

Título de la solución:	Residuos organicos: Fuente de energia electrica para el corregimiento de Garcia-Gomez (ID = 69)
Necesidad para la que propone la solución:	CARENCIA DE ENERGIA PERMANENTE (ID = 158)
Duración del proyecto en meses:	8
Nombre de la entidad:	Universidad de Cartagena

Resumen ejecutivo:

En Colombia la producción y distribución de energía eléctrica y las fuentes de obtención, afectan de manera directa sectores de la población, que se encuentra en zonas periféricas y aisladas de los centros urbanos. Un acceso limitado a los servicios energéticos se transforma con el tiempo en una directa marginación y reduce al límite la mejora de las condiciones de vida de las personas. Impidiendo su desarrollo social, económico y medioambiental. El desarrollo científico y tecnológico en materia energética, debe contemplar como prioridad, acortar las brechas económicas existentes entre los diferentes departamentos y permitir el desarrollo económico y cultural con una mayor equidad. Los proyectos y estrategias encaminadas a la mejora de las condiciones energéticas del país, deben contemplar aspectos sociales como son la pobreza, las mujeres, la población vulnerable o desplazada, el urbanismo y los estilos de vida, a su vez deben ser cuidadosas de no agravar la situación inicial en la que se encuentra la región a beneficiar. Es por lo anterior que las acciones que se plantean en esta solución presentada esta focalizada en la utilización óptima de los recursos disponibles con el fin de sanear las necesidades energéticas básicas de la población, la reutilización de residuos sólidos urbanos, la disposición correcta de la basura, implantar la cultura del reciclaje, mediante una continua educación/concientización a la comunidad de cómo proceder de forma correcta. Por ello consideramos como sitio base del desarrollo del proyecto piloto. La escuela del corregimiento donde las labores de seguimiento de los programas de ideas para el cambio pueden distribuirse entre docentes y estudiantes. La región del pacífico Colombiano la conforman los departamentos de Antioquía, Cauca, Nariño, Valle del Cauca y Choco, siendo este último el departamento que alberga al corregimiento de García-Gómez del municipio de San Juan del Litoral. En el 2011 el Informe de Coyuntura Económica Regional (ICER), con datos suministrados por la Empresa Distribuidora del Pacífico S.A. E.S.P. (Dispac), muestra que durante el cuarto trimestre de 2011, el consumo de energía eléctrica en la ciudad de Quibdó alcanzó 22.727 megavatios/hora (MW/h), es decir, un crecimiento de 2,1% frente a igual lapso de 2010. El reporte del acumulado del año fue de 90.337 MW/h, señalando una leve variación de 0,8%. En los dos cortes analizados, las evoluciones más notorias corrieron a cargo del segmento comercial, cuya actividad en la capital chocoana se hace más dinámica en la temporada de fin de año, en la cual se involucran los meses de noviembre y diciembre, haciéndose extensiva hasta enero, razón por la cual en el primer y cuarto trimestre el uso de energía señaló aumentos superiores a 7%, reflejando de esta forma que el consumo energético dentro del departamento va en aumento, lo que demanda de fuentes alternativas para la generación de energía diferentes al sistema integrado de energía. La actividad económica del departamento, según el diagnóstico socio económico realizado por la Alta Consejería para la Reintegración de la

Presidencia de la Republica en el año 2007, refiere como la agroindustria chocoana es poco desarrollada debido a la alta pluviosidad que dificulta la producción agrícola y ganadera, sin embargo, esta se realiza con cultivos de plátano, maíz, arroz, cacao, borojo, chontaduro, yuca, limón, cimito, guama, guanábana y coco. Las actividades económicas con mayor participación en el PIB departamental de Chocó son: servicios sociales y comunitarios (35,6%), el sector agropecuario (24.29%), la minería (12.10%) y el transporte (11.04%). En 2005, la minería y la producción agropecuaria fueron las actividades que jalonaron el crecimiento de la economía departamental, 27.27% y 19.89%, respectivamente. Por ello la generación de desechos agroindustriales propios de las actividades, garantizaría la materia prima de nuestra propuesta. La digestión anaerobia se considera “una tecnología apropiada”, benéfica con los pobladores y el entorno, permite la mejora de las condiciones básicas de vida, sin la dependencia del nivel adquisitivo de los pobladores del corregimiento, una vez implementada posee bajo costo de operación y es amigable medioambientalmente. El presente proyecto tiene como fin la implementación de la tecnología de digestión anaerobia en la comunidad del corregimiento de García-Gómez del municipio de San Juan del Litoral en el departamento del Choco, como alternativa que provea una fuente de energía diferente al ACPM. para ello se selecciono la escuela como sitio estratégico para la instalación de la tecnología, por ser un centro de máxima importancia para el corregimiento y facilidad en las tareas de seguimiento. La propuesta consta de cuatro etapas de implementación y desarrollo. La primera de ellas es una introducción de la comunidad en los términos del proyecto, mediante talleres que permitan la apropiación de la tecnología en lenguaje cotidiano, la manipulación del biodigestor, su cuidado y el uso del mismo, a cargo de los jóvenes investigadores de Licatuc, en una segunda etapa se contara con la comunidad para la adecuación del sitio de acopio de los residuos agroindustriales y con la asesoría de la empresa aliada se darán toques a la implementación del biodigestor. La tercera etapa es la fabricación y acople del biodigestor y el transformador para generar electricidad con los recursos de Colciencias, con la dirección del montaje y puesta en marcha de los ingenieros del grupo LICATUC de la Universidad de Cartagena, se empleara mano de obra de la comunidad y acompañamiento de los profesores de biología y química para el seguimiento de tareas y del grupo líder que presento el problema a solucionar, la última etapa. Constará de tres meses de monitoreo de la solución con acompañamiento del grupo asesor y promotor de Colciencias. Consideramos que la propuesta consolidada será un beneficio social, ético, cultural, económico y medioambiental para el corregimiento de García-Gómez, cuya cobertura se puede extender a otras poblaciones cercanas.

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

El corregimiento de García-Gómez se encuentra ubicado en la subregión costera Estuarina del municipio de San Juan de Litoral. Esta subregión está conformada por bosques de manglar alrededor de la franja costera, el cual constituye un espacio viviente para la generación de una diversa fauna, por arbustos típicos adaptados a la salinidad del lugar, a los cambios en las condiciones del viento y oleaje. En la pagina oficial del municipio, se encontró que recientemente habitantes de la comunidad explotaron el mangle para aprovechar su madera y corteza para uso industrial por las dificultades económicas que presenta la región, siendo un grave problema desde el punto ambiental ya que los mangles representan a escala de ecosistemas la primera fuente de vida y desde el punto de vista

económico representa para el corregimiento la fuente de sustento para la población. Su renglón económico de supervivencia es agroindustrial y es posible el acceso a la materia prima para el sistema de biodigestión.

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

El corregimiento de García-Gómez por estar asentado en la base de un manglar, por las dificultades de vías de acceso, actividad económica tradicional auto consumible, la falta de políticas claras de sus líderes y entes gubernamentales, baja inversión social por los altos índices de pobreza, la falta de proyectos que incentiven a la mejora de la calidad de vida de los habitantes, hacen que sea una comunidad alejada a las transformaciones sociales del resto del País, consideramos que como parte de la comunidad afro que tenemos en Cartagena y una cercanía cultural a un grupo que conserva sus tradiciones culturales, nos permitirá una mayor interlocución para que el corregimiento incorpore hábitos culturales de una sociedad externa, acogiendo como suyos al grupo de trabajo de la Universidad de Cartagena, como personas que llegan de afuera (sumado a docentes y personal de la salud), para implementar la solución para el cambio, siendo una comunidad pequeña, con falta los servicios básicos para vivir, pero que fue capaz de unirse para ganar una solución a su comunidad, consideramos un terreno fértil para realizar el acompañamiento.

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

La economía del corregimiento de García-Gómez se basa en una “economía de subsistencia”, siendo la principal fuente de ingreso las materias primas obtenidas por los manglares que lo rodean a través de la pesca, actividades agrícolas y pecuarias y el aprovechamiento forestal. Las actividades de pesca y agropecuarias se caracterizan por realizarse de forma tradicional para su propio autoconsumo. Es necesario aclarar, que es de conocimiento del gobierno local y de los habitantes, que la economía local exporta valor, deteriora su patrimonio natural y no revierte de manera productiva pues hasta ahora las actividades económicas que se realizan en el corregimiento, no son de un aprovechamiento racional y sustentable de los recursos que poseen.

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

La comunidad de García-Gómez no se encuentra conectado al Sistema Interconectado Nacional de Colombia (SINC). Actualmente la energía eléctrica, es brindada por una planta eléctrica que funciona con ACPM, dentro del proyecto se busca la implementación de la tecnología apropiada de un biodigestor anaerobio, es por tal razón que las fuentes energéticas disponibles de la zona para este caso sería la recolección y clasificación de los residuos orgánicos que se generan como parte de las obligaciones cotidianas y actividades de comercio que se realicen dentro de la región.

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

La principal vía de comunicación es acuática a través del Río San Juan por el mar Pacífico hacia la ciudad más cercana que es Buenaventura. El corregimiento de García-Gómez hace parte del municipio de San Juan del Litoral, el cual se encuentra cercado por los parques

Nacionales Uramba y cerro Calima, lo cual hace de relieve montañoso dificultoso pero no es excusa para la falta de vías y carreteras, por ello la generación de energía debe hacerse insitu. Evitando el acopio de materia prima ACPM externo.

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

La implementación de una tecnología apropiada, en este caso el diseño y montaje de un biodigestor anaerobio, aborda acciones que no causen daño previsible a las personas ni daño innecesario a su entorno en especial la flora y la fauna ya que su fuente de trabajo es en su totalidad orgánica y los mecanismo de acción son biológicos. Dentro de los objetivos del biodigestor está el brindar suministro continuo de biogás que pueda ser aprovechado en la comunidad en forma de biocombustible para cocinar los alimentos o para alimentar una planta de generadora de electricidad, con el fin de mantener un flujo de energía permanente, principal necesidad de la comunidad.

Describa detalladamente el diseño de la solución

Planteamiento del problema

El corregimiento de García-Gómez no cuenta con servicio de energía eléctrica, solo disponen de una planta eléctrica que funciona con ACPM. La principal dificultad que presenta esta comunidad es la falta de combustible permanente para sostener la planta, pues cuando se acaba la disponibilidad de ACPM no cuentan con otro combustible para generar electricidad. Además de eso, las vías de acceso son nulas, el único medio de transporte es marítimo, la ciudad más cercana es Buenaventura a 2 horas, cuando se acaba el combustible y las familias cuentan con presupuesto se paga una cuota de 10000 pesos para la compra de este, cuando no hay dinero la única fuente de energía es la quema de leñas que obtienen del bosque.

Marco teórico

Para hacer viable la generación de energía eléctrica en las áreas rurales; los desechos agrícolas y ganaderos hacen un aporte importante, ya que estos generan grandes cantidades de residuos de arroz, café y azúcar, entre otros, además de residuos húmedos en forma de estiércol generado por el ganado derivado de la descomposición anaerobia. El biogás es un combustible de mediano contenido energético (aprox. 22MJ/kg), obtenido como producto de la descomposición anaerobia de materia orgánica, que se da en forma natural en pantanos y estómagos de rumiantes, entre otros, o de manera artificial en sistemas llamados biodigestores. Un biodigestor es un tipo de bioreactor en condiciones anaerobias diseñado para garantizar las condiciones apropiadas para el crecimiento de bacterias y la degradación de la materia orgánica presente convirtiéndola en biogás y efluentes que pueden ser utilizados como fertilizantes agrícolas. Los biodigestores se pueden clasificar dependiendo de su periodo de alimentación: □ Sistema discontinuo, conocidos también como de carga fija, ya que se carga de una sola vez en forma total y luego se sella herméticamente por unos 20 o 50 días, donde se descarga después de que deje de producir gas. □ Sistema semicontinuo, son pequeños o de mediana escala, de uso urbano o rural. Presenta buena eficiencia de producción de biogás diaria. Los modelos que destacan en este sistema son el tipo Hindú, el tipo Chino y otro de menor costo del tipo manga de polietileno. □ Sistemas continuos, tienen flujo constante de biomasa activa en su

interior. Son grandes sistemas sofisticados, donde emplean equipos comerciales para alimentarlos, darles calefacción, agitación y control.

Antecedentes

En el caso de Bolivia, donde existen tres regiones diferenciadas como altiplano, valle y trópico, esta tecnología fue introducida en el año 2002 en Mizque, (2200 m.s.n.m. Cochabamba) como parte de la transferencia tecnológica a una ONG cochabambina. Desde entonces, en constante colaboración por Internet con instituciones de Camboya, Vietnam y Australia y la ONG de Cochabamba, estos sistemas han sido adaptados al altiplano. La primera experiencia fue en el año 2003 instalando un experimental a 4100 m.s.n.m. que aprovechaba el efecto invernadero. Este diseño preliminar sufrió un desarrollo para abaratar costes y adaptarlo a las condiciones rurales manteniendo el espíritu de tecnología apropiada. Al igual que Bolivia, en la última década, varios países suramericanos entre los que se encuentran Ecuador, Colombia, Perú y Brasil, han contemplado la implementación de tecnologías apropiadas en la generación de biogás, se han realizado trabajos informativos acerca del diseño y construcción de biodigestores anaerobios que traten los residuos orgánicos de la industria agrícola y ganadera. En Ecuador se han desarrollado proyectos por parte de la Universidad Politécnica de Madrid en conjunto con la Universidad Técnica Particular de Loja en el diseño y construcción de un digestor anaerobio de flujo pistón que trate los residuos generados en una explotación ganadera de la localidad de Loja. En Colombia la Universidad Pontificia Bolivariana y la Universidad de EAFIT presentan estudios y cálculos en el diseño y construcción de biodigestores. En el caso de la Universidad Pontificia Bolivariana, esta realiza el análisis y diseño de un sistema de generación de energía eléctrica utilizando biogás para una finca rural, siendo el biocombustible generado por desechos orgánicos de los animales. En Perú la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann ha realizado estudios en la producción de biogás y biol a partir de excretas de ganado en la ciudad de Tacna, el estudio consistió en el diseño, construcción y evaluación del funcionamiento de un biogestor familiar de 2 m³ tipo manga de polietileno, también realizaron el estudio descriptivo del desarrollo de biodigestores en Tacna, Perú. El laboratorio de Investigaciones en Catálisis y Nuevos Materiales (LICATUC) desde hace 10 años adelanta estudios en desarrollo de tecnologías limpias y ha asesorado empresas de la ciudad de Cartagena Ingeoambiente en la factibilidad del reuso del biogás producido en la recolección de residuos para manejar el incinerador del relleno, también contribuyo a la caracterización físico química del biogás procedente del vertedero de la ciudad de Cartagena los Cocos. Poseemos la infraestructura para realizar el seguimiento de la producción del biogás.

Objetivo general

Diseñar, construir y evaluar con la comunidad un biodigestor, para la producción de biogás aprovechando el gas metano generado como fuente de energía eléctrica para la solución de la carencia de energía en el corregimiento García-Gómez del municipio de San Juan del Litoral en el departamento del Chocó.

Objetivos específicos

Diseñar y construir y evaluar un biodigestor para la producción de biogás a partir de los residuos orgánicos de la comunidad. Plantear un sistema de generación de electricidad a partir del gas metano producido. Capacitar a la población del corregimiento de García-

Gómez en la forma adecuada de realizar la recolección de residuos y el manejo de la planta. Incentivar a la comunidad en la reproducción de la tecnología implementada para otros usos. Analizar el desarrollo de biodigestores en el corregimiento de García-Gómez.

Fuentes energéticas a utilizar

Las fuentes energéticas a utilizar para la implementación de un biodigestor anaerobio son los residuos orgánicos que se generan como parte de las obligaciones cotidianas y actividades de comercio que se realicen dentro de la región. Para un correcto aprovechamiento de esta fuente energética es necesario una correcta recolección, clasificación y trituración manual de los residuos.

Describa detalladamente el diseño de la solución

Con la materia orgánica de desechos se busca la generación de energía renovable procedente de la biomasa para proveer de forma autosuficiente e independencia energética a la comunidad del corregimiento de García-Gómez mediante la estrategia que se muestra a continuación: (Ver Figura 1 en el documento de la propuesta anexo) La biomasa producida por la comunidad en el desarrollo de sus hábitos comunes, se recolecta en cada vivienda y se hará la clasificación de esta materia. En el lugar donde se instale el biodigestor se construirá un pequeño relleno sanitario para almacenar la materia orgánica prima, así mismo como un espacio para la adecuación de este (donde se agregará el agua para la solución). Luego, se inyecta al biodigestor, instalando la capa permeable y la tubería de salida de gas. Se estima un tiempo de 25 días (de acuerdo con la temperatura y las condiciones atmosféricas del corregimiento) se espera obtener Biogás mediante prueba de llama. Finalmente la tubería de biogás es conectada a una planta de generación de electricidad para la escuela del corregimiento. Los residuos sólidos y líquidos residuales del biodigestor se almacenan y son usados como biofertilizantes. Características del diseño Base de cálculo para el diseño: 2000 kW/mes Eficiencia generador eléctrico: 55% Producción de Biogás esperada: 3,4 m³ bio gas/Kg raw material (Ver Tabla 1 y 2 en el documento de la propuesta anexo)

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

N/R

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

En Bolivia esta tecnología fue introducida en el año 2002 en Mizque, (2200 m.s.n.m. Cochabamba) como parte de la transferencia tecnológica a una ONG cochabambina. Desde entonces, en constante colaboración por Internet con instituciones de Camboya, Vietnam y Australia y la ONG de Cochabamba, estos sistemas han sido adaptados al altiplano. La primera experiencia fue en el año 2003 instalando un experimental a 4100 m.s.n.m. que aprovechaba el efecto invernadero. Este diseño preliminar sufrió un desarrollo para abaratar costes y adaptarlo a las condiciones rurales manteniendo el espíritu de tecnología apropiada. En Ecuador se han desarrollado proyectos por parte de la Universidad Politécnica de Madrid en conjunto con la Universidad Técnica Particular de Loja en el diseño y construcción de un digestor anaerobio de flujo pistón que trate los residuos generados en una explotación ganadera de la localidad de Loja. En Colombia la Universidad

Pontificia Bolivariana y la Universidad de EAFIT presentan estudios y cálculos en el diseño y construcción de biodigestores. En el caso de la Universidad Pontificia Bolivariana, esta realiza el análisis y diseño de un sistema de generación de energía eléctrica utilizando biogás para una finca rural, siendo el biocombustible generado por desechos orgánicos de los animales. En Perú la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann ha realizado estudios en la producción de biogás y biol a partir de excretas de ganado en la ciudad de Tacna, el estudio consistió en el diseño, construcción y evaluación del funcionamiento de un biogestor familiar de 2 m³ tipo manga de polietileno, también realizaron el estudio descriptivo del desarrollo de biodigestores en Tacna, Perú.

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

Se realiza la excavación de acuerdo a las medidas calculadas Se instala un sistema de tuberías inclinadas para garantizar que la materia orgánica diluida se degrade en ausencia de oxígeno y también para expulsar los lixiviados del proceso Instalación de la membrana de polietileno, usando abrazaderas para asegurar el hermetismo de esta. Además de una válvula de alivio para saber cuándo el biodigestor esté en su total capacidad Conexión de tubería de biogás con su respectiva válvula de seguridad hacia la planta de generación eléctrica La materia orgánica residual se llevará a un espacio diseñado para la recolección de abonos (biofertilizantes)

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

Dentro del proyecto se contempla que el aporte, apoyo o participación de la comunidad debe ser en especie desde el punto de vista que debe tener disposición de colaborar en el diseño y construcción del biodigestor. Aportar con sus conocimientos sobre la región, participación dinámica de las estrategias de solución y velar por la protección, control y seguimiento del proceso y funcionamiento de la tecnología. Se espera tener por parte de ellos de una buena disponibilidad de tiempo, así como de una buena voluntad, al participar en las jornadas de capacitación y concientización en el manejo y recolección de los residuos orgánicos a utilizar en la tecnología a implementar y modo de operación de la misma.

Mencione el alcance y la cobertura de la solución postulada

El alcance de la solución proyectada tiene como objetivo el diseño, construcción y evaluación de un biodigestor anaerobio para la producción de biogás, fuente energética que será aprovechada para la generación de energía eléctrica y como fuente de calor. Dentro del proyecto se contempla la implementación de un biodigestor que suministre energía eléctrica y calorífica a la escuela del corregimiento de García-Gómez en el municipio de San Juan del Litoral, los diseños están pensados para suministrar 2000 kWh al mes, que básicamente cubre los servicios energéticos durante 8 horas del funcionamiento de aproximadamente 16 ventiladores, 15 bombillos de 100 W, 6 computadores, 1 televisor y 1 nevera que funcionara las 24 horas del día. Se intentara realizar la gestión para conseguir una planta generadora de electricidad a partir de un motor de combustión de biogás, en el cual se pueda suministrar el biogás generado para la producción de energía eléctrica en la escuela.