

## ESTUDIO MEDIANTE “LARGE EDDY SIMULATION” DE UNA PALA DE AEROGENERADOR ESTACIONARIA CON FLAP GURNEY

### “LARGE EDDY SIMULATION” STUDY OF A FIXED WIND TURBINE BLADE WITH A GURNEY FLAP

Federico Bacchi\* y Ana Scarabino

*Grupo Fluidodinámica Computacional GFC – Universidad Nacional de La Plata,  
Calle 116 entre 47 y 48 – (1900) La Plata, Argentina  
fbacchi@ing.unlp.edu.ar, www.gfc.ing.unlp.edu.ar*

**Palabras clave:** Turbina eólica, Flap Gurney, LES.

**Resumen.** La performance de los perfiles diseñados para bajos números de Reynolds, de hasta  $10^6$ , ha sido objeto de investigación creciente en las últimas décadas, con la finalidad de mejorar las prestaciones de aeronaves a baja velocidad y mejorar el rendimiento de hélices y turbinas eólicas. Los “flaps Gurney”, que actúan como dispositivos pasivos de control de flujo, son pequeñas extensiones del borde de fuga del perfil (1-2 % de la cuerda), perpendiculares a la superficie del intradós. La presión estática antes del flap Gurney es mucho mayor que la presión de la corriente al abandonar el perfil por el intradós, contribuyendo a aumentar la sustentación. El uso de estos mini-flaps como un mecanismo de control pasivo de flujo pueden también mejorar las características del perfil en flujos no estacionarios como procesos de pérdida dinámica y entornos turbulentos. En este trabajo se presenta el análisis numérico del campo de flujo y fuerzas y momentos aerodinámicos resultantes sobre una pala de turbina eólica de eje horizontal en posición fija, con y sin un flap Gurney en el borde de fuga de altura igual al 2% de cuerda, simulando ensayos llevados a cabo en el túnel de viento del Laboratorio de Capa Límite y Fluidodinámica Ambiental de la Facultad de Ingeniería de la UNLP. En esta etapa es de interés evaluar los cambios que introduce el mini-flap en las posiciones de arranque y de bandera, así como validar el modelo numérico para después analizar la turbina completa en rotación. El modelo LES (Large-Eddy Simulation), si bien requiere importantes recursos computacionales, permite identificar estructuras fluidodinámicas pequeñas presentes en la turbulencia y alcanzar una comprensión mucho más profunda de los efectos aerodinámicos generados por el miniflap que los métodos de cómputo tradicionales.

**Keywords:** Wind Turbine, Gurney Flap, LES.

**Abstract.** The performance of airfoils operating at low Reynolds numbers has been a topic of increasing attention during the last decades. A Gurney flap is a passive flow control device, consisting on a small strip located on the trailing edge of the airfoil on the pressure side, perpendicular to the mean chord line. Its height is typically between 1% and 4 % of the airfoil chord. This work presents a description of the experimental and numerical analysis and results, particularly the aerodynamic forces and moments on a fixed wind turbine blade with and without a “Gurney flap” of 2% chord height, located just below the blade trailing edge. The “Large-Eddy Simulation” (LES) analysis allows the identification of the small turbulent fluid dynamic structures generated by the flap and also a deeper understanding of their effects in the flow, than standard RANS turbulence approaches.