

Energía solar en Colombia

A. CIFRAS CLAVE

El compromiso de Colombia con la descarbonización de su matriz energética es firme, lo que se refleja en su apuesta por la transición energética a través del apoyo y promoción de fuentes no convencionales de energía renovable, como la solar, entre otras. El país cuenta con una matriz energética muy limpia, pero muy dependiente de la energía hidráulica. La FNCER que ha recibido mayor impulso en los últimos años ha sido la energía solar, y parece que la política energética de Colombia seguirá apostando por ella, aunque sin descuidar nuevas fuentes de energías renovables¹.

Participación en la matriz de generación eléctrica del SIN ² por tipo de fuente de energía				
Fuente	2018	2019	2020	2021
No renovable	16,70 %	21,08 %	26,77 %	16,60 %
Renovable	83,30 %	78,92 %	73,23 %	83,42 %
Biomasa	1,06 %	1 %	1,04 %	1,07 %
Eólica	0,06 %	0,09 %	0,01 %	0,08 %
Hidráulica	82,17 %	77,64 %	71,89 %	81,82 %
Solar	0,02 %	0,19 %	0,28 %	0,44 %
Datos clave				
258,66 MW	Total de MW solares fotovoltaicos en operación en el SIN a septiembre de 2022			
725 MW	Capacidad instalada procedente de FNCER a mayo de 2022	Equivale a 25 veces lo que tenía Colombia en 2018 (28 MW)		
6	Nuevos proyectos fotovoltaicos en operación en septiembre de 2022	Suponen 86 nuevos MW al SIN Un 50 % más de lo que estaba conectado		

¹ FNCER: Fuente No Convencional de Energía Renovable. Este término incluye todas las fuentes de energía renovable –incluido el hidrógeno verde y azul–, pero excluye la energía hidráulica.

² SIN: Sistema Interconectado Nacional. Es el sistema compuesto por: las plantas y equipos de generación, la red de interconexión, las redes regionales e interregionales de transmisión, las redes de distribución, y las cargas eléctricas de los usuarios. Fuente: [XM](#).

B. CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO

B.1. Definición del sector de la energía solar

La energía solar es la producida por la luz –energía fotovoltaica– o el calor del sol –termosolar– para la generación de electricidad o la producción de calor.

- **Energía solar térmica:** la radiación solar se convierte en energía térmica para calentar un fluido que puede tener diversos usos, como la calefacción o el agua caliente sanitaria.
- **Energía solar fotovoltaica:** los paneles fotovoltaicos captan la luz del sol y la transforman en electricidad. Las células solares fotovoltaicas que componen los paneles solares absorben fotones –partículas lumínicas– y liberan electrones, generando una corriente eléctrica por el llamado efecto fotoeléctrico.

Esta ficha se centra en la energía solar fotovoltaica. Asimismo, existen dos tipos de plantas fotovoltaicas: las que están conectadas a la red y las que no y, por tanto, son para autoconsumo.

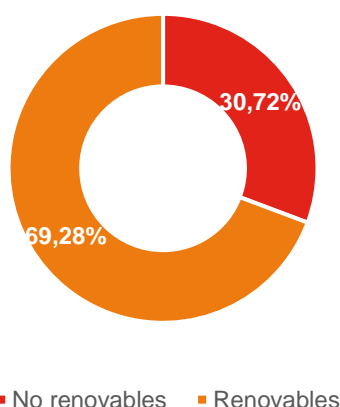
Entre los usos y aplicaciones de la energía solar, además de la producción de energía eléctrica, también destaca la producción de hidrógeno renovable o verde. La energía solar produce la electricidad necesaria para llevar a cabo el proceso de electrólisis que permite obtener hidrógeno verde, cuyas aplicaciones son diversas: combustible, vector energético, producción de fertilizantes, entre otros.

B.2. Tamaño del mercado

B.2.1. Generación y demanda

En el año 2021, la capacidad efectiva neta del SIN fue de 17.761 MW, casi un 2 % más que en 2020³. El 70 % provino de fuentes de energía renovable, en particular el 67 % corresponde a energía hidráulica. La energía solar representó el 0,76 % de la capacidad efectiva neta en 2021; pero, pese a representar un porcentaje todavía bastante bajo, el aumento con respecto al 2020 es significativo, pues pasó de 60 MW a 135 MW en este periodo.

CAPACIDAD EFECTIVA NETA DEL SIN
Año 2021, por tipo de fuente de energía



CAPACIDAD EFECTIVA NETA DEL SIN
Año 2021, por tipo de fuente de energía renovable

Hidráulica	67,25 %
Biomasa	1,16 %
Solar	0,76 %
Eólica	0,10 %
Total Renovable	69,28 %

Fuente: [Reporte integral de sostenibilidad, operación y mercado 2021, XM.](#)

³ Capacidad efectiva neta: máxima cantidad de potencia neta que puede suministrar una unidad de generación en condiciones normales de operación. Fuente: <https://www.creg.gov.co/capacidad-efectiva-neta>

En lo que va del año 2022, el total de MW procedentes de proyectos solares fotovoltaicos ha seguido aumentando. En el mes de septiembre, **XM** –operador del sistema eléctrico colombiano– sumó un total de 258 MW solares fotovoltaicos en operación. Con todo, XM manifestó que, teniendo en cuenta los proyectos de generación que tienen concepto de conexión aprobado por la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME) del Ministerio de Minas y Energía con fecha de puesta en operación durante 2022, se espera que en total hayan ingresado al sistema eléctrico colombiano alrededor de 1.500 MW solares fotovoltaicos antes de finalizar este año.

En términos de demanda, el mercado colombiano eléctrico sigue creciendo. La demanda de energía nacional en el SIN en 2021 aumentó un 5,51 % respecto el año 2020, y un 3,12 % respecto a 2019. En los ocho primeros meses de 2022, la demanda total del sistema acumulada creció un 4,72 % con respecto al mismo periodo de 2021.

B.2.2. Principales proyectos solares vigentes

Hasta septiembre de 2022, estaban vigentes en el registro de la UPME 189 proyectos solares, de los que el 35 % se encontraba en fase 1 y los restantes en fase 2⁴. En la tabla siguiente se incluye una relación de los principales proyectos solares vigentes por departamento. Estos proyectos todavía no están en construcción y su fecha de entrada en operación está prevista entre 2023 y 2027, según el proyecto.

Departamento	N.º de proyectos	MW	Departamento	N.º de proyectos	MW	Departamento	N.º de proyectos	MW
Cesar	14	1.359	Valle	4	372	Casanare	3	75
Tolima	38	1.154	Meta	10	372	Arauca	2	50
La Guajira	7	825	Caldas	4	255	Norte Santander	1	20
Córdoba	23	820	Magdalena	5	150	Cauca	1	19
Santander	6	516	Antioquia	6	143	Bogotá D.C.	1	2
Atlántico	18	495	Sucre	6	135	Chocó	1	1
Cundinamarca	13	458	Huila	3	83	Risaralda	3	0
Boyacá	13	421	Bolívar	7	79	Total	189	7.736

Fuente: [Unidad de Planeación Minero-Energética](#).

B.3. Principales actores

B.3.1. Organismos públicos

- Ministerio de Minas y Energía: define la política energética que, a su vez, es desarrollada por la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME), adscrita a dicho Ministerio.
- UPME: establece los requerimientos energéticos y define el Plan Energético Nacional y el Plan de Expansión del sector eléctrico, siempre en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo.
- La regulación está a cargo de la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) y la vigilancia y control del funcionamiento del sistema energético en Colombia es tarea de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD).
- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA): entidad encargada de otorgar la licencia ambiental correspondiente para los proyectos de generación de energía eléctrica con capacidad instalada igual o superior a 100 MW⁵.

⁴ El registro de proyectos en la UPME no es obligatorio. La fase 1 corresponde a prefactibilidad y la fase 2, a factibilidad. Los proyectos que están en construcción y estaban registrados, salen inmediatamente del registro cuando esta fase comienza.

⁵ Art. 2.2.2.3.2.2, Decreto 1076 de 2015 Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

B.3.2. Organismos privados

- Asociaciones sectoriales: destaca la Asociación de Energías Renovables de Colombia ([SER Colombia](#)) y la Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica ([Acolgen](#)).
- **FENOGE** (Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía)⁶: su propósito es promover e incentivar un uso racional, eficiente y sostenible de la energía. Este fondo financia, gestiona, ejecuta planes, programas y proyectos alineados con el propósito de mejorar la eficiencia energética de Colombia y el uso de FNCER.
- Empresas privadas de la industria solar: destacan Isagén, AES Colombia, Celsia, Grupo EPM, Enel Green Power y EDPR como las principales empresas con presencia en el mercado de energías renovables, en particular de energía solar. No obstante, en Colombia existen muchas otras compañías en este sector de todos los eslabones de la cadena de valor –desarrolladores o promotores, comercializadores, fabricantes o proveedores de insumos, epecistas, especialistas en operación y mantenimiento, asesoría o consultoría externa y financiadores–, con un número significativo de proyectos en cartera y muchas de las cuales son españolas, como se indica en el siguiente apartado.

C. LA OFERTA ESPAÑOLA

Las oportunidades en Colombia en materia de energías renovables, en particular de energía solar, están atrayendo a muchas empresas españolas presentes en toda la cadena de valor del sector. Desarrolladores, comercializadores, fabricantes y proveedores de insumos, epecistas, operación y mantenimiento, asesoría externa y financiadores están teniendo una presencia considerable en el sector. De todas las empresas españolas que tienen presencia en el país, destacamos las siguientes, tanto por presencia como proyectos activos en el país: **Acciona, Applus, Cox Energy, Ecoener (Genersol), Elawan, Elecnor, Enerfin, Enerland, Grenergy, Idom, Ingenostrum, Negratín, Oca Global, Powertis, SolaerGreen, Solarpack, Soltec y Tw Solar.**

La percepción en el mercado colombiano de las empresas españolas es muy positiva y así lo demuestran los proyectos propios que están promoviendo y desarrollando algunas de estas empresas, así como los proyectos de terceros que confían en las empresas españolas para llevar a cabo su construcción. A continuación, algunos ejemplos:

- En abril de 2022, **Grenergy** inauguró su granja solar Tucanes, ubicada en el departamento de Bolívar, que tiene una capacidad instalada de 12,5 MWp. La inversión aproximada fue de 11 MUSD y cuenta con un acuerdo de compraventa de energía a largo plazo (PPA) con Celsia. Asimismo, la empresa española tiene en cartera proyectos en Colombia de 1.000 MW que se ejecutará en los próximos años y cuya inversión ronda los 700 MUSD.
- **Solarpack**: recientemente ha conseguido un préstamo para financiar el desarrollo de dos proyectos solares –La Mata, en el departamento de Cesar, de 108 MW; y La Unión, en el departamento de Córdoba, de 144 MW– por parte de BID Invest y Bancolombia por valor de 656.000 millones de pesos colombianos. Además, fue una de las tres empresas españolas adjudicatarias de la última subasta de energía a largo plazo, junto con Powertis y Ecoener.
- La empresa **Powertis** cuenta en Colombia con más de 1 GW en proyectos en operación y espera poner en marcha en los próximos años 4 GW de energía solar y eólica. Asimismo, en la última subasta de energía a largo plazo se adjudicó 100 MW en el proyecto Manglares, que está construyendo en el departamento de Antioquia.
- **Soltec** forma parte del mismo grupo empresarial que Powertis. Se dedica a la fabricación de seguidores solares –*trackers*–. En particular, ha prestado sus servicios para Enel Green Power en el parque La Loma, en el Cesar, de 187 MW, cuya entrada en operación está prevista para este 2022. Asimismo, también va a participar en la construcción del parque Guayepo I y II de 487 MW en el departamento de Atlántico, también de Enel Green Power, y que será el más grande en América Latina, exceptuando Brasil.
- A través de Genersol –filial–, **Ecoener** se adjudicó 35 MW en la última subasta de energía a largo plazo para el parque Sunnorte, ubicado en Norte de Santander.

⁶ FENOGE no es una entidad pública; pero tampoco es una persona jurídica de derecho privado, ya que carece de personalidad jurídica. Es administrado a través de un contrato de fiducia mercantil, donde la fiduciaria actúa como vocera del patrimonio autónomo de FENOGE.



Parque solar Tucanes, en Bolívar, de la empresa española Grenergy Renovables. Fuente: Blue Radio.

D. OPORTUNIDADES DEL MERCADO

Colombia tiene un alto potencial, en términos de recursos energéticos, para el desarrollo de energía a partir de fuentes renovables no convencionales. El país cuenta con un potencial positivo de energía solar fotovoltaica frente al resto del mundo. La mayor parte del territorio nacional cuenta con un recurso de brillo solar (horas de sol), de alrededor de 4, 8 y 12 horas de sol al día en promedio diario anual, valores altos en comparación con países como Alemania, que cuenta con 3 horas de brillo solar. Esto se traduce en una radiación solar diaria promedio de 4,5 kWh/m², superior al promedio mundial de 3,9 kWh/m². Además, en términos económicos, el país también está incentivando el desarrollo de las FNCER mediante incentivos como la deducción del 50 % del impuesto de renta durante 15 años por inversiones en fuentes alternativas, la exención de renta a la venta de energía de FNCER por parte del generador, la exclusión de arancel e IVA a la importación de equipos para el desarrollo de proyectos de generación y la exclusión automática del IVA en la adquisición de paneles solares y equipos para generación solar. Todos estos factores contribuyen al desarrollo del sector de la energía solar en Colombia y, por ende, a que surjan oportunidades de negocio en este mercado.

Las principales oportunidades en el mercado de las FNCER⁷ se dan a través de iniciativas privadas propias y acuerdos PPA (*Power Purchase Agreement*) privados, pero también a través de PPA públicos como serían las subastas. En las subastas de energía el Gobierno hace de intermediario entre la oferta y la demanda –generadores y comercializadores–. Se trata de un mecanismo que, al igual que un PPA privado, promueve la contratación a largo plazo de energía. Hasta la fecha, en Colombia se han celebrado tres subastas de energías renovables no convencionales, dos en 2019 y la última en 2021. La primera terminó sin adjudicaciones, en la segunda se adjudicaron proyectos eólicos y solares, y en la última, únicamente solares. Con el reciente cambio de Gobierno en Colombia, todavía se desconoce si se celebrarán nuevas subastas de este tipo próximamente.

Con el propósito de respaldar la existencia de oportunidades en el mercado, cabe destacar que en el año 2022 se presentaron 834 solicitudes de conexión a la red para proyectos de generación, de las cuales 693 –el 83 %– corresponden a proyectos de generación solar con una capacidad total solicitada de 43.796 MW. Las demás solicitudes corresponden a proyectos de generación eólica (68 solicitudes), hidráulica (43), gas natural (23), biogás (3), carbón (3) y gas licuado (1). Este dato es indicativo de que los inversores están apostando por este sector en Colombia y de que el desarrollo de proyectos solares en este mercado sigue en auge.

⁷ En Colombia, la energía eólica tiene la consideración de Fuente No Convencional de Energía Renovable (FNCER) de acuerdo con la Ley de Transición Energética. Esto tiene una serie de implicaciones, especialmente beneficios fiscales, que se detallan en el apartado E. Claves de acceso al mercado en este mismo documento.



En los últimos años, las plantas solares fotovoltaicas de menos de 20 MW de capacidad instalada se han posicionado como una importante vía de acceso al mercado energético colombiano, por los múltiples beneficios de los que gozan. En particular, cuentan con el beneficio de no participar en la liquidación centralizada del cargo por confiabilidad, lo que les permite contar con unos ingresos adicionales que las hacen económicamente atractivas como inversión. No obstante, cabe destacar que la regulación de este tipo de plantas está siendo revisada por la Resolución CREG 143 de 2021, por la cual se establecen las reglas comerciales del Mercado de Energía Mayorista (MEM) en el Sistema Interconectado Nacional, que forman parte del Reglamento de Operación. Dicha resolución se encuentra actualmente en periodo de consultas y comentarios hasta el 9 de febrero de 2023. En caso de que se apruebe tal y como ha sido inicialmente publicada, el umbral de 20 MW se reduciría a 5 MW y, en consecuencia, las plantas de más de 5 MW perderían el beneficio anteriormente mencionado, entre otros.

Finalmente, en 2023 se convocará, con gran probabilidad, una nueva subasta de cargo por confiabilidad para la asignación de obligaciones de energía en firme que podría ser de interés para las empresas españolas, ya que los subsecuentes ingresos de esta asignación permiten complementar el modelo financiero de los proyectos. En consecuencia, ello podría asegurar un flujo de ingresos suficiente para facilitar la financiación de nuevos proyectos.

E. CLAVES DE ACCESO AL MERCADO

E.1. Resolución CREG 075 de 2021

En junio de 2021 entró en vigor esta nueva resolución que establece unas nuevas reglas y un nuevo procedimiento para la solicitud de conexión y la asignación de capacidad de transporte de energía. El auge de los proyectos de energía renovable –debido, en parte, a los beneficios tributarios previstos para estos por la Ley 1715 de 2014 de Transición Energética– provocó que la conexión de los proyectos de generación a la red eléctrica se convirtiera en una barrera de entrada. La UPME estaba saturada de solicitudes de conexión correspondientes, en muchos casos, a proyectos especulativos.

Con la nueva regulación, se centralizó el procedimiento en una ventanilla única, lo que permite su estandarización y la unificación de los criterios para la asignación de las conexiones. Además, se incrementó el valor de las garantías que deben presentarse para la reserva de capacidad una vez asignada esta. Esto asegura que los proyectos que reserven capacidad de conexión tengan un mayor compromiso. Asimismo, el interesado en obtener la asignación de capacidad debe planear una fecha de entrada en operación de como máximo 15 años y debe presentar estudio de conexión y estudio de disponibilidad de espacio físico.

A través de diferentes circulares expedidas por la UPME en 2021 tras la publicación de la resolución y a lo largo de este año 2022, se ha venido acotando y dando alcance al mandato de la resolución, lo que ha contribuido a aclarar el procedimiento para solicitud de nuevas conexiones y reducir la incertidumbre al respecto.

E.2. Barreras reglamentarias y no reglamentarias

Entre las **barreras reglamentarias** destacan dos.

- La obligación de que entre un 8 % y 10 % de las compras de energía de los comercializadores del Mercado de Energía Mayorista provenga de FNCER mediante contratos de largo plazo suscritos bajo las reglas de los mecanismos de mercado que el Ministerio de Minas y Energía (MME) defina para dar cumplimiento a esta obligación. El MME reglamentó esta obligación mediante dos resoluciones⁸, vigentes actualmente, y estableció que las subastas de energía son uno de los mecanismos mediante los que se puede dar cumplimiento a esta obligación. Por tanto, los comercializadores deben participar en las subastas para adquirir ese porcentaje de energía de FNCER, en lugar de priorizar contratos directos tipo PPA, pues estos quedan fuera de los mecanismos de contratación a largo plazo contemplados para el cumplimiento de esta obligación.
- El **procedimiento de consulta previa**, que es de obligado cumplimiento para toda persona natural o jurídica que pretenda ejecutar proyectos, obras o actividades en los territorios en los que estén asentados grupos étnicos con el fin de proteger su integridad cultural, social y económica. El principal problema que plantea la consulta

⁸ Resolución 4 0715 de 2019 y Resolución 4 0060 de 2021.



previa es que no está estandarizada en un procedimiento único y requiere conversaciones con todas las comunidades que estén presentes en el territorio para lograr acuerdos comunitarios con todas ellas.

Por otro lado, también existen **barreras no reglamentarias**, entre las que cabe mencionar:

- Incentivos a fuentes de energía convencionales.
- Escasa instrumentación de financiación para proyectos de FNCER, debido a la ausencia de proyectos previos en Colombia, aunque con perspectivas de mejora.
- Capital humano: limitado, por los hasta ahora pocos proyectos de FNCER y por falta de capacitación técnica.
- Falta de infraestructura: muchos proyectos se encuentran en lugares remotos y poco accesibles.
- Política del cargo por confiabilidad (sistema mediante el cual se remunera la disponibilidad de energía firme para asegurar la confiabilidad del suministro eléctrico), que favorece a la térmica convencional frente a las renovables.

E.3. Marco regulatorio y ayudas

El marco institucional vigente del sector energético es, en general, robusto y preciso y destacan, entre otras, las siguientes normas:

- La **Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) 2020-2030**: establece, entre otras metas, el compromiso de Colombia de reducir sus emisiones de dióxido de carbono proyectadas para 2030 en un 51 %.
- **Plan Nacional de Desarrollo**: el último corresponde al período 2018-2022. El Gobierno entrante deberá elaborar un nuevo plan en el que definirá las principales políticas que desarrollará durante su legislatura.
- La **Ley 1715 de 13 de mayo de 2014** que regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional y contempla una serie de incentivos fiscales para su desarrollo.
- La **Ley 2099 de 10 de julio de 2021 de Transición Energética**: contempla una serie de disposiciones para la transición energética, la dinamización del mercado energético, la reactivación económica del país y otras disposiciones para impulsar el desarrollo de las FNCER.
- **CONPES 4075 de Transición Energética**, compilado de política pública en materia energética.
- La **resolución CREG 143 de 2021**, por la cual se establecen las reglas comerciales del Mercado de Energía Mayorista (MEM) en el Sistema Interconectado Nacional, que forman parte del Reglamento de Operación. Actualmente en periodo de consultas y comentarios hasta el 9 de febrero de 2023.

E.4. Ferias y eventos

- [5.º Encuentro y Feria: Renovables y Recursos Distribuidos LATAM](#)
Fecha: del 11 al 13 de mayo de 2022.
Lugar: Centro de Eventos Caribe, Barranquilla.
- [Energyyear 2022](#)
Fecha: del 13 al 14 de julio de 2022.
Lugar: Hotel Intercontinental, Medellín.
- [Latam Future Energy Andean Renewable Summit 2022](#)
Fecha: del 25 al 26 de octubre de 2022.
Lugar: Hotel JW Marriott, Bogotá.
- [Feria Exposolar Colombia 2022](#)
Fecha: del 22 al 24 de septiembre de 2022.
Lugar: Plaza Mayor, Medellín.

F. INFORMACIÓN ADICIONAL

- [Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica](#)
- [Asociación de Energías Renovables Colombia – SER Colombia](#)
- [Energía Estratégica](#); [Revista SER Colombia](#); [Valora Analitik](#)

G. CONTACTO

La **Oficina Económica y Comercial de España en Bogotá** está especializada en ayudar a la internacionalización de la economía española y la asistencia a empresas y emprendedores en **Colombia**.

Entre otros, ofrece una serie de **Servicios Personalizados** de consultoría internacional con los que facilitar a dichas empresas: el acceso al mercado de Colombia, la búsqueda de posibles socios comerciales (clientes, importadores/distribuidores, proveedores), la organización de agendas de negocios en destino, y estudios de mercado ajustados a las necesidades de la empresa. Para cualquier información adicional sobre este sector contacte con:

Cra. 9a N.º 99-07 Oficina 901
Torre la Equidad
Bogotá - Colombia
Teléfono: +57 (1) 520 2002
Email: bogota@comercio.mineco.es
<http://colombia.oficinascomerciales.es>

Si desea conocer todos los servicios que ofrece ICEX España Exportación e Inversiones para impulsar la internacionalización de su empresa contacte con:

Ventana Global

913 497 100 (L-J 9 a 17 h; V 9 a 15 h) informacion@icex.es

Para buscar más información sobre mercados exteriores [siga el enlace](#)

INFORMACIÓN LEGAL: Este documento tiene carácter exclusivamente informativo y su contenido no podrá ser invocado en apoyo de ninguna reclamación o recurso.

ICEX España Exportación e Inversiones no asume la responsabilidad de la información, opinión o acción basada en dicho contenido, con independencia de que haya realizado todos los esfuerzos posibles para asegurar la exactitud de la información que contienen sus páginas.

AUTOR

María Vázquez Fernández

Oficina Económica y Comercial
de España en Bogotá
bogota@comercio.mineco.es
Fecha: 13/12/2022

NIPO: 114-22-016-9

www.icex.es



FICHAS SECTOR COLOMBIA



ICEX España
Exportación
e Inversiones