

# SISTEMAS SOLARES PROYECTADOS PARA CENTRO DE REHABILITACION SOCIAL METROPOLITANO. Colina.

## Anteproyecto

Arquitectos: DIRECCION DE ARQUITECTURA  
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

## Desarrollo Proyecto

Arquitectos: MARIO RECORDON  
ALBERTO SARTORI

Ingenieros: FERNANDO DEL SOL Y ASOCIADOS.

Emp. Constructora: DELTA

De acuerdo a las características propias de este proyecto, se han estudiado Sistemas para el aprovechamiento de la Energía Solar; que cumplan las características básicas de: seguridad y simplicidad.

El proyecto de Energía Solar consiste en 7 sistemas, totalmente independientes. De los cuales hay 6 sistemas idénticos, ubicados cada uno en los edificios D-1 al 6. Por lo tanto se distinguen y se describirán, solo dos sistemas diferentes en adelante denominados:

- "Sistema Dormitorio de Reos" (6 sistemas idénticos) (Fig. 1)
- "Sistema Central Térmica" (Fig. 2).

## 1.- PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

El principio de funcionamiento, es el mismo para ambos sistemas, y se puede explicar por medio de los Diagramas de Flujo, que se muestran en las figuras N° 1 y N° 2.

Un fluido caloportador, absorbe calor de los rayos solares en su paso por 1; para luego en su paso por 2 traspasar su calor a un segundo fluido (agua potable). El agua potable sale de la parte inferior (fría), del Acumulador 3, pasa por el intercambiador 2, aumentando su temperatura y se descarga en la parte superior (caliente) de 3.

En el momento que se consume agua caliente de éste sistema, esta se evacúa por la parte superior de 3, reemplazándose por agua fría de la red que se inyecta por la inferior.

### Colectores

Los colectores Solares, consisten en un grupo de tubos conectados en paralelo, por donde circula el fluido caloportador. Estos tubos unidos a una placa, absorben el calor de los rayos solares que inciden sobre ellos. En este proyecto se usan paneles colectores de 2 m<sup>2</sup>, conectados todos en paralelo, con el fin de producir solo un aumento de temperatura por cada pasada por los colectores, y además lograr un mayor caudal por el circuito primario, respetando el caudal por cada panel que recomienda el fabricante.

### Intercambiador

El intercambio de calor consiste en dos tubos de Cobre paralelos, conectados en toda su extensión por medio de un puente térmico, y con flujo en contracorriente del fluido caloportador y el agua potable. La unión de los tubos o circuitos; es de tal forma que permite un eficiente traspaso de calor, pero que hace imposible ante cualquier eventualidad (como la rotura de las paredes), la mezcla de los dos fluidos.

### Estanque Acumulador

El Estanque Acumulador, es un depósito cilíndrico en posición vertical. La ubicación de las conexiones al intercambiador de calor, y a la red de agua potable es tal que; asegura una perfecta estratificación térmica del agua almacenada en su interior. Así el agua que se consume, se evacúa por su parte más elevada y es de mayor temperatura. Cada sistema cuenta con dos acumuladores que normalmen-



Calefactores solares en pabellones dormitorios.

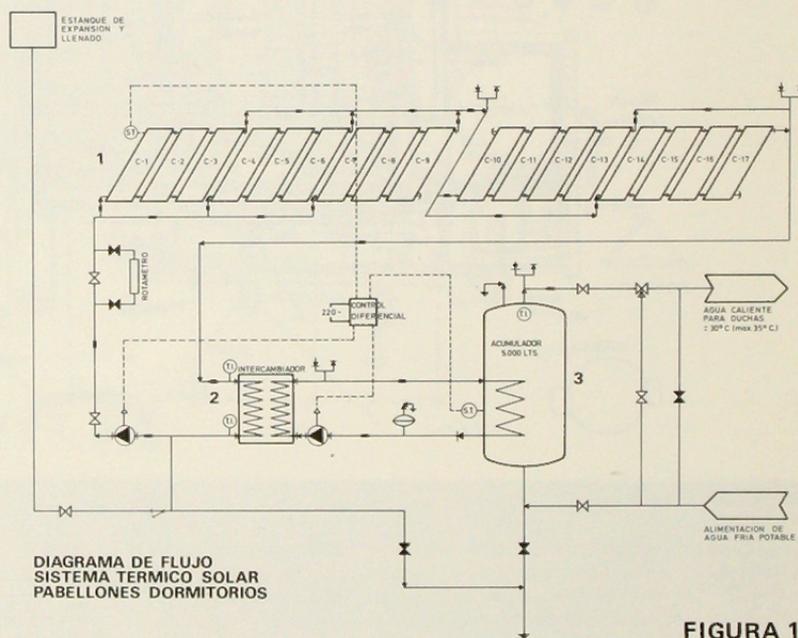
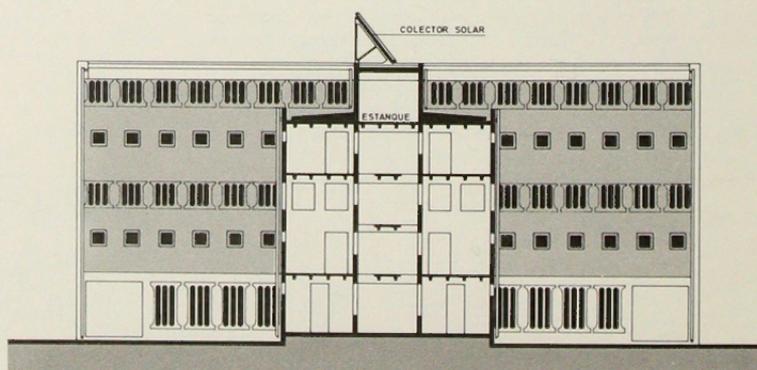
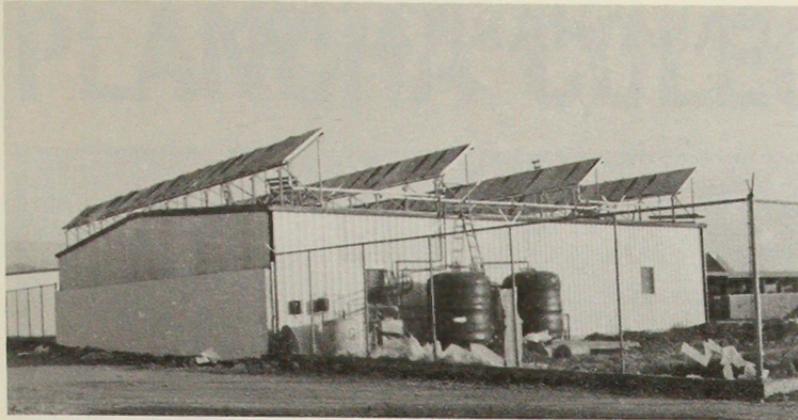


FIGURA 1



CORTE A-A



Vista Central térmica.

- 1.- COLECTOR
- 2.- INTERCAMBIADOR DE CALOR
- 3.- ACUMULADOR
- VALVULA COMPUERTA NORMALMENTE ABIERTA
- VALVULA COMPUERTA NORMALMENTE CERRADA
- VALVULA DE RETENCION
- PURGA AUTOMATICA
- BOMBA DE AGUA
- SENSOR TERMICO
- INDICADOR DE TEMPERATURA
- CANERIA AISLADA
- COLECTOR SOLAR
- BCXX BANCO DE COLECTORES
- VALVULA DE SEGURIDAD
- VALVULA DE MEZCLA AUTOMATICA
- VASO DE EXPANSION

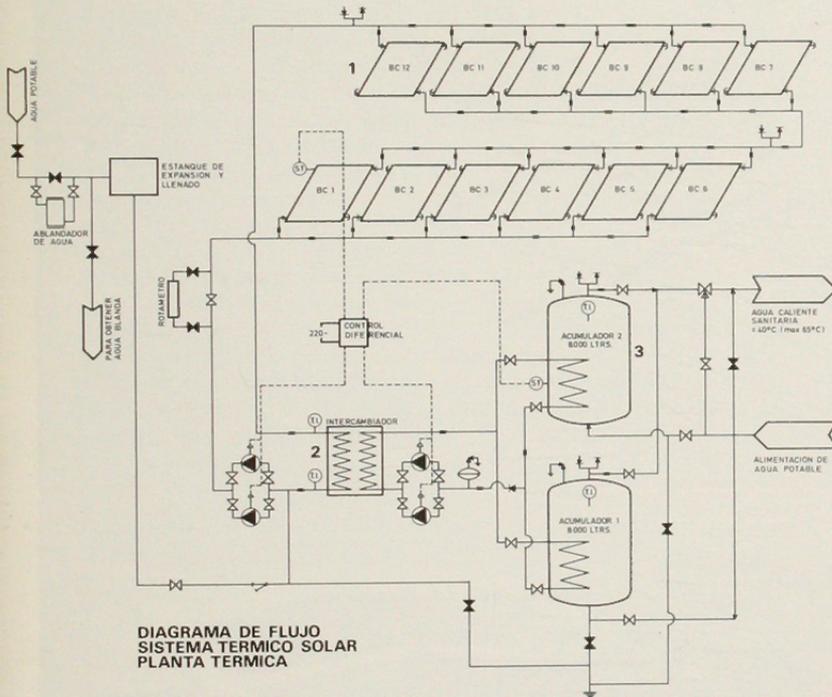


FIGURA 2

te irán conectados en serie, pero tendrán la posibilidad de usarse en paralelo, o aislar uno para reparación o limpieza, operando algunas válvulas.

### Bombas de Recirculación

Existe una Motobomba en cada circuito, calculada para forzar un caudal predeterminado en cada uno de ellos. Estas motobombas se ponen en funcionamiento automáticamente cuando la temperatura del fluido caloportador de los colectores, se encuentra a una temperatura mayor que la del agua potable de la parte inferior de el Acumulador, y se detiene automáticamente cuando esta diferencia baja de un valor predeterminado.

### Control Diferencial

El control Diferencial (C.D.) es un dispositivo electrónico de control automático que; en función de la diferencia de temperatura registrada por dos sensores, comanda la partida o parada de las motobombas de ambos circuitos. Los sensores de temperatura que utiliza son del tipo bobina con impedancia en función de la temperatura.

## 2.- DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

Estos sistemas Solares se han proyectado, con dispositivos que limiten presión y temperatura.

La presión de ambos circuitos, está limitada por válvulas de alivio, regulados en fábrica a una presión de apertura de 3 bar.

La protección contra sobrecalentamiento, tiene por objeto impedir que los diferentes elementos (a excepción de los colectores) del circuito primario y secundario, estén sometidos a temperaturas superiores o muy cercanas a sus temperaturas máximas especificadas. Por lo tanto se instala un Sensor de Temperatura a la salida del intercambiador de calor (circuito primario), que al registrar una temperatura del fluido caloportador, superior a 100°C, para las motobombas del sistema. Con ésta protección se impide que circule por ambos circuitos fluido a más de 100°C, a pesar que en los colectores se pueden seguir calentando el fluido en su interior. Los colectores están construidos para resistir sin deterioro el sobrecalentamiento que se pueda producir en caso de estagnación como lo demuestra la prueba ASHRAE 93-77 a que fueron sometidos. El sensor indicado antes puede ser el mismo especificado como indicador de temperatura, dispuesto para medir el rendimiento del sistema.

## 3.- MEDICION DEL RENDIMIENTO

Como se indica en las Disposiciones Normativas Técnicas (5.1.10) cada sistema independiente, cuenta con los elementos que permitan medir la energía instantánea captada por los colectores solares. Los parámetros que se podrán medir en forma instantánea serán: temperaturas de entradas y salidas de colectores, y el caudal de paso para ellos. Este último parámetro se puede conocer en un Rotámetro que se intercala en el circuito primario. Además este aparato se usará para regular el flujo total por los colectores, que se repartirá en forma uniforme por cada colector del sistema, ya que las tuberías se dispusieron y dimensionaron para ello.

## INSTALACIONES

### 1.- Sistema "Dormitorios de Reos". (Ver corte A).

Características: 6 sistemas independientes, ubicado cada uno en los edificios dormitorios, para calentamiento de agua a usar en duchas de reos.

— Área de colectores	48	M2
— Volúmen de acumulación	5.000	Lts.
— Producción anual promedio	34.000	KWH
— Producción promedio diaria en el mes más desfavorable (junio)	46,5	KWH
— Producción promedio diaria en el mes más favorable (enero)	116	KWH

### 2.- Sistema "Central Térmica".

Características: 1 sistema independiente ubicado en el edificio C-6, que precalienta el agua de uso sanitaria del sector administrativo y reclusión especial.

Ingeniero Francisco Matus D.

Arqts. Mario Recordón. Alberto Sartori.

— Área de colectores	176	M2
— Volúmen de acumulación	16.000	Lts.
— Producción anual promedio	157.000	KWH
— Producción promedio diaria en el mes más desfavorable (junio)	174	KWH
— Producción promedio diaria en el mes más favorable (enero)	594	KWH

### 3.- Resumen:

— Área total de colectores	464	M2
— Volúmen total de acumulación	46.000	Lts.
— Producción total en promedio anual	361.000	KWH