

Perspectiva de la energía eólica en Uruguay y análisis del ciclo diario en función del crecimiento de la producción de energía eólica.

Sofia Orteli
UTE/FING
sorteli@ute.com.uy

Claudio Porrini
UTE/FING
cporrini@ute.com.uy

Andrés Tozzo
UTE
atozzo@ute.com.uy

Pablo Vogel
UTE
pvogel@ute.com.uy

Marcos Ribeiro
UTE
mribeiro@ute.com.uy

Energía eólica – Producción de Energía – Estabilidad atmosférica

INTRODUCCIÓN

Este trabajo presenta la energía eólica que será incorporada en el sistema eléctrico Uruguayo hasta fines del año 2017. A fines de este año la potencia eólica instalada será de 1500 MW. En este contexto de crecimiento de la producción de energía eólica se estudiara el ciclo diario de la misma considerando la estabilidad de la atmósfera.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la región de América del Sur está cambiando el tipo de producción de energía, en los últimos años aumentó significativamente la participación de la energía eólica. Una mejor comprensión de la producción de energía eólica según la estación y hora del día es útil para gestionar la red eléctrica.

En este trabajo se presentan los parques eólicos actualmente instalados en el país y los que se instalarán hasta fines de año 2017. Para una mejor visualización del impacto de este crecimiento de la producción de energía eólica se estudia el ciclo diario del factor de capacidad considerando diferentes valores de potencia instalada y la estabilidad de la atmósfera, la cual

tiene una influencia directa en la producción de la energía.

La estabilidad atmosférica queda determinada por el intercambio de calor entre el aire y la superficie terrestre, estando esta transferencia fuertemente relacionada con la radiación solar. Una transferencia de calor negativo corresponde a una transferencia de calor desde el aire de la atmósfera a la superficie terrestre (régimen estable), mientras que una transferencia de calor positivo corresponde a una transferencia de calor de la superficie terrestre a la atmósfera (régimen inestable).

Durante el día los vórtices térmicos producen una fuerte mezcla, donde la velocidad media en los niveles bajos crece y en los niveles altos disminuye generando una distribución de velocidad más uniforme. En el régimen estable, por la noche, no existe mezcla térmica y la diferencia de velocidad entre los niveles altos y más bajos tiene un aumento significativo. De esta forma se obtienen valores de velocidad media en el área de barrido de las palas de turbinas eólicas menores durante regímenes inestables y es de esperarse una menor producción de energía eólica por el día que por la noche.[1] [2] [3]

METODOLOGÍA

En el estudio llevado a cabo, se utilizaron datos de potencia de los parques eólicos operativos en el trimestre Marzo – Abril – Mayo de 2016, con datos de alta calidad y un alto nivel de disponibilidad de potencia nominal total instalada.

En la Figura 1 se presentan los parques eólicos instalados en el Uruguay (verde), los que serán instalados en el segundo semestre del año 2016 (azul), y en el año 2017 (rojo), junto con su potencia nominal.

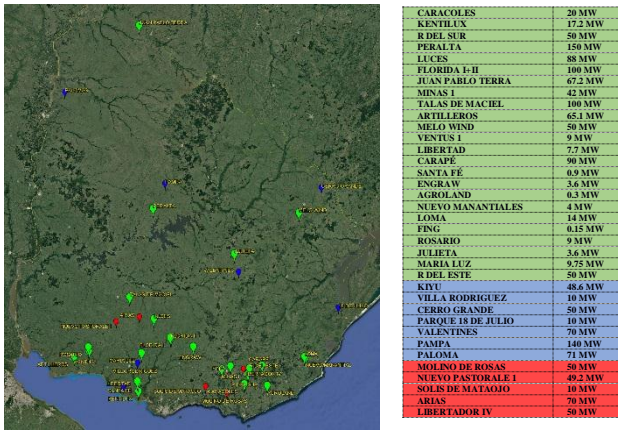


FIGURA 2: PARQUES EÓLICOS INSTALADOS EN EL URUGUAY HASTA FINES DEL AÑO 2017.

Para analizar el ciclo diario de la producción de energía eólica se define el factor de capacidad de un parque eólico como la relación entre la producción de energía real y la producción de energía máxima que podría producirse por un período de tiempo. El factor de capacidad se puede definir para un aerogenerador, para un parque eólico o para una región que incluye diferentes parques eólicos.

$$FC = \frac{\text{RealMeanWindPower}}{\text{NominalWindPower}}$$

FC es una expresión no dimensional de la producción de energía y su análisis se realiza para comprender la influencia del aumento de la potencia eólica total instalada.

En la Figura 2, se presenta el ciclo diario del FC; por un lado se tiene el parque eólico Minas 1 con una potencia instalada de 42 MW (rojo), tres parques eólicos Caracoles, Minas 1 y Melo Wind con una tasa de potencia total de 112 MW (azul) y por último se consideran todos los parques eólicos operativos en el trimestre, con una tasa de potencia total de 820 MW (negro). Las barras verticales muestran la media y los percentiles 16 y 84. En el trimestre estudiado la media del FC considerando todos los parques operativos en el Uruguay es de 32.28%.

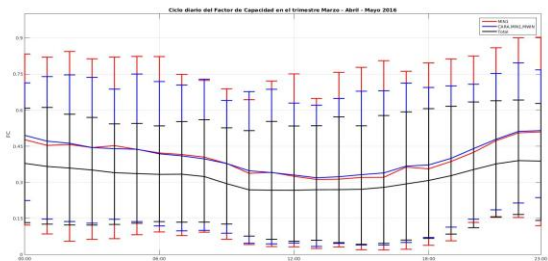


FIGURA 1: CICLO DIARIO DE FACTOR DE CAPACIDAD EN EL TRIMESTRE MARZO - ABRIL- MAYO 2016

Para los datos analizados, cuando se considera un valor más alto de la potencia total instalada se observa una disminución en la dispersión de la producción de energía.

PRINCIPALES CONCLUSIONES

El análisis de los datos muestra que, si se introduce más energía eólica en un sistema eléctrico es de esperarse que exista una disminución en la dispersión de la producción de energía eólica. Además se observa que la producción de energía eólica es menor durante el régimen inestable.

REFERENCIAS

- [1] Everton de Almeida Lucas, Alejandro Gutiérrez Arce, Marcelo Romero de Moraes, Gabriel Cazes Boezio, José Cataldo Ottieri, Descrição estatística do ciclo diário do vento nos primeiros 100 metros de altura da C.L.P na localidade de Colonia Eulacio, Uruguai, IX Workshop Brasileiro de Micrometeorologia 2015 Santa Mari RS-Brasil
- [2] Alejandro Gutierrez Arce, Description of Intensity of Turbulence IT in dependence with stability regime at swept area of wind turbines blades heights. 14th International Conference on Wind Engineering – Porto Alegre, Brazil – June 21-26, 2015
- [3] Alejandro Gutierrez Arce, Robert G Fovell, Gust forecasting in Uruguay in support of wind energy. 14th International Conference on Wind Engineering – Porto Alegre, Brazil – June 21-26, 2015