

Energía solar y eólica en Colombia: panorama y resumen de políticas 2022



SEI brief

Marzo 2023

José Vega Araújo

Miquel Muñoz Cabré

En colaboración con:



**Natural
Resource
Governance
Institute**

Mensajes clave

- Colombia cuenta con un potencial de energía eólica y solar de alta calidad, y recientes actualizaciones normativas han establecido un sólido marco de incentivos. Sin embargo, a 2022, la capacidad instalada de energía solar y eólica representa tan solo alrededor del 1,5% de la matriz de capacidad eléctrica.
- En los próximos cinco años podría producirse un fuerte aumento de la capacidad solar y eólica. Si la capacidad ya aprobada entra efectivamente en funcionamiento, el porcentaje de energía solar y eólica en la matriz de capacidad eléctrica de Colombia aumentará hasta casi el 40% en 2027.
- El gran despliegue previsto de recursos eólicos y solares en Colombia puede utilizarse para impulsar la creación de empleo local, la igualdad de género y los beneficios para las comunidades locales y los pueblos indígenas. Esto requerirá marcos políticos más sólidos para evitar efectos negativos en estas áreas.

Este documento ofrece una radiografía del panorama de las energías eólica y solar en Colombia a 2022¹. Resume la legislación actual y mecanismos de financiación destinados a impulsar el potencial de las fuentes de energía renovables del país, así como de la regulación de los impactos sociales y medioambientales. Además, ofrece una visión general de las instituciones y los actores de la sociedad civil activos en este sector.

Según SER Colombia, el gran potencial de energía eólica y solar del país se estima en 30 GW y 32 GW, respectivamente, lo que supera la capacidad instalada actual de Colombia de 18,8 GW. La región de La Guajira es de particular interés, con recursos eólicos de clase mundial (velocidad media del viento de 9,8 m/s) y 18 GW del potencial eólico de Colombia. Sin embargo, este potencial ha permanecido en gran medida sin explotar: la capacidad instalada operativa del país en la energía solar en 2022 fue de 290 MW y para la eólica de 18,4 MW, lo que representa el 1,5% y el 0,1% de la capacidad eléctrica, respectivamente. .

Principales políticas y normas

La política energética de Colombia está definida por el Plan Energético Nacional (PEN) 2020-2050, que incluye la energía solar y eólica en sus diferentes escenarios, tanto para las zonas conectadas a la red como para aquellas que no lo están. La planificación eléctrica está definida por los Planes de Expansión de Generación y Transmisión a 15 años que se actualizan anualmente.

IMAGEN (ARRIBA): Parque eólico en
La Guajira © José Vega Araújo / SEI

¹ A lo largo de este texto, cuando nos referimos a energías renovables, a menos que se indique lo contrario, nos referimos a fuentes de energía renovables distintas de la energía hidroeléctrica a gran escala, que en Colombia se denominan Fuentes No Convencionales de Energía Renovable.

Más de una docena de instituciones públicas tienen competencia en el sector de energía renovable en Colombia. Los actores clave son el Ministerio de Minas y Energía (MME), la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME), la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) y el operador del sistema de transmisión (XM). También son clave las correspondientes autoridades de licenciamiento ambiental: la Autoridad Nacional (ANLA) para proyectos mayores a 100 MW y las Corporaciones Autónomas Regionales (CARs) para proyectos menores a 100 MW. La entidad técnica encargada de apoyar la formulación y aplicación de políticas en los sectores minero-energético es la UPME, tal y como se indica en varios documentos de planificación, como el Plan Energético Nacional, el Plan de Expansión de Generación y Transmisión y el Plan Indicativo de Expansión de Cobertura de Energía Eléctrica.

El [Plan de Expansión de Generación y Transmisión 2020-2034](#) contempla escenarios para 2034 de entre 3700 a 4578 MW de energía eólica y entre 1963 a 4662 MW de energía solar. El [Plan de Expansión de Cobertura de Energía Eléctrica a 2019-2023](#) estima que las inversiones necesarias para lograr el acceso universal a la electricidad en Colombia incluyen 3,2 billones de pesos colombianos (COP) -unos 665 millones de dólares americanos (USD)- en sistemas solares individuales. La posibilidad de una hoja de ruta de energía 100% renovable para Colombia ha sido propuesta por la sociedad civil y actores académicos.

Aunque el marco legal para la electricidad renovable en Colombia tiene casi 30 años, provisto por la Ley de Electricidad de 1994 ([Ley 143](#)) y la Ley de Servicios Públicos ([Ley 142](#)), la primera legislación que incluyó regulación e incentivos específicos para las energías renovables fue la [Ley 1715 de 2014](#), actualizada por la Ley de Transición Energética ([Ley 2099 de 2021](#)). Los incentivos más recientes incluyen (1) deducción fiscal del impuesto sobre la renta por 50% del valor total de la inversión, aplicable a un máximo del 50% de la renta gravable en un periodo de hasta 5 años (ampliado a 15 años por la [Ley 1955 de 2019](#) y ratificado por la [Ley 2099 de 2021](#)); (2) exención del IVA para equipos y servicios de energía renovable (regulado por la [Resolución 203 de 2020](#) de la UPME); (3) exención de derechos de importación para equipos de energía renovable no producidos localmente ([Ley 2099 de 2021](#)); y (4) depreciación acelerada de hasta el 20% anual para inversiones en energía renovable (aumentada al 33,33% por la [Ley 2099 de 2021](#)). La [Resolución 40284 de 2022](#) establece las normas de competencia para el desarrollo de la energía eólica marina.

La [Resolución 075 de 2021](#) de la CREG regula el acceso a la transmisión para proyectos de energía renovable estableciendo un enfoque de "ventanilla única" y una garantía de reserva de capacidad de USD 10 por kW. Los auto generadores de pequeña escala (capacidad instalada ≤ 1 MW) y los generadores distribuidos (capacidad instalada ≤ 100 kW) tienen procedimientos simplificados y acceso a la medición neta, según lo regulado por la [Resolución 030 de 2018](#) de la CREG.

La meta de energía renovable establecida por la [Ley 1955 de 2019](#) y la posterior [Resolución 40060 de 2021](#) del MME ordena un 10% de suministro de electricidad renovable (excluidas las grandes centrales hidroeléctricas) a partir de 2023. La [Resolución 40590 de 2019](#) del MME permite la aplicación de acuerdos de compra de energía a largo plazo y la introducción de subastas de energía renovable. La compañía nacional de petróleo y gas, Ecopetrol, ha incluido en su [estrategia a largo plazo](#) el objetivo de 400-450 MW de autogeneración para 2040 a partir de fuentes de energía renovables, incluidas la solar, la eólica y la geotérmica.

Table 1. Subastas y capacidades adjudicadas

Año	Subasta	Adjudicado (MW)	
		Solar	Eólica
2021	CLPE 03-2021	796	-
2019	CLPE 02-2019	296	1077
2019	OEF 2022-2023	238	1160

Las subastas para contratos a largo plazo de generación de energía renovable están reguladas por la [Resolución 40590 de 2019](#) del MME. Hasta 2022 se han celebrado cuatro subastas de energía². Una en 2019 no dio lugar a adjudicaciones; véase el cuadro 1 para más detalles.

Según el último informe disponible de la UPME, a finales de 2022 estaban en construcción 12 proyectos eólicos por un total de 2072 MW y 6 proyectos solares por un total de 908 MW. La UPME también aprobó solicitudes de 9984 MW de potencia solar y 2734 MW de potencia eólica para entrar en funcionamiento entre 2022 y 2027. Si estos proyectos aprobados entran en funcionamiento, la energía solar y la eólica podrían representar el 38% de la capacidad instalada en 2027.

² Para un análisis sobre las subastas en Colombia, véase el informe de IRENA: "Subastas de energías renovables en Colombia: Contexto, diseño y resultados".

Financiación

Según Bloomberg, después de más de una década sin inversión en energía eólica, Colombia alcanzó cifras récord en inversión en energías renovables en 2021. De un total de 952 millones de USD, el 71% se destinó a la energía eólica y el 29% a la solar.

La financiación pública a nivel nacional para las energías renovables proviene de diversas fuentes. El Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía (FENOGE) fue creado por la Ley 1715 de 2014, reglamentado por el Decreto 1543 de 2017 y la Resolución 40104 de 2021 del MME y está en operación desde 2018. Una tarifa de 0,4 COP por kWh financia FENOGE, recaudada en el mercado mayorista de electricidad por FONENERGÍA, un fondo de soluciones energéticas (anteriormente FAZNI), creado por la Ley 2099 de 2021 y regulado adicionalmente por el Decreto 1580 de 2022. FENOGE también se financia a través de inversiones de bancos nacionales y multilaterales, donaciones y fondos públicos o privados. FONENERGÍA reemplaza a varios fondos anteriores activos en energías renovables, como FAZNI y FAER, y sus objetivos incluyen la expansión de la cobertura energética y la calidad del servicio.

El Sistema General de Regalías (SGR), establecido por el Acto Legislativo 05 de 2011 y regulado por la Ley 2056 de 2020, financia proyectos de energías renovables. Según la Ley 2036 de 2020, el SGR también puede financiar la participación accionaria de entidades subnacionales y territorios indígenas en proyectos de energías renovables. El fondo de acceso a la energía del IPSE ejecuta proyectos de electrificación rural, incluidas las energías renovables. La Banca de Desarrollo Territorial (FINDETER) financia infraestructura para el desarrollo sostenible, incluidas las energías renovables, a través del programa Reactiva Colombia.

Las instituciones internacionales de financiación del desarrollo también se han comprometido con las energías renovables en Colombia. Por ejemplo, en 2017, el Banco Interamericano de Desarrollo proporcionó 91 millones de USD para el acceso a la energía y desarrollar proyectos de energías renovables al Fondo Todos Somos PAZcífico (FTSP) y una línea de crédito de 45 millones de USD para proyectos de energía limpia al Banco de Desarrollo Comercial de Colombia (Bancoldex) en 2021. En 2022, el banco de inversión alemán KfW firmó un acuerdo de préstamo de 200 millones de EUR para apoyar y acelerar la transición de Colombia hacia fuentes de energía renovables.

Aspectos medioambientales, socioeconómicos y de equidad

La Ley 1715 de 2014 ordena la armonización de los requisitos ambientales (introducidos por la Ley 99 de 1993 y regulados por el Decreto 2041 de 2014), el desarrollo de evaluaciones de impacto ambiental (EIA) y el establecimiento de un ciclo de evaluación rápida para proyectos de energía renovable. Los procedimientos de EIA para proyectos solares y eólicos terrestres están regulados por la Resolución 1670 de 2017 y la Resolución 1312 de 2016, respectivamente.

La consulta pública y la distribución de beneficios son temas muy relevantes para el despliegue de las energías renovables en Colombia, con avances recientes en los últimos años. El Consentimiento Libre, Previo e Informado (CLPI) está integrado en la legislación colombiana a través de la Ley 21 de 1991, cuyo procedimiento está descrito en la Directiva Presidencial nº 08 de 2020. El proceso de consulta se ha desarrollado principalmente mediante precedentes legales a través de más de una docena de sentencias de la Corte Constitucional, como T-129 de 2011, SU-123 de 2018, T-426 de 2014 y C-369 de 2019.

En Colombia se han identificado varios mecanismos para la distribución de beneficios de las energías renovables. Una "transferencia eléctrica", establecida por la Ley 1955 de 2019 y regulada por el Decreto 1302 de 2022, obliga a los proyectos solares y eólicos de más de 10 MW a transferir el 1% de las ventas brutas de energía al "área de influencia del proyecto", tal y como se define en el EIA, con un 60% destinado a las comunidades indígenas o afrocolombianas, si están presentes, y el resto a las entidades municipales. Esta tasa aumentará al 2% cuando la capacidad instalada de renovables (distintas de las grandes hidroeléctricas) supere el 20% del total, lo que según las proyecciones de la UPME citadas anteriormente puede ocurrir en esta década.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue financiada parcialmente por el Natural Resource Governance Institute (NRGI), así como por la iniciativa de SEI sobre Lock-In de carbono apoyada por Asdi, la Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo. Agradecemos a Aaron Sayne y Juliana Peña Niño, del NRGI, sus valiosas aportaciones a este informe.



Versión original en inglés

Publicado por:

Stockholm Environment Institute
Linnégatan 87D, Box 24218
104 51 Stockholm, Sweden
Tel: +46 8 30 80 44

DOI:

<https://doi.org/10.51414/sei2023.015>

Contacto Autores

jose.vega@sei.org
miquel.munozcabre@sei.org

Contacto de comunicaciones

natalia.ortiz@sei.org

Visítanos: sei.org

Twitter: [@SEIresearch](https://twitter.com/SEIresearch)
[@SEIclimate](https://twitter.com/SEIclimate)

El Instituto de Ambiente de Estocolmo es una organización internacional de investigación y políticas sin fines de lucro que aborda los desafíos ambientales y de desarrollo. Conectamos la ciencia y la toma de decisiones para desarrollar soluciones para un futuro sostenible para todos.

Nuestro enfoque es altamente colaborativo: la participación de actores clave está en el centro de nuestros esfuerzos para desarrollar la capacidad de fortalecer las instituciones y equipar a los socios a largo plazo.

Nuestro trabajo abarca temas relacionados con el clima, el agua, el aire y el uso de la tierra e integra evidencia y perspectivas sobre gobernanza, economía, género y salud humana.

En nuestros ocho centros en Europa, Asia, África y América, participamos en procesos de políticas, acciones de desarrollo y prácticas comerciales en todo el mundo.

El mecanismo "obras por impuestos", regulado por el Decreto 1915 de 2017, permite a las empresas pagar hasta el 50% del impuesto de renta en forma de proyectos de desarrollo en zonas de conflicto y de alta pobreza (según la definición de la Ley 2155 de 2021). Ejemplos de este mecanismo incluyen soluciones de energía solar y proyectos de acceso al agua para comunidades Wayuu en La Guajira, donde se concentra la mayor parte del potencial de energía eólica del país.

El Decreto 2099 de 2016 obliga a todos los proyectos que requieran EIA y utilicen aguas superficiales o subterráneas para cualquier actividad del proyecto, incluida la construcción, a destinar no menos del 1% de la inversión total a la autoridad ambiental pertinente para la gestión del recurso hídrico.

Aunque no está establecido por ley, las empresas pueden establecer fondos comunitarios para cumplir otras obligaciones de compensación derivadas de los procesos de consulta que den lugar a medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales, sociales, culturales y económicos (ver, por ejemplo, T-704 de 2016). Asimismo, estos fondos pueden incluir acuerdos voluntarios como el reparto de los ingresos procedentes de los mercados de carbono y la participación en los ingresos anuales de la electricidad vendida.

En América Latina y el Caribe, la descarbonización tiene el potencial de aumentar el empleo en el sector de las energías renovables en 100 000 puestos de trabajo de tiempo completo adicionales hacia 2030. En Colombia, los puestos de trabajo en el sector de la energía solar aumentaron de 360 en 2020 a 2381 en 2021. No se identificaron proyecciones a nivel nacional para el empleo en energías renovables, pero el potencial es alto. Solo en la región de La Guajira, se espera que los 16 parques eólicos que deberían estar en funcionamiento en 2023-2024 creen unos 11 000 puestos de trabajo. Según la Ley 2099 de 2021, la generación, distribución y comercialización de proyectos de energías renovables debe priorizar la contratación de residentes locales, tanto para puestos cualificados como no cualificados. No existen mecanismos de cumplimiento.

Aunque no se dispone de datos oficiales sobre la distribución de género de los empleados en este campo, los informes a nivel de proyecto sugieren que la mayoría de los empleados del sector de energías renovables son hombres. Por ejemplo, el parque solar de La Loma (187 MW) ha empleado a un 15% de mujeres (de un total de 762 empleados), mientras que las mujeres representaban alrededor del 38% de los empleados del parque solar de San Fernando (61 MW).

Colombia cuenta con organizaciones de la sociedad civil muy activas en el ámbito de la energía eólica y solar. Algunos ejemplos de organizaciones no gubernamentales son el Foro Nacional Ambiental, una coalición de instituciones de investigación y grupos de reflexión; INDEPAZ, una organización de derechos humanos que lidera un trabajo importante sobre derechos indígenas y consentimiento libre, previo e informado para proyectos de energía eólica en La Guajira; Tierra Grata, una organización de base de acceso a la energía; y CENSAT Agua Viva, una organización de justicia medioambiental que trabaja en el ámbito de la energía comunitaria.

Grupos de investigación y capacitación incluyen el grupo de investigación en Energía, Medio Ambiente y Desarrollo (EADE) de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, la alianza interinstitucional "Energética 2030" liderada por la Universidad Nacional de Colombia (UNAL), el Centro Transnacional para Transiciones Justas en Energía, Clima y Sostenibilidad (TRAJECTS), el grupo de investigación EnergyEIA de la Universidad EIA, el Centro de Innovación e Investigación para el Desarrollo Justo del sector Minero-Energético de Colombia (CIPAME), y el Semillero de Transición Energética de la Universidad del Magdalena (STE UniMagdalena).

Expectativas

La actual administración, liderada por el presidente Gustavo Petro e inaugurada en agosto de 2022, incluyó en su agenda electoral un apoyo continuado al desarrollo del sector de las energías renovables; prometió una mayor democratización energética priorizando modelos de propiedad mixta que garantizan una mayor participación y control por parte de la sociedad. El entonces candidato Petro también hizo hincapié en el concepto de "comunidades energéticas" a través de un nuevo programa solar, Estallido de Energía Solar, actualmente en desarrollo, así como en la necesidad de que la industria minera apoye la producción nacional de turbinas eólicas. Se espera que la hoja de ruta para la transición energética anunciada por el MME para mayo de 2023 ofrezca detalles concretos sobre estas y otras iniciativas.
