

## PROYECTO "CORTIJO SOLAR", PLEA '91.

Silvia de Schiller\*, Mariá José Leveratto\*,  
Lilian Maroto\* y Marcela Ponzio\*.

### RESUMEN

El proyecto "Cortijo Solar" ejemplifica las posibilidades del enfoque bioclimático y es demostrativo de la aplicación de la metodología empleada en la Cátedra de Diseño Bioambiental y Arquitectura Solar dictada en la FADU-UBA desde 1984. El proyecto resultó ganador del Primer Premio PLEA '91 en el Concurso Internacional de Arquitectura e Ideas para la construcción del Centro de Investigación en Energía Solar de Andalucía, España, realizado en el marco del Congreso Internacional PLEA (Passive and Low Energy Architecture). Se estudiaron tres escalas de diseño: 1. Implantación y agrupamiento; 2. Características arquitectónicas, y 3. Aspectos constructivos. Mediante simulaciones numéricas de las condiciones térmicas interiores, se verificó el resultado de la aplicación de distintos recursos bioambientales alternativos y complementarios.

### 1. INTRODUCCION.

En el marco del Congreso Internacional PLEA'91, realizado en Sevilla, PLEA (Passive and Low Energy Architecture) y ADESA (Asociación para el Desarrollo de la Energía Solar en Andalucía) auspiciaron el Concurso Internacional de Arquitectura e Ideas para el proyecto del Centro de Investigación en Energía Solar de Andalucía, a construirse en Mairena del Aljarafe, localidad cercana a Sevilla. En total se presentaron 34 trabajos provenientes de 12 países; el proyecto "Cortijo Solar" que se presenta aquí, obtuvo el Primer Premio.

Los distintos aspectos de diseño que plantea el proyecto del "Cortijo Solar" tienen como objetivo prioritario ejemplificar el potencial del acondicionamiento natural del conjunto, tanto en los espacios interiores como exteriores, organizando una serie de patios de dimensiones controladas que actúan como modificadores microclimáticos. El proyecto intenta rescatar los conceptos tradicionales de la arquitectura andaluza y propone incorporar materiales modernos con características térmicas superiores, aplicando técnicas de diseño bioambiental y de simulación numérica.

Se estudiaron tres escalas de diseño: 1. Implantación y agrupamiento; 2. Características arquitectónicas; y 3. Aspectos constructivos. El proyecto es demostrativo de la aplicación de la metodología empleada en la Cátedra de Diseño Bioambiental y Arquitectura Solar dictada en la FADU-UBA desde 1984 (1).

\* Centro de Investigación Habitat y Energía, Secr. de Investigación y Posgrado, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires. C.C. 1765, Correo Central (1000), Cap. Fed.

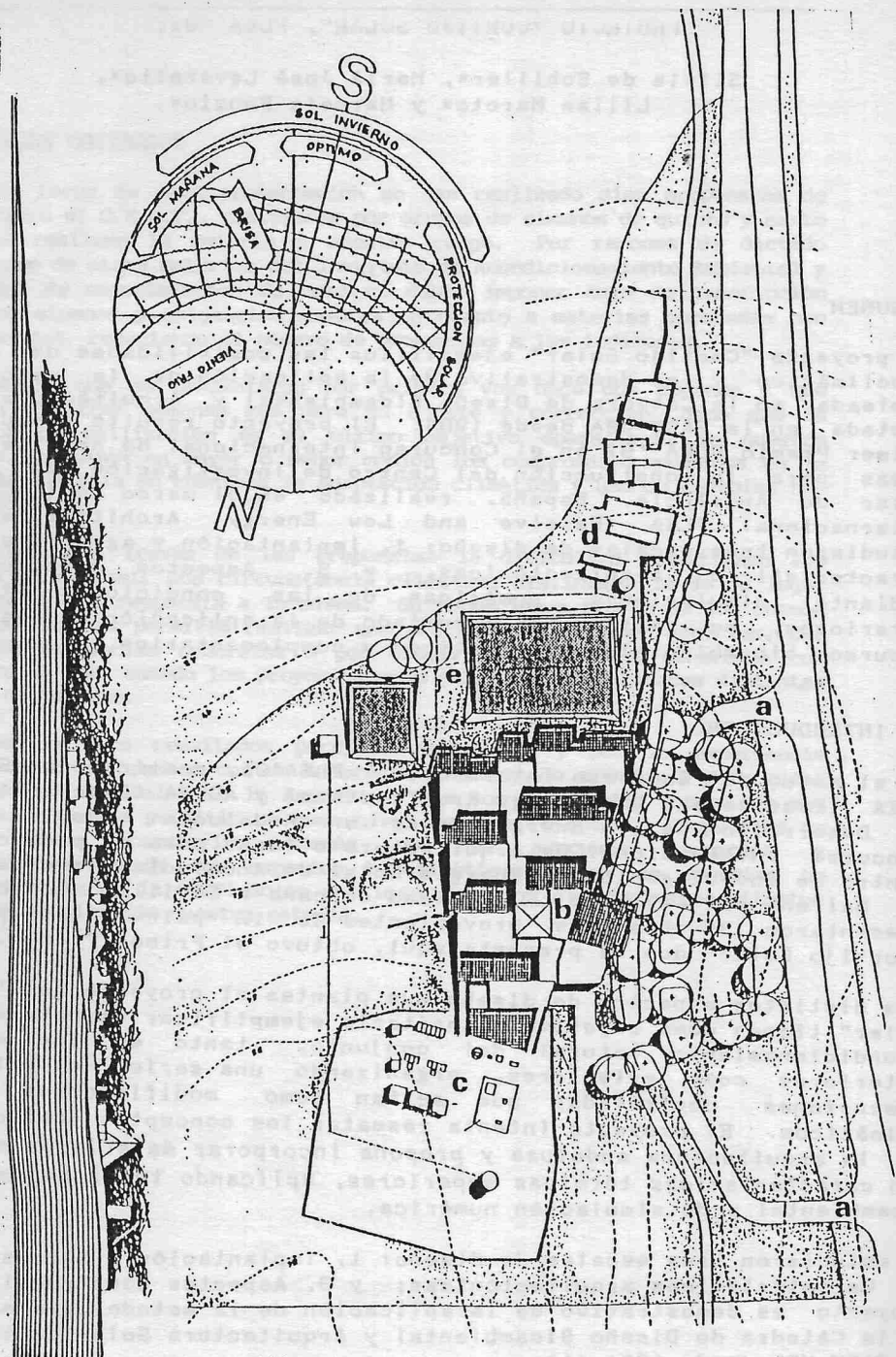


Fig. 1. Planta del conjunto.  
 a). Acceso vehicular.  
 b). Entrada al edificio.  
 c). Campo de experimentación.

d). Promoción y difusión.  
 e). Pozas Solares.

## 2. CONDICIONANTES AMBIENTALES.

El terreno se ubica en una zona semi-árida en los límites urbanos de Mairena del Aljarafe, cerca de Sevilla, latitud 37'N. La pendiente suave hacia el sur recibe los vientos predominantes del sudeste. La escasa precipitación de 500 mm anuales solo permite el crecimiento de árboles resistentes tales como olivos y naranjos. Las temperaturas estivales medias oscilan entre 20' y 36'C, mientras los registros invernales típicos son de 6' min. y 15'C max. con solo 439 grados días de calefacción (base 15'C).

## 3. OBJETIVOS DEL PROYECTO.

El proyecto demuestra las posibilidades del aprovechamiento de recursos naturales de acondicionamiento en espacios interiores y exteriores. Ejemplifica la factibilidad de emplear sistemas solares integrados al conjunto edilicio con un agrupamiento compacto.

El proyecto, de escala controlada, responde a las pendientes del terreno, posibilita flexibilidad de uso, crecimiento y construcción progresiva, utiliza sistemas constructivos sencillos y materiales convencionales, minimiza los requerimientos de instalaciones mecánicas y optimiza el uso de recursos naturales.

La zonificación del conjunto por áreas de actividades, es clara y sencilla, habiéndose tenido especial cuidado en evitar barreras arquitectónicas para permitir la accesibilidad y libre circulación a personas con discapacidad física.

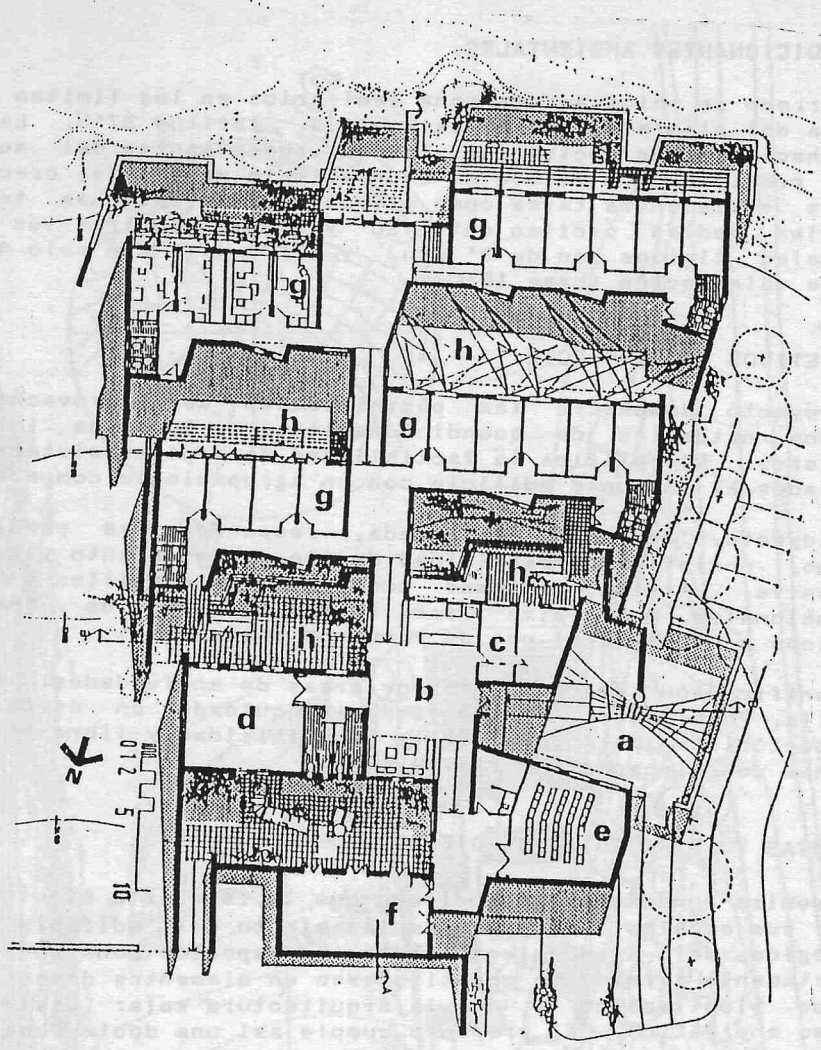
## 4. PAUTAS Y ESTRATEGIAS DE DISEÑO.

Fue premisa fundamental del diseño que la respuesta arquitectónica en todas sus escalas, desde el emplazamiento del edificio y la forma tipológica del agrupamiento hasta los aspectos constructivos y de comportamiento térmico se constituyesen en elementos demostrativos del enfoque bioclimático y de la arquitectura solar pasiva de bajo consumo energético. El proyecto cumple así una doble función: la de proveer adecuados niveles de confort por medios naturales y demostrar la factibilidad del aprovechamiento de energías renovables a través del diseño arquitectónico.

El uso racional de la energía y el aprovechamiento de fuentes no convencionales surgen de las pautas y estrategias de diseño y de las características intrínsecas del proyecto.

**Emplazamiento:** La ubicación del Centro en el terreno aprovecha las pendientes favorables para optimizar la captación de energía solar y de las brisas, con riego y vegetación en los espacios exteriores controlados para lograr refrescamiento evaporativo y protección solar (fig. 1).

**Tipología arquitectónica:** Una serie de patios bien orientados configura una trama de espacios exteriores para actividades diversas (fig. 2), conformando microclimas controlados con sombra estival y asoleamiento invernal, favoreciendo el desarrollo de la vegetación (fig. 3).



Corte del edificio.

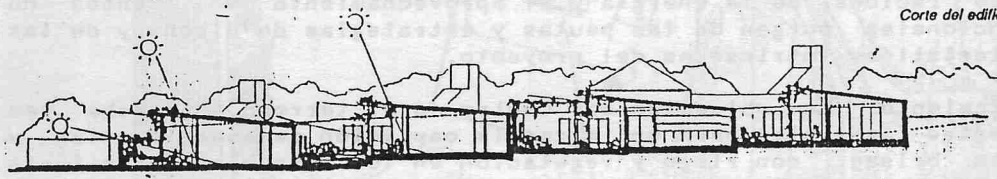


Fig. 2. Planta del edificio "Cortijo Solar".  
 a). Patio de acceso. e). Sala de conferencias.  
 b). Entrada y exposiciones. f). Taller.  
 c). Sector administrativo. g). Oficinas de investigadores.  
 d). Salon de reuniones. h). Patio.



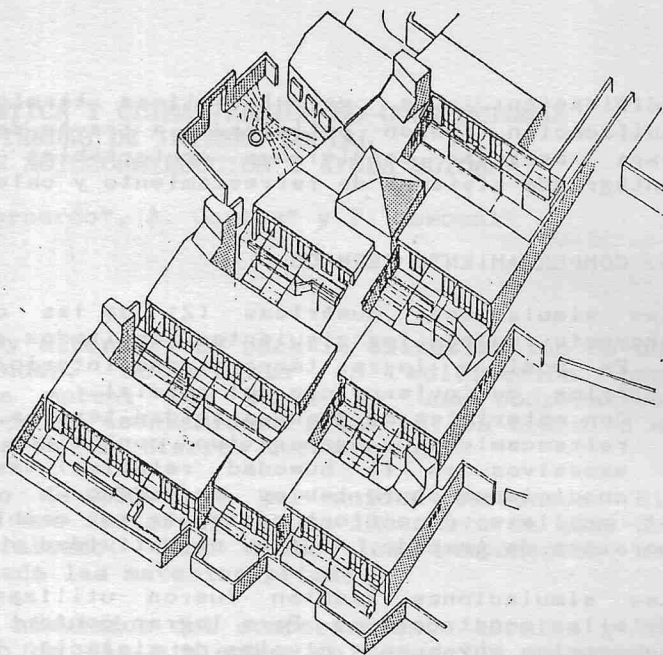
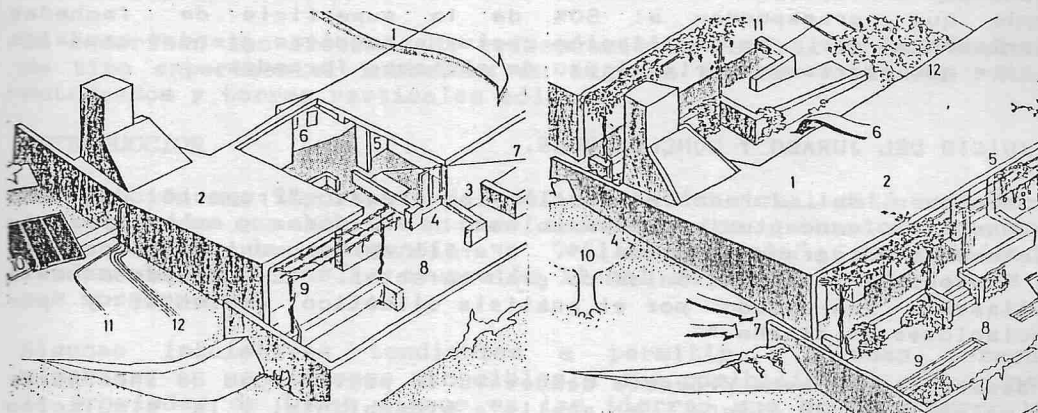


Fig. 3. Vista axonometrica.



**Invierno:**

- 1 Protección de viento.
- 2 10 cm aislación liviana.
- 3 5 cm aislación liviana.
- 4 Ganancia directa (15' E de S).
- 5 Inercia térmica.
- 6 Ventanas reducidas.
- 7 Penetración solar.
- 8 Radiación reflejada.
- 9 Vegetación de hoja caduca.
- 10 Colectores solares.
- 11 Suministro de biogas o H<sub>2</sub>.
- 12 Agua caliente de poza solar.

**Verano:**

- 1 Techo de color claro.
- 2 Masa con aislación exterior.
- 3 Masa y aislación.
- 4 Muro ciego al oeste.
- 5 Protección solar.
- 6 Captación de aire fresco.
- 7 Descenso aire fresco nocturno.
- 8 Baja absorción de radiación.
- 9 Evaporación y reigo: acequia.
- 10 Sombra en la fachada oeste.
- 11 Sombra de plantas trepadoras.
- 12 Techos verdes.

Fig. 4. Aplicación de recursos bioambientales en invierno y verano.

Edificación: Las características térmicas y lumínicas de la edificación fueron optimizadas a través de simulaciones numéricas para asegurar condiciones confortables en invierno y verano, integrando sistemas de refrescamiento y calefacción natural (fig 4).

## 5. COMPORTAMIENTO TERMICO.

Las simulaciones numéricas (2) de las condiciones térmicas del proyecto indican los siguientes resultados generales:

1. Es posible lograr temperaturas interiores confortables en días fríos de invierno con sol parcial.
2. Con materiales de gran capacidad térmica, ventilación nocturna y refrescamiento evaporativo controlado (para evitar aumentos excesivos en la humedad relativa) también es posible lograr condiciones confortables en verano.

El análisis de confort contempla los cambios estacionales de los horarios de trabajo, niveles de actividad y vestimenta.

Las simulaciones también fueron utilizadas para optimizar los detalles constructivos. Para lograr confort en invierno y verano, son necesarios muy buenos niveles de aislación térmica, especialmente en el techo (100 mm de aislante liviano). Las ganancias solares adecuadas en invierno se obtienen a través de aberturas con vidrio simple que corresponden al 50% de la superficie de fachadas orientadas al sur. La ventilación nocturna requiere grandes caudales de aire que podría requerir el uso de sistemas forzados.

## 6. JUICIO DEL JURADO Y CONCLUSIONES.

El dictamen del Jurado Internacional expresa: "Proyecto de gran profundidad conceptual, desarrollado en forma exhaustiva y fuertemente integrado al paisaje". "Perfil no monumental que propone una respuesta arquitectónica de gran carácter." "El proyecto está ampliamente respaldado por el análisis climático ambiental y por simulaciones de diseño."

El desarrollo de este proyecto demuestra la posibilidad de incorporar la metodología de diseño, el análisis bioambiental y la simulación numérica en el proceso de diseño, aún dentro del plazo limitado del Concurso. La misma metodología fue aplicada en el proyecto que presentó el equipo del CIHE en el Concurso Internacional "Auckland Futures, PLEA '92", que obtuvo el Segundo Premio. Dicho Concurso fue organizado en el marco del Congreso Internacional PLEA '92 que tuvo lugar en Auckland, Nueva Zelanda, en agosto de 1992.

## REFERENCIAS

- (1). J. M. Evans y S. de Schiller, Diseño Bioambiental y Arquitectura Solar, Ediciones Previas, EUDEBA, 2da. Edición, 1991.
- (2). Quick, A Thermal Analysis Program, Version 3, Centre for Experimental and Numerical Thermoflow, Pretoria, 1989.