Investigadores de la Universidad de Oviedo desarrollan técnicas experimentales punteras con turbinas eólicas en túnel de viento

**Investigadores del grupo FERES de la institución académica han ideado metodologías necesarias para el estudio de turbinas eólicas de eje vertical a escala de laboratorio que permiten superar las problemáticas más comunes en este ámbito**

**Este hallazgo, sumado al desarrollo de equipamiento e instrumentación realizado por los investigadores del grupo, contribuirá a la implantación de estas máquinas en proyectos reales**

**Estas turbinas de eje vertical, denominadas VAWT, cuentan con características muy ventajosas para aplicaciones urbanas a pequeña escala y para la eólica ‘off-shore’, pero todavía existe una relativa falta de proyectos a escala real**

**Oviedo/Uviéu, 9 de octubre de 2023**. Investigadores de la Universidad de Oviedo han desarrollado técnicas experimentales con aerogeneradores de eje vertical (VAWT), empleando la tecnología del túnel del viento, que pueden ser de utilidad para el diseño y construcción de estas turbinas eólicas a escala real. Así lo demuestran los trabajos realizados por el grupo de investigación FERES (Fluids Engineering for Renewable Energy and Sustainability), con una amplia trayectoria en actividades de I+D+i, ligadas sobre todo al campo de las máquinas de fluidos y al de los sistemas con flujos en la industria o en la ingeniería civil. Este grupo de la Universidad de Oviedo presenta ahora sus trabajos más recientes en el desarrollo de técnicas experimentales para ensayos en túnel de viento de dispositivos y componentes aerodinámicos, con aplicación específica al diseño y optimización de turbinas eólicas.

Los miembros de este grupo de investigación recuerdan que, tras un comienzo pausado y falto de seguimiento, la transición energética se sitúa hoy en un primer plano, siendo sus principales metas la minimización del uso de los combustibles fósiles, alcanzar un escenario de cero emisiones netas y disponer de un suministro de energía resiliente, independiente y seguro. Dentro de las acciones que se están llevando a cabo, centradas en el despliegue de energías renovables, la eólica supone un componente fundamental, siendo su principal tecnología las turbinas eólicas de eje horizontal (HAWT). Sin embargo, los desafíos actuales en este campo (despliegues en entornos *offshore* de aguas profundas y turbinas de gran capacidad superando los 10 MW), así como las mejoras de la red eléctrica (digitalización, sistemas de almacenamiento...) y las últimas tendencias de arquitectura sostenible, autoconsumo y *smart-cities*, abren la puerta a tecnologías alternativas como las turbinas eólicas de eje vertical (VAWT).

Jesús Fernández, profesor de la Universidad de Oviedo y coordinador del grupo, destaca que estas turbinas, y especialmente las de sustentación con palas rectas (H-rotor), cuentan con características muy ventajosas para aplicaciones urbanas a pequeña escala y para la eólica *off-shore*, pero todavía se encuentran en desarrollo y existe una relativa falta de proyectos a escala real. Para alcanzar un estado de desarrollo que permita el despliegue comercial, los ensayos experimentales en túnel de viento son una herramienta imprescindible. Sin embargo, trabajar con prototipos a pequeña escala de VAWT es especialmente difícil, debido principalmente a la reducción del par y la potencia entregados, que son ya de por sí muy variables. En cambio, los costes e infraestructura necesaria para trabajar con prototipos de mayor tamaño se disparan, limitando enormemente la investigación en este campo.

Por ello, el desarrollo de metodología y equipamiento que permitan el estudio de estas turbinas mediante ensayos experimentales a pequeña escala en túnel de viento resulta considerablemente interesante y es el objetivo principal de los trabajos más recientes del grupo FERES. Resultados destacados de estos trabajos han sido, entre otros, la publicación de tres artículos en revistas indexadas JCR (dos de ellos en el primer cuartil de su disciplina), y la presentación de la tesis doctoral de Luis Santamaría Bertolín, con la dirección de Sandra Velarde Suárez y Jesús Fernández Oro, calificada con Sobresaliente Cum Laude y propuesta para Premio Extraordinario de Doctorado.

Los investigadores han llevado a cabo la evaluación y aplicación de un diseño novedoso de balanza aerodinámica para el ensayo experimental de perfiles en túnel de viento. Mediante el ensayo de diferentes prototipos y la comparación con datos de la bibliografía y simulaciones fluidodinámicas computacionales (CFD), se han comprobado sus capacidades, y se ha validado su uso para aplicaciones específicas de turbinas eólicas.

También se ha desarrollado una metodología innovadora para la caracterización de prestaciones de prototipos de turbinas VAWT a pequeña escala en túnel de viento, utilizando un enfoque mecánico. Este trabajo, publicado en una revista de muy alto nivel, incluye el desarrollo de una instalación experimental y la aplicación de la novedosa metodología, basada en el modo de conducción activa (ADM), al estudio de un prototipo a escala. El grupo ha demostrado que la metodología desarrollada muestra interesantes ventajas sobre la determinación convencional del rendimiento de la turbina mediante el modo de conducción pasiva (PDM).

“El resultado general de estas investigaciones se puede resumir en que se han generado las metodologías necesarias para el estudio de turbinas eólicas VAWT a escala de laboratorio, y que permiten superar las problemáticas típicas de este ámbito. Esto, sumado al desarrollo de equipamiento e instrumentación realizado, proporciona las herramientas necesarias para realizar ambiciosas investigaciones en este campo, lo que contribuye a la implantación de estas máquinas en proyectos reales”, comenta la profesora Sandra Velarde, integrante del equipo. “Adicionalmente, la base de conocimiento generada y la calidad de los resultados sirven de referencia y son aplicables a otras investigaciones que requieran de ensayos aerodinámicos en túnel de viento”, añade.

Los trabajos realizados en esta línea de investigación han contado en los últimos años con la financiación de Planes Nacionales (proyectos DEVTURB-ENE2017-89965-P y MERTURB-TED2021-13), del Principado de Asturias (GRUPIN IDI/2018/000205) y del IUTA y el Ayuntamiento de Gijón (proyecto SV-22-GIJON-1-04).

El grupo FERES cuenta en la actualidad con varios túneles de viento de distintas características y capacidades, varios bancos de ensayos hidrodinámicos, equipos de visualización de flujos por velocimetría de partículas (PIV), equipos de anemometría térmica (hilo caliente), equipos de medidas acústicas, instrumentación para captación y análisis de señales de presión, vibración, fuerza y temperatura, etc. También dispone de equipamiento informático para actividades de modelado y simulación numérica de los sistemas fluidodinámicos y térmicos de interés (CFD), consistente en varios clústeres de ordenadores de alta capacidad para cálculo paralelizado. Todo este equipamiento se encuentra ubicado en el Edificio Departamental Este del Campus de Gijón, sede del grupo.

Son miembros del grupo los doctores de la plantilla del personal docente e investigador de la Universidad de Oviedo Jesús Fernández (coordinador), Katia Argüelles, Mónica Galdo, Pedro García, Manuel García, José González, Adrián Pandal, Bruno Pereiras y Sandra Velarde, junto con los investigadores contratados Alberto García, Alberto Menéndez, Celia Miguel, Aitor Vega y Luis Santamaría, también todos ellos doctores.

**Referencias**

Santamaría L, Fernández Oro JM, Argüelles Díaz KM, Meana-Fernández A, Pereiras B, Velarde-Suárez S. Novel methodology for performance characterization of vertical axis wind turbines (VAWT) prototypes through active driving mode. Energy Conversion and Management 2022; 258 115530. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2022.115530>.

Santamaría L, Argüelles Díaz KM, Galdo Vega M, González Pérez J, Velarde-Suárez S, Fernández Oro JM. Performance assessment of vertical axis wind turbines (VAWT) through control volume theory. Sustainable Energy Technologies and Assessments 2022; 54 102811. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2022.102811>.

Santamaría L, Galdo Vega M, Pandal A, González Pérez J, Velarde-Suárez S, Fernández Oro JM. Aerodynamic Performance of VAWT Airfoils: Comparison between Wind Tunnel Testing Using a New Three‐Component Strain Gauge Balance and CFD Modelling. Energies 2022; 15 9351. <https://doi.org/10.3390/en15249351>.

|  |  |
| --- | --- |
| **Más información:** | [www.uniovi.es](file:///C%3A%5CUsers%5CLuis%5CAppData%5CLocal%5CMicrosoft%5CWindows%5CINetCache%5CContent.Outlook%5C7M53EHZX%5Cwww.uniovi.es) |
|  | [UniversidadOviedo](https://www.facebook.com/UniversidadOviedo) |  | [uniovi\_info](https://twitter.com/uniovi_info) |  | [Universidad de Oviedo](https://es.linkedin.com/school/uniovi/) |
|  | [universidad\_de\_oviedo](https://www.instagram.com/universidad_de_oviedo) |  | [uniovi](https://www.tiktok.com/%40uniovi) |  | [uniovi](https://www.youtube.com/c/UniversidadOviedo/) |