

Por un futuro brillante: Energías Renovables y Sostenibilidad en México

Bernardo Cabrera Reyes¹, Jorge Amaro-Reyes² y María Magdalena Montserrat Contreras-Turrubiarres^{2,*}

¹ División de Distribución de Valle de México Norte, Comisión Federal de Electricidad, México.

² Departamento de Fisicomatemáticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México.

* Autor de correspondencia: montsset90@gmail.com; +52-444-5167451.

Artículo de divulgación científica

Recibido: 11 de octubre de 2024

Aceptado: 7 de noviembre de 2024

Publicado: 10 de noviembre de 2024

DOI: <https://doi.org/10.56845/terys.v3i1.260>

Resumen: Este trabajo presenta el panorama general de las energías renovables en México, en específico, las tecnologías que actualmente se utilizan para la generación de energía eléctrica. Se analiza el estado actual de cada una de ellas, incluyendo la eólica, solar, hidroeléctrica y geotérmica, y se proponen escenarios que contribuyan a alcanzar los objetivos de disminución de gases de efecto invernadero y descarbonización, a los cuales se encuentra sujeto nuestro país derivado de los tratados y acuerdos de los que forma parte. Finalmente, se hace mención del hidrógeno verde, una tecnología poco explorada y que podría ayudar a satisfacer la creciente demanda energética de nuestro país. Se concluye que a pesar de los desafíos que se enfrentan en materia de inversión y regulaciones, el sector energético en México tiene la capacidad para innovarse, crecer, y convertirse en un referente global de energía eléctrica limpia, generando con ello nuevos empleos, más inversiones y una mejor calidad de vida para la población en general.

Palabras clave: energía; transición; solar; eólica.

Introducción

La energía eléctrica es un componente indispensable en nuestra vida diaria, sin ella, las comunicaciones, los transportes, la industria y los hospitales se detendrían, y con ello, nuestra calidad de vida se vería disminuida. El consumo de energía eléctrica en nuestro país ha ido aumentando a pasos acelerados en los últimos años, derivado del aumento poblacional y el crecimiento del sector industrial. Sin embargo, la Comisión Federal de Electricidad, que es el organismo público federal encargado de la generación y distribución de energía eléctrica, no ha logrado aumentar sus operaciones a la misma velocidad. Como resultado de ello, se han presentado intermitencias en la red eléctrica, cortes de energía, y otra serie de problemáticas que afectan directamente a los usuarios finales. Históricamente, la producción de energía eléctrica se da a partir de combustibles fósiles, sin embargo, los diferentes procesos a los que se someten generan gases contaminantes que dañan nuestra vida y a nuestro planeta. Por ello, surge la necesidad de buscar alternativas que permitan la generación de energía eléctrica y a la vez ayuden a reducir la cantidad de gases de efecto invernadero y la contaminación ambiental, de tal forma que estas nuevas tecnologías sean sustentables y sostenibles a largo plazo. En este trabajo hablaremos acerca de la transición energética de México hacia fuentes de energía renovable, enfatizando la importancia de la solar y la eólica como soluciones sostenibles para contrarrestar la dependencia de combustibles fósiles y mitigar el cambio climático. Se describirá el proyecto de la central fotovoltaica de Puerto Peñasco, que se proyecta como el mayor parque fotovoltaico de Latinoamérica, y se menciona el potencial eólico de la región de La Ventosa en Oaxaca. Además, se mencionan los beneficios de las energías limpias, como la reducción de costos eléctricos y la independencia energética para los hogares, así como los desafíos regulatorios y de inversión que enfrenta el país en su camino hacia un futuro más sostenible, desde un punto de vista innovador y en un lenguaje claro para cualquier lector. La principal aportación del trabajo es la presentación de un panorama integral sobre el estado actual y el potencial de las energías renovables en México, destacando la importancia de la solar, eólica y el hidrógeno verde para lograr una transición energética sostenible y cumplir con los compromisos de descarbonización del país.

Desarrollo

En materia de regulaciones y políticas, nuestro país forma parte de diversos tratados y acuerdos internacionales que promueven la descarbonización y la transición energética, dentro de los más importantes de encuentran el Tratado de París (Aguilar,2021), el tratado de libre comercio con Estados Unidos y Canadá (Cora,2020), así como los objetivos de Desarrollo Sostenible, por mencionar algunos. A nivel nacional, también existen regulaciones en materia de energía limpia, destacando la Ley de la Industria Eléctrica. Un aspecto clave de esta ley son los Certificados de Energía Limpia,

utilizados para verificar la generación de energía a partir de fuentes renovables. Sin embargo, las políticas públicas han afectado el panorama, ya que los cambios de gobierno hacen que las regulaciones vigentes queden obsoletas y se tomen decisiones con fines políticos. Esto provoca cambios frecuentes que perjudican la confianza de los inversores. Todo ello está relacionado con la falta de personal especializado (Candolf,2020) y la poca o nula inversión en este sector, centralizando la producción y distribución de energía eléctrica en la Comisión Federal de Electricidad (CFE) (García et al.,2020). Según lo reportado por el organismo durante la conferencia de prensa del 16 de mayo de 2024, se registró un aumento del 13% en la demanda energética prevista debido a la ola de calor. La capacidad de generación del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) era de aproximadamente 87,000 Mega Watts (MW), distribuidos como se muestra en la Figura 1.

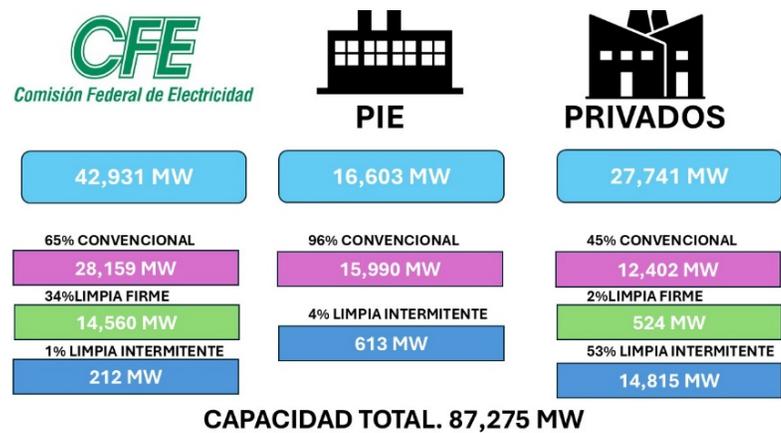


Figura 1. Capacidad de Generación del Sistema Eléctrico Nacional. Fuente: Elaboración propia, basada en: Conferencia de prensa del Presidente Andrés Manuel López Obrador, 16 de mayo 2024. Captura de video producción de CEPROPIE.

A pesar de lo anterior, nuestro país tiene las condiciones necesarias para aumentar la capacidad instalada y generar más energía eléctrica limpia. A continuación, describiremos algunas de las principales fuentes de energías renovables que se encuentran en nuestro país, su estado actual y como pueden ayudarnos a transitar hacia un futuro más limpio para todos.

¿Estás cansado de los apagones y las altas tarifas eléctricas? ¡El futuro de la energía en México es más brillante de lo que imaginas!

¿Alguna vez has llegado a casa y descubierto que no tienes electricidad, y tus alimentos se han descongelado?, ¿O haz estado tanto tiempo sin luz que permaneces prácticamente incomunicado?, ¿Qué pensarías si te dijera que existe una solución a esto que además de todo es amigable con el medio ambiente y con tu bolsillo? Pues bien, una manera de contrarrestar la volatilidad de los sistemas eléctricos, los constantes aumentos en las tarifas de energía eléctrica y la dependencia de los combustibles fósiles es a través de las denominadas energías limpias o verdes. En nuestro país, cerca del 30% de la energía eléctrica se produce a partir de fuentes limpias, como el sol, el viento, y el agua (Figura 2). Pero eso no es todo, para el cierre del año 2024 se tiene proyectado que esta cifra aumente al 35%, todo ello gracias a los avances tecnológicos y a las políticas públicas, que cada vez son más favorables y que permiten que cualquier persona pueda producir energía limpia en su hogar, convirtiéndolas en una opción más accesible y competitiva.

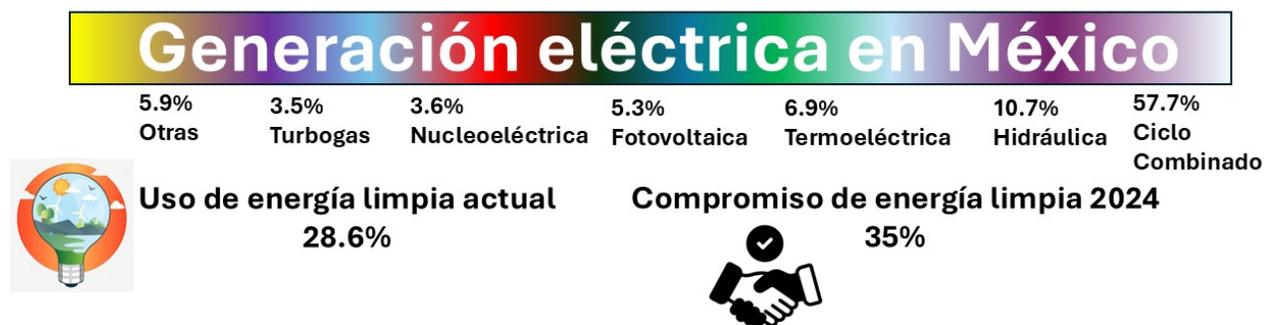


Figura 2. Tipos de generación eléctrica en México. Fuente: Elaboración Propia

Utilizar energías renovables tiene diferentes ventajas. Por cada persona que instala una tecnología de energía renovable para producir electricidad en sus hogares, se disminuye la carga que se genera en las líneas de transmisión de la comisión federal de electricidad. Esto aligera la demanda energética a la vez que ese hogar se convierte en un

pequeño productor, con esto se genera una mayor independencia energética, lo que quiere decir que, si existe una falla en el sistema eléctrico de tu localidad, ya no tendrás que preocuparte. Así que, dependiendo de tu instalación, tendrás la energía suficiente para mantener tus aparatos electrónicos en funcionamiento, y todo ello sin gastar un solo peso. Por otra parte, con este tipo de generación contribuyes a un futuro más sostenible y a la reducción del cambio climático. Desde el punto de vista económico, la revolución energética que estamos viviendo impacta directamente en el crecimiento económico de nuestro país. Si México promueve el uso de energías limpias en los hogares, genera las alianzas políticas y trabaja en las regulaciones y leyes adecuadas, entonces estaremos atrayendo una mayor inversión en este sector. Esto impulsará la generación de empleos, el aumento del Producto interno bruto, y posicionará al país como puntero en este sector.

Un pequeño paso para ti, un gran paso para el planeta.

Si has llegado hasta aquí, quiere decir que te interesan las opciones para formar parte de esta revolución energética. La opción más accesible es la de instalar paneles solares en tu hogar, esto te permite generar tu propia electricidad, disminuir el consumo de tu factura y ayudar a frenar el cambio climático. La Comisión Federal de Electricidad cuenta con diferentes planes que te permiten financiar tu proyecto e ir pagando la instalación en un plazo cómodo. Si, por otra parte, tu interés es el de dar a conocer estas tecnologías a más personas, entonces puedes empezar por tu círculo más cercano, informa a tus familiares y amigos acerca de estas tecnologías e invítalos a saber más y sumarse a esta causa. El futuro de la energía en México está lleno de posibilidades. Al apostar por las energías renovables, no solo estaremos cuidando nuestro planeta, sino también mejorando nuestra calidad de vida y asegurando un futuro más próspero para las próximas generaciones. A continuación, hablaremos sobre los proyectos que existen en México para la generación de energía eléctrica limpia, te invitamos a seguir leyendo.

El sol sale para todos

¿Sabías que México está dando grandes pasos hacia un futuro más limpio y sostenible? Uno de los proyectos más impresionante a nivel mundial se encuentra en nuestro país, nos referimos a la central fotovoltaica de Puerto Peñasco, en Sonora. Esta consiste en una superficie enorme en medio del desierto, llena de paneles solares con tecnología de primer nivel, capaces de captar la energía del sol y transformarla en electricidad para energizar millones de hogares. Como el sol es una fuente de energía inagotable y gratuita, debemos aprovecharla al máximo. Este proyecto empezó su funcionamiento en una primera etapa el 1° de mayo de 2023. Después de 13 meses de construcción y una inversión superior a 1,600 millones de dólares, el parque, con una capacidad operativa de 1,000 Mega Watts, está proyectado para convertirse en el mayor parque fotovoltaico de Latinoamérica en 2026, cuando se espera que opere a su máxima capacidad. Esta iniciativa demuestra el potencial que tiene México al aprovechar sus ventajas geográficas en pro de la economía y el medio ambiente.

El viento a favor de un México sostenible

Otro tipo de tecnología que se aplica para obtener energía eléctrica de manera sostenible son los aerogeneradores, para febrero de 2024 se tenían contabilizados 71 proyectos en funcionamiento en 15 entidades del país, se espera que este año se implementen por lo menos 15 proyectos más, logrando con ello generar 1 Mega Watt extra de energía. (García, 2024). En el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, se encuentra la zona de La Ventosa, que cuenta con un inmenso potencial energético gracias a sus vientos constantes y fuertes. La instalación de numerosas empresas en esta zona ha contribuido a generar empleo, contribuyendo al desarrollo de las comunidades locales. Además de abastecer de energía a gran parte del país, también contribuye a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a combatir el cambio climático, convirtiendo a La Ventosa en un ejemplo de progreso a partir de la energía renovable.

¿Cuál es el secreto de la energía limpia y renovable? La respuesta está en el agua y en la Tierra.

En la búsqueda del aprovechamiento de fuentes de energía limpia y sostenible en nuestro país, existen tecnologías maduras que se siguen utilizando, como la hidroelectricidad y la geotermia, dos fuentes energéticas que aprovechan la fuerza de la naturaleza. La hidroelectricidad aprovecha la energía cinética del agua en ríos, cascadas y océanos, y la convierte en electricidad. Por otra parte, la geotermia utiliza el calor interno de la Tierra para el mismo fin. Ambas tecnologías no solo ofrecen una alternativa limpia a los combustibles fósiles, sino que también contribuyen a la

seguridad energética y a la mitigación del cambio climático, lo que las posiciona como pilares fundamentales para un futuro más limpio, en nuestro país se cuenta con alrededor de 20 proyectos de energía hidroeléctrica, y 5 centrales geotérmicas, además de contar con el potencial para convertirse en parte del top 10 a nivel mundial si se incentivan los proyectos en esta área (Villeda & Flores, 2021)

Más allá de las renovables: El hidrógeno verde llega

Pensando a futuro, existe una nueva tecnología que se está implementando en los países de primer mundo, pero que en México no ha sido muy explorada. Nos referimos al Hidrógeno Verde, que se conoce de esta manera porque para su producción no se libera dióxido de carbono al ambiente, sino que se produce a partir de la electrolisis, que es un proceso donde se separan los componentes químicos del agua, obteniendo la energía para este proceso a partir de energía solar o eólica (Figura 3). Al ser un campo poco explorado tiene un gran potencial de crecimiento, sobre todo porque se puede utilizar en la industria, los combustibles y los medios de transporte. Con esto puede ayudar a cumplir

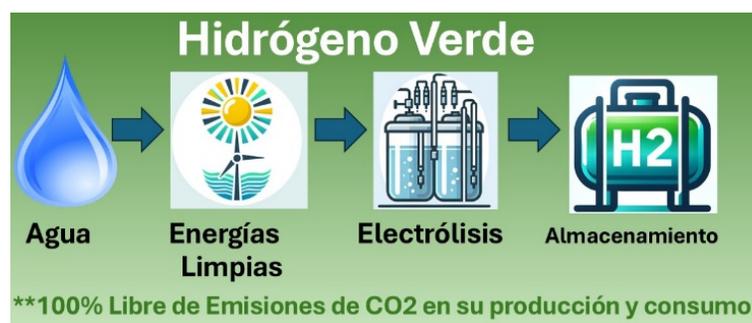


Figura 3. Hidrógeno verde. Fuente: Elaboración propia.

con la demanda energética que crece día con día. (Cuellar et al.,2024). En México nos encontramos en la fase de investigación, existen proyectos a futuro como el uso de aerogeneradores en Oaxaca, que permitirá el ahorro de 100 Toneladas de CO2 mediante el uso de aerogeneradores en Oaxaca (Martínez et al.), o las propuestas del uso de Hidrógeno verde en el Aeropuerto Internacional Felipe Ángeles (AIFA). Aunque nuestro país todavía no cuenta con políticas y estrategias bien definidas, los actores gubernamentales y de la iniciativa privada han comenzado a involucrarse para abrir camino en este sector (Torres A. 2023).

Conclusiones

La generación de energía limpia en nuestro país es posible, México cuenta con un gran potencial dada su ubicación geográfica y climática. Sin embargo, hace falta trabajar en las políticas públicas para atraer una mayor inversión a este sector, formar especialistas en la materia que contribuyan a la toma de decisiones y acercar toda la información referente a este tipo de tecnologías a la sociedad en general, para desmitificar aquellas creencias que frenan el desarrollo. Nuestro país cuenta con un inmenso potencial en energías renovables y tecnologías que ya han sido probadas y que pueden generar más empleo, disminuir la huella de carbono y ayudar a satisfacer la demanda energética. Se estima que para el 2031, las energías renovables en México aumentaran en un 165% , con una capacidad instalada superior a 24 Giga Watts (Figura 4). Es momento de aprovecharlo y convertir a México en un referente global. Cada uno de nosotros puede contribuir a este cambio. ¡Súmate a la revolución energética y hagamos de México un país más sostenible!

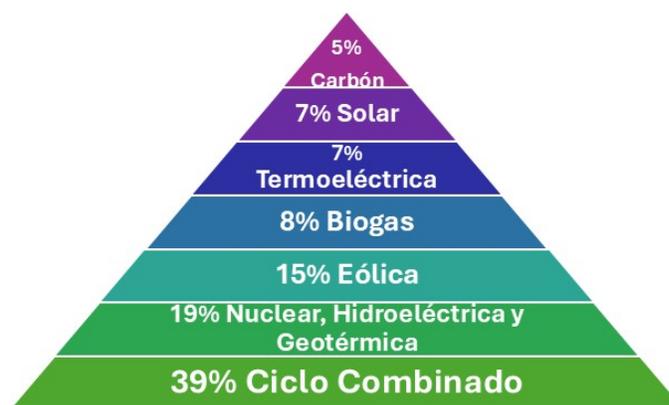


Figura 4. Proyección de energías limpias en México para 2031.

Fuente: Elaboración propia, basada en: El Futuro de las energías renovables en México, Romero et al. 2023

Bibliografía

- Aduna Camacho, J., Madrid Espinosa, M. D., Martínez López, V. R., Ortega Escobedo, G., & Ramírez Cruz, A. A. (2022). Estrategias de uso del hidrógeno verde en el Aeropuerto Internacional Felipe Ángeles AIFA.
- Aguilar de la O., A. (2021). El potencial de las energías renovables en México. *México: Universidad Autónoma del Estado de México*.

- Cora Silvia Bonilla Carreón (2020): "La regulación de las energías renovables en México", *Revista de Desarrollo Sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación RILCO DS* (6) <http://hdl.handle.net/20.500.11763/rilcoDS06energias-renovables-mexico>.
- Candolf-Arballo, N., Hualde-Alfaro, A., Morales-Gamboa, R., & Espinosa-Díaz, Y. (2020). Perfil de Competencia Tecnológica: una propuesta para el sector de Energías Renovables. *Revista Universidad y Empresa*, 22(39), 90-123.
- Cuellar Pérez, Y. G., Bermúdez Santaella, J. R., & Herrera Susa, D. A. (2024). Hidrógeno verde revisión del estado del arte de las tecnologías de generación para la descarbonización del sector energético. *Ingeniería Y Competitividad*, 26(3), e-30114190. <https://doi.org/10.25100/iyv.v26i3.14190>.
- García.K. (2024). México no cumplirá meta de energía limpia este año: generadores eólicos. *El Economista*. <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Mexico-no-cumplira-meta-de-energia-limpia-este-ano-generadores-eolicos-20240222-0132.html#:~:text=A%20febrero%20de%202024%2C%20en,la%20capacidad%20instalada%20en%20M%C3%A9xico>.
- García Márquez, L.A., & Mendoza Noriega, I.A.. (2020). Análisis del control gubernamental en las empresas productivas del Estado a raíz de la reforma energética en México de 2013. *Boletín mexicano de derecho comparado*, 53(157), 123-168. <https://doi.org/10.22201/ijj.24484873e.2020.157.152247>.
- Martínez Guerrero, M. C., Falcon Salinas, P. D., Medina Moreno, S., Tagle Nardelli Pinto, J. I., & Peña Prado, P. K. (2023). Generación de hidrógeno verde con energía eólica en La Ventosa. *Memorias Del Concurso Lasallista De Investigación, Desarrollo E innovación*, 9(1), 33-37. <https://doi.org/10.26457/mclidi.v9i1.3379>.
- Torres Alonso, M. V. (2023). *El futuro deseado del hidrógeno, su adopción en la suficiencia energética de México y su competitividad al año 2030, su posición estratégica y el papel de los actores* (Doctoral dissertation, Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales (UCES)).
- Villeda, M. S., Zúñiga, I. Y. C., & Flores, M. D. R. S. (2021). El Desarrollo Energético Sostenible en el Mundo y en México. El caso de la energía geotérmica. *Repositorio de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 15.