

UNIVERSIDA NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

215
24

FACULTAD DE ARQUITECTURA
C. U.

T E S I S P R O F E S I O N A L
PARA OBTENER EL TITULO DE :
A R Q U I T E C T O .

VIVIENDA SOLAR ATERRAZADA

CARLOS VICENTE ORONA CERVANTES

J U R A D O

ARQ. EDUARDO NAVARRO
ARQ. FRANCISCO RIVERO
ARQ. SALVADOR GUERRERO.

FALLA DE ORIGEN

1313.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CONTENIDO

1. MARCO TEORICO	1
2. MARCO HISTORICO	12
2.1 La Arquitectura y su implicación artística	12
2.2 La Arquitectura y su implicación científica.....	18
2.3 La Arquitectura y su implicación Tecnológica.....	19
2.4 Análisis Histórico de la energía solar en la Arquitectura.....	20
3. EL SOL Y LA TIERRA	33
3.1 Naturaleza de la radiación Solar.....	33
3.2 Constante Solar.....	35
3.3 Radiación solar sobre la tierra.....	38
3.4 Clima	40
3.5 Temperatura	42
3.6 Humedad	43
3.7 Precipitación	44

3.8 Nubosidad.....	44
3.9 Vientos dominantes, tabla de vientos	44
3.10 Radiación Solar.....	45
4. EL SOL Y NUESTROS EDIFICIOS	46
4.1 Altitud y Azimut	46
4.2 Ecuación del tiempo.....	50
4.3 Gráficas solares	54
4.4 Heliodon.....	55
5. EL SOL Y EL HOMBRE	56
5.1 La salud y el ambiente térmico en la Arquitectura	56
5.2 Equilibrio Térmico Humano.....	57
5.3 Confort Térmico	58
6. ESTUDIO DEL ENTORNO	58
6.1 El problema urbano	58
6.2 Justificación del proyecto	64

7. EL PROGRAMA	74
7.1 Memoria Descriptiva	74
LAMINAS DE INVESTIGACION.....	
LAMINAS DE GRAFICAS Y METODOS SOLARES	
LAMINAS DE INVESTIGACION CLIMATICA	
LAMINAS DE BALANCE TERMICO	
LAMINAS DE FOTOGRAFIAS CON HELIODON	
LAMINAS DE CONCEPTOS ARQUITECTONICOS	
EL PROYECTO	
BIBLIOGRAFIA	

1. MARCO TEORICO.

Se dice que el hombre ha sido y será siempre el mismo, no importando el momento histórico, ni el lugar, ni las condiciones de las que se trate. Sus necesidades, sus medios y sus fines, considerándolos en períodos amplios, han sido siempre los mismos; esto a simple vista puede parecer cierto, nos movemos a base de ciclos que parecen volvernos a llevar al lugar de partida. La evolución, esplendor y decadencia de todas las grandes culturas, las modas y los estilos, los días y las estaciones del año y en nosotros mismos, del nacimiento a la muerte; el viejo es tan parecido al niño ... y la muerte es tan fácil de considerar como un nuevo nacimiento. "El hombre nace del vientre de una mujer y pasa toda su vida tratando de volver a él"... (Sigmund Freud.)

El ser humano se enamora igual que antes, hace la guerra con armas cada vez más devastadoras, pero con el mismo instinto. Busca su Dios y su religión con el mismo ardor, o con el mismo temor, o con el mismo interés. A la luz de estas consideraciones, en efecto, el hombre parece haber sido siempre él mismo; más aquí suele aparecer un punto de vista un tanto pesimista, aunque no carente de sentido, éste nos invitaría a analizar comparativamente la época contemporánea con alguna del pasado especialmente brillante; por ejemplo, la Grecia clásica; de esta forma, uno no podría menos que preguntarse, si es que la humanidad avanza o retrocede. Ahora pensemos un momento ...¿y si además de éste movimiento cíclico de rotación, existiera otro de traslación que marcara a su vez ciclos mayores, incomprensibles para nosotros? Es posible que en toda la historia de nuestro mundo, sólo hayamos recorrido una -

parte infinitesimal de el primero de ellos. Hasta antes de NICOLAS COOPERNICO, se aceptaba como un --
hecho la teoría geocéntrica de Ptolomeo: la tierra era el centro del universo conocido y el sol y los --
planetas giraban a su alrededor; hubiera sido una blasfemia poner esto en tela de juicio, además de --
que ya en época anteriores a Ptolomeo, se había considerado diversas teorías de inspiración geocéntri-
ca considerando esto ... es emocionante imaginar el impacto que debio haber causado el cambio a la --
concepción Heliocéntrica ... el hombre ante un espacio infinito ..., afectado en su vida por emcanis--
mos celestes que ni siquiera intuía, este descubrimiento no implicaba una revolución física, la cual --
hubiera sido menos impactante, sino revolución científica, psicológica y más aún, espiritual. Este --
descubrimiento sólo puedo equipararlo a Freud, recorriendo el telón del incommensurable ... infinito_
espacio de la mente. Ahora bien; ... si estos descubrimientos sucedieron en el pasado, porque no admi_
tir en un futuro la posibilidad de una nueva concepción del universo. El descubrimiento de otro meca-
nismo celeste aún más complejo, y del cual hemos sido aprte sin saberlo ... ¿será entonces igual el --
hombre de ese tiempo al de hoy? ... ¿el descubrimiento de Freud no lo hizo a él y a los que lo enten--
dieron como él, sustancialmente diferentes a los hombres anteriores a ellos? ... de acuerdo, no puedo_
negarlo, el hombre ha sido siempre el mismo ... pero sólo en su superficie en sus instintos y en su -
necesidades primarias, pero no en su mente y en su espíritu; en su interior el hombre no es el mismo de
siempre es decir, la humanidad "va" hacia alguna parte; tal vez sea el camino a un nuevo ciclo mayor; -
pero eso pasa ya a campos especulativos que no son materia de esta tesis, la cual está dirigida_
a solucionar arquitectónicamente las necesidades de vivienda de un sector específico de la pobla- -
ción, que cuenta con un alto nivel cultural, pero con recursos económicos limitados. Esta capa de

la población constituye un sector de transición cada vez más numeroso, y con una importancia cada vez mayor en cuanto al desarrollo cultural y económico en nuestro país.

Este sector no encuentra su "Vivienda Ideal" ni en las soluciones clásicas (y acertadas) del interés social (INFONAVIT), ni en los conjuntos residenciales que están fuera de sus posibilidades económicas.

El terreno que se eligió es muy accidentado y con grandes pendientes, este es el tipo de terreno más barato, y permite aprovechar las pendientes para lograr un aterrazamiento ideal de acuerdo a las necesidades ambientales del proyecto. Estas necesidades se dividen en dos grupos las que llamaremos "Externas" y las "internas". Dentro de las "Externas" están todas aquellas que tienen que ver con el bienestar biológico y climático (confort); como pueden ser, orientaciones, asoleamiento, análisis térmico, (lograr una vivienda fresca en verano y cálida en invierno), análisis de distribución y funcionamiento de áreas, aprovechamiento de los recursos naturales; Sol (climatización y calentamiento de agua lluvia (captación), reciclaje de aguas (el lavabo surte el W.C., el agua pluvial surte los W.C., lavaderos, riego, y un lago artificial). Áreas verdes abundantes y estratégicas (climatización por medio de sombras de árboles de hoja caduca para provocar sombra en verano y permitir una total penetración en invierno, humidificación del ambiente).

Las necesidades internas son mucho más complejas y sutiles y son a las que normalmente se les da

la menor atención en los conjuntos de vivienda económica ... dentro de estas necesidades estan:

- El espacio y su necesidad de adaptación dinámica (un pie de casa que crece por etapas junto con la familia, y que permite un primer costo de adquisición más bajo).
- El espacio y su pacto psicológico (el escalón para bajar a la sala-comedor, los remates visuales, los puntos de perspectiva, el juego de flujo de espacios en el acceso principal a cada módulo, las terrazas-jardín, la vista panorámica y privada de cada departamento al conjunto).
- Privacidad y protección psicológica del entorno urbano. (Privacidad visual completa entre cada Departamento y cada módulo).
- Necesidad estética de elementos con "intención artística (fachadas escultóricas al norte de cada módulo, progresión geométrica en el sembrado de los módulos, sorpresas visuales escultóricas en el recorrido del estacionamiento, expresión estética del Sol en los accesos a módulos).
- Integración con la naturaleza y aislamiento de factores contaminantes.- (Vialidades perimetrales -- aisladas, visual y acústicamente de la vivienda; aislamiento-conectado de las viviendas con el equipamiento urbano).
- Escala Humana (a pesar de ser edificios de 5 niveles, al estar aterrizados, dan a la sensación de ser pequeñas viviendas unifamiliares, los volúmenes en pendiente de las fachadas norte, a la vez que son

elementos escultóricos, que captan la lluvia y crean un efecto estético visual y acústico ya que -
son también fuentes con deslizamiento de agua reciclable, al partir de una altura de cero, como las_
pirámides, dan una idea de gran altura y a la vez de escala humana.

- La luz y su impacto anímico y estético.

(El ambiente de "Luz" se busco en cada área, pero es más claro el ejemplo en los accesos a los módu-
los y el concepto "Abierto" de las escaleras.

- Seguridad (baja densidad, áreas comunes propias).

Estos son solo algunos de los aspectos de las necesidades "internas del hombre en su vivienda, -
en realidad, estas necesidades internas son todas las que se derivan de la mente y el espíritu huma -
nos. Volviendo al inicio de este capítulo, si llegamos a la conclusión de que la mente y el espíritu
del hombre no son siempre los mismos, surge aquí un gran reto para la arquitectura, crear espacios en fun- -
ción de interpretar cada momento histórico, cada lugar, cada idiosincracia, no se puede seguir proyec-
tando como hace 30 años, el hombre ya no es el mismo de una generación a otra, nuestros hijos serán -
muy distintos de los niños que fuimos nosotros ... tampoco debemos aceptar modas o tendencias extranje
ras. La arquitectura debe nacer y crecer como una manifestación única e irrepetible cada vez.

La naturaleza es siempre la misma, se adapta a los cambios geológicos y ecológicos, pero en esen

cia es la misma ... la parte del hombre que pertenece a esta naturaleza se conserva como ella adaptándose a los cambios, más hay otras dos partes que conforman al ser, y que están más allá de las leyes conocidas y sus ciclos, otra vez me refiero a la Mente y el Espíritu ...

Decíamos que el viejo vuelve a parecerse al niño pequeño, pero sólo en su naturaleza; su incapacidad física, la fragilidad de su organismo ... una relativa inconciencia del exterior, un mundo íntimo más vasto, un reconocerse así mismo en el viejo y un conocerse en el niño ... pero la mente, y sobre todo el espíritu de un viejo no se parecen en nada a los del niño ... no completan un ciclo ... Son únicos e irrepetibles, como los rostros, como las obras de arte ... Como deberían ser los edificios ... La primera consideración irrefutable, de Vitruvio a Le Corbusier, es que la arquitectura es para el hombre ... pero ahora decimos también que no es suficiente que sea para el hombre ... Debe más que nada ser "del" hombre, hay una gran diferencia, una casa "para" el hombre es como un arado para la siembra, una vajilla para la comida, un motor para el coche. Una casa para el hombre, solo exige cumplir con el valor de utilidad, (Villagran) y el de factibilidad económica para que pueda ser real, -- pero una casa "del" hombre es algo que en verdad le pertenece. Algo puede ser de alguien aunque este no sea su dueño, aunque no lo posea y no tenga acceso a él, le pertenece porque ya es parte de él en espíritu, porque es "como él" ... así debe ser una casa, un concepto extremadamente individual.

La casa de una familia debe ser el conjunto de espacios, personalizados e individualizados para

cada miembro en cuanto a las áreas privadas; y para las áreas comunes debe utilizarse, el espacio como amalgama de las distintas personalidades de los componentes de la familia, basándose para su estudio - en el mismo factor que permite que esas personalidades convivan bajo un mismo techo, el amor y la convivencia que deben existir en un hogar; y la arquitectura puede contribuir notoriamente a lograr que - **hogar** cada vez más sea sinónimo de **casa**.

En esta casa el estudio de áreas, de materiales, de procedimientos e instalaciones deberá estar subordinado y regido por esa intención creadora, sin dejar de cumplir con su función propia. Una casa así se podría decir que verdaderamente "pertenece" a la familia: que la habita, sin embargo sucede algo curioso, si ese diseño fue realmente una "expresión artística"; (definiendo expresión artística como "expresión del ser íntimo del autor"), esa casa sólo le pertenece a su creador y existirá entre -- ellos un vínculo imborrable. Una obra creada así ... es única e irrepetible, como cada rostro, como -- cada espíritu...

Por supuesto no todos los espíritus trascienden porque no todos los espíritus logran expresarse íntegramente. Pero después de todo esa es la primer finalidad del verdadero artista ... expresarse ..., y si él es un ser con un espíritu único e irrepetible debe buscar sus soluciones dentro de sí mismo; y nunca en los archivos de la historia, ahí solo encontrará inspiración, experiencia, una riquísima fuente de investigación, y una gran carga cultural, pero que no le dará nunca la solución creadora, la historia debe ser sólo un punto de partida, y no de llegada.

Un ejemplo admirable fue Leonardo Da vinci (siglo XV); "sí quereis ser un pintor de calidad, no _
tomeis vuestros modelos de obras hechas sino del mundo vivo". "El que se complace y glorifica citan-
do las palabras de otros, sólo puede estar orgulloso de su memoria, más no de su intelecto"... "tomad_
prestados los problemas del mundo, pero buscar vuestras propias soluciones; y para esto serviros de la
naturaleza" ...

Aunque Davinci se nutrió en gran parte de hombres que intentaron las mismas aventuras inventivas
que él. Sus soluciones llevan un sello característico. Fue un revolucionario en la manera de conce-
bir cualquier asunto científico, técnico o artístico ... imaginó artefactos que nadie había considera-
do, o mejoró los que ya se habían estudiado por caminos que nadie había utilizado antes.

Pintaba con una técnica propia como nadie lo había hecho antes creando sus propios métodos para_
fabricar sus pinturas; al grado de que actualmente, es un pintor muy fácil de reconocer, artísticamen-
te introdujo conceptos totalmente revolucionarios ..., pintó la última cena como no lo había hecho na-
die antes, valiéndose del momento de la revelación de la traición de Judas para crear así una gran ten-
sión emocional y hacer hablar a los rostros, las manos. En todo lo anterior encuentro la fundamenta-
ción técnica para el principal argumento de esta tesis, la necesidad de integración arquitectónica de_
los tres elementos; arte, ciencia, tecnología.

Vivimos en un momento histórico UNICO e irrepetible, y como todos los demás no se volvera a dar_

jamás, porque se nutre y es resultado original de todos los anteriores. Los hombres de hoy y en nuestro caso, los arquitectos de hoy tienen^{Ni} ante si problemas como nunca antes se habían visto... problemas ecológicos ... (nunca se había visto la naturaleza tan deteriorada como ahora) ... la conciencia ecológica es propia del hombre de este siglo y más aún del que viene ... nunca hubo un poblamiento como el actual, nunca hubo una necesidad psicológica y espiritual de aislamiento privacidad y protección tan grande.

Nunca antes hubo un desarrollo tan elevado de la tecnología, al grado que, el desarrollo tecnológico en la mayoría de los países va muy adelante del desarrollo científico y mucho más del desarrollo filosófico, teórico y artístico; lo cual produce cambios estériles y ficticios o desequilibrios en la forma de la vida de muchas poblaciones al no poder asimilar los cambios.

(En la UNAM hay clases de computación pero casi no hay clases de dibujo al desnudo). Artísticamente, y sobre todo en el campo de la arquitectura nunca antes el panorama había sido tan diverso, y tan confuso, al grado que recuerdo que en segundo semestre de la carrera, un excelente maestro que tuve preguntó si la arquitectura era un arte?... más de la mitad del grupo respondió que no ... el camino del arte como el de todo (quehacer) humano siempre ha estado orientado y presionado por el aspecto económico pero nunca como ahora.

El arquitecto de hoy según mi punto de vista, para realizar una arquitectura que realmente merez

ca este nombre deberá considerar como insustituibles en cualquier obra los tres elementos siguientes:

Arte

Ciencia

Tecnología

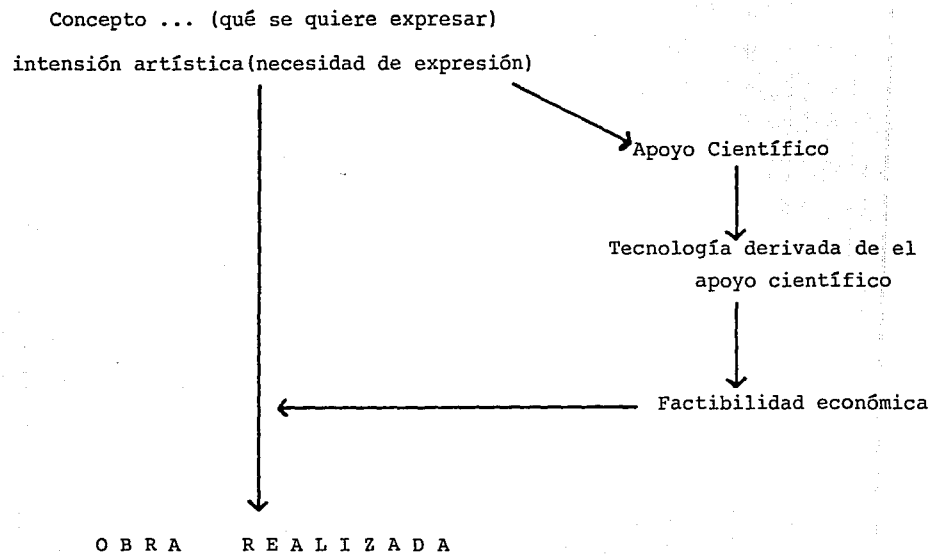
Siendo el artístico el elemento regente ... antes que nada, se deberá buscar hacer de la obra, - una expresión propia íntima y viva del espíritu del autor "hay edificios que hablan y otros que cantan los que no soporto son los que no dicen nada", (Paul Valery).

Pero esta expresión viva además de artística deberá ser capaz de funcionar correctamente (una máquina para vivir, (Lecorbusier), y de aportar soluciones que partirán de un análisis científico y que - deben de poder llevarse a la práctica mediante la utilización, el desarrollo o la invención de una técnica adecuada al medio... el aspecto económico sólo entra en juego en el paso técnica-realidad. No - es nada nuevo, esto lo predicaban los teóricos de la arquitectura de hace siglos, pero creo que en esta época es muy necesario reconsiderarlo.

En esta tesis se trató de seguir la metodología que expresa la figura 1. Tomando siempre como - elemento regente el artístico de una manera puramente libre o intuitiva hasta no tener definido el concepto de la obra, seguí este método, en 2do. lugar, porque sinceramente pienso, que si los edificios -

de las ciudades cantaran, serian ciudades más hermosas, y sus habitantes más felices, y en primer lugar, porque para un arquitecto, la única manera de "ser", es lograr que sus edificios canten las canciones que nacen de su espíritu y de su corazón.

Figura 1



2. MARCO HISTORICO.

2.1. La Arquitectura y su Implicación Artística.

Dios dotó al hombre para su supervivencia; de lo que llamamos instintos; mecanismos automáticos que funcionan por medio de una serie de respuestas e impulsos que siempre van encaminados hacia la -- protección y multiplicación de la especie, de la misma forma que cualquier otro animal... los instin-- tos, se manifiestan en forma de necesidades, es un aviso de nuestro organismo para que nos procuremos los elementos que son indispensables para la supervivencia, así sentimos hambre, sed, sueño, deseo sexual, miedo, odio, ansiedad, etc.

Podemos así pensar por ejemplo, que un animal que no posea instintos no podrá sobrevivir; si en determinado momento de peligro no siente miedo, probablemente no escapara de su presa; si no siente -- hambre no comera y perecera... Como se puede ver, los instintos tienen una importancia primordial en -- la vida de los seres, ahora bien; imaginemos a una gacela. Gracias a su olfato descubre que un enemigo la acecha ... se queda quieta y alerta, su instinto se manifiesta en forma de miedo, y ordena no mo -- verse, aguzar sus sentidos y detectar el enemigo... Entonces su odio escucha la hierba crujir y en -- ese momento sabe en que dirección escapar, si hicieramos un experimento con varias gacelas veríamos -- que todas ellas actúan de la misma forma. ¿Por qué no salen corriendo en cuanto olfatean al intruso?...

Sencillamente porque no saben hacia donde huir y correrian el riesgo de hacerlo en dirección al enemigo. ¿Que las hace esperar hasta ubicar con el odio el punto de peligro?... Ciertamente no se trata de un proceso de inteligencia, no todas las gacelas puedan ser igual de inteligentes, algunas lo harían bien, otras no, pero si todas actúan de la misma manera entonces se trata de un mecanismo que la especie tiene ya programado, es decir, un "instinto" y si se trata de un animal que no dispone de armas -- ofensivas, porque su alimento lo consigue pasivamente, sin poner en peligro su vida, la naturaleza desarrolla en el más el instinto del miedo que el de ferocidad, y lo provee de las habilidades y destrezas necesarias para poder escapar, más que para atacar ... Así su habilidad, su velocidad, su color... de esta manera vemos el maravilloso diseño que constituye cada animal. Y como no podría ser de otra manera... ¿Que pasaría con una gacela feroz por ejemplo?, moriría pronto al no estar capacitada para pelear ... un león con un gran instinto del miedo? seguramente moriría de hambre al no atreverse a cazar. Todo esto es obvio, pero ahora vayamos al hombre; ¿cómo es posible que el ser humano el "animal" -- menos dotado físicamente pueda ser uno de los más aptos para sobrevivir?. A primera instancia, la respuesta aparece ser obvia; por el alto desarrollo de sus procesos mentales, su inteligencia... Pero no es así, la inteligencia no es un instinto que actúe automáticamente ante un estímulo. La inteligencia no fue capaz por si sola de ponerse en marcha para indicarle al hombre prehistórico, como producir fuego para no morir de frío, o como construir una lanza para matar a un animal más veloz que él. Existe en el hombre un instinto que no posee ningún otro ser vivo y me atrevo a decir, que es el mecanismo -- más valioso con el que ha contado el ser humano desde que apareció en el mundo y el que le ha permitido no solo sobrevivir físicamente sino también ir creciendo espiritualmente; y gracias a él, la humanidad ha alcanzado sus metas más altas y dignas; me refiero "al instinto creador", innato en el hombre ...un mecanismo

que pone en marcha los más notables atributos del ser humano... el espíritu y la inteligencia... si el hombre no hubiera sentido la "necesidad de crear", aún viviríamos en cuevas, ya que respondían perfectamente a las necesidades del hombre primitivo, porque no creo que la migración de los animales haya sido el único motivo por el que los hombres de las cavernas se hayan convertido en "hombres nómadas de las llanuras"... El hombre no se contentó sólo con tener cubiertas sus necesidades físicas... su espíritu necesitaba algo más sublime... Así creo sus dioses y su religión, algunos se conformaron con eso pero tal vez hubo un grupo muy especial, individuos que sentían una necesidad de expresarse... Que pensaban, que veían y sentían el mundo que los rodeaba, y lo interpretaban a su manera, en ese momento su vida no corría peligro... no estaba en juego la supervivencia de sus cuerpos, pero si la de su espíritu... y así un día uno de ellos pinto con sangre la silueta de un animal salvaje en la pared de una oscura cueva y entonces nació el arte y un nuevo y extraño vínculo se dió entre el artista y su obra, y entre el artista y los que admiraban, rechazan o ignoraban su obra, tal vez este fue el primer pintor en el mundo aunque no haya sucedido así exactamente, de la misma forma en uno de esos lejanos días, otro hombre, guiado por una necesidad no sólo física, sino espiritual, harto tal vez de la promiscuidad de la vida del grupo en una cueva busco una propia para el y su mujer, y al encontrarla decidió fabricarse una ... que lo hiciera sentirse a gusto y orgulloso de ella, y aunque provisional, respondiera a sus necesidades personales externas e internas. Tal vez, de haber sido así, ese fue el primer arquitecto del mundo y quizá así nacieron los escultores, los escritores. Los músicos los actores etc. Ellos no lo sabían pero eran los primeros artistas de la humanidad, encargados de dejar plas

mado en formas, colores, sonidos y signos todo el espíritu del mundo que les toco vivir...

Como ellos, desde entonces, los artistas y sus protectores han llevado a cuestas la tarea de pro
teger, preservar, enriquecer y sublimar el espíritu del hombre.

En el curso de la historia, el arte ha sido instrumento valiosísimo para dirigentes políticos, -
civiles y militares; porque es la manera más intensa de hacer "sentir" y hacer "pensar" a los hombres,
por eso el esplendor de un imperio siempre se ha medido más que por sus conquistas, por su arte y su -
cultura... Sin embargo la importancia que el hombre ha dado al arte no ha sido siempre la misma... ~~En~~
Las guerras, las conquistas, el poder político y el económico han guiado siempre el destino de los - -
artistas y sus obras, pero sólo hasta cierto punto, porque ya en el momento de la creación propiamente
dicho, el autor es totalmente libre y responsable de su obra, después ya no importa lo que pase... Se
puede comerciar y degradar una obra, incluso destruirla; pero el valor de su creación queda ahí para -
siempre.

La arquitectura nació con el nombre, en el sentido de que ha sido siempre "el espacio que lo ro-
dea", creado o adaptado por él, un espacio en el que pasa todos y cada uno de los días de su vida; la
arquitectura acompaña al hombre en todos los actos de su vida... Todos sus objetos, todos los sueños -
todos los recuerdos que lleva en su mente estan envueltos en espacios y formas... Nuestro mundo mate-
rial está construido de espacio y formas, la pintura, la escultura, la música es algo que nos llega -

voluntaria y conscientemente, la arquitectura no, la llevamos constantemente en los sentidos, principalmente en la vista, pero también en todos los demás, las relaciones con nuestros semejantes están siempre enmarcadas y afectadas por ella... Sólo una cosa está más cerca del hombre que la arquitectura, su propio espíritu... (Aunque a veces creo distinguir espacios y formas en mi mundo interior).

Por eso es fundamental que la arquitectura esté realmente presente en la vida del hombre...

Todo lo anterior es en teoría, "lo que debería ser"... La realidad es que no todo lo que nos rodea merece llamarse arquitectónico, como no toda pintura, escultura o sinfonía puede llamarse arte.. Así, los espacios en que vivimos contribuyen inconscientemente pero definitivamente a que seamos más o menos felices.

En una pintura, o una escultura el autor es más "libre" que en una obra arquitectónica... Su trabajo no tiene que funcionar", o servir para un fin determinado, sólo tiene el riesgo de gustar o no a quien va dirigida, lo cual a fin de cuentas no interesa al verdadero artista en el momento de su creación pero en el caso de la arquitectura, esta debe completar otros compromisos además del artístico como son: los aspectos lógicos, utilitarios, sociales y económicos (villagran) por lo tanto el arquitecto tiene que ser lo suficientemente comprometido con su idea regente para no dejar que el cumplimiento de estos aspectos afecte y deteriore el concepto artístico de su obra, es decir lo que quiere -

"expresar" con ella ... mientras en una obra exista la expresión lograda genuina del espíritu del autor puede decirse que está artísticamente lograda, aunque no se valore como arte, no importa si es o no reconocida, su valor esta dado en sí misma.

Actualmente el aspecto artístico de la arquitectura esta sumamente devaluado... Una construcción tiene valor primeramente por el lugar en donde se encuentre, (el Valor del terreno en relación a la zona) y después sus dimensiones... Luego por la calidad de sus acabados, finalmente, y dominando a todas estas consideraciones, entra en juego su valor financiero, es decir como negocio, tomando en cuenta que sea una "ganga" o tenga un precio que permita hacer una buena inversión. En nuestros días los aspectos lógicos, utilitarios, sociales y económicos rigen totalmente a los estéticos o artísticos. La lámina correspondiente muestra la recopilación de algunas citas de autores que refuerzan la necesidad actual de volver a incorporar el arte, o cuando menos la intención artística a la arquitectura.

Citaré como un ejemplo esplendido a vincent Van Gogh que a más de 30 años de edad comenzo a pintar, e "inventó" sin sospechar que lo hacia, el impresionismo, el suyo propio, sin estudios, sin influencias... Es tal vez el artista más genuino que conozco; el suyo no era un "instinto creador", era una pasión "creadora" que acabó consumiéndolo físicamente pero que en su obra nos muestra un espíritu apasionadamente enamorado de su arte y de la vida me pregunto como hubieran sido sus obras si en vez de pintor, hubiera sido arquitecto?.

No lo se pero de algo estoy seguro... La arquitectura necesita desesperadamente más artistas, -- que se enamoren de ella como lo hizo Van gogh de la pintura.

2.2. La arquitectura y su Implicación Científica.

Florencia y milan en el siglo XV, los arquitectos del "Quattrocento", Brunelleschi, Bramante, - Alberti, Da Vinci Matemáticos, Geometras, físicos.

Enriqueciendo sus concepciones artísticas con bases puramente científicas antes que tecnológicas es decir que primero había una concepción artística, luego una observación, un análisis científico y - una experimentación profunda, (se utilizaban mucho las maquetas) y así surgía la idea acabada y la for- ma de llevarla a cabo (tecnología); decía, Leonardo "yo digo que el azul, que el aire nos hace ver, no es color propio, sino que proviene de la humedad cálida, evaporada en minúsculas e impreceptibles par- tículas que al recibir, el impacto de la luz del sol se vuelven luminosas por debajo de la oscuridad_ de las inmensas tinieblas que las envuelven como una cubierta".

Pero esta apreciación admirablemente acertada para su época, no se basaba solo en la intuición, - sino en todo un método científico que lo llevaba a esa conclusión, de esta misma forma se hacían los - planos para las construcciones, investigando siempre una nueva forma de hacer las cosas basándose en -

las leyes de la naturaleza (ciencia) que afectan a la obra; (estática, geometría física, óptica), etc. (de esta forma el "análisis científico" hacia coherente "la intención artística" que había impulsado el instinto creador sin esclavizarse a una tecnología dada, sino poniendo esta última al servicio de la idea principal para poder llevarla a la realidad.

Las matemáticas son la ciencia de las razones y de las proporciones. La arquitectura es la creación artística de espacios, con elementos delimitantes y delimitados, siendo de principal importancia las razones y las proporciones entre estos elementos... De esta forma la arquitectura es un arte "científico" aún más que cualquier otro arte, ya que interactúa estrechamente en todas las ciencias con las que tiene que ver, según sus diferentes aspectos lógicos, utilitarios, sociales, económicos y según el tema arquitectónico de que se trate.

2.3. La Arquitectura y su Implicación Tecnológica.

La técnica debe estar totalmente al servicio de la arquitectura y no al contrario como ocurre muchas veces en nuestros días, en los que un sistema constructivo ya probado, estandarizado y comercializado, se usa como elemento regente en un proyecto.

Hay un ejemplo que me gusta citar. El invento de la tridilosa por el Ing. Herberto Castillo,

una excelente solución, primero científica y luego tecnológica, a una necesidad puramente arquitectónica en un edificio determinado, sin embargo esto constituye un arma de dos filos, ya que el Alto desarrollo de la tecnología adormece y debilita el instinto creador, ahora hay constructores que dicen: vamos a proyectar un edificio con tridilosa, y éste es el tema regente al cual se subordina todo lo demás, el edificio "tridilosa" se termina y la gente que lo va a habitar jamás va a "sentir" o a "vivir" la famosa tridilosa, (a menos que se utilice con una intención artística), o la famosa "vigüeta-bovedilla", o el "panel" "W" en cambio sí va a "sentir" y a "vivir" los espacios, las formas, los colores, las texturas... y sobre todo, la expresión del autor en los términos de espacio y formas.

2.4. La energía solar en la Arquitectura, Breve panorama histórico.

El Sol... Siempre ha fascinado, inspirado y atemorizado al hombre como no lo ha hecho ningún otro elemento de la naturaleza.

Fuente de vida, de poder, máximo objeto de adoración pagana, sin ir más lejos, México-Tenochtitlan, el Calendario Solar Azteca, los Observatorios, el Imperio del Quinto Sol. Habría mucho que decir del influjo místico y mágico que el sol ha despertado en los hombres, sin embargo aquí nos limitaremos a bosquejar un panorama histórico de la utilización de la energía solar en la arquitectura.

Entre las tecnologías de aprovechamiento de la energía solar, las estrategias pasivas son las

más antiguas. Si consideramos que dentro de las citadas estrategias no sólo se encuentran métodos para lograr un ambiente técnico agradable, sino que existen muchas otras que se encuentran directamente relacionadas con el sol, veremos que las antiguas civilizaciones utilizaban métodos para su aplicación (conscientes o no de que éstas eran estrategias de diseño).

En China por ejemplo, en los años 3000-3500 a.c., se orientaban los pueblos hacia el Sur para poder aprovechar la radiación en invierno.

En el antiguo Egipto se conocían y aplicaban los principios básicos de diseño para lograr una precisa iluminación natural sin despegarse de las características de adecuación climática de sus construcciones de estrategias pasivas. El tamaño de las aberturas estaba naturalmente limitado por las restricciones de claros desde el punto de vista estructural por el uso de la piedra en sistemas de trabe y columna. Pero además la máxima textura y espesor de los muros servía al doble propósito de suavizar y -- difundir la luz directa, solar al tiempo que prevenía almacenamiento por medio de masa térmica, reduciendo los drásticos cambios de temperatura característicos de los climas desérticos.

En algunos grandes templos la luz era introducida por medio de ventanas especialmente diseñadas y adecuadas con elementos para suavizar la iluminación. En algunos otros, la luz llegaba al interior a través de aberturas en los techos o en los muros laterales, aparte de las entradas normales a los --

edificios. En el Gran Templo de Ammon, en Karnak, la cantidad de luz se administraban intencionalmente para crear ambientes propicios a los ritos.

El Arqueólogo Schliemann, escribió al respecto "... Observamos por la planta, que a medida que se camina hacia el santuario, la luz se va haciendo más escasa, más rara, a cielo abierto es el patio; - con persianas de piedra la sala hipostila, cerrados, los laberintos recintos que llevan al santuario ... Aquí, luz y no-luz son signos teológicos de poder.

No tenemos documentos físicos que comprueben históricamente los conocimientos de los antiguos - egipcios sus obras, lo que queda de ellas, son las referencias básicas con las que contamos. Habrían de pasar algunos siglos más para que se documentaran las estrategias de diseño arquitectónico por escrito.

En la Antigua Grecia, por el siglo V. a.c. Aristóteles, Jenofonte y Esquilo establecen los principios básicos del aprovechamiento natural del fenómeno de las estaciones del año y la orientación correcta de las edificaciones para el provecho de los usuarios.

Jenofonte (444-354 a.c.) escritor griego nacido en Corinto, en Memorabilia, un escrito para la - defensa de la memoria de su maestro Sócrates, comenta lo siguiente.

Una vez cuando Sócrates comentaba sobre las casas, que la belleza y la utilidad eran lo mismo, - estaba dando una lección en el arte de construir casas, de la manera como deberían de ser, Enfoco el - problema como: "No es cierto que el tener el tiempo adecuado en casa sería tanto útil como placentero - para vivirla.

Y siendo admitido, "Es placentero" pregunto, "el tener fresca en verano y caliente en invierno?", y cuando todos estuvieron de acuerdo también en esto, "Ahora en las casas con una exposición hacia el sur, los rayos solares penetran los porticos durante el invierno, pero en verano estando menos inclinados, nos permiten tener sombra. Si entonces, este es el mejor arreglo, debemos construir el lado Sur - más elevado para captar el sol durante el invierno, mientras que el lado norte será bajo para evitar - los vientos fríos" Hacia el siglo V. a.c. tanto de madera como el carbón eran escasos en Grecia. Esos materiales eran importantes porque proporcionaban el combustible para quemar los braceros que provenían de calor a las edificaciones. Al consumir la existencia de maderas de la Helade, los Griegos - tuvieron que depender cada vez más de las costosas importaciones de Asia Menor y Rusia, fue por ello - que en ésta época se hizo popular el aprovechar la energía solar para moderar los cambios térmicos del clima.

No sólo se intentaba que las casas particulares tuvieran una orientación predominante hacia el - sur, sino que también ciudades enteras fueron trazadas considerando los distintos movimientos del sol.

Un ejemplo claro de ello es la ciudad de Olinthus, situada en la parte superior de una elevación montañosa, las calles de la ciudad fueron trazadas ortogonalmente en direcciones norte-sur y este-oeste. Esta disposición permitía la orientación de las casas para aprovechar las distintas posiciones del sol en las estaciones del año.

Los habitantes de Olinthus sabían que durante el invierno el sol parece moverse describiendo un arco bajo en la bóveda celeste, mientras que en verano su camino diurno es más vertical. Las casas habitación eran diseñadas de manera que pudieran hacer uso racional de estos movimientos: Gran parte de la construcción estaba orientada hacia el sur con volados de dimensiones tales que permitían la entrada de los rayos solares en los meses de invierno mientras que los bloqueaba en la época de calor... La parte norte de las viviendas fue pensada con la estrategia de proteger la casa de los vientos fríos del norte y por tanto tenía, pocas ventanas.

El uso de la energía solar en la antigua Grecia no encontró límites en las clases sociales que la aprovecharon. Estrategias de aplicación las encontramos tanto en las habitaciones oficiales del Palacio Real de Pergamo como en las casas más humildes de Olinthus, de manera que se puede decir que esta fue una preocupación importante de los diseñadores de arquitectura en esa época.

Los Romanos por su parte, también aprovecharon las enseñanzas de los griegos. Como la población

helénica, también la Romana acabo con los recursos combustibles de su región. Cerca de la ciudad Romana, Monte Cimino fue el origen de mucha de la madera consumida por la sociedad romana. Ya para el siglo I a.c. era necesario importar combustibles de regiones tan lejanas como el Caucaso Dos siglos -- después hacia el siglo I d.c., los grandes, señores podían gozar de la comodidad de la calefacción central (rudimentaria) que, sin embargo, podía consumir hasta cerca de 140 kg. de madera por día. El interés por ahorrar recursos, especialmente económicos, hizo que los diseñadores se interesaran por las estrategias de diseño heredadas de la civilización helénica. Los diseñadores romanos no se limitaron a copiar las antiguas estrategias griegas, sino que se atrevieron a investigar aún más sobre este tema.

Fueron los mismos romanos los que emplearon el vidrio en las ventanas para un sistema pasivo de almacenamiento de energía (el que ahora llamamos comunmente el "efecto invernadero") que si bien no - estabamos seguros de que conocieran los principios básicos de la teoría, por lo menos sabemos que conocían su aplicación práctica. Un ejemplo de ello, las protecciones transparentes que se tenían en las termas y baños públicos para ayudar a mantener un ambiente caluroso en su interior. En los diseños -- previos las termas tenían pequeñas aberturas en la piedra para dejar entrar tanto aire como luz. En el nuevo concepto, el baño que integraba estrategias solares, conocido como "caldarium" tenía grandes ventanales orientados al suroeste, es decir hacia la puesta del sol en invierno. Además de ello contaba con ventanas hacia el sur con el objeto de elevar la temperatura interior de la zona de baño.

No sólo en las obras públicas romana se aplicaron las estrategias para el aprovechamiento pasivo de la energía solar. En algunas de las casas habitación se intentaba que las ventanas fueran orientadas hacia el sur. Por ejemplo, en la villa de un rico escritor, Plinio el joven, el estudio de trabajo (llamado "heliocaminus") fue diseñado con una planta semicircular con ventanales de vidrio transparente hacia el suroeste, para captar el calor del sol de invierno por las tardes.

El vidrio no era difícil de conseguir en Roma. La fabricación de este nuevo material estaba en auge, ya sea por el sistema de pulido de mica o selenita en láminas relativamente delgadas o por un -- proceso similar que involucraba el soplado de vidrio derretido en forma de cilindros, a los que se les daba forma para después laminarlo con herramientas especiales. La técnica no resultaba demasiado rudimentaria para las necesidades de la época; se podían inclusive vidrios hasta de 1.00 m. X 0'70 m.

Pero no sólo las antiguas civilizaciones el aprovechamiento pasivo de la energía solar sobre importancia básica. Es ampliamente conocido el hecho que en Medio Oriente las estrategias arquitectónicas para producir enfriamiento en las construcciones han aplicado por siglos, sin que nadie haya podido precisar una fecha de inicio de su uso. Como ejemplo; las torres de viento que aún hoy en día se pueden encontrar en países como Iran.

Las sociedades indígenas de todo el mundo, inclusive aquellas de América, dan muestras feacien--

tes del conocimiento de algunas estrategias de aprovechamiento natural de la energía y su aplicación práctica. Las culturas indígenas del suroeste de los E.U. legaron edificaciones en las que se aplican sistemas pasivos para su acondicionamiento térmico, y no quiero comenzar a hablar de las civilizaciones de Mesoamérica eminentemente solares, ya que es necesaria una tesis completa.

En Europa durante la edad media, prácticamente un milenio después de la caída de roma, fueron olvidados los principios de calefacción por medio de aprovechamiento de los rayos solares.

Durante el renacimiento, el interés de los arquitectos en los sistemas de diseño clásicos reapareció, y con ello se resdescubrieron algunas de las aplicaciones Griegas y romanas del diseño solar, aunque atendidas de alguna manera poco práctica. Los arquitectos tomaban la forma, y descuidaban la función. el estilo era lo importante. Grandes ventanales se orientaban hacia el norte o cualquier otra dirección sin la preocupación de saber si captaban la radiación solar. Estas edificaciones se transformaron a menudo en grande congeladores para los cuales había que cauzar recursos energéticos (y económicos) para pdoer habilitarlos.

El advenimiento de los siglos XIX y XX que la preocupación por algunas técnicas de diseño se dieron en la mente de algunos arquitectos. El siglo XIX veía el desencadenamiento, de la Revolución Industrial especialmente en Europa, y con ello el desarrollo de grandes construcciones habitacionales pa

ra los obreros. Es cierto que lo provoco esta preocupación de mejora no fue la conciencia de un diseño apropiado o de ahorro de recursos. las unidades habitacionales para los trabajadores no reunían -- las condiciones mínimas de espacio, higiene o diseño a menudo resultando ser espacios cerrados, sin - ventanas, sacrificando ventilación y asolamiento. Las epidemias no se hicieron esperar, algunas de - las enfermedades (colera, viruela, fiebre, tifoidea y tuberculosis) resultaban mortales en gran parte_ debido a la falta de sol en las viviendas, y los médicos de la época empezaban a entener la acción ger micida de los rayos ultravioleta del sol. Las Industrias empezaban a resentir los problemas de sus - empleados, y tanto de amenaza de una epidemia de algunas de las enfermedades en las zonas económicamen te acomodadas como los daños económicos a la producción hicieron que se precionara el gobierno a esta- blecer lineamientos mínimos de diseño para evitar males.

Ya para principios del siguiente siglo la mayoría de los gobiernos habían dictado y aprobado nor mas legales para la protección de los habitantes de las zonas fabriles. Los arquitectos empezaron a - preocuparse por las normas de diseño que resolvieran los problemas surgidos por falta de planeación. - Los cambios no se dieron de una manera instantánea. Aunque el enfoque era básicamente científico, ha- bía mucho por redescubrir como reacción inmediata al diseño urbano ortogonal que había sido la base de desarrollo del sistema de edificación de unidades para obreros, se impuso el diseño de plantas que evi taban todo ángulo recto. Esto llevo a los arquitectos a tratar de resolver algunas consecuencias poco favorables, tales como orientaciones inconvenientes.

Quizás una de las primeras nociones que se adquirieron fue el conocer que para las latitudes más septentrionales, la orientación hacia el sur era óptima para captar tanto el efecto germicida de los rayos solares como su efecto calefactor.

Hubo varios arquitectos interesados en esto, aunque sus aplicaciones reales a la construcción fueron muy limitadas. Entre los primeros diseñadores que comenzaron a delinear normas de diseño a nivel urbano que integraran usos pasivos de la energía solar se encuentra los franceses Augustin Rey y Tony Garnier.

Habría que esperar hasta después de la primera guerra mundial para que Alemania se viera presionada por falta de combustible y dificultades económicas rigurosas. El desarrollo de proyectos que evitaran o redujeran en lo posible el consumo de energéticos se volvió una prioridad en el ámbito habitacional, la vivienda era escasa, de manera que se enfocaron los esfuerzos a la construcción habitacional aunque con un nuevo diseño. Anteriormente reinaba el concepto de edificación de vivienda con orientaciones hacia los cuatro puntos cardinales. El que hubiera orientaciones mejores que otras no resultaba relevante, simplemente era una característica que resultaba imposible evitar. Es en ese momento cuando Walter Gropius, uno de los pioneros en nueva estrategia de diseño, propone las construcciones de bloques paralelos donde cada vivienda logra sacar provecho de las mejores orientaciones. En un principio las orientaciones no fueron las óptimas desde el punto de vista solar, pues se vieron in-

fluidas grandemente por el factor económico, donde se trataba de acomodar la mayoría cantidad de bloques en el espacio mínimo.

El diseño que aprovechaba la energía solar no se limitó a construcciones de unidades habitacionales en Alemania. Ya para la tercera década de este siglo, el arquitecto alemán Hugo Haring saca provecho de los movimientos estacionales del sol en casas habitación unifamiliares, muchas de ellas con orientación francamente hacia el sur. Los grandes ventanales hacia el sur permitían el acceso de los rayos solares en invierno mientras que en verano, toldos móviles eran utilizados para bloquear la entrada de calor en la vivienda. Las aberturas hacia el norte resultaban mínimas si es que existían. Por otro lado, en nuestro continente, algunos pasos se tomaban para considerar los efectos de los rayos solares en los edificios. El arquitecto estadounidense William Atkinson, después de realizar estudios de las sombras proyectadas por los primeros altos edificios de la ciudad de Boston, consigue que se aceptara una ley restringiendo las dimensiones sobre una base de soleamiento. En 1912 publica un trabajo que trata sobre sus experiencias en diseño solar, pero el interés de los arquitectos en ese momento no fue grande y eventualmente cae en el olvido. La arquitectura solar queda estancada en los E.U. por lo menos en dos décadas.

Las publicaciones hechas en Europa por arquitectos, y especialmente por la sociedad de arquitectos en Inglaterra (Royal Institute of British Architects) sobre sus experiencias en estos campos hacen renacer el interés en el continente americano.

Muy pronto se comenzó a desarrollar un fraccionamiento que integro sistemas pasivos para construir casas solares; este conjunto llamado solar park, se convierte en el primer fraccionamiento que incorpora estrategias solares en E.U. (y quizás en toda América.

Los años posteriores a la segunda guerra mundial vieron el desarrollo del diseño y la construcción de edificaciones que integraban estrategias solares. Si bien los estudios sobre temas relacionados con captación y distribución de energía en las casas continuaban realizándose, existían algunos problemas. Muchas veces los reprotes que se hacian por parte de los arquitectos en forma individual resultaban contradictorios y la información no era precisa. Surge en esta época la investigación organizada independiente, realizada en gran parte con fondos de instituciones académicas o comerciales.

Esta es una visión breve del desarrollo de las aplicaciones de energía solar a la arquitectura, sería largo enumerar ejemplos de aplicaciones de estrategia por distintas culturas a través de las etapas de la historia. Sería interesante por ejemplo, conocer el manejo de la iluminación natural en los impresionantes vitrales de las catedrales europeas del período gótico, a los sutiles juegos de luces en los templos de la época moderna.

Lo cierto del caso es que las estrategias pasivas en el aprovechamiento de la energía solar han sido utilizadas prácticamente en toda la historia de la humanidad y en todos los rincones del mundo.

La investigación científica sobre estos temas es algo relativamente reciente. El interés por su estudio y aplicación práctica renació este siglo y se ha visto aumentando por la necesidad de ahorro en los recursos económicos en los últimos años.

3. EL SOL Y LA TIERRA.

Los edificios estarán dispuestos adecuadamente si se han tenido en cuenta ante todo las orientaciones y las inclinaciones del cielo en el lugar donde se desea construirlo porque no deben de ser --
construidos de la misma manera en Egipto que en España, ni de la misma forma en el reino unido de Pont
que en roma y así siempre en la relación de los países, porque hay algunos que estan próximos al curso
del sol, otros alejados del msimo, y otros que se encuentran entre ambos extremos. Al estar el aspec-
to del cielo inclinado de una forma distinta con respecto a los diferentes lugares, a causa de la rela-
ción que tienen con el zodiaco y con el curso de sol es necesario disponer los edificios en relación -
a la diversidad de los países y de los climas".

VITRUBIO

Libro VI.1

3.1 Naturaleza de la Radiación Solar.

El sol, la estrella más cercana a nosotros. Tiene una masa 334,000 veces mayor a la de la tie--
rra. Tiene un movimiento de rotación sobre su eje con una duración de aproximadamente 4 semanas (el -
día para un observador en la superficie del sol pueden tomar valores entre 24 días 16 horas en el Ecua

dor solar y 33 días en los polos, dependiendo la latitud) su distancia a la tierra varía debido a la -
Orbita elíptica de ésta, pero el valor medio es 150 millones de kilómetros.

El diámetro aparentemente del sol, a una distancia media y visto desde la tierra, es aproximada-
mente de 32 minutos de arco tenemos la convicción de que el tamaño aparente del sol es mayor a cierta_
hora del día: al amanecer o al atardecer el disco solar parece sensiblemente más grande. Al mediodía_
o cuando el sol esta alto sobre el horizonte, aparece ocurrir lo contrario. De esta manera parecería -
que el sol tiene mayor intensidad a ciertas horas del día debido a su tamaño aparente, pero el disco -
solar no varía sensiblemente, y permanece relativamente constante durante días.

Entonces cual es la razón por la que este astro parece más grande cuando está cercano al horizon-
te?.

Esta variación es una manera ilusión óptima. La razón obedece a que es precisamente en la parte
baja de la bóveda celeste donde generalmente existen objetos con las cuales se puede comparar el gran_
tamaño del sol, (casa, árboles, edificios altos, etc.) que han de ser de gran tamaño en sus dimensio--
nes reales dan la impresión de que generalmente no existe objetos con los cuales se pueda comparar el
disco solar, y por lo mismo parece menor.

El tamaño del disco puede variar ligeralmente, no durante el día sino durante el año. Que tan-

to puede ser esta variación en el diámetro del disco?. Los límites superiores e inferiores del diámetro aparente solar, visto desde la superficie de la tierra son aproximadamente 32' 35" y 31' 15" (una diferencia máxima de 80", o sea 1' 20"). Esta variación se debe principalmente a la diferencia en distancia entre la tierra y el sol. La distancia es mínima cerca de 15 de enero (durante el llamado "perihelio") mientras la máxima (afelio) se da cuando estamos más cercanos al sol cuando el disco solar aparece de mayor tamaño promedio aparente del disco solar como de 31' 59".

La mayor cantidad de la radiación solar que recibimos se origina (visualmente) en la parte del sol que conocemos como "fotosfera" esta capa solar tiene aproximadamente 300 km. de espesor y una temperatura de aprox. 6000 K. los especialistas inclusive, consideran que el sol se comporta como un cuerpo negro a una temperatura efectiva de 5762 K.

3.2 Constante Solar.

Se define como la cantidad de energía por la unidad de tiempo que recibe una superficie perpendicular a la radiación, en el espacio, a la distancia media entre el sol y la tierra. Dicho de otra manera, es la cantidad de energía que recibe una superficie que mire directamente al sol en un punto citado fuera de la atmósfera terrestre, en cierto tiempo.

La constante solar no es tan constante como su nombre lo indica. Debido a las variaciones de dis

tancia entre la tierra y el sol, la energía que nuestro planeta recibe también se modificara aproximadamente en un 3.5% con respecto al valor medio.

VALORES DE LA CONSTANTE SOLAR

COSNANTE SOLAR +	1353 w/m ²
	1.94 kcal/min.cm ²
	1.94 langley/min
	428 Btu/h,ft ²
	4871 kj/m ² ,hr

La cantidad total de energía solar interceptada por la tierra por unidad del tiempo será igual al producto del área (πr^2) multiplicada por la constante solar (s) donde $P_1 = 3.14150\dots$ y r, es el radio terrestre. Si el radio de la tierra equivale a 6137×10^{-18} cm. tenemos que:

$$\begin{aligned}\text{Energía total Interceptada} &= P * r^2 * s \\ &= 2.55 \times 10^{18} \text{ kcal/min} \\ &= 3.67 \times 10^{21} \text{ kcal/día}\end{aligned}$$

Como vemos, la cantidad de energía solar recibida no es nada despreciable. La tabla v.2 compara

la energía total de algunos fenómenos con el valor de la energía solar recibida por la tierra en un día.

TABLA V.2

ENERGIA TOTAL DE ALGUNOS FENOMENOS Y PROCESOS LOCALIZADOS.

(3.67×10^{21} kcal/día = 1)

Energía solar recibida en un día	1	1
Uso mundial de energía en 1950	1/100	10 ⁻²
Terremoto, muy fuerte	1/100	10 ⁻²
Ciclón (promedio)	1/1000	10 ⁻³
Huracán (promedio)	1/10,000	10 ⁻⁴
Explosión de krakatoa (Agosto 1883)	1/100,000	10 ⁻⁵
Detoanci3n bomba termonuclear 1954	1/100,000	10 ⁻⁵
Tormenta eléctrica	1/10,000.000	10 ⁻⁷
Bomba at3mica Nagasaki, Agosto 1945	1/100,000.000	10 ⁻⁸
Terrmoto promedio	1/100,000.000	10 ⁻⁸
Quemar 7,000 toneladas de carb3n	1/100,000.00	10 ⁻⁸
Lluvia moderada (10 mm. sobre una cd.)	1/100,000.000	10 ⁻⁸
Tornado promedio		10 ⁻¹⁰

Iluminación artificial nocturno de Nva. York	10 -11
Caída de un rayo, promedio	10 -13
Caída de meteorito	10 -18

3.3. Radiación solar sobre la superficie terrestre.

Como entre el espacio extraterrestre y la superficie existe una capa de gases que modifiquen la entrada de los rayos solares, podemos deducir que no toda la radiación que llega la límite de la atmósfera alcanzará la parte donde nosotros construiremos nuestras edificaciones.

La densidad de la atmósfera se reduce drásticamente conforme se incrementa la altitud. De hecho la mitad de la atmósfera en su conjunto expresada como masa, se localiza en los primeros 5 kms. de la superficie. Los límites superiores de la atmósfera son indeterminados, es decir, que la capa de gases empieza o termina.

Existe evidencia de vestigios de gases atmosféricos hasta 1500 kms., aunque a estas alturas la densidad del aire es prácticamente nueva. Consideramos que ya a lso 300 kms. de altura solo existen - alrededor de 200 millones de átomos/pulgada cúbica. Una densidad de aire de 1000 millones de átomos/pulgada cúbica, (es decir, cinco veces más) es considerada como un buen nivel de vacío para los estándares de laboratorio.

Otra característica de la atmósfera es que casi todo el vapor de agua se encuentra concentrado - en la proximidad de la superficie de manera que el 95% de este se encuentra dentro de los primeros 5 - km. de altura sobre el nivel del mar (ya dentro de los primeros 2 km. está el 50% del total de vapor - de agua).

Aparte de los gases necesarios para la respiración, existen dos componentes de la atmósfera que son importantes por ser necesarios para conservar la vida: el ozono y el vapor de agua ambos absorben radiación a la parte infrarroja y ultravioleta del espectro solar.

El Ozono tiene la prioridad de absorber casi todas las radiaciones ultravioletas de longitud - de onda inferior a 0.35 micras lo cual es imprescindible para la vida (los rayos ultravioletas tienen acción destructora en los tejidos vivos).

El vapor de agua, absorbe la radiación solar en la parte infrarroja del espectro. En la parte - que corresponde a la radiación de onda corta, tanto el ozono como el vapor de agua también es responsa - ble por gran parte de la absorción de la radiación solar directa. Se puede decir que prácticamente es nula la radiación que llega a la superficie terrestre en estas longitudes de onda.

En el balance general de la radiación total incidente sobre la superficie externa de la atmósfe-

ra como se, absorbe, refleja y distribuye la energía al viajar hacia la superficie terrestre.

El 30% de la radiación solar total recibida es reflejada y difundida al espacio por las nubes (24%) y por los componentes atmosféricos (6%); el 17% se absorbe por las nubes (3%) y por los componentes atmosféricos (14%) mientras que el 22% alcanza a llegar como radiación solar directa. De esta manera vemos que en promedio, un poco más de la mitad ($22\% + 31\% = 53\%$ de la radiación total superficie terrestre).

3.4. Clima.

Todos conocemos ejemplos de edificaciones que muestran una clara falta de adecuación al medio, - que para remediar situaciones térmicas problemáticas hacen uso de sistemas activos de acondicionamiento del ambiente.

La preocupación por una adecuación de las edificaciones al clima no es nuevo. Desde los inicios históricos de la arquitectura, esta ha sido una de las premisas de diseño.

El resultado final de una aplicación correcta de estrategias que correspondan al clima donde se edificara el diseño da como producto un verdadero regionalismo: cada proyecto se debe adaptar al lugar

donde se va a ubicar, pero, como afectar el clima en el confort de nuestras construcciones.

El clima es una integración en el tiempo de los estados físicos del ambiente atmosférico característico de cierta localidad geográfica.

La información climática que generalmente se puede obtener de los observatorios meteorológicos pueden ser sumamente compleja y diversa. El problema principal es decir que datos pueden ser útiles para nosotros y que otros no los son tan relevantes para nuestro trabajo lo que se trata de evitar, es precisamente el llenarse de datos que al final de cuentas no sirven para nada y complican el entendimiento del problema. Buscamos los datos básicos.

Elementos climáticos que afectan el confort del térmico humano:

Temperatura

Humedad

Precipitación

Nubosidad

Vientos predominantes

Radiación solar

3.5. Temperatura.

Los registros meteorológicos han probado ser un invaluable instrumento, también no cabe duda - que estos registros pueden ser un altero interminable de horas y números y para ser de utilidad práctica debemos de tomar en cuenta sóloa aquellos valores que afecten nuestro diseño de una manera aprecia--ble. Una buena opción es obtener la temperatura media mensual para cada uno de los meses así como las medidas máximas y mínimas.

La temperatura mediamensual se obtiene de la media (es decir el promedio) entre las temepratu--ras máximas y mínimas diarias y después calculando la media de las treinta medias para el mes en estudio.

La máxima media mensual es sencillamente el promedio de las temperaturas máximas de los 30 días mientras que la mínima media mensual por analogía es el promedio de las temperaturas mínimas de los 30 días del mes considerado.

En algunas situaciones podría ser útil conocer las temperaturas más altas y más bajas de cada - mes, aunque generalmente está información no tiene una aplciación práctica para lso fines que perseguimos.

En casos especiales tales como cuando tenemos que obtener numéricamente el intercambio de calor_ en los edificios, se requerirá tener una idea general sobre las variaciones diarias de temperatura a - intervalos de 3 o 4 hrs.

Existen varias maneras de tomar la temperatura ambiental pero la más común es la temperatura de bulbo seco. La lectura debe ser ehcha dentro de una caja con persianas de madera conocida como "panta_ lla de Stevenson" a una altura sobre el piso entre 1.20 y 1.80 m.

Otra forma de medir la temperatura es con el bulbo húmedo que es la temperatura del aire que re- sulta de la lectura de un termómetro cubierto con gasa o algodón mojado en agua, y que sirve para cal- cular la humedad relativa del aire.

3.6. Humedad.

La humedad absoluta es la cantidad de agua que hay en una unidad de masa o de volumen de aire, - expresada en gramos por kilogramos.

La humedad relativa es otra forma de medir la cantidad de agua, en el ambiente mientras aumenta_ la temperatura del aire, el contenido de agua que este puede contener por unidad de masa o volumen tam

bién aumenta. La cantidad máxima de contenido de agua es llamada humedad de saturación. La humedad relativa es la relación entre la cantidad real de agua que hay en cierta condición, comparada con la máxima que podría contener a esa temperatura.

3.7. Precipitación.

Se mide en mm/mes, o en cm/día. (Este análisis llevo a la conclusión de reutilizar el agua pluvial en un lago artificial)

3.8. Nubosidad.

Se expresa en porcentajes o en décimas u octas de cielo nublado, es decir 50% o 5 decimas, o 4 octas, indica que la mitad del cielo está cubierto por nubes. (es un factor que se toma en cuenta para el equilibrio termico del proyecto, ver lamina confort.)

3.9. Vientos predominantes

El cambio de sentido del viento se da a una forma muy marcada, el movimiento y velocidad del aire variables, por eso muy útil una gráfica de vientos, como lo muestra la lámina correspondiente.

3.10. Radiación Solar

El sol emite energía en muchas longitudes de onda, la que nosotros detectamos visualmente es sólo una parte de la radiación que llega. El resto lo emite en longitudes de onda que no nos es posible detectar visualmente (ondas de radio, rayos X. etc.)

Los factores que influyen sobre la radiación solar recibida en un punto de la tierra son tres:

Intensidad y ángulo de incidencia

(Ley del coseno)

Disipación atmosférica

Duración de luz solar

Ley del Coseno

$$I_c = I_b \times \cos B$$

I_c = intensidad en una superficie

I_b = Intensidad normal

B = Angulo de incidencia

4. EL SOL Y NUESTROS EDIFICIOS

4.1. Altitud y Azimut

ALTITUD: Del latín altus, alto

AZIMUT: Del árabe Sumut, plural de samt, paralelo.

La altitud (o altura) solar se define como la relación que tiene el sol sobre el horizonte (en cualquier dirección y perpendicular a la tangente de la línea de horizonte), El azimut (también escrito como "azimut") será la desviación que tiene el astros respecto al sur verdadero. en astronomía y en otras ciencias exactas es costumbre medir el azimut con respecto al norte. Nosotros, por sencillez, preferimos medirlo directamente a partir del sur: el azimut del sur será de cero grados mientras que el azimut de un punto que se encuentre hacia el sureste será por ejemplo, de 45 grados hacia el este.

Como podemos calcular la altitud y el azimut solar.

La posición del sol para un observador depende de tres variables:

1. De dónde se encuentre en la tierra
2. De la fecha

3. De la hora.

Estos tres elementos se pueden traducir a grados pues es conveniente para cálculo que todas las unidades se expresen mediante una sola convención. De ésta manera los tres elementos anteriores se -- transforman en:

FACTORES QUE DEFINEN LA POSICION DEL SOL

1. Latitud del lugar (L)
2. Declinación solar (D)
3. Angulado horario (AH) Todas expresas en grados.

La LATITUD No debe de tener problema en determinarse, ya que ser obtenida de un mapa topográfico o bibliografía, similar.

Es conveniente recordar que la latitud es positiva cuando el lugar se encuentra al norte del -- ecuador, y negativa cuando se encuentra al sur. Para efectos nuestros cálculos, no es necesaria una -- gran exactitud en la determinación de la latitud pues con una aproximación a los minutos de arco será -- más que suficiente (por ejemplo, latitud de 29 grados 15 minutos 50 segundos se podrá trabajar como 20 grados 16").

LA DECLINACION define la posición angular del sol sobre el plano del ecuador, y al mediodía solar. La declinación solar es una medida que nos permite expresar, angularmente, la fecha del año para la cual deseamos el cálculo, pues mide el alejamiento del sol del ecuador (por lo cual su valor no puede crecer más de 23.5 grados hacia el norte o hacia el sur).

Si bien los valores para la declinación solar pueden ser obtenidos por medio de los anuarios astronómicos, existe una sencilla manera de calcular analíticamente la declinación solar y el es por medio de la ecuación de Cooper.

ECUACION DE COOPER

$$D=23.45 \text{ sen } *360*(284+n)/365$$

Donde "n" es el número de días transcurridos desde Enero 1 (visto de otra manera "n" es el día del año).

Como es de esperarse, el resultado de graficar esta función nos da una curva senoidal, misma que se muestra en la figura.

El ángulo horario es la forma que utilizamos para expresar la hora mediante una medida angular: es tiempo que se aleja nuestra hora elegida del mediodía solar (medido en grados). El ángulo solar de

mediodía es cero. El valor angular de cada hora es de 15° (puesto que 1 hora = $360^\circ/24$ horas). Siendo positivo en las mañanas y negativo en las tardes.

De esta manera, el ángulo horario de las 11 de la mañana sería de $+15^\circ$, mientras que, por ejemplo, el de las 4 de la tarde sería de -60° .

Conociendo los tres parámetros anteriores, es fácil deducir los parámetros de posición solar (altitud y azimut), en el sistema de coordenadas llamado "polar", pues se rige por los polos celestes como puntos de origen. La posición del sol se puede obtener mediante las siguientes relaciones.

ECUACIONES POLARES DE POSICION SOLAR

$$\text{Sen } A = \text{Cos } L * \text{Cos } D * \text{Cos } AH + \text{Sen } L * \text{Sen } D$$

$$\text{Sen } AZ = \text{Cos } D * \text{Sen } AH / \text{Cos } A$$

donde:

A = Altitud solar, en grados

AZ = Azimud solar, en grados (desde el sur)

L = Latitud del observador

D = Declinación solar en grados

AH Angulo horario en grados

4.2. Ecuaciones Del Tiempo.

"Todo tiene su tiempo, y todo lo que se requiere debajo del cielo tiene su hora".

Hay una diferencia entre la hora que marca nuestros relojes con la hora real que se tiene cuando se mide por el sol cuando, por ejemplo, deseamos realizar un cálculo muy preciso de la posición solar para cierta hora, es necesario considerar la hora real que rige en ese momento, y que generalmente varía ligeramente de aquello que marca nuestro reloj.

Con el objeto de unificar lo más posible el horario de los diversos países, se ha convenido dividir la superficie terrestre en "gajos" de 15° de ancho llamados usos horarios. El tiempo que rige cada uso horario es igual al de su meridiano central. El meridiano cero marca el origen del primer uso horario y se encuentra determinado por la posición del meridiano que cruza por el observatorio de -- Greenwich (Inglaterra)

La utilización de los usos horarios y específicamente de las zonas horarias como medio de unifi-

cación para la medición del tiempo se remonta al siglo pasado. El 1969 Charles F Dow director de una escuela en Nueva York, propuso el uso de las zonas horarias, dentro de las escuelas estos mantendrían la misma hora otras gentes, entre ellas Sir Sandford Fleming, apoyaron esta idea de manera que fue oficialmente agotada, pro lo menos en el sistema de ferrocarriles de EUA y Canadá en 1883. Un año después se establecía el meridiano de Greenwich como el punto de origen de las horas horarias. En una -- convención internacional se adoptaron el uso de 24 zonas horarias donde los límites definitorios entre ellas serían definidos por las autoridades locales, de manera que en muchos lugares las zonas horarias se desvian considerablemente de lso 15° originalmente establecidos.

De acuerdo a la convención anterior, a México le corresponderia 3 zonas horarias distintas, regidas por los meridianos de 90, 105 y 120°. Al meridiano de 90° w. a excepción de los estados de Baja - California (Norte y Sur). Sonora, Sinaloa y Nayarit, los cuales toman la hroa del meridiano de 105°.

La hora legal, esta hora es la que corresponde al meridiano central de cada uso horario.

La hora oficial es la hora legal que por su posición gubernamental ha sido adoptada para el funcionamiento de una región específica, usualmente por conveniencia.

La hora real que se tiene cuando es marcada por el sol es llamada la hora solar.

Será pues conveniente conocer la forma que difiere la hora solar de la hora oficial. Para ello es necesario conocer la posición geográfica del lugar en cuestión y seguir un procedimiento de cálculo muy simple. Para efectos de cálculo sólo tomaremos en cuenta la diferencia en longitudes pero no en latitudes entre el lugar de diseño y el meridiano central, que determina la hora legal del uso horario. La razón es sencilla, lo que buscamos es la diferencia de la hora oficial y la hora solar, misma que básicamente se debe a la divergencia en posición del observador en la superficie de la tierra. Como la tierra sólo tiene un movimiento rotatorio sobre su eje (en sentido general), altera el ángulo en que el sol incide sobre cierto lugar, así tenemos que la única variable a considerar será la longitud del lugar considerado.

La tierra, al moverse alrededor del sol, no lo hace en una órbita circular sino elíptica, hecho que trae como consecuencia que las velocidades del planeta sobre su órbita varíen ligeramente. Como los relojes el tiempo uniformemente y no toman en cuenta esta diferencia, tendremos algunas pequeñas variaciones a través del año. A estas diferencias se les conoce con el nombre de Ecuación del Tiempo.

La siguiente expresión nos permite relacionar los parámetros antes expresados de la siguiente manera.

$$\text{Hora solar} = \text{hora oficial} + 4 * (\text{LST-LIOC})$$

Hora solar = hora oficial + 4* (LST-LIOC)

E: Ecuación del tiempo

LST: Longitud estandar de la zona horaria

LIOC: Longitud de la localidad en cuestión.

4.3 Gráficas solares.

TIPOLOGIA Y GRAFICAS SOLARES

(Condensadas)

DIAGRAMAS SOLARES

TIPOLOGIA

1. GEOMETRICOS

A. Proyección Cilíndrica

B. Proyección Cónica

2. NO GEOMETRICOS

EJEMPLOS DE GRAFICAS

Sistema ortográfico

estereográfica

Gnomónica (Heliodon)

Goord. Rectangulares

(Cilíndrica)

Estos no son los únicos tipos de gráficas solares. Existen otros, sin embargo, no tenía caso - analizar cada tiempo de gráficas solares en detalle, pues no se pretende lograr ese conocimiento a ese nivel de estudio. El conocer los principales diagramas, sin embargo, es sumamente útil como ayuda en el proceso de diseño arquitectónico, para ello describiremos los siguientes sistemas de graficación -- solar:

1. Sistema Estereográfico
2. Sistema de Coordenadas rectangulares
3. Sistema Gnomónico.

4.4. Heliodon

La palabra Heliodon generalmente se aplica a un aparato específico que nos permite reproducir las circunstancias de posición del sol en determinado momento. Existen muchos tipos de heliodones. Todos ellos son útiles para nuestros fines: simular las condiciones de solamiento en un momento dado. Nosotros podemos utilizar un tipo de Heliodon similar a los mostrados, que sin tener que construir aparato alguno, nos podrá servir de igual forma.

5. EL SOL Y EL HOMBRE.

5.1. La salud y el Ambiente Térmico en Arquitectura.

La salud humana depende grandemente de la calidad del ambiente en que se desarrolle el individuo. Estos estudios realizados en EUA, (Oakley, 1972) estiman que, en promedio un ambiente de la zona urbana en un país en desarrollo pasa cerca del 95% de su tiempo dentro de edificaciones de algún tiempo.

Las infecciones intestinales, disenteria y la fiebre tifoidea se presentan con mayor frecuencia en pocas de aumento de la temperatura. Otras enfermedades transmitidas por insectos (encefalitis, tifo), muestran un incremento en la época en que la temperatura sube, las enfermedades del aparato respiratorio, tanto agudas como crónicas, se vuelven más severas en la época de temperatura extremadamente bajas.

Es también conocido, por ejemplo el hecho que durante la época de extremo calor hay un incremento notable en la mortalidad de la gente. Estas conclusiones se han obtenido del estudio de mortalidad en grandes ciudades y de estadísticas de censos en los ejércitos activos en la zona de alta temperatura.

Una alta humedad relativa esta asociada, con el aumento de cólera y polio, mientras que una baja

humedad relativa se relaciona con el aumento de meningitis y sarampión. La variación en humedad del ambiente también puede crear problemas: una baja humedad relativa puede contribuir a la deshidratación de los tejidos: en general los tejidos secos son menos resistentes a la infección.

5.2. Equilibrio Térmico Humano.

La forma de mantener el confort depende principalmente de la habilidad de mantener un ambiente térmico en donde el cuerpo humano pueda perder calor en una cantidad igual a la que éste es producido metabólicamente o recibido por convención o radiación, sin necesidad de procesos metabólicos internos, tales como el sudor o la tiritación. Nosotros, como otros mamíferos, producimos calor metabólico. La producción de este calor varía dependiendo del trabajo realizado, y es de esta manera que la producción de calor metabólico puede aumentar hasta 10 veces con el trabajo que uno realiza (Glani, 1984). Para llevar a cabo las funciones de respiración, circulación, digestión, etc., el cuerpo humano gasta, en relativa inmovilidad, aproximadamente 50 kcal/m².h o 58 w/m².

Todo el calor que entra o se genera en el organismo tiene que salir, de manera que podríamos expresar la ecuación de equilibrio térmico del cuerpo humano de la siguiente manera:

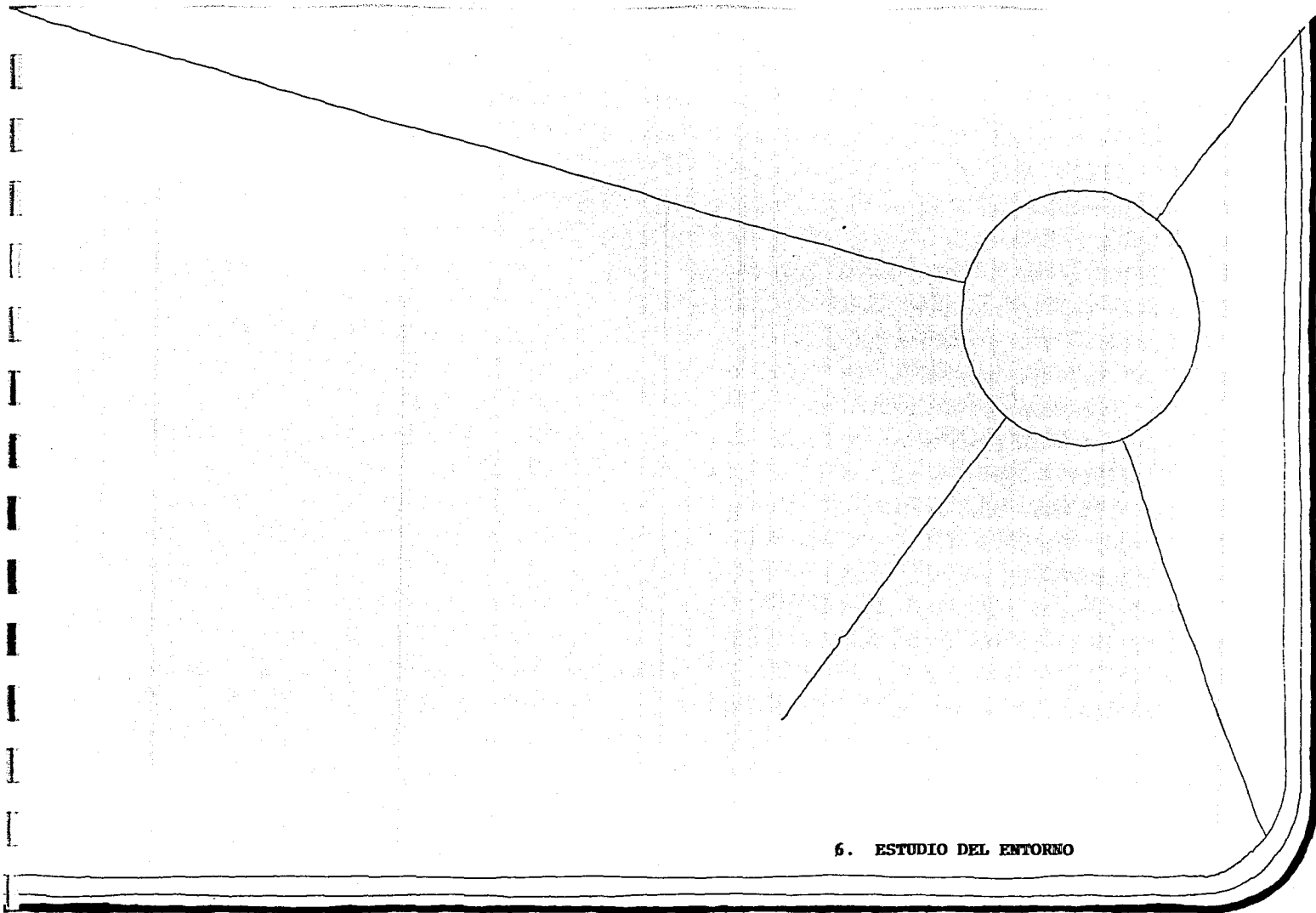
$$\text{CALOR QUE ENTRA} = \text{Calor que se disipa}$$

5.3. Confort Térmico

6. ESTUDIO DEL ENTORNO

6.1 El problema urbano

Uno de los principales problemas que afectan a la ciudad de México, y que a su vez es causa de muchos otros, ha sido la falta de planeación en el crecimiento de las zonas urbanas, así vemos situaciones incongruentes como por ejemplo, edificios de gran magnitud, tanto de habitación como de oficinas y de comercio que crean una densidad de tráfico peatonal y automovilístico fuera de escala en relación con el ancho de las calles perimetrales, habiendo problemas serios de tránsito que repercuten en áreas bastante grandes, es ya común toparse con embotellamientos cerca de grandes establecimientos comerciales, cines, escuelas, torres de condominio y oficinas; por otro lado las grandes avenidas de un solo sentido, (ejes viales) al prohibir el estacionamiento en zonas que anteriormente eran para esto, obligan a los automovilistas a buscar las calles aledañas afectando a las zonas vecinas, así, colonias que antiguamente eran tranquilas se han convertido en hormigueros, afectado en mucho la ecología del lugar: contaminación del aire, ruido al no haber espacio para autos se sacrifican zonas verdes; simplemente basta comparar como eran algunas de las avenidas que tenían camellones Jardinados hace algunos años, como son ahora, desde hace varios años, los ejes viales sin duda han sido de gran ayuda para la



6. ESTUDIO DEL ENTORNO

ciudad, pero ya el periférico y el circuito interior pronto serán obsoletos si se sigue sembrado la ciudad con grandes focos de atracción comerciales y habitacionales principalmente.

Quizá el principal problema de México, y del que se derivan todos los demás es la explosión demográfica, diariamente se necesitan mas viviendas con toda la infraestructura y equipamiento consecuentes.

Todo lo anterior, por supuesto, no es nada nuevo, el Gobierno y la iniciativa privada lo saben perfectamente y han promovido la descentralización, y el desarrollo de zonas habitacionales formando un cinturón alrededor de la ciudad; por supuesto, estos conjuntos presentan los problemas que ya describimos pero en su mayoría tampoco fueron bien planeados, o más bien diremos, que no fueron planeados "integralmente es decir, tomando en cuenta que si se van a crear cierto número de viviendas los usuarios necesitaran un equipamiento adecuado en cuanto a abasto, recreación y servicios, etc. Es muy común ver como los usuarios de esos nuevos conjuntos, tienen que desplazarse de nuevo a las zonas congestionadas de la ciudad para realizar sus actividades, y al hacerlo provocan los problemas anteriores.

Una solución que se trato de dar fué crear grandes centros comerciales en estas nuevas zonas, como podemos ver el conjunto Comercial de San Jerónimo, solo que esta solución como ya se puede ver ha originado los mismos problemas de densidad que estamos viviendo; por ejemplo, a pesar de tener un

area de estacionamiento de casi 4 veces el área construida, . esta ya es insuficiente en las horas_ tope lo cual lleva a pensar que no importa lo grande que sea el área de estacionamiento de los grandes -- conjuntos comerciales, tarde o temprano serán insuficientes, como en Plaza Universidad, Plaza Satélite, San Jerónimo, etc., si se insiste en hacer estos centros comerciales, que por otra parte presentan muchas ventajas para el consumidor y para la partecomerciante, se tendrá que pensar en estructuras que -- cuenten con todo un sistema vial, no sólo con un lugar para estacionarse.

La propuesta urbana de esta tesis es crear una especie de ciudad jardín en miniatura con un sistema autosuficiente de abasto, salud recreación y servicios con vialidades perimetrales y grandes - - áreas verdes centrales.

Analizando la vivienda económica actual se observa una gran rigidez en el proyecto arquitectónico lo que se traduce en una desadaptación de la vivienda con sus ocupantes, y sobre todo, se ha dejado a un lado la parte más importante de la arquitectura, sin hacer a un lado el problema económico que es fundamental pero de otra índole, me refiero al impacto de la vivienda en el usuario. Los tiempos actuales son tan críticos que una vivienda tiene valor sólo por ser un bien material de primera necesidad y difícil de conseguir, más no por su valor arquitectónico, así vemos como se ha hecho de la arquitectura un simple negocio, o más bien, un "complicado negocio", y se han ido descartando sus implicaciones artísticas y urbanas, lo cual es más importante de lo que parece ya que la deshumanización de -

los individuos, la tecnología constructiva va más adelante de la teoría de la arquitectura, y esta última se ve relegada a un segundo plano: Por ejemplo, si se tiene que construir una habitación se dice debe de ser de tres por tres porque de esa medida surten las piezas prefabricadas para la techumbre, sin tomar en cuenta si esas medidas son las óptimas para el uso de la habitación o más aún tal vez el cuadrado en la planta no sea lo más indicado, pero el sistema constructivo que se quiere usar así lo demanda, y así tenemos, aulas escolares sin isóptica fábricas sin buenas iluminaciones etc. Nuestro mismo sistema decimal no es ergonómico y el sistema inglés no toma en cuenta la antropometría del mexicano.

La arquitectura cada vez se define más como "una manera de ganar dinero", o un refugio donde meterse, o una buena inversión, o un patrimonio seguro, todo eso es muy válido e importante pero no esta reñido con las metas de una arquitectura valiosa y digna. Por supuesto, esto es generalizando, -- hay muchas y valiosísimas excepciones que demuestran lo que se puede lograr cuando hay una verdadera "intención creadora".

En base a lo anterior el objetivo de este trabajo, es proponer una solución "integral" de vivienda, y equipamiento, que al mismo tiempo que haga autosuficiente el propio conjunto, sirva para un pequeño radio de acción de la zona; de esta manera si cada conjunto habitacional o fraccionamiento fuera en alto grado autosuficiente en abasto, recreación y servicios, no habría la necesidad de hacer gran--

des centros comerciales en medio de zonas habitacionales, sino en sitios planeados para este fin.

Si estamos hablando de trabajar con densidades bajas (del orden de 150 hab/ha.)

Surge el problema del incremento del precio por metro cuadrado construido.

Contra esto se propone un sistema constructivo por etapas, en el que una preventeda el usuario - tenga la libertad de decidir si compra la vivienda completa (3 rec. 78 m²,) o si la adquiere por etapas.

- | | | |
|-----|-------------------------|--|
| 1.- | Etapa 35 m ² | Módulo de servicio-suite (cocina baño PATIO, desayunador |
| | CONSTRUIDOS | huerto - jardín estancia - dormitorio) |
| | 43 m ² | |
| | Terrazas | |
| 2.- | Etapa 48 ms | Módulo de servicio; 1 recámara, sala comedor |
| | construidos | |
| | 30 m ² | |
| | terrazas. | |

- 3.- Etapa 58 m2. Módulo de servicio, 2 recámaras, sala, comedor.
construidos
40 m2
terrazas
- 4.- Etapa 68 m2 Módulo de servicio 3 recámaras, sala, comedor
Construidos
10 m2
jardines.

Por supuesto desde la primera etapa el usuario tendría que comprar el total del área a construir en las áreas correspondientes a las futuras etapas se construirían solamente terrazas y muros colindantes; el ahorro es significativo consiste en el techo y estructura del área de la sala-comedor los muros orientes y ponientes y divisorio de las recámaras y todos los acabados; cada usuario estaría obligado a construir los crecimientos con las especificaciones debidas para conservar la unidad, y aunque posiblemente estas edificaciones a futuro costarán más por no ser un proceso en serie. La opción es interesante para el usuario ya que la decisión que depende de él, pudiendo incluso adaptarse para una familia joven que se acaba de formar y que con una pequeña inversión puede adquirir una vivienda que creciera al parejo de sus necesidades y su desarrollo económico.

6.2. Justificación del proyecto dentro de la zona.

Se trata de una zona que presenta un creciente desarrollo de la vivienda, es claro aquí el fenómeno que se describe en los capítulos anteriores, esta zona es parte del cinturón perimetral de la vivienda que presenta la ciudad; podemos diferenciar tres áreas diferentes dentro de la zona:

El conjunto habitacional del infonavit

La colonia Ajusco

Una zona de fraccionamiento residenciales y condominios de lujo apenas en desarrollo.

La investigación de cada una de estas áreas, como se puede ver en el siguiente capítulo podría resumir de la siguiente manera:

El conjunto habitacional de infonavit. Desde su creación a la fecha ha tenido que ampliarse en dos secciones más (6° y 7°) la última de las cuales se terminó recientemente el conjunto ha llegado ya a los límites de su terreno, y en el renglón de llegada ya a los límites de su terreno, y en el renglón de equipamiento se ha tenido que usar las áreas de donación para que la delegación construyera -- tres tiendas de autoservicios, la última de las cuales se hizo más de un año. El conjunto cuenta con un "centro urbano" el cual funciona bien, pero insuficiente en el alto grado. En el aspecto de recrea

ción el problema es fuerte, los jóvenes, sobre todo no tienen en que ocupar su tiempo libre y esto crea los problemas concebidos de vagancia y pandillerismo, no hay centros deportivos.

Colonia ajusco presenta el típico fenómeno de la improvisación, los pequeños comercios van brotando desordenadamente según la demanda de la población hay un mercado que funciona regularmente, pero que resulta insuficiente además, de servicio a una área demasiado grande.

El futuro de la colonia es la reconstrucción de la vivienda (actualmente hay viviendas de cartón y de lámina, a partir de la regularización de la tierra) (antiguos paracaidistas). La acción gubernamental ha sido más que la vivienda (hay autoconstrucciones) en la infraestructura; validez, transparente, servicios primarios pero se ha descuidado el aspecto, abasto, recreación cultura.

La zona de fraccionamiento y Condominios; la plusvalía de la tierra (el fenómeno pedregal) se ha incrementado con el florecimiento de estos fraccionamientos de lujo, oficinas en condominios y departamentos de lujo esto incrementa la población en poco tiempo y en todo este desarrollo no se ha contemplado el problema del equipamiento, tanto la población local como para la flotante, (oficinas).

El proyecto jugará en la zona el papel generador a pequeña escala aportando vivienda dotando a esas viviendas de equipamiento en las áreas de abasto, recreación y servicios (guardería de dispensa-

médico) y al mismo tiempo dando a un mismo radio de acción de 150 Has.ap. (densidad a futuro de 200 habitantes hab. por hroa), este mismo equipameinto.

Conjunto habitacional Pedregal de Carrasco de Infonavit.

Conjunto habitacional abierto con una circulación primaria que divide el terreno en dos partes; sus características obedecen a la topografía accidentada del terreno. Consta de seis secciones habitadas y unos 7° que se acaba de construir, cuetna con un centro urbano con comercios que se suponen debían ser la primera necesidad, pero que en realidad de segunda importancia. Estas secciones tienen el estacionamiento circulado por los edificios formando rinconadas por caminos peatonales. Cada sección consta de 3 o 4 rinconadas de un módulo auxiliar de comercios de 2° de necesidad como reparación de -- calzado, salón de belleza abarrotes, etc.

Cuenta con un centro urbano que también tiene vivienda; 840 departamentos y 150 viviendas - unifamiliares, Alberga aproximadamente 5000 habitantes en 25 has = 200 hab/hec.

Descripción del Centro Urbano. Se trató de mezclar todos los comercios con la habitación buscando un carácter de barrio, los comercios están limitados y no pueden crecer.

Es una comunidad de 200 departamentos, (158 viviendas y 42 comercios) con un área construida -

habitacional de 14 000 m² = 1000 hab. En el centro urbano = 1.2 M² y hab. sólo dentro del centro urbano.

Los estacionamientos están al exterior, los edificios siempre se ligan entre sí formando calles peatonales que llegan a pequeñas plazas, los accesos a los edificios y locales comerciales se colocaron dando a éstas calles.

Medio ambiente Circulante.

Zonas habitacionales (rinconadas) se buscó romper con la monotonía de espacios y formas, y en parte se logró el diseño urbano, luego sigue la topografía accidentada de terreno; el diseño de las fachadas que dan a cada rinconada son muy masivas e inexpresivas, sin darle valor a los volúmenes, uno de los tipos de edificios tienen un espacio de balcón de jardinería que en principio me parece una buena idea, pero que son tan pequeños que no cumplen ninguna función las fachadas no armonizan bien, en general de bonos de ventanería son muy escasos y reducidos a pesar, de que el edificio permite una ventilación e iluminación por cualquiera de sus caras.

Se cuidaron las alturas para dar homogeneidad y no perder la escala (como sucede en Tlatelolco).

Las rinconadas buscan de privacidad pero no sucede lo mismo con la vivienda unifamiliar, que es totalmente impersonal al encontrarse a 60 casas de idéntico diseño alineadas en fila.

El entorno del conjunto es más bien "espacial" que masivo.

En la parte sureste, a lo largo de la avenida IMAN, existe una fábrica de asfalto y más adelante, un conjunto industrial que contamina en varios aspectos como el ruido, la ecología, el tono visual y ambiental (puestos de comida para los obreros que producen basura y animales), tránsito pesado, falta absoluta de áreas verdes.

Hay un marcado contraste en el nivel socioeconómico de los habitantes de la colonia ajusco, que limita al suroeste con los del conjunto provocando con esto una segregación, con los problemas consecuentes, aunque este problema ya fue contemplado por el gobierno que esta interviniendo ya en la regeneración de la colonia ajusco.

Centro Urbano.

Aquí se busco el carácter de barrio utilizando el pequeño comercio para lograr espacios interesantes, cuidando mucho la escala urbana y dando la impresión de que los comercios no fueron planteados con exactitud sino que fueron naciendo como en el típico "pueblito", se logro privacia aislando los vehículos y en el espacio interior se resolvió agradablemente a base de plazuelas. Se mezclo la habitación con el comercio.

Entrevistas.

A un arrendatario de un local comercial y abarrotes en el centro urbano (no viven en el conjunto), sus principales ideas son: los locales que asignaron a los colonos del conjunto epro en su mayoría no los trabajaron y estaban cerrados o en mal estado y luego se les dió oportunidad a la gente que fuera del conjunto actualmente, aunque hay muchos cerrados (15% aproximadamente) los demás trabajan bien el 35%, los maneja la gente que no es del conjunto, el problema que tengo dice: es que no me doy abasto, - aparte de los abarrotes vendo comida, tengo dos meses y trato de ahcer una cafeteria, no hay ninguna - por aquí y es un buen negocio, solo que no me dejan hechar un piso arriba.

A un colono del conjunto. Adulto de 35 años, trabaja en una oficina y gana \$ 1'000,000.00 tiene tres hijos y la verdad, no estoy mucho en la casa porque trabajo todo el día, pero que es bueno que -- los niños tengan donde jugar y esten seguros, como las calles están empedradas no hay peligro con los coches.

Las compras las hacemos cada semana en Aurrera a cinco minutos en auto, y las cosas pequeñas - como refrescos, etc., en el centro urbano, para la ropa tenemos que ir más lejos porque no me gusta -- comprar en Aurrera y Perisur porque está muy caro. Mi esposa se queja de que no hay nada que hacer -- por aquí pero yo trabajo hasta tarde y ella no se anima a salir con los niños en camión.

A un grupo de jóvenes entre 15 y 20 años, estudiantes. El principal problema que no hay a donde divertirse, ni gimnasio, cine, discoteque, boliche o al menos una cafetería. Lo que hacemos es organizar una fiesta pero los vecinos se enojan por el ruido, y tenemos que ir al cine en el coche, por eso a veces nos vamos, porque mi papá no nos puede llevar o no nos deja ir porque ya regresamos muy tarde, solo que fuéramos a las 4 p.m. pero es muy temprano.

A mí me gustaría que se hicieran canchas pero bien hechas con pasto y porterías, pues la que hay son de tierra, y se hace un terregal que ni se puede ver bien. Hay grupos de pandillas en la colonia y de aquí que la snoches se juntan a tomar en la rinconadas que estan. Bien oscuras. Me gustaría que hubiera tiendas de ropa.

Colonia Ajsuco.

Aproximadamente un 35% de la población, son aitugos paracaidistas que han lelgado a apropiarse de la tierra de estos un 405 viven en casas autoconstruidas de tabiques, concreto, y madera aunque -- con un nivel constructivo deficiente. (de 3 a 5 salarios mínimos) el otro 60% viven en barrancas de - cartón, lámina y madera (hasta 2 s.m.)

El otro 65% de población tiene una mejor situación económica (6. s.m. o más) cuenta con vivien-

das más aceptables en general, la colonia carecía de servicios públicos aceptables, hasta hace 2 años de entonces para acá la delegación a adoptado de drenaje, alcantarillado, pavimentación, alumbrado, -- transporte, etc., aunque estos servicios diseminados en la colonia, y muy pocos son de primera necesidad. Hay una gran carencia de zonas verdes y lugares de esparcimiento.

Usos del suelo; la colonia es una gran masa de vivienda unifamiliar de máximo 2 niveles, salpicada por otras partes de pequeños comercios de 2° de necesidad, y pequeños talleres que existen en un mercado popular, y en un mercado sobreruedas dos veces por semana.

Hay alrededor de 80 misceláneas 20 servicios de automotrices, 15 papelerías, 3 herrerías o expendios de pan, 8 salones de belleza, 30 tlapalerías, 10 tiendas de fotografías, 11 farmacias, 25 volcánizadoras una pequeña área de juegos infantiles, 8 servicios eléctricos, 5 vidrierías, 5 distribuidores de material para construcción, 1 fábrica de muñecos, 4 planchadurías, 2 consultorios, 4 tortillerías, 5 torterías, 1 mercado tipo lagunilla, 2 escuelas primarias, 1 jardín de niños, una guardería del DIF 1 iglesia.

Medio Ambiente Circundante.

Físico: (características físicas que a continuación se describen, son aplicables a toda la zona

considerando el conjunto del infonavit los fraccionamientos residenciales Clima... inv 25 máxima 10 - minutos, lluvias... Julio y Agosto. Vientos del N.E. topografía, accidentada roca ignea.

Social: 35% de

El promedio de ingreso familiar es alto, (4 S.M.) casi todos los miembros en edad trabajan, las familias tienen un promedio de 6 miembros.

La densidad aproximada es de 300 hab/ha. El promedio de estudio es de hasta 60% de primaria - (la primaria de sección es nivel secundaria).

La mayoría tiene ascendencia rural, el paisaje urbano es arbitrario y sin áreas verdes. Problemas de vagancia, vicio, delincuencia, sobre todo en los jóvenes. Entrevistas en general: los resultados de las entrevistas conducen a los siguientes puntos:

Faltan servicios adecuados de: limpieza, vigilancia, alumbrado, transporte, drenaje en algunos - casos agua.

Calle y Banquetas.

Falta equipamiento: recreación cultura, abasto, comercios, como se puede ver, falta variedad en el tipo de comercio y salud.

Zona de fraccionamientos residenciales de lujo. Descripción; es una zona con un alto nivel económico y en su mayor parte, aún en su etapa de construcción. Es una serie de fraccionamientos del mismo nivel que forman pequeñas colonias residenciales 9-10 o más s.m) se espera una densidad de 200 -- hab/ha.

Uso de suelo: Existen tres usos de suelo, vivienda unifamiliar residencial, (fraccionamientos), vivienda en condominio (torres de oficinas con comercios en planta baja).

7. PROGRAMA.

7.1. Memoria Descriptiva.

El proyecto se enfoco al detalle en las viviendas y solo a manera de planteamiento en lo correspondiente al equipamiento. Se trata de un conjunto ecológico que tiene las siguientes características

El terreno es regular y esta orientado al NE; y tiene pendiente en el eje E-0 desde 2.5 A-4.00 - en el eje NE-SOD más 2.50 a-30.00.

Utilización solar pasiva por medio de colectores de aire para calentamiento de la vivienda en - invierno y enfriamiento en verano.

Utilización solar pasiva por medio de colectores para calentamiento de agua.

Diseño exterior del edificio para aprovechar la mecánica del viento en favor del confort en las viviendas.

Captación de agua de lluvia opcional, o para alimentación opcional de cisterna.

Utilización de terrazas-huerta y terrazas-Jardín para alcanzar la zona de confort en cuanta hume

dad relativa.

Orientación y disposición de edificios para lograr una posición dentro de la zona de confort.

Aislamiento visual del conjunto habitacional para lograr la privacidad y el confort psicológico_ a nivel urbano.

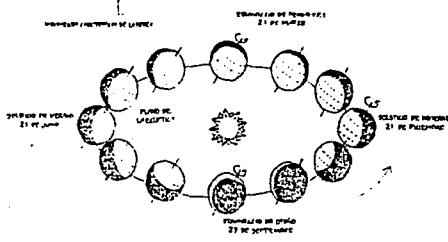
Areas especiales para juegos infantiles en el centro del lago y en el centro comercial, alrededor del lago hay un circuito para correr.

Para vivienda se formaron módulos de 5 viviendas terrazadas formando 9 cuerpos de 2 módulos dando un total de 90 viviendas (menos de 150 hab/ha.).

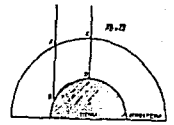
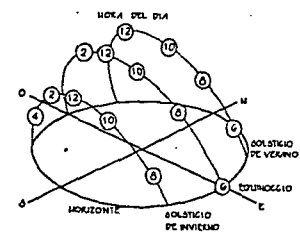
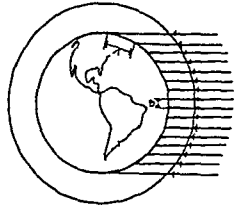
El diseño de la vivienda se dio buscando crear la sensación de una vivienda unifamilair, con su acceso propio, su jardín privado, y huerto propio y una panorámica que le permite tener una total privacidad ya que el giro divergente a 45° de las viviendas de cada módulo nos permite la vista de un módulo a otro y la disposición de dos cuerpos conservan un máximo de privacidad, aprovechando la topografía natural del terreno.

Se busco crear gnrades zonas verdes nvieladas para juegos libres.

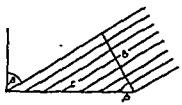
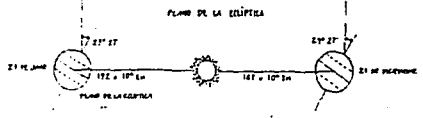
La solución de los cuerpos se vio partiendo la concepción de una escultura solar que sería la -
fachada norte, puramente escultórica, sin ventanas y sin ningún tratamiento habitacional, los elemen-
tos de esta cultura solar toman en cuenta la inclinación ideal para la máxima eficiencia de capta- -
ción en la fachada sur (30° al sur), al mismo tiempo, esta escultura está de acuerdo al estudio que se
hizo de mecánica de vientos para provocar flujos y corriente para ventilar y enfriar las viviendas de
acuerdo a los niveles de confort.



PRESENTACION GRAFICA DE LA LEY DEL COSENO

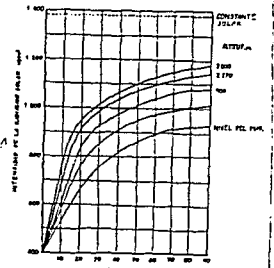


EFECTOS EN LA LONGITUD DE LA TRAYECTORIA DE LOS RAYOS A PARTIR DE LA ALTITUD φ

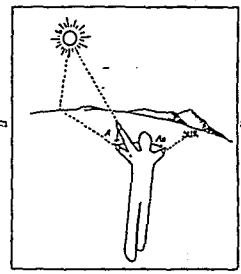


$I_a = I_0 \times \cos p$
 I₀ = CONSTANTE SOLAR
 I_a = INTENSIDAD DE LA INTENSIDAD

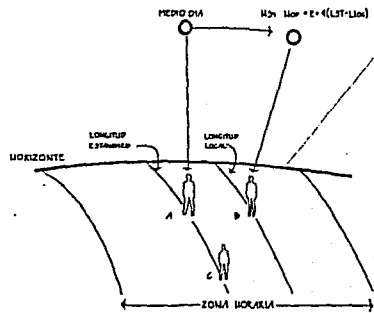
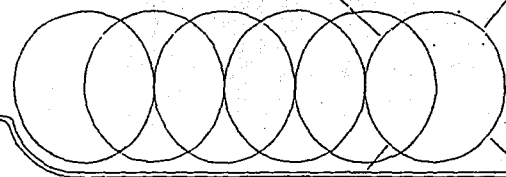
TRAYECTORIA SOLAR AVANZANDO MOSTRANDO LA HORA DEL DIA



MEJORA DE LA INTENSIDAD SOLAR DIRECTA CON LA ALTURA



ALTITUD Y AZIMUT SOLAR.



VARIACION EN HORA SOLAR POR DIFERENCIA EN LONGITUDES.

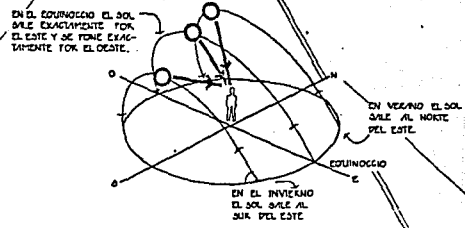
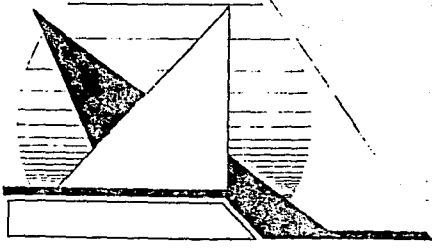


DIAGRAMA ESQUEMATICO DEL MOVIMIENTO SOLAR AVANZANTE.



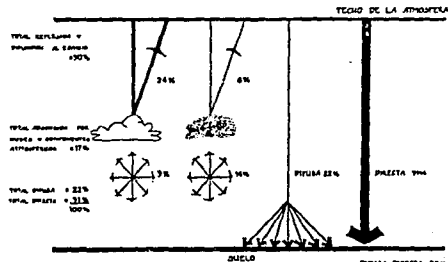
ANGULO DE INCIDENCIA

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35

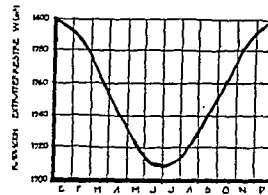
EXPANSION SOLAR INTERCEPTAR %

100 0
90 5
80 10
70 15
60 20
50 25
40 30
30 35
20 40
10 45
0 50
0 55
0 60
0 65
0 70
0 75
0 80

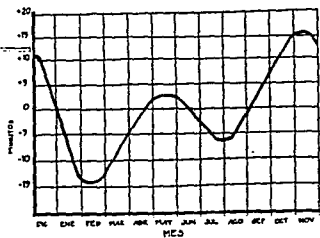
IRRADIACION TOTAL INCIDENTE 100%
(CONSTANTE SOLAR)



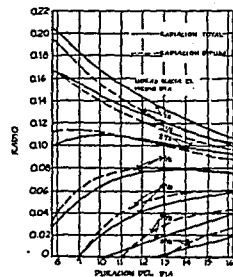
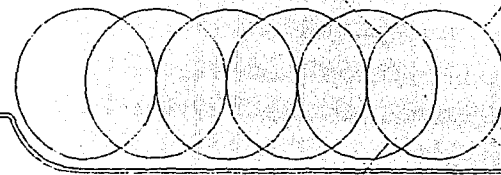
FASE DE LA RADIACION A TRAVES DE LA ATMOSFERA



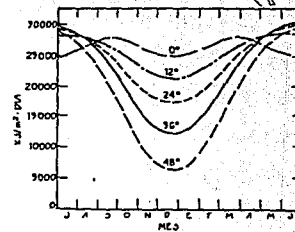
VARIACION DE LA RADIACION SOLAR ENTRAFERADA A LO LARGO DEL AÑO



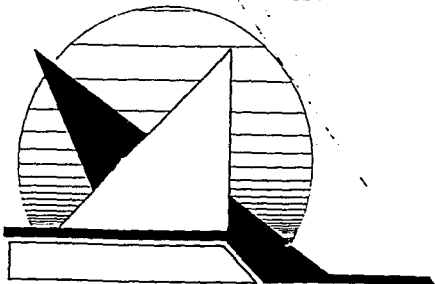
REGIMEN DEL TIEMPO



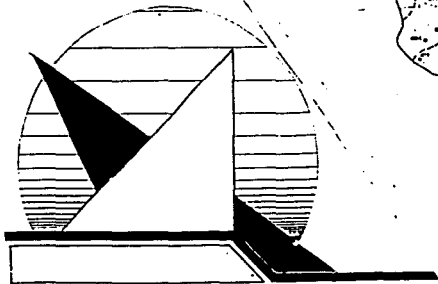
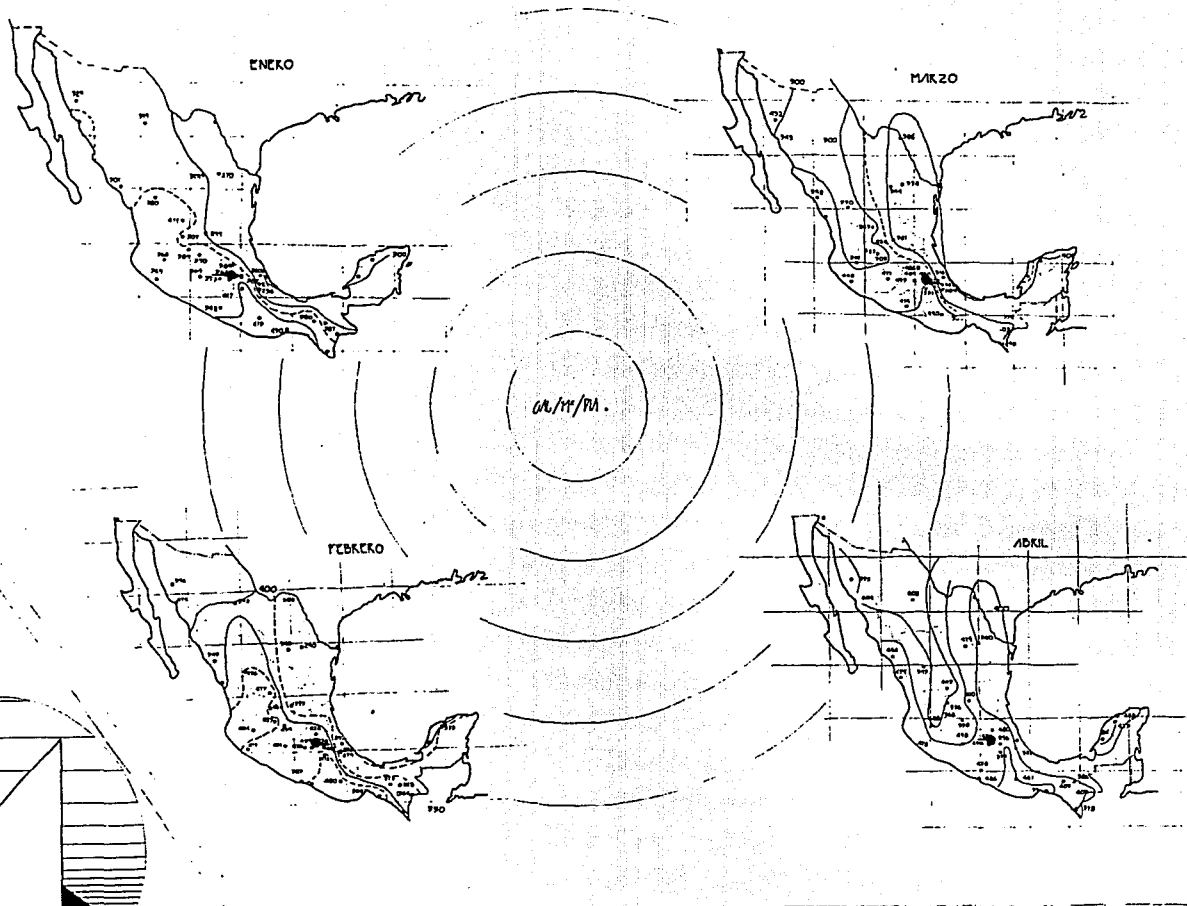
RELACION ENTRE RADIACION SOLAR DIRECTA Y INDIRECTA EN UNA SUPERFICIE HORIZONTAL

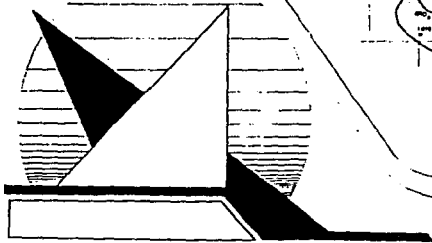
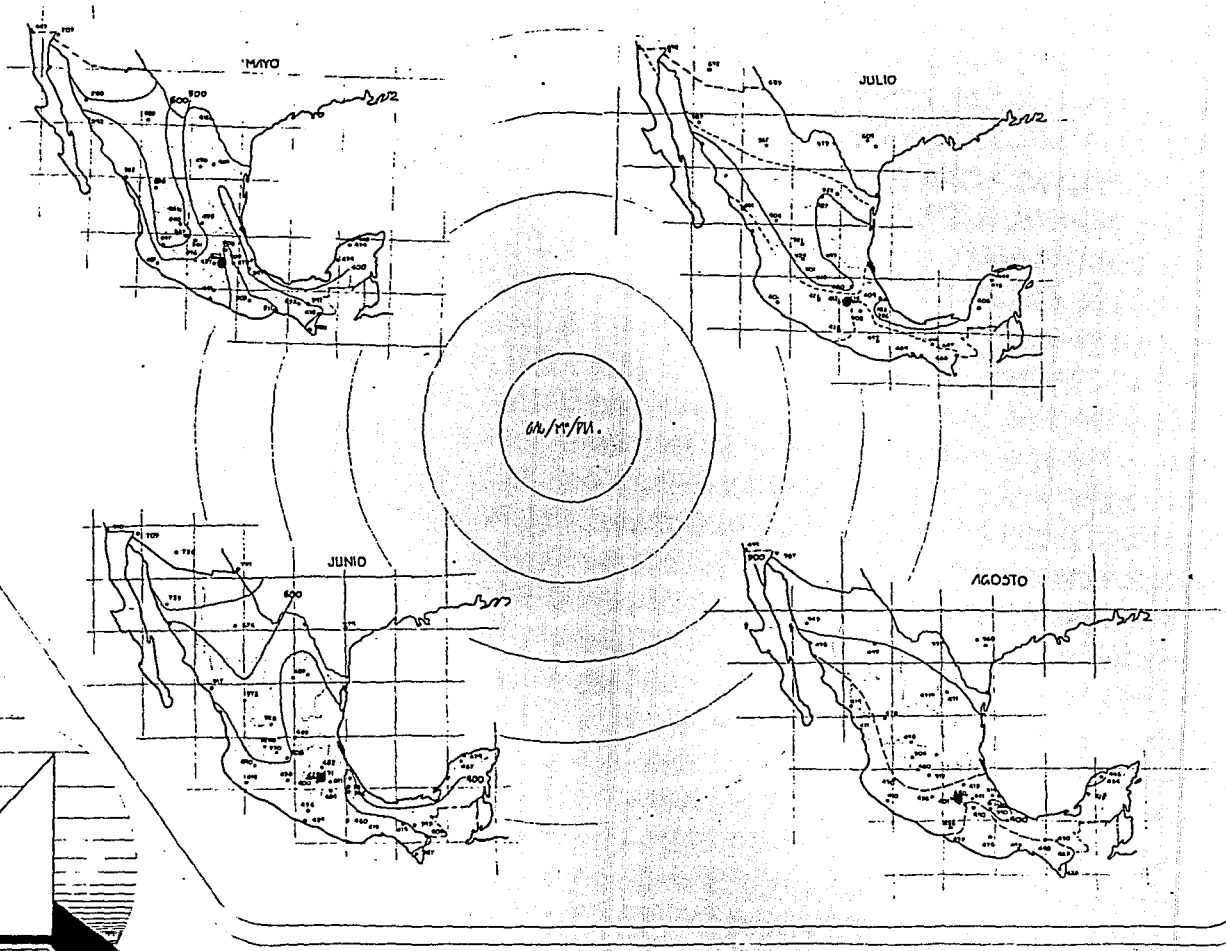


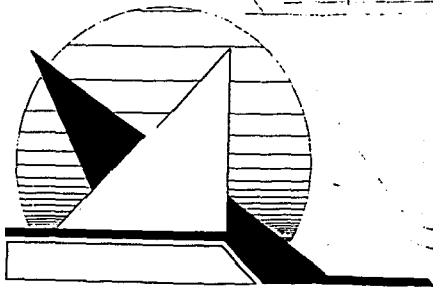
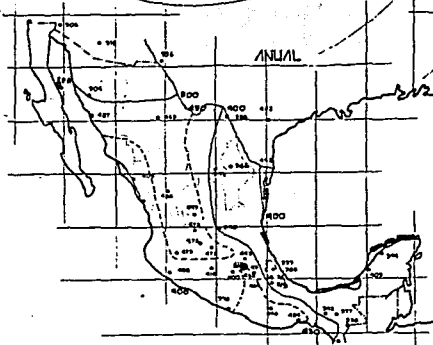
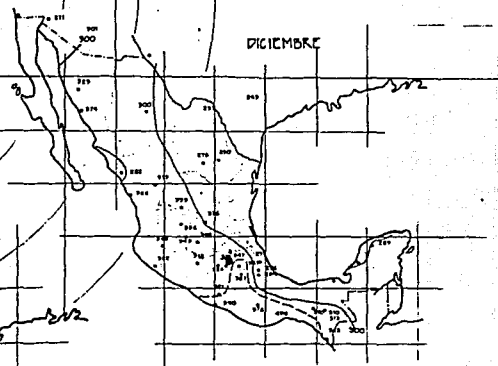
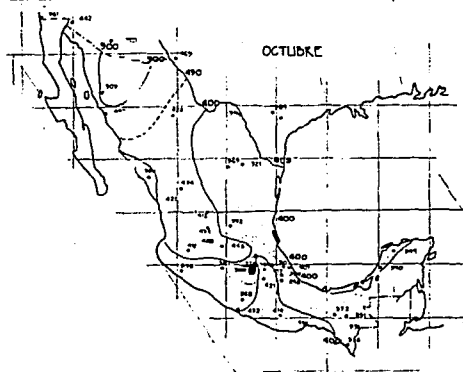
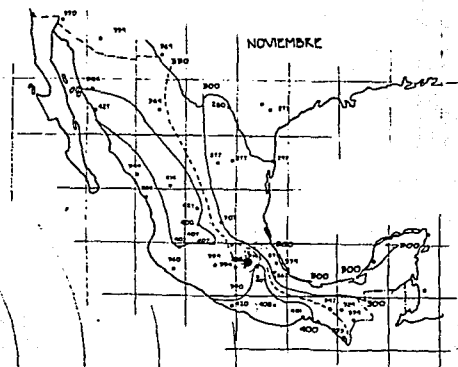
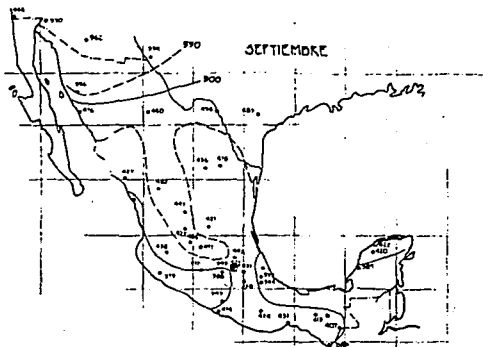
RADIACION EN UNA SUPERFICIE HORIZONTAL EN UN PLANO HORIZONTAL



ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA







ANÁLISIS DE VENTANA IDY II REC. I (ESTE)

ORIENTACION ESTE
 LATITUD 20°N
 HORA 10:00 AM
 FECHA 21 DIC (SOLST. INVIERNO)

DETERMINACION DE POSICION SOLAR

LATITUD
 DECLINACION
 ANGULO HORARIO

ECLIPACION POLAR DE POSICION SOLAR

SEN A = COS L * COS D + COS A1 * SEN L * SEN D
 SEN A2 = COS D = SEN A1 / COS A
 A = ALTITUD SOLAR (GRADOS)
 A2 = AZIMUT SOLAR (GRADOS)
 L = LATITUD OBSERVADOR
 D = DECLINACION (GRADOS)
 A1 = ANGULO HORARIO (GRADOS)

CONOCIDOS LATITUD

BUSQUEDAS A1, D, A, A2.
 A1 = (12 - (HORA ESTUDADA)) * 15 = + 30°
 D = 23.45° SEN. (360 * (254 + n) / 365)
 n = N° DIA A PARTIR 1° ENERO
 D = 23.45° SEN. (360 * (254 + 333) / 365)
 D = -23.44° (INVIERNO 23°26'39")

SEN A = COS 20° * COS -23.44° + COS 30° * SEN 20° * SEN 23.44°
 SEN A = .7940 * .9174 + .5000 * .3420 * .3977
 SEN A = .7920 + .1714 = .9634
 A = ARC. SEN. 6107 : A = 37.61°

SEN A2 = COS -23.44° = SEN 30° / COS 37.61°
 SEN A2 = .9174 = .7 / 7.7421
 SEN A2 = .9174 = .6512 * SEN A2 = 37.90°
 SEN A2 = ARC. SEN 37.90 : A2 = 37.38°
 A2 = 37.38°
 A = 37.61°

CON ESTO QUEDA DEFINIDA LA POSICION SOLAR
 AHORA BUSQUEMOS CH, CN, Y A1

CH = COMPONENTE HORIZONTAL.
 CN = COMPONENTE VERTICAL.
 A1 = ANGULO DE INCIDENCIA.

COS A1 = COS CH * COS CN
 CH = 74.62°
 CN = ALTITUD = 37.61°

COS A1 = COS 34.62° * COS 37.61°
 COS A1 = .8181 * .7921
 COS A1 = .6483
 A1 = ARC. COS 49.67°
 A1 = 62.70°

NOTA: SI EL A2 FUERA 90° E, LA CH SERIA 0,
 EL A1 SERIA = ALTITUD.

FUERZA (NEWTON)

QUE PUEDE SER IMAGINADA COMO LA ACCELERACION
 EN UN CUERPO QUE TENGA UNA MASA UNIDAD:
 $M/S^2 = 2 \text{ KG}$. TAMBIEN PUEDE EXPRESARSE
 $KG \cdot M/S^2$
 UNIDAD QUE SE DOMINA "NEWTON" ABRUEVADA "N"

TRABAJO (JULIO)

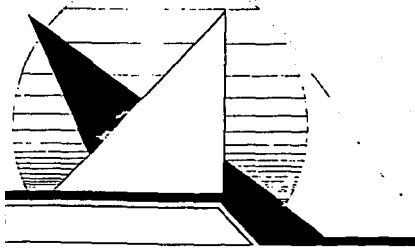
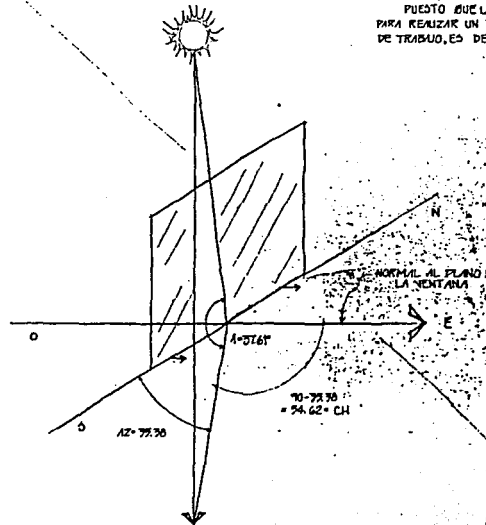
EXPRESADO COMO LA FUERZA QUE ACTUA EN UNA LONGITUD (P.E.
 DANDO A UN CUERPO DE UN KILO DE MASA UNA ACCELERACION DE M/S^2
 EN UN SEGUNDO EN UN METRO DE LONGITUD). LA UNIDAD SE PUEDE PERDER COMO
 UNIDAD DE FUERZA (N) MULTIPLICADA POR LA UNIDAD DE LONGITUD (M) QUE SUERTEKA
 COMO RESULTADO: $N \cdot M$
 A ESTA UNIDAD LA CONOCEMOS CON EL NOMBRE DE "JULIO" Y SE ABRUEVA "J".
 DE ESTA MANERA TENEMOS QUE: $J = N \cdot M = J = KG \cdot M^2/S^2 = M$
 O TAMBIEN $J = KG \cdot M^2/S^2$

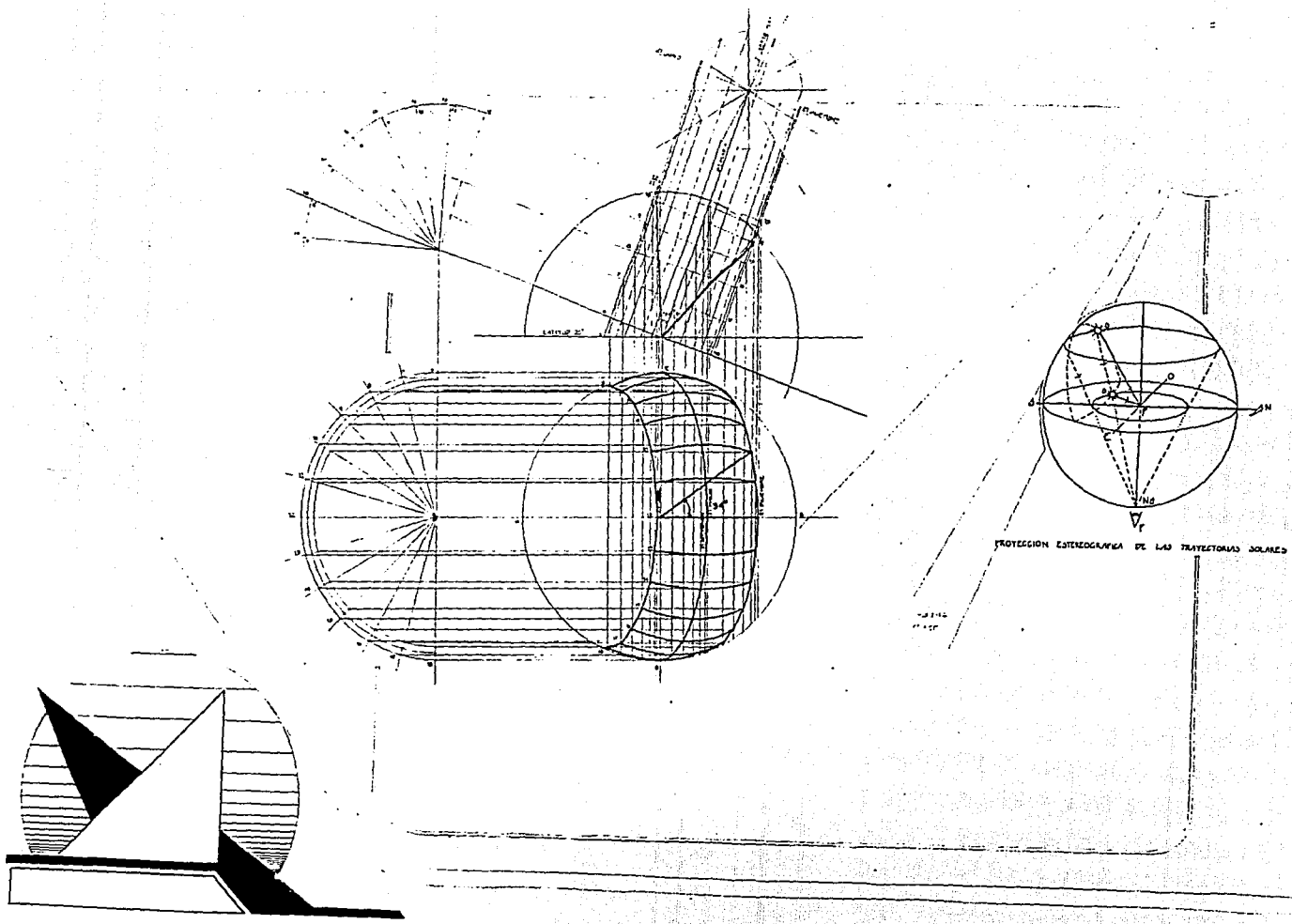
ENERGIA (JULIO)

PUESTO QUE LA ENERGIA ES EL POTENCIAL O LA CAPACIDAD
 PARA REALIZAR UN TRABAJO, SE LE MIDE EN UNA MISMA UNIDAD
 DE TRABAJO, ES DECIR EN JULIOS.

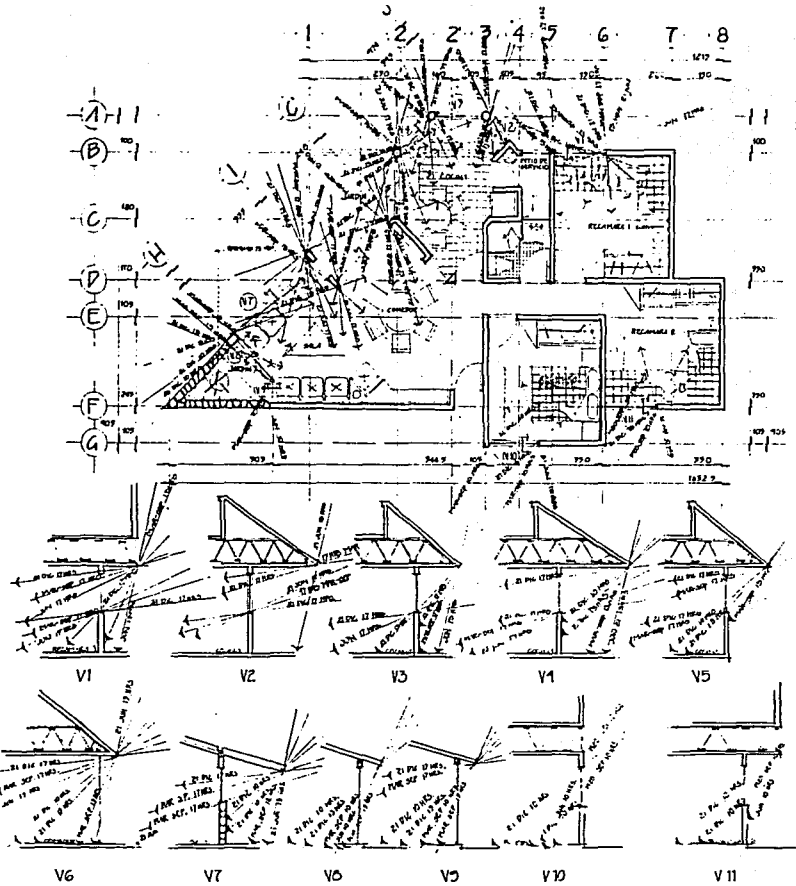
POTENCIA (WATT O VATIO)

LA POTENCIA ES LA CAPACIDAD PARA LLEVAR ACABO UN TRABAJO
 EN LA UNIDAD DE TIEMPO, POR LO CUAL SE MIDE EN
 JULIOS POR SEGUNDO, EN UNA UNIDAD QUE RECIBE EL NOMBRE
 DE "WATT" (EN ESPANOL) ABRUEVA "W" DE ESTA MANERA TENEMOS
 $W = J/S$

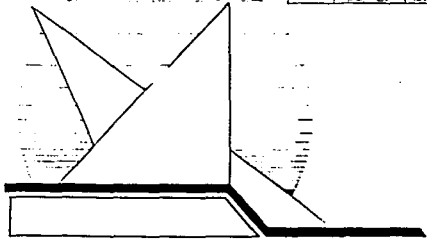




DIRECCIÓN DE LAS VENTANAS	FECHA	POSICIÓN SOLAR	COMPONENTE HORIZONTAL	COMPONENTE VERTICAL
VENTANA V1 (OESTE)	02.02	38° 37'E	0	0
	02.02	45° 17'E	71°	49°
	02.02	57° 20'E	7°	7°
	02.02	55° 6'E	0	0
	02.02	55° 30'W	52°	63°
	02.02	17° 05'W	53°	16°
	02.02	05'E	0	0
	02.02	7° 11'W	22°N	76°
	02.02	09°W	19°N	23°
	02.02	30° 30'E	0	0
VENTANA V2 (NOR-O)	02.02	45° 17'E	71°	49°
	02.02	57° 20'E	7°	7°
	02.02	55° 6'E	0	0
	02.02	55° 30'W	0	0
	02.02	17° 05'W	23°	16°
	02.02	05'E	0	0
	02.02	7° 11'W	25°	76°
	02.02	09°W	26°	23°
	02.02	30° 30'E	61°	76°
	02.02	45° 17'E	26°	49°
V4 (S-E)	02.02	7° 05'W	0°N	7°
	02.02	7° 11'W	0	0
	02.02	6° 57'W	7°	7°
	02.02	1° 57'W	16°	16°
	02.02	62° 09'E	0	0
	02.02	76° 11'W	63°N	76°
	02.02	25° 10'E	64°N	23°
	02.02	38° 37'E	37°E	30°
	02.02	45° 17'W	15°W	42°
	02.02	7° 07'W	0°W	7°
V5 (SUR)	02.02	57° 20'W	6°E	57°
	02.02	76° 11'W	8°	16°
	02.02	62° 09'E	0	0
	02.02	76° 09'W	0	0
	02.02	23° 09'W	0	0
	02.02	38° 37'E	11°	38°
	02.02	45° 17'W	64°	49°
	02.02	7° 07'W	0	0
	02.02	30° 30'E	19°N	23°
	02.02	65° 30'W	67°	67°
V10 (ESTE)	02.02	16° 05'W	0	0
	02.02	62° 09'E	9°N	62°
	02.02	76° 11'W	0	0
	02.02	23° 10'W	0	0
	02.02	38° 37'E	34°	38°
	02.02	45° 17'W	0	0
	02.02	7° 07'W	0	0
	02.02	30° 30'E	24°	23°
	02.02	65° 30'E	0	0
	02.02	16° 05'W	0	0
02.02	62° 09'E	19°N	62°	
02.02	76° 11'E	0	0	
02.02	25° 10'W	0	0	

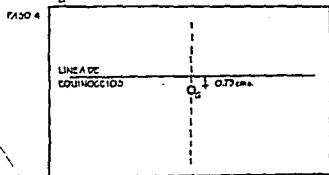
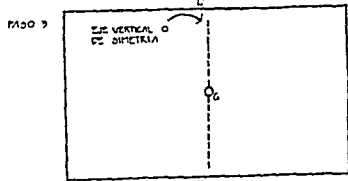
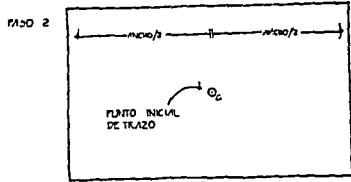


PROYECCIONES DE COMPONENTES VERTICALES SOBRE VENTANAS Y CANCELES



PROCEDIMIENTO DE DISEÑO DE UN HELIODIHO HORIZONTAL LATITUD 20°N

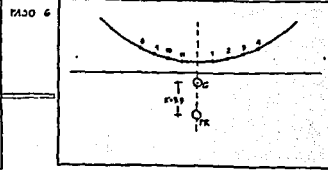
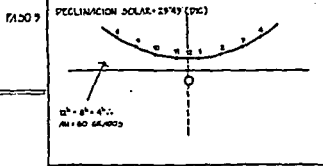
PAISO 1 DEFINIR LA ALTURA DEL MARCADOR: 2 cm



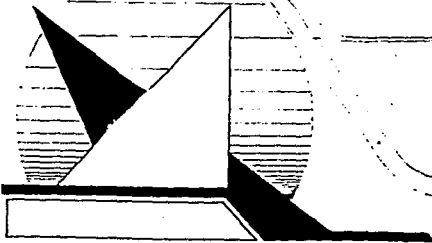
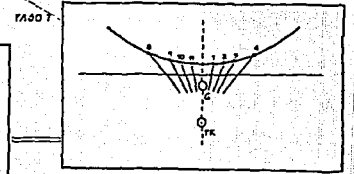
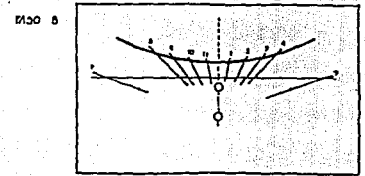
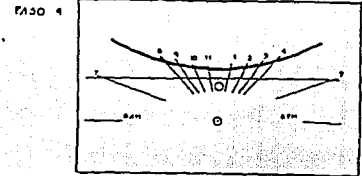
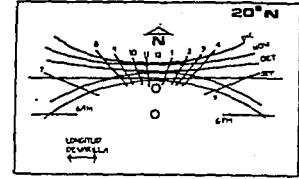
AH = 0 PARA LAS 12:00
 D = 0 PARA EQUINOCCIOS
 ALTURAS = 70°
 LONGITUD = ALT. MARCADOR / TAN A
 S = 7.7 CM

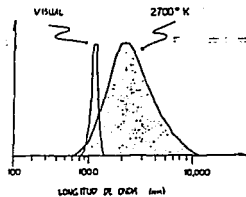
4 PM.
 $AH = 60, D = -29.49^\circ$
 $\text{SEN } A = \text{COS } L = \text{COS } D \cdot \text{COS } AH$
 $\rightarrow \text{SEN } L = \text{SEN } D$
 $\text{SEN } AZ = \text{COS } D \cdot \text{SEN } AH / \text{COS } A$
 DE ABUI SALEN:
 D Y AZ.

AL CUERDERA POR EJEMP. 60°
 $D = 40^\circ$
 $AZ = 150^\circ$
 $S = 3.5 \text{ CM}$
 OTRA FORMA:
 $X = \text{ALTURA DEL GOMON} / \text{TAN } (L)$

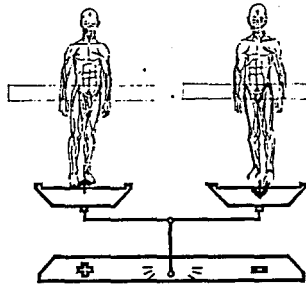


PAISO 10 Y 11
 $AH = 75^\circ$
 $D = +22.49^\circ$
 $AZ = 100.2^\circ$
 $S = 2.2 \text{ CM}$



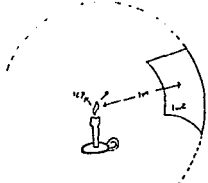


DISTRIBUCION DE LUZ SEGUN SU ENERGIA RELATIVA CONTRA LONGITUD DE ONDA PARA UN FOCO DE TIPO INCANDESCENTE.



VALORES CAS DE RESISTENCIA TERMICA DE VARIOS TIPOS DE VESTIR (VALORES TIPS)

REPRESENTACION GRAFICA DE UN LIMITE TIPO DE LUZ QUE PUEDE SER UN PUNTO DE SUPERFICIE DEL CUILO Y PUNTO DE UNA LINEA QUE TIENE UN ANCHO DE UN ANCHO DE UNA PIEL.



HIEMES

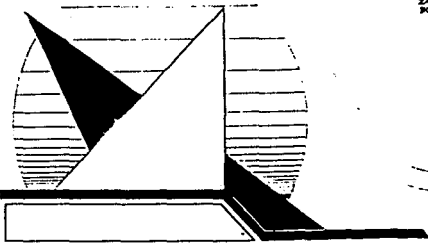
TIPO	LIBRO	MERO	GENERA
ROPA INTERNA			
TRUSA		0.05	
CAMISITA SIN MANGA		0.05	
CAMISITA CON MANGA		0.05	
ROPA INT. LARGA MANGA		0.25	
ROPA INT. LARGA MANGA		0.25	
TRUSA			
CAMISA MANGA CORTA	0.14		0.25
CAMISA MANGA LARGA	0.32		0.25
(1-35 CARGAS)			
PANTALON	0.28		0.25
SOCCO	0.20		0.27
CAMPUERA	0.27		0.45
CHALCOTERA		0.04	
CHALCOTAS		0.10	
CHALCOTE			
AMPAJAS		0.02	
ZAPATO		0.04	
SOLO		0.00	

VERANO

TIPO	LIBRO	MERO	GENERA
ROPA INTERNA			
BRAGUETE Y PANTALON			0.05
MERO PUNTO			0.10
MERO CORTO			0.15
ROPA INT. LARGA MANGA			0.20
ROPA INT. LARGA MANGA			0.25
TRUSA			
PIAMA		0.20	0.25
VERGON		0.22	0.25
VALON		0.10	0.22
PANTALON		0.20	0.25
SOCCO		0.17	0.27
CAMPUERA		0.15	0.27
CHALCOTE			0.05
CHALCOTE			
AMPAJAS			0.02
ZAPATO			0.04
SOLO			0.00

NOTAS

LA RESISTENCIA TERMICA TOTAL ES IGUAL A LA SUMA DE LOS TIPOS DE RESISTENCIA TERMICA INDIVIDUALES.



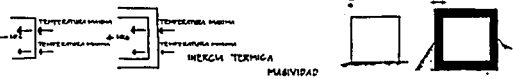
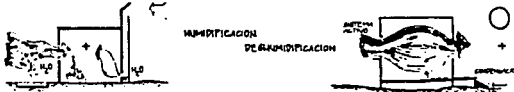
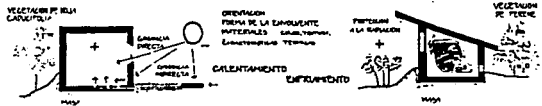
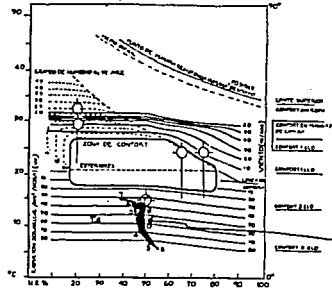


DIAGRAMA DE CLIMA
(COMPARACION DEL ANALISIS DE LAS LAMINAS DE COMFORT)

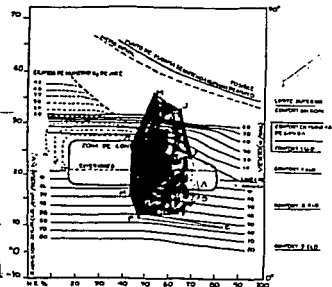
Mes	Tem. Max	Tem. Min	Tem. Media	Horas de Sol	Horas de Nublado	Horas de Lluvia
ENE	12	1	6	1	23	2
FEB	13	2	7	2	22	1
MAR	14	3	8	3	21	0
ABR	15	4	9	4	20	0
MAY	16	5	10	5	19	0
JUN	17	6	11	6	18	0
JUL	18	7	12	7	17	0
AUG	19	8	13	8	16	0
SEP	18	7	12	7	17	0
OCT	17	6	11	6	18	0
NOV	15	4	9	4	20	0
DIC	12	1	6	1	23	2

CONSERVACION DEL CALOR EN EL INTERIOR...
 El calor que se genera en el interior de un edificio...
 debe ser conservado para evitar el gasto de energia...
 para mantenerlo. Esto se logra mediante el uso de...
 aislamientos y sistemas de almacenamiento de calor...
 que permitan mantener la temperatura interior...
 durante el invierno. En verano, por el contrario...
 se debe evitar el ingreso de calor desde el exterior...
 mediante el uso de aislamientos y sistemas de...
 refrigeracion. La clave para lograr un buen...
 resultado es el uso adecuado de los materiales...
 y sistemas de climatizacion.



La clasificación del clima se realiza en función de...
 las temperaturas exteriores, desde fuera de la...
 zona de confort para evaluar su relación...
 con la zona de confort. La zona de confort...
 es aquella que lo más convenientemente se...
 pueden conseguir mediante el uso de...
 climatizacion. El grado de confort...
 depende de la temperatura exterior...
 y de la capacidad de adaptación...
 del organismo humano.

APLICACION DE LA GRUFA BIOClimatica PARA EL ANALISIS DE LOS TIPOS DE CLIMA...



TEMPERATURA PROMEDIO RELATIVA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DIC
ENE	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76
FEB	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78
MAR	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80
ABR	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82
MAY	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84
JUN	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86
JUL	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88
AUG	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90
SEP	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92
OCT	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94
NOV	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96
DIC	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98

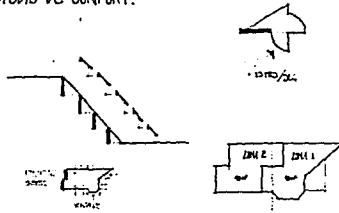
ESTRATEGIA DE DISEÑO PARA COMFORT

ESTRATEGIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DIC
1. Aislamiento térmico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2. Ventilación natural	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3. Ventilación mecánica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4. Aislamiento acústico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5. Aislamiento térmico exterior	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6. Ventilación cruzada	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7. Ventilación por efecto chimenea	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8. Ventilación por efecto de masa térmica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9. Ventilación por efecto de radiación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10. Ventilación por efecto de convección	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ANÁLISIS DE TODO EL AÑO CON TEM. Y NUM. PROM. DE MAX, MIN Y EXTREMOS

TEMPERATURA PROMEDIO RELATIVA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DIC
ENE	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76
FEB	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78
MAR	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80
ABR	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82
MAY	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84
JUN	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86
JUL	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88
AUG	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90
SEP	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92
OCT	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94
NOV	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96
DIC	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98

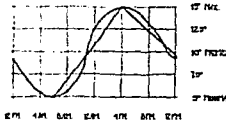
ESTUDIO DE CONFORT.



- ZONA 1 CON GRANDES AREAS DE VENTANA, MÁXIMO GANANCIO Y PERDIDA DE CALOR.
- ZONA 2 CON MENOR AREA DE VENTANA Y PRACTICAMENTE CERO TERRESTRE, POCO PERDIDA Y GANANCIO DE CALOR DEL EXTERIOR.

DIFERENCIAL TERMICO.

ESTUDIO PARA EL DIA 23 DE FEBRERO
 TEMPERATURA EXTERIOR PARA CADA ZONA: PARA LAS 6 HORAS - 5°C
 PARA LAS 18 HORAS - 15°C
 EL DIFERENCIAL TERMICO SOLO SE DA EN EL CASO DE ESTOS DIAS DE DECEMBER LA CURVA DE TEMPERATURA APARECERIA PARA CADA ZONA 4 HORAS



LA TEMPERATURA INTERIOR (H) PUEDE NO SER LA MISMA DURANTE LA NOCHE, NI DURANTE EL DIA, NI DURANTE EL VERANO; YA QUE LA TEMPERATURA DE CONFORT VARIA SEGUN LAS CONDICIONES EXTERIORES, EL CERO HUMANO ESTA SUJETADO A SU TIPO NATURAL, ASI, LA TEMPERATURA DE CONFORT EN VERANO ES MAYOR QUE LA DE INVIERNO Y LOS CUBILOS BIOLOGICOS PUEDEN USAR MAS CUBA LOGICAMENTE, POR LO TANTO RESPECTO (H) SE PUEDE DECIR EN ESTE DIA EN ESTE DIA 23 DE FEBRERO EN LAS 4 HORAS Y 20°C PARA LA ZONA 1 - TERRESTRE 0 en 4 m.

TABLA DE DIFERENCIALES TERMICOS.

PARA INTERIOR DE 1 MDO PARA LA MEDIA DE 2 MDO PARA EL DIA.

HORA	1e	11	1e - 11
NOCHE	5:00	10	-05
4 AM	5:00	10	-45
8 AM	6	10	-40
8 AM	6	20	-140
10 AM	8	20	-120
MEDIO DIA	12:00	20	-75
2 PM	11	20	-60
4 PM	15	20	-50
1 PM	15	10	+50
6 PM	13:30	10	+35

INTERCAMBIO POR CONDUCCION.

VALORES PARA LA TRANSMISIVIDAD AREA AREA (W) (H) DE VARIOS QUE FLUYEN ATRAVES DE UN M² CUADRADO DE TRANSMISION) ESTO PARA LOS MATERIALES QUE SE USAN EN EL EDIFICIO.
 EL EDIFICIO PRESENTA LOS SIGUIENTES CUADRICULOS DE CONDUCCION.

TIPO DE CONDUCCION	M ² 1	M ² 2	COCIF. TRANSMISIVIDAD W/(m ² ·K)
TIPO GENERAL	18.5	6	3.07
MURO TIENE DE MURO CON ANCHO EXTERIOR DE 23	31.25		1.70
MURO TIENE DE MURO CON ANCHO EXTERIOR DE 40	40		1.25

DE CALIDA U- / AREA DE TERRESTRE DE MEDIO DE 152-42

VALORES PARA MODO DE PERDA

068

ALGUNO DE NEG EN INTERIOR Y DE MEZCLA EN EXTERIOR	0.68
VALORES PARA MODO DE PERDA	
CADA TIPO DE 10 (MODO)	
U = (1/0.68 + 3.0) - 0.26	17.30
PERDIDA TERMICA POR 21.30	22.00
MURO EN W/M ² K	1.65

VALORES DE TRANSMISIVIDAD PARA EL EDIFICIO.

VENTANA MURO SUR	0.07
MURO SUR	1.70
MURO ESTE	1.70
VENTANA ESTE	3.07
MURO OESTE	1.70
VENTANA OESTE	3.07
MURO NORTE CADA TIPO	0.26
TERRESTRE PERDIDA	1.65
TECHO	1.25

CANTIDAD DE CALOR QUE ESCAPA POR UNA ENFERMEDAD

Q = U · A · (T_i - T_e) en w/m²

ZONA 1	U	AREA	U · A	ZONA 2	U	AREA	U · A
VENTANA MURO SUR	3.07	15.45	47.30	MURO ESTE	1.70	14.60	24.80
MURO SUR	1.70	4.00	6.80	VENTANA ESTE	3.07	5.00	15.30
MURO ESTE	1.70	18.75	31.87	MURO OESTE	1.70	14.60	24.80
MURO OESTE	1.70	2.50	4.25	VENTANA OESTE	3.07	2.00	6.10
VENTANA NORTE	3.07	3.00	9.21	MURO NORTE CADA TIPO	0.26	1.60	0.42
TERRESTRE	1.65	10.00	16.50	TECHO	1.25	40.00	50.00
TERRESTRE	1.65	2.15	3.54	TERRESTRE	1.65	(22.7)	37.45

T_{int} = 19.20°C T_{ext} = 15.2-12°C

EN EL MURO NORTE CADA TIPO NO HAY PERDIDA TERMICA

VIVIENDA SOLAR PEDREGAL DE CARRASCO

TESIS PROFESIONAL FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM

CARLOS ORONA CERVANTES

CONFORT

3 INTERCAMBIO POR INFILTRACION.

(REEMPLAZO POR CONDUCCION)
(REEMPLAZO POR CONDUCCION)
(REEMPLAZO POR CONDUCCION)
 $V_e = N \cdot V_v / 3600$
 $V_e =$ TASA DE VENTILACION m^3/s
 $N =$ NUMERO DE RENOVACIONES DE AIRE/HORA.
 $V_v =$ VOLUMEN DE LA HABITACION.

ZONA 1

$V_e = 100 m^3$ $N = 1$ RENOVACION AIRE/HORA (RECOMENDADA)
 $V_e = 1 \cdot 100 / 3600$
 $V_e = 0.027 m^3/s$
 $Q_v = 1500 \cdot V_e \cdot (t_e - t_i)$
 $Q_v =$ FLUJO CALORIFICO POR VENTILACION (Watts)
 $V_e =$ TASA DE VENTILACION
 $t_e - t_i =$ DIFERENCIA TEMPERA.
 $1500 =$ CALOR ESPECIFICO DEL AIRE EN J/m³°C.
 $Q_v = 1500 \cdot 0.027 \cdot [(t_e - t_i)]$
 $Q_v = 35.10$ W/GRUPO C.

ZONA 2 - A LA ZONA 1 - 35.10 W/GRUPO C

REQUERIMIENTOS DE INTERCAMBIOS POR CONDUCCION Y POR CONVECCION

INTERCAMBIO	ZONA 1 (W/GRUPO)	ZONA 2
CONDUCCION	105.50	152.42
CONVECCION	35.10	35.10
TOTAL	230.40	187.52
FOR M ² (40 m ²)	5.76	4.68

4 GANANCIAS POR RADIACION

SEGUN TABLAS DE ASESAMIENTO Y GANANCIAS CALORIFICAS DEPENDIENTE DE LA LATITUD, DECCINACION Y DEL ANGULO HORARIO (VER GRAMINTE DE MEDIDA ANALITICA DE ANGULOS DE INCIDENCIA).

PARA EL 21 DE DICIEMBRE.

	8 AM	10 AM	12 AM	2 PM	4 PM	(W/m ²)
PLANO SUR	35	534	688	534	35	
PLANO ESTE	128	534	224	534	128	
PLANO OESTE	8	35	35	35	8	

LOS GANANCIAS POR RADIAACION COMO UNICAMENTE DE DIAS POR MEDIO DE VENTANAS, ES PORQUE DE VENTANAS, PERO EN ESTOS HAY UNA PENSAMIENTO EN LA CAPTACION DE LA RADIAACION POR ABSORCION Y COMERCIO, COMO TABLAS; PARA EL CASO DE 6 m² CLARO, EL FACTOR ES DE 0.75

** ZONA 1	8 AM	10 AM	12 AM	2 PM	4 PM	(Kw)	AREA
VENTANA SUR	0.020	0.600	4.75	0.600	0.020	13.45	0.0030
VENTANA ESTE	0.0026	0.027	0.15	0.026	0.0026	3	0.0030
ZONA 2	1.00	5.83	4.84	5.73	1.00		
VENTANA ESTE	0.46	1.06	0.104	0.46	0.46	3	0.0030
VENTANA OESTE	0.0006	0.027	0.15	0.026	0.0026	3	0.0030

5 GANANCIAS TERMICAS INTERMITAS.

CON GANANCIAS POR EL CALOR GENERADO POR LOS EQUIPOS DOMINANTES, MAQUINARIA Y EQUIPO.

CONSIDERANDO 5 PERSONAS HABITANDO LA CASA A RAZON DE 100 W/m²/ca. = 500 Watts = 0.5 KW CON VALORES MUY BAJOS PARA LOS DOS ZONAS.

EL CALOR GENERADO EN LOS COMPUTERS A RAZON DE LA 50 MM DEL WATAGE DE LOS MCMMS = 1500 Watts = 1.50 KW/OTRA MANERA MAS CONVENIENTE ES COMO TABLAS, CONSIDERAR PARA NUESTRO CASO 10 W/M² CONSIDERADO PARA LUXES Y 5 W/M² PARA EQUIPO Y MAQUINARIA. ASI TENIENDO:

DISIPACION TERMICA DE LA CENTE FUENTES DE ILUMINACION ARTIFICIAL	0.50 Kw.
MAQUINARIA Y EQUIPO (SERVIDORES, IMPRESORAS)	0.80 Kw.
TOTAL DE GANANCIAS INTERNA POR ZONA	0.90 Kw.
	170 Kw.

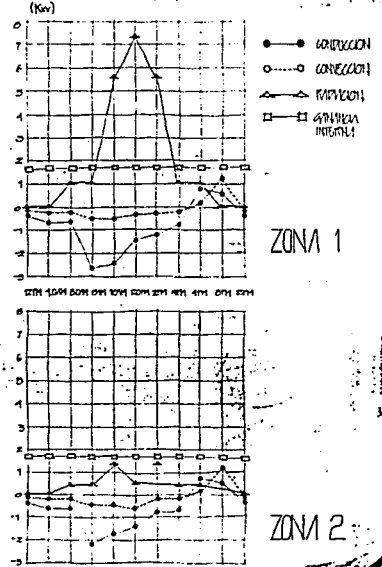
• EN EL PRECIO DE CONDUCCION COMO EN DETERMINAR MEDIDA POR UNA VENTANA EN SERVICIO, VER PLANO DE SERVICIO EN PROYECTO DE SERVICIO.
• LAS VENTANAS ANALIZADAS SON CON UNOS PENSAMIENTOS DE TAMAÑO LOS VOLUMENES DE SERVICIO.
• EN EL CASO DE LAS VENTANAS QUE SE ANALIZAN EN ESTAS TABLAS DE PARTICIPACION POR LA SERVICIO DE SERVICIO.

6 ANALISIS TERMICO.

ZONA 1	8 AM	10 AM	12 AM	2 PM	4 PM	8 PM	12 M
A CONDUCCION	-0.05	-0.70	-2.13	-2.31	-1.46	-1.17	-0.7
B CONVECCION	0.01	0.14	0.42	0.26	0.21	0.17	0.22
C RADIAACION	0	0	10	13	12	10	10
D GANANCIAS INT.	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17
	1.12	0.61	0.46	0.32	0.47	0.61	1.22

ZONA 2

ZONA 2	8 AM	10 AM	12 AM	2 PM	4 PM	8 PM	12 M
A CONDUCCION	0.01	0.05	0.14	0.20	0.14	0.10	0.07
B CONVECCION	0	0	0.04	0.07	0.07	0.07	0.07
C RADIAACION	0	0	0.04	0.07	0.07	0.07	0.07
D GANANCIAS INT.	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17
	1.18	1.22	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35



VIVIENDA SOLAR A TERRAZA DE
PEDREGAL DE CARRASCO

TESIS PROFESIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM
CARLOS ORONA CERVANTES

PROGRAMA

1° ZONA COMERCIAL

8 LOCALES DE UN NIVEL SIN DOPELA NI BIÑO	116 m²
8 LOCALES DE DOS NIVELES CON DOPELA Y ½ BIÑO	161 m²
8 LOCALES DE TRES NIVELES CON DOPELA Y ½ BIÑO	657 m²
RESERVANTE EN DOS NIVELES ½ DOPELA CON BIÑO Y BIÑOS	122.66 m²
OFICINAS	77 m²
DOPELA	24.96 m²
BIÑOS GENERALES	78 m²
CTO. PARA PASAJE	9 m²
AREA DE PLAZAS, JARDINES Y ANDADORES	1651 m²
ESTACIONAMIENTO COMERCIAL (CAP. 30 AUTOS)	1738 m²
AREA CONSTRUIDA	1987 m²
AREA TOTAL DE DESPLANTE	4071 m²

2° ZONA ADMINISTRATIVA

(NO SE DESARROLLA EN EL PROYECTO)	
RECEPCIONISTA Y SALA DE ESPERA	20 m²
2 SECRETARIAS	17 m²
OFICINA DE MANTENIMIENTO Y COMPRAS	16 m²
OFICINA DEL CONTADOR	16 m²
ARCHIVO	8 m²
CAJA	9 m²
PRIVADO DEL ADMINISTRADOR	20 m²
BIÑOS PARA ADMINISTRATIVOS	20 m²
TOTAL DE AREA CONSTRUIDA EN P.A.	121 m²

3° DISPENSARIO MEDICO

RECEPCION Y SALA DE ESPERA	30 m²
FARMACIA	17.70 m²
CONSULTA EXTERNA E INTERNA (CON BIÑO 12 CMAS)	49.70 m²
CIRCULACION	31 m²
TOTAL AREA CONSTRUIDA	128.7 m²

4° GUARDERIA

RECEPCION Y ESPERA	30 m²
AREA DE SECRETARIAS	27 m²
PRIVADO DIRECTOR, CON ½ BIÑO	27 m²
COCINA	22 m²
MATERIAL Y SALON DE USOS MULTIPLES (CAP. 60M)	144 m²
SALA DE JUNTAS Y MAESTRAS	10 m²
TRABAJOS SOCIAL	770 m²
OBSERVACION, SIICOLOGO	17 m²
BIÑOS	17 m²
CONTROL Y ZONA DE CINEROS	60 m²
LACTANTES (AREA PARA 30 CMAS)	67 m²
PEPIATRA CON AREA DE ASAMBLADO Y ½ BIÑO	27 m²
JARDIN	2.12 m²
CIRCULACIONES	77 m²
TOTAL AREA CONSTRUIDA SIN JARDIN	6027 m²
7° CENTRO SOCIOCULTURAL	
(NO SE DESARROLLA EN EL PROYECTO)	
ZONA ADMINISTRATIVA:	
SECRETARIAS	27 m²
CONTADOR	16 m²
RECEPCION	20 m²
CAJA	8 m²
BIÑOS	17 m²
ZONA USUARIOS:	
VESTIBULO, INFORMACION Y CONTROL	27 m²
AREA DE ESTER, JUEGOS DE MESA	100 m²
BIÑOS GENERALES	30 m²
AULA TEATRO (PARA 15 ALUMNOS)	30 m²
AULA PINTURA (PARA 20 ALUMNOS)	30 m²
AULA MUSICA (PARA 20 ALUMNOS)	30 m²
AULA DANZA (PARA 17 ALUMNOS)	30 m²
SALON USOS MULTIPLES	
COCHETA	10 m²
GUARDIA ROPIA	7 m²
DOPELA	27 m²
AREA UTIL (100 PERS.)	127 m²
AREA TOTAL CONSTRUIDA	724 m²

6° VIVIENDA

ETAPA	DESCRIPCION	AREA DE CONSTRUCCION m²	AREA TERRAZAS FUTURAS ETAPA m²	AREA JARDIN TERRAZA	TOTAL
1°	MUR-PUERTE-BAÑE D-2-ESPERA SIN ESCALERA PUNTO A	30.00 m²	6.00 m²	—	—
2°	(1-4-1-1) ESCALERA SALA-COMEDOR	81.70 m²	23.00 m²	18.00 m²	—
3°	(1-3-2-1) SALA-COMEDOR	74.80 m²	12.00 m²	18.00 m²	—
4°	(1-3-3-2) SALA-COMEDOR	86.70 m²	—	10.00 m²	47.60 m²
					97.60 m² x 90 PERIOD. 8784.00 m²
DESCRIPCION DEPARTAMENTO					
VESTIBULO DE ACCESO Y CIRCULACION HASTA PASILLO DE PAS. A REL.					7.12 m²
COCINA-DESAYUNADOR					11.07 m²
PATIO DE SERVICIO					2.07 m²
SALA					17.27 m²
COMEDOR					8.07 m²
PASILLO A RECAMARAS					7.00 m²
RECAMARA PRINCIPAL (INCLUYENDO 2 m² DE CLOSET)					11.07 m²
RECAMARA 1 (INCLUYENDO 2 m² DE CLOSET)					11.07 m²
RECAMARA 2 (INCLUYENDO 2 m² DE CLOSET)					12.00 m²
BIÑO					7.40 m²
JARDIN					1.11 m²
					AREA TOTAL 8700 m²
					AREA INTERIORES 79.87 m²
AREA DE CORRIDORES, ESCALERAS Y PASILLOS		87.00 m² x 90 DEPARTAMENTOS			309.00 m²
AREA DE CORRIDORES, ESCALERAS Y PASILLOS		169.00 x 9 CUERPOS			1221 m²
AREA DE DESPLANTE		7 CUERPO			760.50 m²
		760.70 x 9 CUERPOS			6844.70 m²
ZONA DEL LAGO					3076 m²
AREA DEL LAGO					12.210 m²
ZONA DE ESTACIONAMIENTO Y CIRCULACION (CAP. 138 A)					13,464 m²
AREA DE JARDINES, ANDADORES Y ESCALERAS EN CUANTO HAY.					13,464 m²

VIVIENDA SOLAR ATERRAZADA

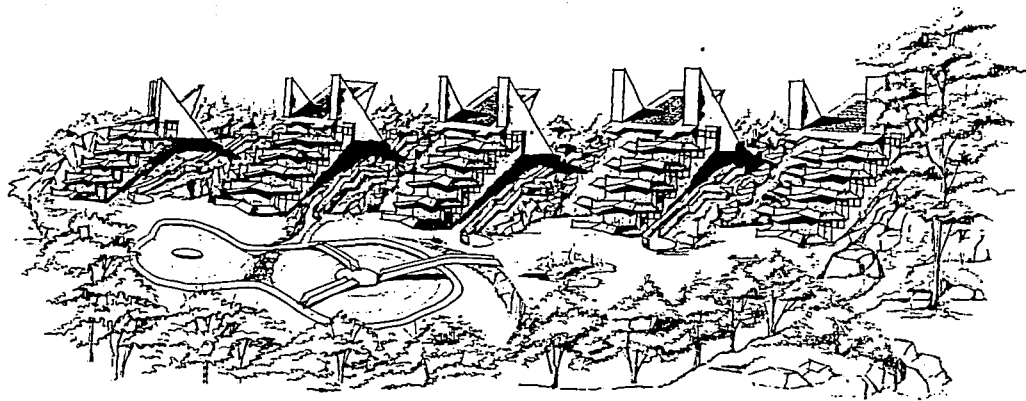
PROYECTO DE CARRASCO

TESIS PROFESIONAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM

CARLOS ORONA CERVANTES

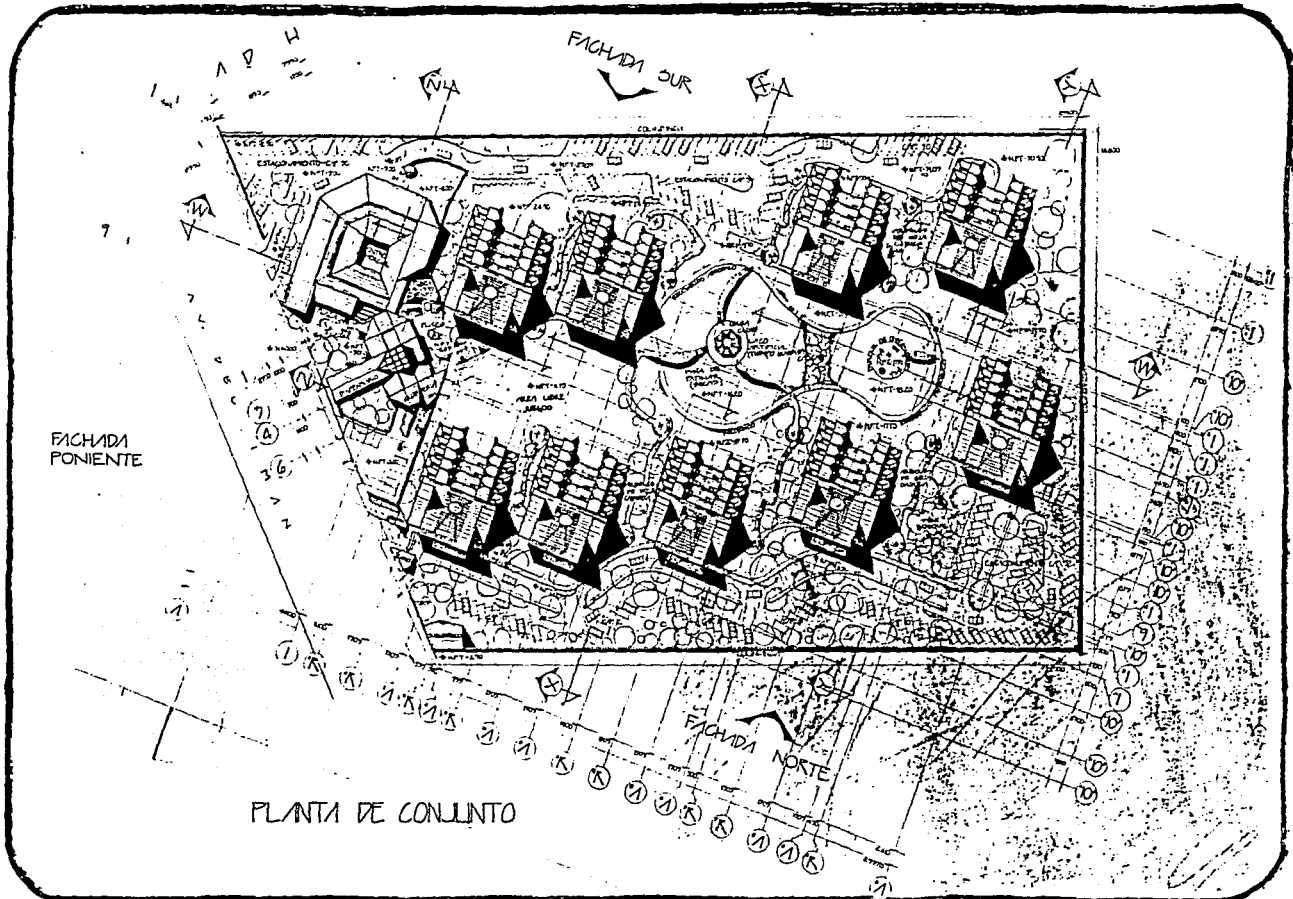




VIVIENDA SOLAR ATERRAZADA
PEDREGAL DE CARRASCO

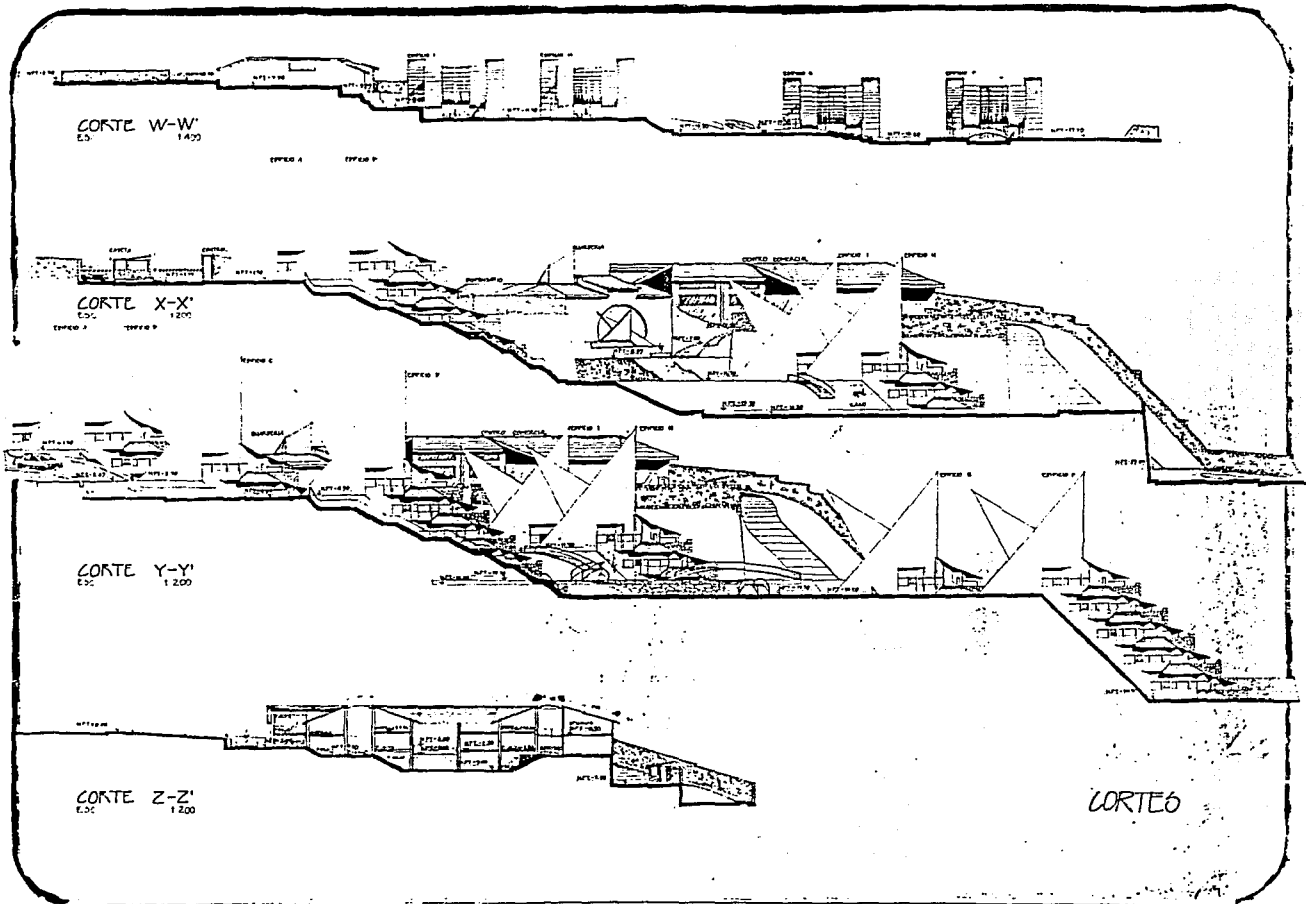
TESIS PROFESIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM
CARLOS ORONA CERVANTES





PLANTA DE CONJUNTO

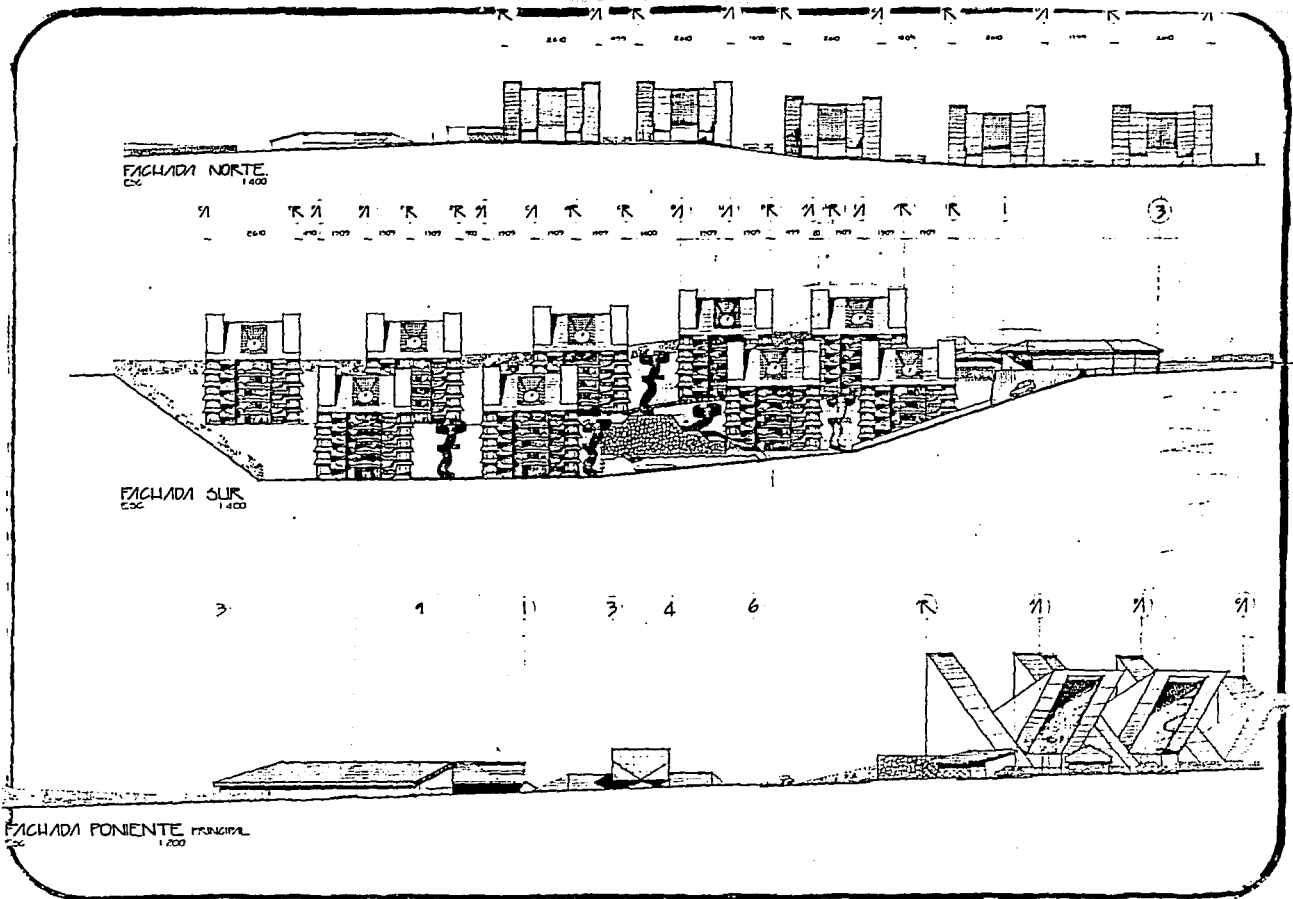
	VIVIENDA SOLAR ATERRAZADA PEDREGAL DE CARRASCO	
	TESIS PROFESIONAL FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM	
	CARLOS ORONA CERVANTES	



VIVIENDA SOLAR ATERRAZADA
 P E D R E G A L D E C A R R A S C O

TESIS PROFESIONAL
 FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM
 CARLOS ORONA CERVANTES

CORTE DE CONJUNTO
 Esc. 1:200



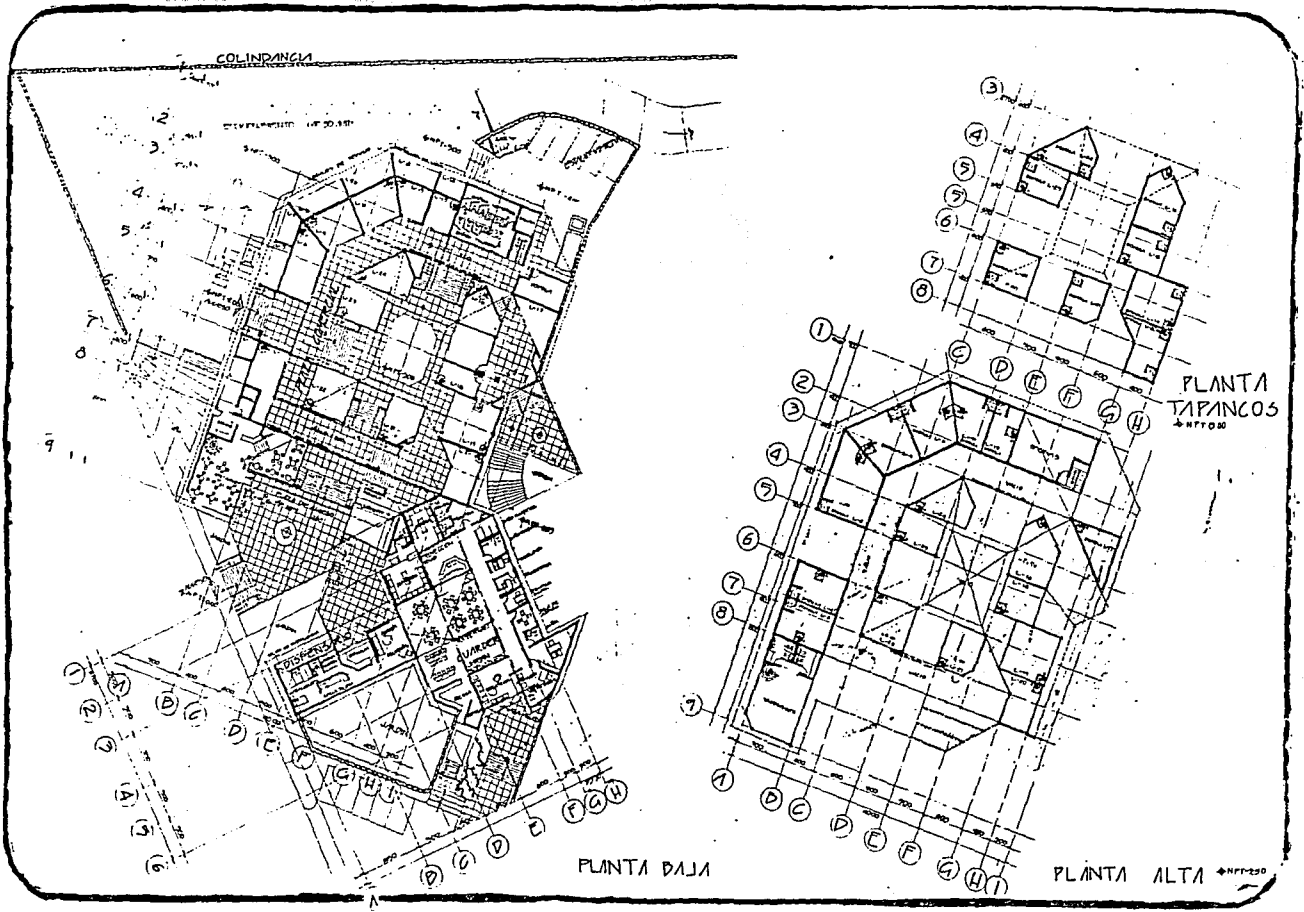
VIVIENDA SOLAR ATERRAZADA
 PEDREGAL DE CARRASCO

TESIS PROFESIONAL
 FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM
 CARLOS ORONA CERVANTES

FACHADA DE CONJUNTO

1:200
 ESC 200

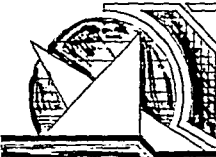


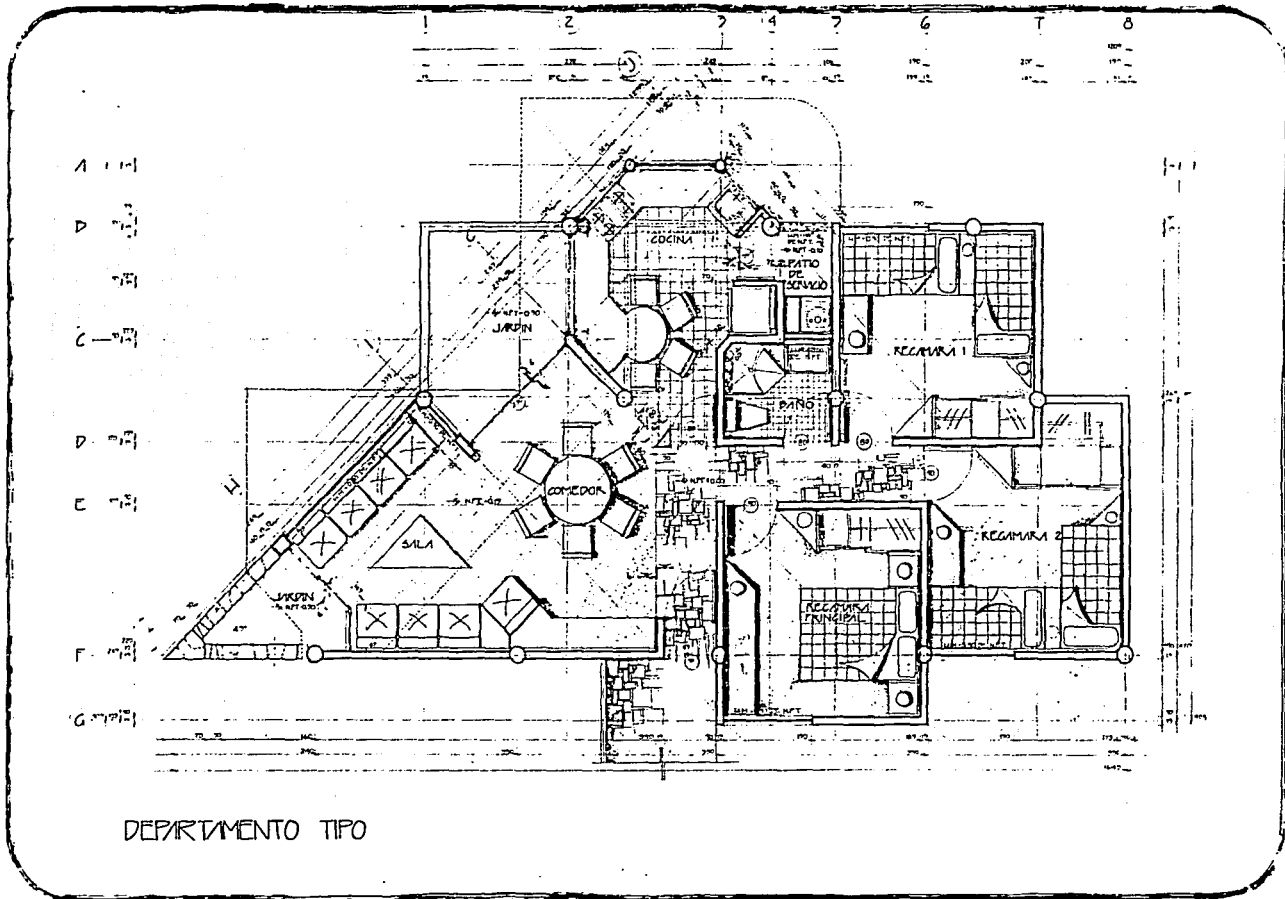


VIVIENDA SOLAR ATERRAZADA
 PEDREGAL DE CARRASCO

TESIS PROFESIONAL
 FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM
 CARLOS ORONA CERVANTES

PLANTA EQUIPAMIENTO





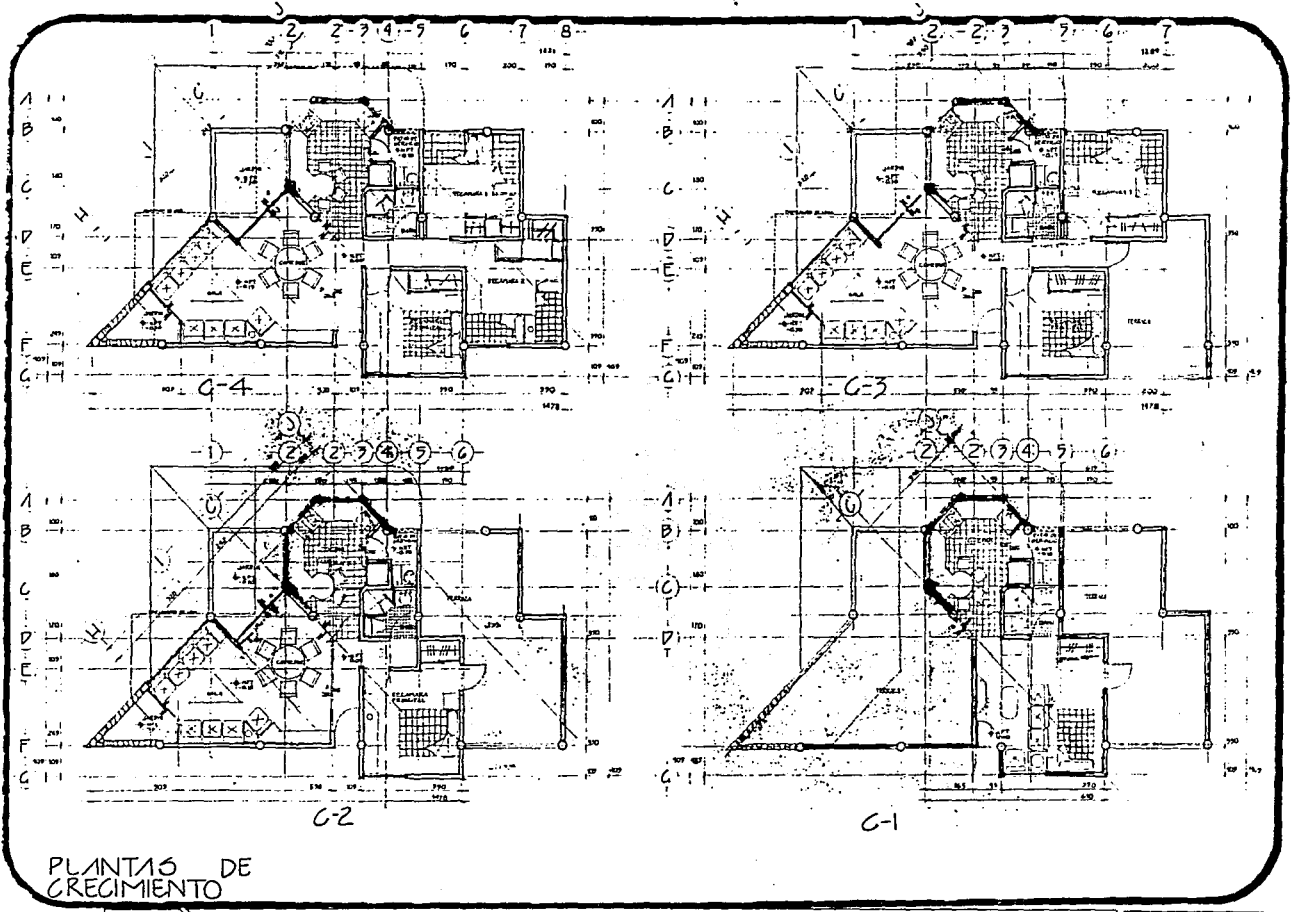
DEPARTAMENTO TIPO

VIVIENDA SOLAR A TERRAZADA
 PEDREGAL DE CARRASCO

TESIS PROFESIONAL
 FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM
 CARLOS ORONA CERVANTES

DEPARTAMENTO TIPO

E-A



PLANTAS DE
CRECIMIENTO



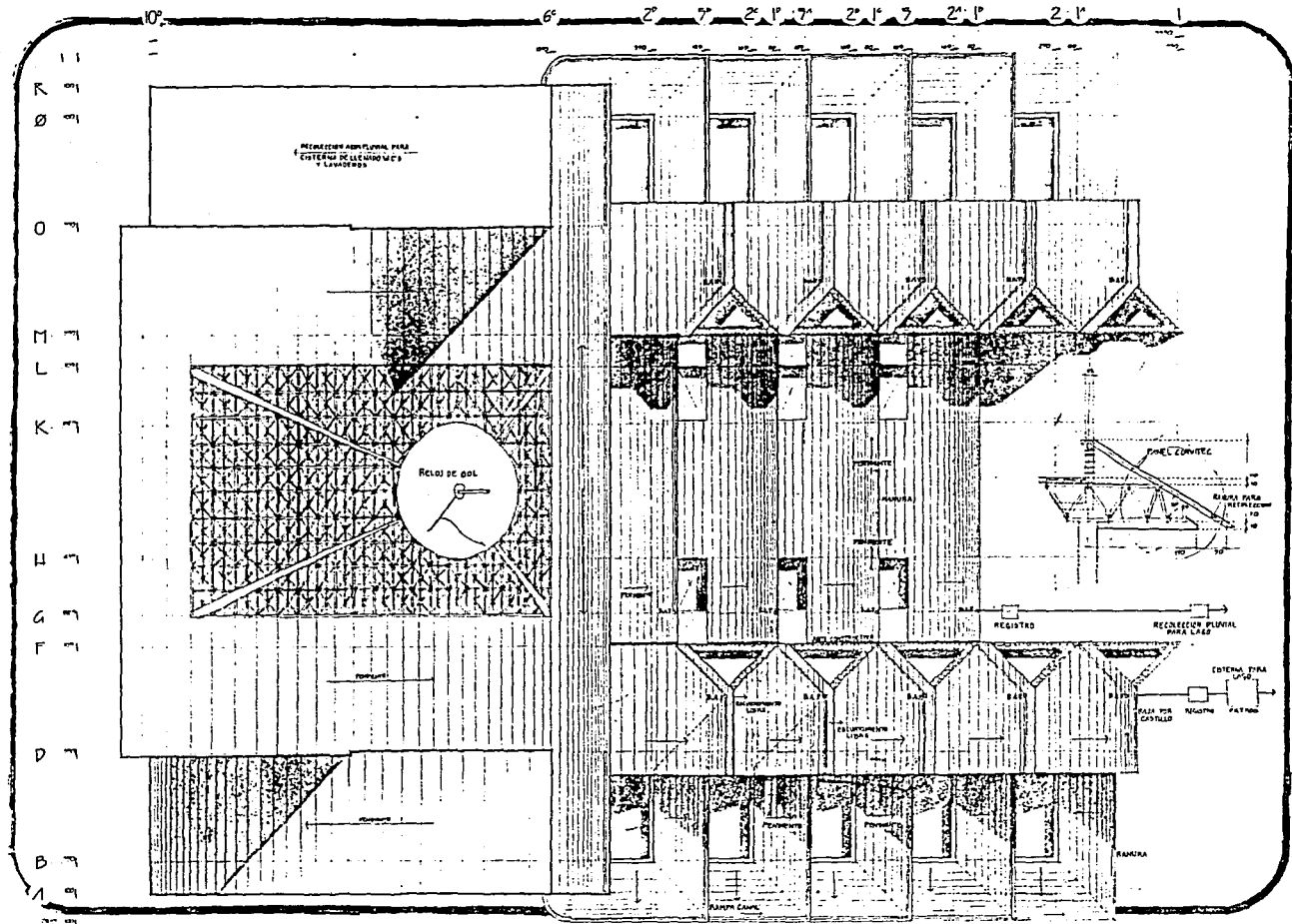
VIVIENDA SOLAR ATERRAZADA

PEDEREGAL DE CARRASCO

TESIS PROFESIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM
CARLOS ORONA CERVANTES



PLANTAS CRECIMIENTO



VIVIENDA SOLAR ATERRAZADA

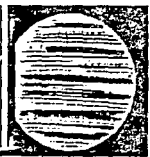
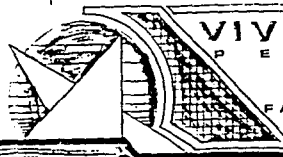
PROYECTO DE CARRASCO

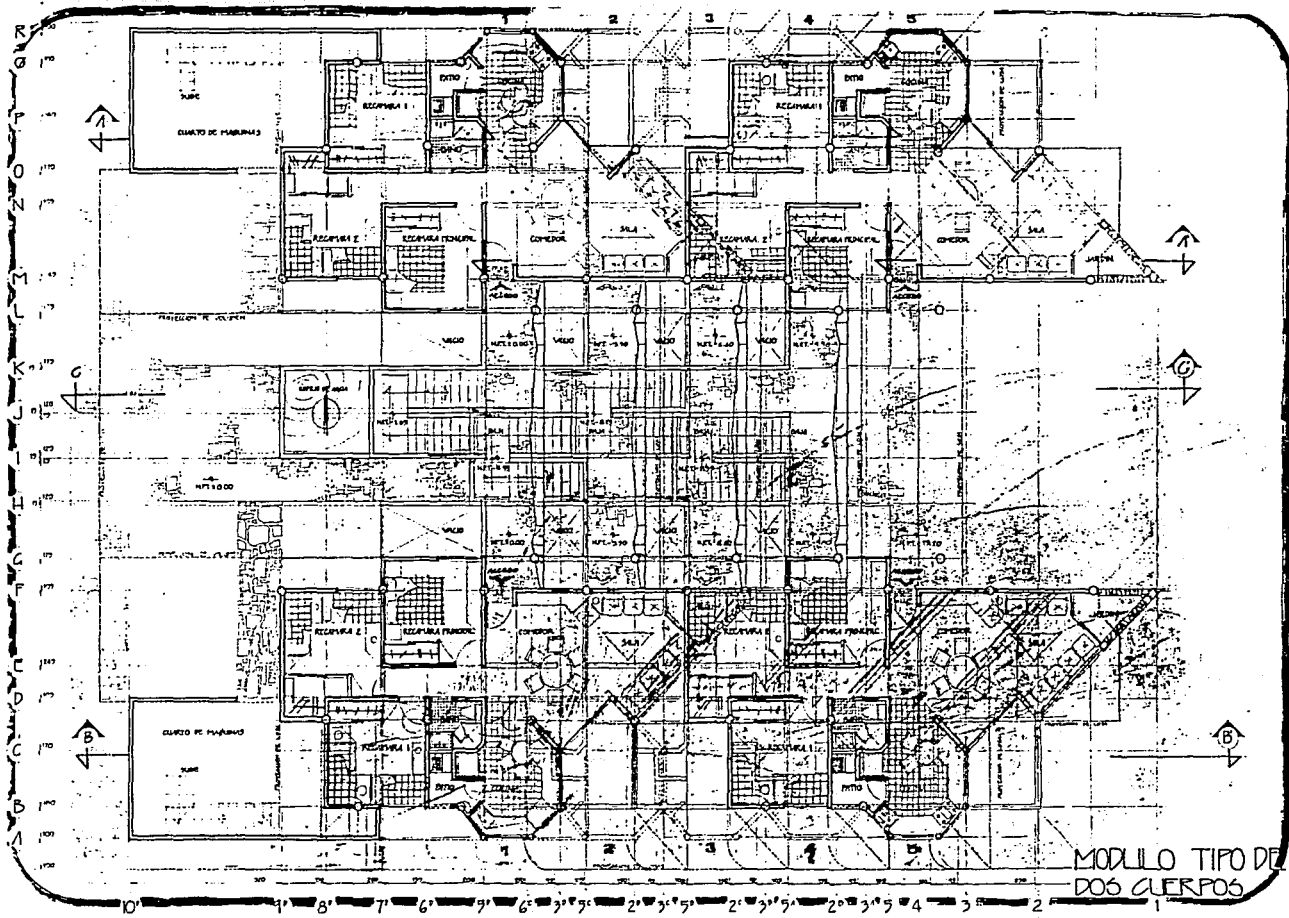
TESIS PROFESIONAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM

CARLOS ORONA CERVANTES

PLANTA TECHOS

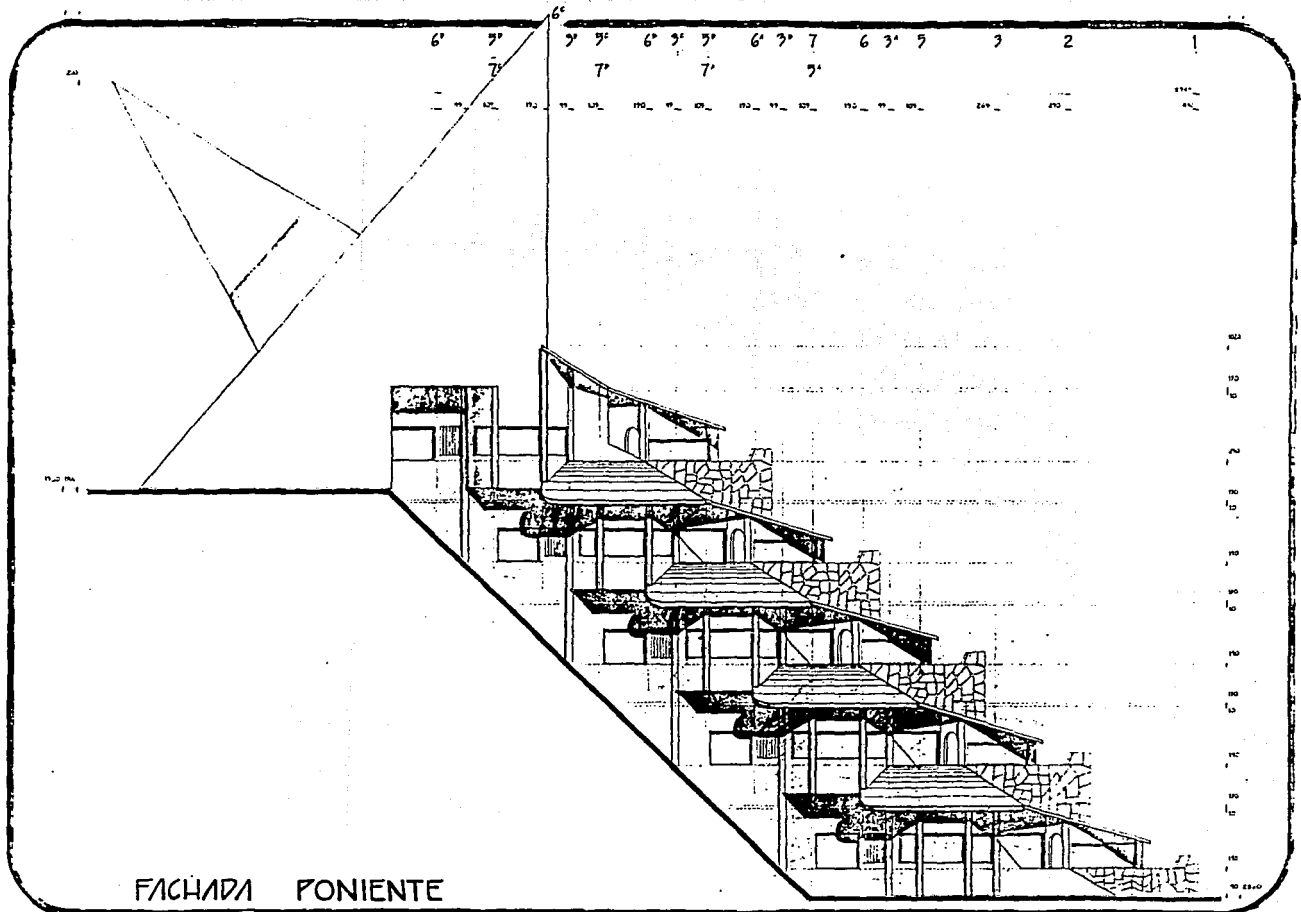




VIVIENDA SOLAR ATERRIZADA
 PEDREGAL DE CARRASCO

TESIS PROFESIONAL
 FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM
 CARLOS ORONA CERVANTES

PLANTA MODULO



FACHADA PONIENTE

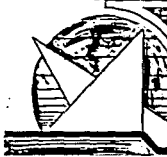
VIVIENDA SOLAR ATERRAZADA

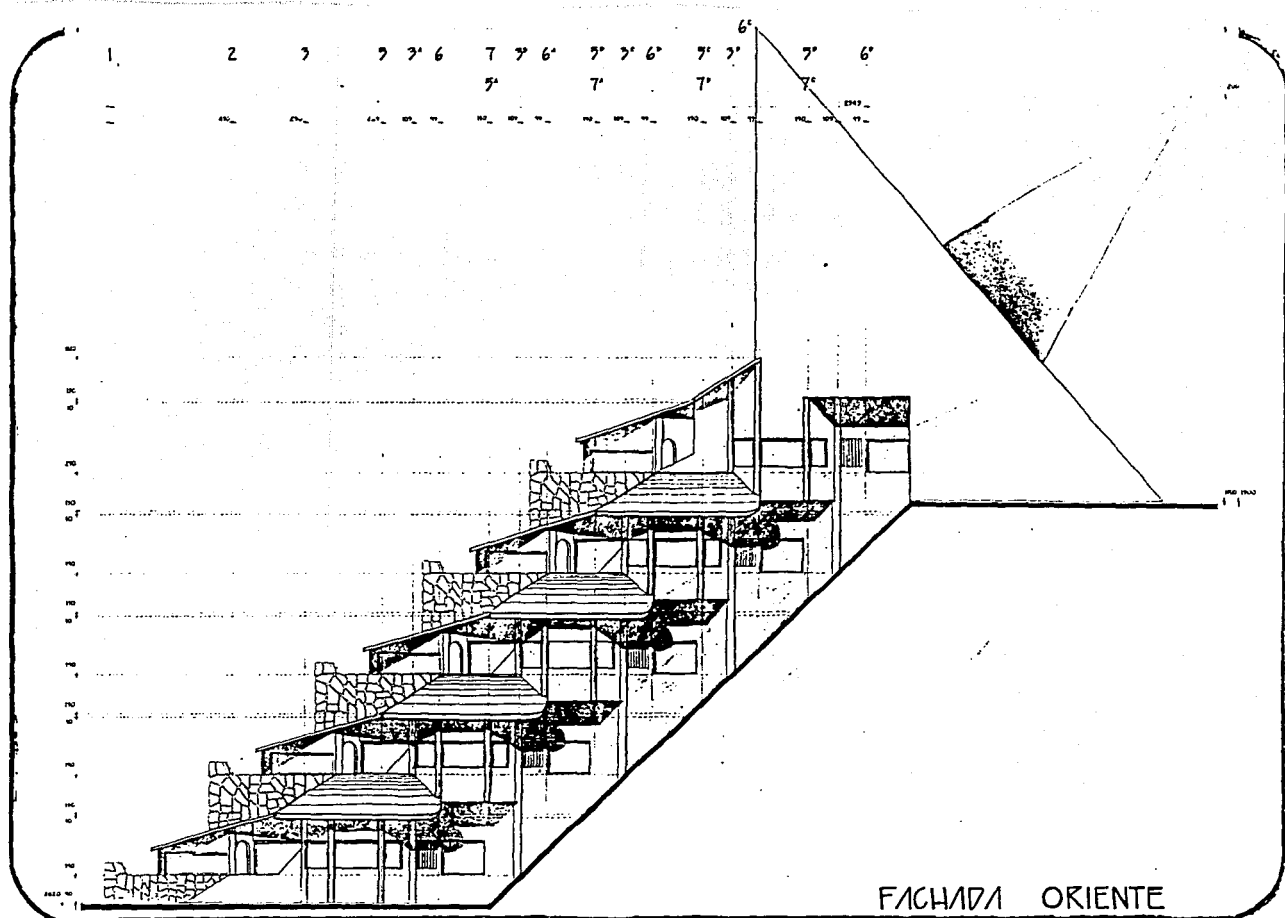
PEDREGAL DE CARRASCO

TESIS PROFESIONAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM
CARLOS ORONA CERVANTES

FACHADA PONIENTE





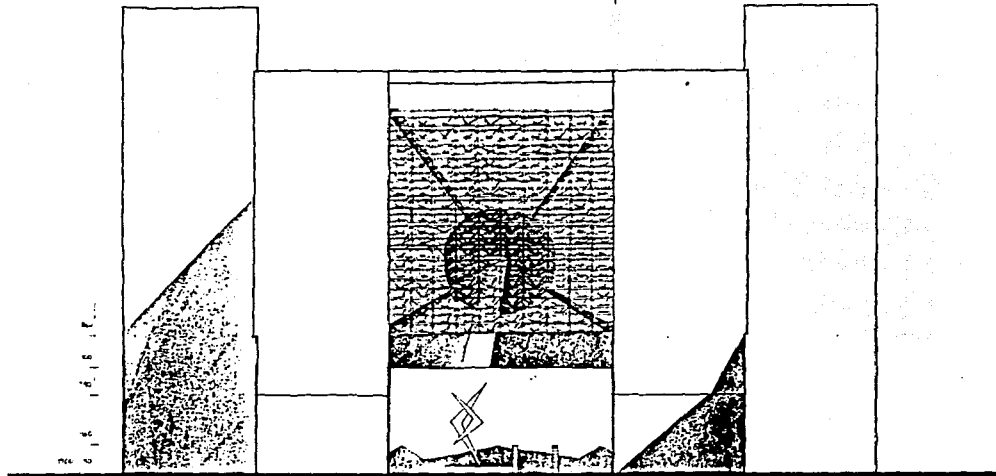
FACHADA ORIENTE

VIVIENDA SOLAR ATERRAZADA
 PEDREGAL DE CARRASCO

TEBIS PROFESIONAL
 FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM
 CARLOS ORONA CERVANTES

FACHADA ORIENTE

N O L G D A



FACHADA NORTE

VIVIENDA SOLAR ATERRAZADA

PEDREGAL DE CARRASCO

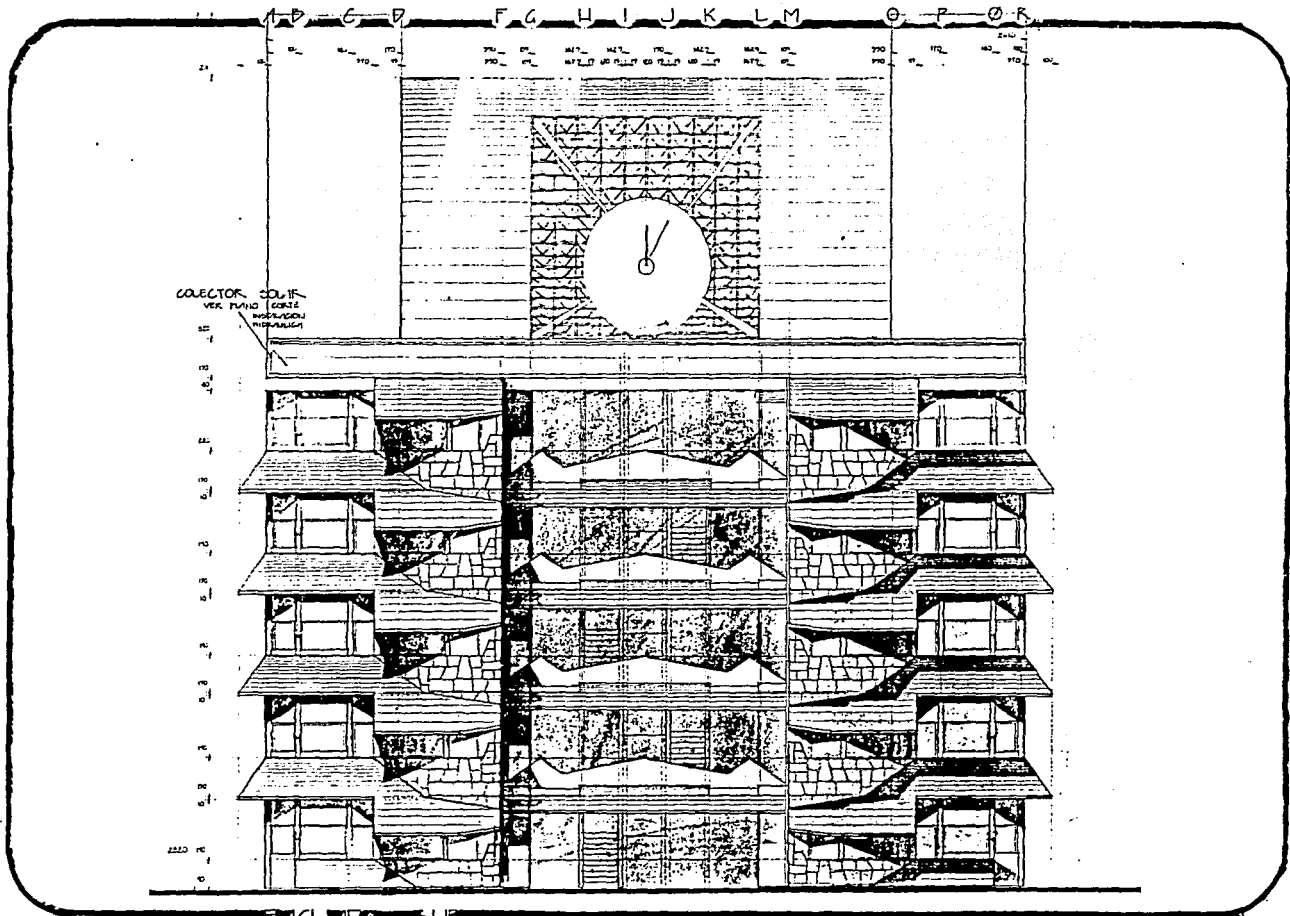
TESIS PROFESIONAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM

CARLOS ORONA CERVANTES

FACHADA NORTE



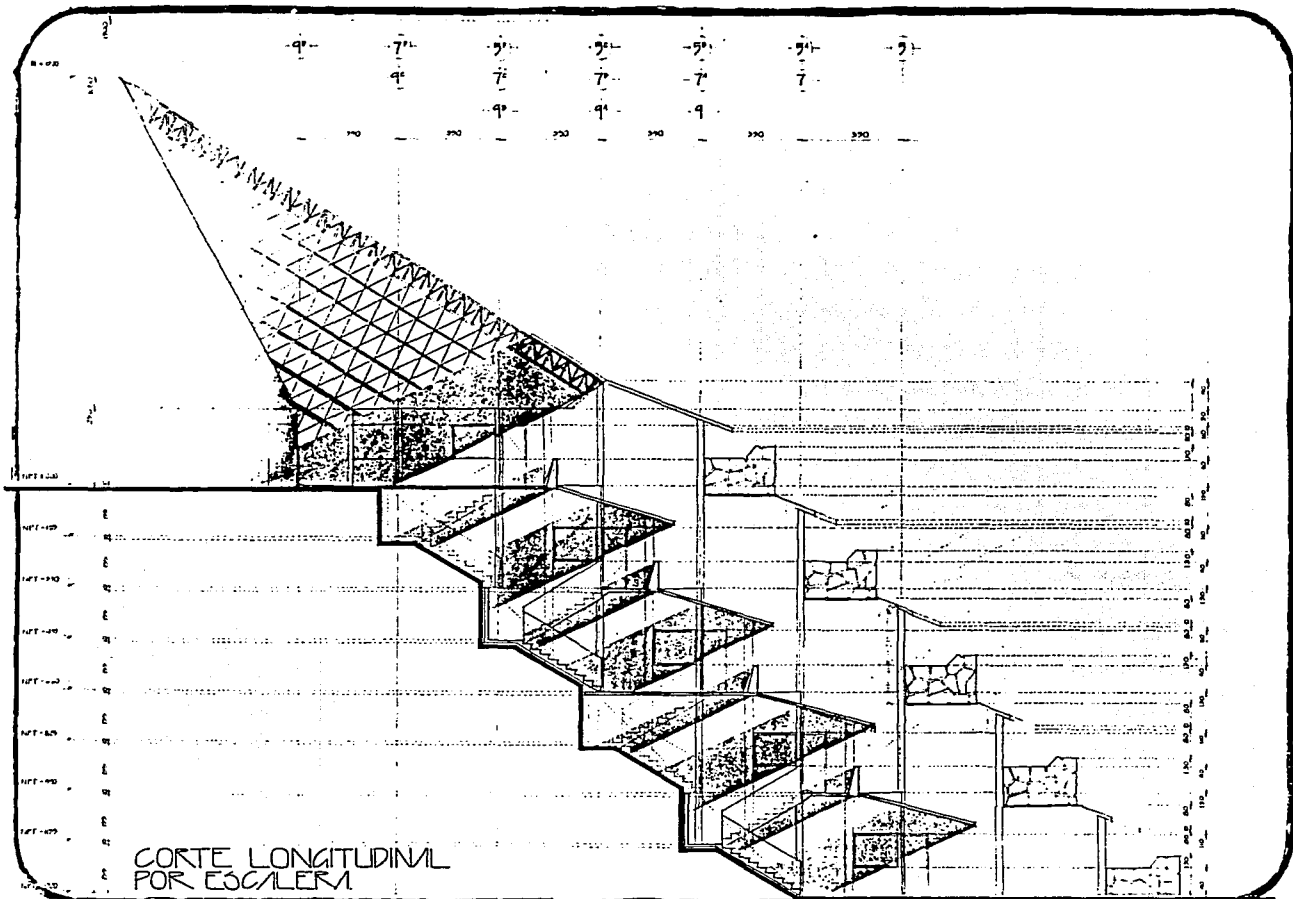


FACHADA SUR

VIVIENDA SOLAR ATERRAZADA
 PEDREGAL DE CARRASCO

TESIS PROFESIONAL
 FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM
 CARLOS ORONA CERVANTES

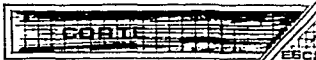
FACHADA SUR

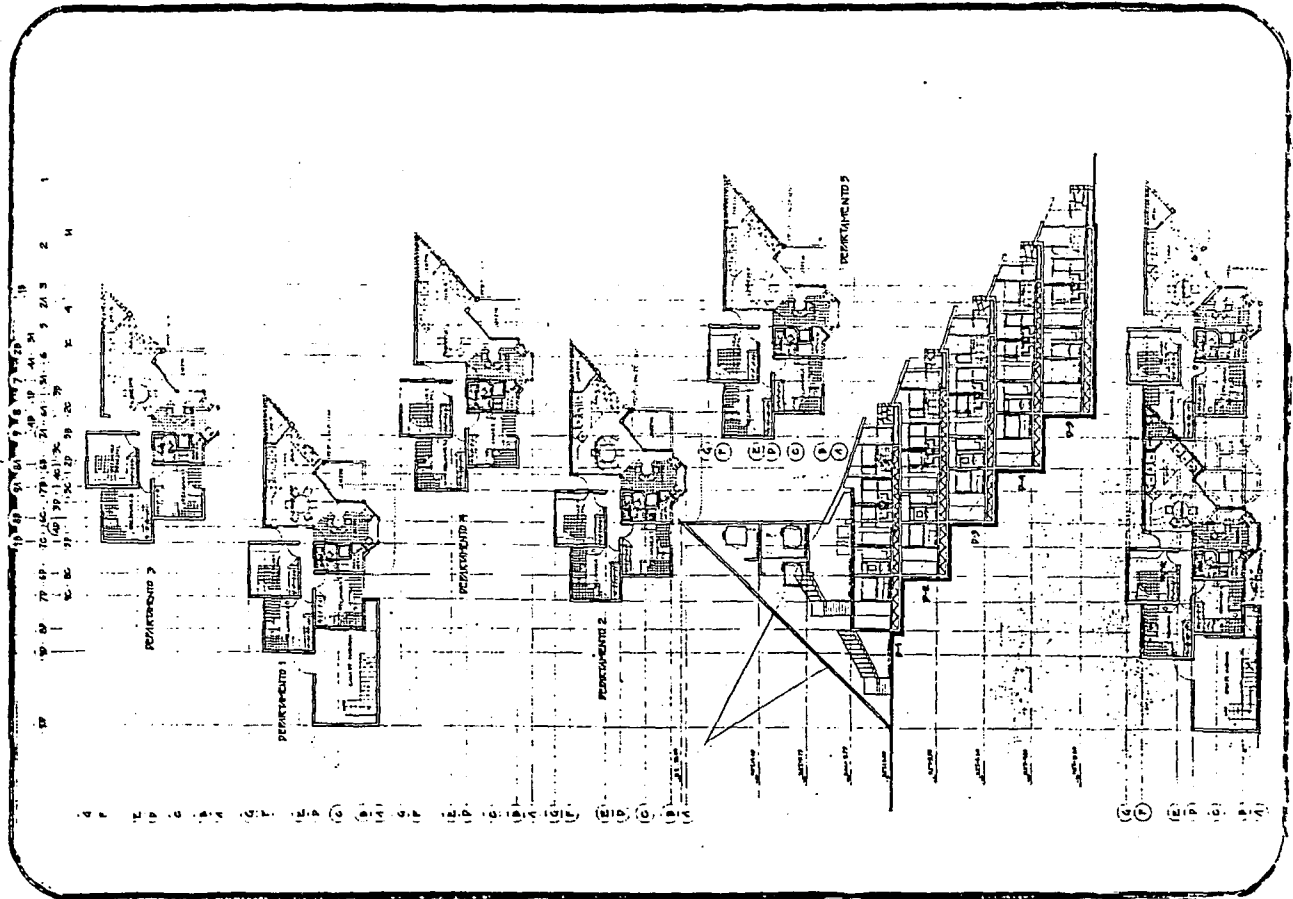


CORTE LONGITUDINAL
POR ESCALERA

VIVIENDA SOLAR ATERRAZADA
PEDREGAL DE CARRASCO

TESIS PROFESIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM
CARLOS ORONA CERVANTES





VIVIENDA SOLAR ATERRAZADA

PEDEREGAL DE CARRASCO

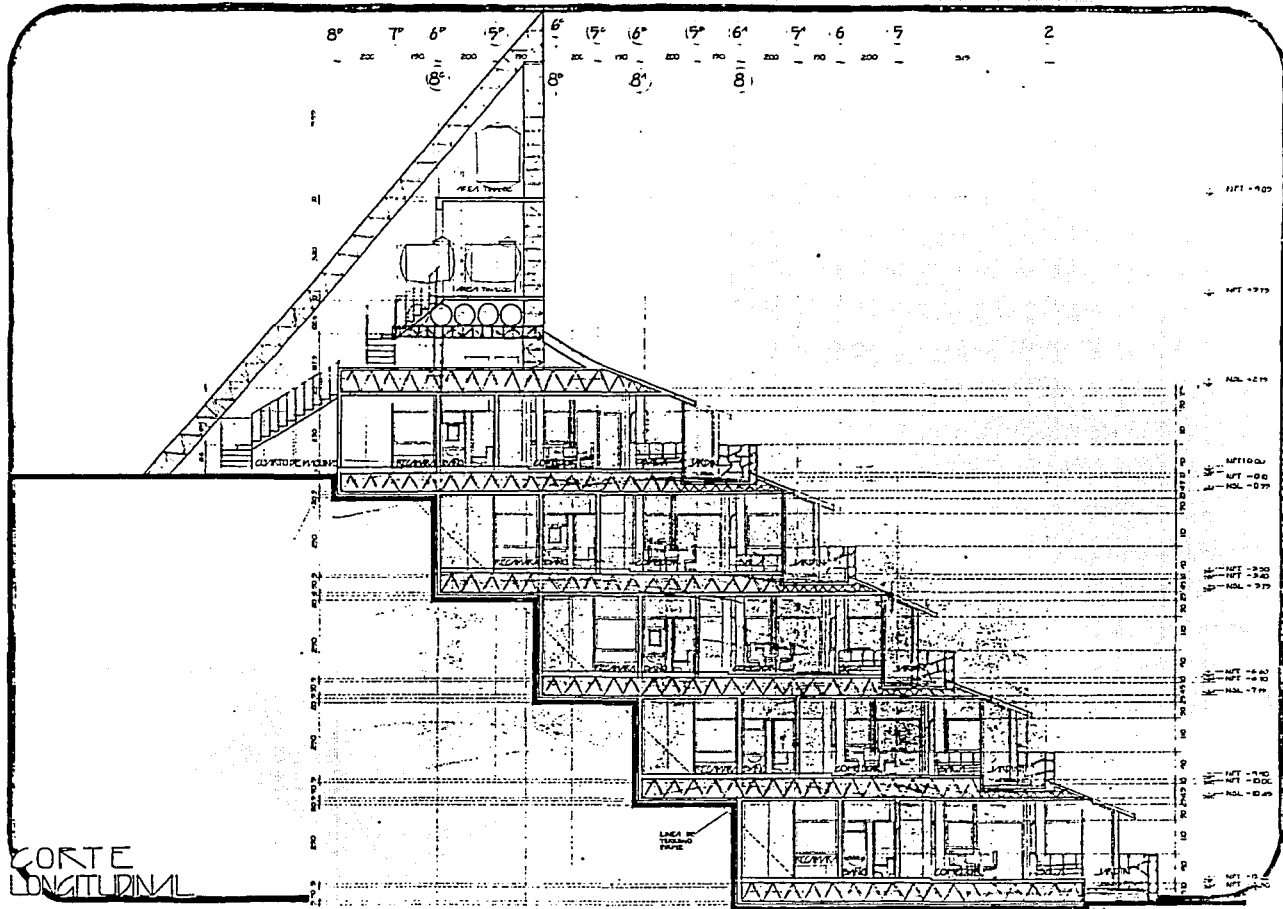
TESIS PROFESIONAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM

CARLOS ORONA CERVANTES

PLANO DE REFERENCIA





CORTE
LONGITUDINAL

VIVIENDA SOLAR ATERRAZADA

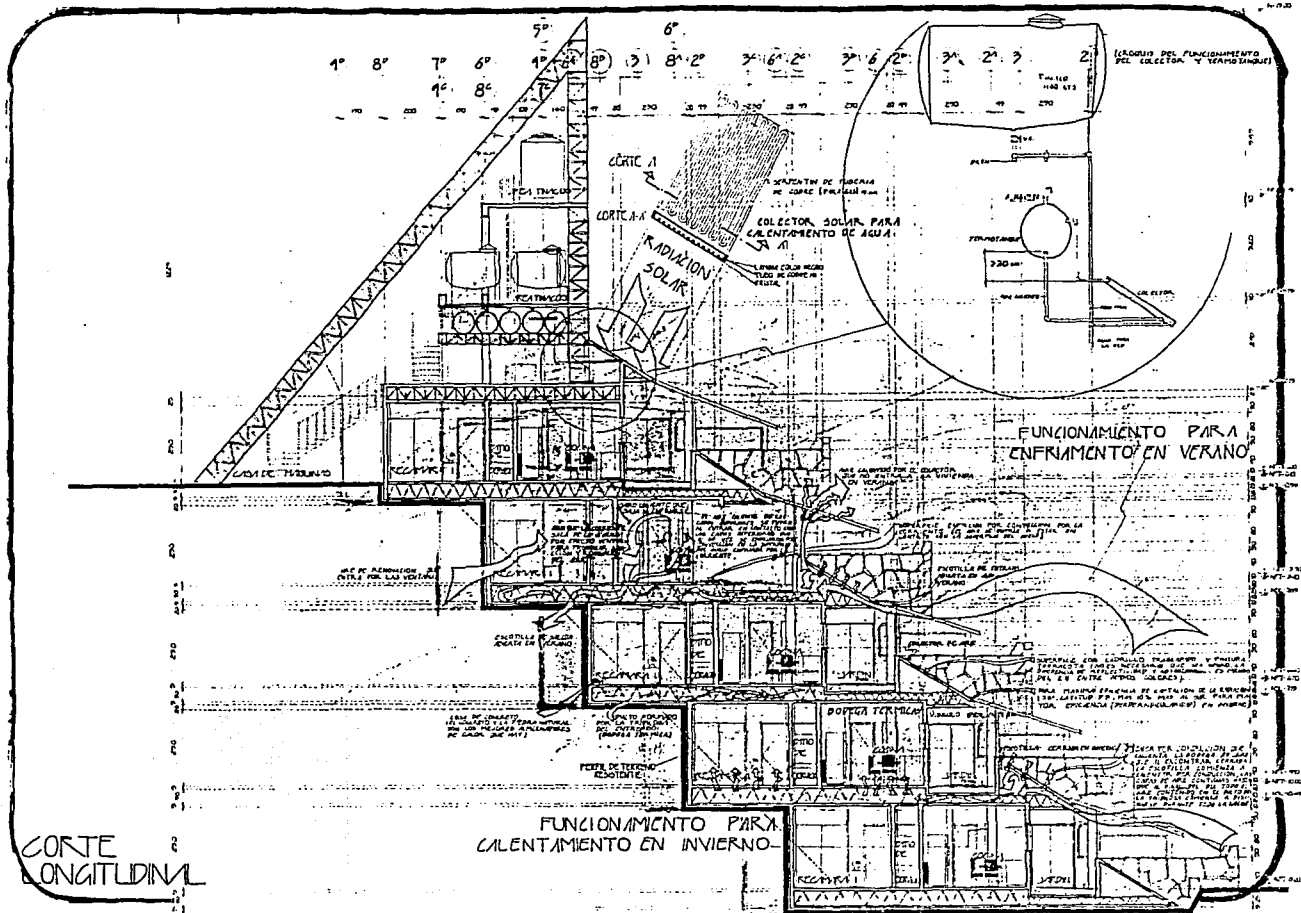
P E D R E G A L D E C A R R A S C O

TESIS PROFESIONAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM

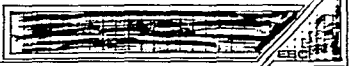
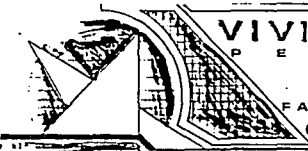
CARLOS ORONA CERVANTES

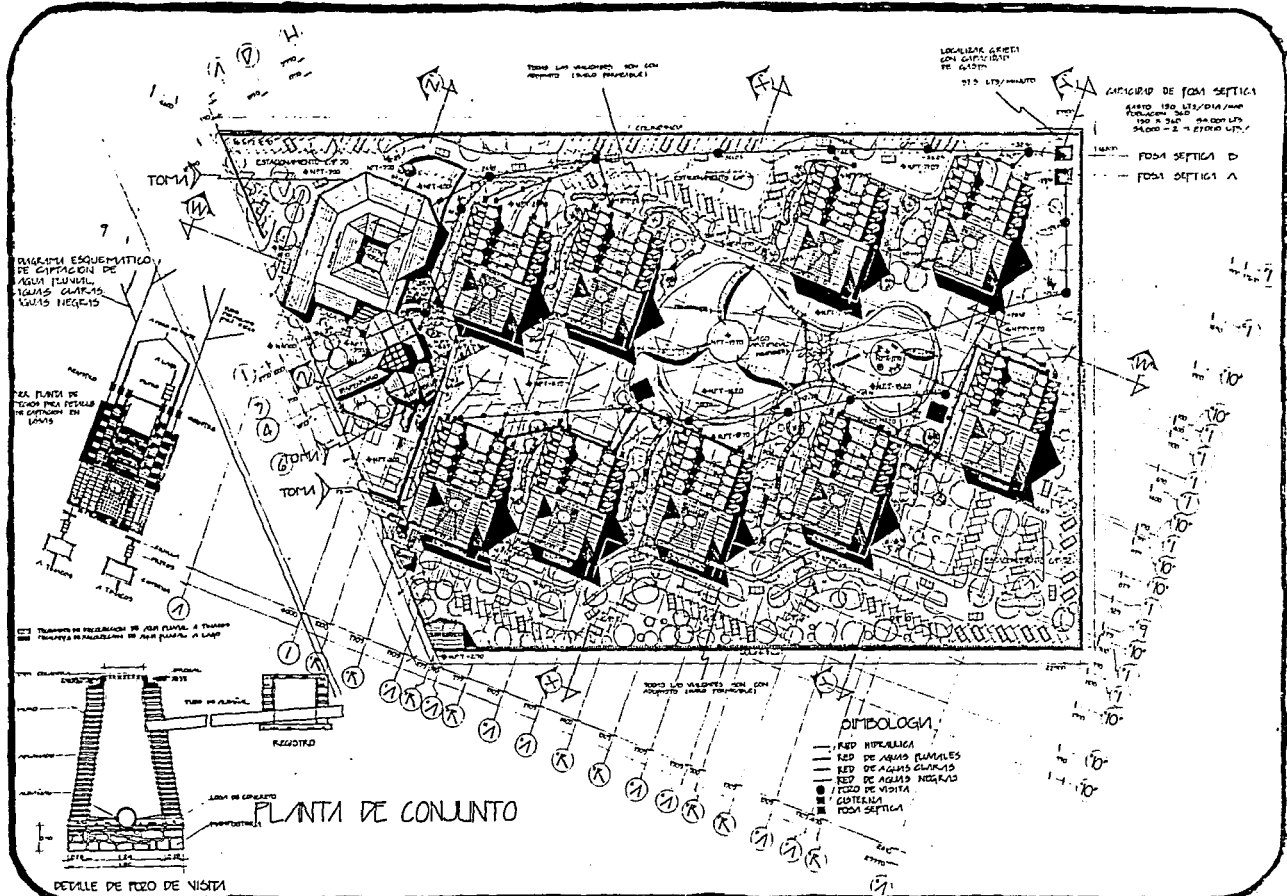




VIVIENDA SOLAR TIPO DE PEDREGAL DE CARRASCO

TESIS PROFESIONAL
 FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM
 CARLOS ORONA CERVANTES





VIVIENDA SOLAR ATERRAZADA

PEDE REGAL DE CARRASCO

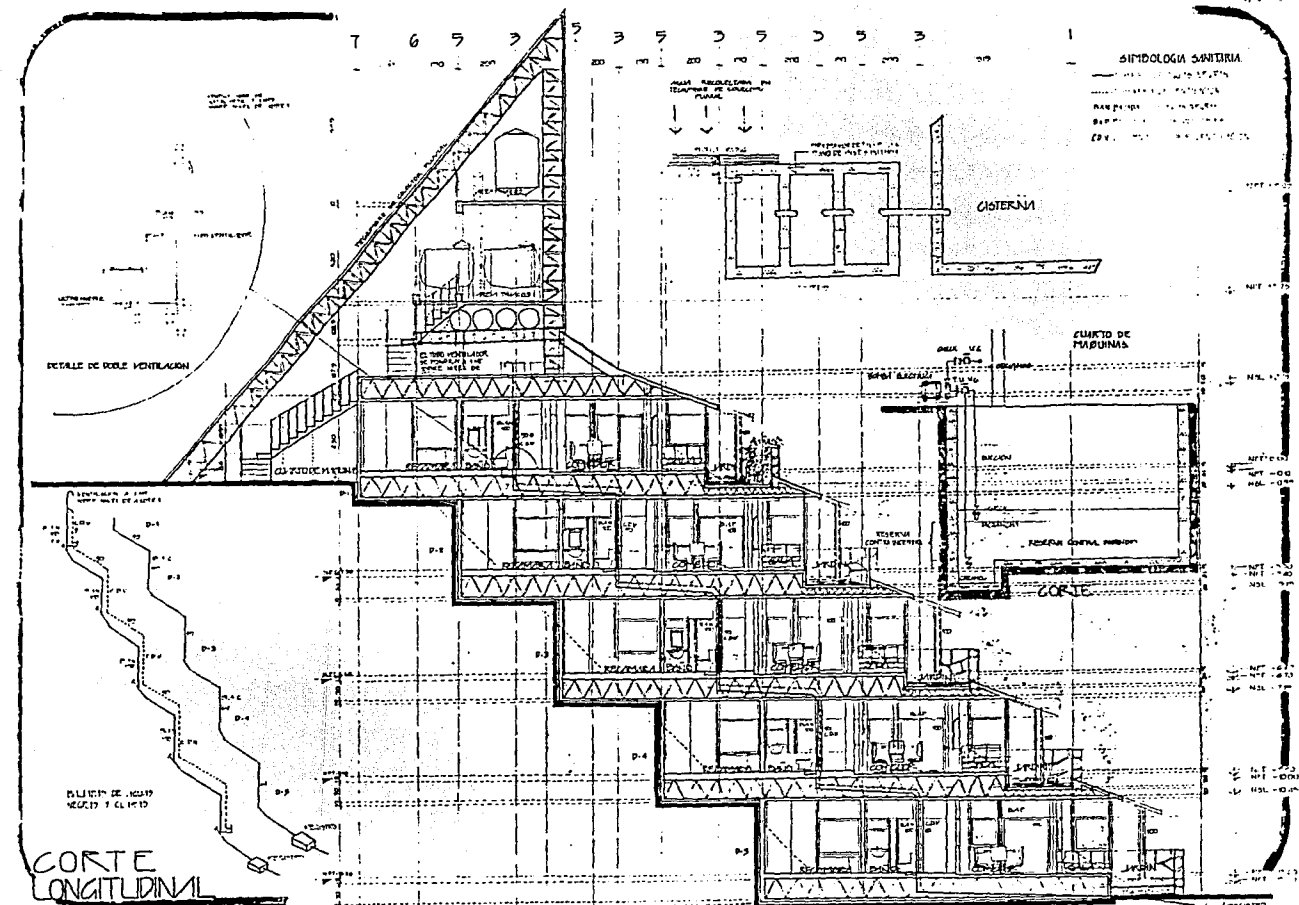
TESIS PROFESIONAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM

CARLOS ORONA CERVANTES

INSTITUTO TECNICO DE INGENIERIA EN ARQUITECTURA

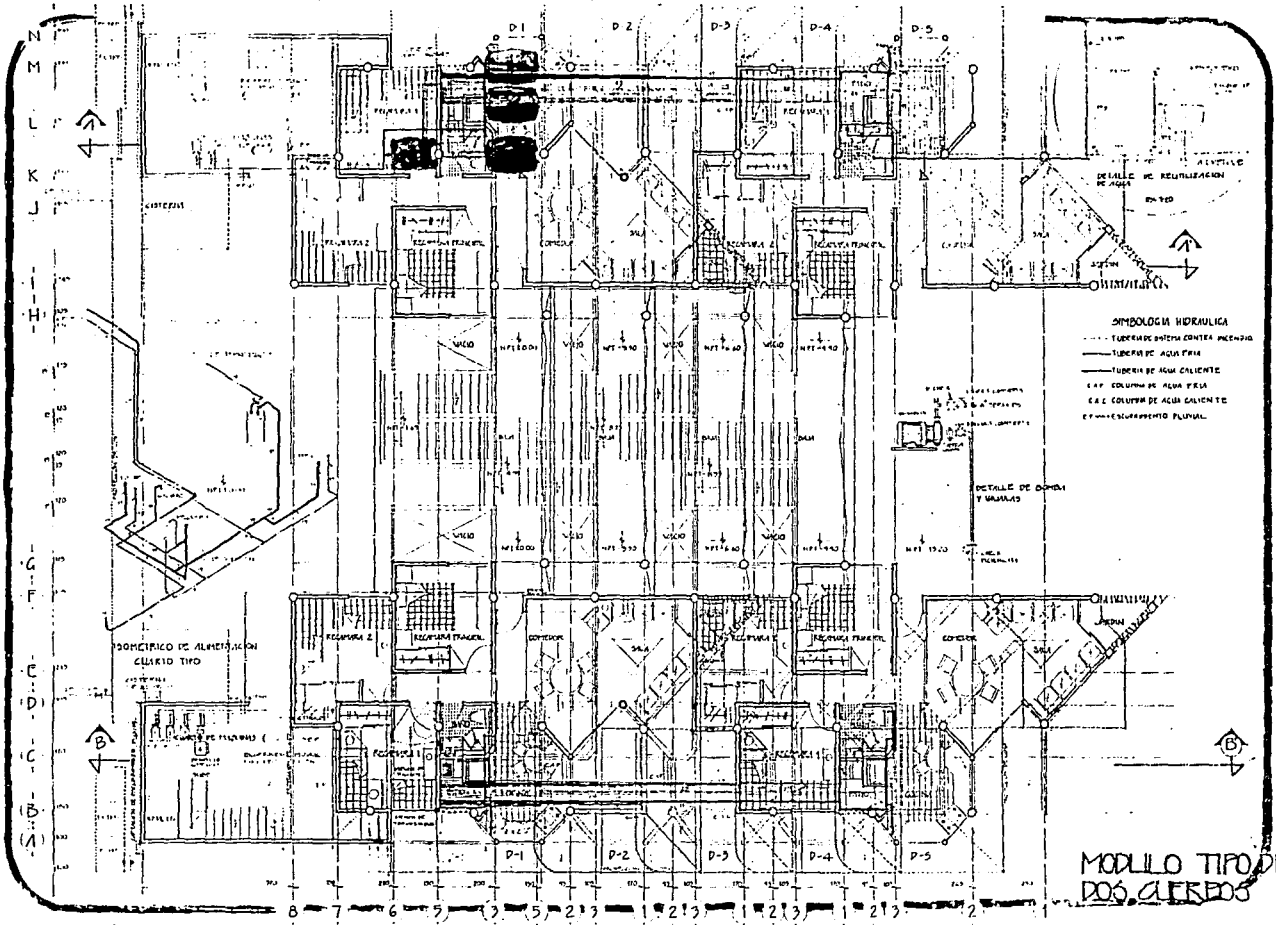




VIVIENDA SOLAR ATERRAZADA
PEDREGAL DE CARRASCO

TESIS PROFESIONAL
 FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM
CARLOS ORONA CERVANTES

CORTE A



VIVIENDA SOLAR ATERRAZADA

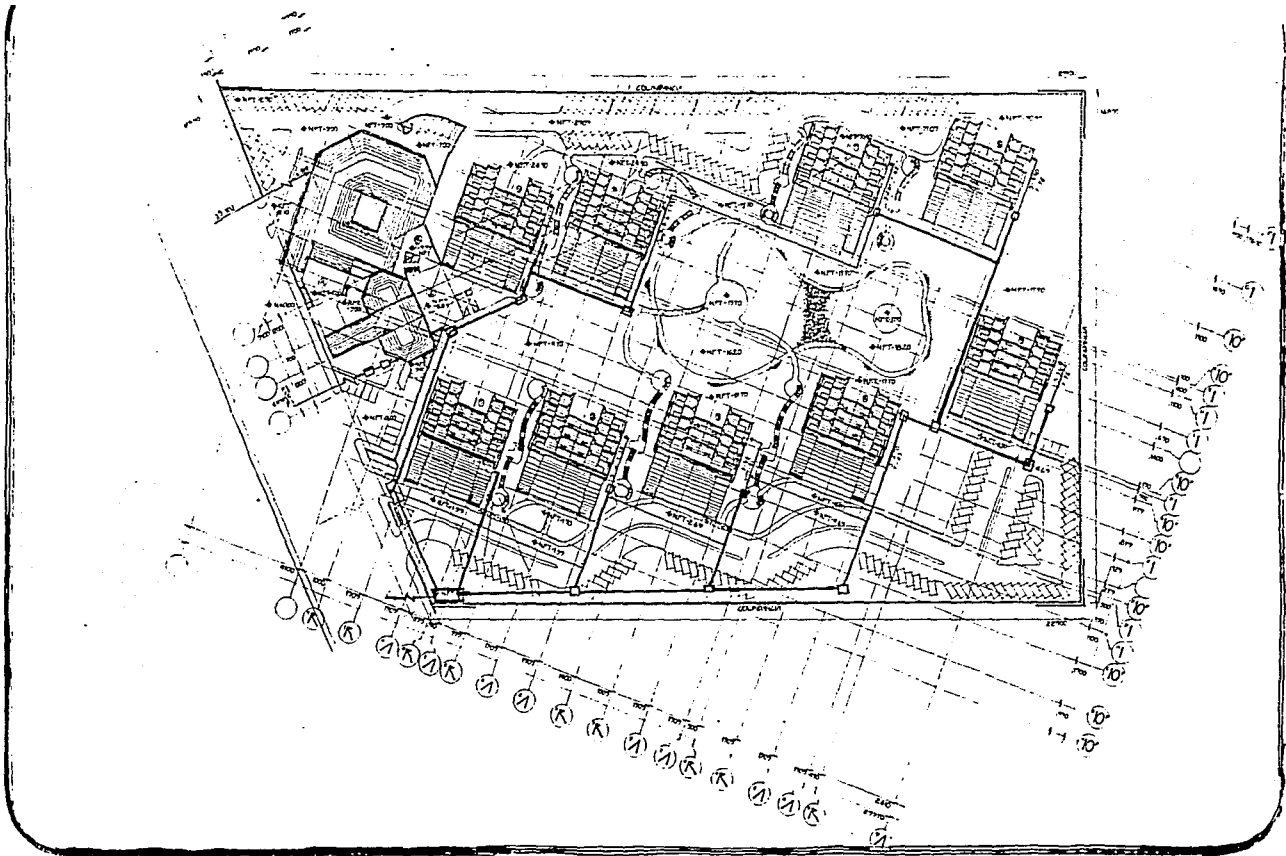
P E D R E G A L D E C A R R A S C O

TESIS PROFESIONAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM

CARLOS ORONA CERVANTES





VIVIENDA SOLAR ATEERRAZADA
PEDREGAL DE CARRASCO

TESIS PROFESIONAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM
CARLOS ORONA CERVANTES



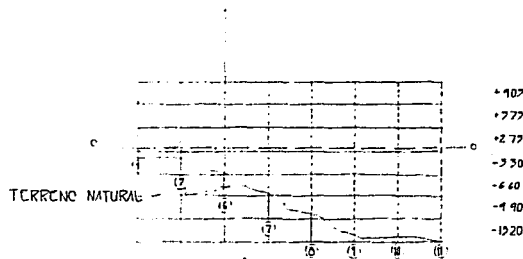
FORMA DESCRIPTIVA DE LA ESTRUCTURA

ESTRUCTURA PARA UN CONDOMINIO ATERRAZADO EN LA FALDA DE UN MONITORIO EN LA ZONA DEL VOLCAN XITLE

TERRENO TEPETIZOSO
COMPACTO
TALUD $16 \phi = 90^\circ$

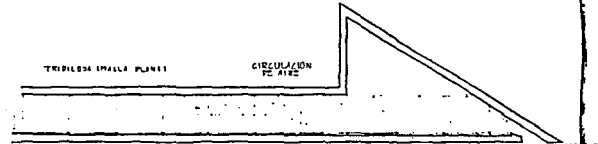
LAVA VOLCANICA
100 C/CM POR PROMEDIO

1. SE RECOMIENDA QUITAR LA CAPA DE LAVA SUPERFICIAL
2. HACER MESETAS PARA APOYAR LOS DEPARTAMENTOS

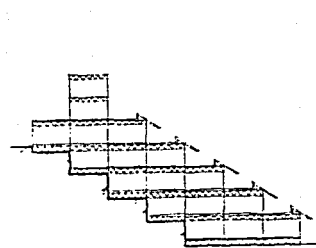


CONDICIONANTES

- SE REQUIERE UN ENTREPISO QUE PUEDA CONDUCIR AIRE CALIENTE PARA COMFORT DE LOS DEPARTAMENTOS
- SE REQUIERE UN ENTREPISO QUE AISLE LOS RUIDOS DEL DEPARTAMENTO SUPERIOR E INFERIOR
- SE REQUIERE UN ENTREPISO QUE PERMITA LA COLOCACION DE MUROS EN VARIAS POSICIONES DE ACUERDO AL CRECIMIENTO DE LAS NECESIDADES DE LOS HABITANTES
- POR LA FORMA Y DISTRIBUCION DE LA ZONA DE RECEPCION QUE SE VA DESPLAZAR HACIA ATRAS LAS COLUMNAS DEBEN COINCIDIR CON LOS EJES DE MUROS



• POR LO ANTERIOR SE PROPONE UNA ESTRUCTURA DE ALMA ABICERTA A BASE DE TRIANGULOS Y PIRAMIDES QUE SE ADAPTA CON FACILIDAD A LOS EJE PRINCIPALES DE CARGA Y PERMITE LA COLOCACION DE MUROS DE ACUERDO A LOS REQUERIMIENTOS DEL USUARIO, ADENAS DE PERMITIR LA CIRCULACION DE AIRE Y SU CONTROL POR MEDIO DE COMPUERTAS EN EL PISO.
Dicha modulación sea a base de tableros triangulares de 270x470 Y 270x270 LAS PIRAMIDES MODULO DE ESTA LOSA SON COMO SIGUE:



CON PERFILES DE TUBO DE 2" Ø (ESPECIFICACION)
ESTOS PEQUEÑOS MODULOS FORMARÁN A SU VEZ LOS TABLEROS DE ENTRE EJES QUE SE MENCIONARON ANTERIORMENTE.

VIVIENDA SOLAR ATERRAZADA

P E D R E G A L D E C A R R A S C O

TESIS PROFESIONAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM

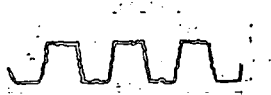
CARLOS ORONA CERVANTES

ESTRUCTURA

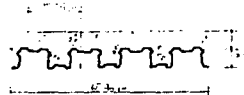
EN LAS ZONAS JARDINERAS DE LAS LOSAS EL PERALTE DE ESTAS SE PERALTEA A 30 cms PARA PERMITIR LA UBICACION DE LA TIERRA PARA EL PISO PESANTE DE LA SALA-COMEDOR SE UTILIZARA EN ESTAS AREAS LA LOSA CERO TIPO SECCION 7 DE 9 cms Y EN EL RESTO DE LA VIVIENDA SE UTILIZARA LA LOSA CERO SECCION ØL-99 DE 18 cms

LOSA CERO SECCION ØL-99

LOSA CERO SECCION 7



ALTAURA VARIABLE DE 7 A 12 cm



ALTAURA VARIABLE DE 7 A 10 cm

EL USO DE LA LOSA CERO SIMPLIFICA EL PROCESO DE CUBRIR PARA EL CERRADO Y DA UN REFUERZO ADICIONAL

LA ESTRUCTURA SERA A BASE DE COLUMNAS DE 30 cms Ø COLADAS CON SONOTUBOS Y UNIDAS A LAS LOSAS POR MEDIO DE CAPITULES EL SISTEMA DE CAPITULES

-MALLA PERIMETRAL

HACE FUNCIONAR TODA LA ZONA ENTRE CAPITEL Y CAPITEL COMO SI FUERAN TUBOS DISEÑADOS A FLEXION, CON CORDONES SUPERIORES A COMPRESION E INFERIORES A TENSION.

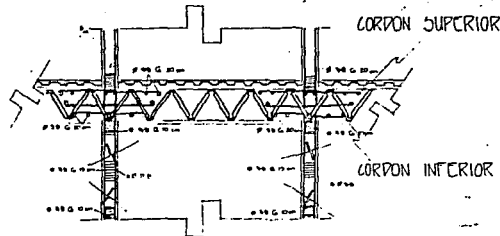
ESPECIFICACION DE LOSAS

LA PARTE INFERIOR DE LAS LOSAS SE RECUBRIRAN CON UN PLAFON A BASE DE PANEL CONVITEC AISLANTE HACIA EL DEPARTAMENTO INFERIOR COLINDANTE.

LA CIMENTACION ES A BASE DE ZAPATAS AISLADAS DE CONCRETO UNIDAS POR CONTRATRADES.

LA ESTRUCTURA DE EL AREA ESCULTORICA SERA TAMBIEN A BASE DE MALLA PLANA PIRAMINAL EN MUROS Y TECHUMBRES CON UNA SUSTENTACION A BASE DE COLUMNAS DE CONCRETO DE 30 Ø Y UNA CIMENTACION A BASE DE ZAPATAS AISLADAS DE CONCRETO LIGADAS POR CONTRATRADES.

LAS LOSAS DEL MODULO DE ESCALERAS SON UNA ESTRUCTURA INDEPENDIENTE SUSTENTADA POR COLUMNAS. LAS ESCALERAS SE DESPLANTAN DIRECTAMENTE SOBRE EL TERRENO.



VIVIENDA SOLAR ATERRAZADA

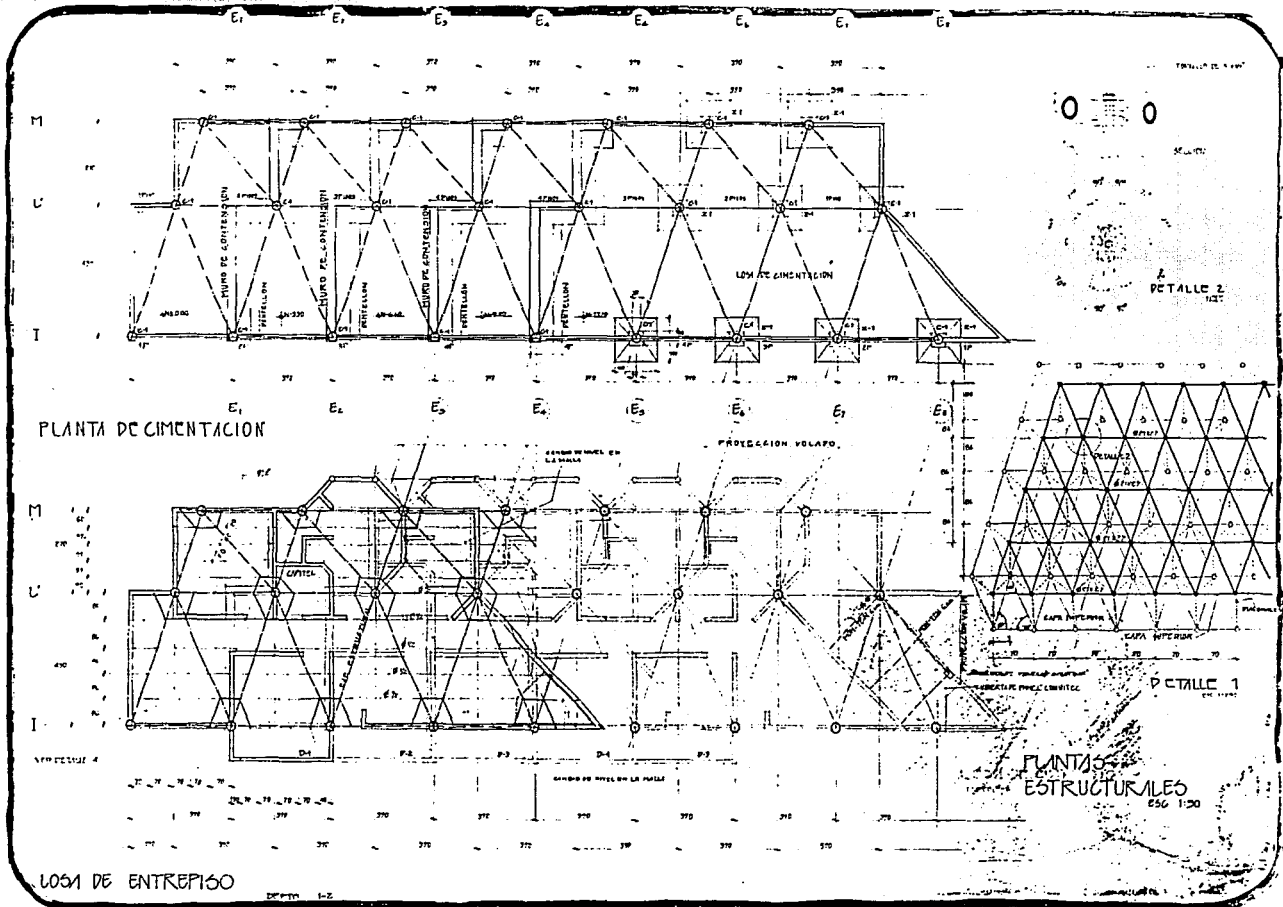
DE PEDREGAL DE CARRASCO

TESIS PROFESIONAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM

CARLOS ORONA CERVANTES

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



VIVIENDA SOLAR ATERRAZADA
 PEDREGAL DE CARRASCO

TEBIS PROFESIONAL
 FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM
 CARLOS ORONA CERVANTES

PLANSABERTEC