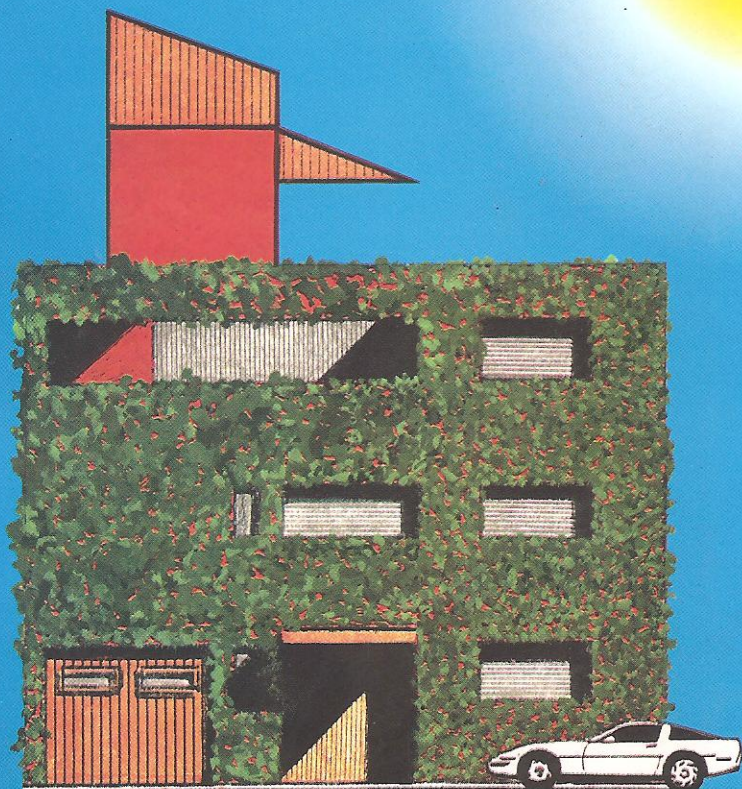


# LAS CASAS DEL SOL

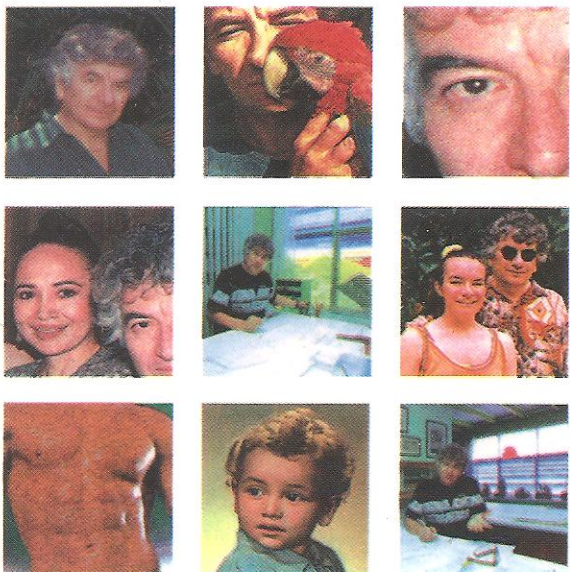
RESIDENCIAS ECOLOGICAS AUTOSUFICIENTES



ARMANDO DEFFIS CASO

## ARMANDO DEFFIS CASO

ARQUITECTO ECÓLOGO PROTECTOR DEL MEDIO AMBIENTE



PRESIDENTE Y FUNDADOR DE LA SOCIEDAD DE ARQUITECTOS ECOLOGISTAS DE MÉXICO DESDE 1986.

DIRECTOR Y FUNDADOR DE LA COMPAÑÍA PLANTE S.A., PARA EL DESARROLLO Y PLANEACIÓN DE TÉCNICAS ECOLÓGICAS EN ARQUITECTURA Y URBANISMO ASÍ COMO ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL.

MIEMBRO DEL CONSEJO CONSULTIVO DE LA FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE SOCIEDADES CIENTÍFICAS.

PROYECTISTA, CONSTRUCTOR Y CONSULTOR PARA EL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO, TRABAJANDO EN PROBLEMAS DEL MEDIO AMBIENTE, ARQUITECTURA Y URBANISMO.

PROFESOR DE PROYECTOS DE LA ESCUELA NACIONAL DE ARQUITECTURA DE LA UNAM E INVESTIGADOR DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES ARQUITECTÓNICAS DE 1968 A 1972.

EN 1983 ORGANIZÓ E IMPARTIÓ EL PRIMER SEMINARIO EN MÉXICO SOBRE ECOTÉCNICAS PARA LA VIVIENDA Y DESDE ENTONCES HA RECORRIDO COMO CONFERENCISTA CASI TODAS LAS UNIVERSIDADES DEL PAÍS Y ALGUNAS DE CENTROAMÉRICA.

FUE JEFE DE PROYECTOS DE VIVIENDA Y URBANISMO DEL FONDO DE LA VIVIENDA DEL ISSSTE DE 1982 A 1985.

HA EDITADO SIETE LIBROS DE LOS QUE SON UTILIZADOS COMO TEXTOS DE APOYO EN CASI TODAS LAS UNIVERSIDADES DEL PAÍS, Y HA PUBLICADO NUMEROSOS ARTÍCULOS EN REVISTAS DE CIRCULACIÓN NACIONAL.

IMPORTE CURSOS, DIPLOMADOS Y SEMINARIOS DE ECOTECNOLOGÍAS, ECOLOGÍA APLICADA, IMPACTO Y AUDITORÍA AMBIENTAL EN NUMEROSAS UNIVERSIDADES Y ESCUELAS DE POSTGRADO DE TODO MÉXICO Y EN ALGUNAS DE PAÍSES CENTROAMERICANOS.

EN TELEVISIÓN HA PARTICIPADO DESDE 1987 EN NUMEROSOS PROGRAMAS DE ALCANCE INTERNACIONAL RELACIONADOS CON EL MEDIO AMBIENTE Y LA EDUCACIÓN ECOLÓGICA.

DESDE 1980 HA REALIZADO NUMEROSAS EXPOSICIONES DE "ARTE DE RESTIRADOR" MOSTRANDO LOS DIBUJOS DE ARQUITECTURA COMO OBJETOS DE ARTE.

HA DISEÑADO NUMEROSOS CENTROS TURÍSTICOS AUTOSUFICIENTES DE CATEGORÍA CUATRO Y CINCO ESTRELLAS, ASÍ COMO CENTROS VACACIONALES DE TURISMO SOCIAL.

EN MATERIA DE VIVIENDA HA PROYECTADO CONJUNTOS HABITACIONALES AUTOSUFICIENTES, TANTO PARA EL SECTOR PÚBLICO COMO PARA LA INICIATIVA PRIVADA.

# **LAS CASAS DEL SOL**

**ECOTECNOLOGÍAS PARA CASAS  
UNIFAMILIARES AUTOSUFICIENTES**

**ARMANDO DEFFIS CASO**

**LAS CASAS DEL SOL**  
RESIDENCIAS ECOLOGICAS  
AUTOSUFICIENTES

Primera edición 1999

® **Ediciones Armando Deffis Caso.**  
Sociedad de Arquitectos Ecologistas de México A. C.

Impreso y hecho en México.

## PROLOGO

El interés de los especialistas en Historia, Sociología, Antropología y Etnografía Arquitectónica, se ha inclinado hacia el estudio de las expresiones ostentosas de la Arquitectura, dejando al olvido casi todo lo concerniente a la Vivienda Vernácula o Casas Ecológicas Autosuficientes con técnicas constructivas que recuperan las autóctonas y les incluye ecotecnologías.

Estas construcciones son llamadas en nuestro medio: Rancho Bahío, Casa de Quincha, original de los grupos Indígenas, Hispánicos, Negroides Criollos y Mestizos.

Fray Bartolomé de la Casas, en el siglo XIV, nos describe las viviendas de los indígenas del Darién, en especial, la del Cacique COMAGRE, "Tenían sus casas reales las más señaladas y mejor hechas que hasta esa fecha habían visto". En lo referente a sistemas constructivos, estos han estado vigentes por más o menos 15,000 años de acuerdo con la comisión del Quinto Centenario OEA, UNESCO.

En este libro se muestran 6 obras residenciales del autor, donde se hace evidente la inspiración en la arquitectura autóctona y el respeto al clima, la tradición, la identidad y el paisaje donde se ubican. De la misma forma la recuperación modernizada de sistemas constructivos a base de tierra cruda, de ladrillo y tabique recocidos. La preocupación por la preservación de los recursos naturales también está presente con la incorporación de las ecotecnologías que tienen como objeto la preservación del medio ambiente, el ahorro y uso racional del agua y la energía así como el reciclado de la basura.

Sabiamente Armando Deffis Caso, mexicano, manifiesta: "*En Arquitectura el logro estético y artístico más elevado es el que integra perfectamente todos los elementos, clima, paisaje, actividades humanas, materiales, técnicas constructivas y factor económico entre otros muchos, permitiendo mejorar las condiciones del hombre que utiliza espacios así integrados*", como una permanente responsabilidad con el medio ambiente, no sólo del arquitecto - urbanista - constructor, sino de la humanidad entera.

Haciendo honor al antiguo griego Epiceto, Armando, totalmente compenetrado con Yoleona, su mujer, nos dictan cátedras técnicas - constructivas, adicionando historietas explicativas, y van aún más allá, ya que en la CASA DE LOS PERICOS, su actual Residencia - Oficina; Terraza- Jardín; Pajarera - Acuario; en plena Ciudad de México se confirman todas las teorías aquí expuestas.

Al haberme conferido el correspondiente honor al Prólogo de este libro dejo evidencia de la permanente lucha de Armando Deffis Caso por la educación y divulgación de la ineludible protección al Medio Ambiente; su aporte de 10 extraordinarios libros, textos y consultas profesionales.

Aspiramos que mayor número de arquitectos, inversionistas, industriales, comerciantes, bancos, políticos, estudiantes, ecologistas y docentes hagan acopio de estos conocimientos que permitirán salvar nuestro Planeta. No poseemos otro refugio espacial.

**JULIO MORA SAUCEDO**  
**PANAMÁ, DICIEMBRE 1999**



# INTRODUCCIÓN

Cuando se aborda el proyecto de una casa solar, el cliente tiene por lo general información superficial sobre los problemas ambientales y las posibilidades de la energía solar, porque ha leído algunos artículos periodísticos o porque eventualmente vio en la televisión ciertos documentales que ilustran en forma general la utilización del sol en arquitectura. En consecuencia, el cliente quiere una residencia ecológica, autosuficiente y con energía solar, pero surgen varios problemas.

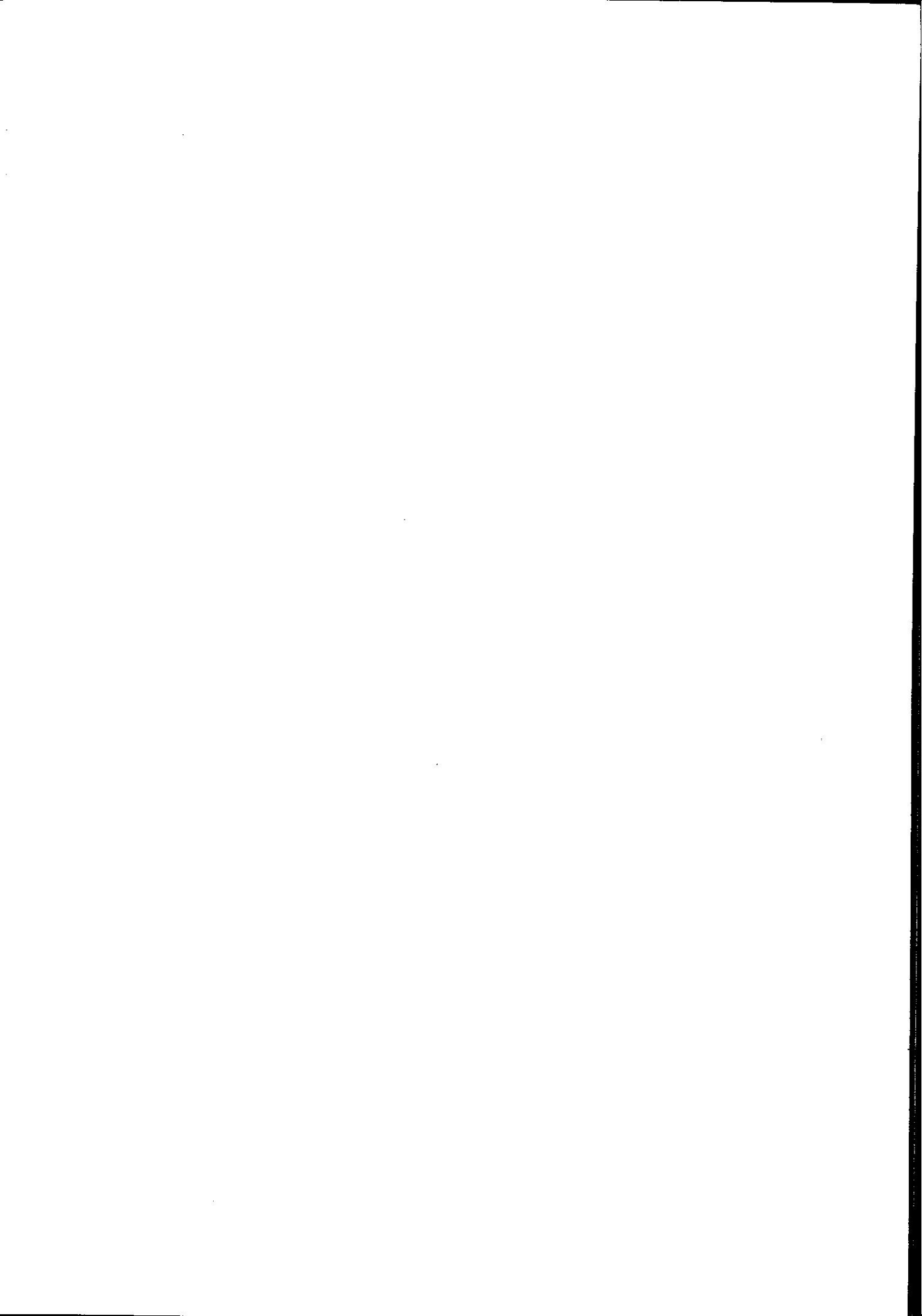
Casi siempre, el cliente desea tener "todas las comodidades del mundo moderno" en razón de la cantidad de dinero que va a invertir en la construcción, que en ocasiones constituye la aventura económica más importante de su vida, en la que a veces tendrá que solicitar un préstamo y hacer pagos mensuales durante 10 o 15 años para amortizarlo.

Cuando se proyecta una casa que será autosuficiente y cuya energía eléctrica provendrá del sol, hay que tomar en cuenta que nunca se dispondrá de una superficie de captación muy grande, sobre todo cuando se pretende colocar los paneles fotovoltaicos en el techo de la casa. Esto es una limitante para la producción de electricidad que está ligada a la cantidad de paneles fotovoltaicos que admiten la azotea o la cubierta. Es decir, no se puede diseñar una instalación eléctrica de dispendio como las que se acostumbran. El casas de más de 300m<sup>2</sup> construidos, con gran cantidad de salidas eléctricas, focos y aparatos eléctricos y electrónicos, sistemas inteligentes, hornos de microondas, porque se requeriría una enorme cubierta con paneles fotovoltaicos y una gran cantidad de acumuladores o baterías tipo automotriz para guardar la energía producida y utilizarla en el momento que se requiera.

Estas casas no siguen corrientes artísticas o arquitectónicas de moda, o de arquitectura de consumo; su espíritu está lejos de seguir tal o cual "corriente arquitectónica internacional". Son edificaciones que dan confianza y transmiten seguridad en virtud de que su estructura está a la vista y uno de sus atractivos consiste en observar su sistema y elementos constructivos, que generaron la geometría arquitectónica y la volumetría concordante con el medio, con el clima y con la historia propia del lugar donde están edificadas, lejos del "estilo de moda" o de las corrientes arquitectónicas.

Estas casas tienen "conciencia", están diseñadas con responsabilidad ambiental, que nada tiene que ver con su forma física; no padecen envenenamientos visuales o de volumetrías ligadas a limitaciones de arquitectura de otras ciudades. La conciencia de estas casas consiste en no romper ecosistemas y preservar el medio ambiente.

ARMANDO DEFFIS CASO





Para diseñar una residencia autosuficiente se debe pensar en una geometría arquitectónica tendiente a ahorrar energía, captar el agua, reciclar los residuos y en general a no agredir a la naturaleza.

Es indudable que los problemas ambientales y ecológicos son mucho mas importantes que el problema plástico, estético o de proporción de un edificio, mas aun, podría decirse que frente a problemas de estilo o de sistema constructivo, la arquitectura de preservación ecológica entraña una verdad que emana de su propia geometría inspirada en la naturaleza.

Ahora que hemos visto que la tecnología y la industrialización han servido mas para destruir al mundo que para liberarlo, estas cuestiones de ecología en arquitectura son fundamentales, tanto como que el edificio no se caiga y responda a las necesidades para la que fue proyectado, o para que el usuario lo disfrute y no lo padezca.

**DISEÑAR CON VERDADERA CONCIENCIA AMBIENTAL IMPLICA TOMAR EN CUENTA LA GEOGRAFIA, LA HISTORIA, LOS FACTORES CLIMATICOS Y ECONOMICOS, APROVECHANDO OPTIMAMENTE SOL, VIENTO, LLUVIA, VISTA Y MATERIALES CONSTRUCTIVOS. ESTOS FACTORES DETERMINAN LA FORMA FISICA Y LA GEOMETRIA DE LOS ESPACIOS ARQUITECTONICOS.**

Si adoptamos como valida la definición de ecología como la **ECONOMIA DE LA NATURALEZA** parece evidente que la ecología debería ser la base de toda actividad económica incluyendo a la arquitectura y el urbanismo. Por el contrario; toda actividad que transforme los equilibrios naturales como la arquitectura dependiente de excesivos gastos energéticos, deber ser calificada de contraria a una economía humana.

Esta demostrado que la arquitectura bioclimática , congruente con la naturaleza y las ecotecnologías aplicadas en el diseño arquitectónico, resuelven los problemas de acondicionamiento climático, ahorro de energía, uso racional del agua, captación y infiltración pluvial, uso productivo de la basura, producción alimentaria, generación de electricidad con el sol y con el viento, así como otras numerosas soluciones basadas en impactar lo menos posible a la naturaleza.

# ÍNDICE

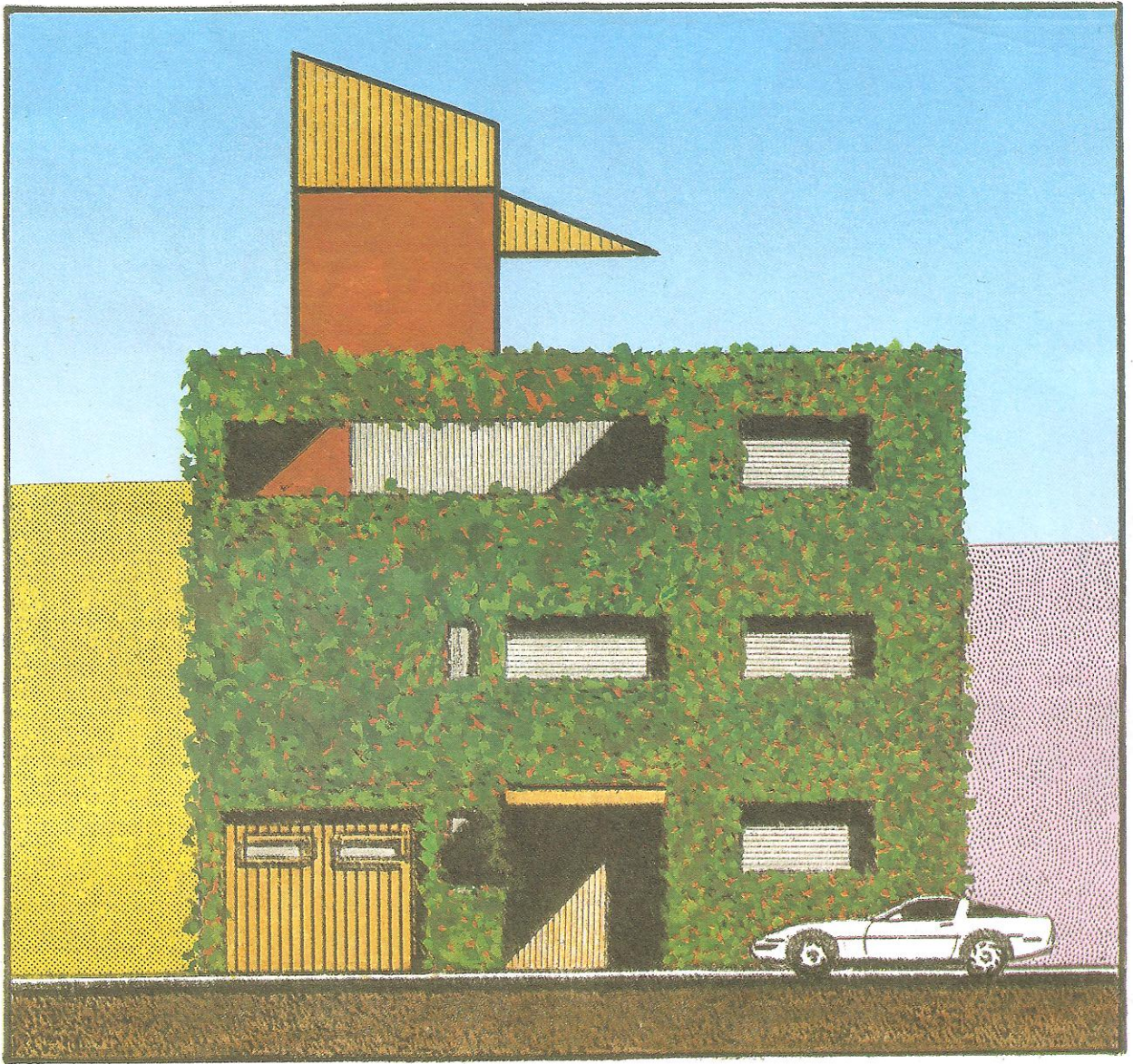
## LAS CASAS DEL SOL

<b>PRÓLOGO</b>	<b>3</b>
<b>INTRODUCCION</b>	<b>5</b>
<b>RESPONSABILIDAD AMBIENTAL DEL ARQUITECTO</b>	<b>7</b>
<b>ÍNDICE</b>	<b>9</b>
<b>RECONOCIMIENTOS</b>	<b>9</b>
<b>LA CASA DE LOS PERICOS</b>	<b>11</b>
CASA HABITACIÓN Y OFICINAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO	
<b>CONJUNTO RESIDENCIAL DE VACACIONES</b>	<b>33</b>
20 CASAS EN CONDOMINIO HORIZONTAL EN CUERNAVACA	
<b>RESIDENCIA SEMI ENTERRADA</b>	<b>61</b>
CASA HABITACIÓN EN LAS MONTAÑAS DEL SUR DEL D.F.	
<b>LA CASA QUE VE HACIA EL LAGO</b>	<b>75</b>
CONJUNTO DE UNA CASA Y 7 CABAÑAS EN CHAPALA JAL.	
<b>CASA PUENTE Y TERRAZA</b>	<b>111</b>
RESIDENCIA EN BOSQUES DE LAS LOMAS MÉXICO D.F.	
<b>ENERGÍA SOLAR</b>	<b>129</b>
HISTORIETA SOBRE APROVECHAMIENTO DEL SOL	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>167</b>
<b>TABLAS DE EQUIVALENCIAS SOLARES</b>	<b>171</b>

## RECONOCIMIENTOS

Todos los dibujos electrónicos fueron realizados por Víctor Palomino Avila, los textos los realizaron Lorena Nava Sánchez y Trisha D. López Hernández, el dibujo a mano libre lo hizo Armando Deffis Caso, las fotografías en color Miguel Solis, la portada estuvo a cargo de Nelson Cárdenas, las ilustraciones de la historieta fueron obra de Sixto Valencia. Mi agradecimiento también a los clientes propietarios de las casas del sol que depositaron en mí su confianza para realizar proyectos y obras que no son "lo tradicional" y que contienen sistemas poco usuales para lograr que la casa esté en concordancia con el medio que lo rodea.





# LA CASA DE LOS PERICOS

CASA HABITACION Y OFICINAS EN UNA COLONIA DE LA CIUDAD DE MEXICO DE ALTA DENSIDAD DE POBLACION, FUE CONSTRUIDA EN 1945 Y "ECOLOGIZADA" EN 1983, FUNCIONA CON ELECTRICIDAD SOLAR, CALENTAMIENTO SOLAR DE AGUA, CONTROL DE LA TEMPERATURA INTERIOR, AHORRO Y REUTILIZACION DEL AGUA Y PRODUCCION ALIMENTARIA.



## CIUDAD DE MEXICO CASA OFICINA

Localizada en la colonia Del Valle, zona de alta densidad de construcción, edificada originalmente al principio de los años cuarentas y modificada para "ecologizarla" en 1983. Este pequeño edificio constituye la República Nacional Pericana. De su concepción original resulta una planta sumamente tortuosa y gran parte del área construida no puede utilizarse adecuadamente por defectos del proyecto, sin embargo la orientación y la disposición de los techos facilitó las adaptaciones. Cuenta con electricidad solar fotovoltaica, calentamiento de agua con colectores solares, control climático interior, producción alimentaria, captación pluvial, sistema de ahorro y reutilización del agua, sistema de intercambiadores de calor para climatización solar, trampas de calor e invernaderos.



## AMPLIACION Y ECOLOGIZACION



LA CASA ANTES DE LAS AMPLIACIONES



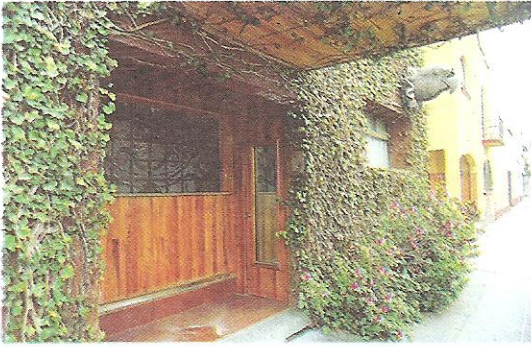
PRIMER CROQUIS PROYECTO DE MODIFICACION

La casa como ya se dijo fue construida entre 1943 y 1945, para posteriormente ser adaptada entre 1983 y 1984 para que funcionara con ecotecnologías. Sufrió un cambio drástico y se replantearon todas las instalaciones.

Con esto se ha comprobado que una construcción con 40 años de edad es susceptible de hacer un eficiente papel como casa ecológica autosuficiente, cuando existe la factibilidad de instalar ecotecnologías.

Las adaptaciones se hicieron durante los años 1983 y 1984, y aunque siempre es mucho más caro adaptar y adecuar una obra construida años atrás, los costos de estas adecuaciones se pagaron durante los 4 primeros años de su operación. Dentro de esas ecotécnicas están las instalaciones solares para calefacción de agua, las trampas de calor, el control climático, la producción alimentaria, los sistemas para ahorro y reutilización de agua y las de climatización natural. En otro rubro se encuentran los sistemas que se amortizaron en aproximadamente 8 años, como la instalación solar fotovoltaica.





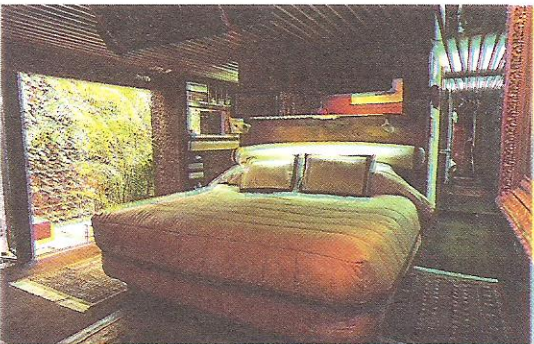
PUERTA DE ACCESO



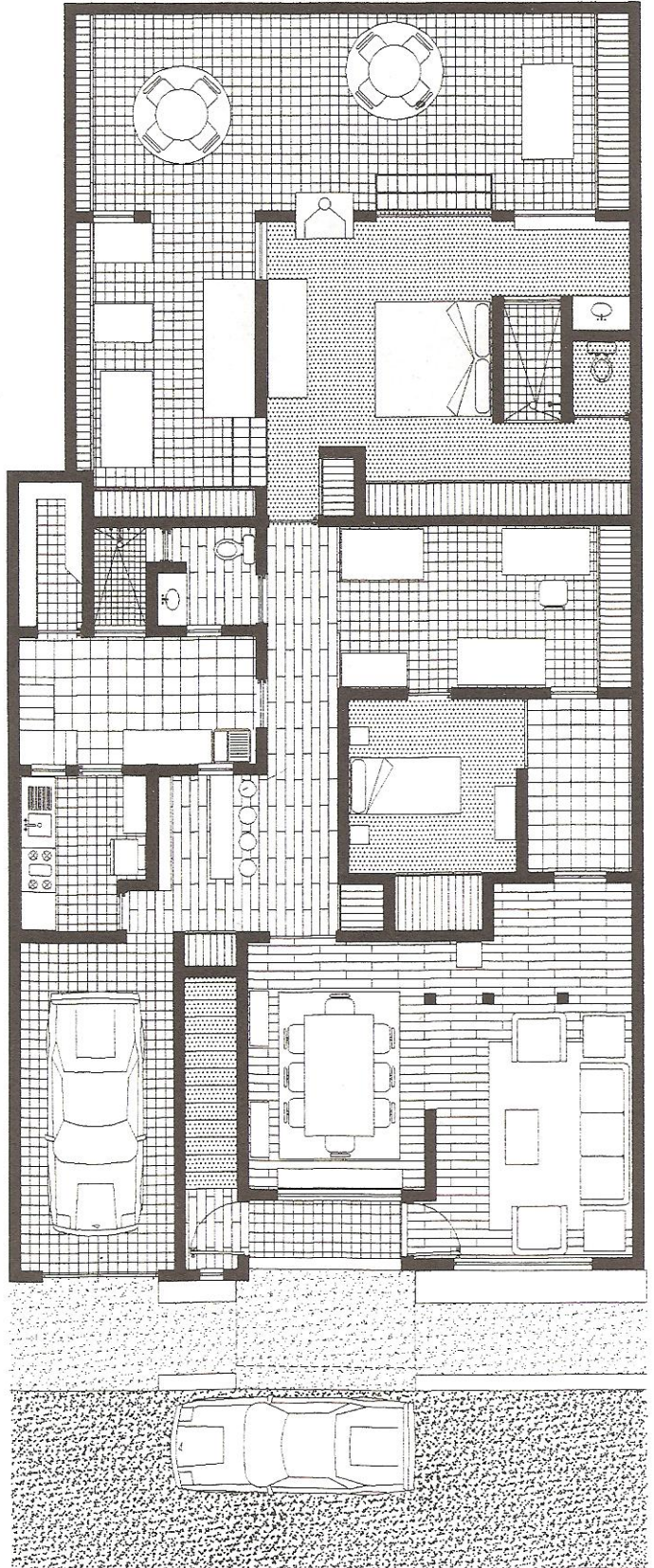
ESTANCIA



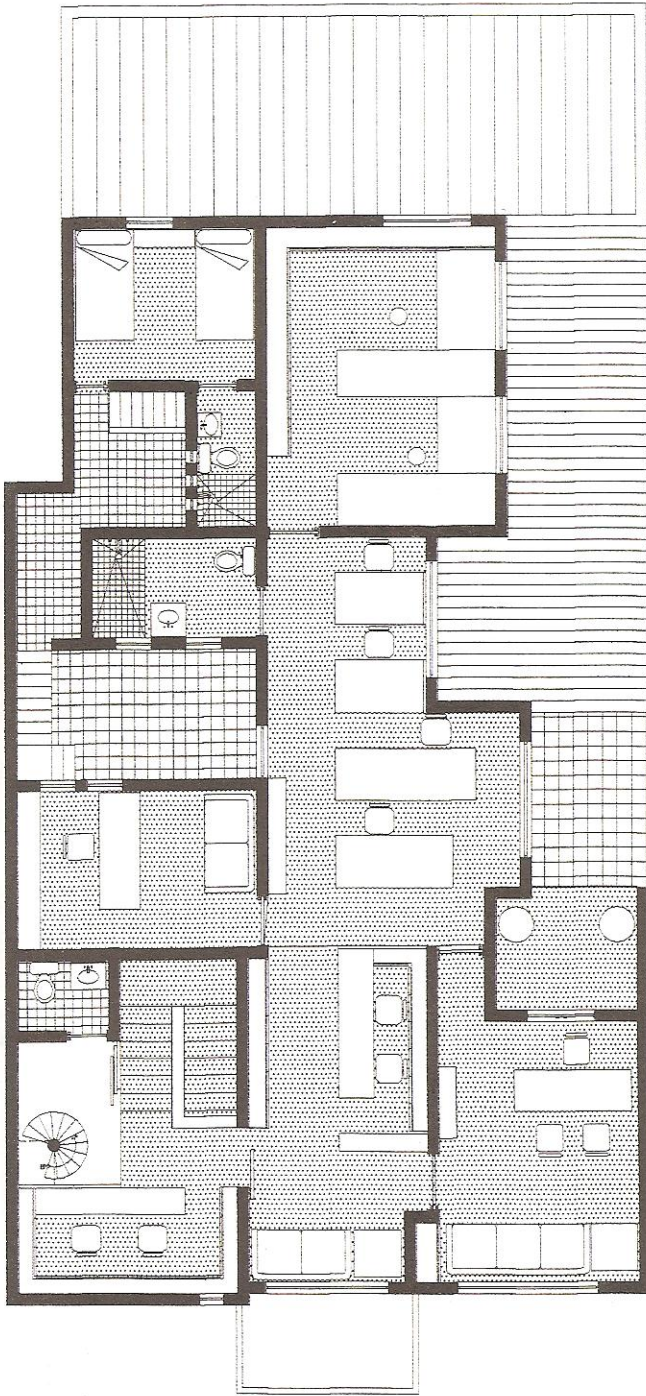
COMEDOR



RECAMARA PRINCIPAL



PLANTA BAJA

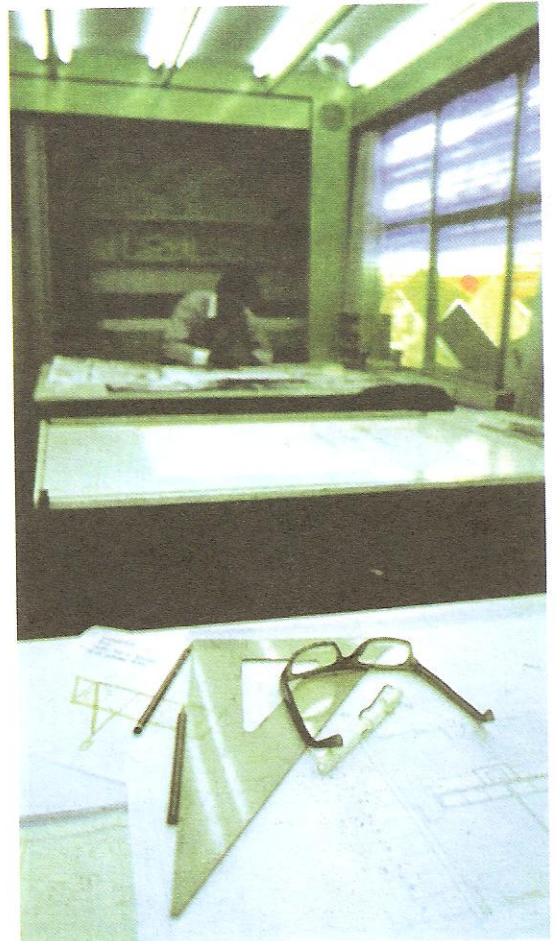


## PLANTA PRIMER PISO

SE ACCEDI DIRECTAMENTE A TRAVES DE UNA ESCALERA QUE DESEMBARCA A UNA PUERTA INDEPENDIENTE QUE DA A LA CALLE. CONSTA DE 3 PRIVADOS, UNA SALA DE TRABAJO, RECEPCION Y SALA DE ESPERA.

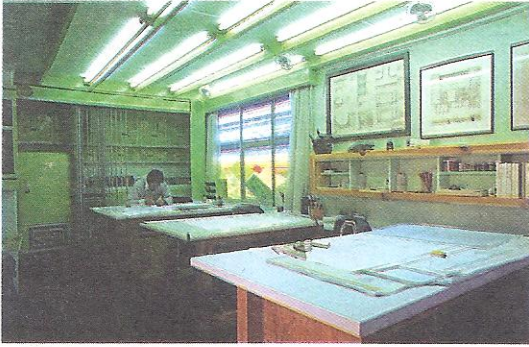


UNA DE LAS CARACTERISTICAS PRINCIPALES TANTO DE LA CASA COMO DE LOS PISOS DE OFICINAS DE ARQUITECTURA, ES LA EXISTENCIA DE PERICOS EN LIBERTAD, PERTENECIENTES A DIFERENTES ESPECIES MEXICANAS.

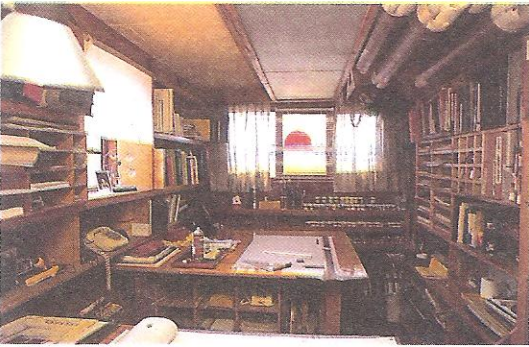


SALA DE TRABAJO





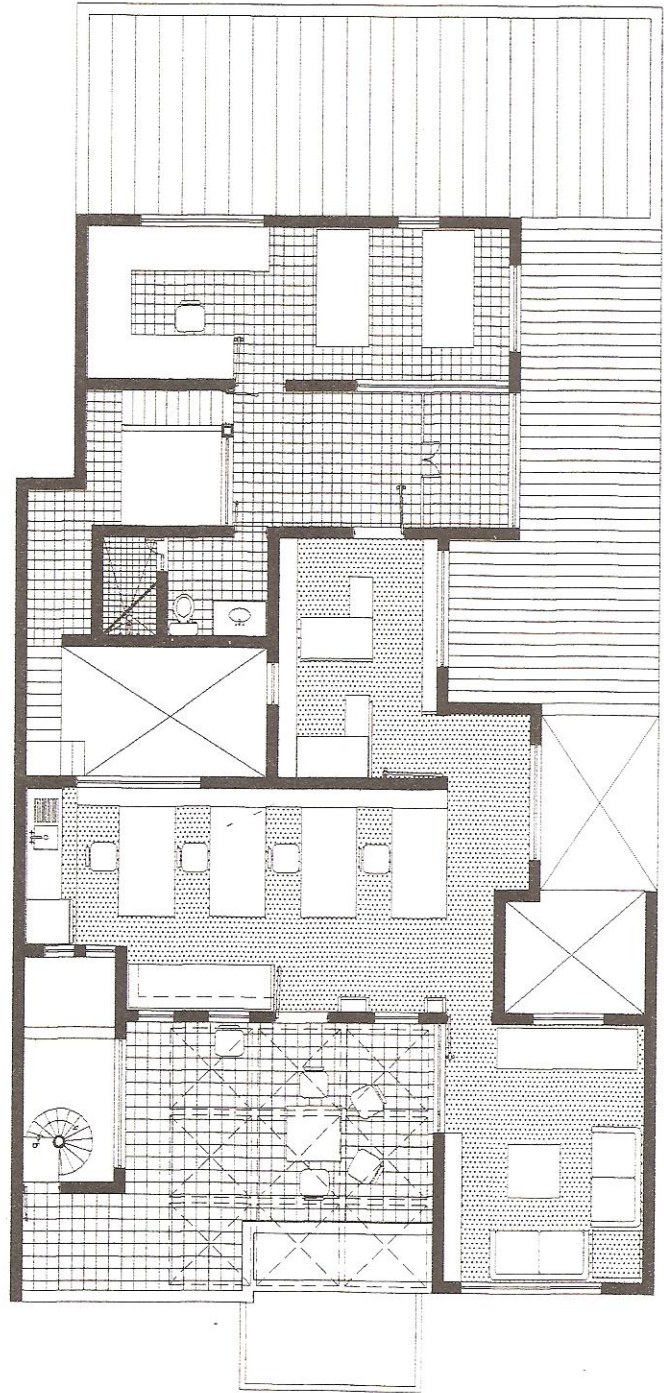
SALA DE DIBUJO



PRIVADO PRINCIPAL

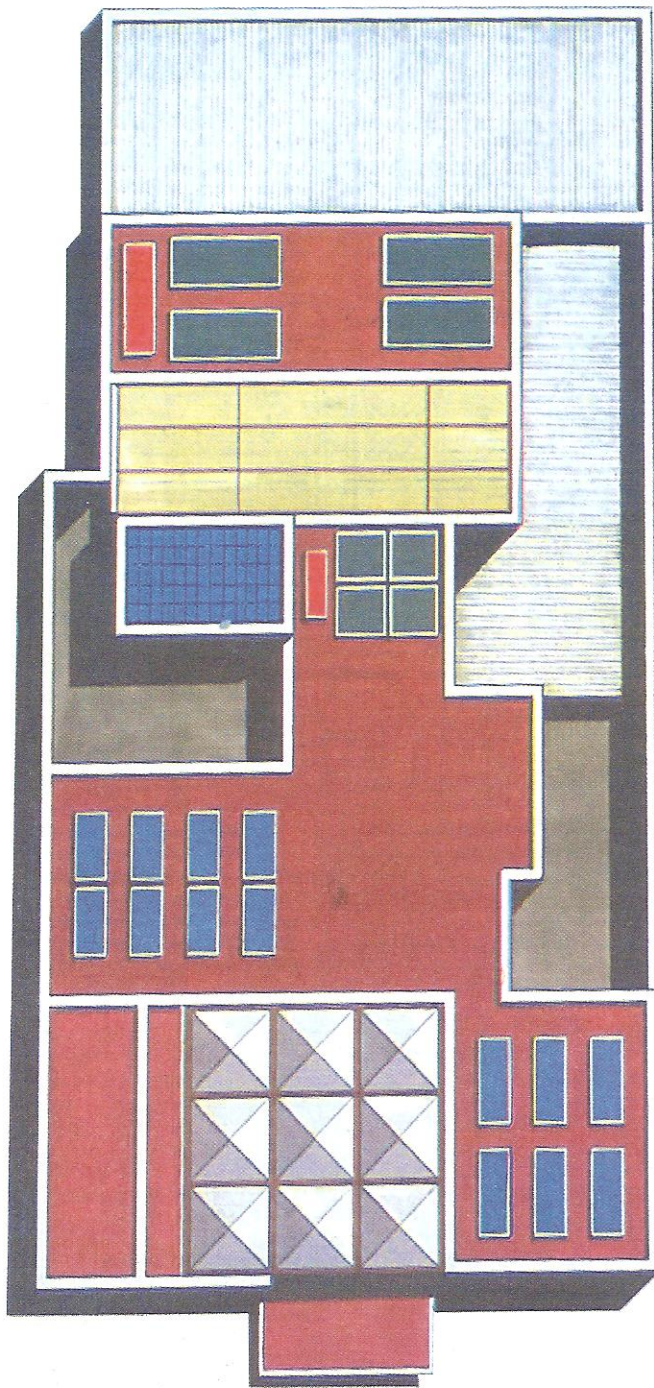


CUARTO DE COMPUTADORAS



## PLANTA SEGUNDO PISO

LA ESCALERA DE CARACOL QUE ARRANCA EN EL PRIMER PISO, DESEMBARCA EN UN PATIO - JARDIN CUBIERTO CON UN DOMO DE ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL. PASANDO POR EL SALON DE DIBUJO SE ACCEDI A LA SALA DE JUNTAS Y AL CUARTO DE COMPUTADORAS QUE DA HACIA UN PATIO - INVERNADERO QUE COMUNICA CON EL PRIVADO PRINCIPAL.



En las partes más soleadas de las casas es donde deben colocarse los colectores solares ya sean térmicos o fotovoltaicos, siempre y cuando no se encuentre cerca algún edificio que produzca sombra que impida el buen funcionamiento de los colectores.

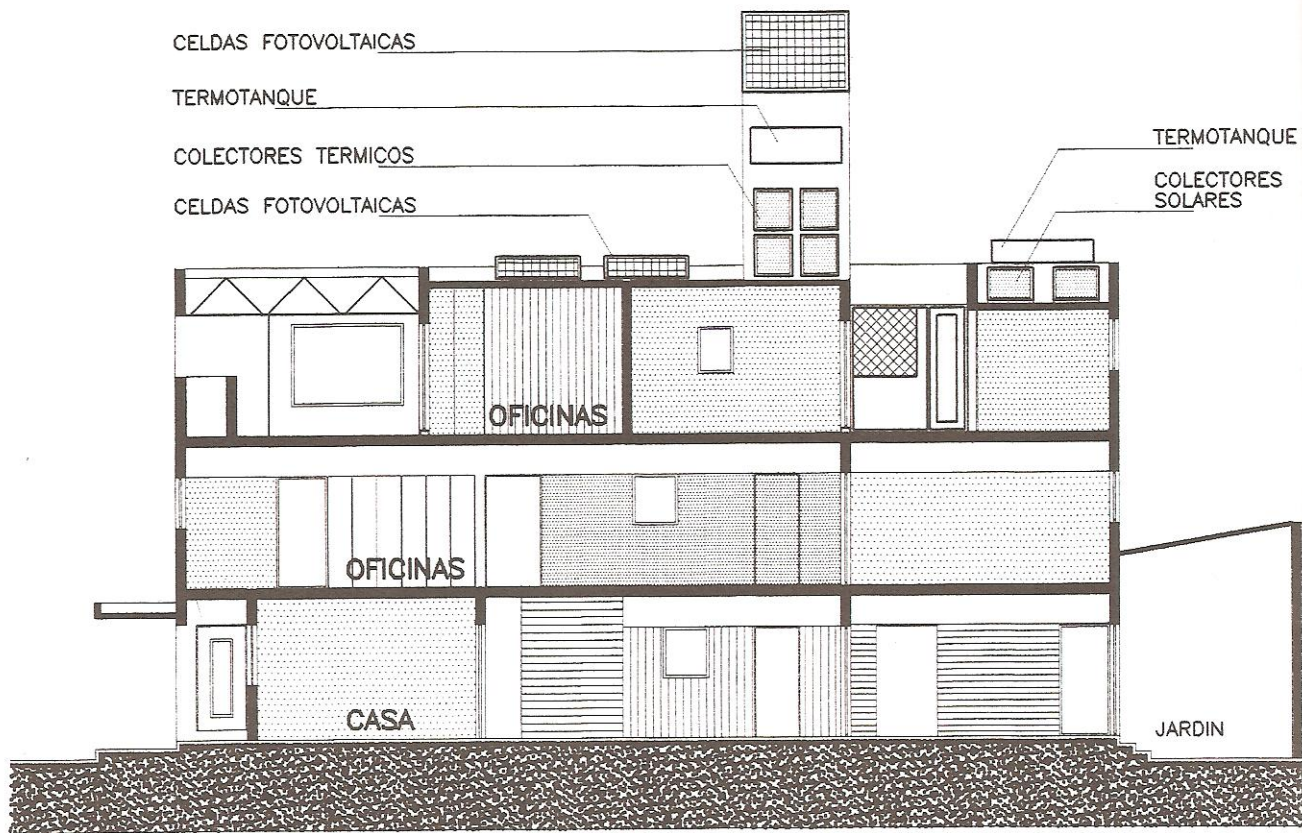
Esta azotea cuenta con 8 colectores térmicos de 1 mt. x 2 mt. divididos en 2 sistemas, cada uno con su respectivo termotanque. El primero calienta agua de uso y consumo humano y el otro manda por bombeo el agua caliente a intercambiadores de calor para climatizar la casa. En color azul están representadas las celdas fotovoltaicas interconectadas entre si para producir 2.5 kw.



PATIO DE ACCESO AL SEGUNDO NIVEL DE OFICINAS BAJO EL DOMO.

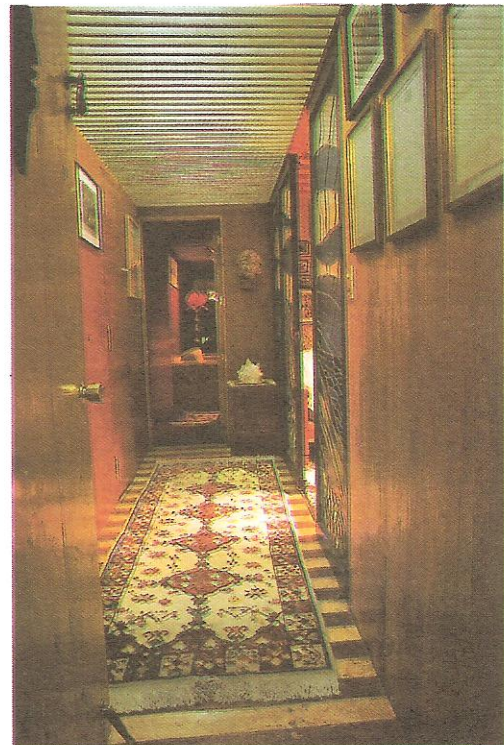
## PLANTA AZOTEA

LAS AREAS EN COLOR ROJO REPRESENTAN LOSAS DE AZOTEA. EL GRIS OSCURO CORRESPONDE A LOS PATIOS DE LUZ. LOS TECHOS DE LAMINA DE ACRILICO ESTAN REPRESENTADOS CON RAYAS EN COLOR GRIS CLARO.

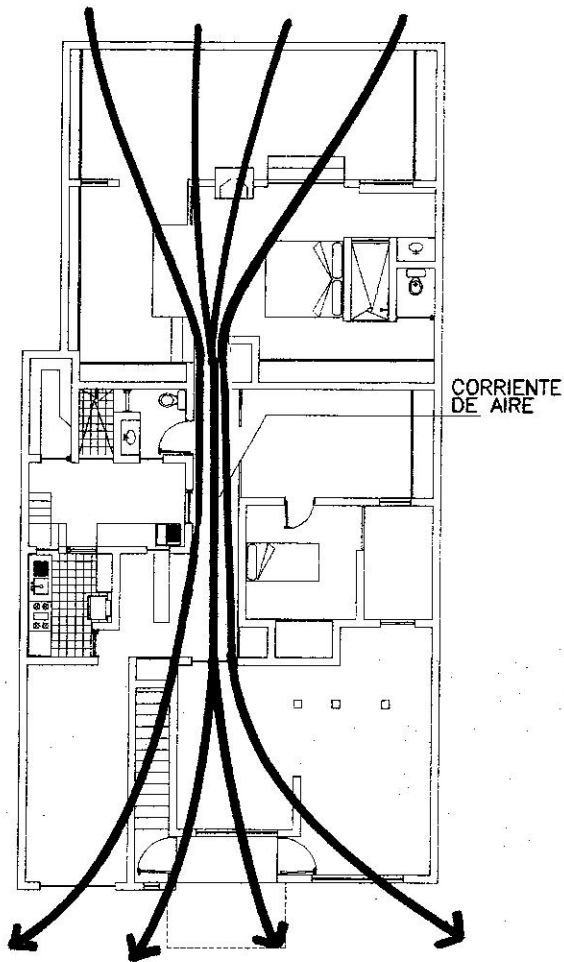


El eje longitudinal de la casa es oriente - poniente, sin embargo la disposición de los cuerpos construidos colocados en el sentido transversal es norte - sur y esto permitió colocar tanto los colectores solares fotovoltaicos como los paneles planos para calentamiento de agua orientados hacia el sol, que no puede ser obstruido porque tampoco existe cerca de las colindancias un edificio, que proyecte sombra sobre la azotea de la casa.

EN LA PLANTA BAJA EL PASILLO CENTRAL UNE ESTANCIA COMEDOR CON BAR Y COCINA, PARA REMATAR EN LA PUERTA DE LA RECAMARA PRINCIPAL QUE CUENTA CON SU PROPIO JARDIN INTERIOR-INVERNADERO QUE MODULA EL CLIMA INTERIOR.



## CONTROL CLIMATICO



## VENTILACION NATURAL

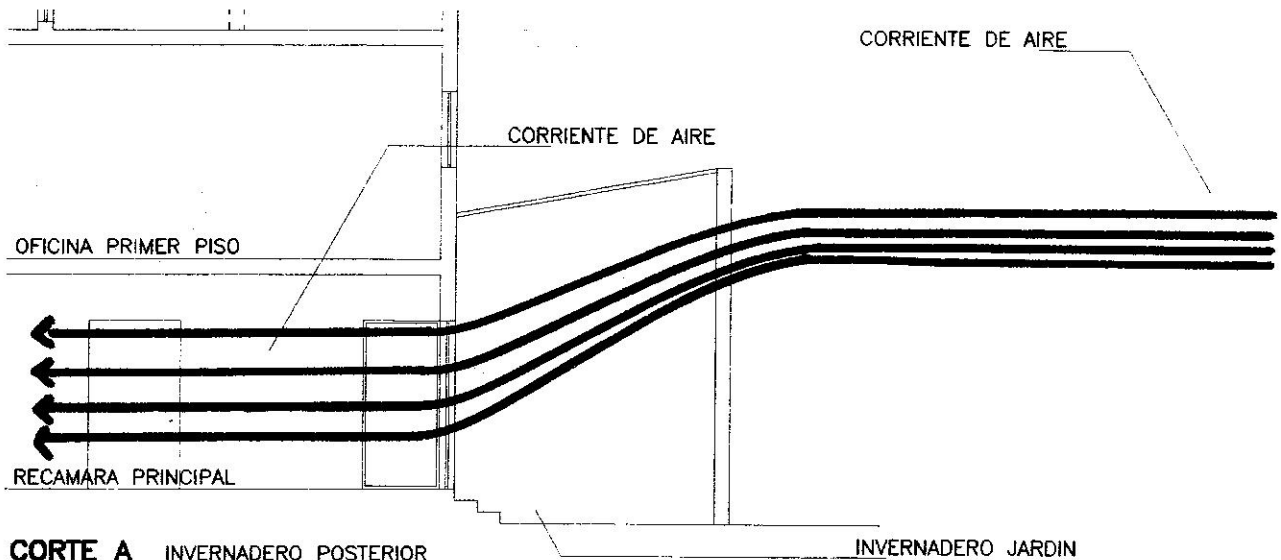
Para ventilar y hacer correr el aire a lo largo de toda la casa en las temporadas de calor, basta abrir las ventanas altas del jardín invernadero posterior, la puerta de la recamara principal, y las ventanas hacia la calle para que circule una fuerte corriente de aire através del pasillo central y refresque toda la casa.

Los 2 patios al centro de la casa también funcionan para ventilación de los locales inmediatos a ellos.

Con estos 3 elementos la casa puede en unos minutos renovar su aire y refrescarse, ya que las ventilaciones cruzadas son controlables con solo cerrar una puerta o ventana.

La ventilación de la cocina se da al abrir la puerta hacia el patio por un lado y al garage por el otro.

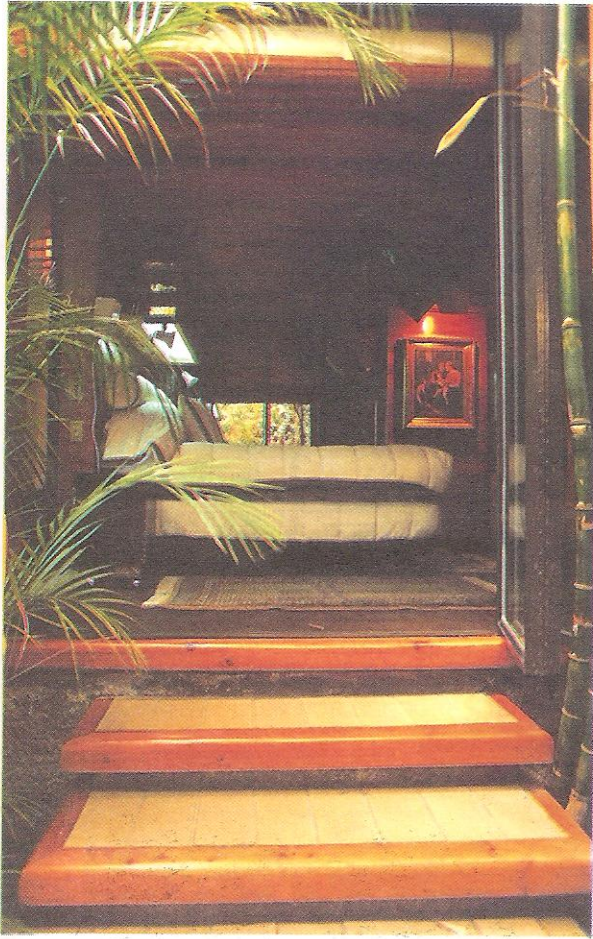
## PLANTA



CORTE A INVERNADERO POSTERIOR

INVERNADERO JARDIN

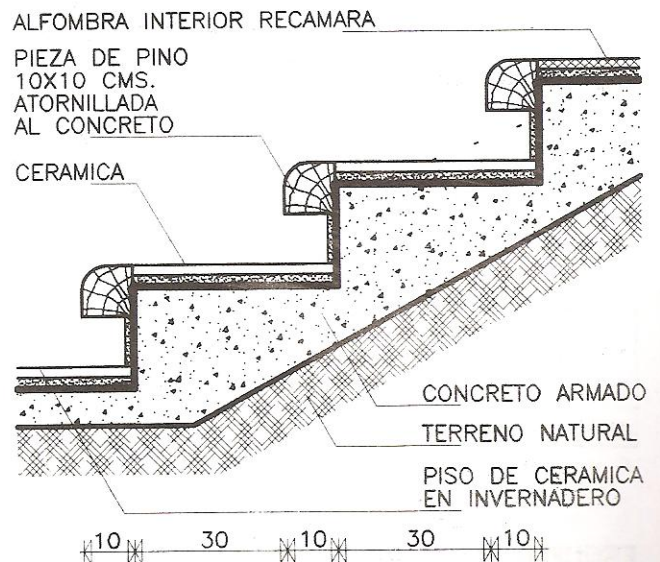
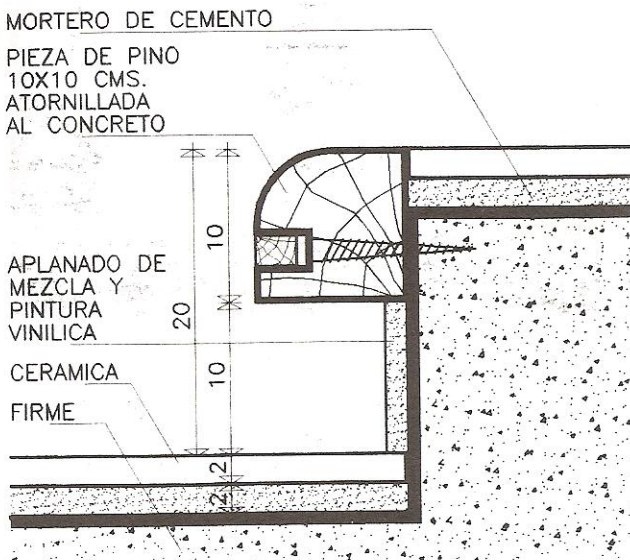
## ESCALONES RECAMARA - INVERNADERO



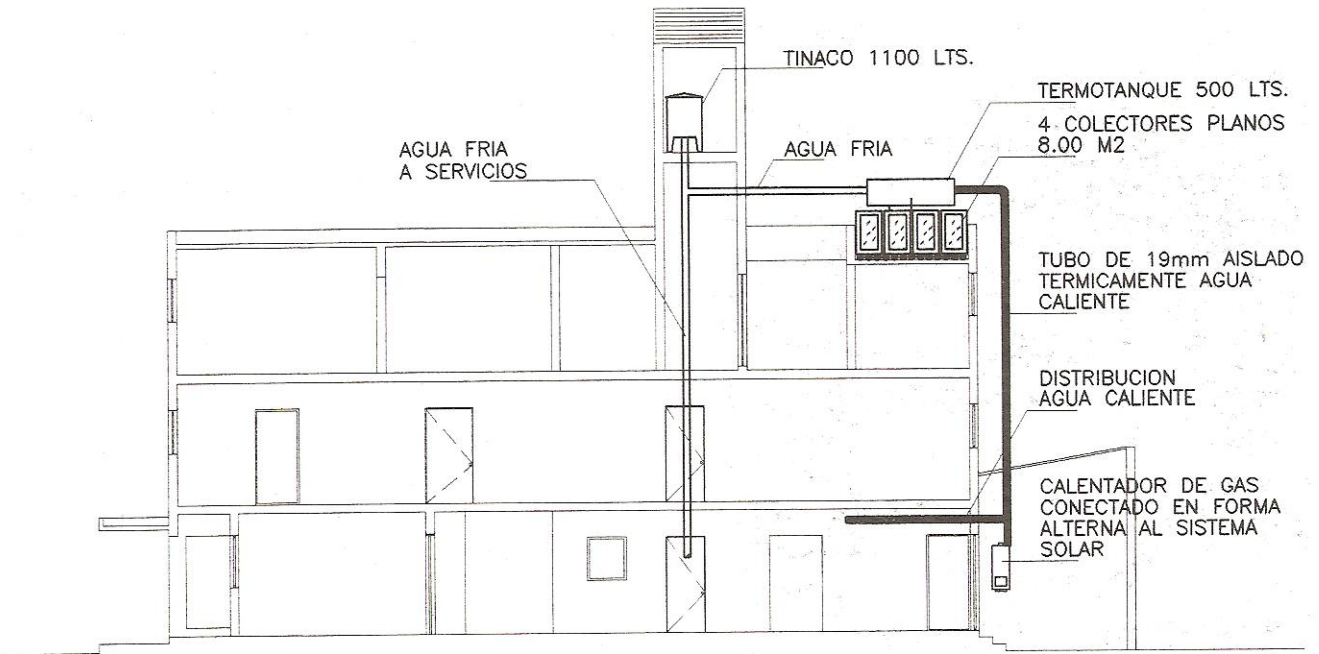
La recamara forma parte del espacio del invernadero con objeto de que todo el calor captado penetre al interior tanto del estudio como de la recamara durante las horas de sol. Por las noches cuando la temperatura empieza a descender se cierran las puertas corredizas de cristal y el calor almacenado durante el día en la recamara, queda atrapado, impidiendo su fuga hacia el exterior.

El nivel del piso de la recamara esta 60 cm. mas alto que el del invernadero y del estudio, por ello se construyeron escaleras de 3 peldaños para conectarlos.

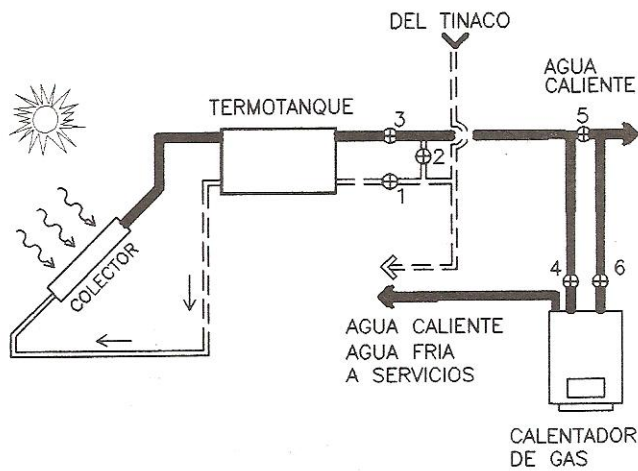
Los escalones son de cerámica sobre un forjado de concreto armado rematados en su perímetro por una pieza de madera barnizada con poliéster, permiten subir cómodamente. Para su construcción primero se vació el concreto sobre un armado mínimo por temperatura, se asentó la cerámica sobre mortero rico en cemento y finalmente se atornillaron las piezas de madera debidamente "clavacoteadas" sobre el concreto.



# CALENTAMIENTO SOLAR DE AGUA



**CORTE GENERAL**



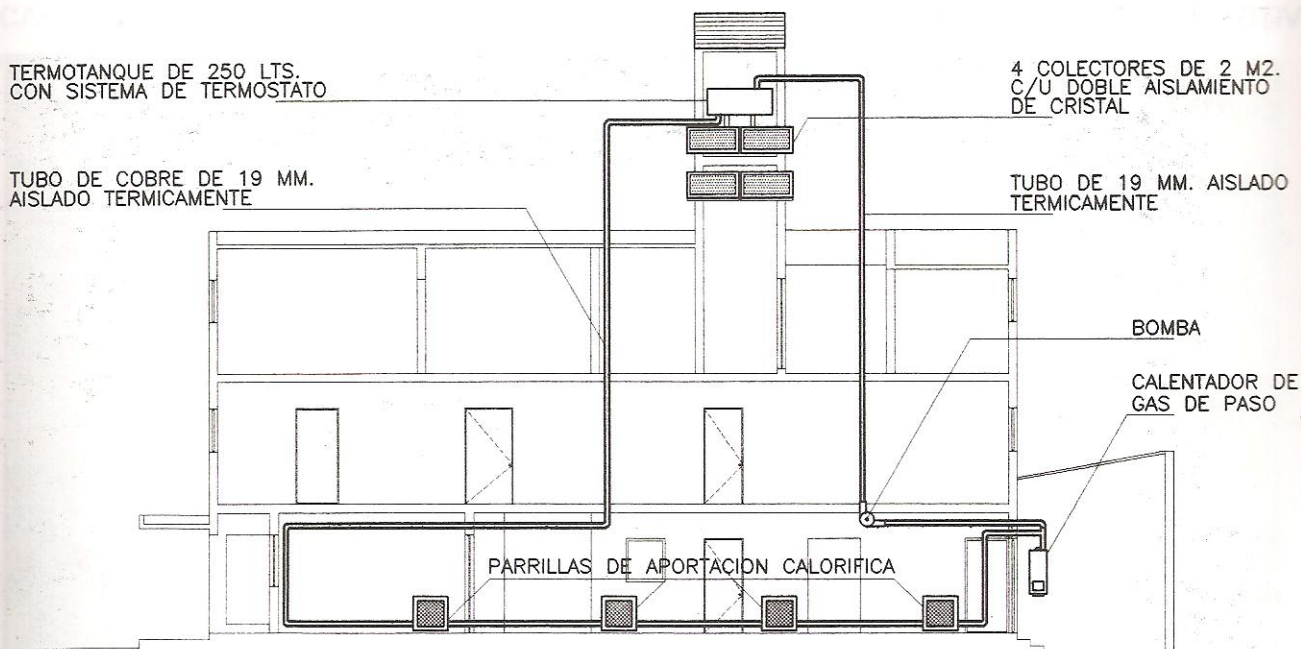
	LLAVES					
	1	2	3	4	5	6
SOLO SISTEMA SOLAR	A	C	A	C	A	C
SOLO GAS	C	A	C	A	C	A
AMBOS SISTEMAS	A	C	A	A	C	A

C = LLAVE CERRADA

A = LLAVE ABIERTA

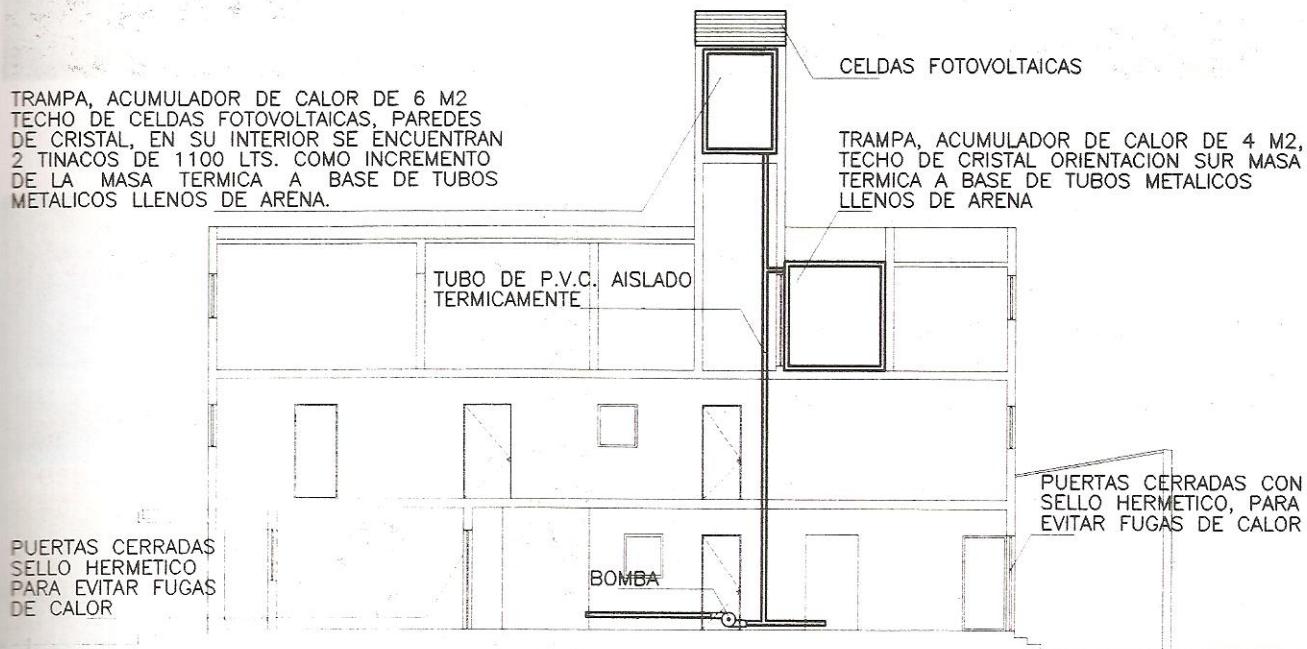
**ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO**

CON ESTE SISTEMA EL AGUA PARA ASEO PERSONAL Y CONSUMO HUMANO, SE CALIENTA HASTA 45° C. CUBRE NECESIDADES PARA 8 PERSONAS SIN DETERIORO DE LA COMODIDAD DEL BAÑO DIARIO. EL SISTEMA CONSTA DE 4 COLECTORES PLANOS Y UN TERMOTANQUE DE 500 LITROS. ESTE SISTEMA ES INDEPENDIENTE DEL DESTINADO A CALEFACCION AMBIENTAL.



## CALEFACCION SOLAR AMBIENTAL

ESTE SISTEMA APROVECHA LA RADIACION SOLAR. FUNCIONA A BASE DE CIRCULACION FORZADA CON BOMBA ELECTRICA CONTROLADA POR SENSORES TERMICOS. CUENTA CON 4 PARRILLAS DE APORTACION TERMICA EN LA PLANTA BAJA. EL CALENTADOR DE GAS ESTA CONECTADO AL SISTEMA DE TAL FORMA QUE EN DIAS NUBLADOS, EL SISTEMA PUEDE CALENTAR EL INTERIOR DE LA PLANTA BAJA.



## ACUMULADORES DE CALOR

EN LA AZOTEA DE LA CASA, SE CONSTRUYERON 2 ACUMULADORES DE CALOR, CONSISTENTES EN UN LOCAL CUYA PRINCIPAL ORIENTACION ES EL SUR CON EL OBJETO DE QUE LOS ACRISTALAMIENTOS PERMITAN QUE LA RADIACION SOLAR CALIENTE LOS TUBOS METALICOS LLENOS DE ARENA COLOCADOS EN SU INTERIOR, DE TAL FORMA QUE LA INERCIA TERMICA DETENGA EL CALOR POR 5 HORAS, DURANTE LA NOCHE, TIEMPO DURANTE EL QUE SE PUEDE BOMBLEAR EL AIRE CALIENTE AL INTERIOR DE LA CASA.

## VITRALES ESTUDIO



Las perspectivas desde un segundo o tercer piso en las zonas residenciales urbanas de la ciudad de México, son por lo general hacia tendaderos o patios de servicio que ofrecen una vista poco agradable o en el mejor de los casos ligeramente horribles.

Para solucionar este problema las grandes ventanas del despacho fueron transformadas en vitrales, para ello sobre los cristales transparentes se pegaron con adhesivo especial para vidrio, una o mas capas de cristales de colores para lograr efectos de perspectiva y tonalidades diversas. Se representan en forma esquemática paisajes de montañas, el desierto, puestas de sol en el mar, nubes y cielos de diferentes características

