

TÍTULO

Reducción de la mortalidad de avifauna en parques eólicos mediante detección y disuasión automática de aves en riesgo de colisión: DTBird.

CONTEXTO

La energía eólica es una energía renovable cuyo uso permite reducir el consumo de combustibles fósiles y las emisiones atmosféricas de gases contaminantes y de dióxido de carbono, mitigando así el efecto invernadero y el cambio climático.

En términos cuantitativos, el año 2009 había instalados en España 19.149 MW, que generaron 36.188 GWh. Esta energía equivale a la producida por 19 millones de toneladas de carbón. Aproximadamente, 15 millones de habitantes pudieron ser abastecidos con dicha producción de electricidad. En cuanto a la contaminación evitada, el ahorro de combustibles fósiles mediante la utilización de la energía eólica, evitó la emisión a la atmósfera por consumo de carbón de 35 millones de toneladas (Tm) de CO₂, 650.000 Tm de SO_x, 100.000 Tm de NO_x, y 22.000 Tm de partículas.

La energía eólica tiene un gran valor ambiental como energía renovable y limpia. Sin embargo, no está exenta de impactos ambientales, y por ello debe someterse a un proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

Los principales impactos de la energía eólica se producen sobre el paisaje y sobre la avifauna. El impacto sobre la avifauna se debe fundamentalmente a la mortalidad por colisión con los aerogeneradores. Este impacto es particularmente controvertido. La mortalidad de aves de gran tamaño, como el buitre, casos concretos de mortalidad de especies amenazadas y colisiones múltiples han recibido gran atención pública. Las estimas de mortalidad de avifauna, no obstante, son variables e inseguras: desde menos de un individuo por aerogenerador y año, hasta varias decenas. En todo caso, atendiendo a la potencia eólica instalada en España (19.149 MW en 2009), la cifra real comprende sin duda varios miles de aves muertas anualmente por colisión

con aerogeneradores.

La mortalidad afecta a numerosas especies, muchas de las cuales están incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA) o en catálogos regionales de especies amenazadas.

Tanto el número global de colisiones, como la afección a especies protegidas o amenazadas, suponen un impacto sobre la avifauna de España, probablemente, la más rica y diversa de Europa. Además, España representa una de las áreas de migración de aves más importantes del Paleártico occidental.

En este contexto, surgió en Liquen Consultoría Ambiental, S.L., el año 2005, el proyecto de desarrollar un *sistema de detección y disuasión automática de aves en riesgo de colisión con aerogeneradores*, con el objetivo de reducir la mortalidad de avifauna en los parques eólicos.

Esta reducción tendría un efecto directo sobre la diversidad de la avifauna, al promover la conservación de las especies afectadas, y un efecto a gran escala de promoción de la biodiversidad, al favorecer el desarrollo de la energía eólica, la reducción del consumo de combustibles fósiles, y la consiguiente reducción en la emisión de gases contaminantes y de efecto invernadero, que están llevando al planeta a elevadas tasas de extinción de especies.

El proyecto de Investigación y Desarrollo se inició en 2006, cuando se reunieron los medios materiales y humanos suficientes. En aquel momento, la reducción del impacto sobre la avifauna se centraba en ubicar los parques eólicos en zonas con menor impacto potencial. Sin embargo, esta medida no había sido fácil de aplicar, pues las zonas con mejores vientos concentran gran número de aves, y especialmente a aquellas más susceptibles de colisión: el grupo de aves rapaces. En algunos parques eólicos donde se había registrado una elevada mortalidad de aves, sólo hubo dos opciones disponibles: la parada temporal de los aerogeneradores o el desmantelamiento y reubicación de los aerogeneradores más problemáticos. Incluso actualmente, en el año 2010, el mayor esfuerzo económico se dedica a localizar aves muertas en el entorno de los aerogeneradores; apenas se realizan estudios de las causas de la mortalidad registrada y muy pocos proyectos están

enfocados al desarrollo de medidas para la reducción de la mortalidad.

El proyecto de Investigación y Desarrollo, iniciado en 2005, dio lugar a la presentación en 2009 de DTBird: un sistema de reducción de la mortalidad de avifauna en parques eólicos mediante detección y disuasión automática de aves en riesgo de colisión.

El sistema permite reducir el impacto ambiental de la energía eólica sobre la avifauna, favoreciendo así la conservación de la biodiversidad y el mayor desarrollo de la energía eólica compatible con la conservación del medio ambiente.

DESCRIPCIÓN

Tras su gestación inicial en 2005, el proceso de **Investigación, Desarrollo e innovación** (I+D+i) para la creación del *sistema de detección y disuasión automática de aves en riesgo de colisión con aerogeneradores* se inicia en 2006, cuando se reunieron los medios materiales y humanos suficientes.

El proyecto se inició con un estudio de viabilidad técnica, que comprendió: i) un análisis de la utilidad y necesidad del sistema dentro del sector de la energía eólica; ii) un estudio del estado de la técnica para la detección y disuasión de avifauna; y iii) el diseño de un plan de Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i). El plan de I+D+i incluía el desarrollo de técnicas de detección y disuasión completamente nuevas en el sector, para lo cual Liquen ha contado con la colaboración de empresas tecnológicas punteras. En 2008 el estudio de viabilidad recibió el apoyo del Ministerio de Ciencia e Innovación.

Tras el estudio de viabilidad se acometió la investigación y el desarrollo propiamente dichos, que abarcaron los años 2008 y 2009. El desarrollo de los elementos del sistema originalmente diseñado y su integración, llevó a la creación del primer prototipo a finales de 2008, que se instaló experimentalmente en un parque eólico de Zaragoza en marzo de 2009.

A partir del primer prototipo, se emprendió un proceso de mejora, con los objetivos siguientes:

- Optimizar la sensibilidad del Equipo de Detección.

- Optimizar la exactitud y especificidad del Equipo de Detección.
- Optimizar la eficacia del Equipo de Disuasión.
- Reducir la probabilidad de colisión con los aerogeneradores.

Estos objetivos se acometieron en ciclos iterativos, que comprendieron:

- Ensayos de campo conforme a un diseño científico.
- Análisis estadístico de datos de campo en gabinete.
- Optimización técnica de los componentes del sistema.
- Informe técnico y/o validación.

A comienzos del año 2010 se contaba ya con un sistema operativo, que se instaló en un parque eólico de Acciona Energía en Navarra.

El **sistema desarrollado** a lo largo del proyecto es completamente novedoso, y representa una de las mejores herramientas disponibles actualmente para reducir el impacto ambiental de la generación de energía eólica sobre la avifauna.

Descrito sucintamente, DTBird es un *sistema automático de detección de aves en riesgo de colisión con aerogeneradores, capaz de realizar acciones programadas encaminadas a reducir y controlar la mortalidad de avifauna en parques eólicos.*

Las funciones que realiza son:

- Detección automática en tiempo real de aves en vuelo.
- Reducción de la mortalidad de avifauna en parques eólicos mediante la emisión de señales de aviso y disuasión, asociadas a la detección de las aves.
- Reducción de la mortalidad de avifauna en parques eólicos mediante la parada selectiva de aerogeneradores.

- Detección y registro de colisiones.

El sistema desarrollado consta de los siguientes elementos:

- Equipo de detección y monitorización.
- Equipo de disuasión.
- Equipo de control de parada.
- Equipo de control de colisiones.
- Equipo de gestión integrada de varias instalaciones en un parque eólico.

La secuencia de funcionamiento del sistema es la siguiente:

- El sistema detecta automáticamente la presencia de aves en el entorno del aerogenerador y determina la probabilidad de colisión según la trayectoria de vuelo y la distancia al aerogenerador;
- cuando hay peligro moderado de colisión, emite una señal de aviso a las aves en riesgo;
- cuando hay peligro intenso de colisión, refuerza la señal de aviso en la zona de peligro intenso de colisión con una señal de disuasión para las aves en riesgo;
- cuando detecta un trayectoria de vuelo con riesgo de colisión, realiza, opcionalmente, una parada selectiva de los aerogeneradores con mayor probabilidad de colisión;
- el sistema registra todos los vuelos detectados y las acciones realizadas;
- el sistema registra potenciales colisiones;
- el sistema registra variables ambientales, que pueden relacionarse con los vuelos detectados y potenciales colisiones.

El desarrollo del proyecto presentado ha dado lugar a un sistema novedoso, que representa una de las mejores herramientas disponibles para reducir el impacto ambiental de la generación de energía

eólica sobre la avifauna.

RESULTADOS

El desarrollo del proyecto presentado ha dado lugar a un sistema novedoso, que representa una de las mejores herramientas disponibles para reducir el impacto ambiental de la generación de energía eólica sobre la avifauna.

El sistema desarrollado es un medio completamente automatizado de reducción de mortalidad de avifauna en parques eólicos, mediante la integración de la detección y monitorización en tiempo real de las aves en vuelo, la disuasión automática de las aves en riesgo de colisión, la parada selectiva de aerogeneradores con mayor probabilidad de colisión, y el control de potenciales colisiones.

El sistema DTBird está actualmente operando en 2 parques eólicos de España, y está proyectada su instalación, tanto en nuevos parques eólicos de España, como en parques eólicos de Polonia, Italia y Egipto. El sistema ha sido presentado a nivel internacional, y se ha iniciado su distribución en Portugal, Grecia, Perú y Estados Unidos.

La proyecto cuenta con el apoyo del sector eólico, a través de la Asociación Empresarial Eólica, así como de promotores y gestores de parques eólicos, fabricantes de aerogeneradores, asociaciones conservacionistas y medios de comunicación del sector de las energías renovables.

Se presentan a continuación las principales prestaciones de los elementos que componen el sistema.

Equipo de Detección y Monitorización

Las prestaciones alcanzadas por el equipo en 2010 son:

- Detección automática y continua en tiempo real, sin necesidad de supervisión humana.
- Radio de monitorización, desde unos pocos metros a 1,2 km.
- Detectabilidad de todas las especies de aves y de cualquier número de aves en vuelo.
- Grabación de vuelos detectados, interpretables sin conocimientos de experto, con la

posibilidad de identificar la especie de ave detectada.

- Monitorización de variables ambientales, que se relacionan con los vuelos de las aves.
- Operación en condiciones ambientales adversas, altas temperatura, vientos fuertes, lluvia, etc.

Equipo de Disuasión

Las prestaciones alcanzadas por el equipo en 2010, son:

- Disuasión automática de aves en riesgo de colisión.
- Grabación del vuelo de las aves que reciben las señales de aviso y disuasión.
- No habituación de las aves a las señales de aviso y disuasión.

Equipo de Control de Parada

Las prestaciones alcanzadas por el equipo en 2010 son:

- Orden de parada al aerogenerador en situación de riesgo de colisión.
- Orden de reanudación del funcionamiento, cuando el riesgo de colisión desaparece.

Equipo de Control de Colisiones

Las prestaciones alcanzadas por el equipo en 2010, son:

- Registro de potenciales colisiones.
- Identificación de la especie.
- Grabación del comportamiento del ave en el momento de la colisión,
- Monitorización de variables ambientales, que se relacionan con los vuelos de las aves.

SINERGÍAS Y REDES

El proyecto presentado representa una absoluta novedad en el campo de la reducción del impacto

sobre la avifauna de la energía eólica. Existen otras tecnologías para la detección de aves, pero no tienen la capacidad de detectar aves en tiempo real con la precisión del sistema presentado, ni cuentan con sistemas de disuasión para evitar la colisión, como ocurre con el sistema presentado.

Ningún otro sistema, que se conozca, ha integrado la detección automática en tiempo real, la disuasión de aves en riesgo de colisión, la parada selectiva de aerogeneradores y el control de colisiones, como hace DTBird, para reducir la mortalidad de avifauna en parques eólicos.

En el proceso de Investigación y Desarrollo del sistema de detección y disuasión automática de aves en riesgo de colisión se ha contado con la colaboración, entre otros, de:

- Asociación Fondo de Amigos del Buitre, para el desarrollo del equipo de detección.
- Grupo de Rehabilitación de la Fauna Autóctona y su Hábitat (GREFA), para el desarrollo del equipo de disuasión.
- Molinos del Ebro. del Grupo SAMMCA (promotora de parques eólicos), para la instalación y desarrollo de prototipos.
- Acciona Energía, para la optimización y validación de la eficacia del sistema.
- Junta de Castilla y León, proporcionando emplazamientos para el desarrollo de los equipos de detección y disuasión.
- Junta de Extremadura, proporcionando emplazamientos para el desarrollo de los equipos de detección y disuasión.
- Comunidad de Madrid, para la instalación y desarrollo de prototipos, y para la operación de un sistema demostrativo.

COMUNICACIÓN

El sistema DTBird es el producto de 5 años de Investigación y Desarrollo, emprendidos por Liquen en el año 2005. A lo largo de este período el proyecto ha contado con el apoyo del Ministerio de Ciencia e Innovación (Expediente PPT-120000-2008-7).

El sistema DTBird se ha presentado en España en las principales revistas del sector de energías renovables: Energías Renovables e Infopower (pdfs adjuntos: Artículo en Energías Renovables y Artículo en Infopower).

El 3 de marzo de 2010 se realizó una presentación demostrativa del sistema a promotores y gestores de parques eólicos, administraciones autonómicas y nacional, y asociaciones conservacionistas (véase <http://www.portaldenoticias.com/video/yt-Zf6CRldQ5GU>; y <http://cocn.tarifainfo.com/spip/spip.php?article105>).

El sistema DTBird ha sido presentado a nivel internacional en los principales congresos del sector de la Energía Eólica:

- *European Wind Energy Conference & Exhibition*, en Warsaw (Poland), el 20 al 23 de abril de 2010. Poster “A self-working system to reduce bird mortality in wind farms” (pdf adjunto: DTBird Brochure. EWEC 2010. Poland).
- *Wind Power Conference & Exhibition*, en Dallas (EE.UU), del 23 al 26 de mayo de 2010. Stand en el pabellón de empresas españolas apoyadas por el ICEX (pdf adjunto: DTBird Brochure: WINDPOWER 2010. Texas).

DTBird actualmente cuenta con 3 instalaciones:

- Molinos del Ebro. Grupo SAMMCA. Zaragoza (España). Marzo de 2009.
- Instalación en el Parque Regional del Sureste. Madrid (España). Enero de 2010.
- Acciona Energía. Navarra (Spain). Enero de 2010.

Liquen es una empresa acogida al programa PIPE (Plan Iniciación Promoción Exterior), con una orientación internacional desde sus orígenes.

Gracias al interés del producto y la campaña de promoción internacional, actualmente la instalación de DTBird está proyectada en países como Italia, Polonia, Perú y Egipto.

La candidatura presentada cuenta con el apoyo del sector eólico, a través de la Asociación

Empresarial Eólica, así como de promotores y gestores de parques eólicos, fabricantes de aerogeneradores, asociaciones conservacionistas y medios de comunicación del sector de las energías renovables. Las instituciones que apoyan el proyecto DTBird son:

- Sector Eólico:
 - Asociación Empresarial Eólica
 - Grupo Samca
 - Gamesa Innovación y Tecnología
 - Barlovento Recursos Naturales
 - Gamesa Energía
- Asociaciones conservacionistas:
 - SEO (Birdlife International)
 - Asociación Fondo Amigos del Buitre
- Medios de Comunicación:
 - Revista Energías Renovables