

SIMULACIÓN CFD DE TURBINA SAVONIUS PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA EN RÍOS

SIMULATION OF A SAVONIUS TURBINE IMPLEMENTING CFD TOOLS FOR ENERGY GENERATION IN RIVERS

Andrés Galvis^a, Santiago Lozano^a y Manuel J Martínez^a.

^aGrupo de Investigación en Energía y Medio Ambiente, Escuela de Ingeniería Mecánica, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Santander, Colombia, mjmartin@uis.edu.co,

<https://uis.edu.co/ffm-gruinv-giema-es/>

Palabras Clave: CFD, Turbinas hidrocínéticas, Análisis energético.

Resumen. En Colombia, las comunidades ubicadas fuera de las áreas urbanas enfrentan un desafío continuo en el acceso a la energía. El aprovechamiento de un porcentaje del potencial hidrológico del país es una solución sostenible para estas poblaciones, con el uso de turbinas hidrocínéticas. Entre las turbinas disponibles, las Savonius destacan por su eficaz funcionamiento en bajos caudales, su capacidad de arranque y su simplicidad de diseño. Esta investigación modela y simula a una turbina Savonius, compuesta de dos cilindros con uno de avance y uno de retroceso, entre dos discos horizontales con una posición simétrica respecto al centro, con una velocidad de 1m/s. La simulación se realizó con ANSYS, tomando en cuenta los diámetros de diseño de la turbina, el coeficiente de momento (CM), el coeficiente de torque (CP) y la velocidad de punta (STR, Tip Speed Ratio). Los resultados indicaron que, el punto óptimo de funcionamiento de una turbina individual se obtiene con una Razón de Velocidad de Punta (TSR) de 0.9, con una potencia de 5.6 Watts, generando un total de 4.0248 kWh/mes. Considerando, por ejemplo, el consumo promedio de 534 kWh mensual. de los 121 habitantes, de la localidad de Alto Estero (Magüí Payán, Nariño), se requeriría un parque hidrocínético con 133 turbinas para suplir el 100% de la energía. En consecuencia, es necesario continuar la investigación a fin de explorar alternativas menos complejas.

Keywords: CFD, Hydrokinetic turbines, Energy analysis

Abstract. In Colombia, communities located outside urban areas face a continuing challenge in accessing energy. Harnessing a percentage of the country's hydrological potential is a sustainable solution for these populations, using hydrokinetic turbines. Among the available turbines, the Savonius stands out for its efficient operation at low flow rates, its start-up capacity, and its design simplicity. This research models and simulates a Savonius turbine, composed of two cylinders with one advancing and one retreating, between two horizontal disks with a symmetrical position with respect to the center, with a speed of 1 m/s. The simulation was performed with ANSYS, considering the turbine design diameters, the moment coefficient (CM), the torque coefficient (CP) and the tip speed (STR, Tip Speed Ratio). The results indicated that the optimal operating point of an individual turbine is obtained with a Tip Speed Ratio (TSR) of 0.9, with a power of 5.6 Watts, generating a total of 4.0248 kWh/month. Considering, for example, the average consumption of 534 kWh per month of the 121 inhabitants of the town of Alto Estero (Magüí Payán, Nariño), a hydrokinetic park with 133 turbines would be required to supply 100% of the energy. Consequently, it is necessary to continue research to explore fewer complex alternatives.