



Fotografía: Jairo Peña.
"Gigantes entre la niebla".

Proyecto Europeo CMSWind

Un nuevo sistema para la monitorización de aerogeneradores y ahorro de costes

Estefanía Artigao, Antonio Romero Camacho, Slim Soua, Kilian Rosique

Los métodos actuales de monitorización de aerogeneradores requieren de mucho tiempo, son costosos y pueden fallar en alcanzar la fiabilidad y eficiencia operacional que la industria requiere. Además, los métodos de monitorización bajo condición (CMS, Condition Monitoring Systems), basados en vibración, normalmente no son capaces de detectar defectos hasta que son demasiado críticos.

En este artículo se presenta un sistema de monitorización avanzado para detección de fallos en componentes rotativos de aerogeneradores mediante la aplicación de técnicas novedosas de ensayos no destructivos que no están siendo empleadas en el sector eólico, desarrollado bajo el Proyecto Europeo CMSWind, y el impacto económico que su implantación representa. Se estima una mejora de la fiabilidad de la maquinaria del aerogenerador en un 50% por el hecho del mantenimiento innecesario por fallos imprevistos.

CMSWind es un proyecto europeo de investigación y desarrollo, en el que colabora la Asociación Empresarial Eólica (AEE), y está cofinanciado bajo el marco de investigación del Séptimo Programa Marco para el beneficio de las Asociaciones de PYMEs.

Cualquier fallo imprevisto en ciertos componentes del aerogenerador puede suponer un incremento sustancial en los costes de mantenimiento y, en consecuencia, reducir la viabilidad de la generación eólica. Como resultado, los fabricantes intentan reducir estos costes significativamente mediante el desarrollo de nuevos diseños de turbina y la implementación de sistemas de monitorización con el fin de disminuir las visitas de servicio regular y el tiempo de inactividad de la turbina.

Durante el Proyecto CMSWind se ha desarrollado un sistema avanzado de monitorización basado en tres técnicas novedosas: Análisis de la Firma de Corriente (Motor Current Signature Analysis, MCSA), Análisis Modal de Operación (Operational Modal Analysis, OMA) y Técnicas de Emisión Acústica (Acoustic Emission, AE) diseñadas específicamente para monitorizar la condición del generador, caja de

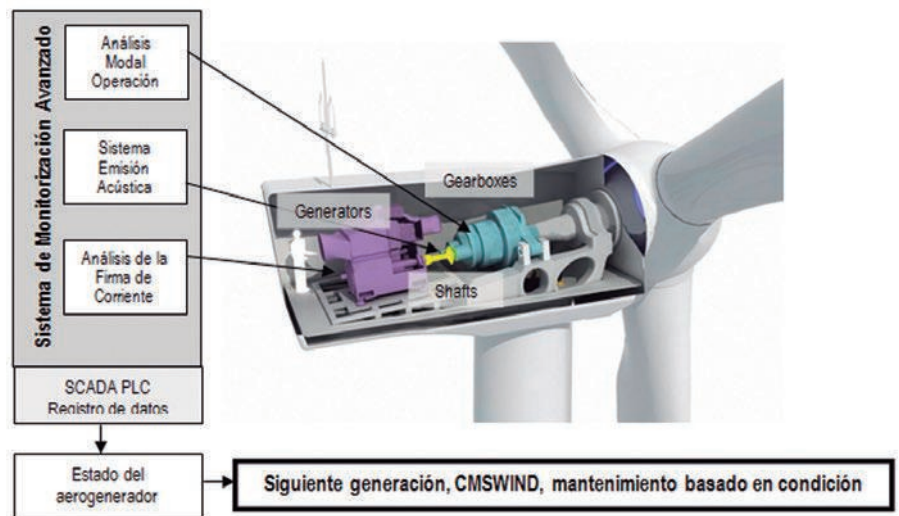


Figura 1.- Concepto del Sistema de Monitorización CMSWind.

cambios y eje de alta velocidad (incluyendo sus rodamientos), causantes del 53% del tiempo de parada de un aerogenerador. Gracias a la implementación del sistema de CMSWind se pretende conseguir un incremento de fiabilidad de dichas partes de en torno al 50%. Esta estimación se basa en el hecho de que se reducirá o incluso eliminarán las visitas imprevistas para el mantenimiento y paradas innecesarias.

Estrategia de monitorización

Puesto que las bases de datos extraídas de sistemas de monitorización de aerogeneradores son escasas o incluso inexistentes para se-

gún qué tipo de sensores y componentes, se propone como estrategia de monitorización la generación de una línea base (baseline) al comienzo de la monitorización que sirva como punto de referencia para poder comparar una situación de no fallo con fallo.

El sistema de CMSWind es capaz de desarrollar una baseline específica para cada aerogenerador en el que se instale. Durante las primeras semanas de la instalación, el sistema lleva a cabo el desarrollo de esta baseline. Una vez el sistema tiene datos suficientes para definir la media y los límites superiores e inferiores aceptables, comienza la monitorización.

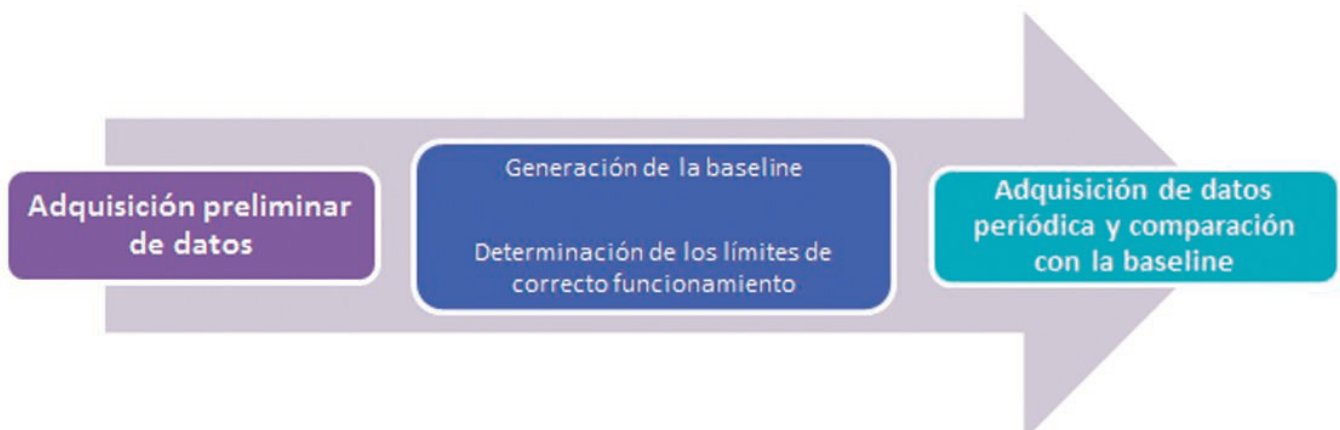


Figura 2.- Estrategia de Monitorización del Sistema CMSWind.

La monitorización consiste en la comparación de los nuevos valores adquiridos con el rango de valores definido por la baseline. Si los nuevos valores caen dentro del rango aceptable se considerará que el aerogenerador está operando dentro de su correcto funcionamiento, de lo contrario, saltarán alarmas indicando la iniciación de un posible fallo.

Impacto económico

Los fallos del generador, de la multiplicadora y del tren de potencia son responsables de cerca del 22% del tiempo total de parada de los aerogeneradores, es decir de las paradas no programadas. La tendencia de los costes de operación y mantenimiento (O&M) por kW instalado es decreciente a medida que aumenta el tamaño del aerogenerador, con un límite (aplicando estándares de fallo registrados) de 3,25 días a 14,7 días por aerogenerador y por año. La generación eléctrica para un factor de capacidad del 50% en una turbina de 2, 4 y 6 MW se puede calcular según el escenario como 260 k€/375 k€, 892 k€/1.286 k€ y 1.231 k€/1.773 k€ respectivamente. Además, el incremento del 5% de disponibilidad adicional sobre un año, que representa 18 días de producción, se traduce en 11 k€ a 73 k€ de ingreso adicional.

A la vista de estos resultados podemos concluir que un operador de turbina eólica incurriría en una pérdida de 12.200 € - 42.600 € para un solo fallo, generando una pérdida del 5% del tiempo de operación por año. Estas cifras tienen en cuenta únicamente la pérdida en términos de generación de energía. Otros gastos mayores ligados a los consumibles y al personal necesario para el mantenimiento deberían ser esti-



Fotografía: Antonia Moreno Casado.
"El Gran Gigante".

mados y considerados de manera similar. En el peor de los casos, se estima que a un operador de parque eólico, le costará 2.000 € mensuales en el caso de un fallo anual, generando una pérdida del 5% del tiempo de operación (18 días).

El sistema de monitorización avanzado CMSWind pretende conseguir un incremento de fiabilidad del generador, multiplicadora y tren de potencia, en torno al 50%, lo que supondría una disminución en los tiempos totales de parada de los aerogeneradores de 0,5 a 2 días. Es decir, un ahorro en las pérdidas asociadas de entre 1.400 € - 5.000 €.

El sistema de monitorización de tur-

binas eólicas CMSWind está compuesto de tres módulos, AE, MCSA y OMA, integrados para disparar las alarmas cuando el funcionamiento de la turbina salga de los valores previamente establecidos por una baseline que se calculará durante las primeras semanas tras la instalación del sistema. El objetivo es mejorar la fiabilidad de la maquinaria del aerogenerador en un 50% por el hecho del mantenimiento innecesario por fallos imprevistos.

Estefanía Artigao (Brunel University),
Antonio Romero Camacho (TWI),
Slim Soua (TWI), Kilian Rosique (AEE).