

ACTIVIDADES LABORATORIO AEROGENERADORES DE BAJA POTENCIA. INTI NEUQUÉN – MUNICIPIO DE CUTRAL-CÓ

Zappa, A; Duzdevich, J.; Martín, G.; Oses A.

Laboratorio de Energía Eólica - Unidad Técnica Extensión - INTI Neuquén
labeolica@inti.gob.ar

OBJETIVOS

- Medir la curva de potencia de aerogeneradores de baja potencia (500 W a 10 Kw) de fabricación nacional en configuración carga de baterías, según norma IEC61400-12, Anexo H.
- Brindar soporte y propuestas de mejora a equipos ensayados.
- Relevar datos meteorológicos de zona útiles para futuros aprovechamientos eólicos.
- Ampliación de la capacidad de medición mediante equipo "Sonic Detection and Ranging (SODAR)"¹.

DESCRIPCIÓN

En el marco de la creación del Laboratorio de Energía Eólica y el programa de fortalecimiento de fabricantes nacionales de aerogeneradores de baja potencia, delineados en el PTA 624/10, en convenio con el Municipio de Cutral-Có, se construye el laboratorio de ensayos de aerogeneradores de baja potencia. El 28 de junio de 2012 tiene lugar su inauguración, dándose inicio a las mediciones de curva de potencia.

El laboratorio está emplazado en un predio cercado de 7500 m² y cuenta con un edificio de 120 m² cubiertos. Las instalaciones incluyen oficinas, sala de reunión, sala de tableros, depósito y áreas para trabajos sobre aerogeneradores.

La capacidad de medición actual permite ensayar en simultáneo cuatro aerogeneradores. Para ello, se dispone de cuatro torres tubulares rebatibles, dos torres meteorológicas, un sistema de adquisición y registro de datos meteorológicos de referencia y de un sistema especialmente diseñado para adquisición y procesamiento de datos de potencia y su correlación con los datos

meteorológicos medidos. Cada aerogenerador bajo ensayo dispone de un banco de baterías de electrolito líquido-ciclado profundo y resistencias de disipación individuales.



Figura 1: Vista aérea del laboratorio.

Las torres meteorológicas están ubicadas hacia el oeste de la línea de puestos de ensayos, dirección que corresponde a la mayor frecuencia de ocurrencias de altas velocidades de viento. Las torres meteorológicas son de 9 m y 18 m de altura respectivamente. Se dispone de barómetro, termómetro, anemómetros a 9 m y 18 m, y veletas a 9 m. De esta manera es posible realizar estimaciones del perfil de viento a diferentes alturas.



Figura 2: Vista de los cuatro puestos de ensayo y torres meteorológicas.

¹ El SODAR es un instrumento meteorológico para medir la dispersión de ondas acústicas por la turbulencia atmosférica. Permite medir condiciones atmosféricas desde nivel del suelo hasta 500 m de altura. Este instrumento permite contrastar las mediciones meteorológicas obtenidas en el laboratorio.

Mediante el ensayo de curva de potencia se obtiene la relación entre la velocidad de viento, discretizada en "bines", y la potencia generada. El método de "bines" consiste en tomar pares

de muestras de velocidad de viento y potencia eléctrica, registrando los promedios minutales, valores máximos, mínimos y desvío estándar de esta última magnitud. Las mediciones se realizan con una frecuencia de medición de 1 Hz. Los datos obtenidos se clasifican según un criterio de elegibilidad, que toma en cuenta los sectores de exclusión de viento y los niveles de tensión del banco de baterías, tal como sugieren las indicaciones de la norma IEC61400-12 y anexo H para aerogeneradores de baja potencia.

El cálculo de los sectores de exclusión determina las direcciones de viento que son válidas para la medición de la curva de potencia. En este cálculo se excluyen las direcciones de viento invalidadas por las perturbaciones que producen los distintos obstáculos presentes en el predio sobre las torres meteorológicas y sobre los puestos de ensayo. Para este cálculo se tiene en cuenta la ubicación, las dimensiones de los obstáculos y la distancia hasta las torres y aerogeneradores bajo ensayo.

La norma establece la necesidad de contar con al menos diez minutos de datos validos en cada "bin" de velocidad, desde una velocidad de viento 1 m/s inferior a la velocidad de inicio de generación hasta los 14 m/s, debiéndose totalizar al menos 60 h de datos elegibles. Adicionalmente se requieren dos curvas compuestas por 30 h de datos elegibles en un nivel de tensión de banco de baterías 5% inferior y superior al nominal.

RESULTADOS

Los primeros equipos ensayados fueron: Giacobone-Eolux 1200 W, ALP Costa-1 1100 W, ST-Charger 600 W e Invap IVS 4500 W. Estos cuatro equipos presentan diferencias importantes en cuanto a la potencia nominal, los sistemas de protección contra exceso de velocidad de viento y los sistemas de generación eléctrica, entre otras.

Se ha definido un plazo de observación inicial de los equipos de un mes. De esta forma, se realiza una puesta a punto de los mismos, indagándose las características de cada diseño y realizando mediciones preliminares con el objeto de minimizar contratiempos durante el ensayo. Las observaciones de esta fase se reportan al fabricante para que éste de su conformidad antes de iniciar formalmente el ensayo. Típicamente cada ensayo dura entre cuatro y seis meses. A lo largo de todo este tiempo se controla el funcionamiento de los equipos, en cuanto a:

- Performance de potencia
- Sistema de protección por viento excesivo
- Sistema de frenado de emergencia
- Vibraciones
- Sistema de orientación
- Otros parámetros de desempeño

Los datos obtenidos en los ensayos permiten indagar sobre los distintos diseños y modos de funcionamiento y sus ventajas y desventajas asociadas.

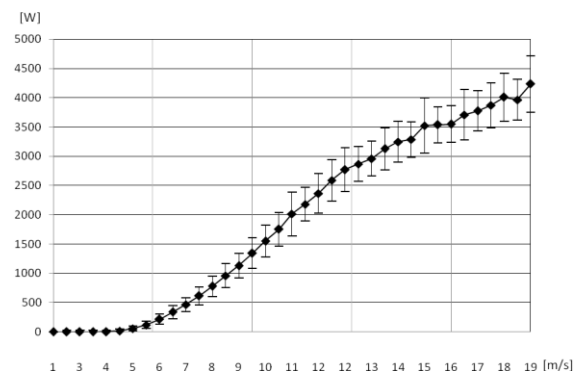


Figura 3: Curva de potencia de uno de los aerogeneradores ensayados.

Adicionalmente a los ensayos de curva de potencia, se reportaron mediciones de variables meteorológicas al Municipio de Cutral-Có.

Mediante un convenio entre el Municipio de Cutral-Có y Enarsa, el INTI recibió un equipo de medición de viento SODAR, para la ejecución de campañas de medición destinadas a la evaluación y estudios de prefactibilidad de parques eólicos. Este equipo se encuentra instalado en el laboratorio y es utilizado para contrastar las mediciones efectuadas con las torres meteorológicas, al tiempo que es utilizado con fines de capacitación.

CONCLUSIONES

Se entregaron informes preliminares de los equipos bajo ensayo. Estos informes brindan una retroalimentación respecto del diseño y funcionamiento los equipos. El ensayo más avanzado del grupo se encuentra actualmente en su última fase.

En vista del interés mostrado por los fabricantes, se ha propuesto una ampliación de las capacidades del laboratorio para cubrir los requerimientos de ensayo en la fase de diseño de nuevos equipos.