

Título de la solución:	Energía renovable y sostenible para Bahía Málaga (ID = 14)
Necesidad para la que propone la solución:	Energía sostenible ambiental y económicamente para la calidad de vida de Bahía Málaga (ID = 1)
Duración del proyecto en meses:	8
Nombre de la entidad:	Universidad EAN

Resumen ejecutivo:

El análisis de la problemática planteada por la comunidad muestra la necesidad de implementar diferentes tipos de alternativas para garantizar un suministro continuo, sostenible y ambientalmente amigable de fuentes de energía. La comunidad manifiesta la necesidad de contar con un suministro continuo de energía eléctrica para satisfacer necesidades básicas y que a su vez brinden una mejora de la calidad de vida de las personas, cuya actividad principal se centra en las actividades de pesca artesanal y ecoturismo. Adicionalmente, la comunidad manifiesta su interés en mejorar la educación de la población aprovechando el acceso al proyecto “Vive Digital” del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. La solución fue formulada teniendo en cuenta la sensibilidad ambiental de la zona seleccionada, ya que la comunidad se encuentra ubicada en zonas de Reservas Naturales declaradas y protegidas. Se consideró que la solución no debe afectar la seguridad ambiental de la zona, es decir no introducir elementos que puedan alterar negativamente el ecosistema y que permita reducir la presión actual sobre el sistema natural, específicamente sobre los manglares y las fuentes de agua dulce, por supuesto considerando la salud de los pobladores. Como resultado de este análisis se escogieron las tecnologías de biometanización de los biosólidos y residuos sólidos orgánicos con el fin de generar biogás para ser utilizado como combustible para la cocción de alimentos y la utilización de energía solar fotovoltaica para suministrar energía eléctrica, acompañada de diferentes sub-soluciones relacionadas con iluminación, utilización de algunos electrodomésticos, refrigeración de alimentos y como suministro para la utilización del kiosko digital como parte del programa “Vive Digital”, buscando contribuir en la utilización de los computadores que hacen parte del programa “Computadores para Educar” ubicados en las escuelas de las veredas de La Plata, Mangaña, Miramar y la Sierpe. En este sentido, la solución planteada responde a las necesidades de la comunidad particular, del entorno ambiental y del objeto de la convocatoria. Cabe resaltar que el suministro tecnológico no es suficiente como parte de la solución, se requiere que las comunidades realicen un proceso de apropiación de las tecnologías para que se garantice la sostenibilidad de la solución. Es por ello que este proyecto considera el trabajo continuo con la comunidad, donde un facilitador se encontrará en constante comunicación con el grupo ejecutor y servirá de puente para garantizar la aceptación social de la solución.

Análisis del entorno ambiental en donde está ubicada la comunidad que tiene la necesidad

La comunidad está ubicada en los alrededores del Parque Nacional Natural Uramba Bahía Málaga, el Parque Regional La Sierpe y el Distrito de Manejo Integrado La Plata, todos ellos declaradas zonas de reserva natural, ya que albergan bosque pluvial tropical y bosque de

zonas bajas inundables, ecosistemas pelágicos y litorales, como playas, acantilados, deltas, estuarios e islas, entre otros elementos propios del Chocó Biogeográfico (Revista Soy Valle, 2013). Cabe mencionar que la comunidad del Consejo de Bahía Málaga (veredas: La Plata, La Sierpe, Mangaña y Miramar) se encuentra ubicada al norte de la ciudad de Buenaventura, sobre el Mar Pacífico (ver Figura 1). La zona posee una variedad de especies (más de 1936), donde predominan las especies marinas, entre las que cabe mencionar las ballenas jorobadas, los cnidarios y las esponjas, todas ellas especies amenazadas (Parques Nacionales, 2014). El territorio tiene una extensión de más de 79000 hectáreas (Invemar 2014), divididas así: 25.178 hectáreas en el parque Regional Natural La Sierpe 47.094 hectáreas en el Parque Nacional Natural Uramba Bahía Málaga 6,791 hectáreas en el Distrito de Manejo Integrado la Plata De acuerdo con un informe realizado por Parques Nacionales Nacionales en 2009, la zona está bajo constante presión de las siguientes amenazas: - Emplazamiento de Megaproyectos sobre Áreas Ecológicamente Estratégicas - Contaminación por hidrocarburos - Contaminación Acústica - Contaminación por residuos sólidos - Contaminación por aguas residuales - Sedimentación masiva consecuencia de procesos erosivos asociados a la deforestación de coberturas vegetales - Extracción de Materiales de Playas - Intensificación y expansión regional de turismo desordenado - Cambio Climático - Prácticas Pesqueras Insostenibles

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

La comunidad que presenta la necesidad es de raza negra y de acuerdo con la Fundación Cenipacífico (1998) se caracteriza por la conformación de familias extensas unidas por el compadrazgo, situación que denota la búsqueda de apoyo, ayuda y confianza. La comunidad se encuentra constituida en el consejo comunitario de Bahía Málaga. Principalmente se dedica a la práctica tradicional de la pesca artesanal y al ecoturismo, aunque también se encuentran prácticas de extracción de madera y agricultura. Una controversia vigente atañe a la apropiación de 25.000 hectáreas que las comunidades exigen sean reconocidas por parte del gobierno como tierras de uso ancestral colectivo. Las comunidades negras habitantes de Bahía Málaga están organizadas en 5 consejos comunitarios, cada uno con un sistema de gobierno propio. Los 5 consejos comunitarios han demostrado una gran preocupación por proteger el medio ambiente e incluso han adoptado planes de administración de los recursos naturales que buscan garantizar la permanencia de su cultura y la conservación del medio ambiente. En la parte interna de la Bahía se encuentra ubicada la comunidad de La Plata, cuyas principales actividades económicas son la pesca, la agricultura y la extracción de madera. En cuanto a las políticas medioambientales cuentan con un reglamento para el manejo del Ecoturismo. Finalmente, la última comunidad es la de Puerto España- Miramar que se encuentra en la desembocadura del río San Juan, posee 5km de playa y también lucha por el reconocimiento de su territorio ancestral.

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

Esta es una comunidad que se sustenta en actividades primarias como la pesca artesanal, el ecoturismo (para satisfacer las necesidades primarias). No existen actividades industriales ni comerciales en la zona. La comunidad manifiesta la necesidad de contar con

una cadena de frío que les permita conservar los alimentos y el producto de la pesca y así poderlos comercializar en el puerto de Buenaventura.

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

Debido a que en la zona no se cuenta con sistemas de manejo de aguas residuales, sistemas de alcantarillado o sistemas para el manejo de los residuos sólidos, se convierten tanto los residuos sólidos orgánicos domésticos como las excretas en material utilizable como fuente energética en procesos de metanización de biosólidos y residuos sólidos orgánicos domésticos. Adicional a lo anterior, la importancia del aprovechamiento de residuos orgánicos empieza a adquirir una mayor dimensión gracias al crecimiento de la población y la necesidad de reutilizar materiales desechados. Dado el marco económico actual en el cual estamos condicionados por el uso de una energía cada vez más escasa, es necesaria la utilización de energías propias y renovables, en este caso por medio de la utilización de biodigestores para la producción de gas metano realizando un aprovechamiento óptimo de los residuos sólidos orgánicos. Los combustibles fósiles actualmente están causando un gran daño al medio ambiente, además se sabe con certeza que estos se agotarán en poco tiempo, por esta razón es importante conocer sustitutos en este caso, el gas metano. Los biocombustibles son una solución excelente para remplazar a los combustibles fósiles, ya que son amigables con el medio ambiente, por lo tanto generan menos impactos negativos en el mismo. Como se menciona en Martínez (2012), el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos y la aplicación de tecnologías ambientalmente amigables son el foco de estudio de este proyecto como base de una buena gestión ambiental empresarial y así mismo, mitigando impactos ambientales negativos que generan este tipo de residuos. Hay varias alternativas sustentables que se vienen recuperando hace unos años, una de estas es el biodigestor que aparece como una prometedora opción para reutilizar desechos orgánicos y al mismo tiempo depurar el aire y el agua. Los biodigestores son una solución potencial para el manejo de residuos sólidos orgánicos y la producción de energías alternativas. Por otra parte, existe un potencial de radiación solar sobre la zona. De acuerdo con las primeras aproximaciones al proyecto, dadas a través del sistema de información Agroclimatológico de la NASA (<https://usuario.colciencias.gov.co/sslvpn/PT/http://power.larc.nasa.gov/cgi-bin/cgiwrap/solar/agro.cgi?email=agroclim@larc.nasa.gov>) en la zona se tiene una irradiancia horizontal promedio de 4,33 kJ/m² al día con máximos de aproximadamente 7,00 kJ/m² al día y mínimos de 0,70 kJ/m² al día. De esta información, también se aprecia que la menor irradiación solar se presenta en los meses de enero y octubre, y la máxima en los meses de marzo y agosto (ver Figura 2). Dicha irradiancia horizontal permite hablar del potencial para la generación de energía solar con celdas fotovoltaicas, ya sean monocristalinos o policristalinos. La información descrita anteriormente define el potencial de energía solar que se podría utilizar para la generación de energía eléctrica en la zona del proyecto.

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

El acceso al territorio se hace principalmente por vía marítima desde el puerto de Buenaventura. También existe acceso por vía terrestre a través de la vía que conduce a la Base Naval de Bahía Málaga. Por lo demás, el territorio se caracteriza por la geografía

básica de la bahía que rompe contra los parques naturales y zonas protegidas, que en su mayoría se componen de selvas tropicales húmedas, algunos ríos y quebradas. La composición del territorio dificulta su acceso por otras vías, sin embargo antes de la declaratoria del parque nacional natural de Uramba Bahía Málaga, se contemplaba la construcción de un puerto marítimo de gran calado en la zona.

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

La comunidad depende (transporte de combustible para su funcionamiento y el riesgo ambiental) del funcionamiento adecuado de las plantas eléctricas para poder garantizar el corto suministro al que tienen acceso, por lo que la solución busca que los pobladores tengan acceso a electricidad para la refrigeración de sus alimentos y a su vez puedan generar una cadena de frío para la conservación del producto de la pesca y así poder comercializarlo. Es necesario incentivar la educación y el uso de las tecnologías de manera familiar y cercana, se busca proveer ese suministro de electricidad que permita hacer uso de herramientas tecnológicas en el marco del programa “Computadores para Educar” que hace presencia en las escuelas de las veredas de La Plata, Mangaña, Miramar y la Sierpe y en el kiosko digital (del programa Compartel) de la vereda La Plata. Con esto se busca se puedan generar proyectos educativos en el marco del uso de las TIC. Se hará énfasis especial en el kiosko digital (único sitio donde existe conexión a la Internet) y la utilización de los cinco computadores de cada una de las escuelas. Por otra parte, se busca que la comunidad tenga acceso a un combustible limpio y que genere menores impactos ambientales para la preparación de alimentos. En este sentido se busca sustituir la leña, que tradicionalmente se extrae de los manglares, por biogás que se generará a partir del proceso de metanización de biosólidos y residuos sólidos orgánicos domésticos.

Planteamiento del problema

La comunidad del Consejo de Bahía Málaga (veredas: La Plata, La Sierpe, Mangaña y Miramar) se encuentra ubicada en una Zona No Interconectada del país, motivo por el cual no tiene acceso a energía eléctrica durante las 24 horas al día. En realidad, la zona cuenta con algunas plantas eléctricas las cuales proveen electricidad durante 4 horas al día, sin embargo, la comunidad depende del suministro del combustible y del funcionamiento adecuado de dichas plantas para poder garantizar el corto suministro de electricidad al día. En ocasiones, las familias deben reunirse para recoger fondos destinados a la compra de ACPM o para el mantenimiento de las plantas eléctricas y así garantizar la continuidad en el suministro de energía eléctrica. Es importante anotar que el hecho de que la comunidad tenga que transportar el combustible desde Buenaventura hasta las diferentes veredas, se constituye en riesgo ambiental, ya que se pueden producir derrames de combustible y contaminación irreversible a los frágiles ecosistemas presentes en la zona. La forma como hoy se obtiene la electricidad en la zona no es sostenible y debe ser transformada con una solución que no dependa de cualificaciones técnicas que no se encuentran en la comunidad o a la dependencia de combustibles fósiles que tienen costos cada vez más elevados y ponen en riesgo los frágiles ecosistemas de Bahía Málaga. De igual forma, cabe resaltar que la comunidad recibe sus ingresos principalmente del desarrollo de actividades relacionadas con el ecoturismo y la pesca artesanal. No existe comercio de los productos cultivados en la región y la pesca, principalmente porque no hay cadenas de frío que garanticen la conservación de los alimentos, esto, claramente dado por la ausencia de electricidad en la zona, si bien, veredas cercanas como Juanchaco y La Bocana cuentan

con electricidad y hacen parte del Sistema Interconectado Eléctrico del país. La ausencia de cadenas de frío también afecta las condiciones de salud de los pobladores, ya que tampoco pueden contar con medicamentos que requieren refrigeración, como es caso de las vacunas. Así mismo, la comunidad manifiesta la necesidad de tener acceso a las tecnologías de la información y de las comunicaciones - TIC, aprovechando la infraestructura instalada de los programas “Computadores para Educar” y “Vive Digital” que también dependen del suministro de electricidad en la zona o de generadores eléctricos independientes, que operan también de forma intermitente. En este sentido, la segunda necesidad puntual de la comunidad está relacionada con educación y el uso de dichas tecnologías. Por último, aunque la comunidad no considera tan importante el hecho de contar con un suministro de energía continuo para la preparación de los alimentos, es evidente en la descripción de la necesidad que lo requieren, porque sin ello generan una presión constante sobre el manglar y la selva. Continua Anexo"Ampliación Descripción técnica de la solución"

Marco teórico

Sistemas fotovoltaicos Ya desde comienzos de los años 80 se evidenció la utilización de generadores eléctricos fotovoltaicos en el país, como estrategia del Programa Nacional de Telecomunicaciones Rurales de Telecom, en donde se utilizó para suministrar energía para los sistemas de radioteléfono hasta llegar a abastecer las demandas energéticas de las antenas satelitales terrenas. También, dichos sistemas ingresaron al país para abastecer las necesidades eléctricas en zonas rurales no interconectadas. Principalmente estos sistemas fueron diseñados para suministrar energía eléctrica para la iluminación, radio y televisión. En la actualidad hay más de 15000 de estos sistemas instalados en país, muchos de ellos gracias al apoyo del Instituto para la Promoción de Soluciones Energéticas (IPSE) y la financiación del Fondo de Apoyo Financiero para la Promoción de Energización de las Zonas No Interconectadas (FAZNI). La generación de energía solar fotovoltaica tiene enormes perspectivas en Colombia, teniendo en cuenta que, de acuerdo a la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), hay cerca de un millón de familias que no cuentan con el servicio de energía eléctrica en el sector rural. Por otra parte, de acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional, la mayor deserción escolar se encuentra en las zonas rurales del país. Por una parte dicha deserción se debe a dificultades socio-económicas y a falta de motivación por parte de los estudiantes. La generación de electricidad con energía solar empleando sistemas fotovoltaicos ha estado siempre dirigida al sector rural, en donde los altos costos de generación originados principalmente por el precio de los combustibles fósiles, y los costos de Operación y Mantenimiento en las distantes zonas remotas, hacen que la generación solar resulte más económica en el largo plazo y confiable. De acuerdo con Rodríguez Murcia (2008) estas actividades surgieron con el Programa de Telecomunicaciones Rurales de Telecom a comienzos de los años 80 y contaron con la asistencia técnica de la Universidad Nacional. En este programa se instalaron pequeños generadores fotovoltaicos de 60 Wp (Wp: vatio pico) para radioteléfonos rurales y ya en 1983 habían instalados 2 950 de tales sistemas. El programa continuó instalando estos sistemas y pronto se escaló a sistemas de 3 a 4 kWp para las antenas satelitales terrenas. Continua Anexo"Ampliación Descripción técnica de la solución"

Antecedentes

Sistemas fotovoltaicos Como se mencionó anteriormente, la utilización de sistemas fotovoltaicos en Colombia no es nueva y en gran medida su difusión se dio gracias al programa de telecomunicaciones rurales de Telecom a comienzos de los años 80. De igual forma, se presentaron algunas propuestas aisladas a nivel rural que permitieron la introducción al país de sistemas fotovoltaicos, y creció así la capacidad instalada. El IPSE, por su parte, también ha instalado sistemas solares en las zonas rurales no interconectadas, permitiendo así un mayor consumo de estas tecnologías en el país. Cabe resaltar que a nivel mundial los paneles solares han reducido su costo, primero porque existe un mercado de oferta y demanda que lo ha regulado y segundo por los avances tecnológicos que han permitido reducir los costos de estas tecnologías. Mientras un sistema fotovoltaico para una finca del sector rural se comercializaba en promedio a 2500 dólares a mediados de los 90, hoy en día esta misma solución puede costar 1000 dólares y adicionalmente el sistema ofrece mayores eficiencias energéticas. También es importante mencionar que los sistemas fotovoltaicos no sólo dependen de los paneles solares, también depende de otros componentes como los inversores y las baterías que permiten la conexión de los electrodomésticos convencionales que requieren voltajes cercanos a 110 voltios, con frecuencias de 60 Hz y en corriente alterna. La Universidad EAN, en el marco de su programa de Ingeniería Ambiental ha venido realizado la apropiación de la tecnología de energía solar principalmente con un panel fotovoltaico monocristalino de 170 Wp ubicado en sus laboratorios, la investigación sobre la irradiación solar horizontal en Bogotá y la formulación de diferentes proyectos que buscan la utilización de la energía solar para la generación de electricidad, incluyendo un proyecto innovador en Gestión Ambiental, que tiene como propósito la instalación de una terraza solar en el campus principal de la Universidad. Sistemas de biometanización El biogás objeto de la intervención es el producto gaseoso de la digestión anaeróbica (descomposición sin oxígeno) de la materia orgánica o de la FORSU, comúnmente conocido como Biogás que mediante su aprovechamiento Además de generar electricidad, calor o calefacción y refrigeración, el biogás es útil como combustible para vehículos. En caso de transformación de las normas de pureza, el biogás se llama gas natural renovable y puede sustituir al gas natural como combustible alternativo para vehículos de gas natural, ayudando a reducir el uso de combustibles fósiles y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Continua Anexo"Ampliación Descripción técnica de la solución"

Objetivo general

Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad del Consejo de Bahía Málaga (veredas: La Plata, La Sierpe, Mangaña y Miramar) a partir de la implementación de las soluciones científico – tecnológicas sostenibles e innovadoras, ofrecidas por la Universidad EAN.

Objetivos específicos

1. Dar acceso a electricidad para la refrigeración de sus alimentos y que a su vez puedan generar una cadena de frío para la conservación del producto de la pesca y así poder comercializarlo.
2. Proveer de suministro de electricidad para poder hacer uso de herramientas tecnológicas en el marco del programa “Computadores para Educar” que hace presencia en las escuelas de las veredas de La Plata, Mangaña, Miramar y la Sierpe y en el kiosco digital (del programa Compartel) de la vereda La Plata.
3. Proveer de suministro de electricidad para iluminación y conexión de algunos electrodomésticos

menores para la comunidad del Consejo de Bahía Málaga (veredas: La Plata, La Sierpe, Mangaña y Miramar). 4. Generar el acceso a un combustible limpio y que genere menores impactos ambientales para la preparación de alimentos, utilizando el proceso de biometanización. 5. Generar nuevas formas de organización social alrededor de la solución por su carácter incluyente, concertado y sostenible, incentivando la asociatividad, la réplica y escalabilidad a partir de una metodología para el empoderamiento ciudadano que contribuya a la construcción colectiva de comunidades más equitativas. 6. Consolidar el proyecto como una estrategia que propicie el diálogo de saberes e intercambio de conocimientos entre las comunidades del Consejo de Bahía Málaga, (veredas: La Plata, La Sierpe, Mangaña y Miramar) y los investigadores de la Universidad EAN, a partir del respeto, la confianza, la cogestión, la corresponsabilidad, la participación activa de la comunidad, la concertación de decisiones y la consolidación de capacidades instaladas en la comunidad, en donde todos aportan y todos construyen, para que las soluciones científico – tecnológicas sean sostenibles. 7. Acompañar la implementación, evaluar los resultados obtenidos y sistematizar la experiencia del proceso de implementación de las soluciones científico - tecnológicas planteadas para las comunidades del Consejo de Bahía Málaga (veredas: La Plata, La Sierpe, Mangaña y Miramar).

Fuentes energéticas a utilizar

Para la solución propuesta se utilizarán paneles fotovoltaicos monocristalinos y biodigestores alimentados a partir de biosólidos y residuos sólidos orgánicos domésticos. En este sentido, las fuentes energéticas son la energía solar y la energía biomásica.

Describe detalladamente el diseño de la solución

Sistemas con Paneles Fotovoltaicos Los sistemas con paneles fotovoltaicos están divididos en 7 sistemas, los cuales se describen a continuación: **Sistema Piloto de Enfriamiento** Este sistema se compone de un panel solar de 60Wp, una batería de 12V y 7Ah, un regulador de carga, una caja metálica, una conexión de 12V y una nevera marca PEAL de 11 litros con sistema termoeléctrico. Este sistema se pretende utilizar en la fase piloto del proyecto para el transporte y conservación de vacunas y medicamentos que requieren refrigeración. Adicionalmente, podrá servir para el transporte de algunos productos de pesca (como camarones, caracoles, ostras y cangrejos) refrigerados hasta el puerto de Buenaventura para su comercialización. **Sistema Piloto para Escuelas** Este sistema se compone de un panel solar de 60Wp, una batería de 12V y 7Ah, un regulador de carga, un convertor de 12V/120V y una caja metálica. Este sistema cuenta con una salida de 120V diseñada para proveer energía de carga para los 5 computadores portátiles donados por el programa “Computadores para Educar” de alguna de las 4 escuelas ubicadas en la zona del proyecto (veredas de La Plata, Mangaña, Miramar y la Sierpe). **Sistema Piloto de Iluminación** Este sistema se compone de un panel solar de 60Wp, una batería de 12V y 7Ah, un regulador de carga, un convertor de 12V/120V, 3 bombillos LED de 12W y una caja metálica. El sistema está diseñado para proveer iluminación en un hogar promedio durante 6 horas al día. Se ubicará en el área comunal de una de las veredas de la región como piloto para proveer iluminación que pueda apoyar el proceso de escolarización de los estudiantes. **Sistema de Iluminación Básica para Hogares** Este sistema se compone de un panel solar de 10Wp, una batería de 12V y 7Ah, un regulador de carga, 1 bombillo LED de 12W/12V, una caja metálica y una salida USB para cargar celulares. El sistema está diseñado para

suministrar iluminación durante 4 horas seguidas. Como parte del proyecto se suministrarán veinticinco (25) de estos sistemas para ser distribuidos entre los habitantes de la comunidad. Sistema Básico para Escuelas Este sistema consta de un panel solar de 60Wp, una batería de 12V y 7Ah, un regulador de carga, un convertor de 12V/120V y una caja metálica. Este sistema cuenta con una salida de 120V diseñada para proveer energía de carga para los 5 computadores portátiles donados por el programa "Computadores para Educar" de las escuelas ubicadas en la zona del proyecto. Se suministrarán tres (3) de estos sistemas. Continua Anexo "Ampliación Descripción técnica de la solución"

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

Sistemas con Paneles Fotovoltaicos Se suministrarán paneles solares de silicio policristalinos de las potencias descritas en cada sistema, acompañado de baterías 12 V de gel, controladores de carga para los paneles, convertidores de 12V/120V y cajas metálicas para proteger las baterías, el controlador y el convertor de las condiciones climáticas y de posibles hurtos. Marcas de los equipos: Paneles solares policristalinos marca Energie o IPS según disponibilidad Congelador Horizontal: Referencia CH393 marca Challenger Baterías: Marca Mtek Controlador: Marca Econolux o MMPT según disponibilidad Inversor: Marca Whistler o Stanley según disponibilidad Sistemas de Biometanización Se instalarán sistemas rígidos y flexibles de acuerdo con la demanda por parte de la comunidad. Los sistemas rígidos se construirán con los siguientes materiales: a) Tanque rígido de plástico de 0,5 m³ (preferible de forma esférica, tipo tanque sanitario) b) Tubería de pvc de 1 pulgada de diámetro c) Codos y acoples de pvc d) Soldadura líquida de pvc e) Cinta de teflón f) Empaques de caucho para asegurar uniones Por su parte, los sistemas flexibles se construirán con los siguientes materiales: a. Polietileno tubular b. Lámina de polivinilo c. Tubería de PVC de 1 pulgada de diámetros d. Codos y acoples de PVC e. Soldadura líquida de PVC f. Cinta de Teflón g. Empaques de caucho para asegurar uniones Las marcas de los materiales dependerán de la disponibilidad de los productos en el mercado con la calidad requerida para el producto final.

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

Tanto la energía solar fotovoltaica como la biometanización son tecnologías que han sido utilizadas y probadas tanto a nivel nacional como internacional. Algunos ejemplos de la energía solar fotovoltaica fueron descritos en la descripción del contexto nacional de la energía solar. Por su parte, los sistemas de biometanización son también muy utilizados en el ámbito rural colombiano para la producción de biogás en porquerizas y en fincas.

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

Sistemas con Paneles Fotovoltaico Los paneles fotovoltaicos serán fijados mecánicamente en los techos de las edificaciones correspondientes (viviendas, centros comunitarios, escuelas y el kiosko de "Vive Digital"). La fijación depende de la orientación de los paneles, los cuales deberán estar orientados hacia el sur con una inclinación de aproximadamente 20 grados (ver Figura 6). Las cajas con las baterías, convertidores e inversores, se montarán al interior de las edificaciones en zonas donde no exista riesgo de accidentes eléctricos. En los casos en que se proveen bombillos, estos se fijarán al interior

de las viviendas en los techos o paredes. Los congeladores se montarán en piso y se entregarán nivelados. Sistema de Biometanización Instalación del sistema rígido Los materiales de construcción, una vez dispuestos en el sitio donde van a ser implementados, se deben proceder a ensamblar. Para tal fin es necesario contar en su totalidad con: a) Tanque rígido de plástico de 0,5 m³ (preferible de forma esférica, tipo tanque sanitario) b) Tubería de pvc de 1 pulgada de diámetro c) Codos y acoples de pvc d) Soldadura líquida de pvc e) Cinta de teflón f) Empaques de caucho para asegurar uniones Adicionalmente se requiere para la válvula y el quemador los siguientes materiales: Válvula de seguridad 4 Conexiones "T" de 1 pulgada 50 cm de tubería PVC de ½ pulgada 2 Botellas plásticas de 2 litros Quemador Manguera o tubería de PVC de ½ de longitud variable según sea la distancia a la vivienda. El área destinada al sistema debe ser 1,5 veces el área que ocupa el tanque rígido, así (ver Figura 7): El área entonces será calculada como $1,5 \text{ veces } \pi * r^2$; dicha área debe ser ubicada en una zona cercana a la de generación de los residuos sólidos. Se debe hacer una pequeña excavación que sirva para soportar el tanque, y la cual tenga una profundidad de 1/3 de su altura (ver Figura 8). La representación esquemática del montaje es como se muestra en la Figura 9. Continua Anexo "Ampliación Descripción técnica de la solución"

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

Se espera recibir de la comunidad el almacenamiento y cuidado de los sistemas y materiales, así como mano de obra para la instalación de la solución. Buscamos que la comunidad pueda prestar hospedaje al equipo de trabajo, especialmente al instalador de paneles solares que hace parte del proyecto. La participación de los dos eventos (apropiación del conocimiento y evaluación de la experiencia) con el fin de garantizar la generación del sentido de pertenencia de las soluciones.

Mencione el alcance y la cobertura de la solución postulada

Con la presente solución se pretende beneficiar a la población de la siguiente manera: Cobertura para las familias: Veinticinco (25) familias se beneficiarán directamente con sistemas de iluminación. Cobertura para la educación: Cuatro (4) escuelas presentes recibirán un sistema de energía fotovoltaica. Cobertura para la comunidad: Una (1) unidad de enfriamiento para la conservación de vacunas para ser utilizado especialmente cuando se realicen jornadas de vacunación que a su vez podrá utilizarse para el transporte de productos de la pesca. Tres (3) sistemas de congelación dotados cada uno con un congelador horizontal comunitario de 535 litros. Cobertura digital: Una (1) unidad para abastecer el kiosko digital del programa "Vive Digital". Si bien se plantean soluciones individuales, la mayor parte de los recursos se destinarán a soluciones comunitarias (escuelas, kiosko digital y sistemas de congelación) que beneficien a un alto porcentaje de la población de la zona del proyecto. Por otra parte, en cuanto a los sistemas de biometanización para la generación de biogás utilizable para la cocción de alimentos, se suministrarán 10 unidades (flexibles ó rígidas) para beneficiar a la misma cantidad de familias. Con este proyecto se busca que la comunidad se pueda organizar y replicar la experiencia para autogestionar más unidades que puedan implementarse en las demás familias de la zona. Se suministrarán solo los equipos descritos en cada una de los sistemas (solar fotovoltaico y de biometanización). Se entregarán las garantías de los equipos a la comunidad, una vez finalice el proceso y se firmen las respectivas actas de finalización del proyecto, no se prestará servicio técnico. A continuación se resumen los sistemas a proveer

como parte del suministro del proyecto: Sistemas con Paneles Fotovoltáicos Se suministrarán los siguientes sistemas referidos a los paneles fotovoltáicos:
Sistema Piloto de Enfriamiento: 1 unidad Sistema Piloto para Escuelas: 1 unidad Sistema Piloto de Iluminación: 1 unidad Sistema de Iluminación Básica para Hogares: 25 unidades Sistema Básico para Escuelas: 3 unidades Sistema para Kiosko "Vive Digital": 1 unidad Se suministrará uno (1) de estos sistemas. Sistemas de Congelación de 535 litros: 3 unidades Sistemas de Biometanización Sistemas Flexibles o Rígidos: 10 unidades