UEA Ambiental
PrePrint UEA

Sección Ambiental
Vol. AMB2324. ep14–73

| Recibido: 13/03/2024 |
| Aceptado: 15/04/2024 |
| Publicado: 15/10/2026 |

Propuesta de un cultivo agro-voltaico, como solución a la deficiencia energética y alimentaria en la región andina, provincia de Pichincha (Quito-Puellaro).

Proposal for an agro-voltaic crop as a solution to energy and food shortages in the Andean region, Pichincha province (Quito-Puellaro)

Kevin Joel Guambuguete Hinojoza[1], Santiago Homero Cuichan Paucar[1]

https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vAMB2324ep14-73 Crossref

Resumen

Debido a diversas problemáticas el presente trabajo considera el planteamiento de una tecnología innovadora (cultivo agro-voltaico) el cual busca la mejora y optimizar gastos y producción en la generación de productos agrícolas que tiene como destino final satisfacer las necesidades de la población, buscar nuevos métodos de producción agrícola y energética hacen que nuevos campos sean explorado siendo el caso del agro-voltaico, el presente artículo entrelaza dos tipos de investigaciones la primera de ellas es una investigación documental, es una técnica cualitativa que consiste en lograr una recopilación y selección de información relevante de distintas fuentes, como libros, revistas, periódicos, etc. En este modelo de producción se muestran beneficios específicos como: un ahorro económico con respecto al consumo eléctrico, reducción de una gran cantidad de consumo de energía conllevando de manera consecuente una generación de energía limpia y sustentable el cual puede ser almacenada y vendida a productores locales cercanos representando un ingreso económico importante para el mejoramiento y mantenimiento de los paneles solares esta propuesta se acopla con algunos puntos de los objetivos del desarrollo sostenible (ODS) como los siguientes: 2, 3, 7, 9, 11, 12, 13 y 15. No solo es importante el reconocer el avanzase de las tecnologías, pero los beneficios plasmados en las tablas 2 y 3 nos muestran la veracidad y la viabilidad de esta propuesta conservando la línea de importancia en los 3 ejes importantes de una sociedad: económico, social y ambiental.

Palabras clave

agro-voltaico, energético, alimentario, desnutrición, cambio climático.

Abstract

Due to various problems, this paper considers the approach of an innovative technology (agro-voltaic crop) which seeks to improve and optimize costs and production in the generation of agricultural products whose final destination is to meet the needs of the population, seek new methods of agricultural production and energy make new fields are explored being the case of agro-voltaic, this article intertwines two types of research the first is a documentary research, is a qualitative technique that involves a collection and selection of relevant information from various sources such as books, magazines, newspapers, etc.. This production model shows specific benefits such as: economic savings with respect to electricity consumption, reduction of a large amount of energy consumption leading consequently to a generation of clean and sustainable energy which can be stored and sold to local producers nearby representing an important economic income for the improvement and maintenance of solar panels. This proposal is coupled with some points of the Sustainable Development Goals (SDGs) such as the following: 2, 3, 7, 9, 11, 12, 13 and 15. It is not only important to recognize the advancement of technologies, but the benefits shown in tables 2 and 3 show us the veracity and feasibility of this proposal, preserving the important line of the SDGs.

Keywords

agro-voltaic, energy, food, desnutrition, climate change.

Direcciones

[1]Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida, Carrera de Ingeniería ambiental (1). Pastaza, Ecuador. Email: kj.guambugueteh@uea.edu.ec, sh.cuichanp@uea.edu.ec,

Autor para la correspondencia

Kevin Joel Guambuguete Hinojoza. Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida, Carrera de Ingeniería ambiental (1). Pastaza, Ecuador. Email: kj.guambugueteh@uea.edu.ec

Cómo citar

GUAMBUGUETE HINOJOZA, Kevin Joel, CUICHAN PAUCAR, Santiago Homero and , 2026. Propuesta de un cultivo agro-voltaico, como solución a la deficiencia energética y alimentaria en la región andina, provincia de Pichincha (Quito-Puellaro).. PrePrint UEA. Vol. AMB2324. p. ep14–73. https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vAMB2324ep14-73

Editores Académicos Mario Javier Barrera Castro

Editorial Editorial de la Universidad Estatal Amazónica 2026

Copyright

Derechos de autor 2026 | PrePrint UEA.

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.

Los autores del artículo autorizan a la RACYT a que este artículo sea compartido bajo las condiciones de la Licencia Creative Commons 4.0 (CC-BY 4.0).

1. Introducción

La desnutrición infantil es un problema complejo de salud pública a nivel nacional, el cual guarda relación con la calidad de los productos consumidos por la población infantil considerando que Ecuador conserva métodos de producción estándares que reflejan no ser suficientes para mantener una población saludable conllevando repercusiones en una gran población infantil a nivel nacional, este problemas no solo afecta al Ecuador especialmente cuando hablamos de los países en desarrollo como es el caso de países latinoamericanos. Citando las palabras de , la desnutrición en la población infantil se ve relacionada con factores económicos, ambientales, productivos y sociales.

Por esto se toma en consideración el evaluar los métodos existentes o tradicionales utilizados actualmente en la zona de estudio y determinar en cuestiones de eficiencia energética cuál sería la contribución que realiza o plena aportar la propuesta de un modelo de producción agro-voltaica creando así a un problema en el país tuvo el último año en donde el problema más visible se vio reflejada en los cortes de energía

que se presentaron de manera periódica según El uso de energías renovables en el campo de la agroindustria en el Ecuador es un tema innovador sin embargo las condiciones económicas del país y su desacelerada innovación suponen un reto, definitivamente la producción de alimentos agrarios se ve estrechamente relacionada con las emisiones de CO_2.

Debido a estas problemáticas el presente trabajo considera el planteamiento de una tecnología innovadora (cultivo agro-voltaico) el cual busca el mejora y optimizar gastos y producción en la generación de productos agrícolas que tiene como destino final satisfacer las necesidades de la población, buscar nuevos métodos de producción agrícola y energética hacen que nuevos campos sean explorado siendo el caso del agro-voltaico el cual promete ser un método de producción que compita con lo tradicional y abriendo campo a la eficiencia y sostenibilidad ambiental y el crear una imagen sostenible juntamente con la contribución con propuestas innovadoras como el caso de un modelo agro-voltaico . En el contexto actual, se busca la optimización en la eficiencia de la energía para reducir el impacto ambiental y los costos asociados, según la Agencia Internacional de Energía (AIE), "mejorar la eficiencia energética es una de las maneras más rentables y rápidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero generados por el área agrícola" tomando en cuenta esto, el enfoque no solo es contribuir a la sostenibilidad ambiental, sino que también poder impulsar el crecimiento económico y así generar una competitividad aunque se considera a la energía eólica como una opción viable debido a su nivel de seguridad. Sin embargo, en cualquier costo de mercado el aumento de la economía global se ve reflejada en la manera en la que el Ecuador requiere de extenuantes recursos para fortalecer el campo de la investigación. Mientras tanto las comunidades rurales son las que cuentan con un menor número de acceso a los beneficios eléctricos y la seguridad alimentaria lo cual nos sigue plateando la búsqueda de innovación en diferentes sectores según .

En América Latina la desnutrición es un problema significativo, considerando que Puellaro posee un gran reconocimiento debido a su enorme producción de vegetales y frutos es factible proponer este método en dicha zona siendo beneficiada por sus condiciones edafoclimáticas. Según estudios de la CEPAL, la desnutrición crónica en Ecuador es una de las más altas de América Latina, con una prevalencia del 23 %. A pesar de los planes realizados para esta problemática la desnutrición sigue presentándose como un gran desafío. Se estima que en los últimos 65 años se han producido 300.000 muertes relacionadas con la desnutrición crónica infantil .

El gobierno ecuatoriano implementó el Programa de Eficiencia Energética (PEC) en 2014, con el fin de promover, la eficiencia en uso de la energía. . Además, se han realizado estudios para estimar la intensidad energética y la huella de carbono en el país, con el objetivo de mitigar las emisiones de CO_2 y reducir la dependencia de fuentes no renovables. . Estos esfuerzos sitúan a Ecuador en una posición estratégica en los procesos de integración energética de la región andina.

Tomando en cuenta la posición geográfica de Ecuador la matriz energética del país se compone principalmente de centrales hídricas y eólicas y con una menor medida en centrales convencionales, se considera a la energía fotovoltaica la más opcional y viable para la producción agrícola y energética.

El presente trabajo tiene como objetivo el recopilar información de un modelo de producción actual y a raíz de información adquirida de manera exploratoria e investigativa plantear una propuesta de un modelo de producción agro-voltaico. Evaluar la aprobación por parte de los productores mediante encuestas abordando el tema de una producción agro- volatica. Identifican los beneficios que se obtendrían a raíz de este modelo de producción, de manera consecuente explicar la finalidad de esta propuesta. Exponer costos de producción manteniendo el enfoque de una propuesta de innovación en producción agro-voltaica.

2. Metodología

2.1 Localización

La provincia de Pichincha se estable hacia el norte de la región en la sierra ecuatoriana, limitando con la provincia de Esmeraldas, al este con la provincia de Napo, al sur con la provincia de Cotopaxi y al oeste con la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. La provincia cuenta con una extensión de 9.9577 Km^2, sus coordenadas para su ubicación de manera aproximada son: 0 ° 14 ' 60.00 "N de latitud y 78 ° 49 ' 11" W de longitud, se compone de 7 cantones Mejía, Rumiñahui, Quito, Pedro Moncayo, Cayambe, San Miguel de los Bancos, Puerto Quito, Pedro Vicente Maldonado. **(Figura 1)** Puellaro cuenta con una fluctuación de temperatura entre los 5°C y 26°C y una precipitación de 300 mm. Mientras que su capital Quito posee una latitud de -0.180653 y -78.467834 de longitud y **(Figura 2)**.



Figura 1 | Ubicación de Pichincha



Figura 2 | Ubicación del cantón Quito-Puellaro

2.2 Georreferenciación

La zona en la que se plantea la propuesta de un cultivo agro-voltaico es Puellaro ubicado dentro del cantón Quito a un aproximando de 69 km de la ciudad de Quito, a través de la carretera Panamericana Norte, atravesado por el río Guayallabamba su altitud tiene un aproximado de 2063 metro a nivel del mar, un clima templado húmedo seco, Puellaro cuenta con una fluctuación de temperatura entre los 5°C y 26°C y una precipitación de 300 mm **(Figura 3, 4, 5, 6, 7, 8) (Tabla 1)**.



Figura 3 | Delimitación del cantón Quito

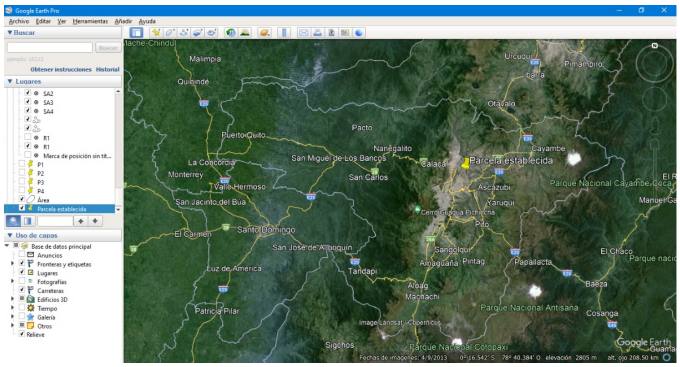


Figura 4 | Distribución de las administraciones zonales

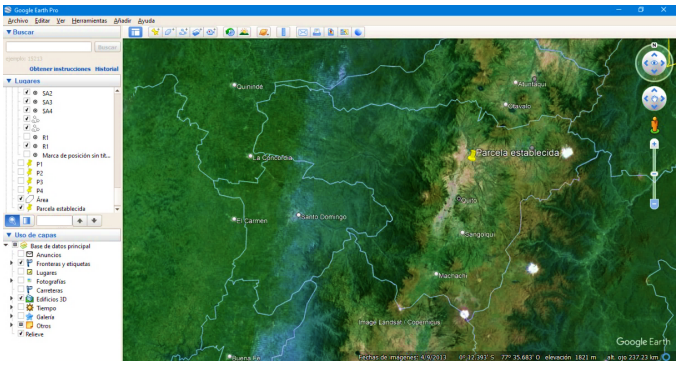


Figura 5 | Establecimiento de la parcela en el cantón

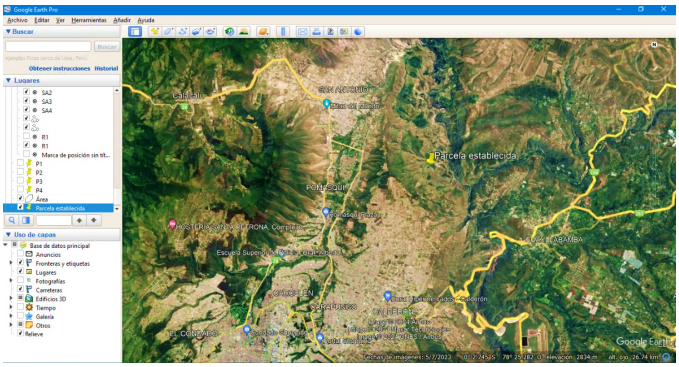


Figura 6 | Ubicación de la localidad de Puellaro

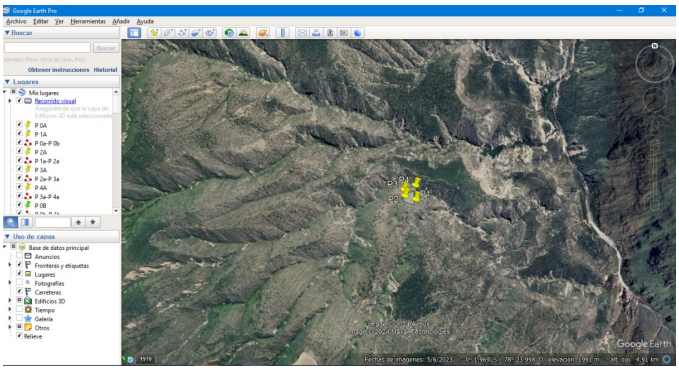


Figura 7 | Vista aérea de la zona de estudio

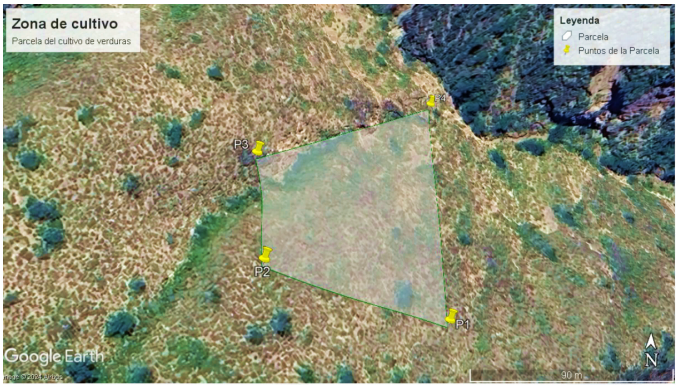


Figura 8 | Delimitación del área de cultivo

Tabla 1 | Coordenadas de la zona (Puellaro)

Coordenadas	Eje x	Eje y
Punto 1	788557	9996588
Punto 2	788494.05	9996608.76
Punto 3	788488.48	9996643.80
Punto 4	788557.18	9996671.46

2.3 Tipo de investigación

2.3.1. Investigación documental

El presente artículo entrelaza dos tipos de investigaciones la primera de ellas es una investigación documental, es una técnica cualitativa que consiste en lograr una recopilación y selección de información relevante de distintas fuentes, como libros, revistas, periódicos, etc.. Para implementar esta propuesta es necesario llevar a cabo una indagación de manera puntual enfocados en los puntos a tratar cabe mencionar que esta investigación está mayoritariamente por fuentes de información secundarias, de esta manera podremos sustentar un trabajo de forma teórica, así como realizar un análisis crítico que provea diferentes puntos de vista. .

2.3.2. Investigación exploratoria

Básicamente dentro de esta investigación la información será recopilada por medio de encuestas ya que este tipo de investigación se emplea para estudiar un problema que no está claramente definido, se lleva a cabo para entender un tema de manera profunda a menudo en una fase preliminar se utiliza para responder preguntas como qué, por qué y cómo. Una de sus características es involucrar una muestra más pequeña que proporcione resultados generales a una población más amplia. .

3. Resultados y discusión

3.1. Descripción de los invernaderos:

3.1.1. Primera forma de cultivo

En esta primera forma consta de 3 invernaderos con un largo de 12m y un ancho de 6m ubicados en la parte imitante del lindero que establece el área de cultivo, estos invernaderos constan de madera y Policloruro de Vinilo (PVC), este material se enfrenta a una durabilidad de 3 a 5 años sin embargo influyendo diversos factores climáticos, los cultivos dentro del invernadero están establecidos en 5 hileras de 10 m de largo, con una distancia de 1m entre cada hilera **(Figura 9)**.

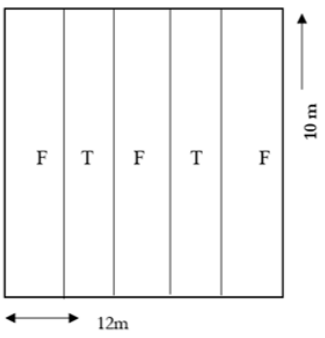


Figura 9 | Proyección de la primera área de cultivo

Estas hileras están distribuidas de manera intercaladas en donde se encuentran fresas y tomates, el cultivo de tomate cuenta con un soporte de madera, el abono que se emplea necesita tener un reposo de 8 meses, se ocupan 3 dispersores por invernadero ya que cuentan con un alcance de 3.5 m de distancia de riego de agua por presión, el agua proviene de diversos ojos de agua ubicados dentro del área establecida para el cultivo. La cantidad de producción por un periodo de 3 meses se consigue una cantidad de 20 cajones de tomate y en un periodo de 4 meses se cosecha 12 cartones de fresa.

3.1.2. Segunda forma de cultivo

Esta producción se basa en la cosecha y siembra de guayaba y aguacate, estos alimentos utilizan un modo de riego de manera manual y en periodos de tiempo determinado, a diferencia del primer cultivo, está seleccionado por diferentes tiempos de cargas, es decir, las especies son manualmente alteradas para que logren rendir y dar frutos en un tiempo variado durante todo el año, la luminaria en las noches para este tipo de cultivos es imprescindible debido a que con iluminar puntos específicos hace que los insectos eviten el acercarse a las plantas debido a que son atraídas por estos cuerpos de luz, conduciendo esto a un gasto de energía significativo, con este medio de cultivo se logra producir 30 cartones en el primer mes con una aumento de 5 cartones cada mes. Podríamos decir que este método de cultivo es un poco menos invasivo sin embargo el gasto energético y el gasto que representa esto para los agricultores es un gasto significativo de manera mensual y anual.

3.2. Extensión y costos:

En Ecuador el costo de un panel solar varía entre los 645 hasta los 705 $, los costos y beneficios asociados con la instalación de paneles solares varían según diversos factores como: el tamaño del sistema, la ubicación y los incentivos fiscales disponibles. La rentabilidad a largo plazo y la capacidad de generar ingresos adicionales por hectárea en terrenos agrícolas hacen que la instalación de paneles solares sea una opción atractiva tanto para hogares como para propietarios de tierras agrícolas. Habiendo considerado este punto si tomamos en cuenta las 2 hectáreas de la zona de estudio hablaríamos de 20.000m2, pero la zona inicial para la propuesta se centra en los primeros 1000m2, tomando en cuenta necesitaríamos 589 paneles solares para cubrir esta extensión ya que los paneles tienen en promedio una medida de 1.7m de largo * 1m de ancho **(Tabla 2)**.

Tabla 2 | Proyección de Costos en relación con tiempos de mantenimiento e instalación.

Extensión	Costos de mantenimiento/venta	Tiempo de mantenimiento/instalación
20.000m Terreno de cultivo	36.000	182 días
Panel solar (1.5m *1m)	645/705	122 días
1000m zona escogida	5000	60 días

Se establece que la producción de frutas y vegetales representan una gran importancia para la industria alimentaria,

en los años 2002 hasta el 2014, se plantea un crecimiento progresivo del consumo de estos alimentos.

Algo que a tomarse en cuenta es el tiempo que tomará recuperar la inversión, si bien la inversión inicial puede llegar a ser considerable, las plantas solares están diseñadas para durar más de 25 años. Es por esto, que lo usual es que un proyecto de estas características se lo financie a largo plazo. De esta forma, el ahorro que va generando la planta solar es utilizado para pagar la amortización de la deuda. Una vez realizada la instalación, se verá reflejado el ahorro en tus facturas eléctricas y, además, se estará ayudando a preservar el medio ambiente.

La instalación de paneles solares es bastante rentable en la gran mayoría de casos. En un inicio, la inversión en autoconsumo podrá parecer un gasto demasiado elevado. Sin embargo, el desembolso inicial de una instalación solar suele amortizarse de 4-6 años. Además, si tenemos en cuenta que los sistemas solares tienen una vida útil de aproximadamente 25-30 años, invertir en ellos es una decisión muy rentable ya que esto significará que obtendrás un beneficio económico durante, aproximadamente 20 años..

3.3. Resultados de Encuestas

Se plantearon 5 preguntas a 13 integrantes pertenecientes a esta área de cultivo los cuales son propietarios (familiares) del área en donde se plantea esta propuesta, los resultados fueron los siguientes **(Figura 10)**.



Figura 10 | ¿Conoce sobre el término cultivo-agro-voltaico?

En la siguiente figura se muestra los resultados a la pregunta “Conoce sobre el término cultivo agro-voltaico”. Cuyos resultados reflejan que el 69% de los encuestados demostró no tener conocimiento del tema presentado, sin embargo, el 31% mostró tener un conocimiento previo, según Correa y otros (2016), la población ecuatoriana se encuentra en un ámbito de falta de conocimientos acerca de nuevas fuentes de producción de energías renovables, haciendo que llegue a ser disonante el avance hacia una producción limpia y sostenible **(Figura 11)**.

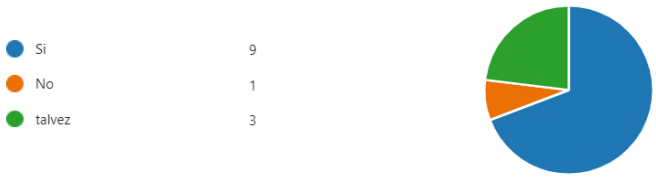


Figura 11 | Pregunta 2: ¿Le parece viable implementar paneles solares en lugar de PVC, considerando que esto representa un ahorro e ingreso económico?

En la siguiente figura se muestra los resultados a la pregunta “Le parece viable implementar paneles solares en lugar de PVC, considerando que esto representará un ahorro e ingreso económico” Reflejando que el 69% se mostró abierto a la propuesta de implantación de paneles, el 23% se mostró indeciso en cuanto a este planteamiento de manera consecuente el 1% se niega a la propuesta de implementación de este modelo de producción e innovación, según Bermeo & Canobbio (2020), el proceso de desarrollo en Quito con referencia a la tecnología o innovación va por buen camino, pero aún mantiene niveles bajos de los mismos, ahondando en esto, el tema de la propuesta de implementación de un modelo de producción agro-voltaico **(Figura 12)**.

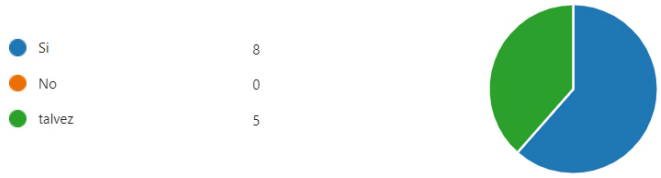


Figura 12 | Pregunta 3. ¿Implementaría una prueba piloto empleando este método de cultivo?

En la siguiente figura se muestra los resultados a la pregunta “Implementaría una prueba piloto empleando este método de cultivo”. Cuyos resultados muestran que el 62% de la población se mostró interesado en implementar un plan piloto, al contrario de un 38% que mantiene una indecisión en cuanto a la propuesta de paneles solares en los campos de cultivos, Según Muñoz y otros (2021), el concepto de alcanzar la sostenibilidad de la agricultura y los recursos naturales se representa como un desafío en el Ecuador por lo cual discerniendo los datos obtenidos esto sería una limitante para la innovación en este campo sin embargo en el campo de la producción energética Prado & Castro (2017), sostienen que una mejora en la manera de producción es con el apoyo de energías renovables **(Figura 13)**.

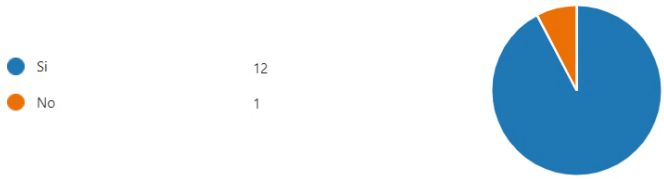


Figura 13 | Pregunta 4. ¿Si sus gastos en consumo de energía y agua se redujeran aceptaría la implementación de este proyecto en el sitio?

En la siguiente figura se muestra los resultados a la pregunta “Si sus gastos en consumo de energía y agua redujeran aceptaría la implementación de este proyecto en el sitio”. En la siguiente figura se evidencia que el 99% de los encuestados se muestra a favor de la idea de reducción de gastos en producción alimentaria, considerando que el ahorro energético y económico también son puntos importantes para resaltar, sin embargo, se sigue reflejando una desconfianza en cuanto a esta propuesta de un modelo de producción agro-voltaico, pero en base a lo planteado por según Prado & Castro (2017), la intensidad energética que mantiene Ecuador en cuanto al costo por consumo en la industria de la agricultura representa un alto valor de paga hacia las personas dedicadas a esta actividad del sector primario **(Figura 14)**.

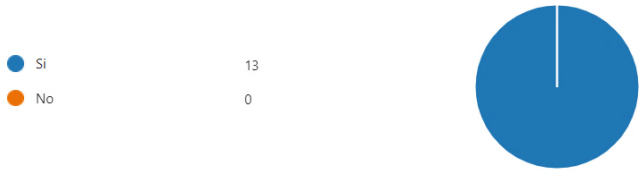


Figura 14 | Pregunta 5. ¿Considera usted que una producción limpia de alimentos es mejor y más saludable?

En la siguiente figura se muestra los resultados a la pregunta "Considera usted que una producción limpia de alimentos es mejor y más saludable". Cuyos resultados plasma que las población encuestada está consciente que la población seleccionada se muestra con un pensamiento claro al 100% que una producción limpia, contribuye a que el producto final sea más saludable, tomando en cuenta las palabras de Cordero (2022), la ley orgánica del régimen de la soberanía alimentaria de Ecuador tiene con el objetivo es promover y crear un claro desarrollo dentro de esta cuestión, haciendo que la población sea mucho más consciente al cuestionarse el origen de los productos agrónomos.

Respondiendo a uno de los objetivos planteados con relación a la aceptación de este proyecto logramos determinar por medio de la encuesta que el proyecto tiene un grado de aceptación alto considerando que es un tema prácticamente nuevo en cuestión de innovación en producción agrícola, pero manteniéndose en una producción de energía limpia.

3.4. Discusión

La propuesta del modelo de producción agro-voltaico que presenta conlleva una serie de beneficios significativos que impactan tanto en el ámbito de la sostenibilidad ambiental como en el económico y energético pero en palabras de, Prado & Castro (2017) existe una desavenencia al analizar de manera determinada distintos puntos dentro del ámbito de la producción energética especificando que podemos generar una discusión dentro del entorno de la importancia de adoptar prácticas innovadoras y sostenibles en el sector agrícola. Uno de los aspectos destacados es la reducción del consumo de agua en un 50%, lo cual no solo contribuye a la conservación de distintos recursos, sino también al impacto positivo en el ámbito de la producción de energía limpia a través de este modelo, tomando en cuenta que no solo reduce el consumo energético, sino que también abre la puerta a la posibilidad de obtener ingresos adicionales por la venta de energía excedente.

La protección de las cosechas frente a distintas condiciones climáticas extremas como el calor, vientos, granizados es un punto relevante, añadiendo las palabras de Cordero (2022) no solo cuidar los cultivos es algo importante sino también mantener un correcto balance dentro del ámbito de la ley orgánica del régimen de la soberanía alimentaria de Ecuador ya que garantiza una mayor seguridad alimentaria y estabilidad en la producción de alimentos. La combinación de producción agrícola y energética no solo maximiza el uso del suelo, también cumpliendo un punto central en la mitigación del cambio climático al reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Además, al eliminar el uso de plásticos de invernadero de PVC, se promueve la reducción de residuos y la protección del medio ambiente. Esta que puede entrar en el entorno de eco-friendly no solo beneficia a los agricultores en términos económicos a largo plazo, sino que también tiene un impacto positivo en la salud del ecosistema circundante.

En cuanto a los objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) mencionados, como el ODS 2 (Hambre Cero), ODS 7 (Energía Asequible y No Contaminante), ODS 12 (Producción y Consumo Responsable) y ODS 15 (Vida de Ecosistemas Terrestres), se evidencia cómo este modelo de producción contribuye directamente a abordar desafíos globales **(Tabla 3)**.

Tabla 3 | Aproximaciones económicas de un modelo agrícola convencional vs un modelo de producción agro-voltaico

Costos de producción convencional	Costos con un modelo de cultivo agro-voltaico
Implantación de cultivo: $20.000	Implementación del cultivo agro-voltaico $77.400
Gasto energético anual: $3.600 anuales	Gasto energético: $0 Considerando que este método puede convertirse en un ingreso económico por la venta de energía representando un ingreso anual por $6000
Mantenimiento anual: $15.000 por renovación de estructura de invernadero	Mantenimiento anual: $0 debido a que el periodo de mantenimiento de los paneles solares se realiza cada 3 o 4 años
Costo de renovación de invernadero en 5 años: $65.000	Costo de renovación de paneles solares en 5 años: $0 debido a la vida útil del producto estos campos de cultivos pueden durar de 25 a 30 años
Gastos totales: en 5 años: 103.600 dólares en la funcionalidad de una plantación tradicional.	Gastos totales en 5 años: 71.400 dólares en funcionalidad de un método de producción agro-voltaico.

En la siguiente figura se nos muestra la comparación de gastos y costos que requieren un método de cultivo tradicional y un método agro-voltaico en donde en un lapso de 5 años el método económicamente más rentable resulta ser el método agro-voltaico que lograr generar un ahorro bastante significativo de $32.200.

¿Qué diferencia existe en realizar esta propuesta en la ciudad de Puellaro en comparación a otras ciudades?

A diferencia de otras ciudades Puellaro posee condiciones muy favorables para la implementación de este método como son su precipitación su altitud como en ciudades caracterís-

ticas de la región sierra en donde resulta más favorable esta propuesta debida a la ausencia de una extrema humedad o precipitaciones extenuantes como en las regiones costa y oriente. Por otro lado, el acceso vial al que se encuentra Puellaro también representa una condición a favor para el traslado de materiales a la hora de la instalación.

4. Conclusiones

Conservar el modo de producción convencional ha resultado viable sin embargo para los propietarios de la zona de cultivo y se ve reflejado en la cantidad de unidades producidas de frutas y verduras pero el proponer un modelo de producción nuevo es esencial debido a los beneficios que esto representaría para las productores ubicados en la zona, analizado la propuesta de producción agro-voltaica se evidencia la factibilidad de este proyecto en temas económicos como refleja la tabla 3 en donde este modelo ayuda a un ahorro de $32.200 en un lapso de 5 años para los productores de la zona basándonos en la información recopilada de manera exploratoria e investigativa, a diferencia de los invernaderos que representan un gasto de superior a 100.000 en 5 años representando un gasto significativo para los propietarios de las zona además de contribuir con el cambio climático debido a la generación en gran escala del plástico de invernadero PVC el cual muchas veces solo es arrojado en basureros al aire libre confirmando así que este tipo de residuos no cuentan con un tratamiento adecuado para su disposición final.

La aceptación es favorable como lo refleja el porcentaje obtenido en las respuestas generadas por medio de las encuestas lo cual nos acerca más a la viabilidad para plantear y proponer un nuevo modelo de producción para productores agrícolas ubicados en Puellaro. La innovación sigue siendo un punto principal para que se muestren interesados en la propuesta planteada en este documento. Reflejando alcances positivos tanto como para la industria energética y alimentaria, de las 5 preguntas planteadas en la encuesta reflejan que más de 50 % se muestran a favor lo que crea condiciones ventajosas no solo por los ahorros que implica sino por la contribuciones que viene de la mano con este método al ser productores de una zona tan grande como Puellaro el tener relaciones con líneas de supermercados bastante importantes del país como son El Tía, Supermaxi entre otros hace que el fondo de inversión de los productores sea favorable para poner en práctica el proyecto.

Se muestran beneficios específicos como: un ahorro económico con respecto al consumo eléctrico, reducción de una gran cantidad de consumo de energía conllevando de manera consecuente una generación de energía limpia y sustentable el cual puede ser almacenada y vendida a productores locales cercanos representando un ingreso económico importante para el mejoramiento y mantenimiento de los paneles solares esta propuesta se acopla con algunos puntos de los objetivos del desarrollo sostenible (ODS) como los siguientes: 2, 3, 7, 9, 11, 12, 13 y 15. No solo es importante el reconocer el avance de las tecnologías, pero los beneficios plasmados en las tablas 2 y 3 nos muestran la veracidad y la viabilidad de esta propuesta conservando la línea de importancia en los 3 ejes importantes de una sociedad: económico, social y ambiental, mediante investigaciones documental investigativa de la mano con una metodología exploratoria la cual nos ayudó a identificar el área de producción gastos y costos en relación a los alimentos producidos en las parcelas establecidas y logrando así conocer sobre la finalidad y objetivo de un modelo de producción agro voltaico.

Contribuciones de los autores

Kevin Joel Guambuguete Hinojoza: Adquisición, y análisis de los datos; redactó el manuscrito, aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

Santiago Homero Cuichan Paucar: Concepción del trabajo; aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

:

Todos los autores aporbaron la version enviada y editada.[0.5em]

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

5. Referencias

Albuja, Wilson. Revista SCIELO. 5 de diciembre de 2022. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-57052022000300591#B14.

Álvarez, Luzvelia. «Redalyc.» Desnutrición infantil, una mirada desde diversos factores. 15 de noviembre de 2018. https://www.redalyc.org/journal/5860/586062182002/html/.

Arce, Silavana. «Scielo .» Scielo. 16 de Abril de 2020. https://www.scielo.sa.cr/pdf/ac/v44n2/0377-9424-ac-44-02-81.pdf (último acceso: 30 de Marzo de 2024).

Castro, Pedro, Maria Castro, Jaqueline Litardo, Marcelo Cunha, y Guillermo. Soriano. «ResearchGate.» Análisis y proyección de los resultados del programa de eficiencia energetica PEC en Ecuador . Mayo de 2020. https://www.researchgate.net/publication/341605873_Analisis_y_proyeccion_de_los_resultados_del_programa_de_eficiencia_energetica_PEC_en_Ecuador.

Ciencia Latina. «ciencia latina.» ciencia latina. 5 de Septiembre de 2022. https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/issue/view/17 (último acceso: 29 de Marzo de 2024).

Consumcclaro. El diario. 20 de Diciembre de 2022. https://www.eldiario.es/consumoclaro/energia-agrovoltaica-salvar-mundo_1_9572629.html(Ãžltimoacceso:12deMarzode2024).

Cristina, Ortega. QuestionPro. s.f. https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-documental/.

Cueva, Maria, Carlos Pérez, Miguel Ramos, y Guerrero Rubén. «Ministerio del Poder Popular para la Salud Boletín de Malariología y Salud Ambiental.» La desnutrición infantil en Ecuador. Una revisión de literatura. 07 de noviembre de 2021. https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/09/1392385/364-1305-1-pb.pdf.

enel Green Power. enel Green Power. 27 de junio de 2017. https://www.enelgreenpower.com/es/proyectos/operativos/parque-solar-aurora (último acceso: 12 de Marzo de 2024).

FAO. Revista SCIELO . 2020. http://www.fao.org/americas/prioridades/plan-celac.

IEA. Eficiencia Energética 2020. París : IEA, 2020.

ingenioweb. ENER CITY. 21 de Septiembre de 2022.

https://enercitysa.com/blog/cuanto-cuesta-instalar-paneles-solares/.

—. ENER CITY. 21 de Septimebre de 2022. https://enercitysa.com/blog/cuanto-cuesta-instalar-paneles-solares/.

José, González. «Intec .» Tipos de tesis de investigación: metodologías y estructura. 10 de Marzo de 2023. https://www.intec.edu.do/oferta-academica/postgrado/articulos-de-postgrado/tipos-de-tesis-de-investigacion-metodologias-y-estructura.

Marytere, Narvaez. QuestionPro . s.f. https://www.questionpro.com/blog/es/metodo-de-investigacion-cualitativo/.

Neill, DAvida, y Cortez Liliana. «PROCESOS Y FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.» PROCESOS Y FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. 2018. http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14232/1/Cap.4-Investigaci%C3%B3n%20cuantitativa%20y%20cualitativa.pdf.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura . El Estado De La Seguridad Alimentaria y La Nutrición En EL Mundo. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura , 2019.

Ortiz, Mandamiento, y Ruiz Aponte Domingo. «Repositorio de la UCV.» Repositorio de la UCV. 2017. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/8381/Mandamiento_OAH-Ruiz_AD.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Seg%C3%BAn%20G%C3%B3mez%20(2004)%20el%20m%C3%A9todo,necesariamente%2C%20se%20da%20la%20consecuencia.

Párraga, Ángel, Sney Intriago, Evelyn Velasco, Victoria Cedeño, y Freddy Zambrano. Producción de energía eólica en Ecuador. Artículo Científico, Guayaquil: Publicaciones Ciencia Digital, 2019.

Prado, Evelin, y Cristrhian Castro. «SCIELO.» INTENSIDAD ENERGÉTICA DEL ECUADOR Y ESTIMACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO. Junio de 2017. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202017000200031&script=sci_arttext.

Prado, Evelingh, y Cristhian Castro. Revista SCIELO. junio de 2017. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202017000200031.

PRIMICIAS . PRIMICIAS . 6 de Octubre de 2023. https://www.primicias.ec/noticias/economia/apagones-cortes-electricidad-ecuador-consumo/(Ãžltimoacceso:12deMarzode2024).

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo . undp. 2024. https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals?gad_source=1&gclid=CjOKCQjw-r-vBhC-ARIsAGgUO2AV3TswirjyrUiTNeZUxu5ayjpfdETCEhaxhzV5Um7GVL3VTtMjs_caAl1HEALw_wcB(Ãžltimoacceso:12deMarzode2024).

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. undp. s.f. https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals.

—. undp. 2024. https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals.

Quecedo, Rosario, y Carlos Castaño. «Relalyc .» Introducción a la metodología de investigación cualitativa. 2002. https://www.redalyc.org/pdf/175/17501402.pdf.

REPSOL . REPSOL . 11 de Septiembre de 2023. https://www.repsol.com/es/energia-futuro/futuro-planeta/energia-agrovoltaica/index.cshtml#:~:text=Al%20usar%20una%20fuente%20de,humana%20y%20proteger%20la%20biodiversidad.

RESPOL. RESPOL. 11 de Septiembre de 2023. https://www.repsol.com/es/energia-futuro/futuro-planeta/energia-agrovoltaica/index.cshtml#:~:text=Al%20usar%20una%20fuente%20de,humana%20y%20proteger%20la%20biodiversidad.(Ãžltimoacceso:12deMarzode2024).

—. RESPOL. 11 de Septiembre de 2023.https://www.repsol.com/es/energia-futuro/futuro-planeta/energia-agrovoltaica/index.cshtml#:~:text=Al%20usar%20una%20fuente%20de,humana%20y%20proteger%20la%20biodiversidad . (Ãžltimoacceso:12deMarzode2024).

SolarReviews. 31 de Mayo de 2023. https://www.solarreviews.com/es/blog/cuanto-cuesta-instalar-paneles-solares.

Unesco. «Unesco.» Reserva de la Biosfera Chocó Andino de Pichincha, Ecuador. 2018. https://en.unesco.org/biosphere/lac/choco-andino-pichincha.

unicef. unicef . 2021. https://www.unicef.org/ecuador/desnutrici%C3%B3n-cr%C3%B3nica-infantil (último acceso: 12 de Marzo de 2024).

Viteri, Maria, y Toral Tapia. «Economia Ecuatoriana: de la producción agrícola al servicio.» Revista ESPACIOS , 4 de Abril de 2018: 1-6.

Zorrilla Alejandra. «CAMPUS digital idyd.» ¿Cómo se realiza una investigación documental o bibliográfica? 8 de Enero de 2021. https://campusidyd.com/investigacion-documental-o-bibliografica/.