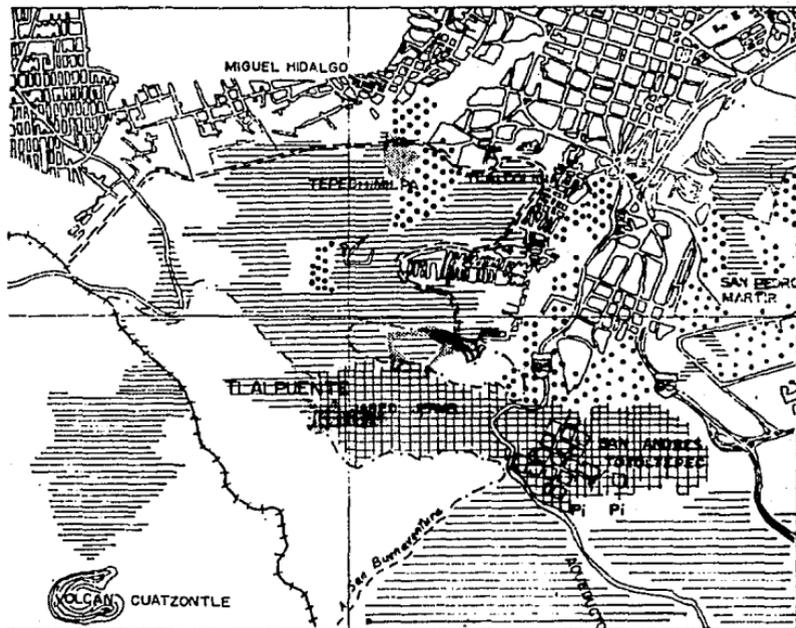
 MATORRAL

Mi MATORRAL INERTE
S VEGETACION SECUNDARIA



CARTA DE USO DEL SUELO

-  USO FORESTAL
-  ASOCIACIONES ESPECIALES DE VEGETACION
-  DESPROVISTO DE VEGETACION
-  ZONAS INDUSTRIALES
 ZI (E-P) zona de extracción y de procesamiento
-  USO PECUARIO
 PI PASTIZAL INDUCIDO
-  LIMITE ZONA DE CONSERVACION ECOLOGICA
-  LIMITE ZONA ESPECIAL DE DESARROLLO CONTROLADO
-  POBLADO RURAL



PLAN REGULADOR DELEGACIONAL
 DIRECCION GENERAL DE GEOGRAFIA Y ESTADISTICA. S.P.P

ANA



4.2.2 ANALISIS CLIMATOLOGICO.

Para realizar un Análisis del Clima es necesario obtener la información de los elementos más importantes del clima como son:

Temperatura

Es una condición que determina en una magnitud la transmisión de calor de un cuerpo a otro en forma comparativa por medio de una escala. Expresada en este caso en grados centígrados (oC). (promedio de máximas, promedio de medias, promedio de mínimas y las extremas, en forma anual, mensual y horaria).

Humedad Relativa

Es el porcentaje de humedad entre la cantidad de agua necesaria para saturar el aire a determinada temperatura y un aire totalmente seco. Expresada en porcentaje. (promedio de máximas, promedio de medias, promedio de mínimas).

Radiación Solar Global

Es la cantidad de energía solar que se recibe en un metro cuadrado, tanto en forma directa como difusa en un plano horizontal. Expresada en kilo watts / m² día. (datos mensuales y anuales)

Precipitación Pluvial

Es la cantidad de agua procedente de la atmósfera que en forma líquida se deposita sobre la superficie de la tierra. Se mide en milímetros de precipitación en un periodo determinado. (máxima, mínima y total en datos mensuales y anuales).

Nubosidad

La nubosidad está formada por partículas de agua en suspensión que se integran al aire. Se expresa en días. (días cubiertos, mediocubiertos y despejados en forma mensual y su promedio anual).

ANA



Viento

Son corrientes de aire producidas en la atmósfera por causas naturales. Se mide en forma horizontal y tiene diversos atributos que lo caracterizan: Dirección, Frecuencia y Velocidad. La Dirección es la orientación de la que proviene el viento y se expresa en relación a los rumbos cardinales. La Velocidad del viento es la distancia recorrida por el flujo de viento en una unidad de tiempo expresada en este caso en m/seg. Frecuencia es el porcentaje en que se presentó el viento en cada una de las orientaciones. (dirección, velocidad y frecuencia, en datos mensuales y su promedio anual.)

Fenómenos Especiales

Son cambios que se dan a las condicionantes atmosféricas predominantes y parámetros especiales del clima. Podemos citar entre los más comunes: Lluvia apreciable, lluvia inapreciable, granizo, heladas, tempestad eléctrica, niebla, nevadas (expresados en días), tensión media de vapor, insolación etc. (datos mensuales y su promedio anual)

Los datos climatológicos son registrados en observatorios y estaciones meteorológicas en los lugares más importantes del territorio nacional, sin embargo cuando el lugar de estudio se encuentra distante de un observatorio o bien de una estación, podemos polarizar la información considerando la altitud y los datos climatológicos de sitio más cercano.

Para que la información sea veraz a la realidad, debe contener datos normalizados (promedio de los datos registrados por un periodo de veinte años). Para éste análisis se utilizaron datos normalizados del Observatorio de Tacubaya, polarizando la Temperatura y Humedad Relativa de la Estación Meteorológica más cercana, que es la del Ajusco, estos datos fueron proporcionados por el servicio Meteorológico Nacional.

Se obtuvieron y graficaron datos mensuales y anuales para los siguientes elementos climatológicos:

ANA



TLALPUENTE

LATITUD

19° 15'

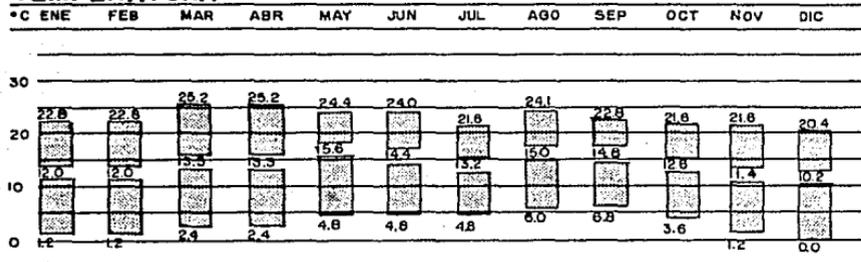
LONGITUD

99° 11'

ALTITUD

2 550m

TEMPERATURA



ANUAL

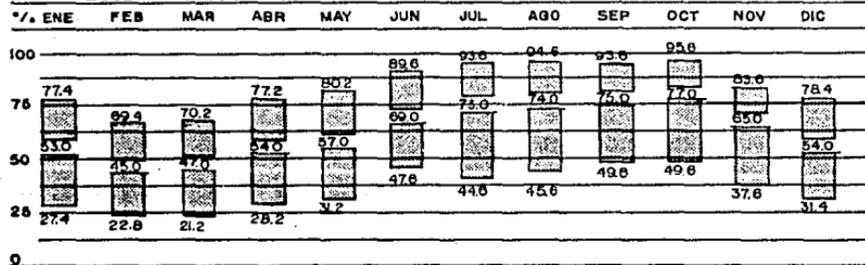


MAXIMA

MEDIA

MINIMA

HUMEDAD RELATIVA



ANUAL



MAXIMA

MEDIA

MINIMA

OBSERVATORIO METEOROLOGICO NACIONAL

ANA



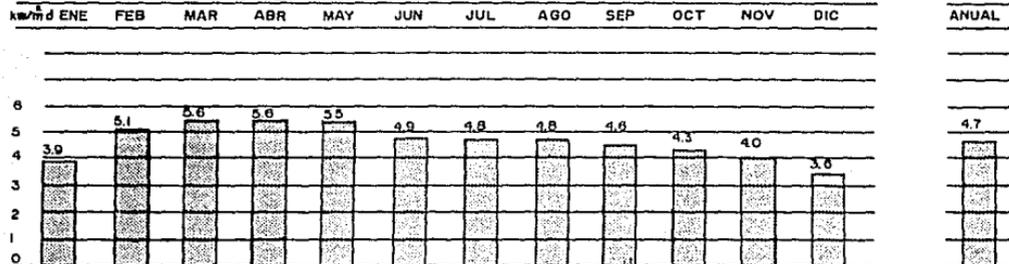
TLALPUENTE

LATITUD
19° 15'

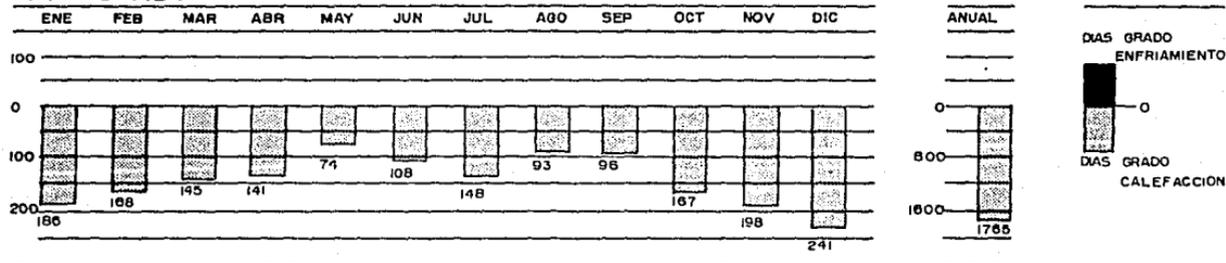
LONGITUD
99° 11'

ALTITUD
2550m

RADIACION GLOBAL



DIAS GRADO



NORMALES CLIMATOLOGICAS, SARH, MEXICO, 1976

ESTRATEGIAS ENERGETICAS PARA LA PRESERVACION Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE

J.R. GARCIA y V.A. FUENTES

U.A.M., 1985

ANA



TLALPUENTE

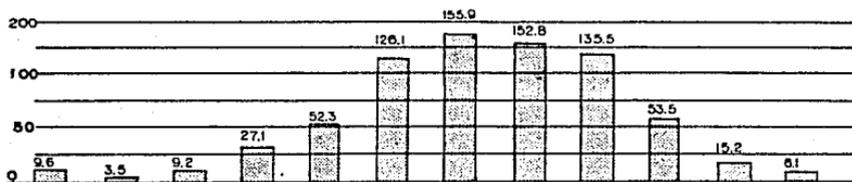
LATITUD
19° 15'

LONGITUD
99° 11'

ALTITUD
2 550m

PRECIPITACION

mes	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	99.8	23.0	50.6	99.8	149.0	358.6	277.9	334.2	317.8	166.1	100.1	35.0
	0.4	0.3	0.5	1.0	14.3	29.0	62.1	56.2	38.6	6.0	0.7	0.2



ANUAL

358.6

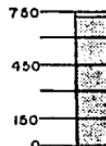
0.2

746.8

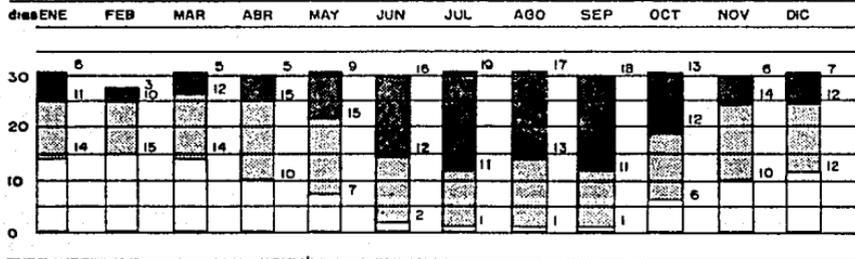
MAXIMA

MINIMA

TOTAL



NUBOSIDAD



ANUAL



CUBIERTOS

MEDIOS

DESEJADOS



TLALPUENTE

LATITUD
19° 15'

LONGITUD
99° 11'

ALTITUD
2 550 m

FENOMENOS ESPECIALES

PARAMETROS	ENE	FEB	MAR	ABR	MÁY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
LLUVIA APRECIABLE días	2.43	1.66	3.26	7.56	12.80	17.56	22.76	21.86	19.03	9.40	4.40	2.76	125.45
LLUVIA INAPRECIABLE días	1.63	2.90	3.23	5.03	5.06	3.83	3.93	3.83	4.13	3.46	3.43	2.40	42.86
GRANIZO días	0.03	0.06	0.46	0.60	1.06	1.33	1.96	1.60	1.13	0.26	0.16	0.06	8.71
HELADAS días	4.13	1.70	0.40	0.30	—	—	—	—	—	0.56	1.80	4.23	12.85
TEMPESTAD ELECTRICA días	0.03	0.33	1.13	2.33	2.60	3.83	4.86	4.86	2.90	1.40	0.50	0.06	24.53
NIEBLA	6.20	5.51	6.03	5.00	3.24	3.73	2.63	5.16	5.20	6.50	4.43	6.20	60.03
NEVADAS	0.06	0.06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.12
PRECIPITACION max. 24 hrs. mm.	32.0	18.1	20.5	39.1	30.3	71.2	80.6	79.3	66.4	53.9	41.1	15.3	80.60
PRECIPITACION max. 1 hr. mm.	7.6	7.0	16.0	35.3	23.2	45.3	53.6	39.6	57.0	39.2	18.0	7.4	57.50
TENSION MEDIA DE VAPOR mm. Hg.	7.5	7.4	7.8	8.6	10.1	12.0	12.8	13.0	12.9	11.3	9.7	8.6	10.10
INSOLACION TOTAL hrs.	170.4	192.5	214.3	167.9	177.9	137.0	140.0	152.3	121.6	152.0	151.2	137.2	1914.30
NORMALES CLIMATOLOGICAS 1941 / 1970 D.G.S.M.N. S.A.R.H., 1982													

ANA



TLALPUENTE

LATITUD

19° 15'

LONGITUD

99° 11'

ALTITUD

2 550m

VIENTO

MES	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALMAS %
ENE	11.2 0.7	13 0.7	13.1 0.7	4.2 0.9	7.3 1.5	2.9 1.8	5.1 1.7	12.1 1.1	31.7
FEB	10.0 0.9	13.8 0.9	14.6 0.9	6.4 1.1	8.9 2.1	6.5 2.4	11.3 1.9	8.4 1.3	20.2
MAR	9.1 0.6	12.6 0.9	13.1 1.1	8.9 1.6	10.2 1.6	9.8 1.8	13.4 1.9	11.6 1.4	11.2
ABR	13.5 1.0	17.2 0.9	11.7 0.9	5.1 1.1	10.3 1.2	3.9 1.3	7.7 1.5	16.0 1.3	14.7
MAY	24.4 1.2	21.6 1.1	7.3 1.0	4.2 0.8	3.9 1.2	3.3 1.2	5.7 1.1	13.1 1.1	16.3
JUN	23.1 1.1	19.8 1.0	6.5 0.8	3.1 1.2	8.5 1.1	1.8 1.0	3.8 1.3	12.2 1.0	21.5
JUL	18.9 1.0	10.0 0.8	4.5 0.9	3.6 1.3	6.4 1.4	0.8 0.5	2.7 0.9	26.4 0.9	27.0
AGO	23.0 0.9	15.4 0.8	5.3 1.1	3.3 1.0	4.8 0.9	0.9 0.7	3.1 1.0	23.4 0.9	20.2
SEP	24.4 0.8	11.2 0.8	5.5 0.8	2.5 0.8	2.9 0.7	1.3 0.9	1.4 0.8	22.6 0.7	22.6
OCT	21.1 1.0	16.5 0.9	4.7 0.6	3.1 0.9	1.7 0.6	0.9 0.9	2.5 0.7	25.2 1.0	24.3
NOV	22.3 0.9	15.6 0.7	6.1 0.7	3.9 1.1	4.2 1.0	1.4 1.5	3.8 1.0	20.4 0.9	22.7
DIC	8.0 1.2	13.5 0.8	11.3 0.7	8.1 0.9	7.5 1.8	1.9 2.3	3.9 1.0	12.5 0.8	33.1
ANUAL	17.6 0.9	16.0 0.9	8.7 0.9	4.7 1.1	6.4 1.3	2.9 1.4	5.7 1.2	17.0 1.0	22.1

DIRECCION DOMINANTE
VELOCIDAD MAXIMA

FRECUENCIA %
VELOCIDAD $\frac{1}{16}g$



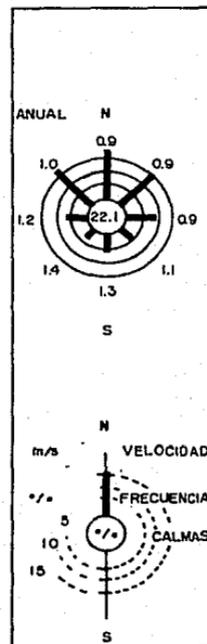
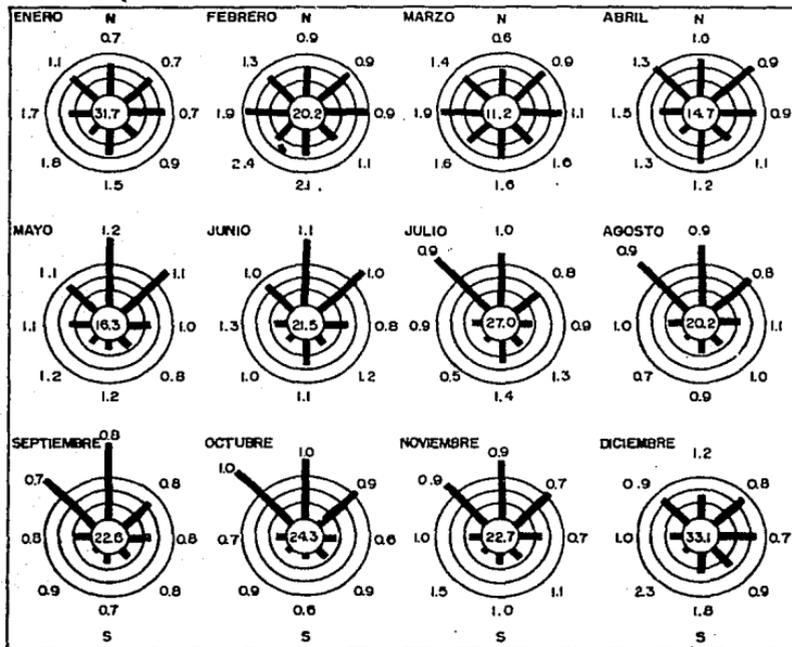
TLALPUENTE

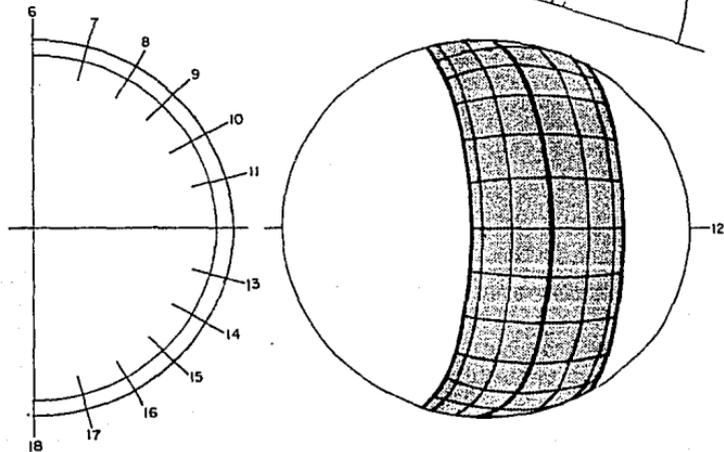
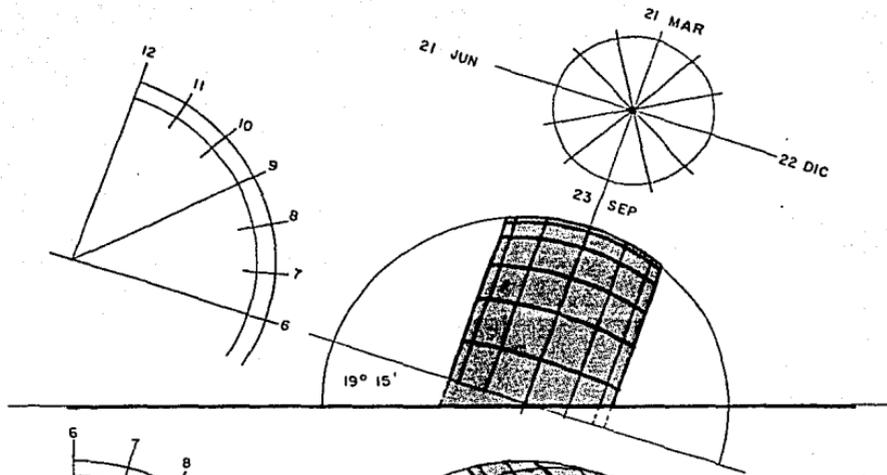
LATITUD
19° 15'

LONGITUD
99° 11'

ALTITUD
2 550 m

VIENTO





ANA



TLALPUENTE

LATITUD 19° 15'
 LONGITUD 99° 11'
 ALTITUD 2 550

ANGULOS SOLARES

EQUINOCCIO DE PRIMAVERA

21 DE MARZO

MERIDIANO DE REFERENCIA	90° W. G.	DECLINACION	0.00
ECUACION DEL TIEMPO	07' 28" L.	DURACION DEL DIA	12h 0' 0"

HORA SOLAR	HORA OFICIAL	ALTURA	ACIMUT
ORTO 6h 0' 0"	6h 44' 16"	0° 00' S	90° 0' E
7	7h 44' 16"	14° 08' S	84° 57' E
8	8h 44' 16"	28° 10' S	79° 14' E
9	9h 44' 16"	41° 53' S	71° 46' E
10	10h 44' 16"	54° 51' S	60° 18' E
11	11h 44' 16"	65° 47' S	39° 08' E
12	12h 44' 16"	70° 46' S	0° 0' S
13	13h 44' 16"	65° 47' S	39° 08' W
14	14h 44' 16"	54° 51' S	60° 18' W
15	15h 44' 16"	41° 53' S	71° 46' W
16	16h 44' 16"	28° 10' S	79° 14' W
17	17h 44' 16"	14° 08' S	84° 57' W
18	18h 44' 16"	0° 0' S	90° 0' W
18h 0' 0"	18h 44' 16"	0° 0' S	90° 0' W

HORA SOLAR	HORA OFICIAL	ALTURA	ACIMUT
ORTO 6h 15' 43"	6		
7	7h 15' 43"	3° 42' S	88° 42' E
8	8h 15' 43"	17° 50' S	83° 33' E
9	9h 15' 43"	31° 48' S	77° 30' E
10	10h 15' 43"	45° 23' S	66° 18' E
11	11h 15' 43"	58° 01' S	56° 03' E
12	12h 15' 43"	67° 55' S	30° 43' E
13	13h 15' 43"	70° 23' S	11° 47' W
14	14h 15' 43"	63° 16' S	46° 11' W
15	15h 15' 43"	51° 34' S	63° 55' W
16	16h 15' 43"	38° 20' S	73° 59' W
17	17h 15' 43"	24° 30' S	80° 51' W
18	18h 15' 43"	10° 26' S	86° 18' W

PROGRAMA SOLAR - SOL. UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA 1989.

ANA



TLALPUENTE

LATITUD 19° 15'
 LONGITUD 99° 11'
 ALTITUD 2 550 m

ANGULOS SOLARES

EQUINOCCIO DE OTOÑO					23 DE SEPTIEMBRE
MERIDIANO DE REFERENCIA	90.W.G.		DECLINACION		0.00
ECUACION DEL TIEMPO	07' 22" R.		DURACION DEL DIA		12 h 0' 0"

HORA SOLAR	HORA OFICIAL	ALTURA	ACIMUT
6h 0' 0"	6h 29' 26"	0° 00' S	90° 0' E
7	7h 29' 26"	14° 08' S	84° 57' E
8	8h 29' 26"	28° 10' S	79° 14' E
9	9h 29' 26"	41° 53' S	71° 46' E
10	10h 29' 26"	54° 51' S	60° 18' E
11	11h 29' 26"	65° 47' S	39° 08' E
12	12h 29' 26"	70° 46' S	0° 0' S
13	13h 29' 26"	65° 47' S	39° 08' W
14	14h 29' 26"	54° 51' S	60° 18' W
15	15h 29' 26"	41° 53' S	71° 46' W
16	16h 29' 26"	28° 10' S	79° 14' W
17	17h 29' 26"	14° 08' S	84° 57' W
18	18h 29' 26"	0° 0' S	90° 0' W
18h 0' 0"	18h 29' 26"	0° 0' S	90° 0' W

HORA SOLAR	HORA OFICIAL	ALTURA	ACIMUT
6h 30' 33"	6		
7h 30' 33"	7	7° 12' S	87° 28' E
8h 30' 33"	8	21° 18' S	82° 10' E
9h 30' 33"	9	35° 13' S	76° 46' E
10h 30' 33"	10	48° 38' S	66° 40' E
11h 30' 33"	11	60° 50' S	51° 19' E
12h 30' 33"	12	69° 28' S	21° 25' E
13h 30' 33"	13	69° 22' S	22° 10' W
14h 30' 33"	14	60° 38' S	51° 43' W
15h 30' 33"	15	48° 23' S	66° 53' W
16h 30' 33"	16	34° 57' S	75° 53' W
17h 30' 33"	17	21° 03' S	82° 17' W
18h 30' 33"	18	7° 12' S	87° 33' W



TLALPUENTE

LATITUD 19° 15'
 LONGITUD 99° 11'
 ALTITUD 2 550m

ANGULOS SOLARES

SOLSTICIO DE VERANO

21 DE JUNIO

MERIDIANO DE REFERENCIA	90. W.G	DECLINACION	23. 45
ECUACION DEL TIEMPO	01' 28'' L.	DURACION DEL DIA	13 h 09' 33''

HORA SOLAR	HORA OFICIAL	ALTURA	ACIMUT
5h 25' 12"	6h 3' 28"	0° 00' S	114° 55' E
6	6h 38' 16"	7° 31' S	112° 16' E
7	7h 38' 16"	20° 48' S	108° 33' E
8	8h 38' 16"	34° 20' S	105° 47' E
9	9h 38' 16"	48° 02' S	104° 02' E
10	10h 38' 16"	61° 47' S	103° 59' E
11	11h 38' 16"	75° 24' S	109° 30' E
12	12h 38' 16"	85° 48' S	180° 0' S
13	13h 38' 16"	75° 24' S	109° 30' W
14	14h 38' 16"	61° 47' S	103° 59' W
15	15h 38' 16"	48° 02' S	104° 02' W
16	16h 38' 16"	34° 20' S	105° 47' W
17	17h 38' 16"	20° 48' S	108° 33' W
18	18h 38' 16"	07° 31' S	112° 16' W
18h 34' 46"	19h 13' 02"	0° 00' S	114° 53' W

HORA SOLAR	HORA OFICIAL	ALTURA	ACIMUT
5h 21' 43"	6		
6h 21' 43"	7	12° 17' S	110° 48' E
7h 21' 43"	8	25° 41' S	107° 27' E
8h 21' 43"	9	39° 17' S	105° 01' E
9h 21' 43"	10	53° 00' S	103° 45' E
10h 21' 43"	11	66° 45' S	104° 51' E
11h 21' 43"	12	80° 08' S	117° 05' E
12h 21' 43"	13	83° 24' S	130° 52' W
13h 21' 43"	14	70° 31' S	106° 09' W
14h 21' 43"	15	56° 48' S	103° 42' W
15h 21' 43"	16	43° 03' S	104° 32' W
16h 21' 43"	17	29° 24' S	106° 41' W
17h 21' 43"	18	15° 57' S	109° 47' W
18h 21' 43"	19	02° 48' S	113° 32' W

PROGRAMA SOLAR — SOL. UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA 1989.

ANA



TLALPUENTE

LATITUD 19° 15' LONGITUD 99° 11' ALTITUD 2 550 m

ANGULOS SOLARES

SOLSTICIO DE INVIERNO

21 DE DICIEMBRE

MERIDIANO DE REFERENCIA	90. W. G.	DECLINACION	- 23. 45
ECUACION DEL TIEMPO	02' 13' R	DURACION DEL DIA	10h 50' 24''

HORA SOLAR	HORA OFICIAL	ALTURA	ACIMUT
6h 34' 40''	7h 9' 21''	0° 00' S	65° 04' E
7	7h 34' 35''	0° 20' S	62° 52' E
8	8h 34' 35''	17° 35' S	56° 27' E
9	9h 34' 35''	28° 47' S	47° 44' E
10	10h 34' 35''	38° 15' S	35° 44' E
11	11h 34' 35''	44° 53' S	19° 34' E
12	12h 34' 35''	47° 19' S	0° 0' S
13	13h 34' 35''	44° 53' S	19° 34' W
14	14h 34' 35''	38° 15' S	35° 44' W
15	15h 34' 35''	28° 47' S	47° 44' W
16	16h 34' 35''	17° 35' S	56° 27' W
17	17h 34' 35''	0° 20' S	62° 52' W
17h 25' 12''	17h 59' 47''	0° 00' S	65° 04' W

HORA SOLAR	HORA OFICIAL	ALTURA	ACIMUT
5h 25' 24''	6		S
6h 25' 24''	7		
7h 25' 24''	8	10° 37' S	60° 22' E
8h 25' 24''	9	22° 29' S	53° 05' E
9h 25' 24''	10	33° 03' S	43° 07' E
10h 25' 24''	11	41° 29' S	29° 25' E
11h 25' 24''	12	46° 30' S	11° 33' E
12h 25' 24''	13	46° 53' S	08° 32' W
13h 25' 24''	14	42° 31' S	20° 57' W
14h 25' 24''	15	34° 31' S	41° 18' W
15h 25' 24''	16	24° 12' S	51° 46' W
16h 25' 24''	17	12° 30' S	59° 24' W
17h 25' 24''	18		



a) **Temperatura.**

La temperatura media se encuentra siempre por debajo de la zona de confort. La máxima llega a confort en todos los meses, con mínimas muy bajas todo el año, especialmente en el invierno. La oscilación de la temperatura es muy grande con aproximadamente 20 grados de diferencia entre máximas y mínimas.

b) **Humedad Relativa.**

La humedad relativa cambia de acuerdo a la época de lluvias presentándose humedades altas de Junio a Octubre y medias de Noviembre a Mayo.

c) **Radiación Global.**

La Radiación media anual de Tlalpuente es de 4.7 Kwh/m² día que es suficiente para el uso de sistemas de calefacción pasivos. El mes con menor radiación es Diciembre con 3.6 Kwh/m² día y los meses con mejor ganancia energética solar son Marzo, Abril y Mayo con 5.6 Kwh/m² día.

d) **Días Grado.**

El día grado es una medida paramétrica para determinar en un primer nivel de análisis los requisitos de calefacción y/o calentamiento de un lugar. Se obtiene a nivel universal utilizando una escala de 18 a 26 grados para la "zona de confort".

La diferencia entre la temperatura media y los límites de esta zona, multiplicada por el número de días del mes, nos dará los días grado mensuales necesarios para ese lugar. En el caso analizando se observa claramente que durante todo el año se necesitarán sistemas de calefacción. La máxima necesidad de calentamiento ocurrirá en Diciembre (241 D.G.) y la mínima en mayo (74 D.G.)

ANA



e) Precipitación.

En los datos de precipitación se observa claramente que existe una época de lluvias bien definida, que se inicia en Junio y termina a mediados de Octubre. La precipitación total anual es media (746.8 mm.) con meses con poca precipitación como Enero, Febrero, Marzo, Noviembre y Diciembre.

f) Nubosidad.

Como es lógico, existe una estrecha correspondencia entre la nubosidad y la precipitación. A nivel anual, dominan los días medio nublados (40.8%), en segundo término están los nublados (33.6%) y el resto son despejados (25.4%).

g) Fenómenos Especiales.

Dentro de los fenómenos especiales tenemos:

Los días con granizo, que se pueden presentar en todos los meses y con mayor frecuencia de Mayo a Septiembre.

Las heladas son muy frecuentes sobre todo en el invierno desde Noviembre a Febrero.

Las tempestades eléctricas son muy comunes en la época de lluvias sobre todo en Julio y Agosto (16.2% de los días de esos meses).

La Niebla se presenta con gran frecuencia todo el año al amanecer.

Llegan a ocurrir nevadas ligeras en Enero y Febrero.

La máxima precipitación en un día indica fuertes lluvias en Junio, Julio y Agosto (más de 70 mm/día).

La máxima precipitación en una hora indica registros de fuertes tormentas en los meses de Junio, Julio y Septiembre.

El mes con mayor insolación total es Febrero con 192.5 horas.

h) Viento

El viento en forma general tiene una predominancia del rango Nor-Oeste a Nor-Este con velocidades entre 0.9 y 1.0 m/seg. Estas direcciones se observan claramente de Abril a Noviembre, mientras que el viento tiende a tener una dirección poco definida de Diciembre a Marzo, con velocidades hasta de 2.4 m/seg.

ANA



1) Representación de la Trayectoria del sol.

Montea Solar.

La montea solar o proyección ortogonal del tránsito solar nos permite evaluar la declinación para un lugar determinado en base a su latitud. Este trazo geométrico es aplicable para obtener los ángulos de incidencia en fachadas, ventanas, rematamientos y volados, ya que utiliza el mismo lenguaje que en Arquitectura se utiliza para la representación de los diferentes planos.

La Gráfica Estereográfica

La gráfica estereográfica es la representación en planta y alzado de la trayectoria solar, de gran utilidad para representar el análisis de los datos horarios de humedad y temperatura.

2) Angulos Solares para Solsticios y Equinoccios.

Se ha utilizado un programa de computadora desarrollado en la U.A.M., para calcular los ángulos tanto de azimut como de altura de la posición solar para los solsticios y equinoccios. Se han dado los ángulos tanto en hora oficial (uso horario) como en hora solar verdadera.

Los métodos de Análisis Matemático para conocer el comportamiento solar, nos permite conocer las coordenadas solares en forma precisa. Las fórmulas básicas que se utilizan en el programa de computadora son las siguientes:

ANA



Declinacion Solar (d)

$$d = 23.450 \text{ Sen}[365 (284 + n) / 365] \quad n = \text{número de días con respecto al año}$$

Altura Solar (h)

$$\text{Sen } h = (\text{Cos } \text{lat} - \text{Cos } d - \text{Cos } t) + (\text{Sen } \text{lat} - \text{Sen } d)$$

Acimut Solar (z)

$$\text{Sen } z = (\text{Cos } d - \text{Sen } t) / \text{Cos } h$$

lat = latitud

t = ángulo horario

Utilizando las expresiones anteriores se puede calcular la longitud del día dando el valor de 0 a la altura solar en la siguiente ecuación:

Duración del día (w)

$$w = 2 [\text{Arc Cos } (-\text{Tan } d)]$$

(ángulo horario)

$$w/15$$

(horas)

El Orto y el Ocaso se definen por:

Orto (W1)

$$W1 = \text{Arc Cos } (\text{Tan } \text{lat} - \text{Tan } d)$$

(ángulo horarios)

$$W1 = [\text{Arc Cos } (\text{tan } \text{lat} - \text{Tan } d)] / 15$$

(horas)

Ocaso (W2)

$$W2 = \text{Arc Cos } (-\text{Tan } \text{lat} - \text{Tan } d)$$

(ángulo horario)

$$W2 = 12 + [(\text{Arc Cos } (-\text{Tan } \text{lat} - \text{Tan } d)) / 15]$$

(horas)

Definidas las coordenadas solares, altura y acimut se determina el ángulo de incidencia del rayo solar en relación a cualquier superficie inclinada con un ángulo (s) respecto al plano horizontal, y un ángulo acimut (zs) con respecto a la orientación. El ángulo de incidencia queda definido como el ángulo que se forma entre el rayo solar y la normal a la superficie.

ANA



Angulo de Incidencia (θ)

$$\cos \theta = \sin d - \sin \text{lat} - \cos s - \sin d - \cos \text{lat} - \sin s - \cos z + \cos d - \cos \text{lat} - \cos s - \cos t + \cos d - \sin \text{lat} - \sin s - \cos z - \cos t + \cos d - \sin s - \sin z - \sin t$$

De esta expresión se infieren tres casos particularmente importantes:

Superficie Horizontal

en donde: $s = 0^\circ$
 $\theta = \text{ángulo cenital}$ por lo tanto

$$\cos \theta = \sin d - \sin \text{lat} + \cos d - \cos \text{lat} - \cos t$$

Superficie Inclinada hacia el sur

$$\cos \theta = \sin d - \sin (\text{lat} - s) + \cos s - \cos (\text{lat} - s) - \cos t$$

Superficie Vertical orientada hacia el sur

en donde: $s = 90^\circ$ $z = 0^\circ$

$$\cos \theta = -\sin d - \cos \text{lat} + \cos d - \sin \text{lat} - \cos t$$

Todas las expresiones anteriores están dadas en Tiempo Solar Verdadero. La relación entre el tiempo solar y el tiempo oficial se da por la ecuación:

Tiempo Solar Verdadero

$$\text{Tiempo Solar} = \text{Tiempo Oficial} + E + a(Lr - L1)$$

en donde: $E = \text{Ecuación del tiempo}$
 $Lr = \text{Longitud del meridiano de referencia horaria oficial}$
 $L1 = \text{Longitud del meridiano del lugar}$

ANA



4.3 ANALISIS DEL MEDIO AMBIENTE ARTIFICIAL

4.3.1 ANALISIS TIPOLOGICO.

El aspecto normativo tiene gran influencia en la Tipología de las edificaciones de Tlalpuente, ya que marca restricciones para el tipo de edificación y su entorno con el fin de establecer una identidad con el medio ambiente.

Las construcciones se basan en el polígono irregular con esquinas redondeadas, buscando en ocasiones formas circulares. Existe en la mayoría de los casos un elemento que sobresale del cuerpo de la construcción y que es acristalado (invernadero). Es mayor la proporción del área sólida que la de los vanos.

Las techumbres presentan inclinaciones pronunciadas y elementos verticales que hacen la función de tiro de chimenea generalmente. Los muros son de gran masividad.

En cuanto a los materiales constructivos, se prefieren los naturales tales como maderas, adobe, canteras y piedras, con acabados rústicos. Sin embargo, existen sistemas constructivos tradicionales en los que se da un repellido rústico que posteriormente adquiere colorido por medio de tonos ocres o verdes naturales.

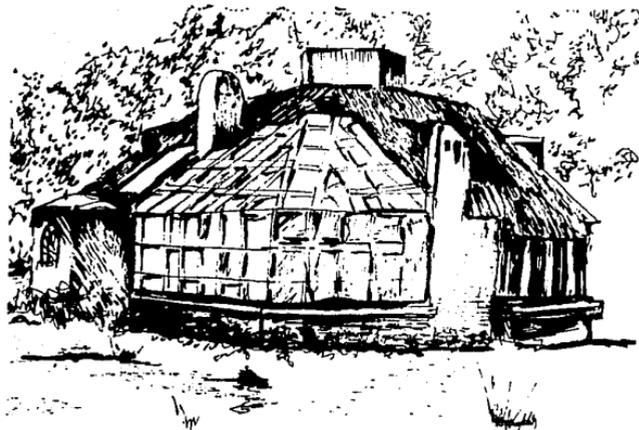
En cuanto a la Tipología Funcional, está enfocada a las necesidades de climatización, siendo específicamente orientada a la calefacción. Los invernaderos antes mencionados se usan con frecuencia como recibidores o áreas de estar.

La Tipología Espacial y Visual ha buscado respetar el área ecológica, por lo que se generan accesos y bardas de formas orgánicas de colores y materiales naturales. Se establece un área de construcción de acuerdo al área de cada lote, donde debe dominar el terreno libre de construcción y pavimentos permeables, para que continúe siendo un bosque y una zona de captación de agua.

Se puede observar que tanto la tipología formal, funcional y espacial tienen una estrecha relación por desear adaptarse a las condiciones climatológicas existentes e integrarse armónicamente al medio ambiente natural.

ANA





4.4 ANALISIS DEL MEDIO SOCIO-ECONOMICO.

Tlalpuente cuenta con una Mesa Directiva de la Asociación de Colonos integrada por un Presidente, un Vicepresidente, un Secretario, un Tesorero, seis Vocales y dos representantes de comité; que forman los siguientes comités: De Ecología, Planeación, Convivencia, Producción de Alimentos, Créditos, Limpieza, Equipamiento y Servicios y por último el de Comunicación y Organó Informativo.

Tanto los Colonos que habitan la comunidad como la Mesa Directiva han formulado las bases de un Reglamento y es la Mesa Directiva la encargada de Regular los aspectos normativos que rigen a la comunidad.

4.4.1 REGLAMENTO Y RESTRICCIONES.

Tlalpuente A.C. cuenta con un Reglamento basado en las disposiciones que establece el Plan General de Desarrollo Urbano del Departamento del Distrito Federal para la denominada Zona de Amortiguamiento Urbano. El Reglamento presenta normas proteccionistas de preservación y mejoramiento de las funciones ecológicas tales como la recarga acuífera, la evapotranspiración de biomasa, el albergue de la fauna, la producción de alimentos, así como los valores visuales del bosque. El reglamento esta dividido en tres partes generales con sus correspondientes normas y un anexo de sugerencias en la aplicación de ecotecnologías.

A. Obras de Beneficio Colectivo.

A.1 Caminos.

Los caminos vehiculares deben tener como máximo tres metros de ancho con un solo sentido. Su material de construcción debe ser permeable (adoquín). Deben respetarse de tres a cuatro metros de ancho a cada lado del camino para protección peatonal.

A.2 Cercas.

Se autoriza únicamente la colocación de alambre tipo banner, con una altura máxima de un metro ochenta y tres centímetros pintada de color verde oscuro. Se permite la cerca rústica de piedra, con una altura máxima de un metro veinte centímetros. (Ambas cercas deberán estar remetidas de tres a seis metros a partir del adoquín del camino).



B. Autorización de Construcciones.

B.1 Usos Permitidos.

El Departamento del Distrito Federal permite en Tlalpuente los siguientes usos del suelo:

Espacios Abiertos, Agrícola, Pecuario, Forestal, Acuifero, Habitacional de uso condicionado y Servicios.

Los predios destinados al uso Habitacional serán únicamente unifamiliares con una superficie mínima de cuatro mil metros cuadrados.

B.2 Ubicación de la Construcción.

Toda construcción deberá tener una separación mínima de quince metros entre la edificación y los caminos. Una separación mínima de cinco metros entre la construcción y los límites del predio. El total de la superficie de construcción no deberá rebasar el cinco por ciento del área del predio. Altura máxima de seis y medio metros en zonas arboladas.

B.3 Protección Visual.

Todos los elementos que forman los servicios deberán quedar ocultos (antenas, tanques de gas, cables, tinacos etc.)

Los techos de las construcciones deberán tener una inclinación mínima del veinticinco por ciento y ser de color negro o sumamente obscuro. Las fachadas serán de colores tierra obscuro o de tonalidades naturales.

B.4 Protección Ecológica.

Las superficies impermeables a construir no deben exceder el diez por ciento de la superficie del predio.

No deberán obstruirse los drenes pluviales naturales.

No se podrá realizar el derribo de arboles sin permiso de la Asociación de Colonos y de las Autoridades Forestales.

B.5 Protección contra incendios.

Se deben colocar pararrayos que cubran la superficie de la casa y la totalidad del terreno. Contar con suficiente presión de agua y manguera de cincuenta metros lineales como mínimo.

ANA



B.6 Algabe para autosuficiencia hidráulica.

Cada vivienda deberá contar con un algabe para captación de agua pluvial con un mínimo de cincuenta a cien metros cúbicos por vivienda. Todas las construcciones deberán contar con un sistema de captación de agua de lluvia con una superficie mínima de noventa metros cuadrados. El sistema de desague de aguas jabonosas deberá ser independiente del de aguas negras para conducirse a un sistema de reciclaje y reutilización. Las aguas negras se conducirán a una fosa séptica bacteriológica o a un tanque oxigenador o planta de reciclaje de agua antes de ser infiltradas en el subsuelo. Únicamente se autoriza la colocación de sanitarios de nueve litros o menos de descarga.

B.7 Puertas Remetidas.

En todos los casos la entrada de los predios deberá remeterse un mínimo de ocho metros y la altura máxima será de un metro veinte centímetros.

B.8 Estacionamientos Disimulados.

Cada vivienda deberá contar con un espacio mínimo de ocho coches, disimulado por vegetación o siendo un espacio subterráneo.

B.9 Caseta para vigilancia.

Reglamentaria en terrenos de cuatro mil metros cuadrados o más, junto a la entrada del predio.

B.10 Técnicas de iluminación para exteriores a base de luces indirectas, faroles y reflectores.

Los focos deberán quedar totalmente ocultos entre árboles o matorrales.

Los caminos podrán quedar iluminados con luz rasante a sesenta centímetros de altura.

B.11 Seguridad.

Tanto las casas como los automóviles de los colonos deberán tener un sistema de sirena para casos de incendio, robo, asalto o emergencias.

ANA



C. Reglamento para los habitantes de la comunidad y visitas.

C.1 Clasificación de la Basura.

Se deberá separar la basura en dos categorías: De Origen orgánico, se convertirá en composta para abono o en alimento para animales. La basura inorgánica, se colocará en bolsas y se dejará en la caseta de control.

C.2 Autoabastecimiento de alimentos.

Los colonos deberán dejar una superficie para el cultivo de hortalizas y frutales.

D Suplemento.

D.1 Sistema Solar Pasivo.

Se recomienda y sugiere la construcción de invernaderos. Las casa subterráneas y con recubrimiento orgánico permiten aislamiento térmico y protegen el campo de contaminación visual.

Sugerencias.

El uso y aprovechamiento de los materiales locales como: piedra, adobe estabilizado, cantera.
Se sugiere la construcción de fresqueras para la conservación de alimentos.
La instalación de colectores solares para el calentamiento de agua, etc.

ANA



V DEFINICION DE ESTRATEGIAS.

5.1 ESTRATEGIAS UTILIZABLES.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Existen dos formas de analizar los parámetros climatológicos con facilidad. Estos son la carta bioclimática propuesto por primera vez por Victor Olgyay en su libro Diseñando con el Clima y la segunda es la Carta Psicrométrica que fué desarrollada en estudios de física e ingeniería de aire acondicionado y posteriormente modificada y adaptada por Baruch Givoni para fines arquitectónicos.

Carta Bioclimática.

El primero de estos métodos, la Carta Bioclimática, consiste en un sistema de coordenadas cartesianas X/Y. Donde las X's corresponden a la humedad relativa de 0 a 100 y las Y's a la temperatura de Bulbo Seco, ajustando la escala de acuerdo a la temperatura neutra. En el eje de las Y's existen cuatro escalas que corresponden a distintos grados de actividad metabólica, donde la primera de 130 watts es estado de reposo sentado.

Dentro de la gráfica existen varias líneas y zonas. Del lado derecho de la gráfica² existen dos escalas la inferior asociada con líneas de radiación en Watts/m² y la superior que se asocia a líneas de velocidad de viento para ventilación en m/seg.

Del lado izquierdo se ubica en la parte inferior una escala de relación entre la Temperatura Radiante Media (TRM) y la Temperatura de Bulbo Seco (TBS). Esta relación corrige el confort si la suma de las temperaturas de los muros y superficies que rodean a un punto es superior a la temperatura del aire. En la parte superior izquierda se encuentra la escala de humidificación con sus correspondientes líneas que evidentemente se empleará cuando la temperatura del aire es alta, pero la humedad relativa es baja. El segundo método es la carta psicrométrica.

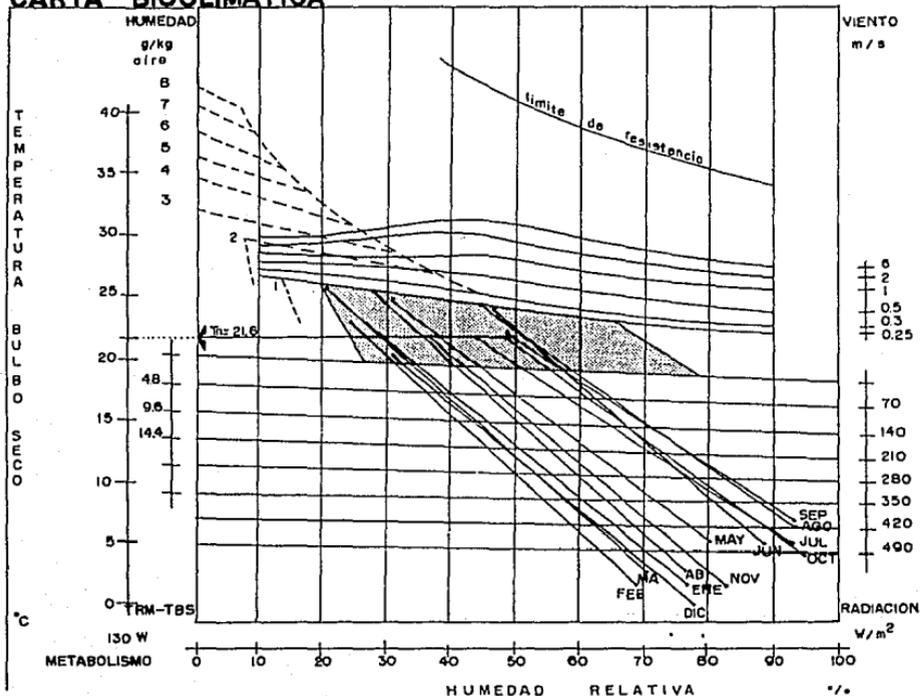
DEF



TLALPUENTE

LATITUD 19° 15'
 LONGITUD 99° 11'
 ALTITUD 2 550m

CARTA BIOCLIMATICA



CARTA BIOCLIMATICA DE VICTOR OLGAY MODIFICADA POR ZSKOLAY

DEF



La Carta Psicrométrica.

Esta consiste en una graficación entre la Temperatura y la Humedad, parecida a la carta bioclimática de Víctor Olgyay, sin embargo en este caso ambos parámetros se han tomado en forma absoluta. La temperatura graficada vuelve a ser la de bulbo seco, pero la humedad absoluta se puede graficar por diversos métodos tales como temperatura de bulbo húmedo, presión atmosférica en milímetros de mercurio, contenido del agua en el aire en gramos de agua por kilogramo de aire o gramos de agua por metro cúbico de aire o también por medio de curvas de humedad relativa. Al igual que en la Carta Bioclimática se han localizado diversas zonas para corregir las condiciones ambientales. Su gran ventaja con respecto al diagrama de Olgyay es que al establecer los parámetros en términos absolutos es más fácil prever los resultados correctivos de las medidas propuestas, así como sus límites.

Análisis Horarios.

En realidad estos análisis anteriores nos dan un criterio general para la construcción. Sin embargo, no se asocian a ellos datos horarios por la dificultad que existe para conseguirlos, aún cuando son muy significativos para el diseño. Por ello el grupo de Arquitectura Bioclimática de la UAM propone su análisis. Este análisis consiste en codificar las temperaturas y humedades de acuerdo a los parámetros de confort. Tomando los datos mensuales, se calculan los valores horarios por métodos matemáticos. Una vez que disponemos de estos datos se ponen primeramente en una matriz que incluye las 24 horas durante los 12 meses. Ahí podemos observar con claridad a que horas se presentarán enfriamientos o sobrecalentamientos, así como los grados de humedad y sequedad del aire. Si pasamos estos datos a una gráfica estereográfica de la proyección solar obtendremos el comportamiento del clima con respecto al tránsito solar. Derivado de ello es factible prever el resultado de las diferentes orientaciones con respecto al clima y al asoleamiento, proponiendo si fuera necesario dispositivos de control solar.

De los datos climatológicos y su interpretación a través de la Carta bioclimática y la Carta Psicrométrica se desarrolla el siguiente análisis y la definición de las estrategias utilizables básicas de diseño.

DEF



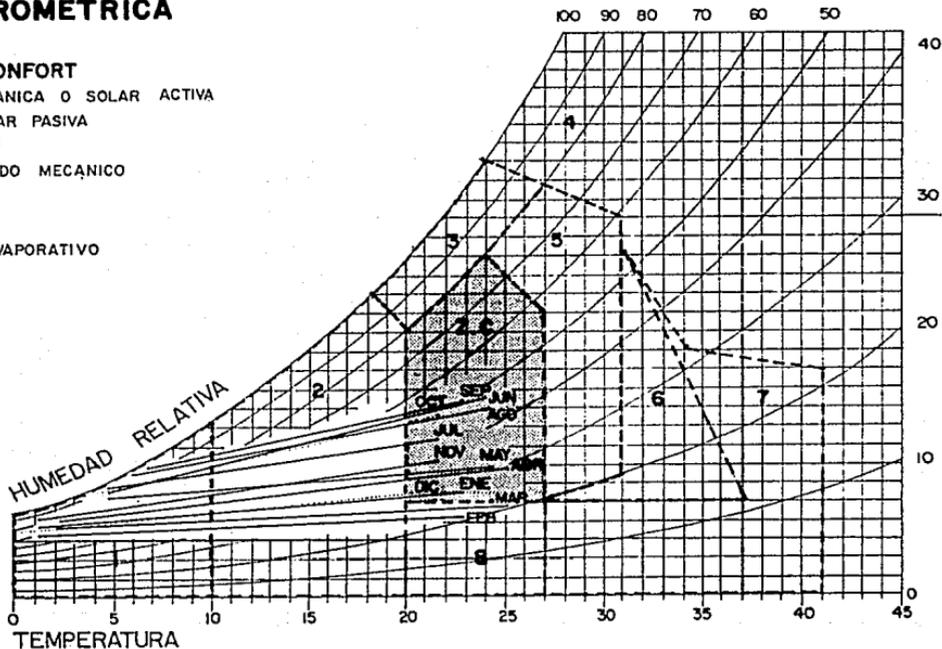
TLALPUENTE

LATITUD 19° 15'
LONGITUD 99° 11'
ALTITUD 2 550m

CARTA PSICROMETRICA

Z.C ZONA DE CONFORT

- 1 CALEFACCION MECANICA O SOLAR ACTIVA
- 2 CALEFACCION SOLAR PASIVA
- 3 DESHUMIDIFICACION
- 4 AIRE ACONDICIONADO MECANICO
- 5 VENTILACION
- 6 MASA TERMICA
- 7 ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO
- 8 HUMIDIFICACION



CARTA PSICROMETRICA ADAPTADA POR BARULCH GIVONI

DEF



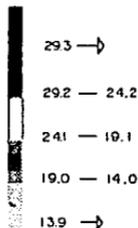
TLALPUENTE

LATITUD 19° 15' LONGITUD 99° 15' ALTITUD 2 550 m

DATOS HORARIOS

TEMPERATURA

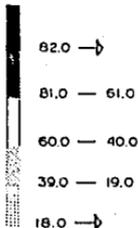
HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
ENE	6.4	4.8	3.3	2.1	1.4	1.2	1.9	3.7	6.6	10.1	13.9		20.3	22.1	23.8	22.6	21.9	20.7	19.2			13.1	10.9	8.7	
FEB	6.6	4.8	3.3	2.1	1.4	1.2	1.9	3.7	6.6	10.1	13.9		20.3	22.1	22.8	22.6	21.9	20.7	19.2			13.1	10.9	8.7	
MAR	7.4	5.7	4.3	3.3	2.4	2.4	3.8	4.7	7.4	10.7		22.2					24.1	22.8	21.0			15.6	11.4	9.3	
ABR	7.4	5.7	4.3	3.3	2.4	2.4	3.8	4.7	7.4	10.7		22.2					24.1	22.8	21.0			15.6	11.4	9.3	
MAY	11.1	8.0	7.2	5.9	5.1	4.8	5.6	7.7	11.1			20.9	22.8	24.0			23.8	23.1	22.1	20.9	19.5			13.5	
JUN	9.6	8.0	6.6	5.6	5.0	4.8	5.4	7.0	9.6	12.7		19.2	21.8	23.4	24.9	23.8	23.2	22.2	20.8	19.2			13.4	11.4	
JUL	9.8	7.6	6.4	5.5	5.0	4.8	5.3	6.8	9.0	11.7		19.6	21.1	21.6	21.4	20.9	20.0						12.3	10.6	
AGO	10.5	8.9	7.7	6.8	6.2	6.0	6.5	8.1	10.5	13.4		19.5	21.9	23.5	24.1	23.9	23.3	22.3	21.1	19.5				12.2	
SEP	10.8	9.4	8.3	7.5	7.0	6.8	7.3	8.7	10.8	13.4		20.9	22.3	22.8	22.6	22.1	21.3	20.2						12.3	
OCT	8.1	6.6	5.3	4.4	3.8	3.6	4.1	5.7	8.1	11.0		19.5	21.1	21.6	21.4	20.8	19.9					13.5	11.7	9.8	
NOV	6.3	4.6	3.1	2.1	1.4	1.2	1.8	3.6	6.3	9.6	13.2		19.2	21.0	21.6	21.4	20.7	19.7					12.5	10.3	8.2
DIC	5.1	3.4	1.9	0.9	0.2	0.0	0.6	2.4	5.1	8.4	12.0			19.8	20.4	20.2	19.5	18.5				13.4	11.3	9.1	7.0
ANUAL	8.2	6.5	5.2	4.1	3.5	3.3	3.9	5.6	8.2	11.4	14.9	18.1	20.7	22.4	23.0	22.8	22.2	21.2	19.8	18.1	16.2	14.2	12.1	10.1	



DATOS HORARIOS

HUMEDAD RELATIVA

HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
ENE											57	48	40	33	29	27	28	30	32	36	40	45	50	55	60	
FEB	58										58	50	42	34	28	24	23	23	25	27	31	34	39	44	49	53
MAR	58										58	50	41	33	27	23	21	22	23	26	29	33	38	43	48	53
ABR											57	48	40	34	30	28	29	30	33	36	40	45	50	55	60	
MAY											60	51	43	37	33	31	32	33	36	39	43	48	53	58		
JUN													58	53	49	48	48	49	52	55	58					
JUL													57	50	46	45	45	47	49	53	57					
AGO													58	51	47	46	46	48	50	54	58					
SEP													55	51	50	50	52	54	57							
OCT													55	51	50	50	52	54	57							
NOV												57	49	43	39	36	38	40	42	45	49	53	58			
DIC												59	51	43	37	33	31	32	33	36	39	43	48	52	57	
ANUAL	72	76	79	82	83	84	82	78	72	64	56	48	42	38	36	37	38	41	44	48	53	58	62	67		



DEF



TLALPUENTE

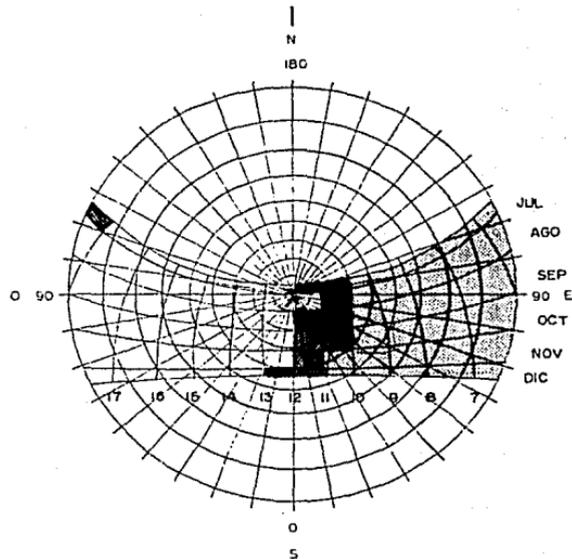
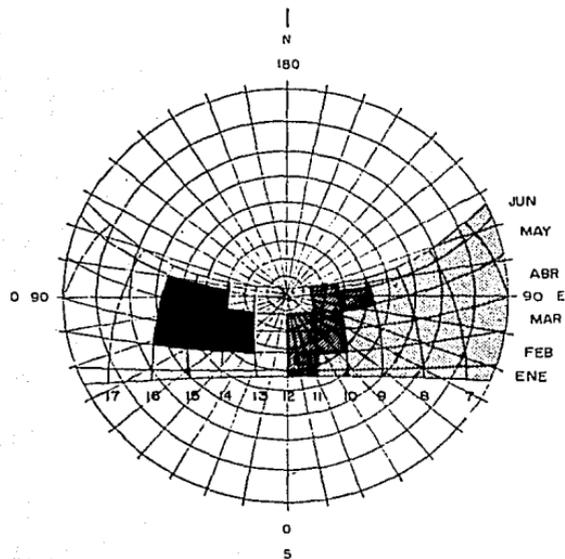
LATITUD 19° 15' LONGITUD 99° 11' ALTITUD 2 550 m

GRAFICA SOLAR

PROYECCION ESTEREOGRAFICA

INVIERNO — PRIMAVERA

VERANO — OTOÑO



TEMPERATURA

← 29.3 29.2 — 24.2 24.1 — 19.1 19.0 — 14.0 13.9 — →

°C

DEF



TLALPUENTE

LATITUD

19° 15'

LONGITUD

99° 11'

ALTITUD

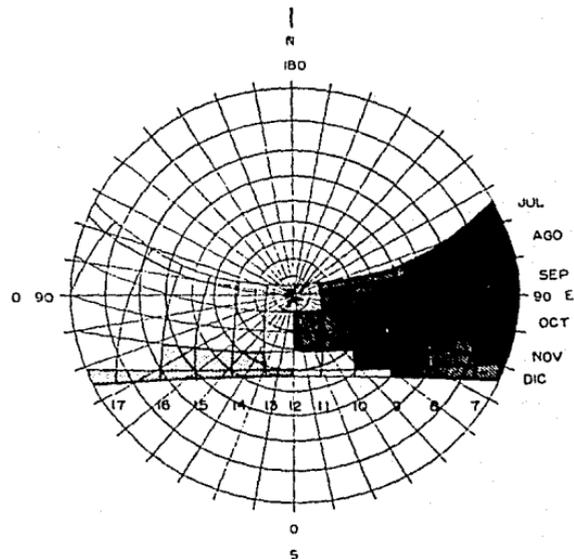
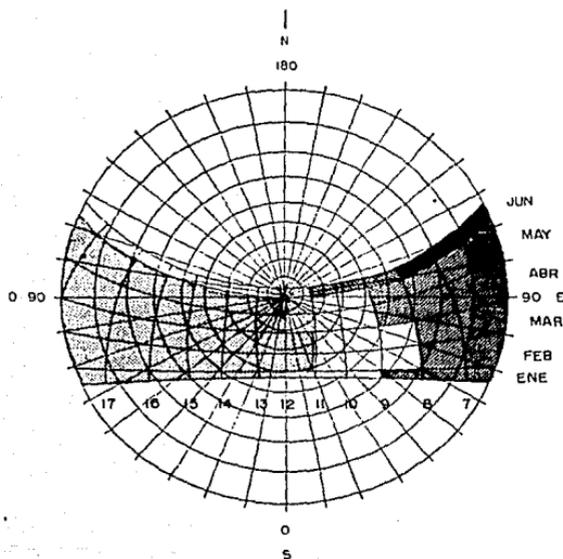
2550 m

GRAFICA SOLAR

PROYECCION ESTEREOGRAFICA

INVIERNO — PRIMAVERA

VERANO — OTOÑO



HUMEDAD RELATIVA

82.0 81.0 80.0 79.0 78.0 77.0 76.0 75.0 74.0 73.0 72.0 71.0 70.0 69.0 68.0 67.0 66.0 65.0 64.0 63.0 62.0 61.0 60.0 59.0 58.0 57.0 56.0 55.0 54.0 53.0 52.0 51.0 50.0 49.0 48.0 47.0 46.0 45.0 44.0 43.0 42.0 41.0 40.0 39.0 38.0 37.0 36.0 35.0 34.0 33.0 32.0 31.0 30.0 29.0 28.0 27.0 26.0 25.0 24.0 23.0 22.0 21.0 20.0 19.0 18.0 17.0 16.0 15.0 14.0 13.0 12.0 11.0 10.0 9.0 8.0 7.0 6.0 5.0 4.0 3.0 2.0 1.0 0.0

%

DEF



TLALPUENTE

LATITUD

19° 15'

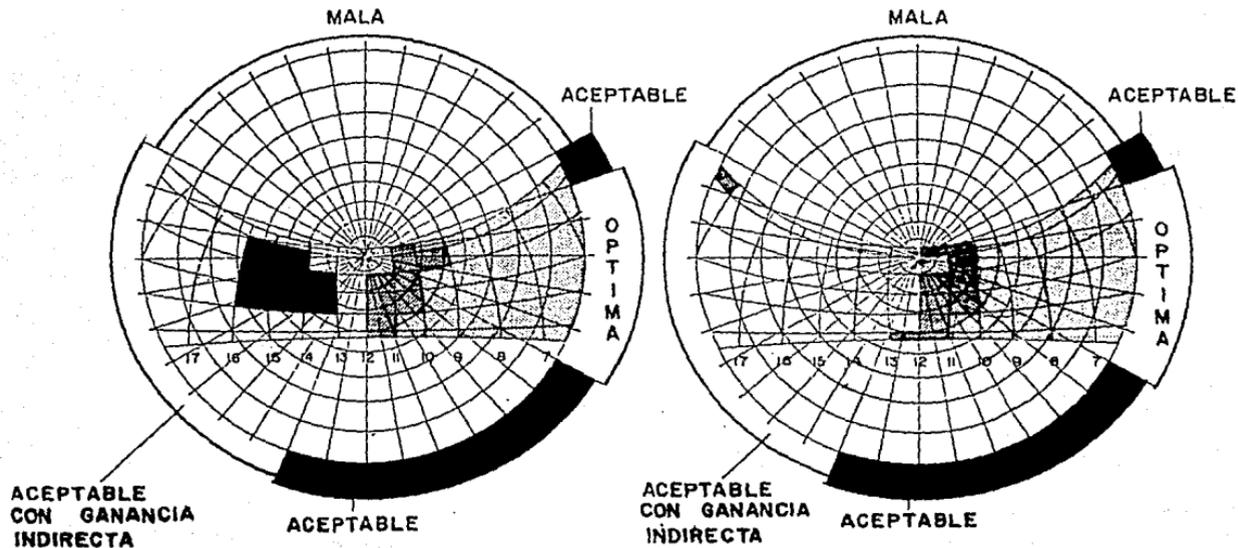
LONGITUD

99° 11'

ALTITUD

2 550 m

ORIENTACIONES CON TEMPERATURA



DEF



ESTRATEGIAS

Calentamiento/Enfriamiento.

El clima de Tlalpuente es Semifrio-Húmedo, ya que la temperatura media del mes más cálido es inferior a los 21 grados centígrados, presentándose en el mes de Mayo con 15.6 grados centígrados. El análisis del sitio específico demuestra que en él se incrementa la precipitación pluvial anual, debido a su ubicación topográfica y altitud.

La temperatura media mensual se encuentra siempre por debajo del límite de la zona de confort higrotérmico, por lo que los requerimientos de calentamiento son dominantes todo el año.

Las noches son particularmente frías con muchos días con heladas, acentuándose este fenómeno en invierno. Sin embargo durante todo el año se tiene una temperatura confortable en la tarde, de las 13 a las 18 horas. En los meses de Abril y Mayo se llega a sobrepasar ligeramente la temperatura del límite superior de la zona de confort durante dos o tres horas.

Esto nos lleva a concluir que la principal estrategia de diseño para la zona Semifria de Tlalpuente es el calentamiento solar pasivo, tanto en forma directa como indirecta.

El calentamiento directo deberá efectuarse predominantemente en las mañanas orientando las superficies acristaladas dentro del cuadrante Este-Sur. Del análisis combinado de temperaturas horarias y trayectoria solar se deduce que la orientación óptima para este lugar es el Este franco. Las orientaciones Sureste y Sur son buenas y aceptables respectivamente. Al Suroeste y Oeste conviene ubicar elementos con ganancia indirecta que retarden el paso del calor para poder utilizar esta energía durante las noches frías de todo el año.

Para este efecto se ha colocado un gran espacio acristalado de invernadero que proveerá del calor necesario al espacio interior. Asimismo se ha seguido el criterio de orientaciones antes explicado para obtener una máxima ganancia de la radiación solar de la zona, tomando en cuenta a los apantallamientos generados por la topografía y la densa vegetación del lugar.

DEF



Humidificación / Deshumidificación.

En términos generales la Humedad Relativa es alta todo el año , sobretodo en las madrugadas y mañanas (de la 1:00 a las 9:00 A.M. y en la época de lluvias. Ya que la temperatura es baja, si logramos aumentarla por medio de ganancias directas e indirectas y restringimos la humedad con un buen control de las aberturas (puertas y ventanas) necesariamente reduciremos la humedad relativa. Por ejemplo, en las madrugadas el promedio de la temperatura mínima es de 3.2 grados centígrados con una humedad relativa máxima de 83%. Si logramos mantener la temperatura en las habitaciones en 20 grados centígrados podemos esperar que la humedad se encuentre entre el 30 y 50%.

No es recomendable el uso de vegetación en el interior de la casa o del invernadero pues incrementarían los niveles de humedad y harían menos efectiva la calefacción solar pasiva.

Inercia/Masividad.

Estrechamente relacionado con los puntos anteriores se encuentra la masividad de las estructuras o inercia térmica como estrategia de diseño recomendable para un clima Semifrio, ya que ayudará a reducir las oscilaciones de temperatura y a controlar las variaciones de humedad. El sitio presenta oscilaciones térmicas anuales muy altas de 20 grados centígrados en promedio. Convendrá ubicar los elementos masivos preferentemente hacia el oeste y en el interior del espacio habitable. Por ello se ha optado por un sistema constructivo "masivo" a base de mamposterías de piedra y adobe, que dará un gran retardo térmico a la estructura y reducirá la oscilación térmica interior. Esto combinado con el invernadero y las ganancias directas a través de las ventanas deberá producir un aclimatamiento adecuado en el interior de la vivienda.

Ventilación.

La ventilación, dadas las características del sitio no se requiere como estrategia básica de diseño en ningún mes. Por el contrario se deberán diseñar las puertas y partes móviles de ventanas de tal manera que permitan un buen sellado y eviten infiltraciones en la estructura. Únicamente se manejarán cambios de aire para su renovación.



5.2 ECOTECNICAS UTILIZABLES.

Se han incluido dentro de los conceptos de diseño del proyecto el mayor número posible de estrategias para conservación del medio ambiente. Estas han consistido en los siguientes puntos:

Reciclamiento y Ahorro de Agua.

Se ha procurado en el diseño el máximo uso del agua dentro de la edificación sin sacrificar la comodidad de los habitantes. Para ello se han diseñado sistemas de recuperación y optimización de uso de aguas pluviales, jabonosas, grises y negras. Asimismo se han especificado inodoros de bajo consumo (6 ltrs/ uso) que ahorran un 80% del agua en este mueble (Normalmente 30 ltrs./uso). Se instalarán reductores en las salidas de lavamanos y regaderas de alta eficiencia.

Agua Pluvial.

El agua pluvial se captará del total de la cubierta y algunas zonas de terrazas por medio de una canaleta abierta para evitar que las hojas de los árboles que se encuentran en el terreno obstruyan el paso del agua. Aprovechando la pendiente del terreno se construirá un sistema de almacenamiento de agua pluvial (aljive) que tiene esencialmente dos etapas.

La primera etapa consiste en un sistema de filtrado. La filtración se hará inicialmente a través de un sencillo sistema de mallas donde quedarán depositados los objetos voluminosos tales como hojas, papeles, y otros elementos que se pueden remover fácilmente del agua. El segundo filtro se hará a través de una cámara de grava, arena y carbón activado que separará a los materiales en suspensión del agua que entrará al depósito.

La segunda etapa del sistema la constituye el depósito o aljive para aguas pluviales. Este estará separado de el agua potable para usarse sin mayor tratamiento en usos conveniente a este tipo de aguas tales como regadera, lavado de ropa, regado de plantas, lavado de automóviles, etc. Este aljive se aireará a través de una pequeña bomba para mantener la calidad del agua en niveles óptimos. Se hará un tratamiento bactericida a través del uso de lámparas flourescentes de "luz negra" que han demostrado ser buenos inhibidores del crecimiento de bacterias. Para mayor seguridad en la potabilización del agua para consumo potable se recomienda usar un filtro de carbón activado doméstico en la cocina.

DEF



se recomienda usar un filtro de carbón activado doméstico en la cocina.
Aguas Jabonosas.

Se han diseñado las instalaciones de manera que se utilicen al máximo las aguas jabonosas. Permitiendo que los inodoros (que son el mueble que más agua consume convencionalmente) se alimenten con aguas jabonosas. Para ello se han previsto depósitos de fibra de vidrio abajo de las charolas de las regaderas donde se almacenarán estas aguas.

El sistema funcionará por gravedad, por lo que las regaderas siempre alimentarán a inodoros de niveles inferiores. Se prevee que el medio baño del acceso tenga el inodoro con mayor uso por lo que se considera un mayor consumo en la dotación de este mueble.
Es muy importante hacer mención de la conciencia que los habitantes tengan para que los sistemas funcionen de forma adecuada.

Aguas Grises.

Las aguas de desecho de áreas como la lavandería y la cocina son tratadas por medio de una trampa de grasas.

Aún cuando se recomendará el uso de detergentes biodegradables y limitar su uso al máximo, es muy difícil suponer que siempre se seguirán estas indicaciones.

Aguas Negras.

La reutilización de aguas jabonosas en los inodoros hace que se mezclen con las aguas negras. Se propone como primer sistema de tratamiento una trampa de grasa, posteriormente las aguas pasarán a un tanque séptico compuesto de dos cámaras (aeróbica y anaeróbica), se mandarán a una caja de distribución para que pasen al campo de oxidación. En esta area se propone la plantación de árboles frutales (en espacios donde los árboles del bosque hayan culminado su etapa de vida) para que de esta manera sean regados en forma indirecta y se humidifique el subsuelo.

DEF



Colectores Solares Planos.

Se ha previsto el uso de colectores solares planos para el calentamiento de agua de toda la casa. Las condiciones meteorológicas y climatológicas de la zona no permiten una total autosuficiencia de los sistemas solares de calentamiento de agua. Por ello se han colocado como sistemas de precalentamiento con un calentador de gas de baja capacidad como auxiliar. Este arreglo del sistema debe permitir un ahorro superior al 80% del consumo de normal gas para calentamiento de agua con métodos tradicionales.

Sistemas Fotovoltáicos.

Se ha considerado el uso y colocación futura de sistemas fotovoltáicos en las zonas exteriores a la casa (estacionamientos, terrazas, andadores). Sin embargo no se proponen de primera instancia, pues el análisis económico de esta ecotécnica demuestra que su factibilidad en este momento está limitada a sistemas experimentales de alto costo y baja eficiencia. Sin embargo no se puede ignorar que estas circunstancias deberán cambiar en los próximos años, y por ello esta casa prevé su uso futuro.

Sistemas Economizadores de Energía Eléctrica.

Aún cuando la autosuficiencia eléctrica a través de sistemas fotovoltáicos está limitada en este momento, si es posible hacer un uso racional de esta energía. Para ello se han propuesto que las salidas para iluminación se manejen con lámparas fluorescentes cuando sea posible o en su defecto con las nuevas lámparas de la serie PL que con una buena "temperatura" de iluminación tienen mucho menor consumo energético, así como el control de diferentes zonas de iluminación en un mismo local por medio de distintos apagadores, para que funcionen según la necesidad de iluminación.

En los exteriores, acceso y estacionamientos se proponen unidades "autosuficientes", con pequeños paneles fotovoltáicos, fotosensores para encendido, sistemas de control, baterías y lámparas de muy alta eficiencia de vapor de sodio de baja presión.

DEF



Tratamiento de Basura y Descomposición de Desechos Orgánicos.

Se prevee que una parte de la basura generada en la casa se hará en forma de desechos orgánicos. Estos estarán compuestos de residuos de alimentos y material de vegetal de los árboles del sitio que se precipite sobre la construcción terrazas, circulaciones, etc. Se ha previsto una composta que descompondrá estos residuos produciendo un abono de excelente calidad. Dado el uso del predio y la cantidad prevista de residuos no es posible mantener operando correctamente un digestor orgánico, por ello se limitará este proyecto a producir abono orgánico y dar el espacio y las instrucciones necesarias para que el resto de la basura de la casa se clasifique adecuadamente para su posterior reciclamiento.

5.3 CONCEPTOS GENERALES DE DISEÑO.

Ya que tanto en los Diagramas de Olgyay como en la Carta Psicrométrica se observa una clara necesidad de calentamiento todo el año sobre todo en la madrugada, con oscilaciones térmicas significativas se ha optado por una envolvente compacta.

Esta forma expondrá el mínimo de superficie al exterior y permitirá por lo tanto reducir el intercambio de energía entre el interior y el exterior. La techumbre de la construcción deberá ser inclinada para desaguar fácilmente las azoteas y evitar encharcamientos, sin embargo es importante evitar grandes alturas que provoquen la estratificación del aire caliente.

Dadas las condiciones visuales y topográficas del terreno cuya pendiente se dá ascendente hacia el Oeste, se ha optado por colocar el camino al Este. De esta manera se abrirá un pequeño claro por donde podrá recibir la casa su asoleamiento a las horas en que más lo necesita en forma directa (mañanas). Asimismo se ha ubicado un invernadero para el calentamiento auxiliar de la casa. Para optimizar sus ganancias en un terreno con mucha pendiente y vegetación se le ha colocado en la orientación más favorable dadas las condiciones, que es el Sur-Este. De esta manera el invernadero recibirá sol directo todas las mañanas durante todo el año y también tendrá ganancias durante las tardes en el invierno, que es la época del año en que más se necesita la aportación directa del sol en esta zona.

DEF



Se tratará, por lo tanto, de crear un "microclima interno" a través del invernadero seco. Es por ello que los espacios principales de la casa se han abierto a él a través de grandes ventanas operables que pueden ser abiertas o cerradas en forma manual según se requiera. Este espacio servirá además para poder apreciar a través de sus ventanas el hermoso bosque que rodea a la casa.

Los locales que no estén comunicados directamente con el invernadero recibirán su calor en forma indirecta y se han colocado ventanas y aberturas que puedan recibir buenas ganancias directas.

Se propone el uso de pequeños paneles "trombe" en la parte despejada de la fachada Oeste que permitan una aportación solar indirecta al calentamiento de la casa.

Se utilizarán las masas vegetales como barreras de viento y como barreras acústicas en la parte oeste del terreno, donde se encuentra la vía de ferrocarril.

Los mejores niveles de iluminación los tienen los locales cuyos vanos se orientan en las direcciones SurEste, Sur, SurOeste.

En resumen, los Conceptos Generales de Diseño se basan en respetar al máximo la topografía del terreno, sacando ventaja de las modificaciones que en la vegetación existente se tiene que hacer para obtener acceso a la construcción para que estos mismos claros en el terreno permitan que se aproveche al máximo el sol. Así se ha tratado de aprovechar al máximo los elementos favorables del clima, y mimetizar aquellas condicionantes climatológicas desfavorables.

Sin embargo no se han dejado de lado en estos conceptos las vistas y el entorno en el que se encuentra la casa. Se han buscado materiales que no solo respondan satisfactoriamente a los requisitos térmicos, sino que además nos den una imagen arquitectónica agradable y congruente con el medio ambiente.

DEF



VI CONCEPTO ARQUITECTONICO O PARTIDO.

El partido arquitectónico define el esquema general del Diseño. Para poder definir este concepto es necesario realizar una encuesta a los integrantes de la familia que habitará la edificación, realizar una relación de las necesidades y requerimientos deseados, analizar los espacios de acuerdo a la actividad y definirlos en locales con un estudio de áreas basado en investigaciones ergo y taxonómicas.

El concepto arquitectónico o partido se compone de dos programas: Programa de Requerimientos y Necesidades; y el Programa Arquitectónico con su respectivo listado de Areas.

El Programa Arquitectónico está formado por un Programa de Necesidades, que indica las actividades como requerimientos o necesidades en la casa habitación, definiendo con ellas el local, como espacio para poder desarrollar estas actividades. Estos dos elementos dan como resultado el Programa Arquitectónico, en donde se enumeran e integran en zonas generales los espacios a diseñar.

Para la definición del Programa Arquitectónico se consideró una familia tipo integrada por cinco miembros, con la opción de satisfacer los requerimientos y necesidades de seis habitantes (cinco miembros y un familiar o visita).

Para la realización del Conjunto se cuenta con un terreno en montaña, con pendiente pronunciada y densa vegetación boscosa. La superficie del terreno es de 11380 m². lo que permite su subdivisión en tres lotes, compartiendo áreas abiertas comunes. Se propuso un grupo de tres casas habitación unifamiliares, con espacios abiertos privados, tres estudios independientes, un acceso único y áreas abiertas compartidas cuya conservación y mantenimiento del bosque corresponde a las tres familias que ocupen el terreno para poder disfrutar de un paisaje compartido y dar opción a orientaciones y visuales óptimas.



PROGRAMA DE NECESIDADES	PROGRAMA ARQUITECTONICO
NECESIDADES	LOCAL
RECUPERACION DORMIR DESCANSAR COMER ASEO VESTIRSE DESVESTIRSE CULTURA FISICA	3 RECAMARAS TERRAZA JARDIN RECAMARA COMEDOR 3 BAÑOS BAÑO RECAMARA VESTIDOR JARDIN RECAMARA
RELACION Y RECREACION RECIBIR VISITAS COMER CON VISITAS PLATICAR LEER ESCRIBIR BEBER OIR MUSICA JUGAR BAILAR COSER	ESTANCIA TERRAZA JARDIN COMEDOR TERRAZA ESTANCIA TERRAZA JARDIN ESTUDIO JARDIN RECAMARA ESTANCIA ESTANCIA ESTUDIO ESTANCIA JARDIN ESPACIO LIBRE ESTANCIA RECAMARA COSTURERO
SERVICIOS COCINAR LAVAR PLANCHAR	COCINA CUARTO DE LAVADO CUARTO DE PLANCHADO
ALMACENAR ALIMENTOS VESTUARIO UTILERIA Y HERRAMIENTA	CLOSET GUARDARROPA UTILERIA
	ZONA RECEPCIONAL 1 SALA 1 COMEDOR 1 MEDIO BAÑO 1 GUARDARROPA 1 ESTUDIO 1 INVERNADERO 1 VESTIBULO
	ZONA INTIMA 3 RECAMARAS 3 BAÑOS 1 JARDIN 1 TERRAZA
	ZONA DE SERVICIOS ESTACIONAMIENTO 1 PATIO DE SERVICIO 1 DESAYUNADOR 1 COCINA 1 ALACENA

DEF



PROGRAMA ARQUITECTONICO

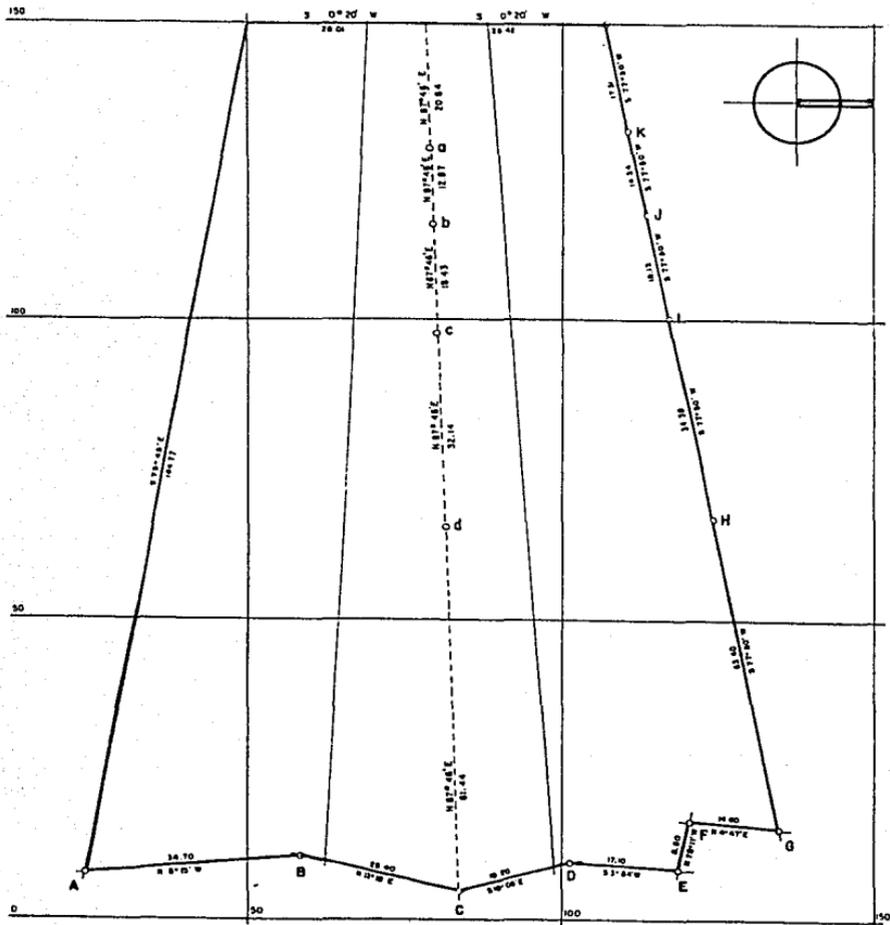
ZONA	LOCAL	No. DE OCUPANTES	MOBILIARIO	SUPERFICIE m2
Recepcional				
	Sala	8	8 sillones 4 mesas laterales 1 mesa central	25
	Comedor	8	1 mesa 8 sillas 1 trinchador	20
	Medio baño	1	1 lavabo 1 inodoro	3
	Guardarropa	variable	entrepano (s)	3
	Estudio	5	1 escritorio 2 sillas 1 sillón (3plazas) 2 mesas laterales librero (s)	24
	Invernadero	6	1 mesa 4 sillones 2 hamacas	24
Servicios				
	Patio de Servicio	(area cubierta)	1 lavadora 1 secadora 1 closet utileria	10
	Cocina	variable	1 refrigerador 1 fregadero 1 estufa 1 mueble para guardado	20
	Desayunador	2	1 mesa 2 bancos	
	Alacena	1	entrepaño(s)	

ZONA	LOCAL	No. DE OCUPANTES	MOBILIARIO	SUPERFICIE m2
Intima				
	Recámara 1	2	2 camas individuales 2 buros 2 escritorios 2 sillas	20
	Vestidor	2	2 closets	4
	Baño	2	1 lavabo 1 inodoro 1 regadera	6
	Recámara 2	2	2 camas individuales 2 buros 2 tocadores 2 taburetes	20
	Vestidor	2	2 closets	4
	Baño	2	1 lavabo 1 inodoro 1 regadera	6
	Recamara	2	1 cama king size 2 buros	20
	Principal		1 tocador 1 taburete 1 mesa 1 sillón (2 plazas)	
	Vestidor	2	2 closets	6
	Baño	2	1 lavabo 1 inodoro 1 regadera	5

_____	SUBTOTAL	220
_____	CIRCULACIONES (15%)	33
_____	TOTAL DE AREA CUBIERTA	253
_____	AREAS EXTERIORES	
	Estacionamiento	8 8 cajones

DEF



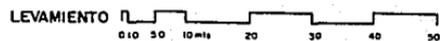


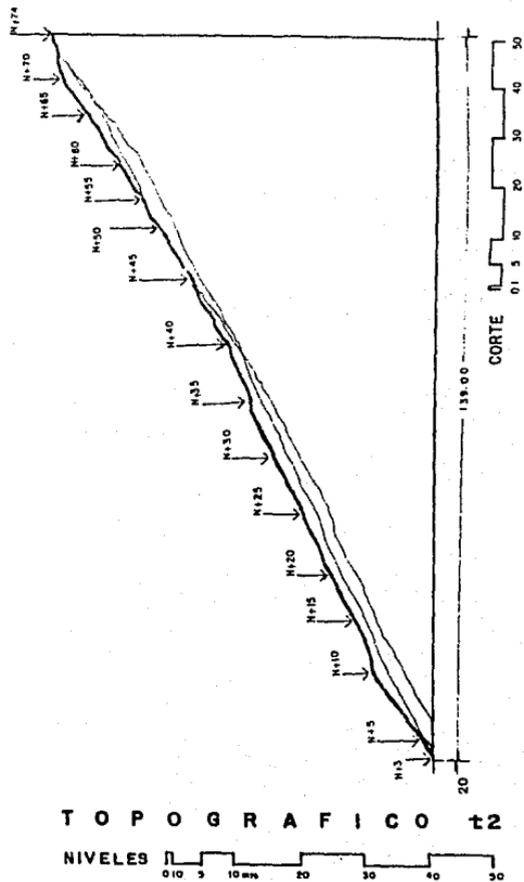
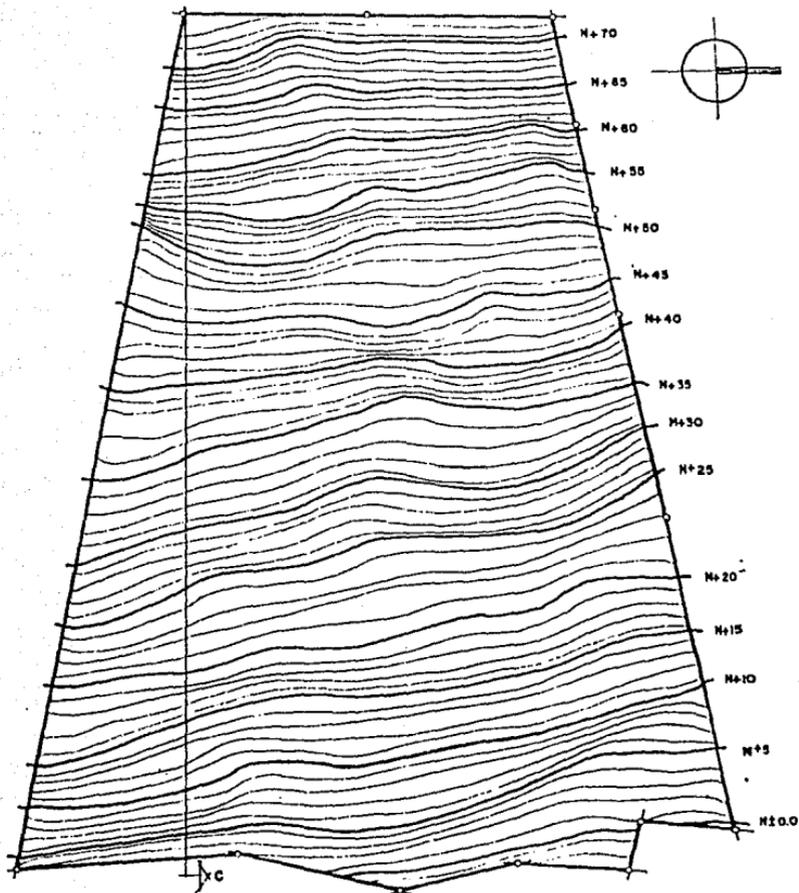
CUADRO DE CONSTRUCCION

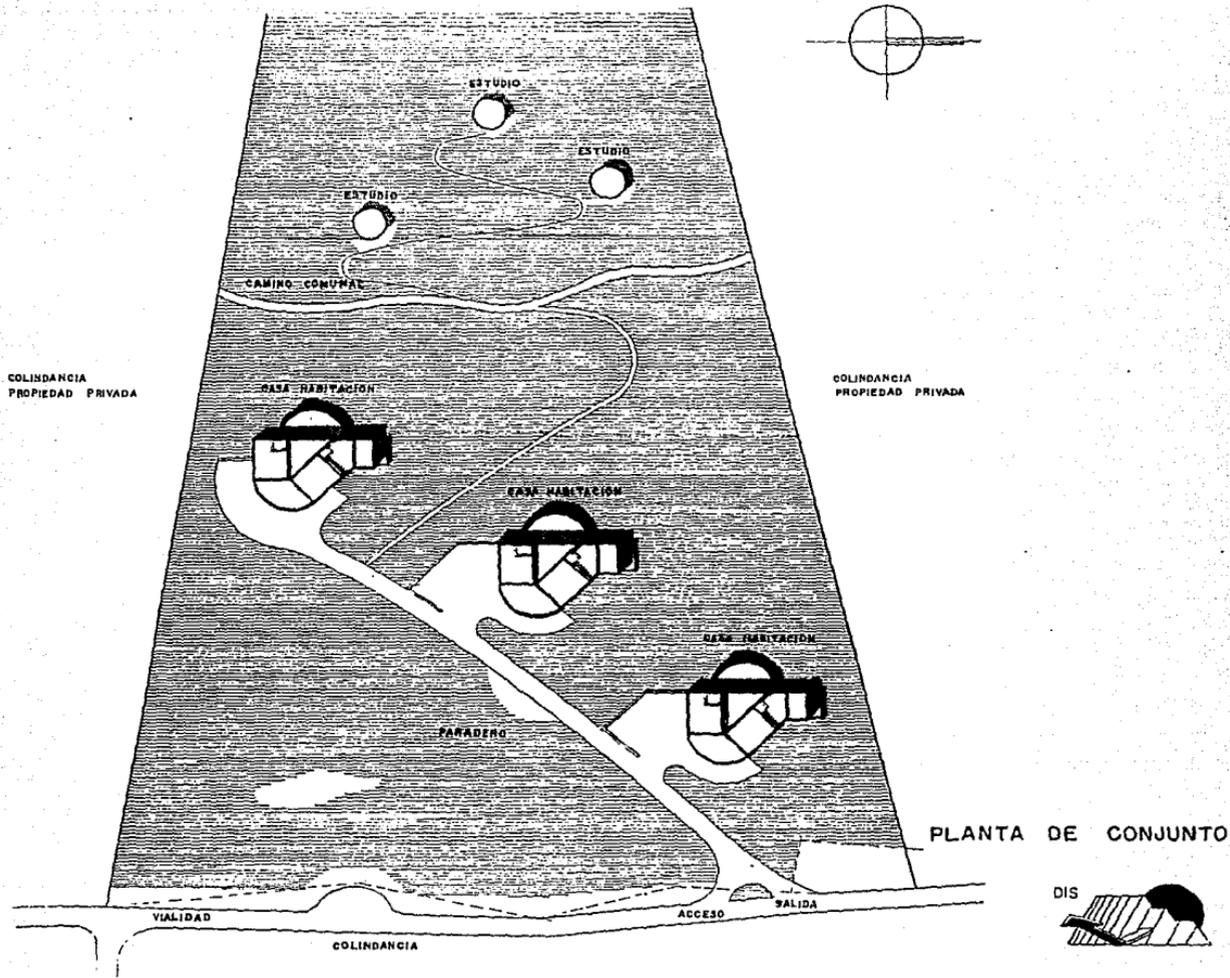
LADOS EST PV.	RUMBO	DISTANCIA	COORDENADAS	
			X	Y
A B	N 5° 15' W	34.70	24.65	7.09
B C	N 13° 18' E	25.40	34.92	10.07
C D	S 15° 05' E	19.20	63.64	4.23
D E	S 3° 34' W	17.10	119.27	9.08
E F	N 7° 11' W	8.50	121.01	18.40
F G	N 4° 47' E	14.40	133.37	15.20
G H	S 77° 30' W	53.40	724.90	66.50
H I	S 77° 30' W	34.38	117.52	109.00
I J	S 77° 30' W	18.13	118.80	117.72
J K	S 77° 30' W	14.34	110.36	131.80
K L	S 77° 30' W	17.31	106.40	150.00
L M	S 0° 20' W	28.42	71.40	150.00
M N	S 28° 01' N	18.04	50.00	150.00
N A	S 79° 45' E	144.77	24.65	7.09

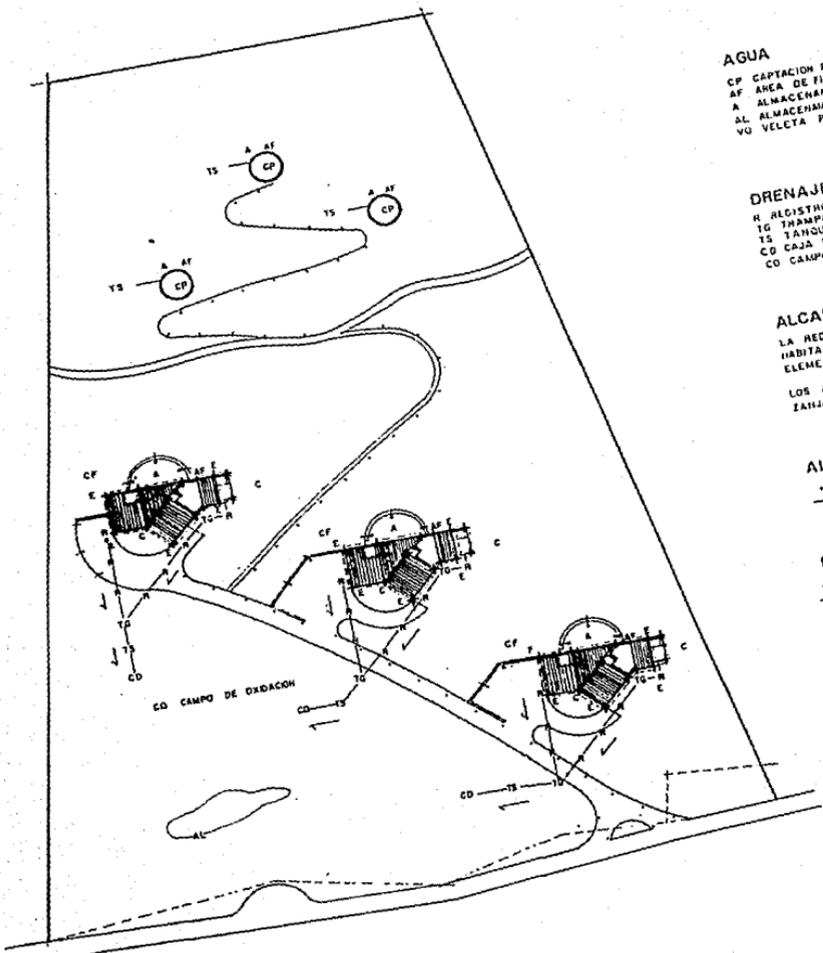
SUPERFICIE TOTAL II 830.87 m²

TOPOGRAFICO TI









AGUA

- CF CAPTACION PLUVIAL
- AF AREA DE FILTRADO
- A ALMACENAMIENTO CERRADO
- AL ALMACENAMIENTO AGUA PLUVIAL
- VO VELETA PARA ORIENTACION

DRENAJE

- R REJISTRO
- TG TRAMPA DE GRASAS
- TS TANQUE SEPTICO
- CD CAJA DE DISTRIBUCION
- CO CAMPO DE OXIDACION

ALCANTARILLADO

LA RED DE DRENAJE SERA INDEPENDIENTE A CADA CASA HABITACION, CONSIDERANDO EL ACCESO A CADA UNO DE LOS ELEMENTOS INDICADOS EN DRENAJE.
 LOS ACCESOS PEATONALES Y LA VALIDAD VEHICULAR TIENEN ZANJAS LATERALES

ALUMBRADO

- * ALUMBRADO PUBLICO ELECTRICO
- SISTEMA FOTOVOLTAICO

PARARRAYOS

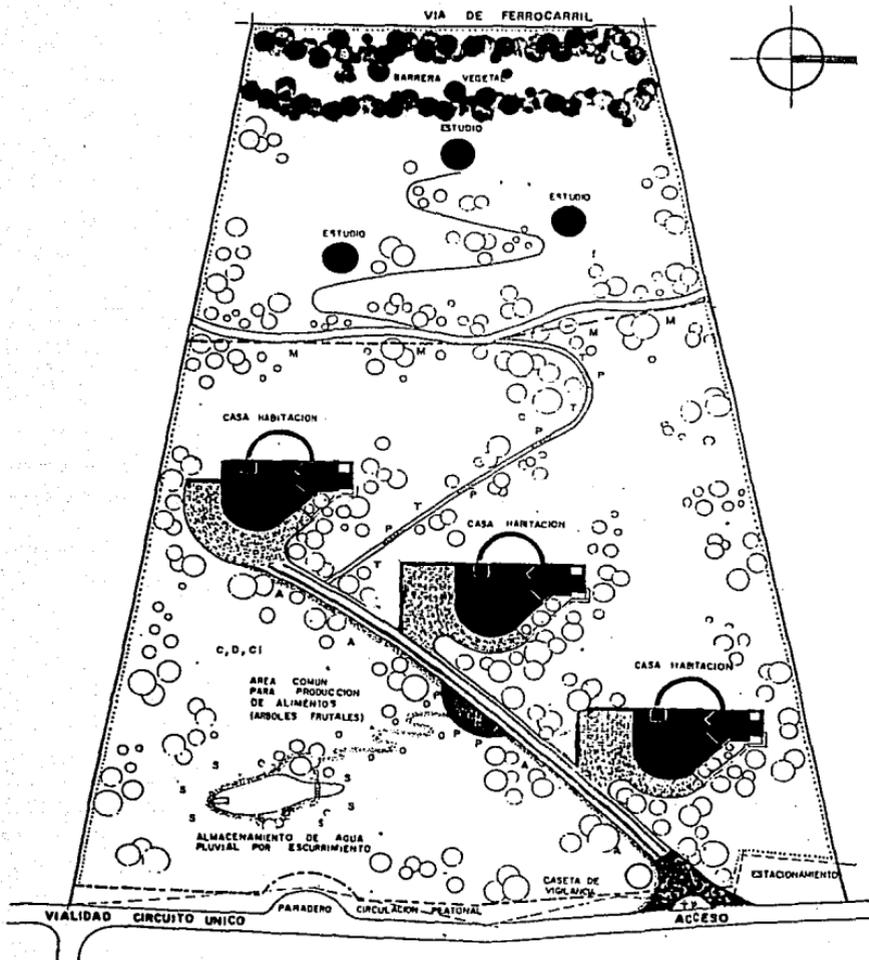
- + ELEMENTO RECEPTOR
- CIRCUITO
- E ELECTRODOS DE TIERRA

LOCALIZACION OPTIMA DE ECOTECNICAS

- C COMPOSTA
- CF CULTIVO FAMILIAR

INSTALACIONES DISPOSITIVOS ESPECIALES de l
 PLANTA DE CONJUNTO 01 5 10 mts 20 30 40 50





PAISAJE

PAVIMENTOS

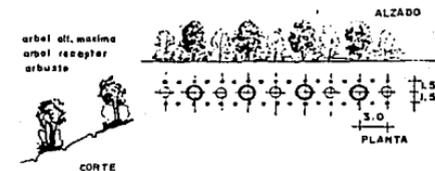
- BRICHA DE TIERRA
- BRICHA TIERRA Y GRAVA
- PIEDRA VOLCANICA
- EMPEDRADO
- ADCRETO

ELEMENTOS DIVISORIOS

- BARRA DE PIEDRA
- BARRA DE PIEDRA CON CERCA
- CERCA DE ALAMBRE

VEGETACION

BARRERA VEGETAL



CLAVE	NOMBRE	CLASIFICACION ALTURA	COLOR FLOR	CARACTERISTICAS PRINCIPALES
A	AZUCENA	PLANTA MEDIA	BLANCO	COLORIDO ROSA AROMA
C	CITRICOS-LIMON NARANJO	ARBOL	BLANCA	ALIMENTO AROMA
C	CIRUELO PRUNUS CERASIFERA	ARBOL	BLANCO	COLORIDO AROMA ALIMENTO
D	DURAZNO PRUNUS PERSICA	ARBOL	ROSA	ALIMENTO AROMA COLORIDO
M	MADRESELVA	ENHREDADERA		AMARILLO AROMA
O	ORQUIDIA	PLANTA	ROSA ROJA	COLORIDO
P	PLUMBAGO DUARICATA	ARBUSTO	AZUL	COLORIDO
S	SAUCE LLORON SALIX BAMBUIICA	ARBOL		ORNAMENTAL
T	TRUENO LIGSTRUM	ARBUSTO	AMARILLO BLANCO	COLORIDO AROMA

NOTA

SE RESPETARA LA VEGETACION EXISTENTE COMO ELEMENTO DOMINANTE DEL PAISAJE

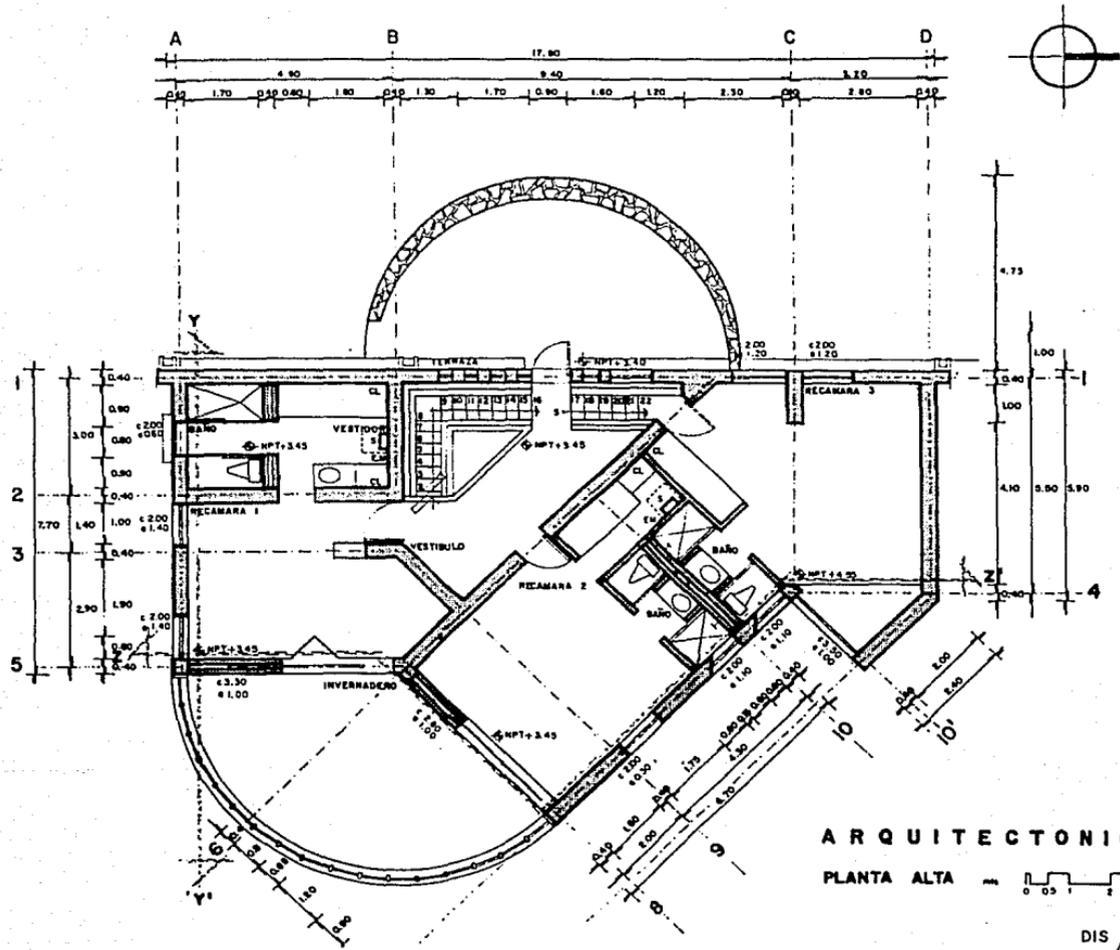
EXTERIORES

PLANTA DE
CONJUNTO



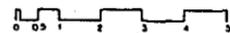
DIS





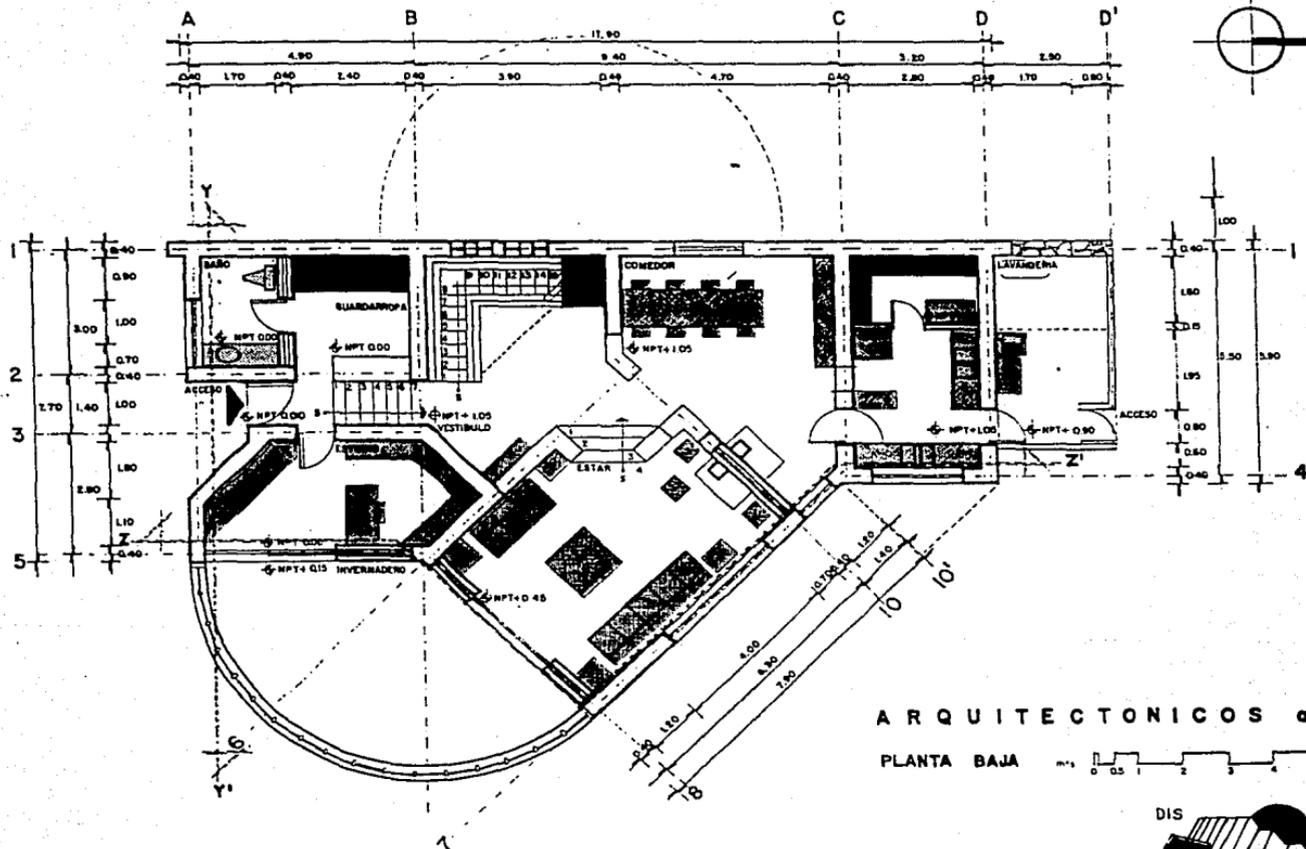
ARQUITECTONICOS a2

PLANTA ALTA



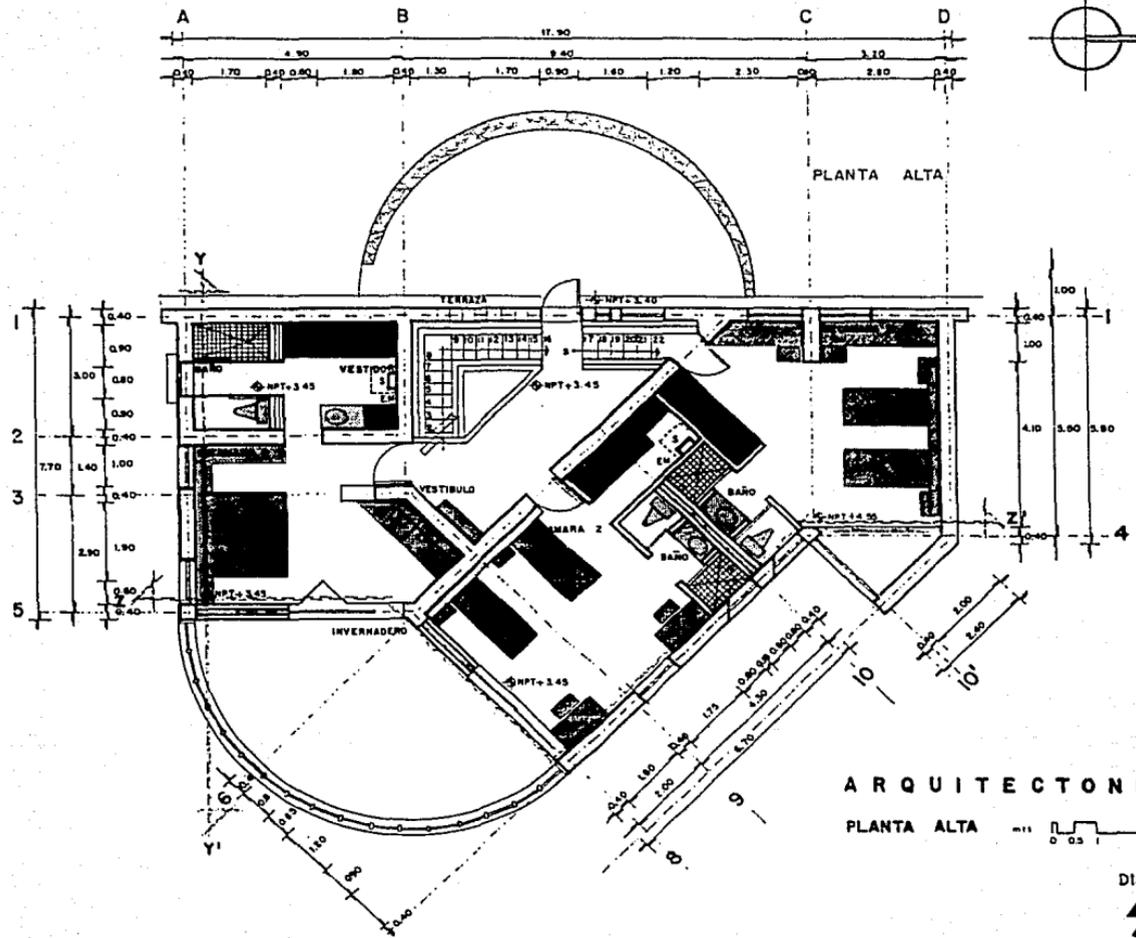
DIS





ARQUITECTONICOS al
 PLANTA BAJA

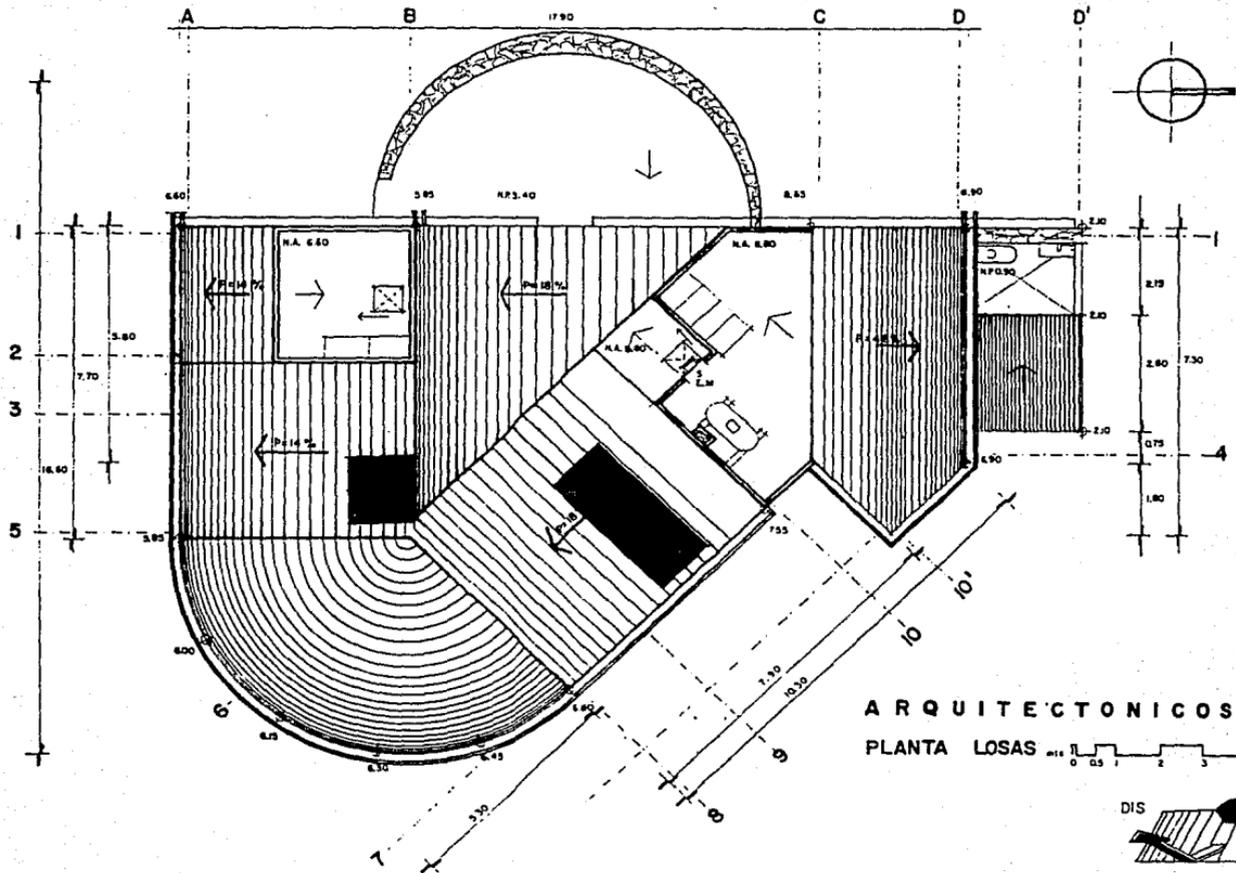




ARQUITECTONICOS a2

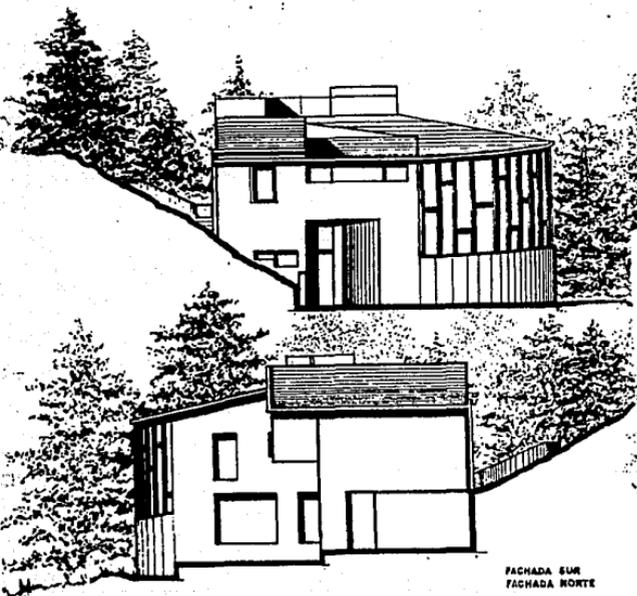
PLANTA ALTA



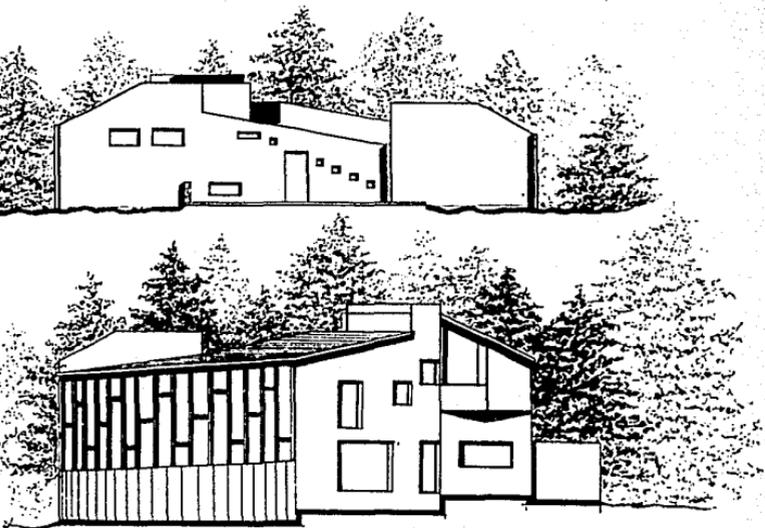


ARQUITECTONICOS 03
 PLANTA LOSAS





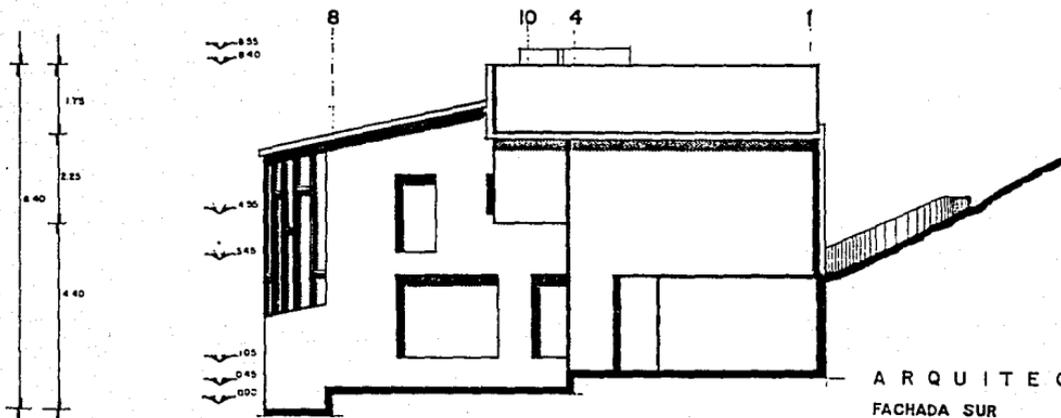
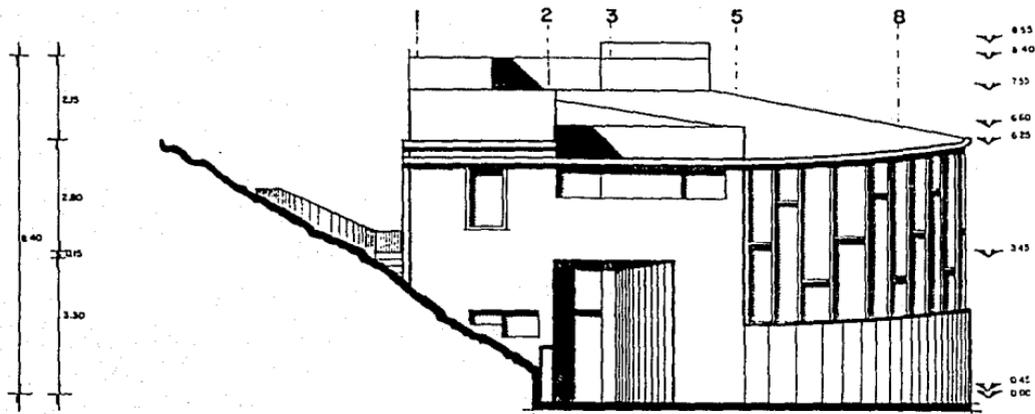
FACHADA SUR
FACHADA NORTE



ARQUITECTONICOS 45

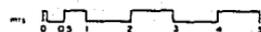
FACHADA PONIENTE
FACHADA ORIENTE





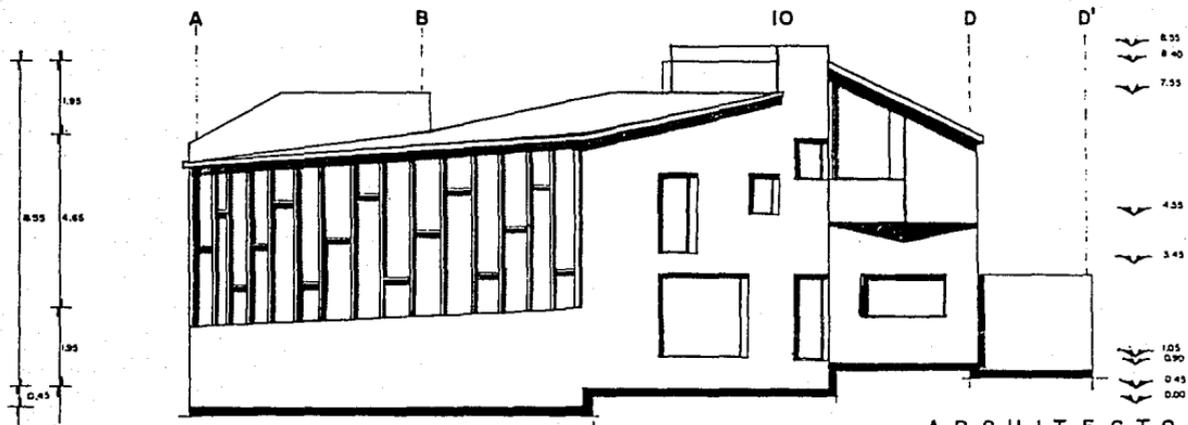
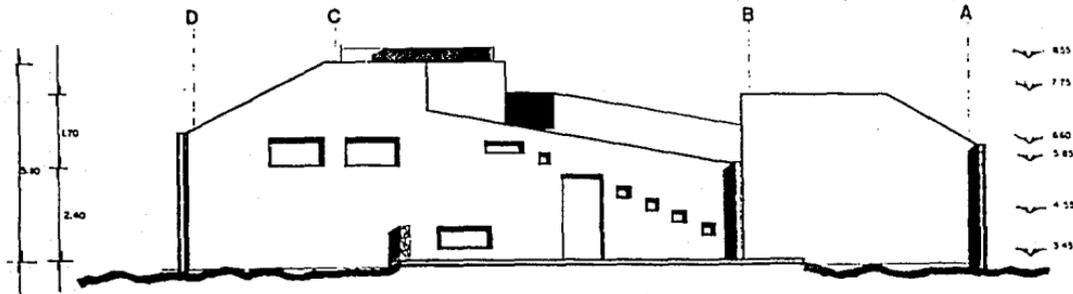
ARQUITECTONICOS a6

FACHADA SUR
FACHADA NORTE



DIS





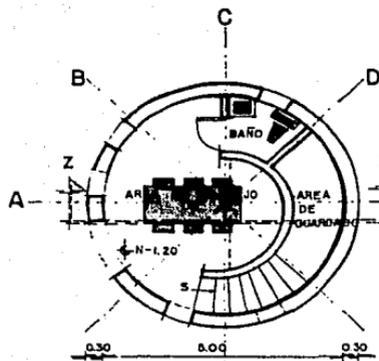
ARQUITECTONICOS d7

FACHADA PONIENTE
FACHADA ORIENTE

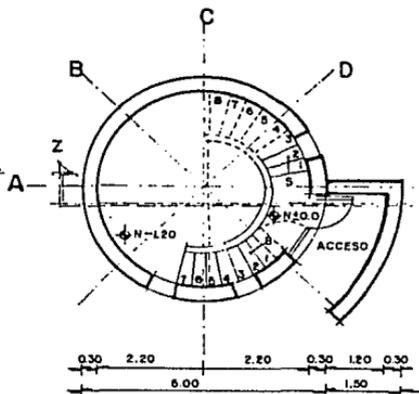


DIS

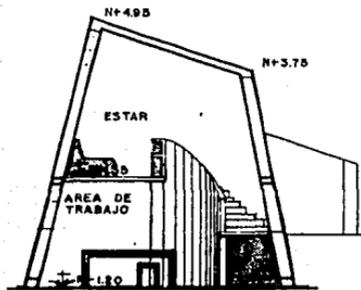
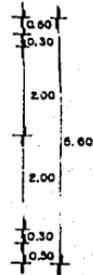




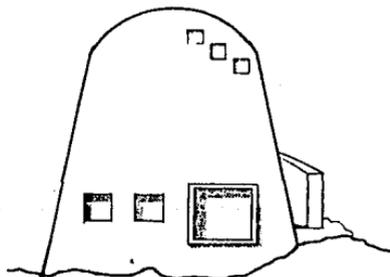
PLANTA BAJA



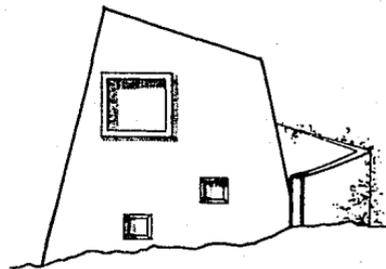
PLANTA ALTA



CORTE Z-Z

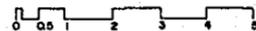


FACHADA SUR



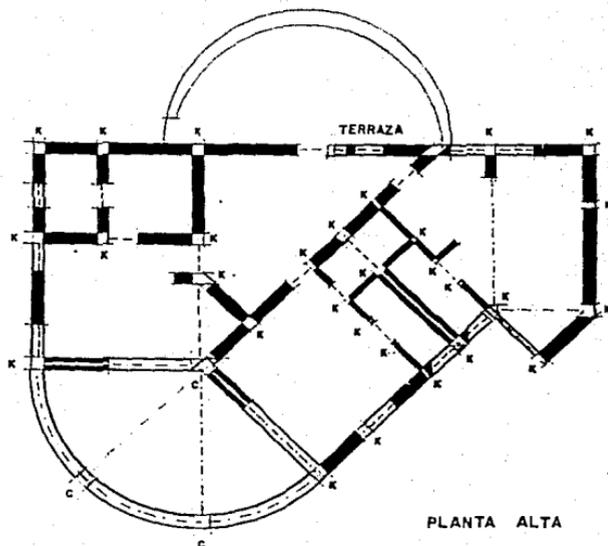
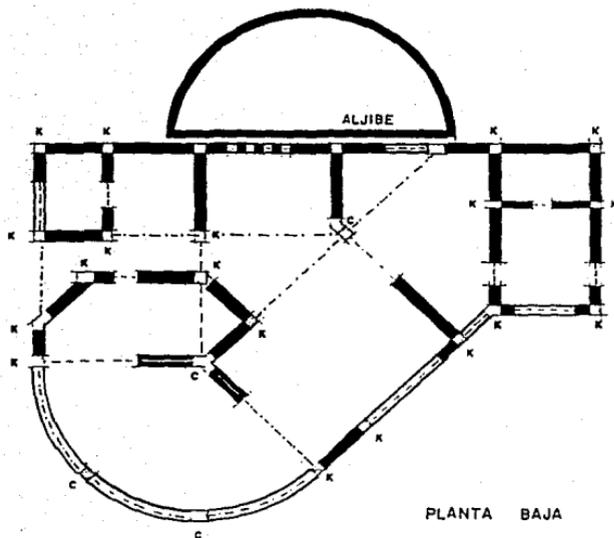
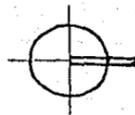
FACHADA ESTE

ARQUITECTONICOS al
ESTUDIO



DIS



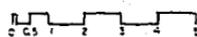


K CASTILLO
C COLUMNA

— MURO
- - - CERRAMIENTO
- - - TRABE

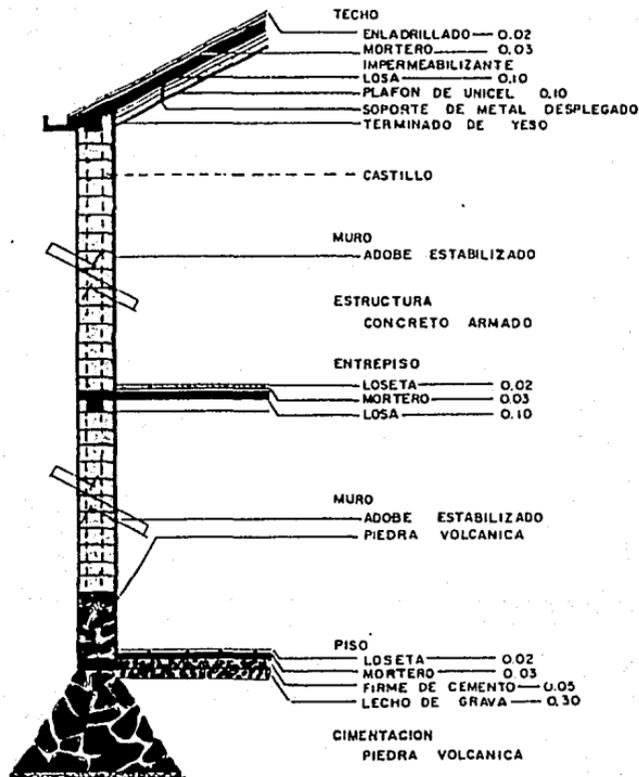
ESTRUCTURALES es I

CRITERIO ESTRUCTURAL m²



DIS



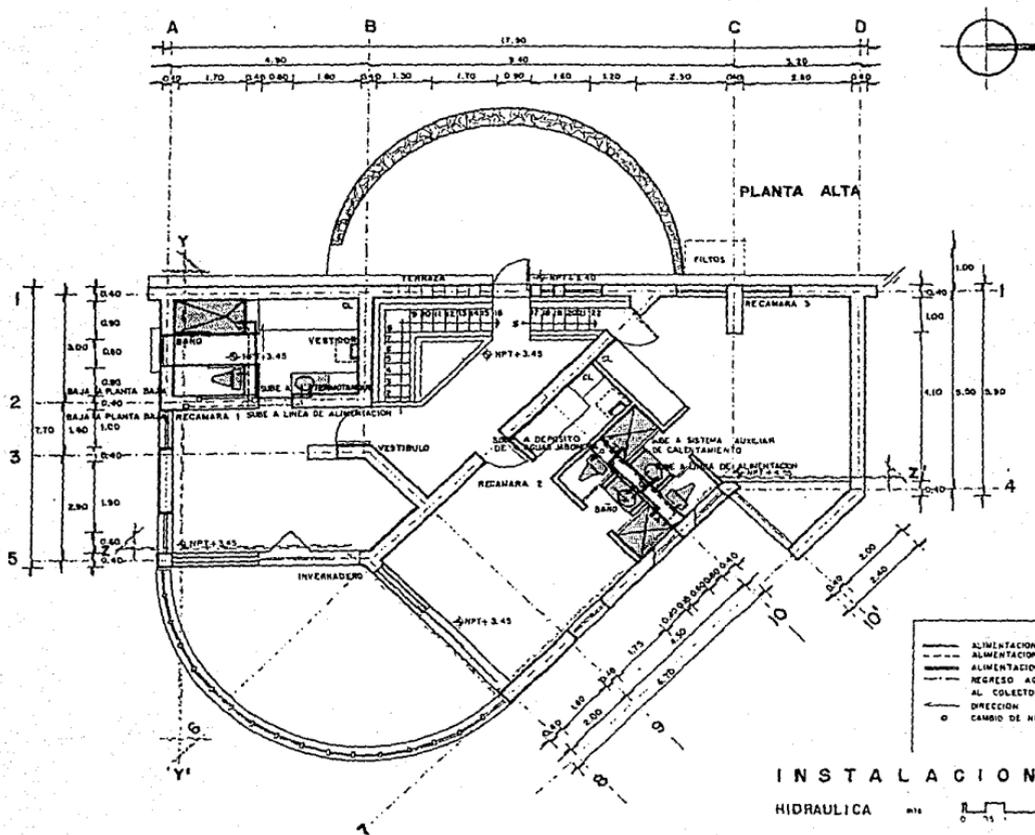


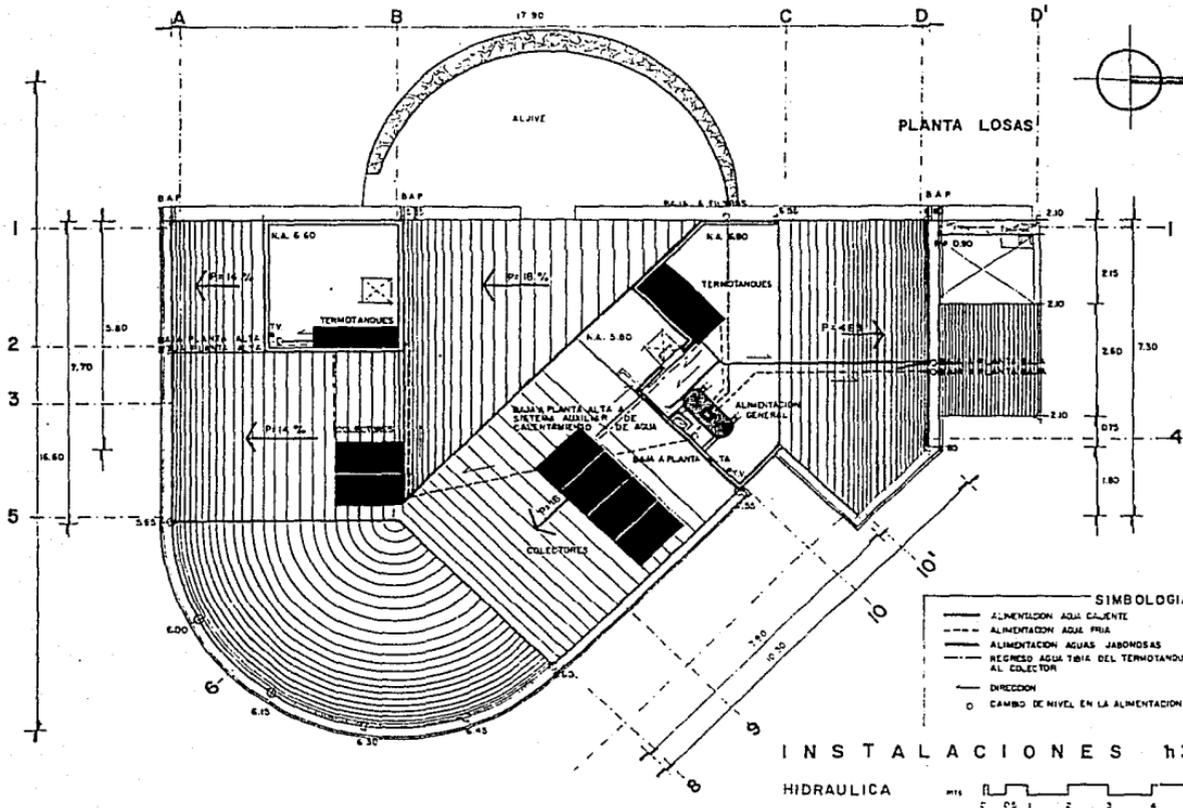
ESTRUCTURALES 05 :

CORTE —

0.10 0.06 1 2



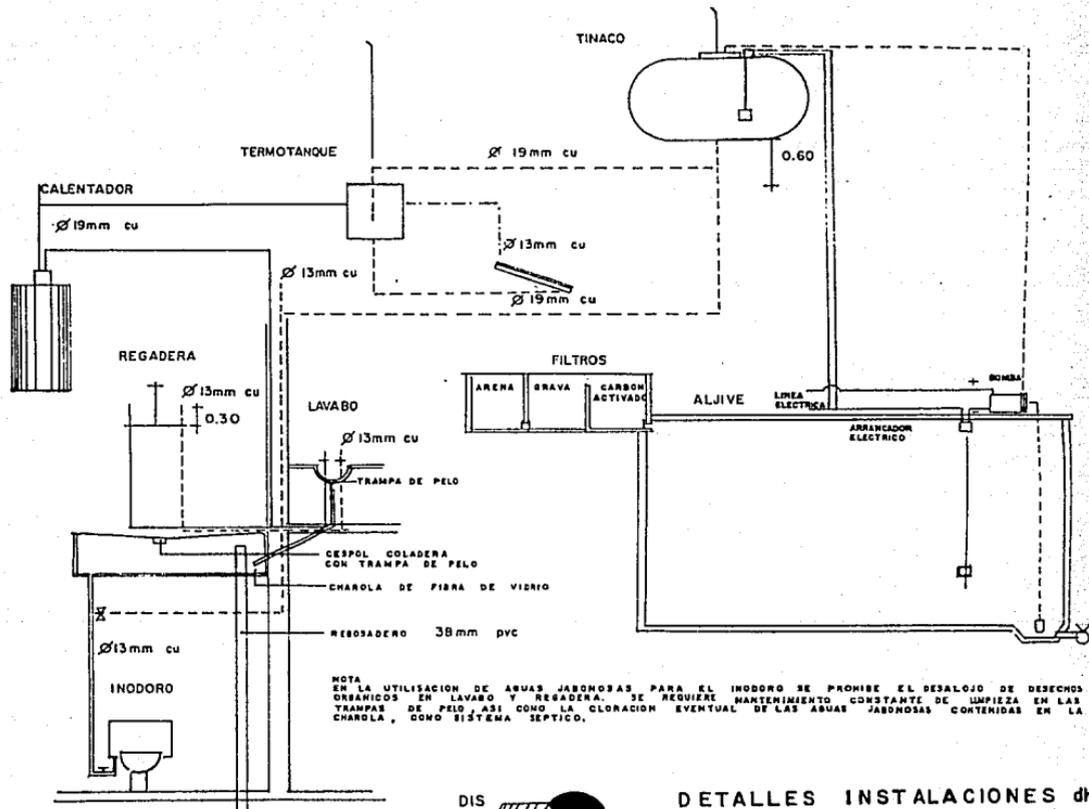




SIMBOLOGIA

	ALIMENTACION AGUA CALIENTE
	ALIMENTACION AGUA FRÍA
	ALIMENTACION AGUAS JABONOSAS
	REGRESO AGUA TIBIA DEL TERMOBAÑO AL COLECTOR
	INSECCION
	○ CAMBIO DE NIVEL EN LA ALIMENTACION





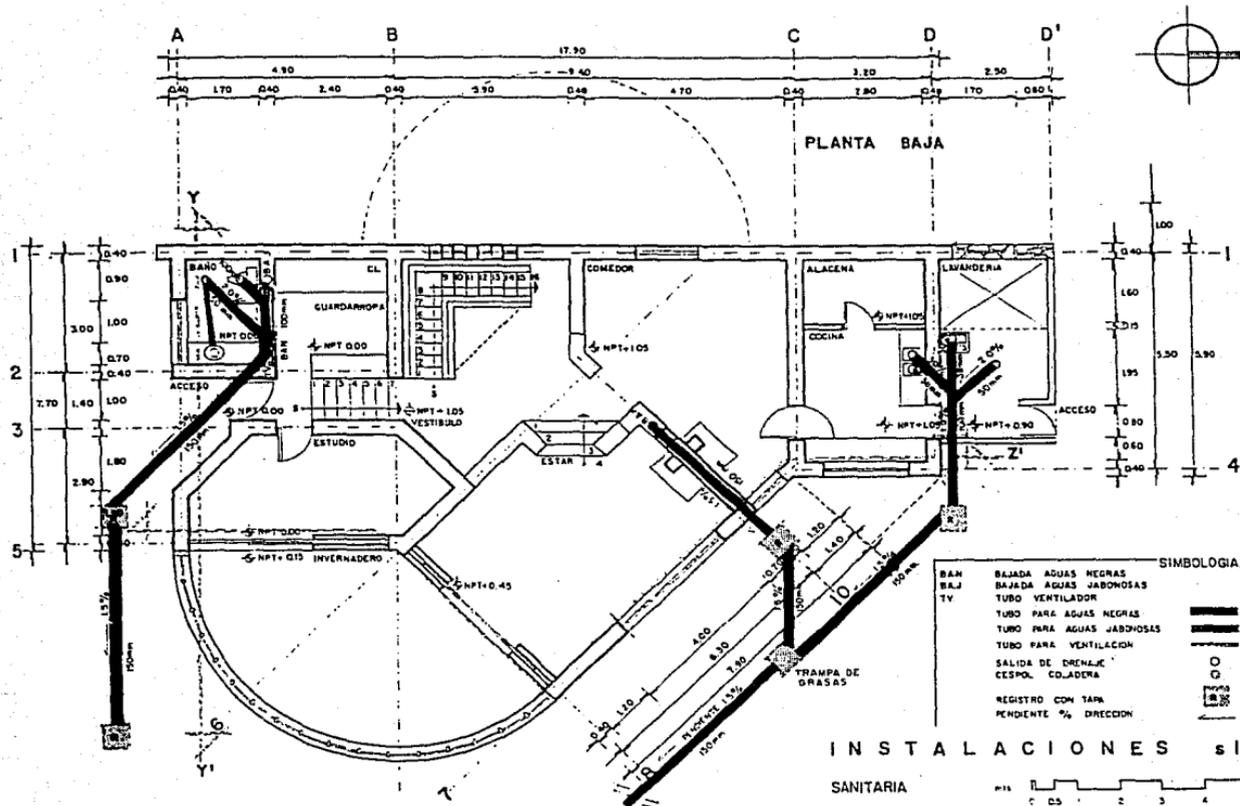
DIS

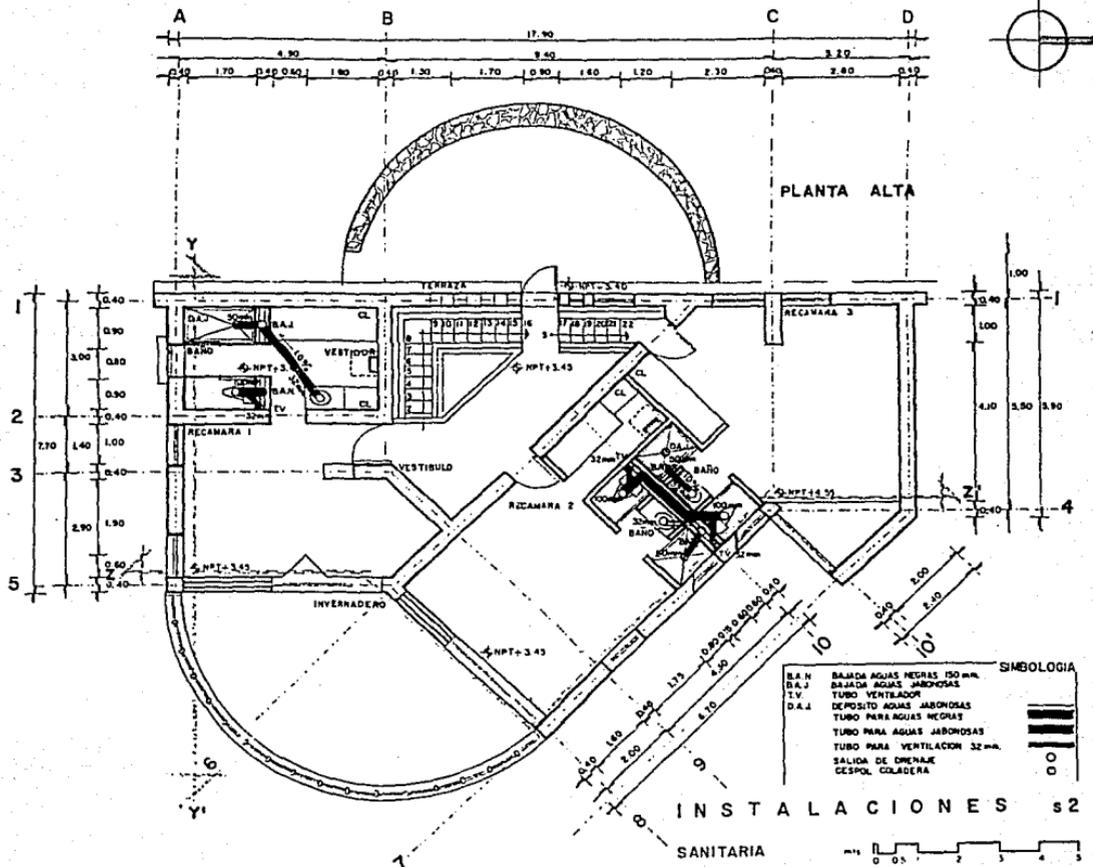


DETALLES INSTALACIONES dh

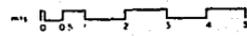
ACOT mts

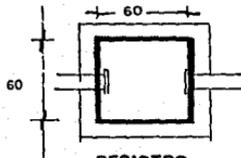
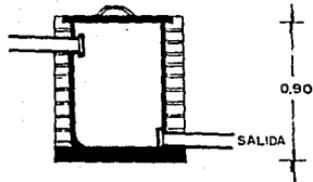
0 0.50 1 1.5



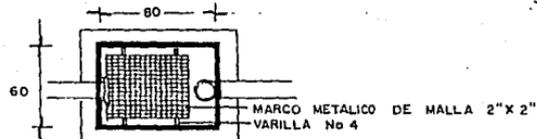
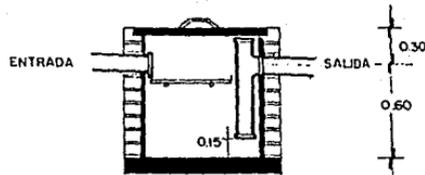


SIMBOLOGIA	
B.A.N	BAJADA AGUAS NEGRAS 150 mm.
B.A.J	BAJADA AGUAS JABONOSAS
T.V.	TUBO VENTILADOR
D.A.J	DEPOSITO AGUAS JABONOSAS
	TUBO PARA AGUAS MEDIAS
	TUBO PARA AGUAS JABONOSAS
	TUBO PARA VENTILACION 32 mm.
	SALIDA DE DRENAL
	GESPOL COLADERA





REGISTRO



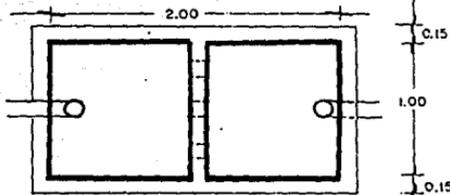
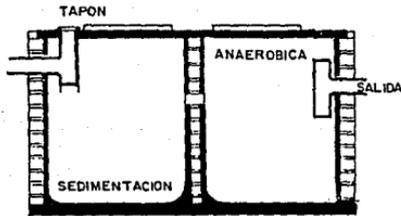
TRAMPA DE GRASAS



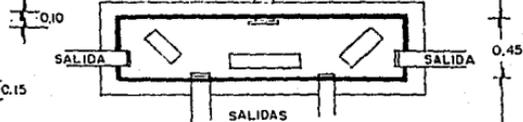
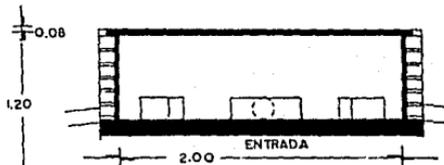
CAMPO DE OXIDACION



GRAVA



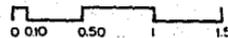
TANQUE SEPTICO

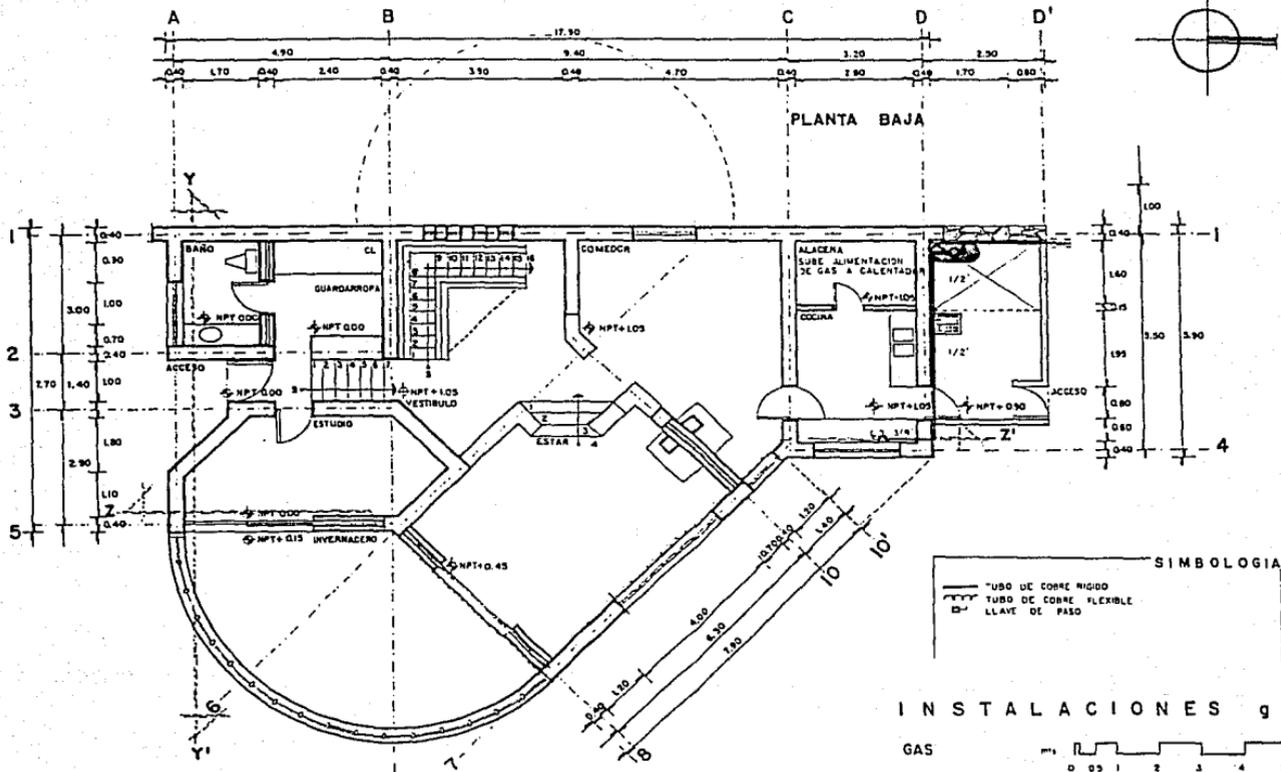


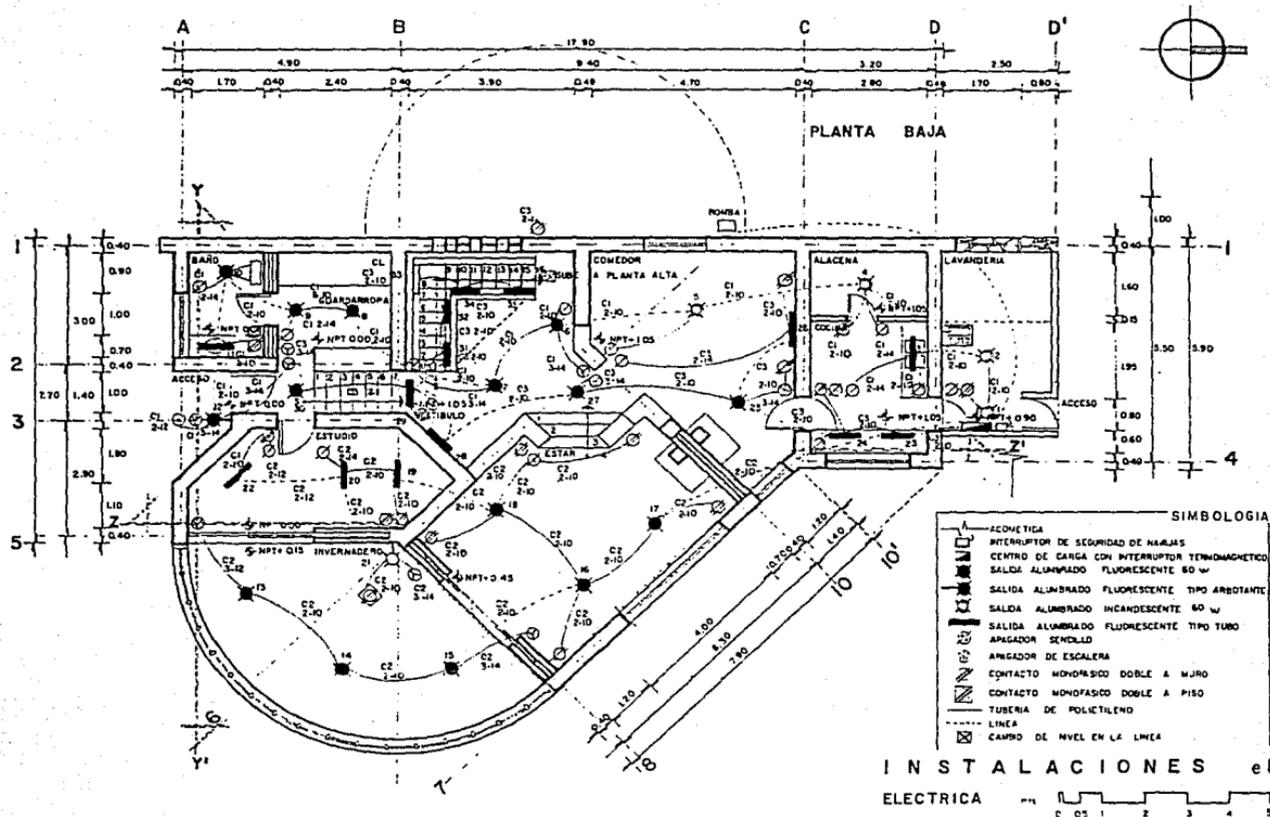
CAJA DE DISTRIBUCION



DETALLES INSTALACIONES de SANITARIA ACO T mis



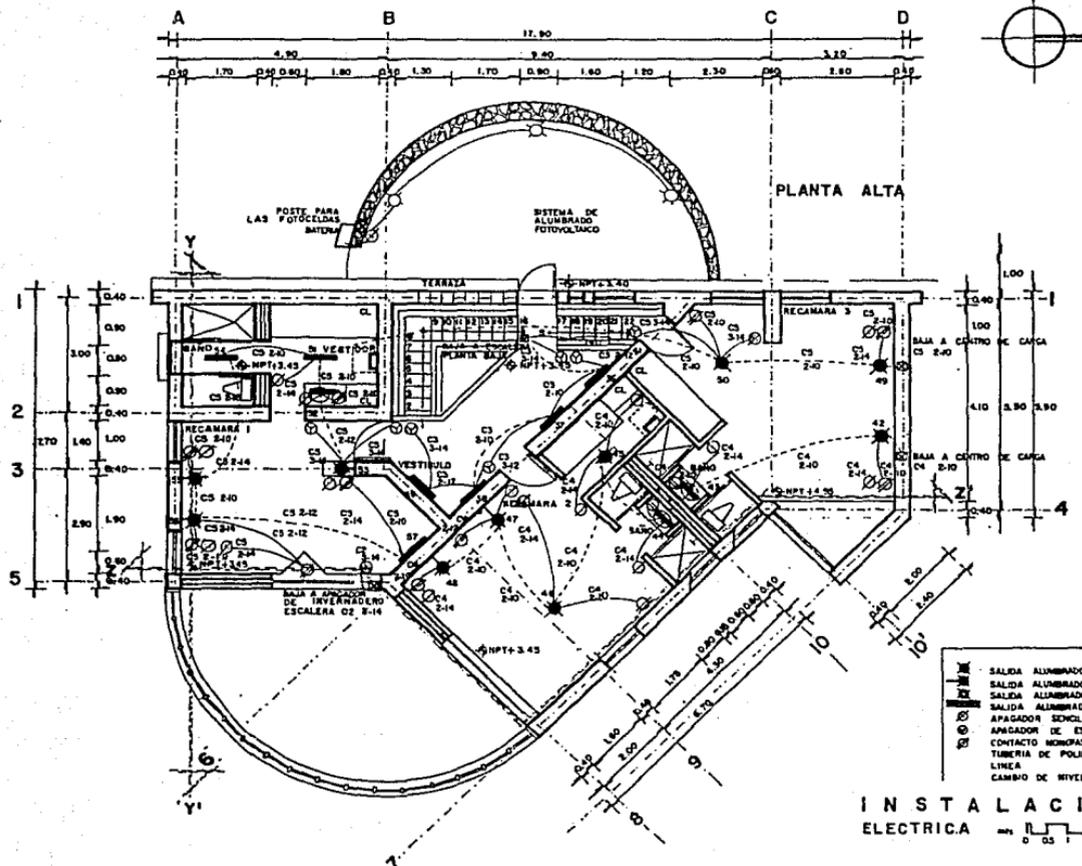




SIMBOLOGIA

	INTERRUPTOR DE SEGURIDAD DE MANEJOS
	CENTRO DE CARGA CON INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO
	SALIDA ALUMBRADO FLUORESCENTE 80 W
	SALIDA ALUMBRADO FLUORESCENTE TIPO ARDIENTE
	SALIDA ALUMBRADO INCANDESCENTE 80 W
	AREGADOR TIPO TUBO
	ANEGADOR DE ESCALERA
	CONTACTO MONOFASICO DOBLE A MUÑO
	CONTACTO MONOFASICO DOBLE A PISO
	TUBERIA DE POLICILENDO
	LINEA
	CAMBIO DE NIVEL EN LA LINEA





SIMBOLOGIA

	SALIDA ALUMBRADO FLUORESCENTE 40 W
	SALIDA ALUMBRADO FLUORESCENTE TIPO ARBOTANTE
	SALIDA ALUMBRADO INCANDESCENTE 40 W
	SALIDA ALUMBRADO FLUORESCENTE TIPO TUBO
	APAGADOR / SENCILLO
	APAGADOR DE ESCALERA
	CONTACTO MONOPOLICO DOBLE A MUÑO
	TUBERIA DE POLIETILENO
	CAMBIO DE NIVEL

INSTALACIONES e2
ELECTRICA



Los Conceptos Generales del Diseño son:

Forma compacta que reduzca al mínimo el área de contacto con el exterior para evitar pérdidas por convección y radiación.

Empleo de materiales masivos y con alta inercia térmica, en la envolvente de la construcción.

Orientación de los locales según su ocupación horaria y función, de acuerdo a la siguiente clasificación:

Orientación Optima en dirección Este, buena en dirección Sur y Sur-Este; aceptable con ganancias indirectas en dirección Oeste y Sur-Oeste.

Muros:

La proporción de los vanos está en relación con los requerimientos de iluminación y cambios de aire, evitar la ventilación cruzada y considerar la protección a pérdidas convectivas con doble acristalamiento.

Techos:

Techumbres inclinadas para evitar encharcamiento de aguas de origen pluvial.

Pisos:

Aislamiento en pisos para evitar pérdidas.

Diseño

La etapa de diseño se compone por los diferentes planos que definen el proyecto arquitectónico, sin embargo para comprender el proceso y la aplicación de las etapas anteriores se anexan los cálculos, simulaciones y memoria descriptiva del proyecto.

EVA



VIII EVALUACION DEL PROYECTO.

La evaluación del proyecto se integra por la conjugación de las cuatro etapas anteriores, considerando de cada una de ellas, los elementos aplicables al proyecto, su demostración a través de calculos y la descripción general del proyecto.

Para éste capítulo se enlistan cada una de las etapas metodológicas y se definen las conclusiones generales que de cada una de ellas se obtuvo.

Información General.

La aplicación de la energía solar en la Arquitectura es una realidad que debemos tener presente en todo diseño ya que nos corresponde participar en la preservación y mejoramiento de nuestro mundo a través de la creación de espacios habitables por el hombre. No debemos descartar el conocimiento y experiencia que existe, sino estudiarlo para retomar sus principios y aplicarlos a nuestras necesidades actuales con el fin de mejorarlo.

Investigación Regional y Climatológica.

De la investigación regional y climatológica se definió el comportamiento de los elementos del clima para poder clasificarlo en un Frio-Humedo, con cambios en la dirección y velocidad del viento por influencia de la topografía.

Definición de Estrategias y conceptos generales de Diseño.

Las Estrategias de Diseño a seguir son:
Calentamiento por radiación, tanto en forma directa como indirecta.
Inercia Térmica y Masividad.
Evitar el incremento de la humedad.

EVA



ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CONSUMO DE AGUA POTABLE

CONSUMO CONVENCIONAL

MUEBLE	PORCENTAJE DE UTILIZACION	LITROS POR No.PERSONAS		TOTAL (lts.)
W.C.	35%	88	6	525
LAVABO	15%	38	6	225
REGADERA	20%	50	6	300
COCINADO	10%	25	6	150
LAVADO	20%	50	6	300
	100%	250		1500

CONSUMO ECONOMICO

MUEBLE	PORCENTAJE DE UTILIZACION	LITROS POR No.PERSONAS		TOTAL (lts.)
W.C.	35%	15	6	90
LAVABO	15%	25	6	150
REGADERA	20%	32	6	192
COCINADO	10%	16	6	96
LAVADO	20%	32	6	192
	100%	120		720

EVA



CALCULO DE CONSUMO DE AGUA CALIENTE

MUEBLE	REGADERA	LAVABO	FREGADERO Y COCINA	LAVADORA DE ROPA	AGUA CALIENTE(Lts)	
					AL 100%	AL 60%
CONSUMO (Lts/dia persona)	32	20	16	32		
SISTEMA 1						
NUMERO DE PERSONAS	4	4	6	6		
CONSUMO DE AGUA	128	80	96	192	496.00	297.60
NUMERO DE SISTEMAS (130 Lts)					3.82	2.29
CERRANDO A SISTEMAS COMPLETOS					4	3
SISTEMA 2						
NUMERO DE PERSONAS	2	5	0	0		
CONSUMO DE AGUA	64	100	0	0	164.00	98.40
NUMERO DE SISTEMAS (130 Lts)					1.26	0.76
CERRANDO A SISTEMAS COMPLETOS					2	1
TOTAL					667.82	401.29

EVA



**CALCULO DE COLECTORES SOLARES
PARA CASA HABITACION EN TLALPUENTE**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MEDIA MENSUAL	12.0	12.0	13.3	13.3	15.6	14.4	13.2	15.0	14.8	12.6	11.4	10.2	13.2
RADIACION SOLAR GLOBAL (KW/m2dia)	3.9	5.1	5.6	5.6	5.5	4.9	4.8	4.8	4.6	4.3	4.0	3.6	4.7
INCREMENTO DE TEMPERATURA A 6°C POR KW/M2dia	23.4	30.6	33.6	33.6	33.0	29.4	28.8	28.8	27.6	25.8	24.0	21.6	28.4
TEMPERATURA MEDIA PROBABLE DE TERMOTANQUE	35.4	42.6	46.9	46.9	48.6	43.8	42.0	43.8	42.4	38.4	35.4	31.8	41.5
DIAS NUBLADOS CUBIERTOS	6	3	5	5	9	16	19	17	18	13	6	7	10.3
CALEFACCION AUXILIAR	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO

EVA



TABLA PARA EL CALCULO DE ALJIVE
 CONSUMO DIARIO 840 LTS. (VER TABLA DE CONSUMO DE AGUA)

CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	HAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
DIAS POR MES	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
CONSUMO POR DIA (Lts)	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	
MENOS REUTILIZACION A. JAB. (Lts)	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	
CONSUMO NETO POR DIA (Lts)	678	678	678	678	678	678	678	678	678	678	678	678	
CONSUMO NETO MENSUAL (Lts)	21018	18984	21018	20340	21018	20340	21018	21018	20340	21018	20340	21018	247470
PRECIPITACION MENSUAL (mm.)	17	11	15	37	85	183	230	211	196	73	14	9	1081
CONSUMO ANUAL DE AGUA/PRECIPITACION TOTAL ANUAL = AREA DE CAPTACION NECESARIA													229
PRECIPITAC. MENSUAL POR 230 M2.	3933	2530	3358	8579	19619	42090	52785	48507	45103	16859	3105	2047	
MENOS EL CONSUMO MENSUAL (Lts)	-17085	-16454	-17660	-11761	-1399	21750	31767	27489	24763	-4159	-17235	-18971	1045
PRECIPITACION ACUMULADA EN ALJIVE 65404	48319	31865	14205	2444	1045	21750	53517	81006	105769	101610	84375	65404	

EVA



RADIACION SOLAR — INCIDENCIA EN FACHADAS

Incidenca solar en fachadas EN MARZO 21 para Tlalpuente, D.F.
 Radiacion solar incidente=(cos alt.'cos azimut)'factor atmós.'const. solar
 constante solar=1353w/m² factor atmosférico= 0.6

FACHADAS ESTE/OESTE

Hora	ALTURA			AZIMUT			ANGULO			factor	RADIACION	
E	0	grd	min	dec	grd	min	dec	NORMAL	cosal	cosaz	angulo	INCIDENTE
6	18	0	0	0.00	90	0	0.00	0.00	1.000	1.000	1.000	811.8
7	17	14	8	14.13	84	57	85.0	5.05	0.970	0.996	0.966	784.1
8	16	28	10	28.17	79	14	79.2	10.77	0.882	0.982	0.866	703.0
9	15	41	53	41.88	71	46	71.8	18.23	0.745	0.950	0.707	574.0
10	14	54	51	54.85	60	18	60.3	29.70	0.576	0.869	0.500	405.9
11	13	65	47	65.78	39	6	39.1	50.90	0.410	0.631	0.259	210.0
12	12	70	46	70.77	0	0	0.0	90.00	0.329	0.000	0.000	0

3489

FACHADAS SUR-ESTE Y SUR-OESTE

Hora	ALTURA			AZIMUT			ANGULO			factor	RADIACION	
S-E	S-O	grd	min	dec	grd	min	dec	NORMAL	cosal	cosaz	angulo	INCIDENTE
6	18			0.00			90.0	45.00	1	0.707	0.707	574.0
7	17			14.13			85.0	39.95	0.969	0.766	0.743	603.4
8	16			28.17			79.2	34.23	0.881	0.826	0.728	591.6
9	15			41.88			71.8	26.77	0.744	0.892	0.664	539.6
10	14			54.85			60.3	15.30	0.575	0.964	0.555	450.8
11	13			65.78			39.1	5.90	0.410	0.994	0.408	331.2
12	12			70.77			0.0	45.00	0.329	0.707	0.232	189.0
13	11			65.78			39.1	84.10	0.410	0.102	0.042	34.23

3090.

FACHADA SUR

Hora	ALTURA			AZIMUT			ANGULO			factor	RADIACION
	grd	min	dec	grd	min	dec	NORMAL	cosal	cosaz	angulo	INCIDENTE
6			0.00			90.0	0.0	1	0	0	0
7			14.13			85.0	5.0	0.969	0.088	0.085	69.29
8			28.17			79.2	10.8	0.881	0.186	0.164	133.6
9			41.88			71.8	18.2	0.744	0.312	0.232	189.1
10			54.85			60.3	29.7	0.575	0.495	0.285	231.5
11			65.78			39.1	50.9	0.410	0.776	0.318	258.4
12			70.77			0.0	90.0	0.329	1	0.329	267.4
13			65.78			39.1	50.9	0.410	0.776	0.318	258.4
14			54.85			60.3	29.7	0.575	0.495	0.285	231.5
15			41.88			71.8	18.2	0.744	0.312	0.232	188.7
16			28.17			79.2	10.8	0.881	0.187	0.165	134.0
17			14.13			85.0	5.0	0.969	0.087	0.084	68.61
18			0.00			90.0	0.0	1	0	0	0

2030.

Incidenca solar en fachadas EN JUNIO 21 para Tlalpuente, D.F.
 Radiacion solar incidente=(cos alt.'cos azimut)'factor atmós.'const. solar
 constante solar=1353w/m² factor atmosférico= 0.41

FACHADAS ESTE/OESTE

Hora	ALTURA			AZIMUT			ANGULO			factor	RADIACION	
E	0	grd	min	dec	grd	min	dec	NORMAL	cosal	cosaz	angulo	INCIDENTE
6	18	7	31	7.52	112	16	112.3	-22.27	0.991	0.925	0.917	508.9
7	17	20	48	20.80	108	33	108.6	-18.55	0.935	0.948	0.886	491.6
8	16	34	20	34.33	105	47	105.8	-15.78	0.826	0.962	0.795	440.8
9	15	48	2	48.03	104	2	104.0	-14.03	0.669	0.970	0.649	359.8
10	14	61	47	61.78	103	59	104.0	-13.98	0.473	0.970	0.459	254.5
11	13	75	24	75.40	109	30	109.5	-19.50	0.252	0.943	0.238	131.8
12	12	85	46	85.77	180	0	180.0	-90.00	0.074	0.000	0.000	0.0

2188

FACHADAS SUR-ESTE Y SUR-OESTE

Hora	ALTURA			AZIMUT			ANGULO			factor	RADIACION	
S-E	S-O	grd	min	dec	grd	min	dec	NORMAL	cosal	cosaz	angulo	INCIDENTE
6	18			7.52			112.3	67.27	0.991	0.386	0.383	212.5
7	17			20.80			108.6	63.55	0.934	0.445	0.416	230.9
8	16			34.33			105.8	60.78	0.825	0.488	0.403	223.5
9	15			48.03			104.0	59.03	0.668	0.514	0.344	190.8
10	14			61.78			104.0	58.98	0.472	0.515	0.243	135.1
11	13			75.40			109.5	64.50	0.252	0.430	0.108	60.19

1053.

FACHADA SUR

Hora	ALTURA			AZIMUT			ANGULO			factor	RADIACION
	grd	min	dec	grd	min	dec	NORMAL	cosal	cosaz	angulo	INCIDENTE
6			0.00			112.3	-22.3	1	-0.37	-0.37	-210.
7			5.33			108.6	-18.6	0.995	-0.31	-0.31	-175.
8			17.58			105.8	-15.8	0.953	-0.27	-0.25	-143.
9			28.78			104.0	-14.0	0.876	-0.24	-0.21	-117.
10			38.25			104.0	-14.0	0.785	-0.24	-0.18	-105.
11			44.88			109.5	-19.5	0.708	-0.33	-0.23	-131.
12			47.32			180.0	-90.0	0.677	-1	-0.67	-376.
13			44.88			109.5	-19.5	0.708	-0.33	-0.23	-131.
14			38.25			104.0	-14.0	0.785	-0.24	-0.18	-105.
15			28.78			104.0	-14.0	0.876	-0.24	-0.21	-117.
16			17.58			105.8	-15.8	0.953	-0.27	-0.25	-143.
17			5.33			108.6	-18.6	0.995	-0.31	-0.31	-176.
18			0.00			112.3	-22.3	1	-0.37	-0.37	-210.

0

EVA



Incidenca solar en fachadas SEPTIEMBRE 21 para Tlalpuente, D.F.
 Radiacion solar incidente=(cos alt.'cos azimut)/factor ataos.'const. solar
 constante solar=1353w/m2 factor atmosferico= 0.39

FACHADAS ESTE/OESTE

Hora	ALTURA	AZIMUT	ANGULO	factorRADIACION		
E	O	grd min dec	grd min dec	NORMAL	cosal	cosaz anguloINCIDENTE
6	18	0 0 0.00	90 0 90.0	0.00	1.000	1.000 527.6
7	17	14 8 14.13	84 57 85.0	5.05	0.970	0.996 569.7
8	16	28 10 28.17	79 14 79.2	10.77	0.882	0.982 0.866 456.9
9	15	41 53 41.88	71 46 71.8	18.23	0.745	0.950 0.707 373.1
10	14	54 51 54.85	60 18 60.3	29.70	0.576	0.869 0.500 261.8
11	13	65 47 65.78	39 6 39.1	50.90	0.410	0.631 0.259 136.5
12	12	70 46 70.77	0 0 0.00	90.00	0.329	0.090 0.000 0

2268

FACHADAS SUR-ESTE Y SUR-OESTE

Hora	ALTURA	AZIMUT	ANGULO	factorRADIACION		
S-E	S-O	grd min dec	grd min dec	NORMAL	cosal	cosaz anguloINCIDENTE
6	18	0.00	90.0	45.00	1	0.707 0.707 373.1
7	17	14.13	85.0	39.95	0.969	0.766 0.743 392.2
8	16	28.17	79.2	34.23	0.881	0.826 0.728 384.5
9	15	41.88	71.8	26.77	0.744	0.892 0.664 350.7
10	14	54.85	60.3	15.30	0.575	0.964 0.555 293.0
11	13	65.78	39.1	5.90	0.410	0.994 0.408 215.2
12	12	70.77	0.0	45.00	0.329	0.707 0.232 122.8
13	11	65.78	39.1	84.10	0.410	0.102 0.042 22.25

-2069.

FACHADA SUR

Hora	ALTURA	AZIMUT	ANGULO	factorRADIACION		
		grd min dec	grd min dec	NORMAL	cosal	cosaz anguloINCIDENTE
6		0.00	90.0	0.0	1	0 0 0
7		14.13	85.0	5.0	0.969	0.088 0.085 45.04
8		28.17	79.2	10.8	0.881	0.186 0.164 86.90
9		41.88	71.8	18.2	0.744	0.312 0.232 122.9
10		54.85	60.3	29.7	0.575	0.495 0.285 150.5
11		65.78	39.1	50.9	0.410	0.776 0.318 167.9
12		70.77	0.0	90.0	0.329	1 0.329 173.8
13		65.78	39.1	50.9	0.410	0.776 0.318 167.9
14		54.85	60.3	29.7	0.575	0.495 0.285 150.5
15		41.88	71.8	18.2	0.744	0.312 0.232 122.7
16		28.17	79.2	10.8	0.881	0.187 0.165 87.16
17		14.13	85.0	5.0	0.969	0.087 0.084 44.59
18		0.00	90.0	0.0	1	0 0 0

-1320.

Incidenca solar en fachadas EN DICIEMBRE 21 para Tlalpuente, D.F.
 Radiacion solar incidente=(cos alt.'cos azimut)/factor ataos.'const. solar
 constante solar=1353w/m2 factor atmosferico= 0.57

FACHADAS ESTE/OESTE

Hora	ALTURA	AZIMUT	ANGULO	factorRADIACION		
E	O	grd min dec	grd min dec	NORMAL	cosal	cosaz anguloINCIDENTE
6	18	0 0 0.00	65 4 65.06	24.93	1.000	0.907 0.907 699.3
7	17	5 20 5.33	62 52 62.86	27.13	0.996	0.890 0.886 683.3
8	16	17 35 17.58	56 27 56.45	33.55	0.953	0.833 0.794 612.7
9	15	28 47 28.78	44 44 47.73	42.27	0.876	0.740 0.649 500.1
10	14	38 15 38.25	35 44 35.73	54.27	0.785	0.584 0.459 353.7
11	13	44 53 44.88	19 34 19.56	70.43	0.709	0.333 0.237 183.0
12	12	47 19 47.32	0 0 0.00	90.00	0.678	0.000 0.000 0

3032

FACHADAS SUR-ESTE Y SUR-OESTE

Hora	ALTURA	AZIMUT	ANGULO	factorRADIACION		
S-E	S-O	grd min dec	grd min dec	NORMAL	cosal	cosaz anguloINCIDENTE
6	18	0.00	65.07	20.07	1	0.939 0.939 724.3
7	17	5.33	62.87	17.87	0.995	0.951 0.947 730.8
8	16	17.58	56.45	11.45	0.953	0.980 0.934 728.5
9	15	28.78	47.73	2.73	0.876	0.998 0.875 675.1
10	14	38.25	35.73	-9.27	0.785	0.986 0.775 597.7
11	13	44.88	19.57	-25.43	0.708	0.903 0.639 493.4
12	12	47.32	0.00	-45.00	0.677	0.707 0.479 369.7
13	11	44.88	19.56	-64.56	0.708	0.429 0.304 234.7
14	10	38.25	35.73	-80.73	0.785	0.161 0.126 97.56

-644.

FACHADA SUR

Hora	ALTURA	AZIMUT	ANGULO	factorRADIACION		
		grd min dec	grd min dec	NORMAL	cosal	cosaz anguloINCIDENTE
6		0.00	65.07	1	0.421	0.421 325.1
7		5.33	62.87	0.995	0.456	0.454 350.1
8		17.58	56.45	0.953	0.552	0.526 406.3
9		28.78	47.73	0.876	0.672	0.589 454.6
10		38.25	35.73	0.785	0.811	0.637 491.6
11		44.88	19.57	0.708	0.942	0.667 514.8
12		47.32	0.00	0.677	1	0.677 522.8
13		44.88	19.56	0.708	0.942	0.667 514.9
14		38.25	35.73	0.785	0.811	0.637 491.6
15		28.78	47.73	0.876	0.672	0.589 454.6
16		17.58	56.45	0.953	0.552	0.526 406.3
17		5.33	62.86	0.995	0.456	0.454 350.2
18		0.00	65.06	1	0.421	0.421 325.1

-5608.



CALCULO DE VENTILACION

DEMANDA DE AIRE

Producción de Co2 por persona 0.15 m3
 Concentración de Co2 en el aire 0.05%
 Concentración máxima de Co2 0.01
 No. de personas 2

$$V = \frac{Co_2 \text{ por persona}}{Ci - Ca} = \frac{0.15}{0.001-0.0005} = 30$$

30 m3 X 2 pers. = 60 m3 h

RENOVACIONES DE AIRE POR HORA

Volumen cámara principal 46.63 m3

60 m3 h ÷ 46.63 m3 = 1.28 renovaciones por hr.

CANTIDAD DE AIRE QUE ENTRA POR LAS VENTANAS CERRADAS

Se considera 1 m2 h m de resaca aprox.

Perímetro de la ventana 1.2
 Perímetro de las dos ventanas 2.4

2.4 m X 1 m h m = 2.4 m3 h

CANTIDAD DE AIRE QUE ENTRA POR LAS VENTANAS ABIERTAS

$$Q = r v a \sin \phi$$

r = área de entrada igual área de salida 0.5971109
 v = velocidad del viento
 a = área de la abertura de entrada
 φ = ángulo de incidencia del viento

Período de SOBRECALENTAMIENTO

			m2/seg	m3/h	volumen
MARZO	SUR	v = 1.6 m seg	Q = 0.59711X1.6X.36X1 = 0.34392X3600 = 1238.168 m3/h	+	46.62
ABRIL	SUR	v = 1.2 m seg	Q = 0.59711X1.2X.36X1 = 0.25794X3600 = 928.6267 m3/h	+	46.62
MAYO	SUR	v = 1.2 m seg	Q = 0.59711X1.2X.36X1 = 0.25794X3600 = 928.6267 m3/h	+	46.62

Período de BAJO CALENTAMIENTO

			m3/seg	m3/h	volumen
DIC	SUR	v = 1.8 m seg	Q = 0.59711X1.8X.36X1 = 0.38692X3600 = 1392.94007 m3/h	+	46.62
ENE	SUR	v = 1.5 m seg	Q = 0.59711X1.5X.36X1 = 0.32243X3600 = 1150.73333 m3/h	+	46.62
FEB	SUR	v = 2.1 m seg	Q = 0.59711X2.1X.36X1 = 0.45141X3600 = 1625.08675 m3/h	+	46.62

TAMANO DE LAS ABERTURAS DE LAS VENTANAS PARA DEMANDA MINIMA DE AIRE

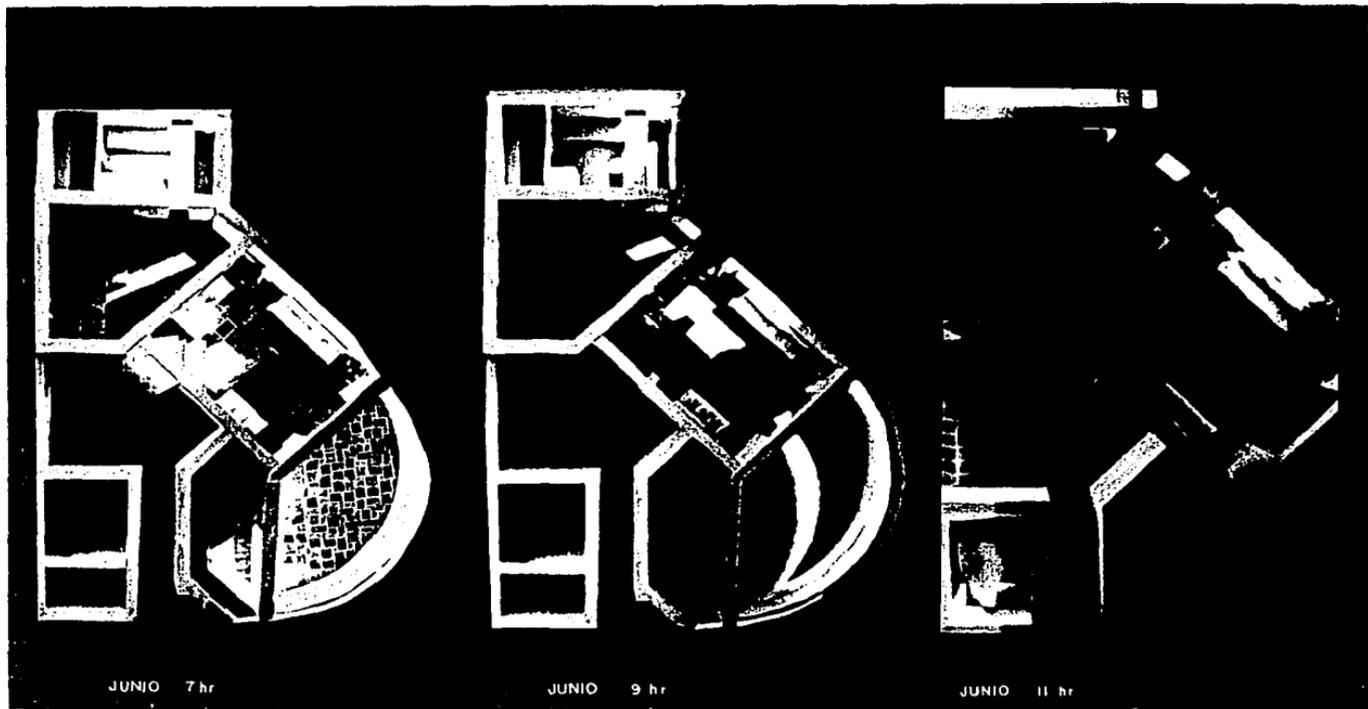
Demanda mínima 60 m3/h por persona

MARZO	0.016666 m3 seg.	0	0.017 m2	aprox. 12X12 cm.
ABRIL	0.016666 m3 seg.	A=	0.023 m2	aprox. 18X15 cm.
MAYO	0.016666 m3 seg.	rv Sano	0.023 m2	aprox. 18X15 cm.

COMO SE OBSERVA EN EL CALCULO ANTERIOR EL AREA DE VENTILACION CUBRE LA DEMANDA DE CAMBIO DE AIRE Y VENTILACION NECESARIA.

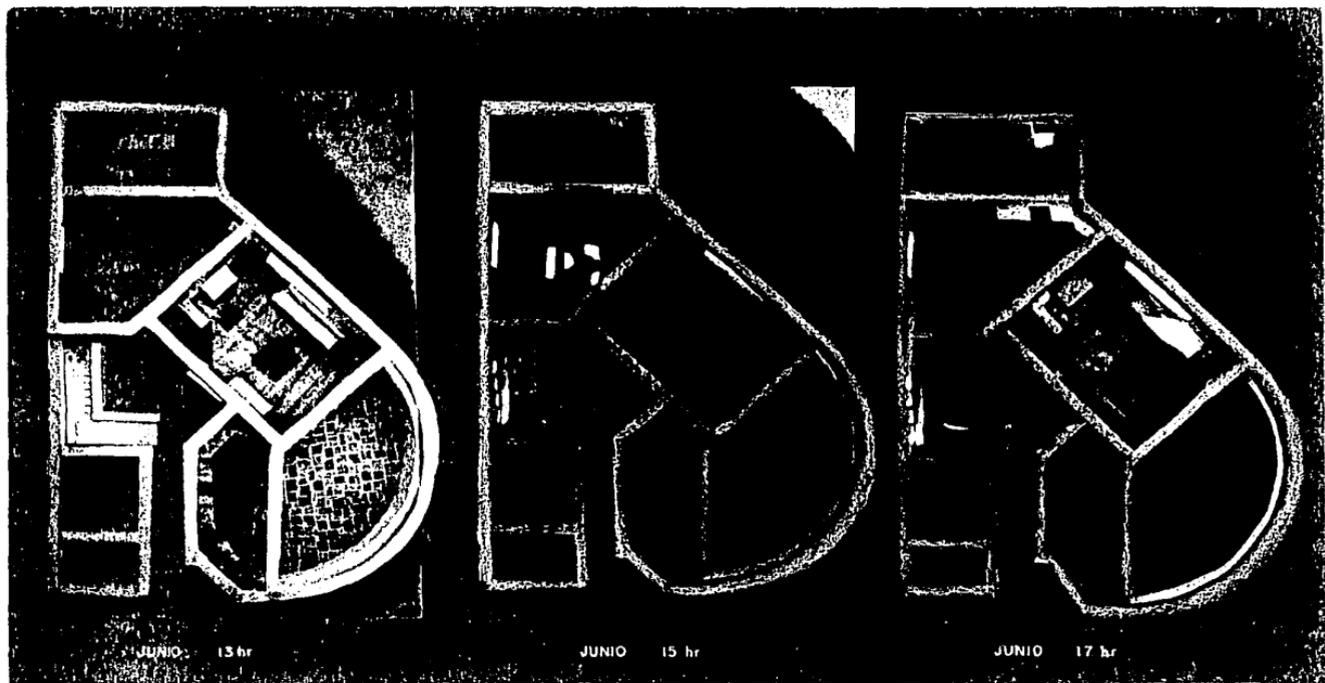
EVA





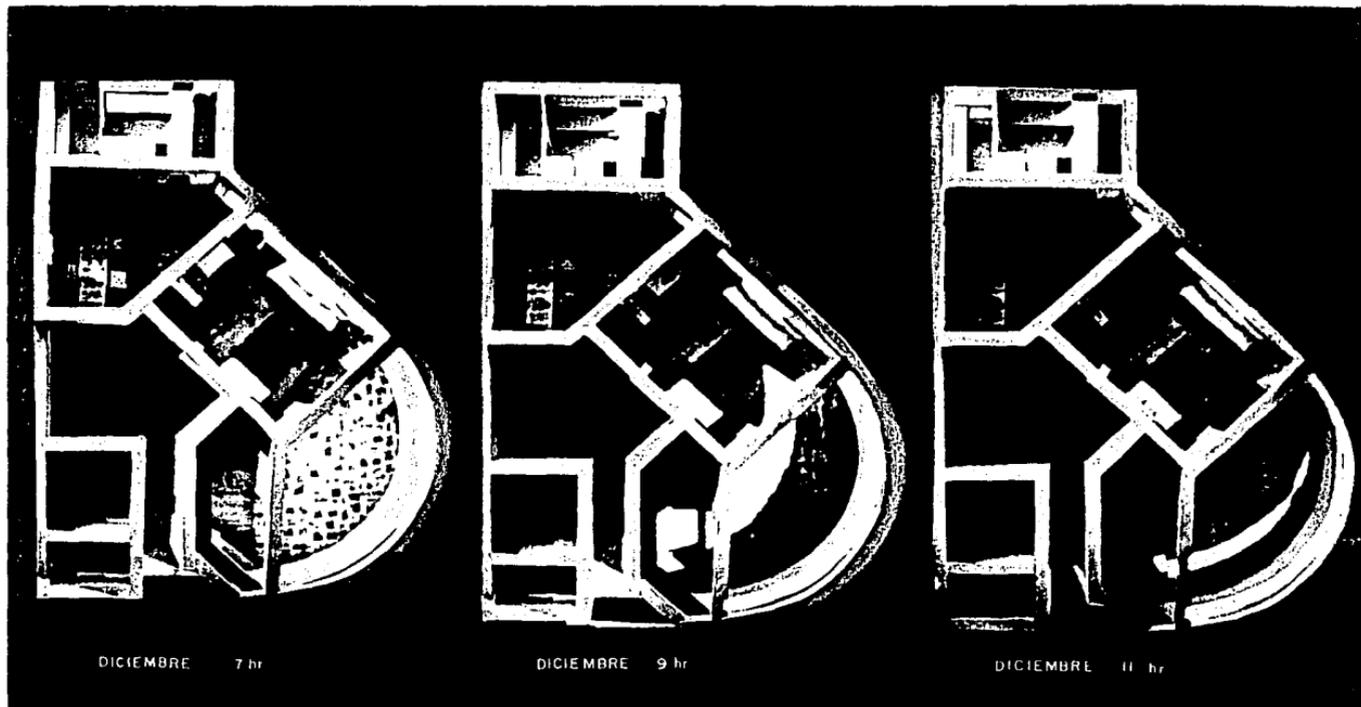
EVA





SIMULACIONES

ASOLEAMIENTO

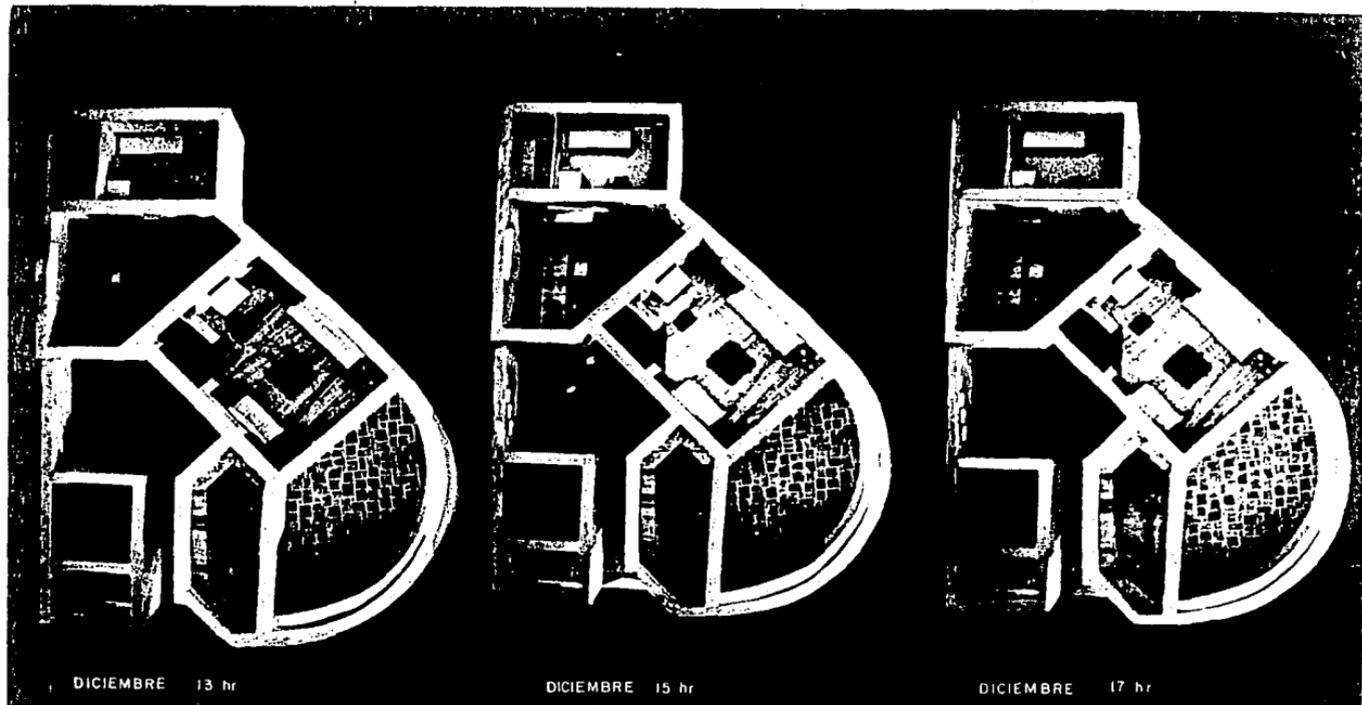


EVA



SIMULACIONES

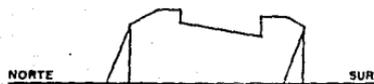
ASOLEAMIENTO



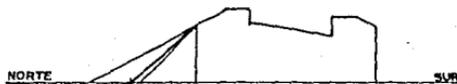
EVA



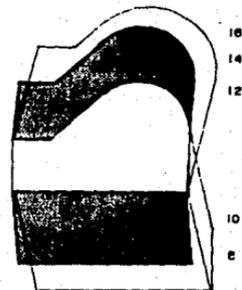
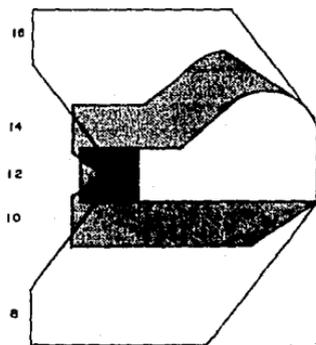
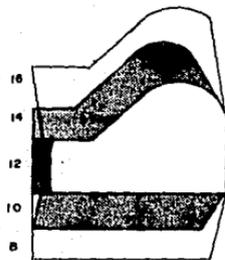
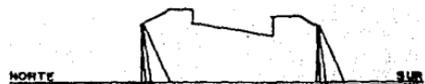
21 MARZO
23 SEPTIEMBRE



22 DICIEMBRE



21 JUNIO

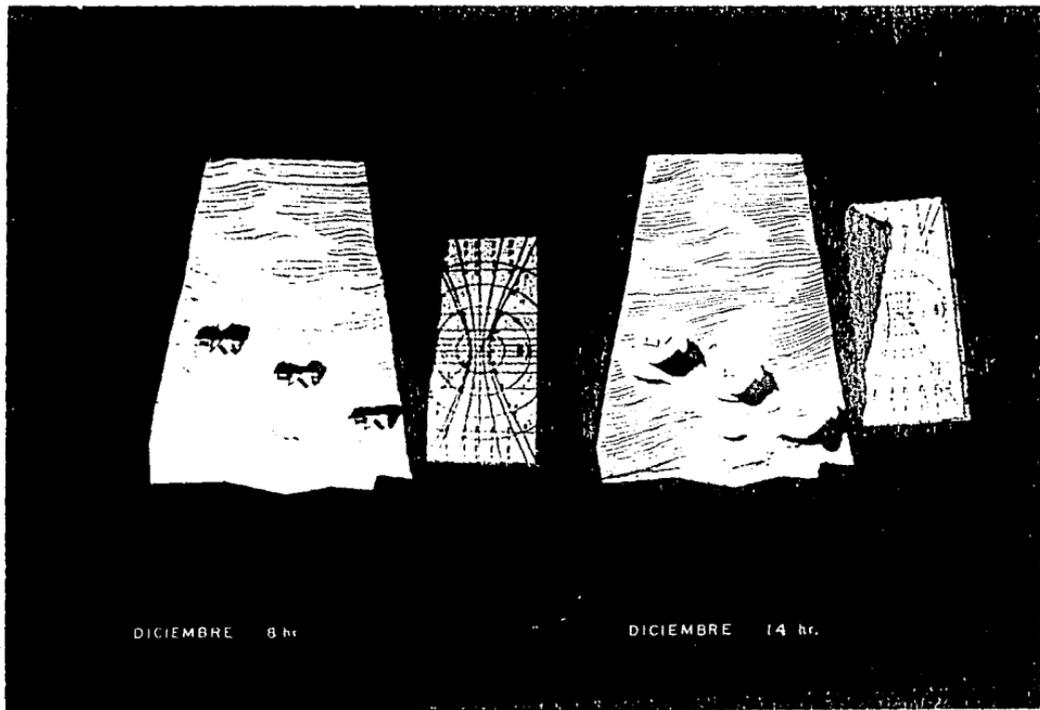


EVA



SIMULACIONES

ASOLEAMIENTO



EVA



8.3 MEMORIA DESCRIPTIVA.

Para definir la construcción se optó por la forma geométrica del cubo ya que ofrece menor superficie de contacto con mayor volumen, con una adición de la misma forma geométrica en uno de sus extremos.

La ubicación de los diferentes locales se definió por el diagrama de funcionamiento y circulaciones; con respecto al estudio de orientaciones y visuales dió preferencia a los espacios con más horas de ocupación. Así la zona recepcional y de servicios preferentemente más cercanas al acceso se ubicaron en planta baja, y la zona privada en planta alta.

En la planta baja se definieron los diferentes locales en forma individual, a excepción del estar y el estudio (mayor ocupación y visualmente ocupan la jerarquía principal) que se anexan a un mismo local, un invernadero seco de doble altura.

El invernadero tiene entre otras funciones la de ser un elemento pasivo almacenador de energía térmica. Será del tipo "seco" porque no tendrá vegetación con alto contenido de humedad para obtener el máximo beneficio de las ganancias directas que ocurran en él.

El comedor se sitúa cerca de la cocina por su estrecha relación funcional. La cocina es un local en el que se encuentran distintos aparatos que genera ganancias caloríficas, por ello se ha colocado en el lado Norte de la casa.

Espacios no habitables como el patio de servicio no requieren de visuales, sin embargo, si de ventilación y de iluminación cenital uniforme, lo cual se obtiene con la orientación en dirección Norte, utilizando los muros que los limitan como barreras para proteger a la casa del viento.

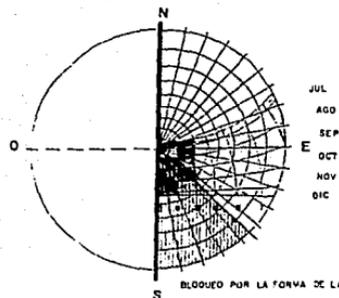
En planta alta, la recámara principal y una de las recámaras para los hijos se anexan al invernadero en su parte más alta, con el objeto de aprovechar la estratificación del calor que este elemento almacena. Visual, luminica y térmicamente, cuentan con buenas orientaciones.

La tercer recámara tiene orientación Este y Oeste, para obtener ganancias directas en la mañana e indirectas en la tarde, visualmente cuenta con la mejor orientación.

EVA

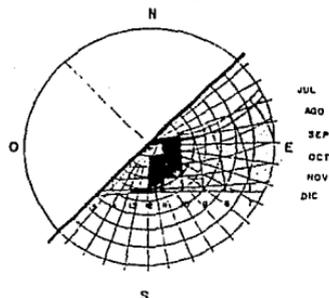


VENTANA ESTE



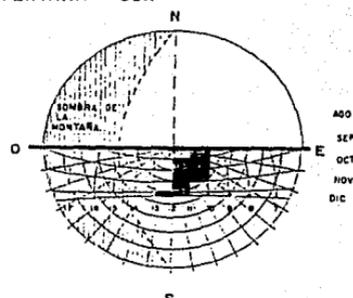
VENTANA ESTE CORRESPONDE A LA OPTIMA ORIENTACION

VENTANA NORESTE



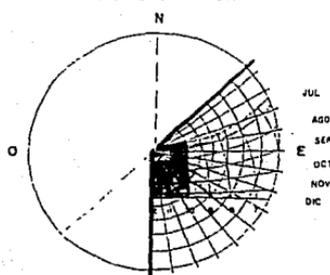
VENTANA NORESTE DEBE ESTAR AL PAÑO EXTERIOR PARA RECIBIR EL 100% DE ASOLEAMIENTO QUE OFRECE ESTA ORIENTACION. PROTECCION A PERDIDAS CONVECTIVAS POR DOBLE ACERSTALAMIENTO.

VENTANA SUR



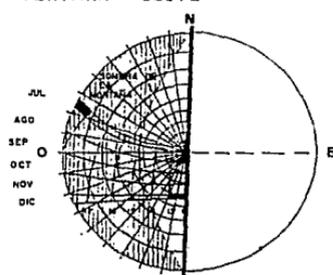
VENTANA SUR BUENA ORIENTACION SIN PROBLEMAS DE PROTECCION SOLAR POR TEMPERATURA

VENTANA NORESTE-SUR



INVERNADERO
ORIENTACION OPTIMA PARA EL INVERNADERO

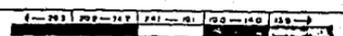
VENTANA OESTE



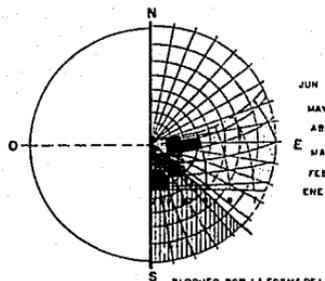
VENTANA OESTE SIN PROBLEMAS DE PROTECCION SOLAR POR TEMPERATURA EN VERANO Y OTONO

VERANO OTONO

TEMPERATURA °C



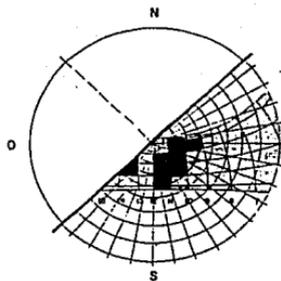
VENTANA ESTE



JUN
MAY
ABR
MAR
FEB
ENE

VENTANA ESTE CORRESPONDE A LA OPTIMA ORIENTACION

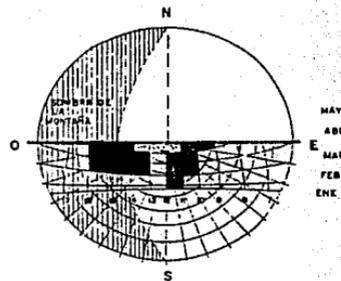
VENTANA NORESTE



JUN
MAY
ABR
MAR
FEB
ENE

VENTANAS NORESTE DEBEN ESTAR AL PAÑO EXTERIOR PARA RECIBIR EL 100% DE ASOLEAMIENTO, CON DOBLE ACRISTALAMIENTO

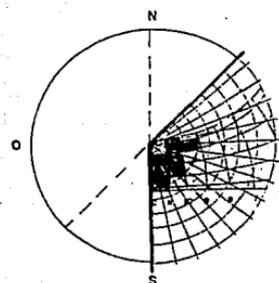
VENTANA SUR



MAY
ABR
MAR
FEB
ENE

VENTANA SUR REQUIERE PROTECCION EN LA ZONA DE SOBRECALENTAMIENTO EN PRIMAVERA POR LO CUAL SE PROPONE VEGETACION CADUCIFOLIA A CADA 70° DE ALTURA

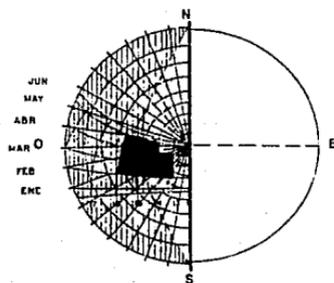
VENTANA NORESTE - SUR



JUN
MAY
ABR
MAR
FEB
ENE

INVERNADERO
ORIENTACION OPTIMA PARA EL INVERNADERO

VENTANA OESTE

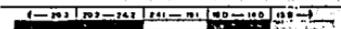


JUN
MAY
ABR
MAR
FEB
ENE

VENTANAS OESTE DEBEN ESTAR AL PAÑO INTERIOR PARA PROTEGER LA PENETRACION SOLAR EN LA ZONA DE SOBRECALENTAMIENTO

INVIERNO PRIMAVERA

TEMPERATURA °C



En la orientación Oeste se situa una terraza, nexo entre los espacios interiores y el bosque, para ser utilizado por la tarde.

En la azotea de la planta alta, se ha destinado una superficie que integre la ubicación de los elementos necesarios en la instalación de agua fría y caliente, así como para poder revisar su funcionamiento y darles el mantenimiento necesario.

Los muros de la construcción son de adobe, con un espesor de cuarenta centímetros. Se ha propuesto este material, dadas sus características térmicas. sin embargo se han usado muros dobles de tabique para contener las instalaciones en los baños y su continuación en planta baja.

Los techos de la construcción son inclinados en dos direcciones principales, la losa que presenta mayor altura tiene una inclinación hacia el norte, para que el viento de esta dirección fluya libremente sobre la construcción; y las siguientes losas se inclinan hacia el perímetro ocupando las orientaciones Sureste, Sur, con el objeto de recolectar el agua pluvial, y dar opción a colocar los dispositivos de instalaciones especiales en la orientación óptima. Para evitar pérdidas por radiación, las techumbres de la planta alta llevan un plafón de poliestireno (unicel) de 5 centímetros, material que funciona como aislante térmico. Se acabará con un recubrimiento integral de fibra de vidrio sobre metal desplegado.

Los pisos en planta baja, se separan del terreno por medio de un lecho de piedra. El invernadero presentará el mismo sistema constructivo, sin embargo su piso terminado será recubierto con recinto ya que su composición petrea y color negro le dan la función de colector solar.

Podemos mencionar los diferentes dispositivos que conforman las instalaciones y las ecotécnicas; sus requerimientos y ubicación en el proyecto.

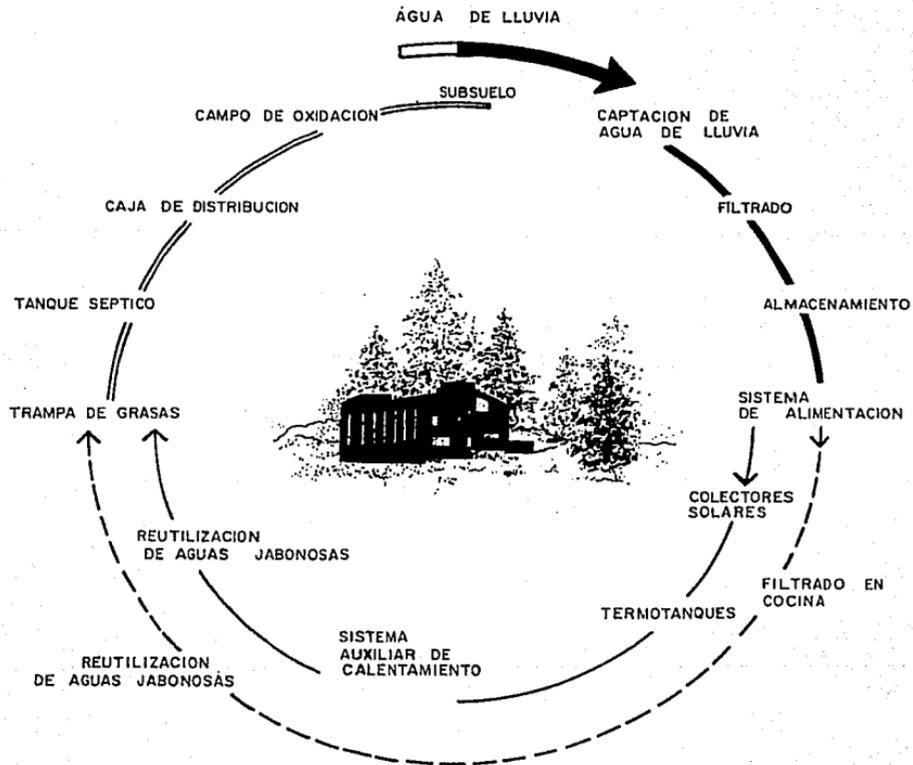
La instalación de agua:

Consta de seis etapas: Captación, Recolección, Filtrado, Almacenamiento, Distribución y Reutilización de aguas jabonosas.

EVA



RECICLAJE DEL AGUA



EVA



La captación se da por medio del área de las losas y la terraza.

La recolección consta de tres ramificaciones en losas para evitar el sobredimensionamiento y obstrucción de una rama única. La conducción del agua pluvial se da a través de una canaleta abierta para evitar que las hojas del bosque obstruyan el paso del agua, así como para facilitar su mantenimiento.

El área de filtrado se compone de tres cámaras. Filtro de grava, para partículas de tamaño grande; filtro de arena, para partículas de tamaño mediano y filtro de carbón activado para partículas pequeñas.

El almacenamiento principal del agua es por medio de un aljibe que se sitúa por debajo de la terraza la cual determina su área de acuerdo a la cantidad de agua que va a almacenar durante un año. El almacenamiento secundario es a través de un tinaco ubicado en la azotea.

La distribución de agua se divide en dos sistemas:

El primero cubre las necesidades de la recámara principal y del medio baño; el segundo la demanda de los baños de la recámaras, la cocina y el patio de servicio. A su vez estos dos sistemas son divididos independientemente en tres ramas de distribución: agua fría, agua tibia (precalentamiento solar) y agua caliente.

El agua fría es distribuida en forma directa del almacenamiento secundario a la red general, mientras que el agua tibia forma un circuito cerrado únicamente entre el colector y el termotanque, en el sistema de calentamiento de agua.

La instalación de agua caliente se forma por un sistema pasivo de colectores solares y termotanques; y un sistema auxiliar de calentamiento para los días en que la radiación solar sea obstruida (nublados).

La trayectoria solar y la latitud de Tlalpuente son dos factores que determinan la orientación de los colectores solares, sin embargo también se ha considerado la trayectoria y el recorrido del agua caliente para cada local; por lo que los colectores se ubican con la mejor orientación, evitando sombras de la edificación y cercanos a cada uno de los dos sistemas de alimentación y desalojo de aguas.

EVA



Las aguas jabonosas de las regaderas, son reutilizadas en los inodoros, ya que es el mueble que consume mayor cantidad de agua, que no requiere ser potable. Para poder aprovechar las aguas grises o jabonosas, se han dado diferencias de altura entre las recámaras uno y dos; utilizando las aguas grises de la recámara principal ubicada en planta alta, para el medio baño de planta alta, que sería por su ubicación el local cuyo inodoro con mayor demanda de agua. Para poder almacenar las aguas jabonosas se ha dispuesto un depósito cerrado de fibra de vidrio (es un material ligero e impermeable), con salida al drenaje pero previendo su sobredotación y limpieza.

La instalación de drenaje cuenta dos líneas principales de conducción, que corresponden al desalojo de aguas utilizadas en cada uno de los sistemas de distribución de agua.

Ambas líneas cuentan en su trayectoria independiente con registros a cada cinco metros o bien en cambios de dirección.

Para iniciar el tratamiento de aguas negras (ya que se mezclan las aguas grises o jabonosas con el drenaje), la salida de las aguas utilizadas en cocina y patio de servicio pasa por una trampa de grasas antes de unirse a una de las líneas principales ya que en estos locales se maneja un alto contenido de grasas y detergentes contaminantes. Se hará énfasis a los habitantes de que empleen preferentemente jabones naturales (barra) y solo en casos necesarios (lavado de trastes y ropa detergentes biodegradables).

Las líneas principales se unen en una sola rama por medio de una segunda trampa de grasas, para conducirse a la fosa séptica en donde se encuentran dos cámaras, una aeróbica y una anaeróbica, para combatir ambos tipos de gérmenes. Tratadas las aguas negras son conducidas a una caja de distribución para ser aprovechadas en una área mayor y evitar encharcamientos en el campo de oxidación. El campo de oxidación estará destinado para el cultivo de árboles frutales, los cuales tomarán la cantidad de agua necesaria para su desarrollo. El agua tratada que no sea aprovechada por la vegetación, por encontrarse en un suelo natural, permeable, se reintegrará al subsuelo ya tratada, sin contaminar los mantos freáticos.

EVA



La instalación eléctrica cuenta como sistema ahorrador de energía el uso de luminarias PL cuyas ventajas de alta eficiencia, economía, poco mantenimiento y producción de calor se adaptan a las necesidades de iluminación. También se considera un sistema ahorrador el diseño de diferentes áreas de iluminación controladas, para utilizar la energía necesaria dependiendo de la actividad, así un mismo local puede presentar diferentes niveles de iluminación que generen un ahorro en el consumo de la energía eléctrica.

Para exteriores, se han propuesto sistemas de iluminación fotovoltaica donde los requerimientos de iluminación son de niveles relativamente bajos y no se requiere una fuente de iluminación de alta temperatura. Es por ello posible utilizar lámparas de tipo vapor de sodio de baja presión que nos darán un excelente rendimiento entre la cantidad de energía que consumen y la intensidad de iluminación que producen (lumen/watt). Por ello resulta un tipo de lámpara ideal para áreas verdes, zonas de estacionamiento, andadores, etc. Su función es de seguridad y estética. Los sistemas fotovoltaicos cuentan con varios elementos: Un sistema captador de la energía radiante y transformador en electricidad (fotoceldas), un elemento almacenador de energía (batería de automóvil) y un elemento regulador (fotosensor) que permita el uso de la energía cuando sea necesaria.

No se descarta la posibilidad de que en un futuro la energía fotovoltaica, o las fibras ópticas puedan ser utilizadas para satisfacer la demanda de energía eléctrica con mayor eficiencia y a un costo menor, pero en este momento, por lo elevado de la inversión inicial esta alternativa no es rentable.

El consumo de gas es considerado para la cocina y el sistema auxiliar de calentamiento de agua, generando un ahorro en la demanda de agua caliente por medio de la energía solar, y recomendando para cocina la utilización de estufas con encendido eléctrico en pilotos, ya que este elemento reduce el consumo de gas, y evita la contaminación del aire por fugas.

En el caso de casa habitación con cinco habitantes promedio no es factible la utilización de desechos orgánicos para la generación de gas, así mismo el sistema de control y mantenimiento sería más complicado que la instalación tradicional de gas y la cantidad de gas (metano) que se podría obtener insuficiente para las necesidades de la casa.

EVA



Conjunto.

El conjunto consta de tres casas habitación cada una de ellas con un estudio independiente, una vialidad única, una caseta de control en el acceso de la vialidad, un paradero para evitar conflictos de circulación, un estacionamiento independiente al conjunto y áreas abiertas en su mayoría formadas por el bosque, para actividades afines. El concepto para los exteriores es conservar y redensificar el bosque para cumplir por un lado con el planteamiento ecológico del proyecto, disfrutar de la belleza natural del lugar. Se evitarán definitivamente el uso de grandes áreas de pasto, a excepción de los pastos que crecen en forma natural y estacional en el sitio.

Cada una de las casas habitación cuenta con una área de cultivo familiar para generar algunos alimentos de consumo. Esta superficie se sitúa en la parte alta a la construcción para que la edificación no genere sombra sobre ella, procurando que este cercana a la zona habitable.

Cada casa tiene un área de composta ubicada del lado norte, separada de la dirección de la casa para evitar los malos olores que pueden presentarse de la descomposición de las hojas y otras materias orgánicas.

En el conjunto encontramos una zona destinada a la plantación de árboles frutales, contando con el abono que se genere por la vegetación de la zona y la composta de las casas habitación, y abastecimiento de agua tratada para su riego.

A nivel conjunto podemos describir el proyecto siguiendo los parámetros de diseño urbano.

No existe red de agua potable, ya que cada elemento habitacional será independiente y autosuficiente.

EVA



La red de drenaje se dá en forma individual para poder controlar el tratamiento de las aguas negras, mientras que el alcantarillado no existe en el conjunto, ya que el agua pluvial que no es utilizada, regresa al subsuelo en forma natural a través del terreno natural y de los materiales permeables utilizados como pavimento.

La energía eléctrica en su principio es trifásica, derivando de ella tres circuitos, uno para cada casa habitación y estudio. Su línea será oculta y el tipo de luminarias exteriores de color ambar, cubriendo las necesidades de iluminación, seguridad y visuales.

El manejo del paisaje estará dado principalmente por la vegetación natural de la zona, sin embargo se aplicarán a las construcciones los parámetros del reglamento para mimetizar el medio ambiente artificial con el medio ambiente natural; a través del color oscuro en techos y tonos tierra y verdes secos en las construcciones.

El manejo de pavimentos como se indica en los planos es de materiales cuya colocación permite la filtración de agua.

Con respecto a la ubicación de los elementos constructivos y de las ecotécnicas, se consideró la trayectoria solar y el manejo de sombras. Así cada una de las casas habitación se ha orientado en forma ascendente en dirección SurOeste sobre el eje que marca el acceso único de la vialidad, aprovechando el área de estacionamiento y la vialidad misma para permitir el paso de la radiación solar sin que la vegetación obstruya a la edificación. Se respetó la visual principal que de acuerdo a la ubicación de los locales interiores, requiere cada construcción.

EVA



IX CONCLUSIONES

La Arquitectura existe desde que el hombre necesitó un refugio para protegerse de los elementos desfavorables del clima y aprovechó aquellos que le resultaban benéficos, utilizando para construir su morada y limitar sus espacios, los materiales naturales que encontraba en el sitio.

El desarrollo del hombre, su conocimiento y manejo de los elementos del medio ambiente, se ha quedado en forma tangible en sus espacios habitables.

Ejemplo actual de éste proceso, auxiliado con la experiencia de muchas generaciones lo es la Arquitectura Vernácula, en donde se da en forma espontánea solución a las demandas del habitat en términos de confort.

La Arquitectura de hoy, muestra el avance científico y tecnológico del hombre, con un mismo fin que la de ayer, satisfacer las necesidades del hombre; pero con la diferencia de encontrarnos ante una demanda energética y una explotación inmoderada de los recursos naturales, elementos de los cuales obtenemos parte de los satisfactores indispensables en la actualidad, en forma de energía, como elementos básicos para la vida, o bien modificando el entorno, para utilizar el espacio en nuevos desarrollos, que demanda la creciente población.

Del razonamiento anterior, de la necesidad de conservar y mejorar nuestro espacio habitable y la solución que los Arquitectos pueden aportar al problema, nace el interés por el presente trabajo, considerando como alternativa la aplicación de la Energía Solar y el uso conciente y moderado de los recursos naturales en función de los espacios Arquitectónicos.

Este camino no es nuevo, basta con leer los tratados de Arquitectura, observar detalladamente los principios de la Arquitectura Vernácula, hacer uso del conocimiento actual, y todo ello llevarlo a la aplicación en nuestros diseños.

CON



CONCLUSIONES PERSONALES.

Del presente ejercicio obtenemos las siguientes conclusiones personales:

Hace falta en México un mejor sistema de obtención y organización de datos climatológicos.

Las cartas del Inmegi son un buen instrumento para datos generales. Sin embargo se necesita con frecuencia información mas detallada, para poder hacer simulaciones y calculos relacionados con la Arquitectura.

El Servicio Meteorológico Nacional posee los datos detallados, pero no estan organizados de manera que sean facilmente accesibles. Con frecuencia es necesario invertir varios dias de trabajo para obtener la información y aún asi hay que extrapolar algunos números. Además no existen datos completos más que para cincuenta y tres observatorios. Las estaciones meteorológicas no registran algunos datos básicos mensuales, diarios y horarios tales como humedad relativa, dirección e intensidad de vientos, horas de insolación, etc.

Con frecuencia se deja a los ingenieros la responsabilidad de "arreglar" a los proyectos ya terminados a través de sistemas mecánicos de climatización, que desde luego consumen una gran cantidad de energía y pueden ocasionar problemas de salud.

Por sus condiciones climáticas, en México tenemos la posibilidad de hacer espacios cómodos y adecuados para su uso, sin que cuesten más. Obteniendo a través de un buen diseño, confort higrotérmico, acústico, lumínico, psicológico, etc. Es nuestra responsabilidad que los espacios que diseñemos logren éste objetivo.

CON



El uso racional de los recursos naturales, puede entre otras cosas ayudar a reducir los niveles de contaminación al requerir menos energéticos fósiles para la operación y mantenimiento de los espacios.

Específicamente en el caso del Valle de México, donde el problema de abastecimiento de agua se ha vuelto crítico con el aumento de población la captación de aguas pluviales, la filtración de aguas tratadas al subsuelo, el obtener el máximo provecho del agua potable son algunos ejemplos de medidas que los Arquitectos pueden tomar para mejorar la calidad del subsuelo que comprende su estabilidad, evitar secar ríos cada vez más distantes y enormes gastos en bombeo y tratamiento de agua.

Otro aspecto importante es el procesar los desechos de las viviendas generando por una parte abonos y materias orgánicas para el cultivo y por otro separando aquellos materiales susceptibles de reutilización tales como el papel, vidrio, aluminio, metales, plásticos, etc. Esto conlleva un ahorro para los habitantes y para el país al aprovechar mejor lo que tiene.

Existen una buena cantidad de herramientas de análisis de datos y parámetros para facilitar la comprensión y evaluación de las condiciones ambientales y los recursos naturales. La metodología analizada y empleada en esta tesis es un ejemplo de recopilación de información, análisis a través de los métodos conocidos, y la conclusión de ellos a través de una propuesta de diseño.

La propuesta metodológica que se desarrolló no es una regla, sino un camino ordenado que facilita el proceso, y nos puede llevar a lograr una vida mejor.

CON



X BIBLIOGRAFIA

ASHRAE HANDBOOK 1981 FUNDAMENTALS. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Inc., 1982.

ATLAS DEL AGUA DE LA REPUBLICA MEXICANA. México; Secretaría de Recursos Hidráulicos, 1976.

BOLETINES ANUALES Y MENSUALES 1980-82, Servicio Meteorológico Nacional de la SARH, México.

García Chavez J.R. y Fuentes Freixanet V.A. VIENTO Y ARQUITECTURA. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, México, 1987.

Mc. Carthney, Kevin. AGUA CALIENTE SOLAR, Blume, Madrid, 1982.

NORMALES CLIMATOLOGICAS. México. S.A.G. Dirección General de Geografía y Meteorología y El Servicio Meteorológico Nacional, 1976.

Mazria, Edward. THE PASSIVE SOLAR ENERGY BOOK, Rodale Press, Emmaus, U.S.A, 1979.

Olgyay, Victor. DESIGN WITH CLIMATE, Princeton University Press, Princeton, U.S.A., 1963.

Puppo, Giorgio y Ernesto. ACONDICIONAMIENTO NATURAL Y ARQUITECTURA. Maracombó Editores, Barcelona España, 1980.

Szokolay, S. V. ENVIROMENTAL SCIENCE HANDBOOK. The Construction Press Ltd., Lancaster, England, 1980.

CURRICULUM VITE

NOMBRE GLORIA MARIA CASTORENA ESPINOSA.
FECHA DE NACIMIENTO 17 DE AGOSTO 1961
LUGAR DE NACIMIENTO CIUDAD DE MEXICO , D.F.

ESTUDIOS 1978-81 BACHILLERATO EN AREA FISICO-MATEMATICAS. ESCUELA PREPARATORIA
"CUAUTITLAN" INCORPORADA A LA SEP, EMS 3/22.

1982 DECORACION DE INTERIORES. INSTITUTO TECNOLOGICO DEL ANGEL.

1983-88 LICENCIATURA EN ARQUITECTURA. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO, ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ACATLAN.

1987 CURSO DE ACTUALIZACION A NIVEL POSGRADO EN ARQUITECTURA
BIOCLIMATICA Y ENERGIA SOLAR. UNIVERSIDAD AUTONOMA
METROPOLITANA, UNIDAD AZCAPOTZALCO.

1989 CURSO DE DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE LADRILLO IMPARTIDO POR EL
INGENIERO ELADIO DIESTE. PALACIO DE MINERIA, U.A.M. U.N.A.M

CURSO DE ACTUALIZAICION A NIVEL POSGRADO EN ARQUITECTURA DEL
PAISAJE. UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA, UNIDAD
AZCAPOTZALCO.

ACTIVIDADES
PROFESIONALES

1987-89 PRACTICA INDEPENDIENTE EN DISEÑO Y PROYECTO ARQUITECTONICO.

1988-89 AYUDANTE DE PROFESOR "B" MEDIO TIEMPO. DEPARTAMENTO DE MEDIO
AMBIENTE PARA EL DISEÑO. UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA,
UNIDAD AZCAPOTZALCO.

SEPTIEMBRE 1989.