

Materiales biobasados y herramientas predictivas para proteger las palas eólicas en el borde del ataque contra el impacto de la lluvia y el granizo - Energética 21

- El proyecto RENEWEDGE, coordinado por Aerox junto a la Universidad CEU Cardenal Herrera (CEU UCH) y AIMPLAS, impulsa una nueva generación de recubrimientos sostenibles para proteger el borde de ataque de las palas eólicas contra el impacto de la lluvia y el granizo. Las nuevas soluciones permitirán...



Pala eólica con erosión en el borde de ataque.

materiales biobasados

protección palas eólicas

impacto de la lluvia

impacto del granizo

erosión en palas eólicas

<https://energetica21.com/noticia/materiales-biobasados-herramientas-predictivas-proteger-palas-eolicas-borde...>

Energética 21

Martes, 28 abril 2026

La erosión que provoca la lluvia en el borde de ataque de las palas eólicas es uno de los mayores desafíos tecnológicos a los que se enfrenta actualmente la industria eólica. Afecta tanto a aerogeneradores terrestres como marinos y se intensifica especialmente con la llegada de las palas de nueva generación, más largas y con mayor velocidad, lo que incrementa la agresividad del impacto de gotas, partículas y granizo. Este daño provoca una pérdida de eficiencia aerodinámica y, en consecuencia, una reducción significativa de la producción energética anual, además de elevados costes de inspección y reparación.

Los sistemas comerciales de protección del borde de ataque (LEP) de las palas, habitualmente formulados con poliuretanos de origen petroquímico, ya no ofrecen el rendimiento que exige la nueva generación de turbinas. A ello se suma una presión creciente por parte del sector para avanzar hacia materiales con menor huella ambiental, más sostenibles y alineados con los principios de economía circular. Esta combinación de factores ha llevado a fabricantes y operadores a demandar soluciones innovadoras que incrementen la durabilidad, reduzcan los costes de mantenimiento y contribuyan a mejorar la sostenibilidad del ciclo de vida de las palas.

Potencial de los biopolíoles

En este contexto, la empresa **Aerox**, la **Universidad CEU Cardenal Herrera (CEU UCH)** y **AIMPLAS Instituto Tecnológico del Plástico** trabajan en el marco del proyecto **RENEWEDGE** en un nuevo sistema LEP compuesto por una masilla y un recubrimiento polimérico formulados con materias primas procedentes de fuentes renovables. El proyecto investigará el potencial de los biopolioles para reemplazar total o parcialmente los componentes tradicionales de origen fósil, buscando alcanzar propiedades mecánicas, elastoméricas y de resistencia equivalentes o superiores a las actuales. Para ello se analizará con detalle la relación entre la estructura química del biopolíol y el comportamiento final del recubrimiento, con el fin de asegurar una solución competitiva a nivel técnico, económico y ambiental.

Según destacan desde Aerox, “actualmente no existe ningún sistema LEP biobasado disponible comercialmente que cumpla con los exigentes requisitos de la industria eólica. Con **RENEWEDGE** damos un salto hacia una nueva generación de sistemas de protección del borde de ataque. Nuestro objetivo es formular un LEP biobasado que iguale o mejore el rendimiento de las soluciones actuales, pero con un enfoque claro en la sostenibilidad y la durabilidad que exige el futuro del sector eólico”.

Predicción computacional para el sector eólico

Uno de los componentes más innovadores del proyecto es el desarrollo de una herramienta computacional capaz de predecir de manera fiable la progresión del daño por erosión durante la vida útil de las palas. Este sistema combinará el modelado físico tradicional del impacto de gotas con técnicas de análisis de datos topológicos (TDA) para extraer y describir la evolución geométrica del daño a partir de ensayos experimentales. A ello se sumarán modelos de Machine Learning entrenados con estas métricas, lo que permitirá corregir estimaciones y anticipar puntos críticos del material. Este enfoque híbrido proporcionará una solución predictiva que permitirá planificar operaciones de mantenimiento, optimizar el rendimiento de las palas y reducir la incertidumbre en su explotación.

Tal y como destaca Fernando Sánchez, director del Instituto de Diseño, Innovación y Tecnología (IDIT) en la CEU UCH e IP de **RENEWEDGE**, “el proyecto nos permite avanzar en una línea clave para la industria: estimar la progresión real del daño por erosión. La combinación de datos experimentales con técnicas de Topological Data Analysis y Machine Learning ofrece una oportunidad única para mejorar la predicción del comportamiento de los materiales en condiciones reales”. Por parte de la CEU UCH participan también en el proyecto **RENEWEDGE** los investigadores Luis Domenech y Aurelio Olivares.

Nuevos materiales, eficientes y más sostenibles

La investigación también incluye un análisis integral de los materiales y procesos implicados en el desarrollo del nuevo sistema LEP, con el fin de garantizar no solo sus prestaciones técnicas, sino también su alineación con los principios de sostenibilidad. Este trabajo incluirá la evaluación del impacto ambiental mediante análisis de ciclo de vida, el estudio de la viabilidad económica a través del análisis del ciclo de costes y la valoración del impacto social asociado al uso de los nuevos materiales. Asimismo, y siguiendo las directrices estratégicas de la Unión Europea, el proyecto contempla la realización de un estudio teórico del pasaporte digital del producto, orientado a asegurar su trazabilidad y facilitar su futura integración en un mercado más transparente y regulado.

“Queremos asegurar que el nuevo sistema LEP se desarrolle bajo criterios SSbD desde el inicio y en evaluar su impacto ambiental. Además, trabajamos en la documentación necesaria para su pasaporte digital, que será fundamental para su integración en un futuro mercado más trazable y regulado”, ha concluido María Llácer, investigadora en Economía Circular en AIMPLAS.

Financiado por IVACE+i y fondos FEDER

El avance en materiales biobasados y herramientas de predicción permitirá a los fabricantes de palas disponer de soluciones más duraderas y respetuosas con el medio ambiente. Los operadores podrán reducir los costes asociados a mantenimiento y paradas no programadas, mientras que los desarrolladores de parques eólicos contarán con una mayor seguridad en la planificación de inversiones. Además, el enfoque propuesto facilitará una mejor gestión de la vida útil de las turbinas, contribuyendo a una generación de energía más fiable y sostenible.

Asimismo, cabe destacar que esta iniciativa cuenta con la financiación del Instituto Valenciano de Competitividad e Innovación (IVACE+i), a través del programa de Proyectos Estratégicos en Cooperación en su convocatoria de 2024, y los fondos FEDER.