

Tribuna

# El viento, principal problema al que se enfrentan las plantas fotovoltaicas

Ayim Manuel de la Fuente y Miguel Cordero

En 1938, durante un experimento relacionado con las leyes de Faraday, Alexandre-Edmond Becquerel descubrió que se producía una corriente eléctrica en uno de los electrodos de su pila electrolítica de platino cuando incidía en él la luz del sol; fue el inicio de la tecnología.

Después de años de investigación y desarrollo de la tecnología, las primeras instalaciones a gran escala, o utility scale, se realizaron a principios del siglo XXI. Hoy en día, es difícil viajar por cualquier autovía española sin encontrarnos a ambos lados de la carretera algún gran campo de seguidores o trackers fotovoltaicos. Los trackers son estructuras de acero que soportan los módulos fotovoltaicos, y mediante un mecanismo giran este-oeste siguiendo la trayectoria del sol para maximizar la producción energética.

La energía fotovoltaica permite generar electricidad a bajo coste y con escaso impacto medioambiental, por lo que se ha comenzado a implantar con una tasa de crecimiento anual compuesto (CAGR) del 43% los últimos años\*, una cifra sin precedentes en otras industrias energéticas. (\*Renewable capacity statistics, International Renewable Energy Agency (IRENA)).

En la actualidad, ya es la fuente de energía que más potencia instala en el mundo cada año. Sin embargo, este espectacular y rápido crecimiento, en muchos aspectos positivo, también es responsable de un hecho no deseable: la falta de madurez tecnológica propia de un crecimiento descontrolado en un corto plazo de tiempo.

Con el objetivo de aumentar su competitividad y reducir el precio de la electricidad, el mercado fotovoltaico se ha vuelto cada vez más agresivo. Por un lado, los fabricantes de módulos sacan cada año modelos de mayor potencia y tamaño y, por otro, los fabricantes de estructuras innovan tecnológicamente con trackers más largos y ligeros que permitan minimizar el empleo de material. Estas medidas reducen el coste, pero implican que los propietarios de las plantas fotovoltaicas asuman más riesgos a la hora de tener que enfrentarse a su peor enemigo: el viento, la causa principal de accidentes en los grandes campos\*. (\*Thorsten Kray, Head of the Building Aerodynamics Department at Institut für Industrieaerodynamik GmbH, Aachen.).

El viento, que ha sido históricamente ene-



Efectos del colapso estructural de los seguidores. Foto: pv-magazine-usa.com.

migo de otras estructuras en el planeta, como puentes o rascacielos, también es enemigo de los trackers. Cuando hablamos de daños por viento, no solo nos referimos a los tornados y huracanes, fenómenos puntuales que suponen un porcentaje bajo en el cómputo global de la destrucción de plantas, sino a los problemas asociados al efecto de presión sobre las estructuras y su frecuencia de aplicación.

De la misma manera que las ondas sonoras provenientes de la garganta de una soprano pueden rebotar de manera perfecta dentro de una copa, aumentando su energía exponencialmente hasta romperla, el viento puede "excitar" la estructura de los trackers, amplificando su efecto hasta hacerlos girar bruscamente de manera involuntaria, lo que provoca el colapso estructural. Este fenómeno -resonancia- no es nuevo, y existen ejemplos en otros sectores y aplicaciones, como el famoso puente de Tacoma (1940).

La energía fotovoltaica es un eje estratégico para la transición energética y la descarbonización, y la generación en grandes plantas debe ser completamente segura. ¿Con qué herramientas cuenta la tecnología para defenderse del viento?

El hecho de que una estructura sea más o menos propensa a verse afectada por los efectos del viento depende directamente de dos factores, su geometría, su comportamiento estructural (mecánica), y su posición frente al flujo (aerodinámica). Entender y controlar estos efectos son la principal preocupación de las empresas en la actualidad.

La rigidez y el amortiguamiento condicionan el comportamiento y la frecuencia natural de la estructura. Cuanto más lejos se encuentre la frecuencia natural del tracker de la frecuencia

con la que sopla el viento, menos posibilidades existirán de que entre en resonancia y acabe colapsando. En este sentido, el sector trata de rigidizar sus estructuras con nuevos sistemas mecánicos, como los bloqueos en varios puntos que limitan la deformación, o el uso de amortiguadores en los pilares principales para "absorber" la energía del viento. Estas soluciones resuelven en gran medida el problema, pero debido a su coste de implantación y mantenimiento, chocan con su objetivo de reducir el coste de la electricidad.

Respecto al efecto relacionado con la posición de los seguidores, efecto aerodinámico, cuando el viento supera una velocidad crítica que pueda comprometer la seguridad, todos ellos se desplazan de manera conjunta y simultánea a una posición de seguridad -posición de Stow- para reducir el impacto. En este sentido, las empresas trabajan en optimizar y mejorar las estrategias de repliegue actuales, buscando la posición de los seguidores que permita producir la máxima energía minimizando el riesgo de fallo o colapso de la estructura.

En un contexto de descarbonización de las economías, acelerado por los últimos conflictos internacionales que ponen de manifiesto las necesidades energéticas actuales, el futuro pasa por utilizar fuentes renovables y seguras de generación eléctrica. Por ello, es necesario trabajar en nuevas soluciones para mejorar e impulsar la energía solar fotovoltaica, invirtiendo en proyectos de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías y soluciones que mejoren la operabilidad de las plantas, y las permitan producir de forma totalmente segura.

Ayim Manuel de la Fuente y Miguel Cordero son cofundadores de Vulkano Engineering.