



NUEVAS REALIDADES PARA LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA:
CURRÍCULO, TECNOLOGÍA, MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO

13 - 16
DE SEPTIEMBRE

2022

CARTAGENA DE INDIAS,
COLOMBIA



Sistema de bombeo con energías alternativas en el sector rural del Alto Magdalena caso de estudio vereda Santa Rosa, Tocaima – Cundinamarca

Tania Catalina Yate Hoyos, Ana María Rodríguez Chávez, Ancízar Barragán Alturo, Daniel Andrés Cardozo Cruz

**Universidad Piloto de Colombia
Girardot, Colombia**

Resumen

Este proyecto busca que el sector rural del Alto Magdalena se vea beneficiado mediante un sistema de bombeo con energías alternativas, en el que podamos aportar el cumplimiento del sexto objetivo de desarrollo sostenible con agua limpia y saneamiento básico siguiendo los lineamientos que surgen con estos parámetros. Siguiendo así, esta idea y partiendo del hecho que el proyecto aporta a la buena calidad de vida que puedan tener los habitantes en el sector rural del Alto Magdalena y que se ve vulnerada por los diferentes factores económicos y ambientales de este. A demás, el proyecto busca aprovechar los recursos de una manera sostenible como lo son las energías asequibles y no contaminantes que se ven en el séptimo objetivo, nos damos cuenta que este proyecto no solo busca cumplir la mayor cantidad de metas en la agenda 2030, sino espera poder comprobar que si se trabaja a la mano con estos se puede generar una ciudad y comunidad sostenible.

Siguiendo esta idea, en la anterior entrega de EIEI ACOFI 2021 se presentó una idea en la que se beneficiara a las mujeres cabeza de hogar con este proyecto, pero en la actualidad tanto hombres como mujeres presentan la necesidad de un recurso tan básico como el agua. Es por esto que, se decidió extender la investigación por el sector del Alto Magdalena para beneficiar a todas las familias a las que se les pueda aportar seguridad alimentaria, agua limpia y saneamiento. Conociendo lo anterior, se debe entender cuáles son las principales problemáticas que se pueden tener en este sector, inicialmente se hablara de la vereda en Santa Rosa, Tocaima - Cundinamarca; aquí se puede justificar la insuficiencia de agua para necesidades básicas por su ubicación en una zona

montañosa y de difícil acceso, que como consecuencia no cuenta con un sistema de abastecimiento de agua o acueducto.

Continuamente, buscamos no solo implementar un sistema de abastecimiento al hogar sino también un sistema de riego que permita a todas las familias poder emprender en el agro colombiano, para poder así implementar un sustento familiar en la ejecución de huertas caseras o de riego en plantaciones ya existentes pero que no han podido ser productivos por los factores ya mencionados. Con este proyecto no solo buscamos brindar una necesidad básica, también esperamos que se pueda generar un desarrollo y aporte económico en nuestro país para poder forjar un cambio radical en las personas que han dejado de creer en sus habilidades y en sus conocimientos en campo. Finalmente, como futuros ingenieros sabemos las necesidades básicas que pueden tener diferentes sectores en el país y es nuestro trabajo poder aportar conocimiento e ideas para solucionar todos o si no la mayoría de estos problemas, y que mejor con un implemento estructural que aporte algo tan básico como el agua utilizando las energías solares para el funcionamiento de este.

Palabras clave: energías alternativas; agua limpia y saneamiento; seguridad alimentaria

Abstract

This project's main goal is to benefit the Alto Magdalena's rural area through a pumping system powered by alternative sources of energy, in which we can contribute to fulfilling the sixth objective of sustainable development with clean water and basic sanitation, following all the guidelines that come along with all these parameters. Continuing, this idea and starting from the fact that this project contributes to the quality of life that all the population that lives in the Alto Magdalena's rural area and also, it is so vulnerable due to economical and environmental conditions in this area. In addition to these, this project wants to take advantage of all of our resources in a sustainable way, such as affordable and non-polluting energies, which are found in the seventh objective. As we can tell, this project not only tries to fulfill as many goals from the 2030 agenda as it is possible, but also, it hopes to be able to show that if we work along with these, we can generate a sustainable city and also, a sustainable community.

Working towards this idea, in the last delivery of EIEI ACOFI 2021, we came up with a project which would benefit women who are head of a household, but nowadays, not only women but also men have the need of having access to a basic resource, such as water is. According to that, we decided to extend our investigation in the Alto Magdalena's area, in order to contribute with food safety, clean water and sanitation to as many families as we can. According with the last information, we must recognize what are the main challenges we face in this area, we can initially talk about the small village in Santa Rosa, Tocaima - Cundinamarca; here, we can justify the water insufficiency for basic needs because of being located in a highland area, which makes it a hard access place, due to those reasons, it does not have neither a water supply system nor an aqueduct. Continually, we are not only looking for implementing a water supply system for all homes in this area, but also, an irrigation system that allows all families to become entrepreneurs in Colombian agriculture, so they could implement family support, based on executing home or irrigated gardens

in existing plantations, which are not productive yet, because of all the reasons given before. With this project, we not only want to give a basic need, but also, we hope this can generate a development and an economical contribution in our country, in order to make a radical change in all the minds of people who have stopped believing in their abilities and their knowledge in this field.

Finally, as future engineers ourselves, we know all the basic needs that some sectors of our country may have and it is our responsibility to contribute with our knowledge in order to solve most if not all of these problems, and there is not a better way to do this than an structural implementation that contributes to obtaining this basic resource, water; implementing the use of solar energies that make it work.

Keywords: *alternative energies; clean water and sanitation; food safety*

1. Introducción

En la vereda Santa Rosa en el municipio de Tocaima- Cundinamarca se puede evidenciar la falta en sistemas de abastecimiento de agua, lo que afecta los sistemas de riego en los diferentes cultivos que se plantan en el sector y por ende a los habitantes que habitan la vereda. Es aquí donde se encuentran diferentes consecuencias que se desarrollan debido a la falta de estos sistemas, si se derivan estos problemas podemos observar: falta de seguridad alimentaria en las plantaciones y escasez en la producción de los diferentes alimentos que provocan la falta de trabajo de los habitantes que suplen sus necesidades económicas con la venta de estas plantaciones. Sin olvidar el hecho que, los habitantes del sector podrían estar sufriendo consecuencias de saneamiento por la falta de agua en sus hogares.

La falta de innovación en los sectores rurales genera las problemáticas mencionadas anteriormente, siendo que se sigue trabajando con sistemas o soluciones obsoletas que ya no funcionan para las necesidades del consumidor en la actualidad. Es por esto que, al no innovar se ven pérdidas y fugas económicas que se podrían impedir con la implementación de sistemas de abastecimiento funcionales y que sirvan mediante flujos de energías limpias para poder incentivar al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible con el enfoque de dar soluciones a un corto, mediano y largo plazo. Teniendo en cuenta, no solo las necesidades del momento sino proyectando una solución que impacte en el sector agrónomo y por consecuencia el sector económico del país.

2. Problemática

El municipio de Tocaima – Cundinamarca tiene una extensión de 24.412 hectáreas en su área rural y se divide en 37 veredas, entre estas esta la vereda Santa Rosa. El municipio de Tocaima cuenta con una problemática general y es la falta de agua tanto en su sector rural como en su sector urbano. Es por esto que el caso de estudio a la necesidad de los habitantes de la vereda Santa Rosa, se ha convertido en una meta en la que se espera poder reducir las necesidades de los habitantes del sector referente a sus sistemas de riego en sus plantaciones. Tocaima está a una altura de 432 metros sobre el nivel del mar, lo que provoca ser un sector con un clima cálido con

una temperatura media de 28°C; generando aún más problemáticas para la plantación que no cuentan con la suficiente cantidad de agua para su desarrollo.

Según (Contactenos Tocaïma Cundinamarca , 2020) la precipitación fluvial anual del sector es de 1051.1 mm, en los que octubre-noviembre son los meses con más lluvias. Sin embargo, en los meses diciembre- enero y julio- agosto se pueden ver las temporadas que afectan las plantaciones por su falta de lluvia, es por esto que los campesinos se ven obligados a cosechar frutos o verduras que no necesiten grandes cantidades de agua. Continuamente, la falta de lluvia fomenta no poder aprovechar la recolección de aguas lluvias para el funcionamiento en los sistemas de riego que se esperan poder implantar. A demás, el hecho que las plantaciones no puedan llegar a su etapa de venta trae consigo el desempleo de todas las personas las cuales sus ingresos son a partir de la recolección de cultivos, según (Díaz, Pérez, Lewin, Requena, & Oteyza, 2006) en Colombia específicamente en las zonas rurales, aproximadamente 25 millones de personas siguen sustentando las necesidades de su familia por medio del sector agrícola.

Finalmente, podemos introducirnos a la problemática que viven las familias que aportan al agrocolombiano por la insuficiencia de acueductos y de sistemas de riego. Según la FAO (2013) el sector económico frente al agrocolombiano es el más vulnerable a sufrir por la escasez del agua, además los objetivos de desarrollo sostenible necesitan en su mayoría de agua y es por esta razón que un sistema apto para su uso es necesario en todo el país. Adicional a esto, según el DANE (2022) en Colombia la tasa de desempleo en el mes de abril del año 2021 fue del 15.5% y en el mes de abril del 2022 descendió hasta el 11.2%, esto nos demuestra que el problema del desempleo se puede disminuir y si a esto se le agrega el factor innovación, podría ser un cambio a la economía de las familias del sector rural colombiano.

3. Uso de energías limpias

En el mundo cada vez se necesita más innovación y nuevas tecnologías para el desarrollo económico, social y estructural; es por esto que las energías limpias han tomado gran peso a lo largo de las nuevas infraestructuras. Aun así, en los proyectos de aula o de intereses académicos falta más inspiración en el uso de estas; según Posso (2002) las energías se clasifican en un término general: las renovables y las no renovables, las primeras se caracterizan por consumirse más rápido de lo que la naturaleza pueda reemplazarlas (fuentes fósiles), estas segundas pueden clasificarse como energías inagotables o que se pueden renovar con un ciclo. También, se conocen como energías alternativas, estas energías se caracterizan por ser de origen no fósil y no se han presentado en el mercado económico de energías significativamente.

El propósito del siguiente proyecto, se basa en el uso de energías limpias que permitan incentivar a los lectores, especialmente a todos los estudiantes a realizar investigaciones en aula que se basen en el uso de estas. Según (MindMachineTV, 2019) el sol irradia 173000 Tera Watts y el mundo consume tan solo 2.71 Tera Watts, lo que significa que la energía solar podría generar energía al planeta entero; sin embargo, aún no se ha tomado esta energía como la principal fuente. Se necesita como es el funcionamiento de un panel solar, antes que nada (Cogollo, 2019) mencionaba

que “los paneles solares son un conjunto de placas que utilizan el efecto fotoeléctrico, estas placas son capaces de convertir la luz del sol en energía eléctrica”.

Siguiendo la idea del funcionamiento de un panel solar, (Cogollo, 2019) explica que los fotones chocan contra las celdas solares, esto produce electrones y a este choque se le conoce como corriente eléctrica; en cuanto a la corriente eléctrica, es transportada a un circuito exterior. Los paneles solares, están compuestos por varias celdas solares hechas con materiales semiconductores conectadas entre sí. Sin embargo, para que la energía del sol pueda convertirse en energía eléctrica se necesitan celdas fotovoltaicas según la necesidad, es aquí donde se forma un panel solar. Cuando se crea un campo eléctrico en el panel solar, las celdas fotovoltaicas producen electricidad de corriente directa; en el caso de necesitar corriente alterna, se necesitarán inversores que convierten la corriente directa a corriente alterna.

4. Propuesta

El desempleo en zonas rurales en Colombia, ha incentivado a los campesinos a mudarse a las capitales en busca de nuevos ingresos. La tasa de desempleo en zonas rurales según el DANE (2022) “En el trimestre enero – marzo 2022 los indicadores del mercado laboral para la población campesina presentaron la siguiente dinámica, la tasa global de participación fue de 60,2% una diferencia de 4,6 p.p menor con la población no campesina”. Sin embargo, la problemática es alta debido a que la ciudad por consecuencia tiene más habitantes y más opciones de trabajo; en lo que respecta a los campesinos sus ingresos han ido desmejorando. Si se proyecta la vereda Santa Rosa, se puede deducir que la mudanza de sus habitantes a diferentes capitales puede ser a falta de productividad agrícola por falta de agua.

En la actualidad, se espera poder aportar a la sociedad iniciativas que permitan el cumplimiento de la mayor cantidad de objetivos de desarrollo sostenible, por lo que el principal factor de esta investigación es brindar el mayor beneficio del uso de energías limpias, el aprovechamiento de agua y de ser posible brindar agua limpia. Es por esto, que el enfoque de un sistema de captación de aguas fluviales en épocas de precipitación; en el caso de la vereda Santa Rosa, almacenando esta agua en un pozo de captación. Es aquí donde, con ayuda de una bomba hidráulica a presión que funcione mediante el uso de energía solar, se distribuya por un canal de riego por goteo a toda la plantación de la vivienda a la se le suministrara el agua. Aprovechando, la época de lluvia y utilizando energías limpias que permitan innovación y crecimiento económico tanto en la vereda como en el país.

Siendo esto, el proyecto es una iniciativa que se espera implementar en masa a lo largo de las veredas de Tocaima; iniciando con la vereda de Santa Rosa. En el caso de estudio, se espera poder obtener datos referentes al manejo de agua y a las cantidades necesarias de esta que solicite el consumidor para su plantación y verificar si es posible la iniciativa en cada vivienda. Para los habitantes que su ingreso principal es la recolección y venta en el agrocolombiano, se espera que se vean beneficiados gracias a la innovación de proyectos de aula que buscan iniciativas que favorezcan a la comunidad. Siguiendo alternativas económicas, funcionales y que no sean

obsoletas en un mediano y largo plazo; además, del uso de los recursos que se tiene y no se provechan del todo.

5. Referencias

- Cogollo, J. (2 de junio de 2019). ¿CÓMO FUNCIONA UN PANEL SOLAR? Energía Solar FOTOVOLTAICA. Obtenido de ¿CÓMO FUNCIONA UN PANEL SOLAR? Energía Solar FOTOVOLTAICA: <https://www.youtube.com/watch?v=q5bMAz4NK0c>
- Contáctenos Tocaima Cundinamarca. (2020). ISSUU. Obtenido de ISSUU: https://issuu.com/contactenostocaimacundinamarca/docs/31583_plan-de-desarrollo-futuro-en-marcha-2020202/s/11458531
- DANE. (2022). DANE Información para todos. Obtenido de DANE Información para todos: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo#:~:text=Informaci%C3%B3n%20abril%202022&text=En%20abril%20de%202022%2C%20la,52%2C4%25%2C%20respectivamente>.
- DANE. (2022). Mercado laboral de la población campesina. Obtenido de Mercado laboral de la población campesina: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/mercado-laboral-de-la-poblacion-campesina>
- Díaz, J. M., Pérez, A., Lewin, P., Requena, B., & Oteyza, S. (2006). Colombia: Nota de Análisis Sectorial Agricultura y Desarrollo Rural. *Agricultura y desarrollo rural*.
- MindMachineTV. (30 de abril de 2019). ¿Cómo funciona un panel solar? Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=k9ghlhZx6aw>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2013). Afrontar la escasez del agua: Un marco de acción para la agricultura y la seguridad alimentaria. *FAO. Informe sobre temas hídricos*.
- Posso, F. (2002). energía y ambiente: pasado, presente y futuro. Parte dos: Sistema energético basado en energías alternativas. *Geoenseñanza*, 54-73.

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2022 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)

