



Objetivos de Desarrollo Sostenible y Acuerdo de París

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son una iniciativa global adoptada por los líderes mundiales en la Cumbre de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas que se llevó a cabo en septiembre de 2015.

Esta iniciativa está compuesta por 17 objetivos interconectados que abordan una amplia gama de desafíos sociales, económicos y ambientales en todo el mundo.

El plan incluye los siguientes objetivos: Fin de la pobreza (1), Hambre cero (2), Salud y bienestar (3), Educación de calidad (4), Igualdad de género (5), Agua limpia y saneamiento (6), Energía asequible y no contaminante (7), Trabajo decente y crecimiento económico (8), Industria, innovación e infraestructura (9), Reducción de las desigualdades (10), Ciudades y comunidades sostenibles (11),

Producción y consumo responsables (12), Acción por el clima (13), Vida submarina (14), Vida de ecosistemas terrestres (15), Paz, justicia e instituciones sólidas (16) y Alianzas para lograr los objetivos (17).

El objetivo número 7, Energía asequible y no contaminante, busca garantizar el acceso a una energía asequible, confiable, sostenible y moderna para todos. Y el objetivo 13, Acción por el clima, tiene como propósito el adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

En línea con los dos objetivos mencionados anteriormente, se celebró en 2015 el Acuerdo de París. Este tratado tiene como objetivo limitar el aumento de la temperatura global a menos de 2 °C por encima de los niveles preindustriales y es compatible con el objetivo de desarrollo sostenible número 13, Acción por el clima. Los países firmantes del acuerdo se comprometieron a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero y a trabajar juntos para limitar los impactos del cambio climático. ➔

Para cumplir con los compromisos que se asumieron en el Acuerdo de París, los países firmantes se comprometieron a elevar las contribuciones determinadas a nivel nacional (CDN), que son los compromisos voluntarios que los países adquirieron como parte del acuerdo para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero y adaptarse a los impactos del cambio climático. Cada país presenta su CDN en las que se establecen objetivos de reducción de emisiones y medidas de adaptación al cambio climático, de acuerdo con su situación nacional y sus capacidades.

Compromisos asumidos por Colombia

La nación firmó el Acuerdo de París el 22 de abril de 2016 en la sede de las Naciones Unidas, en Nueva York. La adhesión al acuerdo fue un paso importante en el compromiso del país en la lucha contra el cambio climático y en la promoción de un futuro más sostenible y justo para todos. Como parte del acuerdo, Colombia se comprometió a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero y a adoptar medidas de adaptación al cambio climático.

La última CDN de Colombia¹ se presentó en diciembre de 2020. En ella, el país se comprometió a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 51 % para el año 2030, en comparación con los niveles de emisiones proyectados sin acción adicional (sin cooperación internacional para hacerlo). Este nuevo compromiso es más ambicioso que el anterior, que establecía una reducción del 20 %. De esta manera, Colombia asume la responsabilidad de alcanzar la neutralidad de carbono en su economía para 2050.

Uno de los objetivos planteados en la CDN se refiere a aumentar la participación de energías renovables en la matriz energética nacional a un 14,5 % para el año 2030, así como a mejorar la eficiencia energética. Adicionalmente, Colombia tiene como objetivo alcanzar una participación de energías renovables de al menos el 70 % en su matriz energética para 2050.



Balance energético

De acuerdo con el último balance energético publicado por la Unidad de Planeación Minero-Energética, en 2021², el consumo de energía total es de 1.402,4 PJ. Este consumo se divide en los distintos sectores de la economía, entre ellos, el residencial, el industrial, el transporte, el sector agropecuario, la construcción y también el consumo no energético. Los insumos más relevantes de dicho consumo final son el diesel (22 %), la gasolina (20 %) y la energía eléctrica del Sistema Interconectado Nacional (17 %).

Matriz eléctrica y capacidad efectiva por tipo de generación

El total de la capacidad instalada de la matriz eléctrica de Colombia es de 18.959,19 MW³. La hidroeléctrica es la principal fuente de generación de energía eléctrica en Colombia, la cual representa alrededor del 66,2 % de la capacidad instalada. Los principales embalses hidroeléctricos se encuentran en los departamentos de Antioquia, Santander, Cauca y Tolima.

La generación termoeléctrica representa aproximadamente el 30,7 % de la capacidad instalada. La generación de energía a partir de fuentes renovables

no convencionales (como la solar y eólica) es una fuente relativamente pequeña de generación de energía en Colombia, pero está en crecimiento. La generación de energía solar representa, aproximadamente, el 2 % de la capacidad instalada y la generación eólica un 0,1 %. Por último, el 1 % restante corresponde a cogeneración.

En general, Colombia depende en gran medida de la generación hidroeléctrica y térmica para su matriz eléctrica.

1. NDC Colombia: <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/NDC%20actualizada%20de%20Colombia.pdf>
2. Balance energético nacional: <https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Paginas/BECOEnergetico.aspx>
3. Estudio para la Hoja de Ruta de la Transición Energética Colombia 2050: CREE / Enel - <https://www.enel.com.co/es/prensa/news/d202211-resultados-hoja-de-ruta.html>



Principales operadores de energía eléctrica

En el país existen varias empresas y entidades encargadas de la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica. Las principales, en términos de capacidad e infraestructura, son las siguientes:

| Empresa | Proyecto | Tipo de energía | Capacidad instalada |
|--|--|---|---------------------|
| Empresas Públicas de Medellín (EPM)⁴ | La firma cuenta con un total de 25 centrales hidroeléctricas, 1 central térmica y 1 parque eólico que le permiten ocupar un lugar destacado en el sector eléctrico de Colombia con una participación del 21,11 % de la demanda atendida en el país. | Fuentes hidroeléctricas, eólica y térmica | 4.083 MW |
| Enel Colombia⁵ | Enel Colombia cuenta con doce centrales de generación hidráulica y dos térmicas, ubicadas en diferentes departamentos del país. En noviembre del 2015 entró en operación la Central Hidroeléctrica de El Quimbo entregando energía al sistema eléctrico colombiano, con una potencia aproximada de 400MW y con la capacidad de aportar el 4 % de la demanda nacional. Con esta capacidad instalada, Enel Colombia cuenta con una potencia neta instalada equivalente al 21 % de la capacidad a nivel nacional lo que la ratifica en el segundo puesto entre los agentes generadores del país. | Fuentes hidroeléctricas y térmicas | 3.501 MW |
| Isagen⁶ | La empresa cuenta con un total de 19 centrales de generación que suman cerca de 3.000 megavatios, MW (2.914,7 hidráulicos, 32 eólicos y 38 solares de Capacidad Efectiva Neta). | Fuentes hidroeléctricas, eólica y solar | 3.000 MW |
| CELSIA⁷ | La empresa posee operaciones tanto en Colombia como en Panamá, Costa Rica y Honduras. Posee una capacidad instalada total de 2.009 MW, de los cuales, un 81 % se encuentran instalados en Colombia. | El 74% de su capacidad instalada responde a fuentes de energía renovables | 1.634 MW |
| Gecelca⁸ | Gecelca es propietaria de dos centrales térmicas, Termoguajira, ubicada en el departamento de La Guajira y Gecelca 3, en el departamento Córdoba. | Fuentes térmicas | 727 MW |

4. Sitio web de la firma: <https://cu.epm.com.co/clientesyusuarios/energia>
5. Sitio web de la firma: <https://www.enel.com.co/es/conoce-enel/enel-generacion/innovacion-tecnologica.html>
6. Sitio web de la firma: <https://www.isagen.com.co/es/web/guest/home>
7. Informe de gestión de CELSIA: <https://www.celsia.com/wp-content/uploads/2023/03/Informe-de-Gestion-2023-completo.pdf>
8. Sitio web de la firma: <https://www.gecelca.com.co/>

Inversiones chinas en el mercado energético colombiano

- **Parque Solar Bosques de los Llanos:** se encuentra ubicado en el municipio de Puerto Gaitán, en el departamento de Meta, Colombia. El mismo cuenta con una capacidad instalada total de más de 125 MW y ayuda a reducir la emisión en más de 13.000 toneladas de CO₂ por año⁹. La empresa China TRINA SOLAR¹⁰, proveedora líder mundial de módulos fotovoltaicos y soluciones de energía inteligente, fue la encargada de la inversión, desarrollo y construcción del parque.
- **Parque Solar Fotovoltaico Tepuy:** este parque fotovoltaico está ubicado en La Dorada, departamento de Caldas, Colombia. El mismo cuenta con una capacidad instalada de 83 MW y está conectado a través de la subestación elevadora de tensión al Sistema Interconectado Nacional (SIN)¹¹. En el desarrollo de la construcción del parque, "Empresas públicas de Medellín" (EPM) adjudicó el contrato a la firma "Powerchina International Group Limited"¹².
- **Central Hidroeléctrica Ituango:** el proyecto Hidroeléctrico Ituango se localiza sobre el río Cauca, en el denominado "Cañón del Cauca", en el departamento de Antioquia, Colombia. La central hidroeléctrica tiene una capacidad instalada actual de 280 GWh-mes.

El proyecto completo comprende una generación total de 13.300 GWh-año¹³. Esta central fue construida con capital proveniente del fondo de cofinanciamiento del Gobierno de China administrado por BID y coordinado por el Banco Popular de China. A su vez, el proyecto recibió financiamiento del Banco Industrial y Comercial de China¹⁴.

- **Termoeléctrica Gecelca 3 y 3.2:** la central termoeléctrica "Gecelca" está ubicada en el Municipio Puerto Libertador, Córdoba, Colombia. Esta central cuenta con 2 unidades diferenciadas. Por su parte, "Gecelca 3" tiene una capacidad de 164 MW de energía neta y tiene obligaciones de energía firme asignadas hasta el año 2032. Por otro lado, la central Termoeléctrica "Gecelca 3.2" tiene 273 MW de capacidad efectiva neta, con asignación de obligaciones de energía firme hasta el año 2035. Conjuntamente, estas 2 unidades, generan 437 MW de energía neta. Las inversiones las realizó el consorcio CUC-DTC conformado por las empresas estatales chinas: "China United Engineering Coporation Limited" (CUC) y "Dongfang Turbine Co." (DTC)¹⁵.

Proyectos en desarrollo

- **Parque de Energía Solar de Baranoa:** este parque de energía solar está ubicado en el municipio de Baranoa, en el departamento del Atlántico



(norte), Colombia. La generación de energía anual alcanzará los 46 GWh, proporcionando electricidad limpia a 25.000 hogares y creando un total de 300 puestos de trabajo locales¹⁶. La empresa "China Three Gorges Corporation", grupo de energía limpia que se enfoca en el desarrollo y operación de energía renovables a gran escala, realizó las inversiones de este proyecto que trae consigo un aporte importante contra el cambio climático, así como generación de empleo y desarrollo para la comunidad¹⁷.



9. Sitio web del Ministerio de Energía y Mina de Colombia: <https://www.minenergia.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias-index/la-transici%C3%B3n-energ%C3%A9tica-no-se-detiene-con-bosques-de-los-llanos-4-y-5-colombia-complet%C3%B3-25-granjas-solares/>
10. Sitio oficial de la empresa: <https://www.trinasolar.com/es/trina-office-region/china>
11. Sitio oficial de la empresa EPM: <https://cu.epm.com.co/inversionistas/epm-avanza-en-firme-con-la-construccion-de-su-parque-solar-fotovoltaico-tepuy>
12. Sitio web Diario El Colombiano: <https://www.elcolombiano.com/negocios/empresas/epm-construye-parque-solar-en-caldas-2023-AC20664253>
13. Sitio oficial del gobierno de Medellín: <https://www.medellin.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias/hidroituango-en-un-9082-avanza-su-construccion/#~:text=Para%20que%20tengamos%20una%20idea,central%20han%20generado%201.245%20GWh>
14. Sitio web Ambiente y Sociedad: <https://www.ambienteysociedad.org.co/banca-china-financia-hidroituango/>
15. Sitio de la empresa China United Engineering Corporation: <https://www.aecc.com.co/ctce-2-2/>
16. Sitio web del Gobierno de Colombia: "Nuevo proyecto de energía solar en Baranoa potencia rol protagonista del Atlántico en la transición energética": Elsa Noguera (atlantico.gov.co)
17. Sitio web del Foro Chino: http://www.chinacelacforum.org/esp/zgtlmjlbjgix_2/202305/t20230509_11073870.htm



Evolución de la demanda de energía en un escenario de carbono neutralidad a 2050

Tal como mencionamos anteriormente, en el último balance energético la **demanda energética total** fue de 1.402,4 PJ. Sin embargo, en Colombia, se estima que habrá un crecimiento en la demanda energética total que elevará este valor hasta los 1.900 PJ para el año 2050¹⁸. Dicha variación se debe al crecimiento poblacional, al aumento del nivel de actividad económica y del consumo que, en su conjunto, sobrepasan el efecto en términos de reducción de demanda energética que se genera por el mayor nivel de eficiencia en las tecnologías.

La **demanda de energía eléctrica** crecerá, en el período comprendido entre el último balance energético y 2050, en 4 veces los valores actuales (un 300 %, aproximadamente). Es decir, la electrificación debe ser extremadamente considerable. Por su parte, en términos de su participación sobre el consumo total, se incrementará, al pasar de un 17 % en 2021 a un 52 % en 2050.

Esto se debe a los cambios en los patrones de consumo, tales como la electrificación de usos finales en el sector residencial, el comercial y de servicios públicos, así como en el sector transporte por la introducción de la electromovilidad. A su vez, se espera una creciente conciencia ambiental y un incremento en la demanda de fuentes de energía más limpias.

Evolución de la matriz energética hacia 2050 para poder afrontar la demanda de energía eléctrica

El total de la capacidad instalada actual de la matriz eléctrica de Colombia es de 18.959,19 MW. Para 2050 esta matriz debe tener una capacidad instalada total que pueda abastecer la demanda de 91.000 MW¹⁹.

Para cumplir las metas de carbono neutralidad la matriz de generación eléctrica debe moverse hacia aquella dominada, fundamentalmente, por fuentes renovables. Es decir, debe haber cambios significativos en la estructura de dicha matriz.

En el caso de la energía hidroeléctrica la capacidad actual instalada es de 12.546,28 MW y se espera que para 2050 sea de aproximadamente 32.000 MW. O sea, debe más que duplicarse la capacidad actual para llegar a representar un 35 % del total de la matriz.

En cuanto a la capacidad instalada de energía solar, la matriz está constituida actualmente por 379,58 MW y debe aumentar a 25.000 MW. En concreto, la generación solar debe llegar a ser aproximadamente 66 veces lo que es hoy para alcanzar un nivel de representación en la matriz de un 27 %. En cuanto a generación eólica hay una capacidad instalada de 18,42 MW y debe pasar a 25.000 MW para llegar a representar el 27 % de la matriz eléctrica a 2050.

Frente a este escenario, es evidente que hay una brecha entre la capacidad instalada actual y la capacidad instalada necesaria para poder abastecer la demanda en 2050. Esto significa que Colombia deberá promover inversiones en el sector que le garanticen el desarrollo necesario en la matriz eléctrica.

Marco legal actual: incentivos para la generación de energía eléctrica

Para garantizar esta composición de la matriz y cubrir esa brecha es necesario trabajar en ciertas medidas que fomenten el desarrollo de la energía y, en especial, de energías no convencionales a través de leyes y programas que tengan esa finalidad. En este sentido, el Gobierno de Colombia ha establecido diversos incentivos para mejorar la generación de energía eléctrica en el país, los cuales están apoyados por distintas regulaciones que establecen las políticas y lineamientos para el sector energético de la nación. Entre ellos, se pueden mencionar los siguientes:

- **Incentivos tributarios:** el Gobierno estableció incentivos tributarios para empresas que invierten en proyectos de energía renovable, como la exención de impuestos como el IVA, el impuesto de renta y la tarifa arancelaria a los bienes destinados a la generación de energía a partir de fuentes renovables.

18. Estudio para la Hoja de Ruta de la Transición Energética Colombia 2050 – CREE / Enel - <https://www.enel.com.co/es/prensa/news/d202211-resultados-hoja-de-ruta.html>

19. Estudio para la Hoja de Ruta de la Transición Energética Colombia 2050 – CREE / Enel - <https://www.enel.com.co/es/prensa/news/d202211-resultados-hoja-de-ruta.html>

- **Subsidios y apoyos a proyectos de energía renovable:** el Gobierno también ofrece subsidios y apoyos para proyectos de energía renovable en el país, a través de convocatorias públicas y privadas para financiar proyectos en áreas como la energía solar, la eólica, la hidráulica y la biomasa. Por ejemplo, el Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de Zonas Rurales Interconectadas (FAER) proporciona financiamiento para proyectos de energías renovables en zonas rurales.
- **Leyes 1715 de 2014 y 2099 de 2021:** esta ley, que regula la Ley de Financiamiento y el Programa de Energías Renovables No Convencionales (ERNC, por su acrónimo en español), establece incentivos fiscales para proyectos de generación de energía renovable, incluyendo la exención de impuestos sobre la importación de equipos y la deducción de la inversión en el impuesto sobre la renta. También establece líneas de crédito especiales para proyectos de energía renovable y programas de garantías para reducir los riesgos asociados con la inversión en proyectos de energía renovable.
- **Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía (FENOGE):** este fondo fue creado para financiar proyectos de energía renovable y de gestión eficiente de la energía en Colombia, ofrece créditos a largo plazo y capital de riesgo a proyectos innovadores y sostenibles. Se fundamenta en la Ley 1717 de 2014 que define el marco regulatorio para la eficiencia energética y establece metas de reducción del consumo de energía.
- **Compra de energía:** el Gobierno colombiano ha establecido un sistema de compra de energía renovable por parte de las empresas generadoras de energía. Esto permite a los productores de energía renovable vender su energía a precios estables y competitivos, lo que a su vez les permite atraer inversores.
- **Certificados de Energía Limpia (CEL):** estos títulos, que están regulados por la Ley 1715 de 2014, son un incentivo económico que se otorga a los productores de energía renovable en Colombia. Los certificados son negociables y permiten a los productores de energía renovable obtener ingresos adicionales al vender los CEL en el mercado de energía.

Jorge Mesta

**Socio Líder de la Práctica Asiática
Deloitte Spanish Latin America**

Tel: +52 (55) 5080 7059

Email: jmesta@deloittemx.com

Rogelio Gutierrez

Socio de Impuestos y Servicios Legales

Tel: +51 (1) 2118531

Mobile: +51 (1) 96220 6263

Email: ragutierrez@deloitte.com

Yijiao Yang 杨艺娇

Gerente Ejecutivo de Clientes | Grupo de Servicios Chinos

客户执行经理 | 中国服务组

Mobile: +52 (55) 5900 2998

Email: yijyang@deloittemx.com

Contactos

Cristian Serricchio

Socio de Asesoría Financiera

Tel: +57 (601) 4262 000 ext:1076

Email: cserricchio@deloitte.com

Damian Ezequiel Grignaffini

Gerente de Asesoría Financiera

Tel: +54 (11) 43902600 ext:3634

Email: dgrignaffini@deloitte.com

Tomás Cardozo Etcheverry

Consultor Snr de Asesoría Financiera

Tel: +54 (11) 4390 2600 ext:2175

Email: tcardozoetcheverry@deloitte.com

Javier Prieto

Socio Líder de Business Tax

Tel: +57 (601) 4262 307 Ext:2307

Email: jprietof@deloitte.com

Luis Rubio

Socio de Business Tax

Tel: +57 (601) 426 2435 Ext:2435

Email: lurubio@deloitte.com

Deloitte se refiere a Deloitte Touche Tohmatsu Limited, sociedad privada de responsabilidad limitada en el Reino Unido, a su red de firmas miembro y sus entidades relacionadas, cada una de ellas como una entidad legal única e independiente. Consulte www.deloitte.com/co/conozcanos para obtener más información sobre nuestra red global de firmas miembro.

Deloitte presta servicios profesionales de auditoría y assurance, consultoría, asesoría financiera, asesoría en riesgos, impuestos y servicios legales, relacionados con nuestros clientes públicos y privados de diversas industrias. Con una red global de firmas miembro en más de 150 países, Deloitte brinda capacidades de clase mundial y servicio de alta calidad a sus clientes, aportando la experiencia necesaria para hacer frente a los retos más complejos de los negocios. Los más de 415,000 profesionales de Deloitte están comprometidos a lograr impactos significativos.

Tal y como se usa en este documento, Deloitte & Touche S.A.S., Deloitte Asesores y Consultores S.A.S., D Contadores S.A.S., Deloitte S.A.S. y D Profesionales S.A.S., las cuales tienen el derecho legal exclusivo de involucrarse en, y limitan sus negocios a, la prestación de servicios de auditoría, consultoría, consultoría fiscal, asesoría legal, en riesgos y financiera respectivamente, así como otros servicios profesionales bajo el nombre de "Deloitte".

Esta presentación contiene solamente información general y Deloitte no está, por medio de este documento, prestando asesoramiento o servicios contables, comerciales, financieros, de inversión, legales, fiscales u otros.

Esta presentación no sustituye dichos consejos o servicios profesionales, ni debe usarse como base para cualquier decisión o acción que pueda afectar su negocio. Antes de tomar cualquier decisión o tomar cualquier medida que pueda afectar su negocio, debe consultar a un asesor profesional calificado. No se proporciona ninguna representación, garantía o promesa (ni explícito ni implícito) sobre la veracidad ni la integridad de la información en esta comunicación y Deloitte no será responsable de ninguna pérdida sufrida por cualquier persona que confíe en esta presentación.

©2023 Deloitte & Touche S.A.S., Deloitte Asesores y Consultores S.A.S., D Contadores S.A.S., Deloitte S.A.S. y D Profesionales S.A.S., según el servicio que presta cada una.