

Informe de política

Enfoques sostenibles para el desmantelamiento de turbinas eólicas

Diciembre 2024

Introducción

Las políticas europeas en materia de energías renovables deben incluir directrices específicas para el desmantelamiento de turbinas eólicas, con el fin de garantizar un enfoque sostenible al final de su ciclo de vida. La UE carece de normativa sobre el desmantelamiento de turbinas eólicas y la gestión de sus residuos. Nuestro documento propone varias políticas para abordar esta laguna en las directivas europeas existentes.

La Unión Europea prevé un aumento masivo de la capacidad eólica terrestre y marina desde los 221 GW actuales hasta los 500 GW en 2030 y los 1.300 GW en 2050. Anualmente, eso significa un aumento significativo del número de parques eólicos en toda la Unión Europea. Sin embargo, la vida útil estimada de las turbinas eólicas es de solo entre 20 y 30 años. Por lo tanto, es necesario planificar el final de su ciclo de vida productivo y establecer requisitos legales sólidos y marcos de políticas eficaces que garanticen un enfoque sostenible para la repotenciación, la renovación y el desmantelamiento.

Este informe de políticas propone varias medidas basadas en la evidencia. Las recomendaciones están basadas en las conclusiones de un estudio¹ realizado por Tractebel Engineering SA, en nombre de la provincia de Brabante Flamenco, en el marco del proyecto Interreg Europe, BIOWIND. El análisis y las conclusiones se enriquecieron aún más con las contribuciones de organismos competentes, funcionarios y empresas privadas, de ocho estados miembros de la UE, involucrados en la industria del desmantelamiento, durante los talleres y debates celebrados en el marco del proyecto².

PRINCIPIOS CLAVE DE LA PRIORIZACIÓN

La primera propuesta de política es integrar un «principio de priorización» en los diversos escenarios de fin de vida útil. La Directiva sobre energías renovables no

¹ Tractebel, 'Background Study on Sustainable Approaches to Wind Turbine Decommissioning' - May 2024.

² Tractebel, 'Summary Report of the Workshop on Sustainable Approaches to Wind Turbine Decommissioning' - July 2024

aborda la cuestión del desmantelamiento de turbinas eólicas. La Directiva marco sobre residuos (2008/98/CE) y el Paquete de Economía Circular de 2018 sí lo consideran en lo que respecta a la reutilización, el reciclado o la eliminación, pero son insuficientes para abordar el desafío del desmantelamiento de turbinas eólicas. Proponemos que la próxima revisión de la Directiva sobre energías renovables incluya un capítulo sobre el desmantelamiento y que integre la siguiente priorización en lo que respecta a los escenarios de fin de vida útil de las turbinas eólicas:

- I. **Repotenciación:** La opción más favorable, desde un punto de vista energético, es la repotenciación. Consiste en desmantelar las turbinas existentes para reemplazarlas o desarrollar el parque con turbinas eólicas más nuevas, más grandes y con mejor rendimiento.
- II. **Renovación:** Si la repotenciación no es una opción viable y se llega al final de la vida útil de los equipos actuales, la segunda opción consiste en renovar las turbinas existentes, es decir, sustituir o reparar los componentes más vulnerables al desgaste. De esta forma, la vida útil de las turbinas y parques eólicos puede prolongarse de 20 a 30 años o más.
- III. **Desmantelamiento:** Cuando se llega al final de la vida útil de la mayoría de los componentes y no es posible repotenciar o reacondicionar el aerogenerador por razones justificadas, se debe exigir el desmantelamiento completo de las instalaciones del proyecto. En ese caso, es necesario restaurar la zona y el paisaje a su estado original.
- IV. **Priorización en materia de Reventa, Reutilización y Reciclaje:** una vez desmontadas las turbinas eólicas y sus partes, las piezas fuera de servicio deben procesarse de la manera más sostenible siguiendo la siguiente Jerarquía de Lansink. (1) La reventa de las turbinas o sus partes en un mercado de segunda mano. (2) La reutilización de los componentes. (3) El reciclaje, que debe considerarse solo como último recurso, (4) la eliminación debe estar prohibida.

PROPUESTAS DE POLÍTICA

PARA LA DIRECTIVA SOBRE ENERGÍAS RENOVABLES Y LA DIRECTIVA MARCO SOBRE RESIDUOS

1. Manual de deconstrucción y desmantelamiento por diseño:

Los desarrolladores de turbinas estarán obligados legalmente a proporcionar un "manual técnico de deconstrucción" para facilitar el proceso de desmantelamiento y reacondicionamiento.

Además, los diseños futuros de turbinas eólicas deberán priorizar el desmantelamiento completo y el fácil reacondicionamiento como principios básicos. Esto debería incentivarse mediante políticas de I+D de la UE y aplicarse mediante objetivos progresivos. En consecuencia, el desmontaje y reacondicionamiento darán como resultado daños mínimos a las turbinas eólicas y sus componentes, lo que facilitará su venta en el mercado de segunda mano.

En segundo lugar, se debe planificar la difusión de información y la consulta pública tanto antes como durante la fase de desmantelamiento para garantizar la transparencia y la participación de la comunidad.

Por último, se fomentarán las asociaciones intersectoriales para integrar el reciclaje de aerogeneradores en iniciativas más amplias de economía circular, fomentando la innovación y sostenibilidad.

2. Obtener garantías financieras para el desmantelamiento de la infraestructura de los aerogeneradores y la recuperación total de la zona del proyecto:

El propietario de los activos debe transferir una cantidad de dinero predefinida a una cuenta bloqueada o a un fondo estatal como último paso antes de concederse los permisos de explotación. Esta medida tiene por objeto evitar restricciones financieras por parte del propietario al final del ciclo de vida de las turbinas.

3. Requerir excavación completa de las cimentaciones y recuperación de la zona del proyecto:

Para que toda la zona del proyecto vuelva a su estado original, será necesario demoler completamente los cimientos. A menudo, el beneficio que se obtiene por los cimientos no compensa el coste de la demolición. Por lo tanto, una legislación clara debe obligar a demoler completamente estos componentes. Los cimientos deben reemplazarse por tierra con características comparables a las del terreno cercano al sitio. Se puede prever una excepción a esta política cuando una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) recomiende explícitamente no extraer cimentaciones completamente. Este puede ser el caso de los proyectos de parques eólicos marinos debido a preocupaciones por la biodiversidad.

A lo largo de la vida útil de los parques eólicos marinos, se establecen comunidades biológicas, lo que hace inviable determinar la idoneidad de retirar las cimentaciones en la fase inicial de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Por ello, podría ser necesario exigir una evaluación de las comunidades

de fauna y flora que habitan en las cimentaciones al final de la vida útil del parque eólico para fundamentar esta decisión.

Además, se podría implementar un seguimiento durante la fase operativa del parque eólico para respaldar la toma de decisiones al final de su ciclo de vida. Esto ayudaría a determinar si es conveniente retirar completamente las cimentaciones o aplicar medidas que favorezcan el mantenimiento a largo plazo de las comunidades marinas que han colonizado estas estructuras a lo largo de la vida del aerogenerador.

4. Desarrollar e implementar programas para capacitar a trabajadores locales y empresas sociales en técnicas de desmantelamiento y reciclaje de aerogeneradores.

Estos programas mejorarán las habilidades locales y crearán oportunidades laborales, contribuyendo al crecimiento económico.

5. Brindar apoyo a proyectos piloto que demuestren soluciones transferibles en el desmantelamiento y reciclaje de aerogeneradores.

Estos proyectos servirán como modelos de mejores prácticas e incentivarán la adopción de enfoques innovadores

6. Mejorar el reciclaje de las palas de los aerogeneradores:

Las turbinas están compuestas principalmente de acero, hormigón, cobre y plásticos, que son relativamente fáciles de reciclar. Estos materiales constituyen el 90 por ciento de la turbina, pero los materiales compuestos utilizados en las palas plantean un desafío particular debido a la combinación de resina y fibras, generalmente hechas de vidrio o carbono. Se necesitan cinco acciones políticas con respecto al reciclaje:

- i. **Los permisos de fabricación para aerogeneradores deberían exigir una Tarjeta de Identidad Material.** Esto significa que la composición de los materiales compuestos de las palas se conoce desde el inicio del proyecto, lo que permite seleccionar las técnicas de reciclaje más adecuadas al final de su vida útil. Ya al inicio del proyecto se debe especificar una hoja de ruta para el fin de vida útil para estos materiales.
- ii. **Crear códigos específicos para residuos** en la próxima revisión de la Directiva Marco de Residuos que establezcan códigos específicos para materiales compuestos, con el fin de mejorar la trazabilidad y los procesos de reciclado. Esta mejora de la trazabilidad ayudará a comprender las cantidades y los tipos de materiales compuestos utilizados, lo que a su vez es esencial para gestionar y optimizar los procesos de reciclado.

- iii. **Prohibición de depositar en vertederos residuos de materiales compuestos** para 2025: Las palas de los aerogeneradores no son biodegradables y persisten durante cientos de años. Al prohibir el vertido en vertederos, se considerarán otras opciones que fomentarán el desarrollo de tecnologías de reciclaje y promoverán la circularidad.
- iv. **Regular el transporte transfronterizo de residuos de materiales compuestos**: El objetivo es evitar que el vertido se externalice a países no pertenecientes a la UE.
- v. Incentivar a los desarrolladores de aerogeneradores a optimizar el diseño de las palas para lograr una reciclabilidad completa mediante el **establecimiento de objetivos progresivos** (de 2025 a 2030) y brindando apoyo financiero para la investigación y el desarrollo en el reciclaje de residuos compuestos.

Este informe de políticas presenta conclusiones, lecciones de políticas y medidas basadas en evidencia sobre el desmantelamiento de turbinas eólicas. Las recomendaciones se basan en un amplio estudio de antecedentes, mesas redondas con las partes interesadas y un informe resumido realizado por Tractebel Engineering SA, en nombre de la provincia de Brabante Flamenco en el marco del proyecto Interreg Europe, BIOWIND. Este informe de políticas fue escrito por Linus Vanhellemont y editado por Linde Smits y María-José Cebrián Tornero.