

Gestión de residuos en el sector eólico

El crecimiento exponencial de las energías renovables ha traído un nuevo desafío: cómo gestionar los residuos que estas fuentes generan. El sector eólico lleva tiempo dando pasos en este ámbito. De hecho, es viable reciclar alrededor del 85 % del peso de los componentes de los aerogeneradores. Las industrias eólica española y europea se han comprometido a que para 2025 se pueda reutilizar, reciclar o recuperar el 100 % de las palas desmanteladas, el mayor reto. Hablamos sobre la situación y los proyectos con Tomás Romagosa, director técnico de la Asociación Empresarial Eólica (AEE).

En los últimos años, el sector eólico español ha mantenido una trayectoria ascendente en cuanto a la instalación de nueva potencia y a la participación en el mix de generación. De hecho, si en 2020 la **energía del viento** representaba la tecnología con mayor potencia instalada, en 2021 se convirtió en la principal fuente dentro del mix energético español. De cara a los próximos años, y tal como establece el Plan Nacional de Energía y Clima (PNIEC), la energía eólica continuará su avance, con el propósito de alcanzar los 50 GW en 2030, frente a los 28 GW instalados a principios de 2022.

En paralelo, **la primera generación de aerogeneradores está llegando al fin de su vida operativa**. Según revela Tomás Romagosa, director técnico de la AEE, “en los próximos años, muchos parques eólicos deberán optar entre extender la vida útil de sus activos, o llevar a cabo una repotenciación para sustituir los aerogeneradores antiguos por otros más modernos”.

Viabilidad del reciclaje

Actualmente, **en España hay 1.298 parques eólicos** en más de 800 municipios, con 21.574 aerogeneradores (AEE, 2021), de los cuales alrededor de un 36 % se instalaron antes de 2005 y, por lo tanto, tienen más de 15 años.

Considerando que la vida de diseño de un parque eólico y sus componentes es de 20 años, muchas de estas estructuras pueden ser desinstaladas en los próximos años, aunque únicamente las más antiguas sean desechadas a final de este periodo, ya que la tendencia natural es la extensión de vida de los parques eólicos.

Esto es así porque “en la mayoría de los casos se observa que los aerogeneradores cuando alcanzan su vida útil todavía se encuentran en buenas condiciones. Por ello, es habitual extender la operación de los parques eólicos hasta los 25 o 30 años manteniendo las condiciones operativas y de seguridad”, apunta el representante de la AEE.

Según los datos de esta asociación, **hoy es viable reciclar o reutilizar entre el 85 % y el 90 % del peso de un aerogenerador**. “La mayoría de los grandes componentes (cimentación, torre, góndola) disponen de procesos para su reciclaje o su reutilización, al estar fabricados a partir de materiales como el acero, el cobre, el aluminio o el hormigón. Además, constituye una práctica habitual del sector el aprovechamiento de muchos de los componentes como piezas de repuesto”, añade Romagosa.

Una prioridad: las palas

No ocurre lo mismo con las palas del aerogenerador que representan un mayor reto para su reciclaje, debido a su fabricación con materiales compuestos, difíciles de separar y, por lo tanto, complicados de reciclar, aunque, para el experto, el impacto de los residuos procedentes de estos elementos no supone ningún riesgo.

A modo de ejemplo, Romagosa cita que “el peso de todas las palas que se prevén desmantelar anualmente representa solo el 1,4 % del peso total de los envases de plástico que no se reciclan en España al cabo del año. Además, **no son tóxicas**, no producen lixiviados que puedan ser perjudiciales para el medioambiente”.

No obstante, también reconoce que “las palas de los aerogeneradores son residuos muy **voluminosos** cuya gestión todavía no está totalmente resuelta a nivel comercial. Por ello, la implementación de medidas de economía circular constituye una prioridad para el sector eólico, con el objetivo de **reducir su huella ecológica** e impulsar su sostenibilidad”.

Gestión dentro del sector

Hasta el momento, la tendencia natural del mercado español ha sido la extensión de vida más allá de los veinte años inicialmente previstos, la alternativa de menor riesgo para el promotor. Además, dadas las elevadas inversiones requeridas para la repotenciación (el equivalente prácticamente al 100 % de la inversión necesaria para un parque eólico nuevo), esta opción se ha convertido en meramente testimonial.

A fecha de 31 diciembre de 2021, en España únicamente se habían repotenciado 11 parques eólicos y los aerogeneradores desmantelados han tenido como destino principalmente los mercados de segunda mano. De hecho, revela el director técnico de AEE: “Algunas empresas españolas son pioneras en la generación de mercados de segunda mano a escala global, mediante subastas específicas, que permiten a los propietarios de los parques eólicos la venta de los activos eólicos desmantelados, ya sea para su reinstalación en otras ubicaciones o para su aprovechamiento como repuestos”.

Es decir, en España las palas procedentes de parques eólicos repotenciados hasta la fecha no han tenido que ser trasladadas a vertedero, sino que **han podido ser absorbidas por estos**

mercados de segunda mano.

Principales desafíos

Sin embargo, esto parece que ocurrirá en el futuro por dos motivos principalmente: “La tendencia de extender la **vida útil más allá de los 20 años** de operación no puede prolongarse indefinidamente y el efecto de las líneas de ayuda para la repotenciación de parques eólicos anunciadas recientemente, vinculadas al Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia”, opina Romagosa. “En los próximos años —añade—, el sector deberá gestionar una media de 20.000 toneladas de palas a desmantelar cada año, para las que se deberá buscar soluciones de reutilización o reciclaje”.

Otro hándicap es que “las tecnologías disponibles para el reciclaje de las palas eólicas todavía no se encuentran plenamente desarrolladas a escala comercial” y, desde la industria eólica destacan la necesidad de que evolucionen para ser más eficientes en costes y obtener subproductos de mejor calidad, ya que presentan un margen elevado de optimización.

Unido a esto, en España todavía no existen plantas industriales con capacidad suficiente para el tratamiento de volúmenes significativos de materiales compuestos, más allá de proyectos piloto experimentales; y se requieren **elevadas inversiones** para garantizar una gestión sostenible de los residuos durante todo el proceso.

Por todo ello, “desde el sector eólico se considera fundamental seguir impulsando las actividades de I+D+i para mejorar las tecnologías de reciclaje de materiales compuestos, así como impulsar las inversiones para el desarrollo del mercado y de las capacidades industriales”.

Agentes implicados

Propietarios de parques, fabricantes de aerogeneradores, centros tecnológicos y universidades vienen desarrollando, desde hace tiempo, multitud de **proyectos enfocados al ecodiseño de las palas**, a la optimización de las tecnologías de reciclaje existentes y a la implementación de nuevas capacidades industriales para el procesamiento de este tipo de residuos.

Del lado de la Administración, también se está trabajando en la búsqueda de soluciones. Así, dentro del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) se incluyen medidas para fomentar el impulso de la **economía circular** a nivel nacional. Por ejemplo, a finales de 2021 se aprobaba el PERTE de Energías Renovables, Hidrógeno Renovable y Almacenamiento (ERHA), cuya tercera medida tiene como objetivo la repotenciación de parques eólicos condicionada a la utilización de tecnologías o sistemas de reciclaje de palas eólicas.

A principios de 2022 se publicó también el PERTE de Economía Circular que incluye, dentro de los objetivos para el sector eólico el impulso de medidas de ecodiseño, que permitan alargar la vida útil de las palas y mejorar su reciclabilidad, así como la **búsqueda de alternativas para equipos desechados de los parques eólicos**, que pueden tener una segunda vida en otros

usos (como mobiliario urbano, barreras acústicas en carreteras o vías ferroviarias, reservas de agua, torres de telecomunicación o de transmisión de electricidad, atenuadores de olas en zonas costeras, techos de naves y viviendas, etc.).

Proyectos de economía circular

En junio de 2021 las industrias eólica española y europea se comprometieron a que para 2025 sea posible reutilizar, reciclar o recuperar el 100 % de las palas desmanteladas, evitando de esta manera su retirada a vertedero.

El creciente interés del sector eólico por la economía circular se manifiesta en el número de proyectos de **plantas de reciclaje de palas de aerogenerador** que serán ejecutados próximamente. El objetivo de estas iniciativas será la recuperación de los materiales de las palas del aerogenerador y su reutilización en diversos sectores e industrias.

Dentro de los anuncios públicos se encuentran:

- El consorcio formado por Endesa, LM Wind Power y PreZero. El proyecto contará con una inversión aproximada de 8,5 millones de euros en una nueva planta en Cubillos del Sil (León), que estará operativa en 2024, en la cual se espera poder procesar 6.000 toneladas/año.
- También Iberdrola, junto con FCC Ámbito, instalará en Navarra una planta de reciclaje de palas con una inversión de 10 millones de euros. La iniciativa contará, además, con el apoyo de Siemens Gamesa.
- Naturgy y Ruralia pondrán en marcha una planta piloto de reciclaje integral de parques eólicos en Almazán (Soria).

Una oportunidad

En definitiva, para Romagosa, “la consecución de la circularidad en el sector eólico requiere de avanzar en la integración de diferentes actores que cubran toda la cadena de valor, desde la generación del residuo, hasta el producto final, generando un entramado de industria nacional que permita la escalabilidad industrial y comercial”.

Para ello, a su juicio, “es fundamental mantener una **estrecha colaboración público-privada** y contar con el apoyo de la Administración para el impulso de proyectos de innovación y el desarrollo de las capacidades industriales”.

Al ser uno de los países pioneros en la instalación de parques eólicos, **España también es uno de los primeros países en enfrentarse al reto de su desmantelamiento**. “Esta situación constituye una gran oportunidad para que nuestra industria asuma el liderazgo en esta actividad y posteriormente pueda exportar la tecnología y los conocimientos adquiridos al resto de Europa y

del mundo, como ya ocurre con la exportación de aerogeneradores”, destaca el director técnico de la AEE.

En este artículo ha colaborado...

Tomás Romagosa Cabezudo, director técnico de la Asociación Empresarial Eólica (AEE).

Ingeniero Industrial e Ingeniero en Organización por la Universidad Pontificia de Comillas (ICAI), Tomás Romagosa Cabezudo es director técnico de la Asociación Empresarial Eólica (AEE) desde 2017 y responsable, entre otros, de las actividades de Eólica Marina, Integración de la eólica en la Red, Seguimiento del Mercado Eléctrico, Agenda Industrial, Operación y Mantenimiento, Extensión de Vida de Parques Eólicos, Ciberseguridad y Prevención de Riesgos Laborales.

Asimismo, es el secretario del Comité Técnico de Normalización de UNE CTN221 de “Sistemas de Generación de Energía Eólica” y coordinador de la plataforma tecnológica del sector eólico (REOLTEC), encargada de gestionar con la Administración todos los temas relativos a innovación e I+D. Con anterioridad ha sido coordinador de grupo dentro de la Gerencia de Energía e Infraestructuras de la empresa pública ISDEFE.

Si te ha parecido interesante, sigue leyendo... [“La eólica marina se está perfilando como un actor fundamental en la transición energética”](#)