

ENERGÍA FOTOVOLTAICA. ANÁLISIS E INTEGRACIÓN DE LA TECNOLOGÍA A LAS CONDICIONANTES MORFOLÓGICAS DE UNA OBRA DE ARQUITECTURA.

Bosi, Miguel Augusto

Instituto Regional de Estudios del Hábitat (IREH)

Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo UNL

Director: Maidana Alberto

Arquitectura

INTRODUCCIÓN

Hoy el mundo enfrenta una crisis global por el deterioro del medio ambiente, debido al efecto invernadero generado por diferentes gases, en especial las emisiones de CO₂, que se asocian directamente con el sector de la energía, producidas por la combustión de energías fósiles, tales como el carbón, gas, petróleo y quema de leña (Bustamante, 2009). Según Serra y Leal (2012) este tipo de energía se genera normalmente en sistemas complejos, costosos y contaminantes.

Preocupaciones ambientales globales y demandas crecientes de energía, junto con un progreso constante en las tecnologías de energía renovable, están creando nuevas oportunidades para el uso de los recursos energéticos renovables, siendo la energía solar la más abundante, inagotable y limpia. Además posee la ventaja de estar disponible en mayor o menor grado en toda la superficie del planeta. La energía que llega del sol a la tierra es varias veces mayor que el actual consumo a nivel mundial (Peng, 2013).

Dentro de los posibles aprovechamientos de las radiaciones solares se encuentra la energía solar fotovoltaica, que mediante un dispositivo denominado célula fotovoltaica, convierte la radiación solar en electricidad.

Esta energía ha experimentado un crecimiento importante en los últimos años, impulsada por la necesidad de asumir los retos que en materia de generación de energía se presentan. Este crecimiento se ha producido gracias a los mecanismos de fomento de algunos países que han propiciado un gran incremento de la capacidad global de fabricación, distribución e instalación de esta tecnología. Los mayores exponentes son China, Alemania y Japón.

En nuestro caso, dada su gran extensión latitudinal, Argentina es un mercado potencial para el uso de la energía solar fotovoltaica, siendo el Noroeste argentino la zona identificada por Grossi Gallegos y Righini (2011) como la de mayor potencial. Sin embargo, según un informe de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE): "Argentina ha estado poco activo en el desarrollo de su mercado fotovoltaico interconectado a red, por falta de la definición de un marco regulatorio. Su mayor enfoque ha sido en proyectos solares fotovoltaicos aislados a través de su Programa de Electrificación Renovable en Mercados Rurales (PERMER,

Título del proyecto: Energía fotovoltaica. Análisis e integración de la tecnología a las condicionantes morfológicas de una obra de arquitectura.

Instrumento: CAI+D Arquitectura sustentable, desarrollo experimental de un módulo habitacional con consumo de energía 0.

Año convocatoria: 2017

Organismo financiador: UNL.

Director: Maidana, Alberto.

2000)". Los últimos datos sobre el estado de esta energía indican que Argentina cuenta con 60 MW de potencia fotovoltaica operacional (70 MW instalados), un 6% de los 916 MW contratados a futuro (GTMresearch, 2017).

Cada vez son más las personas que hacen uso de energías renovables, ya sea por razones ecológicas o económicas, lo que genera un crecimiento en el número de viviendas con generadores de energías sustentables como por ejemplo, paneles solares térmicos para calentar el agua, paneles fotovoltaicos o incluso aerogeneradores para producir electricidad, entre otros. Todos estos nuevos sistemas no son considerados a la hora del diseño de viviendas o edificios, al contrario, son agregados al final del proyecto dando como resultado una obra que pierde parte o toda la morfología a la que se buscó llegar en la etapa de diseño.

Siendo la energía fotovoltaica una potencial fuente de energía limpia para nuestro país, debemos considerar la forma de construir y diseñar edificios, incorporando estos sistemas de captación solar. Por ello la integración arquitectónica de la energía solar fotovoltaica (Figura 1) será la única posibilidad de ganar eficiencia energética sin perder en calidad de diseño, si el arquitecto no quiere superponer esta tecnología en la envolvente del edificio sin ningún criterio arquitectónico (Figura 2); ya que las células fotovoltaicas han de estar incorporadas en fachadas, cubiertas u otros elementos de cerramiento para poder estar en contacto directo con la radiación solar.



Figura 1: Integración fotovoltaica



Figura 2: Superposición fotovoltaica

OBJETIVOS

Al momento de implementar este tipo de dispositivos, los arquitectos no han logrado incorporarlos en el proyecto arquitectónico. Se encuentran ante el desafío de introducir estos sistemas de captación en el diseño sin conocer las posibilidades que ofrecen. Por ello, es que se plantea facilitar herramientas de apoyo con el fin de orientar acciones que repercutan en una integración tecnológica en los proyectos arquitectónicos.

Por esta razón es que el propósito de esta investigación es desarrollar variables de integración de tecnología y de diseño, a través de la incorporación de sistemas fotovoltaicos a la morfología de una obra arquitectónica.

Para llevar a cabo este objetivo, primero se dará a conocer la situación actual como también los principios básicos de la energía solar fotovoltaica. Con la intención de acercar más a los arquitectos y potenciar la versatilidad que tiene este tipo de energía a la hora de diseñar, logrando beneficios añadidos para el edificio y sus usuarios más allá de mera producción de energía limpia.

CONCLUSIONES

Gracias a la disminución de los costos de fabricación y a las nuevas tecnologías la energía solar fotovoltaica no es un tema del futuro, esta acá, está ahora y es accesible para todos con el estado como mediador. Solo hay que promover el uso de esta energía tan viable como cualquier otra y que proviene de una fuente inagotable como es el Sol.

El trabajo da a conocer principios básicos de la energía solar fotovoltaica que los arquitectos han de tener en cuenta a la hora de realizar una instalación fotovoltaica. Una buena orientación de los módulos y una inclinación adecuada, según el lugar donde estén construyendo, será determinante para la irradiación que reciba y la productividad del sistema. Por un lado, un factor importante es la temperatura, donde una continua ventilación de la cara posterior de los módulos propiciara el aumento del rendimiento. Por otro lado, desde el punto de vista constructivo, los elementos fotovoltaicos deben cumplir unos requisitos esenciales como es el tipo de estructura soporte de los módulos, las conexiones entre ellos, la resistencia frente a las cargas o la accesibilidad para su mantenimiento.

La energía solar fotovoltaica posee innumerables formas y combinaciones para su incorporación a una obra de arquitectura, ya sea en su fachada, en su cubierta o bien tomando un papel más secundario como en un parasol. Tanto la imaginación y creatividad del diseñador juegan un papel importante a la hora de la integración, pero también el arquitecto debe conocer las mejores formas de uso de esta energía para así adaptarlas y potenciar la obra. Por ello es importante tener en cuenta la utilización de sistemas de captación de las radiaciones solares a la hora del diseño arquitectónico para no superponer estos sistemas con las envolventes del edificio y de esta manera se lograr una mejor integración al conjunto.

En general, los sistemas de generación de energía más utilizados son los módulos fotovoltaicos convencionales. Dadas sus características, estos módulos no hacen posible la integración arquitectónica, y en muchos casos implican la pérdida de calidad de diseño de las construcciones. Los vidrios fotovoltaicos semitransparentes se encuentran en el mercado y son una buena opción a la hora de incorporarlos al diseño de una obra. Más allá de las tecnologías que podemos encontrar actualmente en el mercado, hay que destacar la forma o el método constructivo para aplicar estas tecnologías, estas formas de integración son:

- **Fachada ventilada:** consiste en una piel exterior conformada por paneles de vidrio laminar con células fotovoltaicas de silicio cristalino o amorfo; dispuestos sobre un delante de la pared opaca del edificio y montados sobre una subestructura auxiliar para permitir la ventilación del trasdós y el drenaje de agua infiltrada.
- **Muro trombe:** es un tipo de cerramiento bioclimático utilizado en construcciones tradicionales, que aprovecha la radiación solar para generar un sistema de calefacción. Muy similar a la fachada ventilada, en la piel exterior se incorpora el vidrio fotovoltaico. De esta manera se consigue generar electricidad y calefaccionar el ambiente interior.
- **Muro cortina:** se componen por un sistema de cerramiento exterior de una sola capa, muy ligero y compuesto normalmente por perfiles metálicos y vidrio. Se incorpora sobre los vidrios paneles fotovoltaicos, bien cubriendo toda la superficie o combinando partes transparentes con partes colectoras.
- **Parasoles:** los parasoles son una buena superficie para la integración fotovoltaica por su inclinación hacia el sol y porque sus dos caras están ventiladas. Dentro de este sistema, las células fotovoltaicas pueden estar insertas de distintas formas: en paños de vidrio laminado, en parasoles metálicos, vidrios fotovoltaicos semitransparentes, etc.
- **Cubiertas y lucernarios:** las cubiertas inclinadas pueden incorporar paneles fotovoltaicos completos o bien tejas solares. Las cubiertas planas pueden recibir paneles inclinados (con una mínima integración) o bien lucernarios translucidos y casi planos con paneles incorporados en el acristalamiento.

- **Suelo transitable:** este sistema puede utilizarse de forma simultánea como lucernario. Por ejemplo siendo a la vez el pavimento de una cubierta transitable y el lucernario de un espacio interior. Los vidrios deben ser de alta resistencia y antideslizantes.

Los últimos avances en el sector de la producción fotovoltaica, han permitido la comercialización de nuevos productos que permiten generar energía y a su vez integrarse arquitectónicamente. Estos son los vidrios fotovoltaicos semitransparentes. Además, existen, aunque aún no en el mercado, concentradores solares luminiscentes (figura 3), y ventanas inteligentes, que superan la eficiencia de cualquier otro sistema, pudiendo incluso funcionar durante los días nublados.

Todos estos nuevos sistemas, que usan de base el vidrio, pueden sustituirse por los vidrios convencionales de los cerramientos, tanto en fachadas como en cubiertas. Además de posibilitar la integración arquitectónica, las propiedades que pueden llegar a tener, dependiendo como se utilizan, son: generación de energía, aislamiento acústico y térmico, seguridad frente a impacto, protección frente a agentes externos y filtración de rayos UV.

Estas propiedades hacen que puedan utilizarse para llevar a cabo diferentes sistemas constructivos como ventanas, lucernarios, fachadas ventiladas, muros trombe, muros cortina o suelos transitables.

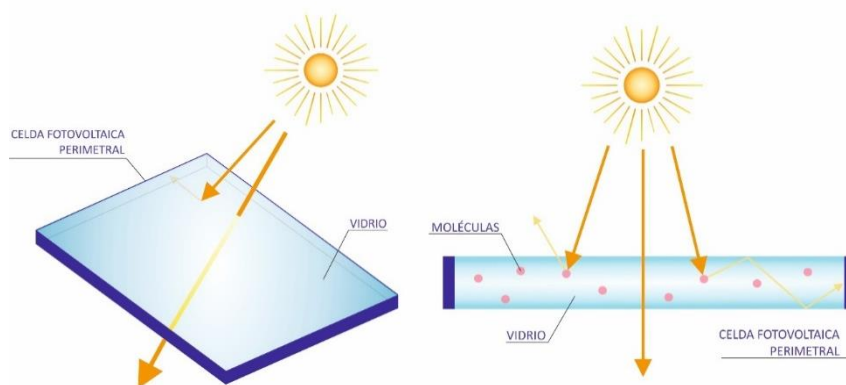


Figura 3: Esquema de concepto de concentrador solar luminiscente

Por último el planteamiento consiste en considerar los módulos fotovoltaicos desde otro punto de vista, como un material de construcción. Sabemos que esta tecnología está disponible, es limpia y eficiente, y día a día avanza cada vez más otorgando nuevas posibilidades de diseño y aplicación. Por ello los arquitectos deben estar en constante relación con las nuevas tecnologías, no solo fotovoltaicas sino también de cualquier otro tipo. De este modo se encontrarán más aptos a la hora de realizar una obra de arquitectura.

Debemos buscar el equilibrio entre las exigencias técnicas y el diseño más apropiado. De esta manera el conjunto aportará más que la simple suma de las partes.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Fernández Solla, I. y Martin Chivelet, N., 2007, La envolvente fotovoltaica en la arquitectura; criterios de diseño y aplicaciones, Madrid, Ed. Reverte.

Guarachi Flores, J., Garcia Alvarado, R., Jofre Muñoz, J., 2016, Integración arquitectónica de la fachada fotovoltaica. Potencial solar y percepción de usuario en la vivienda colectiva, La Habana.

Evans, J. M., Kozak, D., Schwarz, A., Pisano, J., 2016, Sustentabilidad en Arquitectura y Urbanismo: Iniciativas del CPAU en la Ciudad de Buenos Aires.