

Título de la solución:	ESTRATEGIA SOCIO TECNOLÓGICA DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS PARA ZONAS NO INTERCONECTADAS. CASO PILOTO: RE (ID = 72)
Necesidad para la que propone la solución:	Energía Limpia para la Comunidad de San Antonio río Raposo (ID = 143)
Duración del proyecto en meses:	8
Nombre de la entidad:	Asociación Campesina de Inzá Tierradentro, ACIT

Resumen ejecutivo:

Se trata de generar una estrategia socio tecnológica que permita mejorar las con de vida de una comunidad rural en la región pacífico colombiana en un lugar apartado y sin acceso a Energía Eléctrica. Que para este caso, corresponde a la comunidad de San Antonio Rio Raposo. Concretamente, se pretende ofrecer una solución integral de energías limpias, con tres componentes: técnico, De apropiación social, De transferencia y permanencia. La infraestructura técnica estaría basada en la construcción de una planta generadora de energía que consta de paneles fotovoltaicos, un sistema de acumulación y un sistema de distribución de energía. El proceso de apropiación social de esta tecnología se llevará a cabo mediante capacitación y práctica con líderes de la zona, quienes se encargarán de la operación y mantenimiento de los equipos instalados. El proceso de transferencia y permanencia se realizará con toda la comunidad, que para este caso, estaría conformada por 60 familias de la zona. La instalación y generación de energía bajo este sistema, servirá como herramienta para mejorar las condiciones de vida de las familias beneficiarias. Para efectos de viabilidad económica y social, se buscaría montar un sistema centralizado, que incluya la posibilidad de prestar diversos tipos de servicios sociales, económicos, organizativos, inclusive culturales a las familias de la región.

Análisis de las características socio-culturales de la comunidad que tiene la necesidad

La población es 100% afro. .En salud, la cuenca del rio Raposo cuenta con puesto de salud en regular estado, el personal de salud es solo de tres promotores para atender toda la cuenca del Raposo. El hospital más cercano está en el casco urbano de Buenaventura. La población cuenta con escuela y profesores asignados sin embargo el nivel de escolaridad de la población es de un 80% de primaria incompleta y 18% primaria completa.

Análisis de las características socio-económicas de la comunidad que tiene la necesidad

Su economía se basa en incipiente producción agrícola, agroforestería, minería artesanal, cacería y pesca pero requieren asistencia y asesoría técnica en proyectos productivos y planes de contingencia para épocas de inundación. Sus vías de comunicación son principalmente el rio, un camino de herradura y una trocha. Pancoger

Caracterización de las fuentes energéticas disponibles en la zona, que pueden ser utilizadas para el desarrollo del proyecto

En la región, para producción de energía, algunas familias utilizan plantas generadoras pero el combustible necesario debe traerse de la cabecera urbana. Dada las condiciones geográficas, no se vislumbra otras fuentes que puedan explotarse con viabilidad, diferentes al uso de celdas solares fotovoltaicas para obtener la electricidad solicitada por la comunidad. Ni el río ni los vientos, pueden ser usados como fuentes de energía viables. Según la información suministrada por el Ministerio de Minas y Energía a través de la Unidad de Planeación Minero Energética UPME, la zona cuenta con un promedio diario de entre cuatro y cinco kilovatios hora por metro cuadrado (4-5KWh/m²) de radiación solar, característica suficiente para viabilizar el uso de esta tecnología en el propósito de generar electricidad.

Análisis de las características del territorio y de las vías de acceso para llegar a la comunidad a beneficiar

El territorio es una zona plana situada en la rivera del río Raposo cubierta con vegetación tropical de acceso restringido por vía marítima y fluvial desde el casco urbano de Buenaventura y eventualmente usando una trocha en travesía desde la parte continental del municipio. (MAPA anexo)

Aspectos centrales de la necesidad que la solución abordará en la implementación

El sistema propuesto tendría dos infraestructuras: una centralizada que se montará, comprendería: un núcleo central en el cual se concentraría la generación de energía y la prestación de servicios comunitarios como la educación y asesoría técnica a distancia, servicio médico a distancia, servicios de mercados y comercialización, refrigeración, guardería infantil, comunicaciones telefónicas e internet. Otra infraestructura conformada por redes para la distribución de energía a las viviendas y para la distribución de agua.

Describa detalladamente el diseño de la solución

Planteamiento del problema

San Antonio, Río Raposo, está ubicada en la zona de influencia del puerto de Buenaventura, lo cual implica una aparente paradoja: estar tan cerca de Buenaventura, “ciudad – puerto globalizante, diversa y multicultural”, pero lejos del acceso a bienes y servicios básicos. El acceso a la energía en regiones apartadas implica como se ha analizado el acceso a oportunidades de desarrollo entre ellas la educación, las comunicaciones, las tecnologías entre otras. Sin embargo la condición de apartadas dificulta proyectos como la interconexión eléctrica o la provisión de combustibles. Se debe pensar entonces en generación local con recursos renovables tales como micro centrales hidroeléctricas, eólicas, fotovoltaicas o similares. El acceso a la energía facilita la posibilidad de implementar otros servicios en el seno de las comunidades, por tanto un proyecto de suministro de energía podría estar acompañado de prestación de servicios como acueducto, comunicaciones, refrigeración, educación, salud, etc. Todo dentro del marco de un sistema integral auto sostenible administrado por la misma comunidad. Es un territorio que no tiene las condiciones físicas ni económicas para el uso de energía hidroeléctrica. En el caso de la energía eólica que sería otra alternativa, el uso partes móviles en la parte técnica de los generadores, implica un cierto nivel de mantenimiento periódico con el

traslado de partes a talleres de reconstrucción, quema para las condiciones de aislamiento de la zona, son un inconveniente razón. Por esta razón se opta por el sistema fotovoltaico. Además, la zona cuenta con entre 4 y 5 horas de sol radiante al día (1000 w/m²), lo cual es una buena disposición de energía solar aprovechable. No tener acceso a refrigeración por vía eléctrica ha sido una de las causantes de que la comunidad no pueda desarrollar proyectos productivos, toda vez que no se tiene cómo conservar los alimentos. Acarreando dificultades en seguridad alimentaria y en almacenamiento de alimentos pesqueros y altamente perecederos. Otro aspecto a considerar es que la educación se ve altamente afectada, dado que las horas luz para trabajar en actividades académicas se restringe a las horas de luz solar, y además, no tener acceso a las TIC's, han influido negativamente en la educación para las comunidades locales. No tener la posibilidad de alumbrar la zona en horas de la noche expone mucho más los pobladores a accidentes y demás riesgos derivados, para la vida y la integridad humana. La falta de energía eléctrica no permite utilizar instrumentos de diagnóstico y de tratamiento para algunas enfermedades que aquejan a los miembros de la comunidad, es el caso de controles médicos renales, que requieren de aparatos para diálisis, entre otros casos. Se espera que con la implementación de este sistema integrado, se pueda aportar en la solución de estas necesidades concretas, expresadas por la misma comunidad y evidenciadas directamente en el territorio.

Marco teórico

La calidad de vida, sus implicaciones sociales y políticas en la ruralidad actual. Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible; tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza. El crecimiento económico con equidad, considera que esta última es otro de los principios fundamentales en la nueva percepción que se tiene de la ruralidad y de la mejorar en las condiciones de vida de las comunidades, a través de estrategias de uso, manejo y control de energías limpias. Sobre la sostenibilidad del desarrollo, en la construcción de una Nueva Ruralidad le apuesta al uso y aprovechamiento de energías limpias, en donde la tecnología está presente activamente, demanda la formulación de alternativas innovadoras de desarrollo y de cooperación internacional que favorezcan las actividades económico-productivas y comerciales en el medio rural. (Corrales, Baptiste 2003) Las tecnologías limpias. En las zonas rurales son muchos los aportes y cambios que la tecnología limpia ha hecho a la vida rural. De una parte, está transformando la mentalidad de los habitantes rurales, frente a la naturaleza y a su convivencia con ella. El fortalecimiento organizativo. Este implica considerar el fortalecimiento del Capital Social, entendido como el conjunto de reglas, normas, obligaciones, reciprocidad y confianza que están inmersos en las relaciones y estructuras sociales. También el fortalecimiento del Capital Humano, consistente en el empoderamiento de las comunidades para su participación con iniciativa y poder en las dinámicas del desarrollo local, regional y nacional. Y el fortalecimiento del Capital Institucional, para promover la estabilidad y autonomía de los procesos incentivados con la intervención social externa. Apropiación social del conocimiento. La estrategia nacional de fomento a la investigación y de promoción de la apropiación social del conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación, CTI, se resume en la Ley 1286 de 2009 y la Política nacional de fomento a la investigación y la innovación: Reconocen como presupuesto fundamental la efectiva apropiación social del conocimiento. Apuntan a la generación de un conocimiento pertinente y contextualizado social y culturalmente. Los ejes transversales

que articulan la presente propuesta de intervención, son la participación, la transferencia del conocimiento, la investigación, educación y comunicación y la formación y sensibilización, en aras de promover la producción colectiva y la apropiación social del conocimiento, diseñando estrategias para lograr cada uno de los cuatro objetivos de la estrategia nacional.

Antecedentes

Latinoamérica. En México por ejemplo se estima que la capacidad total de las instalaciones fotovoltaicas es de 18,5 MW, que generan en promedio 8.794,4 MWh por año. Su uso principalmente es para proyectos de electrificación rural que se están desarrollando en los últimos años. Chile en 2009. En Cuba se ha hecho uso con éxito de la energía solar fotovoltaica para resolver el problema de la falta de energía eléctrica a casas de habitación y centros comunitarios. Cerca de 450 consultorios médicos en las montañas y zonas rurales remotas han sido electrificados con paneles fotovoltaicos. De igual forma más de 120 círculos sociales fueron electrificados para el disfrute de la población rural. Más de 2400 escuelas rurales se abrieron al uso de tecnologías en todo el país, con cerca de 5000 instalaciones para la iluminación, televisión, video y el uso de computadoras. 1864 salas de televisión y video también fueron electrificadas con paneles solares para el disfrute de la población rural en zonas remotas y de difícil acceso. En Colombia. El estado colombiano ha hecho un gran esfuerzo en suministrar energía eléctrica a toda la población. En el año 2007 el Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Minas y Energía, expidió una norma de Universalización del servicio de energía eléctrica, Decreto 388. Se generó un esquema para alcanzar la prestación del servicio de electricidad a todos los habitantes del territorio nacional, promoviendo la inversión privada necesaria. Parte de este esfuerzo se encaminó a la prestación del servicio en zonas no interconectadas ZNI. Específicamente para las ZNI, la Ley 1151 de 2007 contempló el diseño e implementación de esquemas sostenibles de gestión para la prestación del servicio de energía eléctrica incluyendo la revisión de los esquemas tarifarios y de los subsidios que se aplican, la promoción de proyectos piloto de generación de energía eléctrica que estén soportados en la implementación de tecnologías que utilicen fuentes de energía alternativa, la evaluación y diseño de la infraestructura necesaria para el monitoreo de la infraestructura energética de las ZNI y la coordinación del manejo de la información. Las acciones encaminadas a dar cumplimiento a lo estipulado en la norma 388 de 2007 y sus normas complementarias están previstas para ser ejecutadas por empresas prestadoras de servicios públicos, sin embargo, según el Instituto para la Planeación y Promoción de Soluciones Energéticas en ZNI IPSE, en las zonas aisladas, un esquema tradicional de prestación de servicio no es viable ni técnica ni económicamente, ya que, una sola conexión puede costar hasta 30 millones de pesos. Es aquí en donde tiene cabida el objeto del presente proyecto.

Objetivo general

Proponer una estrategia integral de energías alternativas como herramienta de mejora de condiciones de vida en comunidades rurales de zonas no interconectadas. Caso piloto: Región de San Antonio río raposo, Buenaventura, Valle del Cauca.

Objetivos específicos

- Identificar y analizar de manera participativa, las transformaciones socioculturales, económicas y ambientales que implica la puesta en marcha de una estrategia integral de

energías alternativas en el territorio. - Proponer estrategias de Fortalecimiento de los procesos de apropiación social, hacia la implementación y el mantenimiento de estrategias integrales de EEfV.,) - Diseñar e instalar una infraestructura técnica piloto de generación de energía eléctrica fotovoltaica. - Identificar y analizar de manera participativa, las opciones para potenciar el uso del núcleo central piloto de EEfV. - Elaborar un estudio de pre factibilidad de la operación del sistema integral en su II fase.

Fuentes energéticas a utilizar

Como fuentes energéticas se utilizará la luz solar disponible en la zona (4-5Kwh/m2, UPME) y con el uso de un sistema de generación fotovoltaico se obtendrá la energía necesaria para solventar las necesidades planteadas por la comunidad.

Describa detalladamente el diseño de la solución

En el marco de la integralidad del objetivo de nuestro proyecto se propone la siguiente solución técnica piloto que resuelve parcialmente las necesidades de la comunidad, (Ver tabla 1 consumo de energía). Con base en la radiación solar disponible en el sitio 4-5 Kwh/m2 se calcula la cantidad de paneles solares en 20 unidades tipo poli cristalino de 180 Vatios. Se considera el uso de múltiples controladores de carga en paralelo con el fin de disminuir la probabilidad de falla, entonces se decide una cantidad de cinco controladores de 30 amperios tecnología MPPT. El banco de baterías se calcula para una autonomía de un día y medio y una profundidad de descarga de 85%. Para mejorar el desempeño y al mismo tiempo aprovechar las radiaciones solares bajas en días nublados se decide trabajar el banco de baterías a 24 voltios. Otra consideración es el uso de celdas de 2 voltios a 200Amperios-Hora. Como resultado se tiene un banco de 72 celdas. Para el diseño de los inversores se tiene en cuenta además de la potencia de los elementos relacionados en la tabla 2, la posibilidad que eventualmente se conecten equipos de mayor consumo. Por otro lado se cree conveniente tener varios inversores para disminuir la probabilidad de falla. Se decide entonces usar tres inversores de 3KVA cada uno con sistema de control de descarga de baterías y protecciones contra corto circuito y alta temperatura. De esta forma el generador con las características descritas queda de la siguiente manera

Describa la(s) tecnologías a implementar (indique las marcas de los equipos)

marca BLUECARBON los cuales cuentan con certificación UL, CE y TUV Rheinland. Los controladores de carga son marca SANTAK, referencia TRACER de 30 Amperios, tecnología de máximo punto de transferencia de potencia MPPT y poseen también certificaciones CE. Se utilizará inversores marca CDP referencia X-verter onda seno o similares los cuales poseen certificaciones UL, CE, TUV Rheinland, NOM, NYCE y SA. Las lámparas y luminarias que se utilizaran son marca BLUE CARBON y tienen certificaciones CE y ROSH.

Indique si la(s) tecnologías a implementar ha(n) sido utilizada(s) y/o probada(s) en otros contextos a nivel nacional y/o internacional

El uso de la energía solar fotovoltaica se ha venido experimentando en el mundo desde la época de los años 50. Hoy, la gran reducción de costo de los componentes de los sistemas de generación, las amenazas derivadas de cambio climático y otros factores político-económicos, han animado a muchos países a tomar en serio el tema de la energía solar

como una fuente importante dentro su portafolio energético. Países como Alemania y España tienen el liderazgo mundial en generación fotovoltaica. En América latina el uso de energía solar ha tenido un desarrollo importante en países como México, Chile, Perú, Argentina y Cuba. En Colombia el Ministerio de minas y energía ha impartido directrices para comprometer a los diferentes actores científicos, sector energético y gubernamentales en el sentido de encaminar esfuerzos en pro del desarrollo y apropiación de tecnologías para el fomento del uso de la energía solar fotovoltaica. A nivel de usuarios, un número importante de habitantes de zonas rurales no interconectadas ZNI viven un proceso de familiarización, uso y aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica. Mediante experiencias individuales, la población rural ha ido asimilando las bondades de este sistema de generación eléctrica. Es común encontrar hoy en las ZNI, personas con experiencia en el montaje y uso de sistemas fotovoltaicos. Este proceso es positivo para las condiciones de vida de las comunidades pues las instalaciones fotovoltaicas aisladas son tal vez la única solución viable para la obtención de energía permanente en viviendas y caseríos alejados de la red eléctrica, más aun, si con ello se reemplaza el uso costoso y peligroso de combustibles inflamables. Sin embargo, en objeto de este proyecto es encontrar con ayuda del conocimiento y los adelantos tecnológicos, soluciones más eficientes para los habitantes de pequeños caseríos quienes además de solucionar su problema de falta de energía, puedan comenzar un proceso cooperativo de desarrollo integral gracias a las nuevas posibilidades que les brinda el uso de la tecnología.

Describa el procedimiento técnico para la instalación de la solución en campo

DETALLES DE INSTALACION. PANELES: General: El montaje de los paneles se hace sobre la cubierta de la escuela o puesto de salud. Instalación física: Para esta instalación se construye una estructura en Angulo de en donde se fijan los paneles para su seguridad y orientación. Finalmente, la estructura con los paneles se fija a la cubierta. Instalación eléctrica: Se realizan conexiones modulares haciendo arreglos serie paralelo con grupos de 4 paneles. Cada modulo o grupo de paneles va a alimentar un controlador de carga. Para la conexión se utiliza cable calibre 12 (para 5,23Amperios DC) y conectores especiales para paneles. Se utiliza un interruptor termo magnético (breaker de 15 amperios) como protección ente cada modulo de paneles y un controlador de carga. En total se instalan cinco módulos de cuatro paneles a igual número de controladores de carga. **BANCO DE BATERIAS** Instalación física: Para el banco de baterías también se construye una estructura vertical en aluminio de 3 entrepaños en las que se ubican los 72 vasos de 2 voltios, dejando espacios adecuados para revisión, operación y mantenimiento. Instalación Eléctrica: El cableado de los vasos se hace para formar 6 baterías de 24 voltios de capacidad 200AH. El cableado de cada batería se hace con cable calibre 6 (para 21 Amperios DC) y se intercala una protección termo magnética de 30 amperios para cada batería. **INVERSORES, CONTROLADORES DE CARGA Y BUS DC.** Instalación física: Se ha seleccionado una estructura tipo rack abierto con acceso por los cuatro lados para el montaje y cableado de los cinco controladores de carga, los inversores y el bus DC que son barrajes de platina de cobre que se usaran para interconectar las baterías del banco, las salidas de los controladores de carga y la entrada DC de los inversores. Instalación Eléctrica: El cableado de los controladores de carga de hace con cable calibre 6 y protección termo magnética de 40 amperios, Las baterías como se dijo, se conectan también con cable calibre 6 y la entrada DC de los inversores se conecta con cable calibre 2 y protección de 120 amperios. **TABLEROS DE CONTROL** Instalación física: Los tableros de control se

instalan en los muros cercanos al rack de equipos en donde están los inversores. Cada tablero contiene tres interruptores termo magnético para protección inicial de los circuitos de AC de acuerdo con la figura 1. LA RED DE DISTRIBUCION La red de distribución de la energía es básicamente la interconexión para las luminarias de alumbrado público, el puesto de salud, los puntos de iluminación de la escuela, tomacorrientes para refrigeración y demás dispositivos para los cuales se ha previsto suministro de energía en la escuela y el puesto de salud.

Mencione que apoyo, aporte ó participación espera de la comunidad a beneficiar

De acuerdo con la necesidad presentada en la convocatoria, la comunidad se compromete a prestar mano de obra calificada para el montaje y algunas tareas logísticas relacionadas con el montaje. Además apoyará en la elaboración de los alimentos para los trabajadores en el proyecto, el alojamiento de los integrantes del proyecto que no vivan en el territorio, así como el aporte de algunos materiales necesarios que se pueden conseguir en la zona.

Mencione el alcance y la cobertura de la solución postulada

La solución va a generar energía eléctrica para alumbrado público, de algunos (10) sitios de la zona, refrigeración, electricidad para iluminación y el uso de equipos didácticos de la escuela, para una sala de internet de aproximadamente de 10 computadores portátiles, iluminación y energía para el puesto de salud (equipos de diagnóstico y tratamiento). Se espera que todas las 60 familias de la vereda se puedan beneficiar de estos servicios comunitarios.