



Fecha de presentación: 15/7/2022 Fecha de aceptación: 13/11/2022 Fecha de publicación: 10/1/2023

¿Cómo citar este artículo?

Brito-Ibarra, Y., Echevarría Gómez, M.C., Barrera Cardoso, E.L., Pérez Gutiérrez, R., Sotolongo Hernández, E., Ramos Pérez, M. (enero-abril, 2023). Estudio integral para la transformación energética de la comunidad rural “Cuarto Congreso”. *Revista Márgenes*, 11 (1), 76-94.
<https://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes/article/view/1604>

TÍTULO: ESTUDIO INTEGRAL PARA LA TRANSFORMACIÓN ENERGÉTICA DE LA COMUNIDAD RURAL “CUARTO CONGRESO”

TITLE: INTEGRATED STUDY FOR THE ENERGY TRANSFORMATION OF THE RURAL COMMUNITY “CUARTO CONGRESO”

Autores:

MSc. Yaima Brito-Ibarra¹

E-mail: yaimab@uniss.edu.cu

 <https://orcid.org/0000-0003-3978-0190>

Dra. C. María del Carmen Echevarría Gómez¹

E-mail: mariac@uniss.edu.cu

 <https://orcid.org/0000-0003-2502-4300>

Dr. C. Ernesto L. Barrera Cardoso¹

E-mail: ernestol@uniss.edu.cu

 <https://orcid.org/0000-0003-0207-4188>

Dra. C. Rosabell Pérez Gutiérrez²

© Yaima Brito-Ibarra, María del Carmen Echevarría Gómez, Ernesto L. Barrera Cardoso, Rosabell Pérez Gutiérrez, Eliecer Sotolongo Hernández, Mónica Ramos Pérez



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

E-mail: rosabell.perez@nauta.cu

 <https://orcid.org/0000-0002-2014-2351>

Lic. Eliecer Sotolongo Hernández¹

E-mail: esotolongo@uniss.edu.cu

 <https://orcid.org/0000-0003-2586-7391>

Lic. Mónica Ramos Pérez¹

E-mail: monicar@uniss.edu.cu

 <https://orcid.org/0000-0002-5126-081x>

¹Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”, Centro de Estudios de Energía y Procesos Industriales (CEEPI). Sancti Spíritus, Cuba.

²Centro de Servicios Ambientales. Sancti Spíritus, Cuba.

*El artículo se deriva del proyecto de investigación “Fuentes Renovables de Energía para el Desarrollo Local”.

RESUMEN

Introducción: El presente artículo muestra el resultado del estudio integral realizado a la comunidad rural “Cuarto Congreso”, para la implementación de soluciones energéticas basada en las fuentes renovables de energía en el marco del proyecto de colaboración internacional “Fuentes Renovables de Energía para el Desarrollo Local”.

Objetivo: Caracterizar la comunidad objeto de estudio, de forma tal que las tecnologías utilizadas en la implementación de fuentes renovables de energía sean óptimas para lograr un desarrollo local sostenible en la comunidad.

Métodos: La investigación se realizó utilizando una metodología de intervención, desarrollada y validada en el marco del proyecto, con el fin de mediar y promover la participación de los diferentes actores y la apropiación social de las tecnologías, en función de la equidad y el autodesarrollo comunitario.

© Yaima Brito-Ibarra, María del Carmen Echevarría Gómez, Ernesto L. Barrera Cardoso, Rosabell Pérez Gutiérrez, Eliecer Sotolongo Hernández, Mónica Ramos Pérez



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

Resultados: El análisis de indicadores geográficos y estructura sociodemográfica de la población, indicadores socioculturales, socioeconómicos y medioambientales, unidos a la dinámica y el perfil de consumo eléctrico de la población, permiten determinar las tecnologías óptimas para la implementación de fuentes renovables de energía que puedan ser utilizadas para lograr un desarrollo local sostenible en la comunidad.

Conclusiones: El estudio integral realizado, al contextualizarse en la comunidad, constituye la antesala de adecuaciones socio-técnicas para la transformación energética de la misma y sus habitantes, como garantía para la sostenibilidad del proyecto.

Palabras clave: comunidad; estudio de caso; fuente de energía renovable.

ABSTRACT

Introduction: This article shows the result of the integral study carried out in the rural community "Cuarto Congreso", for the implementation of energy solutions based on renewable energy sources within the framework of the international collaboration project "Renewable Energy Sources for Local Development".

Objective: To characterize the community under study, so that the technologies used in the implementation of renewable energy sources are optimal to achieve sustainable local development in the community.

Methods: This study is carried out using an intervention methodology, developed and validated within the framework of the project, in order to mediate and promote the participation of the different actors and the social appropriation of the technologies, in terms of equity and community self-development.

Results: The analysis of geographical indicators and socio-demographic structure of the population, socio-cultural, socioeconomic and environmental indicators, together with the dynamics and profile of electricity consumption of the population, allow determining the optimal technologies for the implementation of renewable energy sources that can be used to achieve sustainable local development in the community.

© Yaima Brito-Ibarra, María del Carmen Echevarría Gómez, Ernesto L. Barrera Cardoso, Rosabell Pérez Gutiérrez, Eliecer Sotolongo Hernández, Mónica Ramos Pérez



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

Conclusions: The integral study carried out, when contextualized in the community, constitutes the prelude to socio-technical adjustments for the energy transformation of the community and its inhabitants, as a guarantee for the sustainability of the project.

Keywords: case study; community; renewable energy source.

INTRODUCCIÓN

Existe un consenso a nivel global entre distintos autores y organizaciones internacionales sobre la importancia que tiene el nivel de acceso a la electricidad en los procesos de desarrollo socio-económico actuales. En el 2011, la ONU lanzó la iniciativa Energía Sostenible para Todos (SE4ALL, por sus siglas en inglés) con el fin de movilizar a todos los sectores de la sociedad hacia el objetivo de acabar con la falta de acceso a servicios energéticos (Escobar et al., 2017) y en los últimos 25 años, se impulsaron a escala global programas y proyectos de universalización del acceso a la energía con sistemas basados en el uso de fuentes renovables (Schmukler, 2018). Aunque se plantea que el potencial económico de las fuentes renovables de energía (FRE) se ve afectado por un gran número de restricciones como: aspectos de origen medioambiental y la competencia con otros usos del suelo (Torres Pérez et al., 2019). Los países latinoamericanos con mayor número de políticas empleadas para promover la inversión en fuentes renovables de energía (FRE) son: Brasil mayormente a través de subastas de energía eólica, Uruguay igualmente con energía eólica por la presencia de políticas como la medición neta y los incentivos tributarios, con apertura a productores de energía independientes, Panamá con la diversificación de la matriz energética del país mediante contratos adjudicados a plantas eólicas y solares, y las políticas de cartera y subastas específicas de tecnología, por último México, con la transformación del sector de energía vertical a uno liberalizado, a través (Washburn et al., 2019). Según datos de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), América Latina y el Caribe tienen un potencial para producir electricidad con fuentes renovables que supera la demanda esperada para el año 2050. Hay un gran potencial

© Yaima Brito-Ibarra, María del Carmen Echevarría Gómez, Ernesto L. Barrera Cardoso, Rosabell Pérez Gutiérrez, Eliecer Sotolongo Hernández, Mónica Ramos Pérez



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

para proyectos de electrificación rural con fuentes renovables y OLADE analiza cual es la mejor estrategia para electrificar a las comunidades sin acceso a la electricidad, con soluciones que lleven desarrollo sostenible a las mismas y que generen progreso a sus habitantes. Estas comunidades tienen características en común; son poblaciones muy dispersas y con escaso desarrollo económico y social (Arias, 2017).

Según Arias (2017) el objetivo de los proyectos de energización rural es mejorar las condiciones de vida de los pobladores de comunidades aisladas, usando la energía como herramienta para el logro de un desarrollo integral a largo plazo. Lo cual se realiza a través de una metodología de gestión de proyectos energéticos en sitios aislados, con el establecimiento de alianzas entre varios actores. Esta metodología incorpora en su enfoque, no solo a la tecnología sino también a los residentes de la comunidad para que sean capaces de administrar, operar y mantener los proyectos tanto energéticos como productivos.

En Cuba, una de las herramientas utilizadas para energizar zonas rurales se denomina SURE (*Sustainable Rural Energy Decisión-Support System*) y es un modelo matemático multiobjetivo para la toma de decisiones (Benítez Leyva et al., 2014). Desde el año 2009, el grupo nacional de energía renovable, cogeneración, ahorro y eficiencia energética en su reunión ordinaria con acta número 20 y acuerdo 95 aprueban la generalización del mismo en el país (Olalde et al., 2017). Posteriormente Morera et al., (2019) diseña un procedimiento que evalúa el mejoramiento de la calidad de vida, desde la energización con tecnologías que usan las FRE, para el medio rural cubano, a partir de la selección de factores que representan las principales dimensiones del desarrollo sostenible.

Si bien se reportan estudios que buscan electrificar comunidades rurales no interconectadas al sistema eléctrico nacional, mediado por el uso de fuentes renovables de energía y que privilegian la mejora de la calidad de vida de los habitantes con enfoque de desarrollo sostenible; aún no se logra que la comunidad sea el centro de

© Yaima Brito-Ibarra, María del Carmen Echevarría Gómez, Ernesto L. Barrera Cardoso, Rosabell Pérez Gutiérrez, Eliecer Sotolongo Hernández, Mónica Ramos Pérez



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

todos los esfuerzos. En este sentido, se reconoce la Metodología para la intervención social en comunidades rurales aisladas (Echevarría et al., 2020), que promueve un enfoque participativo “desde/para/con todos los actores locales implicados”, bajo condiciones de equidad de género en el acceso al conocimiento y a la tecnología que emplea FRE; presentándose como herramienta para la gestión y sostenibilidad del proyecto FRE local, que pretende apoyar el desarrollo local de las comunidades rurales facilitando el acceso a la energía, a partir de la asimilación de tecnologías que emplean las FRE y la estimulación de su consumo eficiente.

El proyecto Fuentes Renovables de Energía como apoyo al Desarrollo Local (FRE local), forma parte del Programa de Apoyo a la Política de Energía de Cuba en su objetivo 4, es financiado por la Unión Europea (UE)* e implementado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) con el Centro de Estudios de Energía y Procesos Industriales (CEEPI) de la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez” (UNISS) como contraparte oficial cubana.

En el marco del proyecto FRE local y apoyado en la metodología antes referida se desarrolla el presente artículo que tiene como objetivo caracterizar a la comunidad rural Cuarto Congreso, para la implementación de soluciones tecnológicas que empleen fuentes renovables de energía, que contribuyan a la transformación energética de la comunidad.

DESARROLLO

La metodología para la intervención social en comunidades rurales aisladas (Echevarría et al., 2020) asumida, establece un modo de actuación para indagar, sensibilizar, interactuar, evaluar, capacitar, diseñar e implementar tecnologías para el uso de las FRE en las 22 comunidades seleccionadas por el proyecto. Sobre esa población se escoge la comunidad Cuarto Congreso, del municipio Fomento en la provincia de Sancti

* El presente documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la UE. El contenido del artículo, los análisis y reflexiones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la UE.

Spíritus como objeto de estudio.

El componente instrumental de la metodología proyecta cuatro etapas: conformación de equipos gestores del proyecto, ambiente de intervención, acción interventora y etapa de evaluación. La tercera etapa de la metodología referida a la acción interventora, fue utilizada para evaluar la comunidad rural en cuestión, desde el punto de vista social, técnico, económico y ambiental, con énfasis en las condiciones de equidad de género, para la ampliación y mejoramiento del acceso a la energía y su uso eficiente en apoyo al desarrollo local. Para ello, es preciso identificar las necesidades, potencialidades y oportunidades de las comunidades rurales en términos de acceso a la energía y de equidad de género, que servirán de base al diseño e implementación de las soluciones tecnológicas utilizando FRE.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el marco de la tercera etapa de la metodología aplicada, se recolectaron datos relacionados con las familias e individuos y se confrontaron las necesidades-problemas-demandas formuladas por ellos, como elementos básicos en la planificación posterior de la implementación de las tecnologías FRE. Se partió de una guía de evaluación participativa en la comunidad como base para el diseño de las soluciones tecnológicas y energéticas a establecer, con la visión del desarrollo local y no como una transferencia tecnológica, involucrando siempre a los beneficiarios y al gobierno como actores locales fundamentales.

Las técnicas empleadas para la recogida de estos datos son: análisis de documentos, cuestionario, entrevistas individuales y grupales (dinámicas grupales), la observación participante, convivencias y el mapeo de actores. Asociado a estas técnicas se crea una base de datos para el registro, manejo y análisis de la información, soportada en el software SPSS que permite el empleo de la estadística descriptiva. También, se validaron dos cuestionarios que responden como Ficha de la comunidad y Ficha familiar para la recogida de información. Los resultados cuantitativos que arrojan estos

© Yaima Brito-Ibarra, María del Carmen Echevarría Gómez, Ernesto L. Barrera Cardoso, Rosabell Pérez Gutiérrez, Eliecer Sotolongo Hernández, Mónica Ramos Pérez



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

instrumentos se contrastan con el trabajo social comunitario. La clave de la evaluación de la comunidad está en garantizar la participación en las actividades de más del 70 % de los pobladores, para lo cual fue imprescindible el empleo de dinámicas grupales contextualizadas y técnicas participativas. La observancia de los criterios inclusivos y de equidad social, ya sea de género, intergeneracional, estatus, lugar de residencia en la comunidad, entre otros, fue también esencial.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis del contexto. Indicadores geográficos. La comunidad rural Cuarto Congreso, según estudio realizado por la Oficina Nacional de Estadística e Información (ONEI), como categoría poblacional es denominada caserío. Situada a 6 km del poblado Gavilanes y a 35 km de la ciudad de Fomento. Perteneciente al Consejo Popular del Pedrero. Cuenta con dos núcleos, uno tiene como punto de referencia la sala de video existente ubicada en una explanada que ofrece un espacio propicio para ubicar un miniparque solar. Cuenta con 21 viviendas (5 deshabitadas en el momento de la intervención, ocupadas de manera temporal), donde conviven 37 habitantes en 16 familias. El acceso a la comunidad se realiza hasta el poblado Gavilanes por un terraplén en mal estado, en un transporte rural empleado para transitar por las montañas, que brinda servicio una vez a la semana. De Gavilanes a Cuarto Congreso existe un camino vecinal en muy malas condiciones, que permite el tránsito de un transporte especializado. No hay servicio de transporte rural dada la geografía del lugar, se accede mediante animales de carga para montañas, o se caminan 7 km para llegar al caserío. Cuestión esta que debe atenderse al definir la tecnología a implementar y la logística para su traslado.

Dinámica y estructura socio-demográfica de la población. La comunidad tiene un total de 37 habitantes, de ellos 23 hombres (Figura 1a). Este comportamiento demográfico, considerado característico en las comunidades rurales evaluadas por el proyecto y puede conspirar contra una estable natalidad y un reemplazo generacional,

© Yaima Brito-Ibarra, María del Carmen Echevarría Gómez, Ernesto L. Barrera Cardoso, Rosabell Pérez Gutiérrez, Eliecer Sotolongo Hernández, Mónica Ramos Pérez

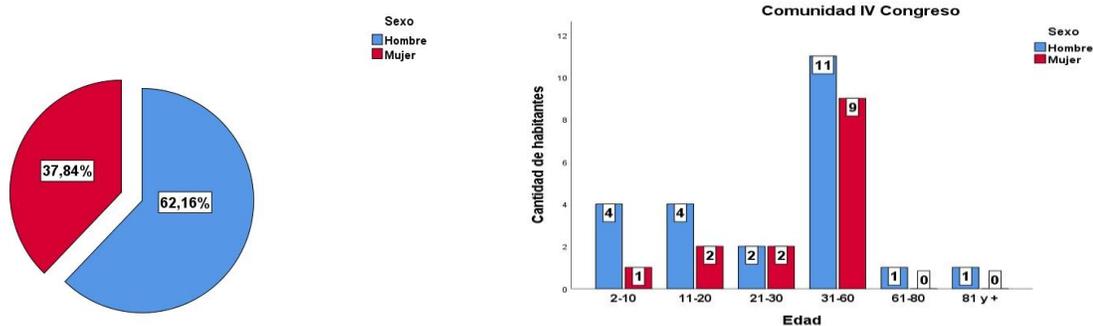


<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

por lo que merece una mirada futura si se desea revitalizar la vida productiva y social en las comunidades. De las 14 mujeres de la comunidad, el 78 % se encuentran en edad fértil, el 85.7 % tiene al menos un hijo y solo el 28 % de ellas tienen 2 hijos. Resulta una fortaleza que la población de Cuarto Congreso es relativamente joven, solo dos hombres sobrepasan los 60 años, 24 personas se encuentran entre los 21 y 60 años con proporción entre los sexos (Figura 1b); la comunidad está integrada mayormente por personas económicamente activas, lo cual le confiere perspectivas futuras para el desarrollo local.

Figura 1. Distribución de los habitantes de la comunidad Cuarto Congreso

a) Distribución según sexo. b) Distribución según grupos etarios y sexo



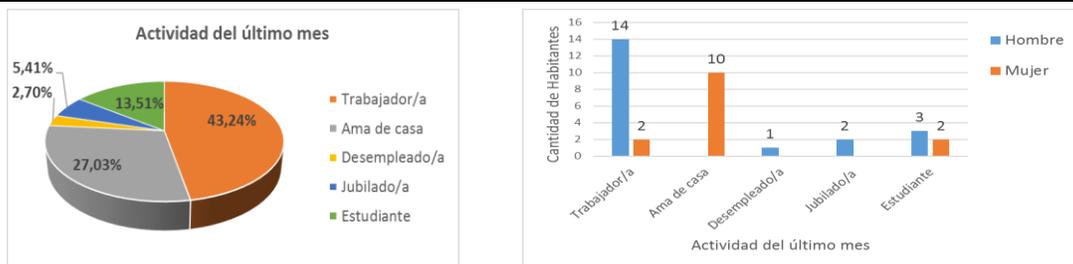
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Proyecto FRE local

La distribución de habitantes, según la ocupación durante el último mes (anterior a la aplicación de la encuesta) revela que, del total de pobladores, la mayoría son trabajadores del sector agropecuario y los servicios fuera de la comunidad y las mujeres amas de casa (Figura 2 a y b).

Figura 2. Distribución socio demográfica de la comunidad Cuarto Congreso

a) Según ocupación de los habitantes, b) Según ocupación y sexo

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL



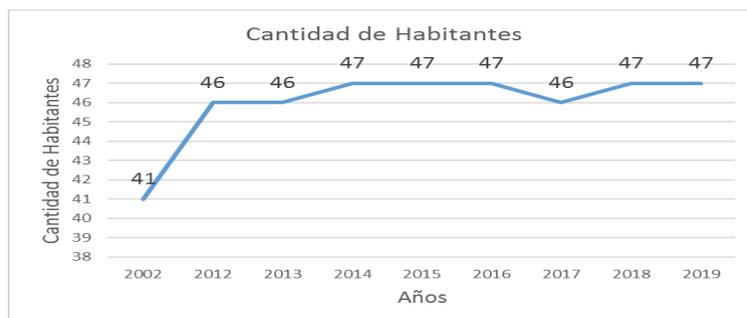
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Proyecto FRE local

Se identifica como problemática que, en tiempo muerto de cosecha del café, hay más personas desempleadas. Uno de los problemas más importantes identificados es la carencia de fuentes de empleo que beneficien a la mujer y los pobladores de la zona en general. Constituye un hallazgo, que sus habitantes (excepto uno) son oriundos del oriente del país. Algunos llegan en temporada de cosecha de café y regresan a sus poblados cuando esta termina; denominándoseles población flotante[†]. A pesar de esta manifestación demográfica y según estudio realizado por la Oficina Nacional de Estadística e Información (ONEI), durante los años 2002 y 2019, la comunidad presenta un comportamiento poblacional estable durante los últimos 8 años (Figura 3), con una tendencia al crecimiento. Viven en la comunidad 16 familias: 11 pequeñas, 4 medianas y solamente 1 grande; dentro de ellas 18 personas se encuentran casadas legalmente o acompañadas, 12 se declaran solteras, y 7 son menores de 11 años, realidad que ilustra el comportamiento de las zonas rurales. Por lo que, contribuir al logro de una residencia estable en la comunidad, que aporte a su desarrollo local, constituye un reto para el proyecto FRE local.

[†] Población flotante: compuesta por aquellas personas que, aun no estando oficialmente inscritas en el censo de población de la comunidad, residen temporal o permanentemente en un ámbito geográfico comunitario (ciudad, pueblo, villorrio, etc.). También, se les llama así a los jornaleros o trabajadores de temporada. wikipedia

© Yaima Brito-Ibarra, María del Carmen Echevarría Gómez, Ernesto L. Barrera Cardoso, Rosabell Pérez Gutiérrez, Eliecer Sotolongo Hernández, Mónica Ramos Pérez



Figura 3. Comportamiento poblacional 2012 - 2019. Cuarto Congreso

Fuente: Oficina Nacional de Estadísticas e Información (ONEI)

La mayoría de las familias realizan tareas cotidianas conjuntas y expresan un predominio de toma de decisiones democrática, solo 5 familias aceptan que predomina la opinión del hombre y en 1 la mujer establece las reglas. Sin embargo, la distribución del tiempo según tareas en hombres y mujeres muestra prevalencia del hombre en actividades productivas y entretenimiento, mientras que la mujer se destaca como ama de casa y realiza actividades productivas dentro de la familia sin remuneración salarial, pues lo percibe como apoyo o ayuda. Las mujeres en edad económicamente activa, tienen poca participación en el desarrollo económico-social de la comunidad, algunas se contratan para apoyar la jornada cafetalera, pero no forman parte de las unidades básicas de producción cooperativa (UBPC), lo cual las ubica en clara desventaja social con respecto a los hombres, develando una desigualdad asociada a patrones de la cultura patriarcal históricamente heredada.

Indicadores socioculturales. La comunidad fue fundada en el año 2002 para agrupar a personas jóvenes interesadas en cosechar café; su nombre responde a la celebración del IV Congreso del Partido Comunista de Cuba. Desde su fundación recibió el beneficio de variados servicios sociales, programas culturales, educativos, deportivos y de salud, pero, a partir del 2011, estos servicios fueron trasladados al poblado de Gavilanes. Poseen la infraestructura de una bodega de productos domésticos que abre una vez por semana y la sala de TV, además de abasto de agua potable. Según

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

testimonio de Osmany Batista Blanco, presidente de los CDR y líder de la comunidad:

Los servicios sociales de la comunidad son deficientes o prácticamente inexistentes. Solo funciona la sala de TV donde se realiza la exhibición de audiovisuales y actividades recreativas de la comunidad; todo esto complejiza en alguna medida la vida de la comunidad porque Gavilanes (comunidad más cercana) se encuentra a casi 7 km por caminos bien deteriorados, impidiéndole a los ancianos bajar con más frecuencia al pueblo, a las embarazadas o enfermos asistir al CMF más cercano y a los niños asistir en tiempo de lluvia a la escuela (comunicación personal, año 2020).

Las familias reconocen que su estado de salud es favorable, el 62.2 % no posee hábitos tóxicos y dentro de estos solo se reconoce como significativo el cafeísmo y tabaquismo, con baja incidencia. No se identifica la presencia de afiliación religiosa de forma generalizada, solo 3 familias refieren creencias. El tiempo de residencia de los habitantes en la comunidad oscila desde 1 hasta 30 años, con solo un nativo de la zona, predominando un período de residencia entre 1 y 10 años alcanzado por 24 habitantes, lo que indica una población inmigrante, quienes la fundaron ya no permanece.

Indicadores socio-económicos. Sus productores agropecuarios se asocian a la Cooperativa de Créditos y Servicios Fortalecida (CCSF) “Aracelio Iglesias”, aunque se identificó en el marco del proyecto que las condiciones económico-productivas de los mismos se mantienen deprimidas: la producción se realiza a pequeña escala y fundamentalmente para el autoconsumo de las familias, a pesar de cosechar un renglón tan importante para el país como es el café arábico, variedad Isla. Los productores refieren que tienen carencias de utensilios de trabajo. En correspondencia, el testimonio de un líder de la comunidad explica:

En ocasiones existe problema con la recogida de café por parte de la cooperativa pues falla la carreta y el café se pasa varios días en espera, perdiendo calidad y

© Yaima Brito-Ibarra, María del Carmen Echevarría Gómez, Ernesto L. Barrera Cardoso, Rosabell Pérez Gutiérrez, Eliecer Sotolongo Hernández, Mónica Ramos Pérez

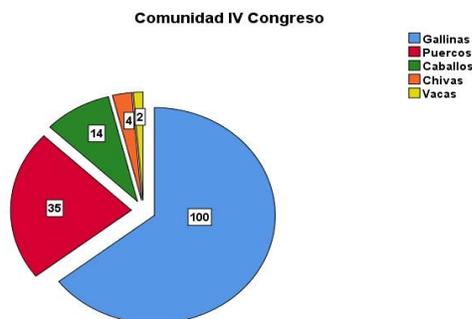


<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

disminuye, también el precio de venta. Si pudiéramos procesar el café en la comunidad y almacenarlo nosotros con una calidad estable, lograríamos una reducción de las pérdidas económicas por deterioro del producto. (Testimonio de un líder de la comunidad).

Las actividades económicas fundamentales son la recolección y comercialización del café y en pequeña escala la ganadería y los cultivos varios, lo que explica que en el 93.8 % de los 16 hogares se cultive la tierra. A pesar de la producción cafetalera, la comunidad no posee una perspectiva de desarrollo para la mini industria de elaboración y procesamiento de este cultivo. La cría silvestre de animales es una opción en el 68.8 % de los hogares, básicamente de puercos y gallinas y en menor cantidad los chivos, vacas y caballos, la gran mayoría sin estabular (Figura 4).

Figura 4. Cría de animales en la comunidad Cuarto Congreso



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Proyecto FRE local. Las tierras para cultivo alcanzan entre 2 y 7 hectáreas, siendo 11 de las viviendas las que la poseen en usufructo. Los ingresos de los miembros de la comunidad varían entre los \$200.00 y los \$2000.00, concentrándose en cerca del 70 % de los hogares los que reciben hasta los \$1000.00 como fuente de ingresos totales y solo el 30 % entre los \$1000.00 y \$2000.00; declarando que, en 11 de las 16 familias, las necesidades están satisfechas de forma regular, solo en 2 bien satisfechas y en las 3 restantes no se satisfacen las necesidades del hogar.

Indicadores medioambientales (hábitat). El territorio donde se ubica la comunidad es

© Yaima Brito-Ibarra, María del Carmen Echevarría Gómez, Ernesto L. Barrera Cardoso, Rosabell Pérez Gutiérrez, Eliecer Sotolongo Hernández, Mónica Ramos Pérez



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

considerado una de las Regiones Especiales de Desarrollo Sostenible de la nación. Posee un relieve montañoso, con un clima cálido durante casi todo el año y una variada fauna, formada en su mayoría por aves autóctonas como las cotorras, tocororos, negritos, gavilanes, sijú. Además, se encuentran jutías, las cuales en unión del venado y el majá son especies en peligro de extinción que están en veda. Es común ver perros y gatos como animales domésticos en numerosas casas de esta comunidad.

Como parte del fondo habitacional se observan 21 viviendas, 16 de ellas habitadas, predominando las viviendas propias (13). El 69 % de las mismas son casas independientes, el 25 % chozas o bohíos y el 6 % constituye una vivienda improvisada. El material de construcción predominante es la mampostería con techos de fibrocemento, y la madera con techos de teja, en igual medida. El 50 % de las viviendas se encuentra en buen estado y el resto se observa entre regular y mal estado. A pesar de los datos expuestos, el 56 % de los pobladores valoran en alto grado la satisfacción con sus viviendas; el 75 % de las viviendas cuenta con más de 2 dormitorios y la generalidad de las familias son nucleares. Entre las 16 viviendas habitadas se identifican un total de 94 habitaciones, lo cual promedia 5.8 habitaciones por casa y por tanto se pueden prever entre 5 y 6 posibles puntos de luz para el consumo eléctrico y la inserción de bombillos ahorradores por vivienda.

El abasto de agua a toda la poblacional proviene de un manantial del afluente del río "Caracusey". Aunque el 69 % de las viviendas poseen redes de agua dentro de la casa, aún persisten hogares, donde las mujeres deben acarrear el agua para realizar las labores domésticas. Por su parte, para el 81.3 % de las familias el sistema de desagüe es a través de fosas o tanques sépticos, el resto asegura no poseer ninguno, explicitándose de esta forma detalles sobre la calidad de vida de los habitantes de la comunidad. Los pobladores encuestados, identifican como principales problemas medioambientales que los afectan: agotamiento, contaminación y degradación de los suelos, contaminación del aire, mal manejo de los residuos sólidos (basura),

© Yaima Brito-Ibarra, María del Carmen Echevarría Gómez, Ernesto L. Barrera Cardoso, Rosabell Pérez Gutiérrez, Eliecer Sotolongo Hernández, Mónica Ramos Pérez



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

disminución de especies animales y vegetales, problemas climatológicos, mala calidad de vida y falta de energía eléctrica y en menor medida la falta de educación ambiental.

Dinámica y perfil del consumo eléctrico de la población. La fuente primaria de energía de la comunidad lo constituye la mini hidroeléctrica marca Pelton de 15 kW, que ofrece energía eléctrica a las 16 viviendas, ubicadas a una distancia entre los 243.45 m y 536.90 m. El estado técnico del sistema de electrificación es regular, con un tiempo de explotación de 5 años, funcionando las 24 h del día, con un plan de mantenimiento trimestral. La instalación donde se encuentra la mini hidroeléctrica está protegida del acceso de personal ajeno, las descargas atmosféricas y resguardadas de la intemperie, con adecuada iluminación, pero tiene frecuente inestabilidad en su funcionamiento, debido a variaciones del flujo de agua y problemas técnicos, repercutiendo en la baja calidad del voltaje entregado a los usuarios. Ante esta situación, la comunidad adopta como estrategia que en horarios de preparación de los alimentos sean desenchufados todos los equipos de la casa, excepto las cocinas eléctricas, para garantizar el voltaje necesario. De forma similar se hace el día designado para el lavado de la ropa, generalmente, sábados o domingos.

El estado de las acometidas eléctricas es bueno en 11 de las 16 viviendas visitadas y regular en 5, a pesar de que el 56.3 % de las viviendas poseen entre 6 y 10 m de acometida. Las conexiones internas están deterioradas, ya que solo 4 de las casas las poseen en buen estado, en 5 son regulares y en 7 viviendas son malas. Los dispositivos de iluminación están en buen estado en 8 viviendas, regulares en 6 y malos en 2. Las líneas de distribución eléctricas se encuentran en muy buen estado, pues fueron reparadas recientemente y los postes eléctricos son nuevos.

Teniendo en cuenta la cantidad y variedad de equipos electrodomésticos que poseen las familias y su capacidad económica, la demanda eléctrica pico promedio de la comunidad es de 9.79 kWh, previéndose un incremento a partir de la ampliación del suministro energético con propuesta de instalación de un sistema híbrido que incluya la

© Yaima Brito-Ibarra, María del Carmen Echevarría Gómez, Ernesto L. Barrera Cardoso, Rosabell Pérez Gutiérrez, Eliecer Sotolongo Hernández, Mónica Ramos Pérez



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

mini hidroeléctrica y un mini parque solar. El combustible exclusivo para cocinar en el 75 % de las viviendas es la leña, en el resto utilizan como alternativa principal el petróleo (62.5 %) y la electricidad (43.8 %), de acuerdo con su disponibilidad, siendo la cocción de alimentos con leña uno de los mayores problemas que enfrenta la mujer campesina.

Potencialidades para el desarrollo de las FRE. La comunidad dispone de recursos naturales como el sol y el agua proveniente de un manantial del afluyente del río “Caracusey”, se considera que el viento no es significativo y la biomasa se encuentra en proceso de protección y recuperación. Su mayor potencial está dado por los residuos del cultivo del café y en menor medida por los residuos orgánicos de los animales, por las bajas cifras en la cría de ganado mayor o menor. En la comunidad existe una estructura de hormigón que se utiliza como fosa séptica, que puede ser útil para la producción futura de biogás. En tal caso, habría que adoptar estrategias para el incremento y la recolección de la biomasa disponible. La agrupación de las viviendas facilitaría la distribución en una red de gas a las mismas, impactando en la reducción del consumo eléctrico en el horario pico, en hasta un 30 % de una vivienda tipo.

La información y conocimiento sobre las FRE no constituye una potencialidad entre los habitantes de la comunidad, teniendo en cuenta que solo el 31 % de las familias refieren conocer sobre la temática en cuestión, con énfasis en la solar y la hidroenergía. Los habitantes prefieren mantener la energía hidráulica e incorporar tecnologías de uso de la energía solar para electrificar la comunidad, y capacitarse para implementar adecuadamente estas tecnologías.

Particularidades del contexto. El corolario de los determinantes sociales que rigen el desarrollo de la comunidad se logró con el reconocimiento de sus potencialidades y debilidades por parte de sus habitantes, quienes en dinámica grupal identificaron sus necesidades sentidas y perspectivas de desarrollo. Se puede afirmar que “Cuarto Congreso” tiene perspectiva de crecimiento, si se tiene en cuenta la acción combinada

© Yaima Brito-Ibarra, María del Carmen Echevarría Gómez, Ernesto L. Barrera Cardoso, Rosabell Pérez Gutiérrez, Eliecer Sotolongo Hernández, Mónica Ramos Pérez



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

de variables básicas como la convivencia de una población mayoritariamente joven; renglón productivo de interés para el desarrollo económico del país (zona cafetalera) y; flujo migratorio con población flotante, que puede considerarse una oportunidad de desarrollo, si se orientan acciones para su estabilidad con soluciones personalizadas, acciones de sensibilización y capacitación del proyecto, fortalecimiento de las condiciones de vida de la comunidad con el acceso pleno a la energía mediante el empleo de FRE y, que el gobierno local en alianza con la CCSF logre estabilizar el empleo de la fuerza de trabajo y el desarrollo de los servicios básicos a la población.

CONCLUSIONES

Los indicadores empleados develaron información en torno a los habitantes de la comunidad, su edad y sexo, teniendo en cuenta las dimensiones: localización geográfica, situación socioeconómica, sistema de electrificación, hábitat, potenciales de fuentes renovables de energía, servicios sociales, actividades socio políticas y culturales, así como la percepción medio ambiental y social de las FRE.

Los resultados aportados por los habitantes de la comunidad, durante la evaluación integral participativa se presentan como el estudio integral, esto los convierte en coparticipantes o actores del proceso de identificación de problemas, potencialidades y alternativas de soluciones tecnológicas para la transformación energética de la comunidad.

El estudio integral contextualizado al vincularse con las necesidades y oportunidades de los habitantes de la comunidad en términos de acceso a la energía constituyen la antesala de adecuaciones socio-técnicas para la transformación energética de la comunidad y sus habitantes como garantía para la sostenibilidad del proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, A. (2017). OLADE: enfoque para proyectos de electrificación rural. *ENERLAC. Revista de energía de Latinoamérica y el Caribe*, 1(1), 6-23.
<https://enerlac.olade.org/index.php/ENERLAC/article/view/10/9>

© Yaima Brito-Ibarra, María del Carmen Echevarría Gómez, Ernesto L. Barrera Cardoso, Rosabell Pérez Gutiérrez, Eliecer Sotolongo Hernández, Mónica Ramos Pérez



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

- Benítez Leyva, L. V., Jerez Pereira, R., Pompa Chávez, Y., Tamayo Saborit, M., y de la Rosa Andino, A. (2014). *Aplicación de una herramienta de ayuda a la planificación energética en comunidades rurales aisladas. Caso de aplicación Las Peladas. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 23(2), 70-75. <https://www.redalyc.org/pdf/932/93231238012.pdf>
- Echevarría, M.C., Pérez, R., Martínez, Y., Medina, A., y Barrera, E. (2020). Fuentes renovables de energía en comunidades rurales aisladas: una metodología de intervención social. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 8(1), 1-28. <https://dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/2447/2492>
- Escobar, R., Gamio, P., Moreno, A. I., Castro, A., Cordero, V., y Vazquez, U. (2016). *Energización rural mediante el uso de energías renovables para fomentar un desarrollo integral y sostenible. Propuestas para alcanzar el acceso universal a la energía en el Perú*. <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/20945/CDPE22088875e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Morera, T. G., Font, R. O., Cherni, J. A., Piza, J. F. H., Luján, L. S., Yeregui, A. U., y Machado, I. R. S. (2019). La toma de decisiones en proyectos de energización rural para la contribución a la mejora de la calidad de vida. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 9(3), 153-157. <http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/view/686/704>
- Olalde, R., González, T., Sánchez, I., y Cherni, J. (2017). *Reactivación de la cadena de producción del café, a partir de la transferencia de tecnología hidroenergética en comunidades rurales aisladas*. V Congreso de Agricultura en Ecosistemas Frágiles y Degradados, AGROMAS.

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

Schmukler, M. (2018). *Electrificación rural en Argentina: alcances y limitaciones del Programa de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER) en la provincia de Jujuy.*

https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/893/TM_2018_schmukler_006.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Torres Pérez, M., Domínguez Bravo, J., Rodríguez Gámez, M., & Peña Abreu, M. (2019). Tool for the planning of rural electrification taking into account criteria of the territorial ordering. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 13(4), 1-15. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992019000400001&nrm=iso

Washburn, C., Romero, P., y Saavedra, I. (2019). Participación de las fuentes renovables en la generación de energía eléctrica: inversiones en América Latina. *Conference Proceedings UTMACH*, 3(1), 631-642. <https://investigacion.utmachala.edu.ec/proceedings/index.php/utmach/article/view/403/510>

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

Y.B.I.: Recopilación, procesamiento de la información y conformación del artículo.

M.C.E.G.: Revisión bibliográfica.

E.L.B.C.: Procesamiento estadístico de los datos.

R.P.G.: Conformación de las informaciones por indicador a partir del procesamiento estadístico.

E.S.H.: Confección de Gráficos y tablas.

M.R.P.: Recopilación de información de la comunidad.

Márgenes publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



© Yaima Brito-Ibarra, María del Carmen Echevarría Gómez, Ernesto L. Barrera Cardoso, Rosabell Pérez Gutiérrez, Eliecer Sotolongo Hernández, Mónica Ramos Pérez



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu