

# ENERGIA SOLAR EN LA VIVIENDA

EXTRACTOS DEL SEMINARIO EN EDIFICACION

JAIME PERELMAN

## PRINCIPIO GENERAL.

### LA ENERGIA SOLAR.

Es inconcebible la vida sin sol. El sol es fuente vital de energía. Su importancia ya fué instuída por los antiguos que lo adoraban como dios. Al hombre moderno le corresponde canalizar esta energía en beneficio social, mediante las ciencias y la aplicación de la tecnología.

A través de los siglos el hombre ha tratado de aprovechar alguna parte de la enorme cantidad de energía que, en potencia, representa el sol. Pero las experiencias e inventos fueron aislados y su aplicación no fué generalizada.

Recién hoy se hacen serias investigaciones y estudios sobre la energía solar, en una etapa incipiente y experimental; es por esto que no podemos asegurar aún grandes rendimientos pero las posibilidades futuras son ilimitadas.

### INTERES ACTUAL.

Hasta ahora la humanidad ha contado con la energía hidráulica y con la producida por el carbón, petróleo, gas, etc. Los países se industrializaron porque contaron con recursos abundantes para producir energía. Pero actualmente se sabe que las fuentes naturales no durarán eternamente y que, incluso, se agotarán "antes de lo previsto". En varios países se advierte el alto grado de disminución de las reservas de carbón; la población del mundo aumenta rápidamente, con el consiguiente aumento de demanda de energía; las grandes ciudades no pueden subsistir sin energía; el campo se mecaniza y se industrializa.

Todo esto nos hace pensar en nuevas fuentes productoras de energía, y la posibilidad de obtenerla del sol es un hecho innegable.

### DISPONIBILIDAD DE ENERGIA SOLAR.

El total de energía solar recibido por la tierra es mucho más que lo necesario para la vida y la humanidad.

"El consumo per-cápita de energía en el mundo, es del orden de las 24.300 kilo-calorías por día; en cambio la energía del sol que llega al mundo es del orden de las 270.000 kilo-calorías por día como promedio. Este avalúo teórico excede ampliamente a las necesidades".

Pero hasta el presente este enorme cúmulo de energía no se había utilizado, debido a que se presenta en forma de "calor de baja temperatura", difícil de convertir en trabajo, difícil de almacenar y difícil de transportar. Esto se comprueba con el hecho que la radiación solar produce una pequeña cantidad de calorías/mn/cm<sup>2</sup>.

### APLICACIONES EN VIVIENDAS.

Una de las posibilidades más evidentes y económicas de la utilización de la energía solar se encuentra en reemplazar algunos consumos de energía convencional en la vivienda. Se puede utilizar para calefacción, agua caliente, aire acondicionado, refrigeración, cocina, etc.

En orden de importancia, el agua caliente y la calefacción solares ocuparían el primer lugar.

Para aprovechar la radiación solar como fuente de energía para usos residenciales, es necesario realizar dos operaciones bien definidas:

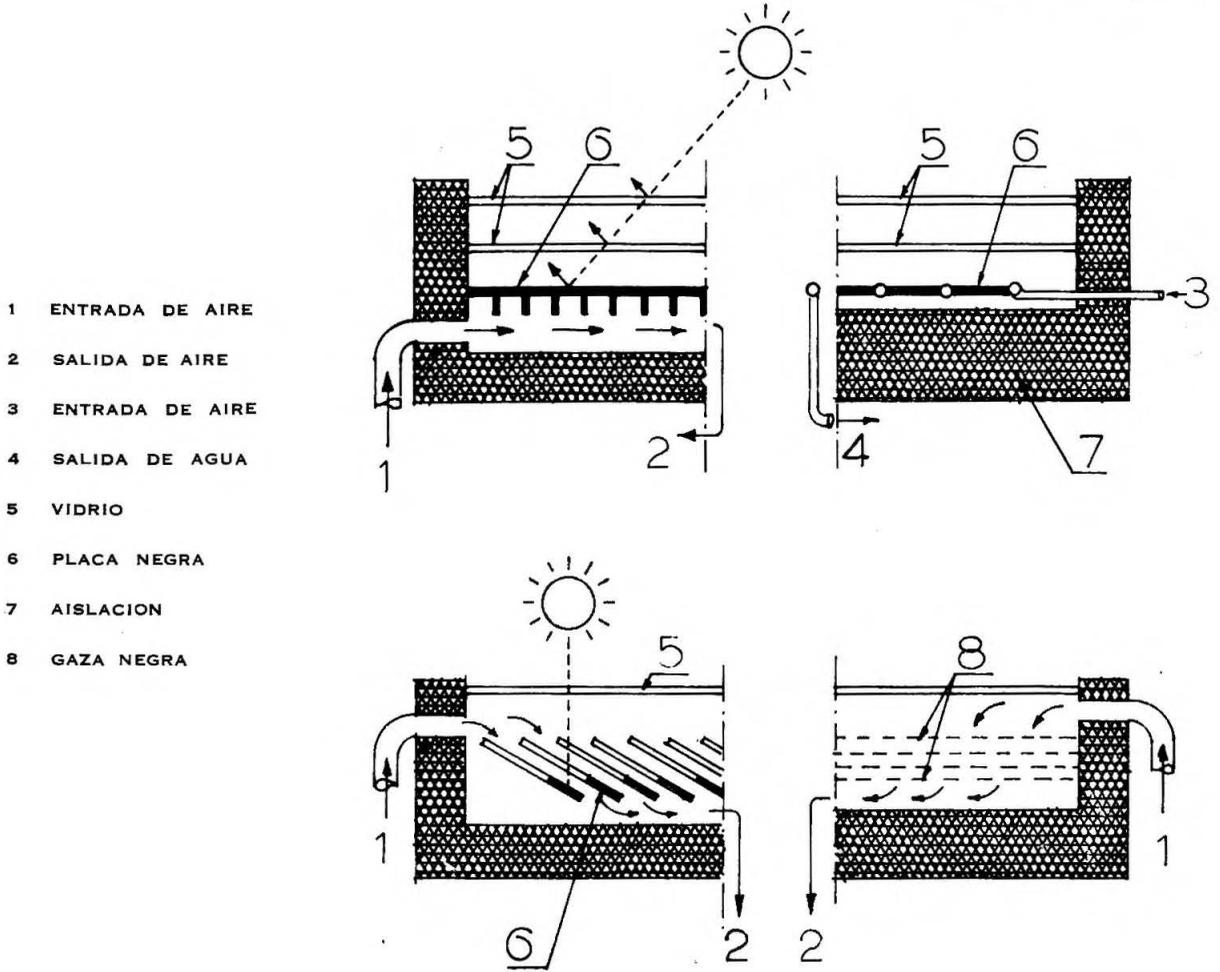
1. Captar y atrapar la energía solar; para esto se usan aparatos que llamaremos "colectores de energía solar".

2. Almacenar el calor o energía para liberarlo cuando sea necesario.

### COLECTORES DE ENERGIA SOLAR.

Los receptores o colectores de energía solar se dividen en dos clases:

Aquellos con concentración óptica de los rayos solares y aquellos sin concentración óptica, llamados comúnmente "trampas solares". Estos últimos se utilizan cuando no es necesario obtener temperaturas demasiado altas.



**COLECTOR SOLAR PLANO.**

**DESCRIPCION.**

Es un aparato destinado a absorber e interceptar la energía solar, cuya función es "atrapar" calor, para ser aprovechado en los trabajos que sea requerido.

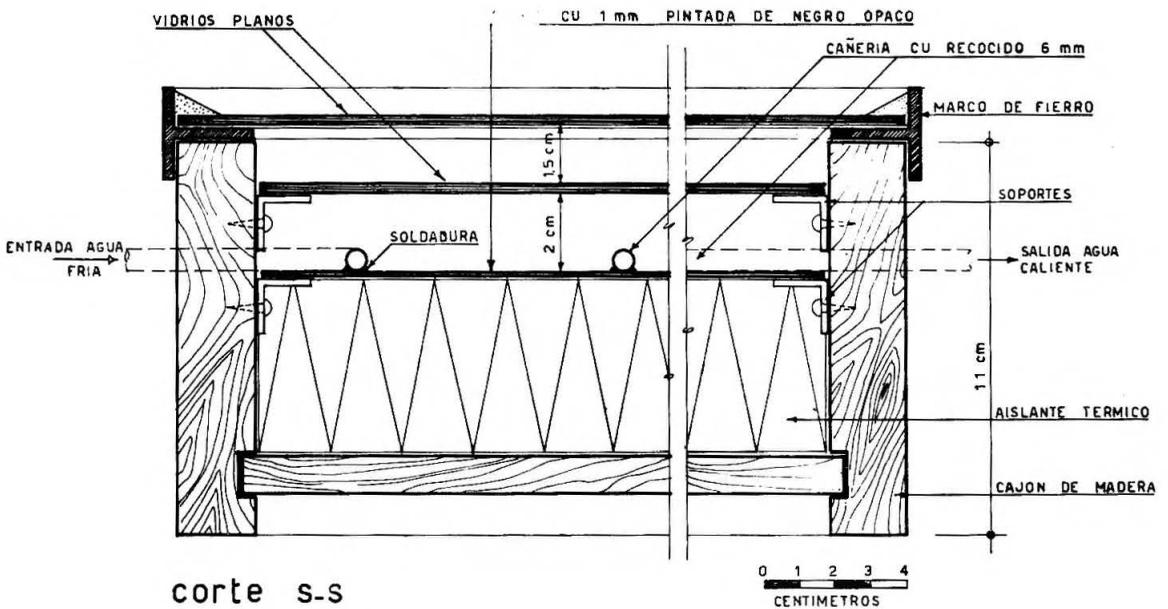
La cara orientada hacia el sol presenta uno o más vidrios, dejando capas de aire intermedias. En el interior se encuentra la placa absorbente (generalmente metálica) pintada de negro, en contacto con la cual circulan los fluidos que desean calentarse; la caja debe ser hermética, y térmicamente aislada, especialmente en la parte posterior de la placa absorbente.

Consiste someramente, en una caja aislada cubierta de vidrio que en el fondo tiene una lámina metálica pintada de negro destinada a absorber la energía térmica solar. "La radiación de ondas cortas del sol pasa sin dificultad a través de la o las láminas de vidrio, pero la radiación térmica que se refleja en la lámina metálica es de ondas largas, y no pasa por los vidrios. En esta forma se consigue que el calor quede retenido en la caja aislada".

**ESTUDIOS PARA UN SISTEMA EN CHILE.**

En la figura N° 1 se presentan algunos esquemas de este tipo de colectores solares. Se observa que el medio (aire o agua) destinado a aprovechar este calor, debe hacerse circular a través del aparato. La placa absorbente no debe ser necesariamente metálica, pues para el caso de calentar aire puede usarse vidrio o paño calentado de negro.

La cantidad de radiación solar que llega a la superficie de la tierra depende principalmente del clima y de las condiciones de la atmósfera. Por lo tanto, si queremos determinar si una región es adecuada para el uso de calentadores solares, es necesario que estudiemos sus condiciones climatológicas, a saber, nubosidad, días de lluvia, días de sol, etc., también podemos estudiar factores especiales, como el "smog". Es necesario dejar en claro que los factores netamente geográficos afectan en grado mínimo el aprovechamiento



de la energía solar, siendo el clima el factor de mayor importancia.

El clima chileno es especialmente apto para el aprovechamiento de la energía solar. En la pampa nortina los días están despejados prácticamente durante todo el año. En la zona central los días lluviosos son mínimos.

Recordemos que no es necesario que el tiempo esté despejado durante todo el año para poder instalar calentadores de agua caliente. Es posible acoplar calentadores auxiliares de energía convencional para los períodos de no radiación.

Según datos meteorológicos, sería posible aprovechar la energía solar, con la ayuda de un suplemento de energía convencional. En cuanto a Santiago, las condiciones son óptimas, al haber sólo 46 días de lluvia al año. Incluso podría prescindirse de ellos, ya que en esta ciudad es raro que llueva tres días seguidos.

#### INTEGRACION A LA ARQUITECTURA.

La adaptación de un proyecto de Arquitectura al uso de la energía solar en funciones domésticas, varía naturalmente con la naturaleza de estas funciones.

Es evidente que la gran demanda de energía que representa la calefacción de los ambientes de un edificio, requiere un área colectora notablemente mayor comparada con la que es necesaria para dotarlo de un servicio de agua caliente. El área colectora es entonces un determinante material serio que debe ser tenido en cuenta al momento de proyectar .

El otro elemento, no usual en el equipo de un edificio, pero obligado en un sistema de captación de energía solar, es el termo-acumulador cuyo volumen y ubicación correcta tendrá especial importancia en la eficacia de la instalación.

Al tratar de realizar el montaje en un edificio existente, el proyectista tendrá en cuenta las naturales dificultades que derivan de la orientación norte imperativa; del uso de un gran sector del techo existente; de la protección contra impactos de los cristales de colector; de la ubicación del termo a que nos referimos y las perforaciones para el paso de tuberías.

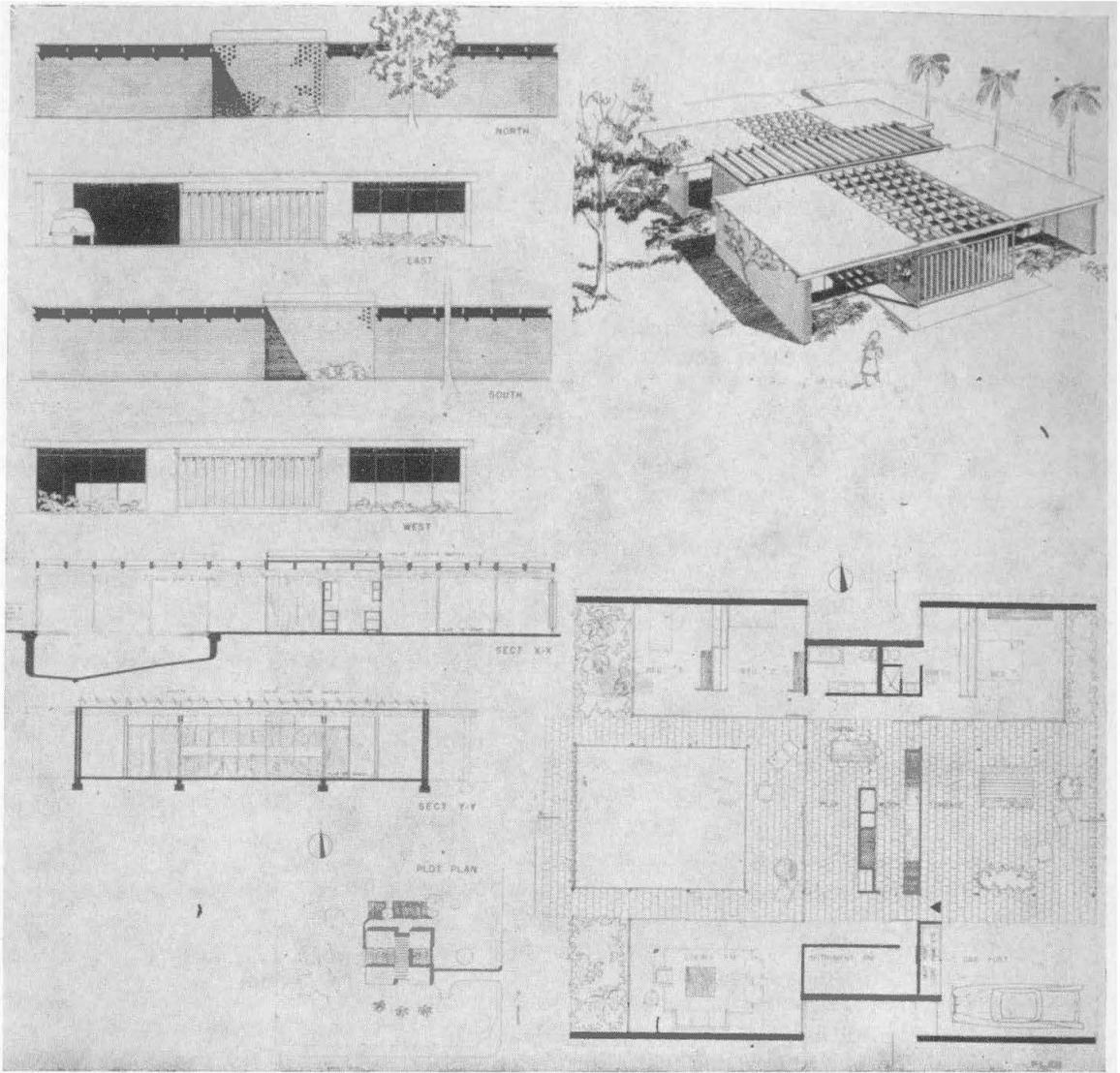
Distinto es el caso de un edificio especial mente proyectado para el sistema, en que son obvias las ventajas que presenta el hecho de proyectar una casa de antemano "adaptada" para aprovechar la energía solar. Con un inteligente diseño la superficie colectora puede aparecer totalmente integrada a la Arquitectura: el almacenamiento de energía puede estar resuelto en forma expedita y económica así como las instalaciones anexas.

#### CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO.

En un diseño solar (casa solar), existen las siguientes determinantes:

La orientación Norte de los colectores es obligatoria (en el Hemisferio Sur).

Definir los colectores como elementos constructivos e integrados a la Arquitectura.



APROVECHAMIENTO DE LA ENERGIA SOLAR. CONCURSO DE PROYECTOS PARA LA INTEGRACION DE LOS ELEMENTOS COLECTORES EN LA ARQUITECTURA. DAVIS, BRODY Y WISNIEWSKY. NUEVA YORK, EE. UU.

Es necesario una pintura absorbente de radiación solar, generalmente negra; esto puede considerarse como un inconveniente por el carácter sórdido y sombrío que adquiriría la vivienda; pero es posible substituir este negro con otros colores absorbentes (ej.: verde medio).

Prevenir el quebramiento de los colectores por exceso de calor en los meses de verano; esto nos lleva al empleo de otros elementos como ser biombos o cortinas.

No separar o dividir las áreas de colectores, pero como en algunas aplicaciones son necesarias grandes áreas colectoras, se produciría una pérdida de la escala humana; entonces sería lícito producir esta subdivisión.

Finalmente, para diseñar una casa solar es indispensable conocer a priori qué superficie

abarcarán los colectores; ángulo de inclinación y qué posibilidades constructivas presentan.

#### ELEMENTOS PLASTICOS Y CONSTRUCTIVOS.

Son indiscutibles las posibilidades de aprovechar los colectores solares como elementos plásticos integrados en la arquitectura. Bástenos sólo con decir que pueden construirse paneles enteros de techumbre constituidos por colectores solares; que puede destinarse algún muro, en regiones de baja latitud solar, que contenga la superficie de los colectores; que podría incluso dotarse de brise-soleils a la vivienda en que cada uno de ellos fuera un colector solar.

## P R O G R A M A

### TEMA: UNIDADES TERMICAS POR RADIACION SOLAR

#### I) GENERALIDADES:

- Introducción. Arquitectura y Técnica.
- Energía solar en la vivienda. (Principio General).
  - Agua caliente
  - Calefacción
  - Refrigeración
  - Otras aplicaciones.
- Antecedentes. En el extranjero y en Chile; experiencias y posibilidades; Justificación.

#### II) AGUA CALIENTE POR RADIACION SOLAR.

- Antecedentes teóricos.
  - a) Definición y aclaración de conceptos. (Calorimetría, radiación, transmisión del calor, etc.).
  - b) El sistema. Fenómeno físico de radiación solar como fuente productora de calor.
    - Explicación teórica de la transformación en agua caliente.
- Colectores solares de agua caliente y su aplicación en la vivienda.
  - Estudios para un sistema en Chile. (Clima, zonas más adecuadas, consumos de agua caliente, etc.).
- Cálculo y determinación teórica de los colectores

- Construcción de un aparato.
  - Proyecto
  - Posibles Standards
  - Elección materiales; técnica constructiva
  - Construcción.

#### III) INTEGRACION CON LA ARQUITECTURA.

- Aprovechamiento del sistema como elemento plástico integrado a la Arquitectura. También como elemento constructivo.
- Ejemplos y proposiciones.

## B I B L I O G R A F I A

- "PROCEEDINGS". World Symposium on Applied Solar Energy.
- "LIVING WITH THE SUN". The Association for Applied Solar Energy.
- "SOLAR ENERGY FOR WATER AND SPACE-HEATING". H. Heywood.
- "MATERIALS AND METHODS IN ARCHITECTURE". Selected from Progressive Architecture Edit. by Burton H. Holmes.
- "ARCHITECTURAL ENGINEERING". An Architectural Record Book published by F. W. Dodge Corporation.
- "LUMIERE ET RAYONS INFRAROUGES". E. et H. Biancani.
- "HEATING VENTILATING AIR CONDITIONING GUIDE 1947". American Society of Heating and Ventilation Engineers.
- "APPLICATIONS OF GERMICIDAL, ERYTHEMAL AND INFRARED ENERGY". Matthew Luckiesh. D. Sc., D. E.
- "INSTALACIONES DE AGUA POTABLE EN EDIFICIOS ELEVADOS". F. Roche. Seminario de Edificación.
- "ESTUDIO DEL AIRE ACONDICIONADO Y SU APLICACION EN LA ARQUITECTURA". R. Baechler y A. Lira. Sem. Edificación.
- "ALCANCES DE LA ARQUITECTURA INTEGRAL". Walter Gropius.
- "CURSO DE FÍSICA". W. Watson.
- "REVISTA Nº 1-2". Centro Universitario Zona Norte.
- "BASES PARA UTILIZAR LA RADIACION SOLAR EN EL DESIERTO DE ATACAMA". Universidad del Norte. "Centro de Investigaciones de Energía Solar Aplicada".