

Caracterización y optimización de sistemas híbridos renovables para suministro eléctrico a zonas aisladas de la red eléctrica

Paula Bastida Molina

Programa de Doctorado en Diseño, Fabricación y Gestión de Proyectos Industriales

Director de tesis: Elías José Hurtado Pérez

Colaborada: María Pilar Molina Palomares

Introducción

Aunque la energía eléctrica sea un elemento esencial para el desarrollo de cualquier comunidad, en la actualidad existen numerosas comunidades en todo el planeta que carecen de ella. La estimación del Banco Mundial es que 1.100 millones de personas en el mundo no tienen acceso a la energía eléctrica, siendo los más desfavorecidos los países del África subsahariana, sudeste asiático y Sudamérica. Los países en desarrollo a los que les llega la energía eléctrica disponen de sistemas eléctricos de transporte y distribución de la energía eléctrica muy precarios y con muy poca fiabilidad, ocasionando continuas desconexiones y fluctuaciones importantes del suministro. Así pues, una amplia mayoría de la población de estos países no puede acceder a todos aquellos equipos que funcionan con energía eléctrica.

Por otro lado, es posible generar cantidades mínimas de energía que puedan abastecer a comunidades de estos países sin necesidad de grandes instalaciones ni redes, utilizando sistemas robustos que aprovechen diferentes recursos renovables, generalmente abundantes en las zonas en las que existe el menor índice de electrificación. Estos sistemas son conocidos como sistemas híbridos renovables de producción de energía eléctrica.



Objetivos

- Analizar las metodologías y herramientas actuales para abastecer energéticamente a las comunidades rurales situadas en poblaciones remotas.
- Definir un protocolo para evaluar los recursos renovables de las áreas rurales remotas, para poder así definir su potencial energético.
- Caracterizar los sistemas híbridos renovables de producción de energía eléctrica más adecuados según el tipo de población y la situación geográfica de ellas.
- Realizar la combinación de recursos energéticos que optimice el sistema y sea totalmente fiable, utilizando las fuentes de energía más habituales para la producción eléctrica en estas zonas geográficas: solar, eólica, biomasa e hidráulica.
- Utilizar sistemas de control para que en cada momento se pueda suministrar el o los recursos más adecuados a fin de conseguir asegurar el suministro a la población.
- Validar los resultados obtenidos mediante pruebas a escala en el laboratorio de recursos distribuidos que posee el IIE (Instituto Universitario de Investigación de Ingeniería Energética).

Etapas y metodología

Análisis previo

- Estudio del arte
- Herramientas usadas actualmente
- Estudio software
- Estudio método multicriterio

Estudio

- Planificación energética
- Modelización demanda
- Evaluación recursos renovables

Diseño

- Prototipo sistema híbrido renovable

Aplicación a regiones

- Aplicación prototipo a situación geográfica y población.
- Software HOMER
- Pruebas en labDER.

Resultados previstos y posibles utilidades

Se pretende caracterizar y optimizar los sistemas híbridos renovables que utilizan recursos solares, eólicos y de biomasa para suministrar energía a lugares aislados de la red eléctrica de forma sostenible. De este modo, se conseguirá proveer de un bien tan básico como es la electricidad a regiones que actualmente no tienen acceso a la misma.

El Instituto Universitario de Ingeniería Energética dispone de un Laboratorio de Recursos Energéticos Distribuidos (LabDER), a través del cual es posible realizar verificaciones experimentales de los HRES en el rango de kW para poder participar en experiencias de campo de mayor potencia.

