

# Los paneles fotovoltaicos de doble cara, una alternativa innovadora y más eficiente

La tecnología fotovoltaica bifacial desarrollada en Chile podría aportar hasta un 30% más de energía y estaría lista en los próximos años con aplicaciones en el hogar y en edificios sostenibles

**Patricia Luna**, Santiago de Chile

Un grupo de investigadores chilenos ha demostrado la eficacia de los paneles solares de dos caras o bifaciales, que podrían generar hasta entre un 25% y un 30% más de energía en las plantas fotovoltaicas si se comparan con los paneles tradicionales. Los paneles solares bifaciales convierten directamente la radiación solar en electricidad por ambas caras, a diferencia de los actuales, que solo actúan por un lado.

“La investigación demuestra que los módulos fotovoltaicos bifaciales son una alternativa innovadora para la industria local y mundial, porque mediante sus dos caras pueden generar más energía eléctrica por unidad de superficie frente a las tradicionales”, señaló Enzo Sauma, director del Centro de Energía y vicedecano de Ingeniería de la Universidad Católica, en la presentación del proyecto. El estudio comparó los paneles bifaciales con los de silicio policristalino de capa fina.

“En algunas situaciones en las que hay reflectividad alta del terreno, por ejemplo, un terreno cubierto por nieve, donde hay radiación que llega a la nieve y rebota, o en ciertos lugares del desierto que tiene radiación reflejándose, se intenta aprovechar esa radiación de rebote reflejada por el terreno y entonces la cara posterior de un módulo bifacial puede convertirla en una cantidad adicional de electricidad de hasta el 30%”, explica a *Técnica Industrial* Rodrigo Escobar, profesor del Centro de Energía de la Universidad Católica y director del área de Energía Solar de la Dirección de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (Dictuc) de esa universidad.

“Básicamente en el mismo terreno puedes tener una mayor producción de electricidad sin tener que invertir en una planta de mayor tamaño”, continúa.

Para aprovechar las ventajas que ofrece esta tecnología habría que tener en cuenta, sin embargo, una lógica de instalación de los paneles distinta a la que se usa en la actualidad.



Paneles solares bifaciales desarrollados en Chile. Foto: Universidad Católica de Chile.

“Los módulos convencionales se instalan normalmente en un plano inclinado, que depende básicamente de la latitud, es decir, del lugar del planeta donde se encuentran con respecto al ecuador”, señala Escobar. Sin embargo, es posible otra instalación, “por ejemplo, verticales, para lograr una mayor producción durante la mañana y durante horas de la tarde, producto de que el sol está más bajo en el horizonte, aunque se registra menor producción hacia el mediodía solar. Combinando la orientación y la inclinación puedes generar distintos perfiles de producción que se adapten a los perfiles de consumo eléctricos de demanda particulares, tipos de industria o situaciones excepcionales”, apunta el ingeniero.

## Tecnología ventajosa en España

Esta tecnología sería especialmente ventajosa en lugares como España, Alemania y otros lugares del norte de Europa. “En Chile tenemos la gran ventaja de que

hay muy alta radiación y se puede hablar con certeza de que tiene la más alta radiación solar del mundo. Eso en sí va en contra de los bifaciales porque las tecnologías normales ya están produciendo entre un 30% y un 50% más de lo que producirían en Europa”, afirma el experto. “El tema de los bifaciales aún está en discusión y abierto sobre cuál será su real nivel de desempeño en Chile, pero ciertamente si tienes alta radiación y los módulos producen más un bifacial producirá aún más”, explica.

Las desventajas de los módulos bifaciales serían, además de su costo más alto, el desafío técnico referido a la receptividad o respuesta espectral de la celda fotovoltaica: “La radiación solar es una onda electromagnética que se distribuye con distintos niveles de energía en diferentes longitudes de onda, no es constante. Un módulo fotovoltaico en sí convierte solo una parte de la radiación solar, aprovechan cierta región del es-

pectro de radiación para convertirlo en electricidad. Cuando la radiación llega al suelo y rebota, que es el efecto que estamos tratando de aprovechar con los bifaciales, la distribución espectral de la onda electromagnética de radiación de rebote puede ser fundamentalmente distinta a la de la radiación solar", explica, y apunta que no hay por el momento certeza sobre la respuesta espectral real de los bifaciales. En este momento el equipo de Escobar estudia una serie de tecnologías solares fotovoltaicas emergentes, entre las que se encuentran los bifaciales, de capa fina (CdTe) y orgánicos (OPV), entre otras.

### Aplicaciones en edificios

Sin embargo, el experto señala que los módulos bifaciales tienen también interesantes aplicaciones fuera de las plantas de producción masiva. "Por ejemplo, integradas en la arquitectura del edificios en casas, en barreras antirruído de carreteras y autopistas urbanas, en el campo se usa una especie de pequeños techos que tratan de dar sombra", explica. "Se están dando algunas aplicaciones de nicho en arquitectura vanguardista, buscando innovación en las formas de generar energía y vinculado a la edificación sostenible; ahí tienen un nicho de aplicación bastante interesante", concluye.

En Chile los módulos bifaciales ya se emplean en algunas plantas solares innovadoras, como ocurre en el norte con La Silla, de Enel Green Power, que abastece a un observatorio astronómico y cuenta con paneles bifaciales inteligentes, con microchip para optimizar la producción de cada panel, que no se ven afectados por el mal funcionamiento de sus compañeros. Para muchos expertos, los bifaciales son algunas de las tecnologías más prometedoras en el sector y despegarán con fuerza en los próximos años. "Los módulos bifaciales son el futuro de la industria", declaró recientemente Hongbin Fan, director técnico de la empresa china LONGi Solar a la revista especializada Solar Power World.

En Chile la energía solar ha experimentado un crecimiento exponencial en los últimos años, y en 2017 aumentó en un 100% su capacidad instalada. La energía solar constituye en la actualidad el 8% de la matriz energética actual, con una producción de 2.100 MW anuales. En total, el 18% de la energía en el país procede de renovables (el 6% eólica, el 2% biomasa y el 2% minihidro).

# Nuevo sistema de iluminación de torres para el tráfico aéreo

Las innovadoras balizas luminosas se instalan a ras de suelo y la luz llega a la parte alta mediante una red de fibra óptica

Un grupo de investigadores de la Universidad de Granada, liderado por el catedrático de escuela universitaria Francisco Pérez Ocón, ha diseñado un nuevo sistema de señales luminosas (técnicamente denominadas balizas) capaz de mejorar la iluminación de las infraestructuras de elevada altura que pueden perjudicar a la navegación aérea, como torres de comunicaciones, postes, chimeneas, edificios y las propias torres de control.

En el nuevo sistema, la fuente de iluminación compuesta por ledes se ubica a ras de suelo y la luz alcanza la parte más alta de la infraestructura gracias a su distribución a través de una red de fibra óptica. De esta forma se eliminan los riesgos de instalación y mantenimiento, ya que los operarios no necesitan trabajar en altura.

La señalización y la iluminación de posibles obstáculos para la navegación aérea de determinadas alturas están pensadas para reducir el riesgo de choque de las aeronaves y ayudar a los pilotos a localizar posibles objetos que puedan interferir en la navegación.

### Menos riesgos para los operarios

Según el catedrático Francisco Pérez Ocón, "la mayoría de los obstáculos en los transportes aéreos superan los 45 metros y pueden llegar hasta más de 600 (torres de telecomunicaciones, edificios, torres ornamentales o de vigilancia). Esto implica que en la instalación o en la reparación de las señales luminosas los operarios corran serios riesgos por trabajar a tales alturas, pues deben subir con arneses, cascos y otras muchas medidas de protección, además de las propias tareas de transporte de la señal y de manipulación. Hay que tener en cuenta que los operarios manejan balizas, cuyo peso ronda los 13 kilos cada una, a muchos metros de altura".

Con la fuente luminosa instalada en el suelo, el sistema propuesto por los investigadores de la UGR elimina ries-

gos, ya que los operarios no necesitan trabajar en altura, y aumenta la eficiencia y seguridad de la navegación aérea, puesto que la fibra óptica es altamente resistente a fenómenos meteorológicos, apenas necesita mantenimiento y asegura una prolongada duración, además de aligerar el peso que soporta la torre. Otra de las ventajas es su coste, mucho más reducido que el de los sistemas tradicionales.

### Matriz de led y fibra óptica

En este novedoso sistema de iluminación para edificios altos, la luz emitida por una matriz de led se introduce en la cara inicial de las fibras ópticas mediante esferas integradoras y alcanza cualquier parte de la estructura que debe iluminarse. La metodología garantiza la adecuada iluminación de los elementos gracias a las bajas pérdidas de señal que produce la fibra óptica, eliminando las interferencias que empeoraban las señales de telecomunicaciones, ya que ahora no es necesario llevar cables eléctricos para alimentar las balizas.

Los elementos ópticos añadidos no alteran la señalización, ya que el sistema cumple las normas de la Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO en inglés), incluidas las de condiciones extremas para operar en el Ártico.

Los autores, que publican su trabajo en la revista *Engineering Structures*, resumen que este sistema de señalización contribuye a mejorar la seguridad del tráfico aéreo (las balizas en el suelo se pueden reparar o cambiar mucho más fácilmente) y las condiciones de los trabajadores, que no tienen que ascender a alturas tan elevadas para reparar o cambiar las balizas.

Referencia:

F. Pérez-Ocón, A. M. Pozo, O. Rabaza (2017). New obstruction lighting system for aviation safety. Vol. 132 pp. 531-539. *Engineering Structures* Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.engstruct.2016.11.054>. Fuente: Universidad de Granada.