

# CISOL – CENTRO DE INVESTIGACIÓN SOLAR ETSAV

## INVESTIGACIÓN APLICADA EN ESCUELAS DE ARQUITECTURA

Un concepto para la educación integral de arquitectos en el campo de la arquitectura solar en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura del Vallès (ETSAV), Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)

Autor: Torsten Maseck, Dipl.-Ing (FH), Arquitecto  
Grupo de investigación: CISol – Centre d'Investigació Solar  
Escola Tècnica Superior d'Arquitectura del Vallès (ETSAV)  
Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)  
08190 Sant Cugat del Vallès  
cisol@etsav.upc.es  
www.cisol.com.es

### RESUMEN

Las universidades tienen una función clave en la implementación de los nuevos conceptos y pensamientos acerca de la sostenibilidad en nuestra sociedad. Los arquitectos tienen que asumir un papel clave en el campo de las tecnologías solares y su integración en edificios.

La transferencia de conocimiento de institutos especializados de investigación y su conversión en investigación aplicada en el campo de la integración en edificios tiene que tener su centro en Escuelas de Arquitectura para permitir el desarrollo de una nueva cultura de la construcción, basada en la sostenibilidad y en especial en el uso de la energía solar.

El CISol – Centro de Investigación Solar de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura del Vallès (ETSAV), de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), tiene como objetivo servir de vínculo entre institutos de investigación, empresas del sector de la energía solar, la administración y la universidad, a través de la promoción, organización y ejecución de proyectos de investigación aplicada, así como actividades de información y difusión sobre arquitectura solar y tecnologías solares en el ámbito universitario.

### ARQUITECTOS Y DISEÑO SOLAR

Los arquitectos son personas claves en la implementación de nuevas tecnologías solares y estrategias de sostenibilidad en la edificación. Como está descrito en la “Carta Europea para la Energía Solar en Arquitectura y Urbanismo”<sup>1</sup>, firmada por una serie de prestigiosos arquitectos de Europa en 1996, existe una necesidad fundamental de cambio en nuestra manera de diseñar edificios y desarrollar ciudades. Tenemos que considerar el consumo energético de cada parte del proceso constructivo y enfocarnos durante su vida en el uso de energías renovables y en especial en la energía solar.

El llamado “Informe MIES”<sup>2</sup>, un estudio sobre el impacto medioambiental del Campus de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura del Vallès, mostraba que el consumo energético del propio edificio, aunque alto en comparación con otros edificios, es relativamente bajo en comparación con el consumo causado por la movilidad de sus estudiantes.



Fig.1:Informe MIES, ETSAV, 1999

Pero el resultado más interesante de este estudio es el hecho que los estudiantes, los cuales reciben su formación en este campus, causaran un impacto medioambiental incomparablemente mayor durante el ejercicio de su profesión, lo que significa que la formación de estos estudiantes hacia una arquitectura sostenible va a tener con gran diferencia el mayor efecto en la reducción del impacto medioambiental global del campus.

España se ha comprometido según el protocolo de Kioto, de limitar el aumento de sus emisiones de CO2 en un 15% del valor de 1990 hasta el año 2010, pero al día de hoy ya emite un 40% mas que 1990. Esto indica que el uso de fuentes de energías fósiles esta todavía en aumento y las energías renovables todavía esperan una amplia implementación significativa en nuestro escenario energético.

Una parte considerable, aproximadamente 40% de esta energía, se emplea en la construcción y el mantenimiento de los edificios, lo que significa que, potenciado por el ritmo elevado en la construcción de nuevos edificios en España, hay un gran potencial en el campo de al arquitectura para contribuir en la reducción de las emisiones de CO2 a través del aumento de la eficiencia energética y el uso de la energía solar.

La formación de arquitectos e ingenieros tiene que incluir la transferencia de conocimientos nuevos sobre el desarrollo de las tecnologías solares y simulación, calculo y medición del clima interior de edificios, entendiéndolos como sistemas complejos de flujos de materia, información y energía.

Los arquitectos tienen que dejar de aplicar solamente sistemas existentes y volver a su papel original de creadores y diseñadores de conceptos innovadores, enfocados en la construcción sostenible.

La transferencia de conocimiento entre institutos de investigación básica y aplicada, la empresa privada, y centros de investigación en escuelas de arquitectura tiene que ser el camino para asegurar la difusión de los resultados más actuales en el campo de la construcción sostenible y el diseño solar.

## NETWORKING

Una red de “Solar Players”, los cuales están relacionados con la energía solar a diferentes escalas y desde diferentes lados, como universidades, administración publica, institutos de investigación y asociaciones del sector de la edificación como promotores, constructores o asociaciones de propietarios, tienen que trabajar conjuntamente en el desarrollo de estrategias para la implementación del uso de energía solar en nuestros edificios y nuestro entorno urbano.

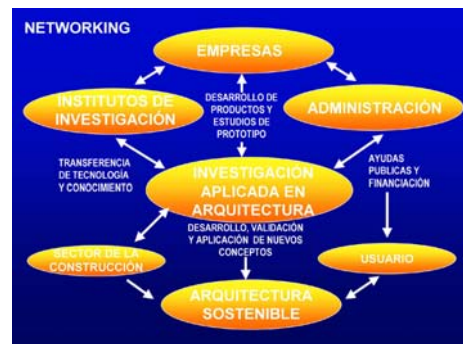


Fig. 2: Concepto del Networking en Arquitectura

El arquitecto tiene el papel importante de una persona clave entre todas estas fracciones, por estar acostumbrado a trabajar y comunicar con la mayoría de ellos y por su capacidad de ofrecer una visión global que le permite entender y enfocar inquietudes, exigencias y resultados de todo ellos, para transformarlos en una realidad construida.

### **GLOBALIDAD LOCAL**

Las tipologías de edificación local, una arquitectura bajo condiciones climáticas particulares y un fondo social, económico y cultural especial, requieren una adaptación de conceptos arquitectónicos y constructivos genéricos a estas condiciones. Esto se refiere tanto al uso de tecnologías solares, protecciones solares, materiales aislantes translucidos, elementos de manipulación de la luz natural, hasta sistemas solares activos como colectores solares térmicos y sistemas fotovoltaicos, con una especial atención en su integración arquitectónica.

Esto significa que se necesitan estudios para evaluar si un nuevo material de construcción, un nuevo elemento tecnológico o un nuevo concepto arquitectónico puede ser válido y efectivo bajo condiciones locales. Aspectos como la tradición constructiva local, la funcionalidad, la aceptación por parte del usuario y aspectos de diseño e integración juegan un papel importante en este proceso.

### **INVESTIGACIÓN APLICADA EN ARQUITECTURA**

La investigación aplicada en campos como la arquitectura sostenible-solar realizada en colaboración entre empresas, institutos de investigación, administración pública y la universidad, permite llegar a nuevas soluciones a través de la interdisciplinariedad entre físicos, ingenieros, arquitectos y profesionales de otros campos.

En Cataluña hay diferentes entidades trabajando en temas de la investigación solar.

Por un lado están las universidades con una serie de programas sobre arquitectura sostenible, mayoritariamente ligadas a programas de master y doctorado. El Informe medioambiental de la UPC<sup>3</sup> refleja la gama de actividades en este campo en la Universidad Politécnica de Cataluña. Otras escuelas, como la de ingeniería o física tienen unidades especializadas en tecnologías solares, como colectores térmicos o la tecnología fotovoltaica.

En el ámbito de administración local y provincial hay entidades públicas como el Instituto Catalán de Energía (ICAEN) o la Agencia de Energía de Barcelona, las cuales trabajan en actividades de difusión e información, como también en programas de investigación sobre energías renovables y edificación.

A nivel nacional existe la unidad de investigación CIEMAT (Centro de Investigación de Energía, Medioambiente y Tecnología) como organismo público para la investigación y el desarrollo tecnológico bajo dirección del

Ministerio de Educación y Ciencia, con unidades especializadas en energía solar y energías renovables en general. Una de estas unidades es el CENER (Centro de Energías Renovables), un centro nacional para la investigación en energías renovables, ubicado en Pamplona.

En el ámbito de empresas hay toda una gama de entidades especializadas en la energía solar y las tecnologías correspondientes, algunos de ellos con sus propios departamentos de investigación.

Para realizar tareas de investigación aplicada a nivel local o regional, estos “Solar Players” tienen que actuar juntos en proyectos específicos, actividades de difusión de información, formación y concienciación.

Aquí las universidades deben tener un doble papel de gran importancia, por un lado aprovechar su capacidad de difusión, por otro aprovechar su naturaleza de agente neutral, capaz de colaborar con institutos de investigación, empresas y administración pública, para trabajar juntos en proyectos de investigación aplicada en el campo de la arquitectura solar.

### **CISOL – CENTRO DE INVESTIGACIÓN SOLAR**

El CISol es un nuevo Centro de Investigación Solar que pretende promover el proyecto arquitectónico sostenible-solar en el ámbito de la Escuela de Arquitectura del Vallès.

Como centro de información, exposición y documentación de productos, sistemas y proyectos del ámbito de la arquitectura sostenible con énfasis en sistemas solares CISol ofrece una base sólida de conocimiento sobre la integración arquitectónica de tecnologías solares.



Fig. 3: CISol – Centro de Investigación Solar ETSAV

Su vinculación al CRAL (Centre de Recerca i Serveis per a l'Administració Local) y diferentes departamentos de las Escuela del Vallès permite que un círculo de expertos con una amplia experiencia en el campo forma grupos de trabajo multidisciplinares con la capacidad de atender a las mas variadas consultas y encargos relacionadas con el tema por parte de municipios, ayuntamientos o cualquier otra institución o empresa, sea privada o publica.

El área de trabajo se centra en la arquitectura solar, el urbanismo solar, sistemas solares térmicos y fotovoltaicos, el almacenamiento energético, la eficiencia energética y la investigación aplicada, ofreciendo servicios en los campos de la consultoria energética, la formación tecnológica y el diseño solar.



Fig. 4: CISol y CRAL, Municipalia 2002

El CISol tiene como objetivo, servir de vinculo entre institutos de investigación, empresas del sector de la energía solar, la administración pública y la universidad, a nivel nacional e internacional, a través de la promoción, organización y ejecución de proyectos de investigación aplicada, como actividades de información y diseminación sobre arquitectura solar y tecnologías solares en el campus universitario.

CISol-Campus Solar ETSAV pretende además ser el motor de una gama de actividades relacionadas con la sostenibilidad, el ahorro energético y el uso de energías renovables en el Campus Sant Cugat, promoviendo la identificación de la Escuela con estos aspectos.

### **CISOL – ARQUITECTURA SOLAR INOVADORA**

En el campo de servicios a entidades públicas y privadas el CISol ha realizado estudios previos en el campo de la integración arquitectónica de tecnologías solares en fachadas multifuncionales, como parte de procesos de rehabilitación energética, para diferentes clientes en Barcelona.

En el campo de la industria, el CISol ha comenzado la colaboración con diferentes empresas en el desarrollo de nuevos sistemas solares, con un claro enfoque en la integración arquitectónica de nuevos productos y tecnologías.



Fig. 5: CISol - Estudio Fachada Solar

### **CISOL – CONCEPTO EDUCACIONAL**

En el ámbito de la Escuela de Arquitectura del Valles, el CISol funciona como centro de información para estudiantes y arquitectos que buscan información sobre tecnologías solares para sus proyectos, ofreciéndoles servicios de consultoría, material de información y contacto con empresas.

En clases regulares y optativas de la ETSAV el CISol introduce estudiantes en el diseño solar y las tecnologías solares, como en la eficiencia energética de edificios, desde conceptos bioclimáticos hasta la arquitectura solar "high tech".



Fig. 6: CISol – Exposición y Información

A nivel de la UPC, el CISol participa en el "Environmental Workshop" sobre eficiencia energética de edificios, realiza conferencias en programas de Master sobre energías renovables, y da clases sobre energía en arquitectura y urbanismo p. e. en cursos para técnicos del área de medioambiente de administraciones locales.

A nivel internacional el CISol forma parte del grupo inicial para poner en marcha el EUROPEAN SOLAR CAMPUS<sup>4</sup>, un proyecto desarrollado por COPERNICUS, la asociación de universidades europeas, con el fin de crear una red de campus europeos, comprometidos con la aplicación de energías renovables en sus edificios y la introducción de aspectos de sostenibilidad en sus planes de estudios.



Fig. 7: Proyecto European Solar Campus

## CISOL – AMBITOS LOCALES DE INVESTIGACIÓN

El nuevo Código Técnico de la Edificación, que contiene legislación sobre eficiencia energética y la instalación obligatoria de colectores solares térmicos y sistemas fotovoltaicos, según el tamaño de edificios nuevos o completamente rehabilitados, como también las ordenanzas solares locales sobre el obligatorio uso de la energía solar para la producción de agua caliente sanitario en la vivienda, abren toda una serie de nuevos campos de investigación.

Algunas áreas, en las cuales el CISol ya está actuando, son:

- La integración arquitectónica de tecnologías solares en edificios: Diseño de fachadas multifuncionales, optimización de iluminación natural, ahorro energético, producción energética, confort del usuario y funcionalidad bajo condiciones climáticas particulares.
- Eficiencia energética en edificios: análisis y conceptos de reforma para la rehabilitación energética de edificios existentes.
- Estudios tipológicos de elementos tradicionales de la vivienda, como galerías acristaladas y su optimización funcional y energética con nuevas tecnologías y materiales del campo de la energía solar, el almacenamiento energético y la iluminación natural.

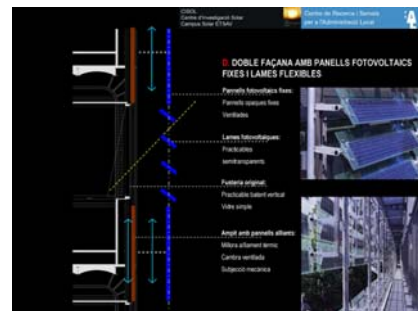


Fig. 8: Integración arquitectónica de FV

Otros campos por explorar:

- La relación entre tecnologías solares y técnicas constructivas locales y tradicionales.
- Las posibilidades de integración de tecnologías solares en el tejido arquitectónico local existente.
- La integración sistemática de tecnologías solares activos en proyectos residenciales de gran tamaño.

## **CONCLUSION:**

El ejemplo del CISol – Centro de Investigación Solar de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura del Vallès (ETSAV), muestra como un centro de investigación de una facultad de arquitectura puede promover la implementación de nuevas tecnologías solares en la edificación, acorde con el nuevo paradigma de la sostenibilidad de nuestra sociedad.

Interdisciplinariedad es el factor clave para alcanzar soluciones innovadoras en el uso de la energía solar en arquitectura, basados en un lenguaje y una estrategia común entre arquitectos, físicos, ingenieros y personas de la administración pública.

Investigación aplicada en escuelas de arquitectura permite la transferencia de conocimientos desde institutos de investigación especializadas y empresas, desarrollando nuevas aplicaciones en la arquitectura, aprovechando la función clave del arquitecto en el proceso de proyectación, desarrollo y construcción de edificios.

El concepto del CISol y sus actividades dentro y fuera de la ETSAV pueden servir de ejemplo para una formación de arquitectos hacia un proyecto sostenible, basado en estrategias de ahorro energético a través de la incorporación de nuevas tecnologías solares.

---

## **Referencias:**

<sup>1</sup> Publicado en: Solar Energy in Architecture and Urban Planning, Thomas Herzog Ed., Prestel, Munich, New York, 1998, pag.1-7

<sup>2</sup> Informe MIES, Una aproximación al impacto medioambiental de la Escuela de Arquitectura del Vallès, Albert Cuchi, Isaac López Caballero, Universitat Politècnica de Catalunya, 1999.

<sup>3</sup> Informe Medioambiental 2002/2003, Oficina de Coordinació del Pla Medi Ambient, Universitat Politècnica de Catalunya, 2003.

<sup>4</sup> Copernicus: "Cooperation Programme in Europe for Research on Nature and Industry through Coordinated Studies", Red europea de universidades para compartir conocimientos en el campo del desarrollo sostenible.