



## El amigo sin aspas de la fauna

**Investigadores de la USAL** y la empresa Vortex Bladeless trabajan en la validación de los primeros aerogeneradores sin palas del mundo / El prototipo se basa en el fenómeno de la resonancia aeroelástica

PÁGINAS 2 Y 3



&gt; ÁVILA

# El molino sin aspas que se integra en el paisaje

Investigadores de la USAL y la empresa Vortex Bladeless trabajan en la validación de los primeros aerogeneradores sin palas del mundo. Por **E. Lera**

Aparecieron en Persia hace 4.000 años. También tuvieron su momento de gloria cuando Don Quijote, sin escuchar a su escudero Sancho Panza, arremetió contra ellos al confundirlos con gigantes en un rincón de La Mancha. En la embestida no salió bien parado. El viento descargó toda su furia cuando se vio atacado. Se llevó al caballo y el caballero se fue rodando maltrahado por el campo. Los molinos son grandes mástiles, con aspas enormes girando en su punta alrededor de un eje horizontal, y encaramados en la cresta de una montaña.

Desde los años 80 forman parte del paisaje porque el mundo vive más atento a la energía renovable. Y es que se enchufan al viento. Poco a poco han ido evolucionando, buscando la eficiencia, la rentabilidad y una instalación más versátil. El camino es muy largo, y la clave está en dar el salto a la nueva generación con el viento a favor. Ese es el objetivo que persiguen los investigadores de la Escuela Politécnica Superior de Ávila de la Universidad de Salamanca (USAL) y la empresa Vortex Bladeless.

Juntos trabajan en el desarrollo y la validación de los primeros prototipos de aerogeneradores sin palas del mundo. Vortex Nano es el primer mínimo producto viable de esta tecnología, que en el futuro irá escalando con dispositivos de mayor tamaño. En la actualidad se en-

contran finalizando las etapas previas a su salida al mercado.

Y lo hacen en equipo debido a las sinergias que siempre han existido entre el grupo Tidop y la compañía en el campo de la investigación en generación energética de origen renovable. Además, ambas entidades tienen raíces abulenses, lo que posibilita el intercambio de datos en los trabajos que se llevarán a cabo de forma más rápida y eficiente.

«El objetivo será probar el aerogenerador en condiciones normales de forma estacionaria, realizando un registro de datos de producción de energía en tiempo real. Estos datos serán analizados e interpretados tanto por el grupo como por la empresa, con el fin de validar el funcionamiento de los equipos, así como de realizar alguna modificación en caso necesario», explica Susana Lagüela López, directora de la Cátedra Iberdrola VIII Centenario de la Universidad de Salamanca.

¿Cómo funciona? David Jesús Yáñez Villarreal, cofundador de Vortex Bladeless, explica que es un aerogenerador vertical, esbelto y cilíndrico. «Se compone de una parte inmóvil por medio de la cual el dispositivo se fija al suelo y de una parte flexible que, actuando a modo de voladizo vertical, interactúa con libertad con el fluido en un movimiento de oscilación. Dicho movimiento tiene lugar debido a un fenómeno de resonancia que se



Equipo participante en el proyecto para desarrollar los primeros aerogeneradores sin palas. R. GRÁFICO: EL MUNDO

produce entre el aire y la estructura, cuando la frecuencia a la que se generan los remolinos de aire es cercana a la frecuencia natural de oscilación de la estructura. El alternador, con un diseño particular, transforma la energía mecánica de dicho movimiento en electricidad. Su estator está situado en el interior de la parte inmóvil del dispositivo mientras que su rotor está fijado al mástil».

La innovación del proyecto reside en que este molino «no es una turbina eólica, ya que no funciona por rotación como los aerogeneradores existentes, sino que se basa en la oscilación de su parte flexible en la dirección perpendicular al viento, con un movimiento pequeño que no necesita lubricantes y tiene un impacto medioambiental muy

reducido», subraya Yáñez Villarreal para, a continuación, añadir que la iniciativa en sí es pionera porque se trata del primer aerogenerador de este tipo instalado para su evaluación. De este modo, es la primera vez que se analizan aspectos desde la durabilidad de los materiales y del diseño ante la variabilidad ambiental hasta la producción energética real y su comparativa con otras fuentes de energía renovables.

La tecnología en la que se basa, tal y como indica Lagüela López, es en el fenómeno de la resonancia aeroelástica, es decir, aprovecha la energía del viento en la emisión de los vórtices de Von Karman. «Este proceso llamado Vortex Shedding o Vortex Street Effect por norma general representa un problema en arquitectura y aeronáutica. Gracias a

este fenómeno el dispositivo puede oscilar y generar energía», apostilla.

Debido a su innovador diseño, no tiene engranajes ni partes móviles en contacto, por lo que no necesita aceites ni lubricantes. «La operación del dispositivo no podría ser más sencilla. Necesita una fijación sólida, una ubicación con buen recurso eólico y apenas requiere mantenimiento y costes operativos. En cierto sentido comparte características con los paneles solares que se desprenden de su sencillez y ausencia de elementos rotatorios, para los cuales el grupo de investigación Tidop tiene experiencia en actividades de monitorización, evaluación y desarrollo de estrategias de optimización», celebra la directora de la Cátedra Iberdrola VIII Centenario de la Universidad de Salamanca.





Asimismo, agrega el cofundador de Vortex Bladeless, la ausencia de palas implica una ventaja para su integración paisajística. Por un lado, su impacto visual, aunque subjetivo, es menor que el de otros aerogeneradores convencionales y, por otro, la ausencia de elementos ahusados que se muevan a gran velocidad impide lesionar a la fauna.

No hay que olvidar que las características de este tipo de dispositivos los hace adecuados para una utilización a nivel local, de autoconsumo, en un sistema energético distribuido. Con ello, declara que la energía eólica podría destinarse al autoconsumo tanto privado como colectivo, campos en los que trabaja el grupo Tidop centrándose en las energías solar y geotermia.

Por ello, celebra Lagüela López,

la colaboración permite la apertura de nuevos estudios de hibridación de fuentes energéticas renovables que persigan el soñado 100% de autoconsumo, en los que se combine la solar fotovoltaica, térmica y el suministro de energía de calefacción y agua caliente sanitaria a partir de energía geotermia. «La energía eólica generada por los aerogeneradores Vortex y por sistemas de geotermia tiene especial valor por las noches, en la que los paneles fotovoltaicos no pueden producir energía», sostiene.

El mayor ahorro se deriva de la ausencia de partes móviles en contacto. Con ello los costes de mantenimiento se reducen, siendo semejantes a los de un panel solar. Al no tener ejes, engranajes o rodamientos, no necesita de lubricantes ni sustituir

ción de piezas. Esta característica es «valiosa» en el ámbito de la energía distribuida y residencial, donde es complicado contar con recursos para realizar este tipo de tareas. «Los aerogeneradores Vortex están fabricados con materiales reciclables muy extendidos: acero, plásticos, cobre e imanes permanentes. Esto, unido a la simplicidad del dispositivo, anticipa una huella de carbono y un coste de fabricación reducidos».

La idea del Vortex Nano surgió en el año 2002, a raíz del famoso colapso del puente de Tacoma Narrows ocurrido en el año 1940. Dicho derrumbe se produjo por un fenómeno de resonancia aeroelástica, por medio del cual el viento puede transferir una importante cantidad de su energía cinética a una estructura. Normalmente, este fenómeno es considerado un problema tanto en el ámbito aeronáutico como en el de las grandes estructuras. Pero también supone el fundamento de un nuevo tipo de máquinas eólicas con características algo diferentes a los molinos convencionales. En el año 2014 se fundó Vortex Bladeless cuyo único objeto social consiste en el desarrollo y puesta en el mercado de esta nueva tecnología.

Ya hay interesados en este proyecto, considerado por sus impulsores, «el primero de su especie». El siguiente paso es aumentar el tamaño de los dispositivos de forma paulatina. «Máquinas de 2 a 3,5 metros de altura parecen ideales para el entorno residencial. En otras aplicaciones, máquinas de 8 metros de altura podrían reducir de forma significativa el coste de la energía eléctrica», sostiene a la vez que avanza que les han contactado dos de las tres compañías eólicas más grandes del mundo interesándose por las características que tendrían estos dispositivos si fueran de más de 100 metros de altura. «La ausencia de mecanismos que puedan degradarse por la humedad y el ambiente salino podría hacerlas muy indicadas para la eólica en el mar o eólica *off-shore*. Pero esto aún queda lejos y sin duda necesitaremos muchos apoyos para acometer semejante reto», afirma David Jesús Yáñez Villarreal.

## DAVID JESÚS YÁÑEZ VILLARREAL / COFUNDADOR DE VORTEX BLADELESS

### «Cada día se va entendiendo mejor el buen papel que las empresas pueden jugar en la I+D+i»

David Jesús Yáñez Villarreal, cofundador de Vortex Bladeless, comenta que Castilla y León hace siglos era la punta de lanza tecnológica del mundo. Por ello, considera que todos deberíamos trabajar para volver a serlo, ya que ve indicios que permiten ser optimistas. «Cada día se va entendiendo mejor el buen papel que las empresas de pequeño tamaño pueden jugar en ciertos ámbitos de la I+D+i. Su dimensión las dota de una agilidad, eficiencia y competitividad estructural excelentes», presume para, a renglón seguido, celebrar que, además, son muy sinérgicas con los grandes organismos e institutos públicos de investigación.

En su opinión, las administraciones sí que trabajan para que la Comunidad sea puntera, si bien sostiene que la mejora continua no puede parar. «Debemos ayudar a los investigadores y tecnólogos a entender nuestras necesidades reales en el día a día. Desde el ICE, por ejemplo, se está haciendo un excelente trabajo y muchos ayuntamientos y diputaciones también hacen lo que pueden», reconoce.

En este sentido, Yáñez Villarreal apunta que quizá se deba acometer una reasignación de tareas e incentivar la economía productiva, así como tratar de evitar carencias en los tres pilares de la sociedad: la educación, la sanidad y la seguridad, todos ellos ligados a la tecnología. «La mejor manera de amplificar los beneficios propios



Prototipo del aerogenerador.

de la libre competencia es maximizar la igualdad de oportunidades. Dado que para ello el lucro no ha demostrado ser un buen elemento de optimización, lo público debe asumir su liderazgo. Y esto tiene que ser compatible con no ser un estorbo en aquellas áreas que están correctamente gobernadas por el mercado».

El cofundador de Vortex Bladeless subraya que es clave interiorizar el verdadero significado del valor añadido y entender el proceso que hay detrás del nacimiento de una nueva solución tecnológica. «Una manera de premiar la innovación es aumentar el respeto por aquellos que se enfrentan al riesgo y otorgar al fracaso su verdadero valor formativo que potencia y mejora la trayectoria curricular del talento», zanja.