



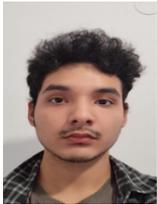
REVISTA

JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:

En el camino de la investigación

ENERGÍA SOLAR COMO ALTERNATIVA A LOS PROBLEMAS ENERGÉTICOS DEL ECUADOR

Darío Alejandro Bedón Mera, Gabriel Antonio Balbi Suarez,
Isaías Yarel Orozco Saltos, Daniel Andrés Mantilla Morocho



Mi nombre es **Darío Alejandro Bedón Mera**, tengo 17 años y estudio el tercer año de Mecatrónica en el colegio Domingo Comín. Me gusta jugar juegos rítmicos. Estoy interesado en la electrónica de consumo. Quiero estudiar Ciberseguridad en la universidad.



Mi nombres es **Gabriel Antonio Balbi Suarez**, tengo 17 años y estudio el tercer año de Mecatrónica en el colegio Domingo Comín. Me gusta la natación y la lectura. Quiero estudiar ingeniería nuclear o mecatrónica en la universidad.



Mi nombre es **Isaías Yarel Orozco Salto**, tengo 16 años y estudio el tercer año de Mecatrónica en el colegio Domingo Comín. Me gusta hacer ejercicio y escuchar música. Quiero estudiar Ingeniería Electrónica en la universidad.



Mi nombre es **Daniel Andrés Mantilla Morocho**, tengo 17 años y estudio el tercer año de Mecatrónica en el Colegio Domingo Comín. Me gusta escuchar música. Quiero estudiar Ingeniería Electrónica en la universidad.

Resumen

La presente investigación resalta la importancia de un abastecimiento energético adecuado y su impacto ambiental. En 2022, el uso del carbón para generar

electricidad alcanzó un récord de emisiones de CO₂, mientras que, en Ecuador, la dependencia de la energía hidroeléctrica ha generado problemas de ineficiencia

y sobrecarga. Considerando la alta radiación solar del país, se plantea la implementación de paneles solares monocristalinos como una solución viable para diversificar las fuentes de energía. Los cálculos teóricos realizados demuestran que la energía solar puede satisfacer demandas locales y reducir hasta un 80 % la dependencia del agua en regiones específicas como Manduriacu. Se recomienda fortalecer la inversión en sistemas fotovoltaicos y fomentar políticas públicas que impulsen su adopción para garantizar un futuro energético sostenible en Ecuador.

Palabras clave: energía solar, paneles solares, hidroeléctricas

Explicación del tema

La energía es un recurso del cual, normalmente las personas no se suelen preocupar, resultando en una

pérdida de relevancia generalizada referente a este tema, lo que ocasiona que se olvide la importancia del abastecimiento energético adecuado, factible y no dañino para el ambiente y para las ciudades, comunidades, etc. En 2022 se reportó que varios países han retomado el uso del carbón para generar electricidad, registrándose un nuevo récord mundial de emisiones de CO₂ a la atmósfera con 40600 Mt, de esto el 90 % son por la quema de los combustibles fósiles. Según informes de la Organización Naciones Unidas (ONU) cerca de 6000 millones de personas dependen del uso activo de combustibles fósiles importados [1].

Múltiples países a lo largo de los años han aumentado su demanda eléctrica, y Ecuador no es la excepción. En el 2023 se reportó que la generación de energía bruta fue de 32 117,89 GWh [2].

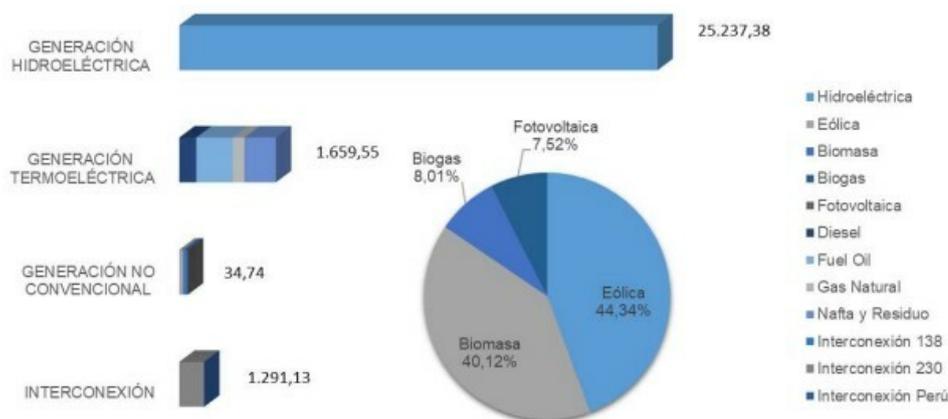


Figura 1. Producción energética de Ecuador GWh/año

Fuente: [2]

En la Figura 1 se observa la producción energética del territorio ecuatoriano, clasificada según las fuentes de generación.

El consumo registrado en 2023, se observa en la Figura 2, organizado por empresas distribuidoras. Aquí así se

evidencia que el 63,28 % del consumo total, se concentró en CNEL EP que abastece de energía a toda la región Costa, Oriente y una parte de la Sierra; y, la Empresa Eléctrica Quito el 14,74 % [2].

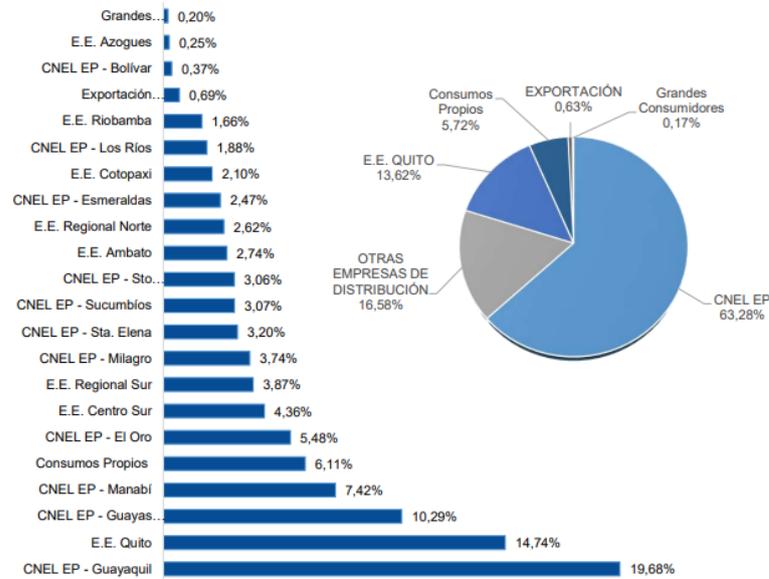


Figura 2. Consumo energético de Ecuador GWh/año
Fuente: [2]

El análisis de las Figuras 1 y 2, permite evidenciar que la dependencia energética de la electricidad generada por hidroeléctricas aumenta cada vez más con el pasar de los años, siendo que en la actualidad la aplastante mayoría del consumo eléctrico debe suplirse únicamente con la industria hidroeléctrica. Esto acarreo problemas en la actualidad como: ineficiencia, racionamiento y sobre exigencia a las centrales hidroeléctricas.

Resultados

En Ecuador, existen continuas alertas por parte del INAMHI sobre radiación ultravioleta, tal es el caso de la alerta que se emitió el 22 de mayo de 2024, como se observa en la figura 3.

Asimismo, en algunas provincias se visualizan alertas de alta y muy alta radiación [8].

Si se aprovechara esta energía solar, se podría crear una alternativa de producción de electricidad ecológica y amigable con el ambiente.

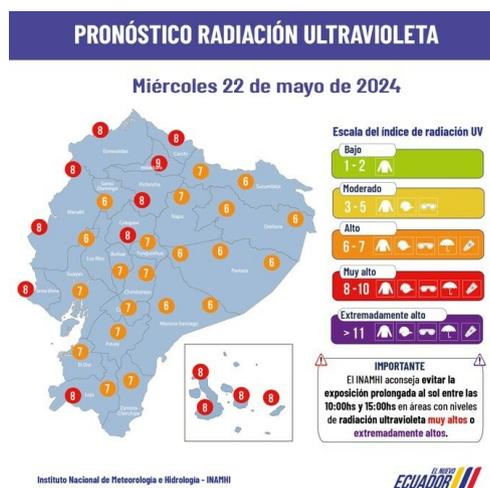


Figura 3. Pronóstico de radiación ultravioleta
Fuente: [8]

Para su implementación es necesario contar con algunos elementos entre los que se destacan los que se describen a continuación.

Módulo Solar

Es un dispositivo electrónico que permite almacenar energía eléctrica a partir de la radiación solar. Su funcionamiento se basa en aprovechar la energía de los fotones presentes en la luz, lo que provoca la emisión de diversos electrones. El flujo de estos electrones genera una corriente eléctrica, produciendo electricidad en corriente continua (DC) [3].

Sistemas fotovoltaicos

Los sistemas fotovoltaicos son considerados una tecnología con la capacidad de generar corriente continua (DC), usando células solares que convierten la energía de los fotones en electricidad cuando la radiación solar incide directamente sobre ellas [4]. Por lo tanto, estos sistemas tienen una característica que destaca: satisfacer la demanda energética del lugar donde se instalan los paneles solares. El esquema de conexión del sistema fotovoltaico se presenta en la Figura 2. Los sistemas fotovoltaicos son utilizados en lugares alejados de la ciudad o un lugar de costo muy elevado para los sistemas de distribución común [3].

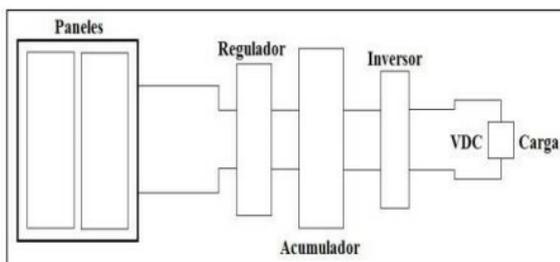


Figura 4. Sistema fotovoltaico aislado (bucle)
Fuente: [4]

Paneles solares monocristalinos

Los paneles solares monocristalinos se caracterizan por tener los átomos de forma ordenada y periódica, con una orientación cristalina casi perfecta [5]. Estas células se obtienen al cortar una gran barra o lingote de silicio creado a 1400°C y presentan un espesor que varía entre 1/3 a 1/2 mm [6]. Tienen un color azulado oscuro

con un cierto brillo metálico característico. Además, se informa que alcanzan rendimientos de hasta un 24 % en laboratorios y un 17 % en paneles comerciales. También se destaca que, debido a su tecnología, estas células tienen garantizada una vida útil de entre 15 y 25 años [6].

Cálculo de energía generada con paneles solares

Para el cálculo de energía generada por paneles solares se utilizará la siguiente fórmula:

Energía generada = Tamaño del panel x Radiación solar x Eficiencia del panel x 365 días, es decir, que si un panel solar de 460W vatios con una eficiencia del 18 % ubicada en un área con radiación solar de 4.5kWh/m²/día, la energía por año sería: 136kWh. Es importante destacar que esta es una estimación y que la cantidad de energía producida por un panel solar puede variar debido a diversos factores [9].

Si se aprovecha la energía solar, mediante tecnología fotovoltaica que convierte la luz en electricidad, se puede optimizar el uso energético en Manduriacu, Ecuador. La implementación de paneles solares en esta región permitirá generar más energía y reducir hasta en un 80 % la dependencia del agua, aumentando significativamente la producción de electricidad [10].

Radiación solar promedio

Los valores de radiación solar se estiman en función de la ubicación geográfica y la altitud de cada provincia. Por ejemplo, estudios indican que Ecuador, debido a su posición geográfica, tiene una radiación solar promedio entre 4.5 y 5.5 kWh/m²/día [11].

Consumo eléctrico residencial promedio

Los datos específicos por provincia no están completamente disponibles. Sin embargo, se sabe que, en 2023, el consumo mensual promedio en Ecuador fue de 141.42 kWh [12].

Impacto económico y ambiental del Uso de paneles solares en Ecuador

El análisis del impacto económico y ambiental del uso de paneles solares en Ecuador demuestra su viabilidad como una alternativa energética. A nivel económico,

los paneles solares ofrecen un ahorro significativo en costos operativos y fomentan la creación de empleo local. Además, su implementación diversifica la matriz energética del país, reduciendo la dependencia de fuentes tradicionales como hidroeléctricas y combustibles fósiles.

A nivel ambiental, los paneles solares contribuyen a la reducción de emisiones de CO₂, la conservación de recursos hídricos y el aprovechamiento de espacios no productivos [5]. Estos beneficios alinean a Ecuador con las metas globales de transición energética y sostenibilidad.

La adopción de energías limpias en América Latina ya supera el promedio mundial, con un 61 % de su matriz eléctrica proveniente de fuentes renovables, destacando el potencial de Ecuador para liderar en energía solar por los altos niveles de radiación a los que está expuesto, si implementase este esquema alternativo de generación de electricidad.

“La energía limpia anima activamente a todos los ciudadanos a participar en la protección del medio ambiente, porque la energía del sol no produce residuos tóxicos ni gases de efecto invernadero” [7], sin embargo, toda la infraestructura que se requiere para la implementación, es costosa y la recuperación de la inversión supera el tiempo de vida útil de los equipos, los mismos que también constituyen un impacto ambiental sino se efectúa un adecuado proceso de desecho.

Sin embargo, pese a todas las situaciones antes descritas, es mejor contar con una alternativa ecológica y amigable que no tener energía por lo que deben implementarse políticas y alternativas que favorezcan la reducción de precios de los paneles fotovoltaicos y la tecnología relacionada para así estimular la inversión e implementación de este tipo de generación de energía eléctrica.

Conclusiones

Ecuador es un país que recibe altas tasas de radiación solar diariamente, lo que hace factible la implementación de paneles solares para aliviar la carga de la industria hidroeléctrica. Esta opción no se plantea como un reemplazo, sino como una alternativa sólida para la generación de energía renovable en el futuro. La adopción de energías limpias proveniente de la energía

solar es una solución a los problemas energéticos existentes en el Ecuador. Independientemente de su costo, es importante considerar la opción de producción de energía eléctrica en base a energía solar para mantener al país operativo sin problemas ni cortes energéticos. El uso de fuentes renovables, es posible y el Ecuador en el futuro podría liderar la producción de energía eléctrica proveniente de la energía solar.

Referencias

- [1] Chávez, J. D. G., Vinueza, W. A. Z., Gordón, J. M. M., & Romero, P. A. (2023). Propuesta de una planta fotovoltaica de 130,24 MW en Chimborazo, Ecuador. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*. <https://doi.org/10.26423/rctu.v10i1.733>
- [2] Operador Nacional de Electricidad CENACE. (2024). *Parte 1 Informe Anual CENACE 2023*. Recuperado el 26 de junio de 2024, de <https://shorturl.at/srw28>
- [3] Morales Peñafiel, A. J., & Gómez Bravo, D. A. (2022). Dimensionamiento e implementación de paneles fotovoltaicos aplicados al área residencial en un sector costero de la provincia del Guayas, Ecuador.
- [4] Zapata Terán, E. M. (2022). *Planificación óptima de los recursos energéticos que permita establecer una propuesta de microgeneración distribuida como sistema alterno a la red eléctrica de distribución Pucayacu*. Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC).
- [5] Naranjo-Silva, S. (2024). Una perspectiva del desarrollo hidroeléctrico en Ecuador: pasado, presente y futuro. *La Granja. Revista de Ciencias de la Vida*, 39, 63–77.
- [6] Rivera, A. S. G., & Yáñez Sarabia, Y. M. (2022). Repotenciación y eficiencia del sistema de iluminación fotovoltaico en los laboratorios de control y máquinas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, utilizando un inversor off grid en conformidad con la norma 003/18. Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC).
- [7] Merchán Sacoto, D. R. (2021). Profitability of the implementation of photovoltaic panels in relation to the average consumption per home in the 4 natural regions of Ecuador. *CCD*, 4(3), 22–39.

- [8] Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). (n.d.). Pronósticos y Alertas HM – Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. Recuperado de <https://shorturl.at/7iTEd>
- [9] DamiaSolar. (n.d.). ¿Cuánta electricidad genera un panel solar y cómo calcularla? Recuperado de <https://shorturl.at/aINKy>
- [10] Méndez Durán, J. H. (2023). Incorporación de plantas fotovoltaicas flotantes en el embalse de la hidroeléctrica Manduriacu, Ecuador. *ReSoFro*, 3(2), 264–278.
- [11] República del Sol. (2023). Impacto de la Energía Solar en Ecuador. Recuperado de <https://shorturl.at/2UJcI>
- [12] Petroenergía. (2021). Importancia de la categorización del consumo eléctrico del sector residencial en Ecuador. Recuperado de <https://shorturl.at/XuoCG>