

## Potencial de Aprovechamiento de Energías Renovables en el Sector Agropecuario del Oriente del Estado de México

Elisa Sánchez -Cruces\*, Eduardo Ríos Urbán, Fátima B. Alaníz- Pérez, Sergio N. Constantito-Valdovinos

Ingeniería en Energías Renovables, Tecnológico de Estudios Superiores de Chicoloapan, Estado de México, México

\* Autor de correspondencia: [elisa.sanchez@teschic.edu.mx](mailto:elisa.sanchez@teschic.edu.mx)

**Desarrollo Sustentable** (Desarrollo de Comunidades Sustentables).

**Palabras clave:** transición energética; sistemas híbridos; sustentabilidad

**Introducción.** Es un hecho que México no es un líder mundial en el uso de las fuentes renovables de Energía, a pesar de que de forma natural se tiene un gran potencial en cada una de las fuentes de energía renovables. A nivel mundial el desarrollo energético local es una prioridad, principalmente con el uso de las energías renovables para proporcionar y garantizar el servicio de electricidad especialmente en zonas rurales y remotas o en vías de desarrollo (Lund. H, 2007). Con este enfoque, las diferentes fuentes de energía renovables desempeñan un papel clave en la transición energética. Sin embargo, el desarrollo e implementación de proyectos de energía renovable para satisfacer las necesidades energéticas en este tipo de zonas conlleva la interacción de acciones provenientes de diferentes actores: 1) comunidad, 2) gobierno, 3) academia y 4) sector privado. Existen diversos estudios en los que se especifica que los sistemas de Energías Renovables locales son un factor clave para lograr la electrificación rural remota (Murni, et.al, 2012). Además, es necesaria una planificación de sistemas híbridos potenciales de acuerdo con cada región (Syahputra y Soesanti, 2020). En este artículo se analiza el potencial de energía renovable en el oriente del Estado de México que permita crear redes de energía funcionales e independientes aplicadas en el sector agropecuario. Se determina la situación actual en cada una de las energías Renovables y potencial del aprovechamiento en el municipio de Chicoloapan, Estado de México.

Según el análisis de las condiciones ambientales y situación de la zona conurbada de la región es posible implementar un sistema de autoconsumo para satisfacer las necesidades energéticas de 300 hogares. La participación de la comunidad, gobierno, academia, y el sector privado conjunto aumenta las posibilidades de una transición energética ordenada y exitosa en la zona oriente del Estado de México.

**Materiales y Métodos.** El estudio se efectuó por etapas. En la primera etapa se realizó un estudio de campo para determinar y priorizar las necesidades energéticas que se presentan en el municipio de Chicoloapan, a través de encuestas realizadas a 150 ejidatarios que tienen como principal actividad la agricultura y ganadería. Después, se recopilaron datos del potencial de energía eléctrica, así como las aplicaciones fundamentales para uso de las energías renovables. Se visitaron zonas de ejidos, y la zona conurbada del municipio de Chicoloapan, Estado de México (19°24'47"N 98°54'11"O).

La adquisición de datos se llevó a cabo de abril a junio del 2021. En la segunda etapa se evaluó el funcionamiento de un sistema de bombeo solar. En la tercera etapa se diseñó un sistema híbrido solar eólico para uso en un lugar destinado exclusivamente para ser utilizado y explotado por mujeres de la región. En la Tabla 1. Se presentan las características técnicas de los equipos y materiales utilizados.

Tabla 1. Cantidad y Especificaciones de los componentes de cada sistema de energías renovables propuesto.

| Sistema         | Componente       | Cantidad | Características técnicas |
|-----------------|------------------|----------|--------------------------|
| Bombeo solar    | Panel FV         | 2        | 270 W                    |
|                 | Bomba sumergible | 2        | CD 24 V                  |
|                 | Aerogenerador    | 2        | 400W                     |
| Sistema Híbrido | Panel FV         | 5        | 80W                      |
|                 | Batería          | 1        | 12 V, 100Ah              |

**Resultados.** En la primera etapa se precisó que no existe un plan para desarrollo de la comunidad que incluya el uso de energías renovables. El 78% de las personas encuestadas manifestaron que carecen de servicios de energía eléctrica en las zonas de trabajo agrícola, 96% de ellos consideran que el monto pagado por concepto de la energía eléctrica en sus áreas de trabajo influye en la diversificación de sus actividades para lograr mejores ingresos. Se alcanzó a estatuir la implementación de energía solar y eólica para potencializar las actividades de las mujeres de la región las cuales tienen un papel muy importante en la economía de la zona, especialmente para cultivo dentro de invernaderos. Se diseñó un invernadero automatizado utilizando un sistema híbrido solar-eólico con una capacidad de 5 kW por cada hectárea de cultivo como fuente de energía que cubre las necesidades de riego en los cultivos de la región. Esta implementación deriva en mejores condiciones de trabajo para las mujeres, aumento en la producción de hortalizas y en el ingreso económico familiar. Se propuso un plan de distribución de productos, así como una nueva forma de comercialización de estos a través de la deshidratación solar que otorga un valor agregado a cada producto y aumenta su tiempo de anaquel.

**Conclusiones.** Basado en los resultados de los análisis realizados en este estudio, se concluye que en el municipio de Chicoloapan existe un potencial de uso de las fuentes de energía renovables, especialmente la energías solar y eólica. Se encontró que los sistemas híbridos tienen la oportunidad de utilizarse como alternativa principalmente para uso en actividades de bombeo solar, al ser detectado dentro del municipio 3 pozos funcionales que pueden abastecer hectáreas de cultivo de hortalizas, granos y flores, los cuales constituyen la principal actividad de la región. Se propone una planta híbrida de energía para satisfacer las necesidades energéticas de 300 hogares. La biomasa como fuente de energía renovable tiene un gran potencial al ser utilizado la zona de parcelas de la región para producción de biogás.

### Bibliografía.

- Murni, S., Whale, J., Urmee, T., Davis, J., & Harries, D. (2012). The role of micro hydro power systems in remote rural electrification: a case study in the Bawan Valley, Borneo. *Procedia Engineering*, 49, 189-196.
- Lund, H. (2007). Renewable energy strategies for sustainable development. *Energy*, 32(6), 912-919.
- Syahputra, R., & Soesanti, I. (2020). Planning of hybrid micro-hydro and solar photovoltaic systems for rural areas of central Java, Indonesia. *Journal of Electrical and Computer Engineering*, 2020.