
SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON PANELES SOLARES INDIVIDUALES A LA ALDEA SEARRANX, LIVINGSTON, IZABAL

Benedicto Estuardo Martínez Guerra

Mtro. en Energía y Ambiente
sl_arriola@hotmail.com

Juan Carlos Fuentes Montepeque

Asesor
Mtro. en Hidrología y Recursos Hidráulicos
jcfuentes24@gmail.com

Resumen

El método común para llevar energía eléctrica a las comunidades que no cuentan con ella, es ampliar las líneas y redes existentes próximas; sin embargo, esta técnica no es viable al tratarse de poblados alejados y de difícil acceso, pocos habitantes y gran dispersión entre viviendas. En estos casos los sistemas solares autónomos son una buena solución, por su descentralización y costos relativamente bajos.

El presente proyecto tiene por objeto la identificación de los requerimientos que las entidades responsables de la planificación y desarrollo de los proyectos de electrificación en Guatemala, solicitan a las comunidades para incluirlas, y en este caso particular, se estudia la situación de la aldea Searranx, en el municipio de Livingston, departamento de Izabal.

En los resultados obtenidos se tiene: lista de personas interesadas, croquis de ubicación de viviendas, plano de ubicación de la aldea y caminos de acceso, croquis de ubicación del último poste con energía eléctrica, datos de temperatura, brillo solar, nubosidad, insolación e información de entidades sociales.

Palabras clave

Extensión de red, sistemas solares autónomos, variables meteorológicas, insolación, nubosidad.

Abstract

The common method for carrying power to communities it is to extend the lines and networks successive; however, this technique is not feasible when dealing with remote villages of small population and large spread between houses. In these cases, the autonomous solar systems are the best solution due to decentralization and low costs.

This project aims to identify the requirements for planning and development of electrification projects in Guatemala focusing on the village Searranx located in Livingston, department of Izabal.

The results of this work are the list of interested persons, sketches of houses' location, map location of the village and roads access, sketch location of the last post with power, temperature data, sunshine, cloud cover, insolation and information entities health, education, religious, commercial, among others variables available to the community. Therefore, it was established that the village Searranx meets the INDE's requirements to be considered among the programs of electrification with renewable energy.

Keywords

Autonomous solar systems, weather variables.

Introducción

En Guatemala existen comunidades en zonas rurales aisladas que carecen de electricidad, estas comunidades se encuentran en los lugares más apartados y distantes de la infraestructura eléctrica existente, imposibilitando su inclusión.

En general, la técnica más utilizada para dar acceso a la electricidad a las comunidades, es la extensión de la red eléctrica. Sin embargo, esta técnica no es factible cuando se trata de llegar a zonas muy alejadas. En estos casos son una solución los sistemas solares autónomos, por su descentralización y aprovechamiento de energías renovables.

El presente trabajo identifica los requerimientos que las entidades responsables de la planificación y desarrollo de los planes de electrificación, solicitan para incluir a la aldea Searranx en los programas.

Desarrollo del estudio

La investigación se desarrolla en dos etapas:

Etapa I.

Se recolectan datos para determinar si la comunidad llena las condiciones para ser considerada candidata a electrificarse con fuentes de energía renovable.

Una vez obtenida la información de gabinete, se visita la comunidad para obtener datos de número de viviendas y dispersión, índice de ocupación, capacidad económica, distancia a la línea eléctrica más próxima, entre otros.

Etapa II.

Se establece el grado de aceptación y compromiso de los vecinos para el pago de la cuota de operación y mantenimiento, por medio de pequeñas encuestas, se revisa los gastos que hacen al comprar velas, Kerosene, entre otros sustitutos de la electricidad. Asimismo, se realiza el levantamiento de información para elaborar el croquis, diagrama de ubicación y el resto de información requerida por el INDE.

Resultados obtenidos

La aldea Searranx está ubicada en el lado noroeste del lago de Izabal, con coordenadas UTM 16P 238 863, 1 741 356; a una altura de 198 msnm. Dista 36,3 km de la aldea Semox en la carretera principal CA-13. Cuenta con escuela primaria y preprimaria bilingüe, salón de usos múltiples, Iglesia católica e Iglesia evangélica, puesto de salud que atiende a 12 comunidades más. Posee agua entubada sin cloración. La dispersión de las casas en el centro de la aldea es entre 50 y 70 m, conforme se alejan del centro de la aldea aumenta la dispersión hasta alcanzar distancias entre 80 y 120 m. La mayor parte de las viviendas son de adobe, madera y techos de lámina o teja y en las orillas de la aldea las construcciones son más sencillas como ranchos con paredes de troncos de madera y techos de paja.



Figura 1. Vivienda típica de madera y paja.

En la aldea existen 117 viviendas de las cuales 98 son aptas para el proyecto, por ser construcciones sólidas que no es posible cambiarlas de lugar. El promedio de ocupantes por vivienda es 5, de donde, 585 personas serían las beneficiadas del proyecto.

Requisitos del INDE para solicitud de proyectos:

Las solicitudes de introducción de energía eléctrica deben acompañarse de los siguientes documentos:

1. Solicitud dirigida al Gerente de Electrificación Rural y Obras firmada por el Comité, COCODE, asociación legalizada, municipalidad o cualquier otro ente legalmente establecido.
2. Listado de beneficiarios con nombre y número de DPI.
3. Croquis de la comunidad.

Entre los componentes de los sistemas fotovoltaicos que el INDE suministra a las comunidades beneficiadas están: módulo fotovoltaico (150 W) baterías eléctricas, controlador de carga, un inversor para transformar la corriente directa en corriente alterna y disyuntores que interrumpen el paso de la corriente eléctrica al ocurrir un falso contacto.

El INDE considera dos consumos típicos: sistema I, que se reduce a iluminación y dos equipos eléctricos para cubrir las necesidades básicas de viviendas para sistemas aislados (ver Tabla 1). Sistema II, referenciado al salón de usos múltiples y se añade un pequeño televisor, reproductor de video, computador portátil e impresora.

Tabla I. *Estimación de energía por vivienda*

Descripción	Cantidad	Equipo	Consumo W	Horas de uso/día	Consumo Wh/día
Cocina	1	Bombilla Led	5	2	10
Habitación /área interior	2	Bombilla Led	5	2	20
Corredor	1	Bombilla Led	5	3	15
Otros	1	Radio	38	3	114
	1	Cargador de celular	15	1	15
Total			68		174

Fuente: Consumo teórico por vivienda (García, M. 2016).

En la tabla II, se calculó el gasto promedio que tienen las familias por la compra de combustible, candelas, baterías, entre otros, para suplir la necesidad de energía en las viviendas.

Tabla II. *Costo de sustitutos de energía mensual por familia.*

Descripción	Fuente actual de energía	Unidad	Cantidad	Precio unitario Q	Gasto mensual Q
Iluminación	Kerosene	Galón	0.75	24.00	18.00
	Velas	Unidad	8	2.00	16.00
	Ocote	Unidad	10	0.50	5.00
Información, recreación (radio, TV, teléfono)	Baterías pilas	Carga	1	20.00	20.00
		Unidad	4	2.50	10.00

El costo promedio de las baterías instaladas por el INDE en las comunidades es Q2,300.00 y de las bombillas LED es Q35.00.

Para establecer la cuota mensual de aporte familiar se considera el costo de reemplazo de la batería y las bombillas, aunado a Q 150.00 de fondo previsto para eventualidades, dividido en 36 meses iniciales de operación, obteniéndose un valor de Q71.94 de cuota mensual.

Tabla III. *Aporte familiar mensual para gastos de reemplazo de batería, bombillas y fondo de previsión*

Descripción	Cantidad	Costo Q	Total Q	Meses aportes	Aporte mes Q
Batería 12V, especificaciones PER	1	2,300.00	2,300.00	36	63.89
Bombilla LED, 12 V, 5 Watts	4	35.00	140.00	36	3.89
Otros	1	150.00	150.00	36	4.17
Total			2,590.00		71.94

*Incluye intereses capitalización trimestral, tasa pasiva Banco de Guatemala 5.48% (2016).

Discusión de resultados

Por indicación del señor Mauricio Meléndez, jefe de la Dirección Coordinadora de Electrificación Rural del INDE -Dicoder-, los miembros del COCODE conocieron los procedimientos y compromisos adquiridos como órgano responsable del seguimiento de la solicitud del proyecto; a lo cual respondieron que asumían la responsabilidad y procederían de manera inmediata a realizar el croquis con coordenadas UTM, listado de interesados y la solicitud de acuerdo a los requerimientos del INDE.

Al comparar el costo mensual por sustitutos de energía (ver tabla II) con el monto del aporte mensual con el proyecto (ver tabla III), la diferencia es Q2.94, valor que no es significativo, al considerar que ya no estarán expuestos a enfermedades respiratorias y a incendios por combustibles, entre otros.

Con la información de temperatura media, 26.4 °C, nubosidad de 7 octas, brillo solar de 5.83 horas por día e insolación de 175 Watts/m²; se determina que el módulo fotovoltaico de 150 W, es capaz de generar una corriente a una determinada tensión, capaz de suministrar la potencia necesaria para cubrir la demanda por vivienda (68 W), en las condiciones de carga y operación establecidas (ver Tabla 1).

Conclusiones

1. La necesidad básica de energía eléctrica de los vecinos de Sarranx es similar a la típica del INDE, para viviendas aisladas, equivalente a 68 watts.
2. El promedio diario de exposición a la radiación solar registrado en la zona (calor, luz y rayos ultravioleta), favorece la operación de los equipos fotovoltaicos considerados para el proyecto.
3. Con base a los resultados obtenidos se determina que la aldea Sarranx, cumple con los requerimientos administrativos, físicos y socioeconómicos para ser considerada a electrificar con sistemas aislados con fuentes renovables de energía.

Recomendaciones

1. El INDE debe promover el uso de energías renovables para electrificación rural en comunidades aisladas, para agilizar el proceso de dotarles de este vital servicio.
2. Paralelo a los programas de electrificación con sistemas solares, debe implementarse un programa de reciclaje de baterías y componentes, para evitar que al desecharlas contaminen el ambiente.
3. Instruir a los usuarios en el uso correcto de los equipos para asegurar largos períodos de operación y funcionamiento.

Referencias bibliográficas

García, M. (2016). Frecuencia de incidencias y desperfectos en los sistemas solares autónomos de electrificación, INDE, PMER. (Comunicación personal)

Instituto Nacional de Electrificación. (2013). Normativo No. 56, para Regular Sistemas Aislados con Recursos Renovables para Electrificación Rural en Zona Aisladas. Guatemala.

Meléndez, M. (2016). Modelos de encuestas socioeconómicas de gerencia de Electrificación Rural y Obras, INDE. (Comunicación personal)

Ministerio de Energía y Minas, Dirección General de Energía. (2015). Estadísticas Energéticas Subsector Eléctrico 2014. Guatemala.

Muñoz Anticona, D. (1988). Tesis: Aplicación de la energía solar para electrificación rural en zonas marginales del país. Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería.

NRECA International. Ltd. (2012). Primer Informe Plan Maestro de Electrificación Rural Guatemala. Guatemala.

Información del autor

Ingeniero Industrial, Benedicto Estuardo Martínez Guerra, graduado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), 1994.

Postgrado en Especialización en Mercados Eléctricos de la Escuela de Estudios de Postgrado, Facultad de Ingeniería, de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), 2014.

Postgrado en Especialización de Energía de la Escuela de Estudios de Postgrado, Facultad de Ingeniería, de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), 2016.

Maestro en Artes Energía y Ambiente de la Escuela de Estudios de Postgrado, Facultad de Ingeniería, de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), 2016.