

Título de la solución:	SOLUCION DE ENERGÍA SOSTENIBLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE BAHÍA MÁLAGA (ID = 49)
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 AUTÓNOMA DE OCCIDENTE

Resumen ejecutivo:

El gobierno Nacional a través de Colciencias lanzó la convocatoria 630 de Colciencias y a la cual se le denominó “Pacífico Pura energía”, con miras a llevar soluciones de energía eléctrica limpia y renovable a comunidades de la Región Pacífico Colombiana. La Universidad Autónoma de Occidente, La Empresa de Energía del Pacífico y la Empresa Mares Group quienes asistimos al Clúster de Energía del Suroccidente Colombiano, declaramos nuestro interés en participar en dicha convocatoria y para ello realizamos un análisis de las necesidades seleccionadas, lo cual nos indicó que la necesidad más factible a la que podíamos presentar una solución, correspondía a la comunidad del Consejo de Bahía Málaga, Veredas: La Plata, La Sierpe, Mangaña y Miramar, que postuló una necesidad de suministro de energía eléctrica que denominaron “Energía sostenible ambiental y económicamente para la calidad de vida de Bahía Málaga”. La propuesta tecnológica que se presenta para brindar energía a a la comunidad de BAHIA MALAGA en el pacífico colombiano, pretende ser una solución viable técnica, ambiental, social y económica. Esta solución se compone básicamente de un generador solar fotovoltaico que complementa los tradicionales sistemas de generación Diesel, que alimentan algunas pocas horas a unos cuantos propietarios de las plantas en la comunidad, pero su capacidad no permite un uso masivo de la electricidad generada. En el nuevo sistema, los componentes son: Generador fotovoltaico, regulador de carga, inversor / cargador y sistema de almacenamiento. La nueva solución, permite suministrar electricidad a sectores claves de la población como educación, salud y comunicaciones para un proyecto productivo que posee la comunidad, mientras trae consigo una ventaja ambiental, debido a que en el proceso de conversión de la radiación solar en electricidad, no produce contaminación ambiental, no produce ningún ruido y permite almacenar energía para hora nocturnas. Se busca con este aporte inicial incentivar y capacitar a la comunidad en el uso de este tipo de tecnologías limpias y renovables, para que en un futuro no muy lejano, se pueda ampliar la capacidad instalada del sistema y proveer de electricidad las 24 horas del día a las veredas objeto del proyecto.

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

La zona de Bahía Málaga está ubicada al norte de la bahía de Buenaventura, en la costa pacífica del departamento del Valle del Cauca. Actualmente la zona corresponde al Parque Nacional Natural Uramba el cual posee una extensión de 47094 hectáreas. Este sitio alberga una inmensa diversidad de especies de fauna y flora, continental y marina, y es uno de los puntos vitales y prioritarios de conservación del Pacífico Colombiano. Esta región se

caracteriza por ser reconocida a nivel mundial como uno de los puntos de migración estacional de ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*), las cuales arriban a las aguas de la bahía para la cría de sus ballenatos y con fines reproductivos. Se calcula que cada año arriban a este punto del pacífico entre 500 y 700 de estos ejemplares. En esta zona existen comunidades afrodescendientes constituidas en consejos comunitarios (Ley 70 de 1993) como también comunidades indígenas. Estas comunidades han alcanzado un alto grado de organización social en su relación ancestral con el territorio, y sus prácticas culturales han contribuido de manera notoria a la conservación de los ecosistemas de la región. Como zona de conservación natural y cultural se hace necesario identificar e implementar los mecanismos tecnológicos que permitan un adecuado desarrollo de las comunidades sin degradar el entorno natural que les provee sustento y vivienda.

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

A pesar de contar con una de las zonas geográficas más ricas en recursos (biodiversidad, recursos energéticos y mineros), el pacífico corresponde a la zona de menor crecimiento económico del país. De igual manera, las condiciones de acceso no han permitido un desarrollo uniforme de esta región y es evidente el atraso en servicios básicos (acueductos, alcantarillado, energía eléctrica, salud y educación). Las comunidades del pacífico poseen un grado de organización que les ha permitido sostenerse a pesar de las dificultades antes mencionadas. El aislamiento al que el gobierno ha sometido a estas regiones también se ha materializado en la aparición de algunos actores al margen de la ley (narcotráfico, narcoguerrilla, paramilitarismo y minería ilegal). Esta situación ha desencadenado fenómenos de migración desarticulando las estructuras tradicionales de organización de las comunidades. Los pocos núcleos poblacionales que logran soportar éstas adversidades, luchan constantemente por hacer respetar sus territorios y tradiciones de manera que éstas no se extingan. Algunas reciben ayuda de organizaciones no gubernamentales que buscan consolidar proyectos socio – culturales para la consolidación de una identidad propia del habitante del pacífico. Una de las ventajas, es el gran sentido de identidad con respecto a su cultura y tradiciones, así como del trabajo comunitario como recurso frente a las necesidades impuestas tanto del medio en el que viven como del abandono gubernamental. Estas comunidades son conscientes de sus necesidades básicas y buscan constantemente mecanismos de apoyo que les permitan acceder a este tipo de beneficios. La comunidad, objeto del proyecto, creó un consejo comunitario que busca el desarrollo de todas la veredas de Bahía Málaga. Es así como desarrolla el CODIGO DE REGIMEN INTERNO DE LA COMUNIDAD NEGRA DE LA ENSENADA DE MALAGA Y SU TERRITORIO COLECTIVO en el año 2003. Ahí el Consejo Comunitario de las Comunidades Negras de la Ensenada de Málaga, declara artículo tras artículo los deseos de bienestar de la comunidad y muestra una gran organización social. De la misma manera definen el Corte de madera como "actividad cultural que nos ha permitido transmitir nuestra forma de adaptarnos al entorno, por medio de la estructura y su forma, con las que construimos nuestras casas, herramientas e instrumentos de trabajo". Este tema es manejado por una COORDINACIÓN DE SERVICIOS COMUNITARIOS cuya función es: " Gerenciar la financiación e implementación de soluciones permanentes a las necesidades de energía en las comunidades del territorio." (Fuente: CODIGO DE REGIMEN INTERNO DE LA

COMUNIDAD NEGRA DE LA ENSENADA DE MALAGA Y SU TERRITORIO COLECTIVO -2003).

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

Un pequeño grupo de actividades definen las características socio-económicas de las veredas en Bahía Malaga. La caza, pesca y el creciente eco turismo son las tres principales actividades. Está claro en el reglamento del consejo comunitario, que toda actividad económica y empresarial en el territorio, estará bajo el control del Consejo Comunitario. Del código interno de la comunidad, se desea rescatar que adoptan la economía solidaria como fundamento empresarial en su territorio, creando cooperativas que permitan el desarrollo de algunas alternativas económicas que para ésta caso, permiten la creación y desarrollo de una estrategia de comercialización de la energía producida. La comunidad depende enormemente del combustible para sus actividades básicas como energía eléctrica, educación y salud. De otro lado el combustible es vital para el desplazamiento entre las diferentes localidades ya que el desplazamiento debe hacerse por vías fluviales ya que no existen vías pavimentadas en buen estado que permitan a los habitantes su transporte. Esta dependencia del combustible y su alto costo hace que las comunidades reduzcan sus posibilidades de desarrollar proyectos agro productivos que permitan consolidar una estructura económica fuerte que apoye otros procesos sociales como la educación y la salud. La existencia de redes eléctricas en la zona es nula debido a que muchas comunidades se encuentran dispersas y la zona, desde el punto de vista geográfico, ofrece condiciones muy difíciles de acceso lo que implica grandes inversiones económicas. Así mismo, como se comentó en su momento, la zona corresponde a un área natural protegida lo cual dificulta aún más la viabilidad de las licencias ambientales para la extensión de redes eléctricas. A pesar de las dificultades se ha encontrado en la zona impulsos a proyectos de proyección socio – económica como el establecimiento de proyectos eco turísticos que consolidan la estructura cultural ancestral. Estos proyectos además de ofrecer una opción de turismo sustentable también aportan en el proceso de conservación de los espacios protegidos brindando educación tanto a los nativos como a los visitantes. Este tipo de propuestas se pueden complementar con acceso a servicios educativos y de salud que impulsen a los demás miembros de la comunidad a desarrollar actividades paralelas que complementen el proyecto como huertas orgánicas, granjas autosostenibles, reforestación de especies amenazadas, construcciones bioclimáticas y fomento a la formación de niños, jóvenes y adultos en áreas de conservación y hábitat.

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

En el pacífico Colombiano existen numerosos recursos energéticos que permiten la utilización de tecnologías encaminadas a ofrecer alternativas de desarrollo para la comunidad. Sin embargo, la utilización de muchos de estos recursos implica la evaluación de su disponibilidad y la producción de energía que estos pudiesen llegar a ofrecer. En el caso de la propuesta ofrecida se considera que la radiación solar corresponde, dentro de las energías renovables, la fuente más funcional, modular y escalable posible de implementar. Existen muchas razones que hacen de esta alternativa la más propicia para el proyecto: -Mantenimiento prácticamente nulo. -Equipos de control y operación robustos y tropicalizados, idóneos para las condiciones de temperatura y humedad del pacífico

colombiano. -Apropiación básica de la tecnología, lo que permite que la comunidad pueda entender, operar e implementar este tipo de soluciones de manera autónoma sin la necesidad de contar con una experticia detallada en el tema. - Complementariedad con recursos alternativos y convencionales como los que se emplean en estas comunidades (la tecnología permite complementar la capacidad de generación solar con las plantas diesel que se emplean en estas zonas). -Generación en sitio, lo cual reduce la necesidad de emplear redes de transmisión para otros recursos que no se disponen en el lugar de utilización de la energía.

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

Las zonas del pacífico se caracterizan por poseer una nula cobertura en vías vehiculares pavimentadas debiéndose realizar los desplazamientos por barcos o lanchas a través de vías fluviales. Esto reduce la utilización de otras tecnologías que impliquen el traslado de grandes componentes y materiales. El uso de las vías fluviales además requiere el uso de combustibles fósiles lo que demanda altos costos de transporte para tecnologías de grandes volúmenes. La solución a implementar es sencilla de llevar por este medio de transporte, emplea equipos poco voluminosos y debido a la robustez de éstos, la vida útil es muy extensa lo que evita reemplazos en cortos periodos de tiempo, a excepción del almacenamiento de energía que se lleva mediante equipos sellados.

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

De acuerdo con el reporte de la comunidad se observa que las necesidades se enfocan en tres aspectos: educación (adultos y niños), salud (jornadas de vacunación y disponibilidad de medicamentos para atención de emergencias) y comunicaciones (para fortalecer el proyecto productivo eco turístico). Se busca que en las comunidades revisadas se ofrezcan iguales oportunidades tecnológicas para los habitantes y que éstas estén de acuerdo con sus requerimientos en cuanto a las necesidades a cubrir.

Describe detalladamente el diseño de la solución

Planteamiento del problema

En Colombia, Las Zonas No Interconectadas (ZNI) se definen en la ley 143 DE 1994, así mismo, en la ley 855 de 2003, se mencionan que pueden hacer parte de las ZNI los municipios, corregimientos, localidades y caseríos no conectados al Sistema Interconectado Nacional SIN. Éstas corresponden a áreas del territorio nacional donde no se presta el servicio público de electricidad a través del SIN. A diferencia de las áreas que corresponden al SIN, las ZNI atienden una baja densidad poblacional, las localidades se encuentran bastante dispersas unas de otras lo que hace económicamente inviable atender las necesidades de electrificación mediante la interconexión de redes de distribución. Sin embargo, estas zonas gozan de una gran cantidad de recursos energéticos renovables que pudieran atender la baja demanda eléctrica presente en las localidades. Actualmente el medio de producción de electricidad más implementado en dichas zonas corresponde a los grupos electrógenos impulsado mediante combustible diesel. A diferencia del mercado eléctrico del SIN, las ZNI enfrentan complejos esquemas de producción donde no es claro el esquema tarifario y mucho menos se tienen estructuras fijas que atiendan de manera global las funciones de generación, distribución y comercialización a pesar de que la

Comisión Reguladora de Energía y Gas – CREG ha desarrollado una serie de reglamentaciones enfocadas a determinar el régimen tarifario y de costos de energía eléctrica en ZNI. Sin embargo, el aspecto que más ha influido en una estructura tarifaria consolidada es básicamente el tema de la atención de la demanda de energía eléctrica en ZNI. En muchas regiones de las ZNI, la prestación del servicio de energía eléctrica no cubre las 24 horas diarias que se presenta en el SIN, presentándose zonas en las cuales el servicio se presta unas cuantas horas al día en promedio. En el caso del Consejo Comunitario de Bahía Málaga, éste está conformado por cuatro veredas: La Plata, Mangaña, Miramar y la Sierpe. Cada una de las veredas cuenta con una pequeña planta de energía que funciona a base de ACPM y la cual brinda servicio diario de energía únicamente de 6 pm a 10 pm. Para el uso y mantenimiento de la planta, las familias de la comunidad tienen un costo diario por casa que luego se convierte en una cantidad de aproximadamente \$80.000 mensual por solo 4 horas de ruido y gases contaminantes. Adicionalmente, se debe incluir el costo de transporte en lancha a Buenaventura por el combustible, con el riesgo que muchas veces no hay disponibilidad de lancha. Así mismo, algunas plantas ya cumple casi 15 años de vida útil, generando cortes de energía por daños y reparación de inclusive algunos meses.

Marco teórico

La solución aquí presentada, se define como Sistemas Híbrido para Generación de Energía Eléctrica (SHGEE). Estos sistemas utilizan varios recursos energéticos, entre renovables y no renovables, que complementan su capacidad de generación eléctrica aumentando su confiabilidad y reduciendo los costos operativos, de mantenimiento y costo de la energía eléctrica producida. En el caso de Bahía Málaga la solución será del tipo híbrido Fotovoltaico - Diesel. Históricamente los sistemas autónomos han empleado el generador diésel. Sin embargo, en lugares aislados su empleo acarrea problemas operativos tanto desde el punto de vista del suministro de combustible como de su reparación y mantenimiento. A la par de ello, los recursos energéticos alternativos REA (sol, viento, hídricos, biomasa, etc.) al ser inagotables, no contaminantes y dependientes del sitio para su aprovechamiento, se han convertido en opciones viables para su implementación en áreas aisladas. Pero, la dependencia de un solo REA termina en un sobredimensionamiento del sistema con el propósito de incrementar su confiabilidad. De ahí que, hoy en día una de las aplicaciones más promisorias en la tecnología de energías alternativas sea la implementación de Sistemas Híbridos para Generación de Energía Eléctrica en áreas remotas donde las condiciones de instalación de redes eléctricas y plantas diésel no son viables económicamente. Se ha demostrado que los SHGEE reducen significativamente el costo total del ciclo de vida útil de los sistemas energéticos aislados para variadas aplicaciones, al tiempo que proveen un suministro confiable de electricidad mediante la combinación de diferentes fuentes energéticas. El término Sistemas Híbridos describe un sistema aislado de generación eléctrica que combina varias fuentes energéticas alternativas y convencionales junto a un sistema de almacenamiento químico mediante baterías de plomo ácido.

Antecedentes

Sistemas híbridos para generación de energía eléctrica (SHGEE): La integración de diferentes recursos energéticos ha permitido a los SHGEE ser opciones, técnica y económicamente, viables no sólo para suministro energético en zonas aisladas [Ver

referencias], sino también, su inclusión en planes energéticos rurales de generación dispersa y en sistemas de potencia a partir de redes de distribución existentes. En zonas remotas y/o aisladas donde sea rentable la instalación de SHGEE, el empleo de recursos energéticos alternativos no sólo atiende la generación eléctrica sino también otras formas de producción energética como calor, fuerza motriz, etc.; y son los recursos energéticos del sitio en cuestión los que determinan el tipo de SHGEE a implementar. Es así como dentro de la literatura revisada encontramos diferentes configuraciones de SHGEE tales como: fotovoltaico-diésel, eólico-diésel, fotovoltaico-eólico-baterías, fotovoltaico-eólico-diésel-baterías, fotovoltaico-celdas de combustible, eólico-celdas de combustible, eólico-fotovoltaico-hidráulico, etc. Referencias: Masoud Sharafi, Tarek Y. ELMekkawy. Multi-objective optimal design of hybrid renewable energy systems using PSO-simulation based approach. *Renewable Energy*, Volume 68, August 2014, Pages 67-79. Sunanda Sinha, S.S. Chandel. Review of software tools for hybrid renewable energy systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 32, April 2014, Pages 192-205. Diana Neves, Carlos A. Silva, Stephen Connors. Design and implementation of hybrid renewable energy systems on micro-communities: A review on case studies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 31, March 2014, Pages 935-946. J.E. Paiva, A.S. Carvalho. Controllable hybrid power system based on renewable energy sources for modern electrical grids. *Renewable Energy*, Volume 53, May 2013, Pages 271-279. O. Erdinc, M. Uzunoglu. Optimum design of hybrid renewable energy systems: Overview of different approaches. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 16, Issue 3, April 2012, Pages 1412-1425. Kanzumba Kusakana, Herman Jacobus Vermaak. Hybrid diesel generator/renewable energy system performance modeling. *Renewable Energy*, In Press, Corrected Proof, Available online 9 December 2013. Prabodh Bajpai, Vaishalee Dash. Hybrid renewable energy systems for power generation in stand-alone applications: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 16, Issue 5, June 2012, Pages 2926-2939. Nazli Yonca Aydin, Elcin Kentel, H. Sebnem Duzgun. GIS-based site selection methodology for hybrid renewable energy systems: A case study from western Turkey. *Energy Conversion and Management*, Volume 70, June 2013, Pages 90-106. M.K. Deshmukh, S.S. Deshmukh. Modeling of hybrid renewable energy systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 12, Issue 1, January 2008, Pages 235-249.

Objetivo general

Consolidar la implementación de la tecnología de los Sistemas Híbridos para Generación de Energía Eléctrica como solución tecnológica para el abastecimiento de electricidad en comunidades aisladas en la región del Pacífico Vallecaucano.

Objetivos específicos

-Comprobar y validar el funcionamiento de los SHGEE en esquemas de producción descentralizada de electricidad. -Evaluar el desempeño energético de sistemas energéticos que incluyan el uso de energía solar fotovoltaica y combustibles fósiles. -Estudiar el comportamiento de la aleatoriedad en el recurso energético renovable (sol) bajo esquemas de complementariedad energética. -Evaluar la viabilidad técnica, social y económica de la tecnología de los SHGEE como solución tecnológica para el abastecimiento de electricidad en electrificación rural.

Fuentes energéticas a utilizar

Dado que en la comunidad analizada se tiene acceso al combustible diesel y que éste es parte prioritaria de las actividades de la comunidad, se busca complementar su uso con un recurso renovable que ayude a disminuir la dependencia del combustible fósil y que demuestre que es posible la integración de distintas fuentes energéticas en la medida en que éstas se presenten. Como primera oportunidad se establece que el recurso energético alternativo a emplear es la radiación solar aplicada en tecnologías de conversión fotovoltaica.

Describa detalladamente el diseño de la solución

De acuerdo con la figura adjunta, se establecen los siguientes componentes que formarán parte de la solución planteada: -Generador fotovoltaico: equipo responsable de transformar la radiación solar en electricidad. -Caja de conexiones: Equipo de conexión para módulos fotovoltaicos y requerido para su integración al resto de la instalación. -Regulador de carga: equipo responsable de permitir la carga del sistema de almacenamiento y evitar la conexión del generador fotovoltaico como carga del sistema. -Inversor/cargador: equipo responsable de permitir el flujo bidireccional de potencia, permitiendo atender la demanda de electricidad desde diferentes fuentes (solar - diesel). -Sistema de almacenamiento: equipo de almacenamiento electroquímico que se encarga de almacenar energía del recurso renovable cuando existe abundancia de éste y uso de esta energía cuando el recurso alternativo escasea. El sistema se enfoca en aprovechar al máximo el recurso alternativo (radiación solar) produciendo electricidad a través de los módulos fotovoltaicos. Cuando la energía de estos es escasa se recurre al uso del sistema de almacenamiento. Como último recurso del sistema se recurre a la planta diesel para lograr el suministro de electricidad a la carga y proveer la energía para abastecer el sistema de almacenamiento.

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

Se requiere para la solución técnica propuesta de los siguientes elementos: -Un generador fotovoltaico compuesto de módulos fotovoltaicos policristalinos marca TRINA SOLAR. -Caja de conexiones para módulos fotovoltaicos marca MIDNITE SOLAR. -Sistema de control y acondicionamiento de las señales eléctricas marca OUTBACK POWER que tiene los siguientes elementos: Un regulador de carga OUTBACK FLEXmax, inversor – cargador OUTBACK POWER FX2524T, concentrador para comunicación con el inversor y el cargador y monitor FlexNetDC para el sistema de almacenamiento de baterías. -Sistema de almacenamiento electroquímico: baterías plomo ácido tipo gel y selladas marca CSB. El diseño preliminar de la instalación da como resultado un conjunto de equipos que deben ser cotizados para la solicitud de los rubros en el proyecto. En este caso, los equipos requeridos se cotizaron con valor representativo del dolar para el día 22 de febrero del año en curso (\$2023). Cualquier cambio en el precio del dolar implicará un cambio en el diseño de las propuestas toda vez que el presupuesto solicitado no se incrementará si existe un incremento del costo de las tecnologías. De esta manera la solución tecnológica se ajustará al valor del dolar en el momento de la compra si el proyecto es aprobado.

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

Módulos fotovoltaicos TRINA SOLAR: Es la tercera compañía china más grande en cuanto a la fabricación de módulos fotovoltaicos y es la cuarta a nivel mundial. Fue creada en 1997. Componentes electrónicos OUTBACK: Desde 2001, Outback Power se ha consolidado como fabricante de productos electrónicos para aplicaciones en energías renovables donde la fiabilidad de los productos en condiciones ambientales adversas es de suma importancia. Se han destinado equipos para proyectos de microrredes en África, proyectos de electrificación rural en América Latina hasta cabinas remotas aisladas de la red en Alaska. Lo demás componentes del sistema corresponden a material eléctrico empleado en la mayoría de las instalaciones de este tipo y que cumplen con los requerimientos exigidos por el código eléctrico colombiano.

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

Transporte: Se concertará con la comunidad el transporte de los equipos desde Buenaventura hasta las veredas de Bahía Málaga. Implementación: La instalación en sitio buscará aprovechar al máximo las estructuras existentes en la comunidad para la instalación de los módulos fotovoltaicos. Los componentes electrónicos y de almacenamiento se buscará ubicarlos cerca de aquellos grupos electrógenos existentes y que estén prestando servicio a la comunidad. Puesta a punto: Se capacitará a la comunidad previamente en el manejo de los equipos y como cumplen con su función de producción de energía eléctrica. Adicional a ello, se les formará en aspectos puntuales de mantenimiento y operación del sistema para su seguimiento y verificación de funcionamiento.

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

La participación de la comunidad es clave en el proceso de la implementación dado que serán ellos los responsables de la operación y mantenimiento del sistema. Se espera de ellos la participación activa en las siguientes actividades: transporte de equipos, instalación y puesta en operación. De esta manera se logra incluir a la comunidad en el proceso de apropiación tecnológica clave para futuras adecuaciones o ampliaciones del sistema y que sean los habitantes de la comunidad quienes puedan llevar a cabo estas actividades sin la necesidad de recurrir a personal foráneo. Además: - Planeación con el Consejo del número de horas de trabajo comunitario. - Colaboración para el transporte de equipos y personal. - Espacio de almacenaje de equipos. - Hospedaje del personal de trabajo. Entera colaboración en jornadas de capacitación.

Mencione el alcance y la cobertura de la solución postulada

La solución tecnológica planteada busca brindar iguales oportunidades de implementación tecnológica a cuatro veredas de la comunidad de Bahía Málaga. Esta cobertura busca demostrar la importancia de distribuir equitativamente la solución tecnológica dado que demuestra que todos los habitantes de las veredas se pueden beneficiar de esa solución. La propuesta tecnológica a implementar busca satisfacer tres componentes evidenciados como prioritarios en la comunidad: salud, educación y soporte a proyectos productivos.