

Bullets Datos de Energía Foro de Precandidatos Barranquilla

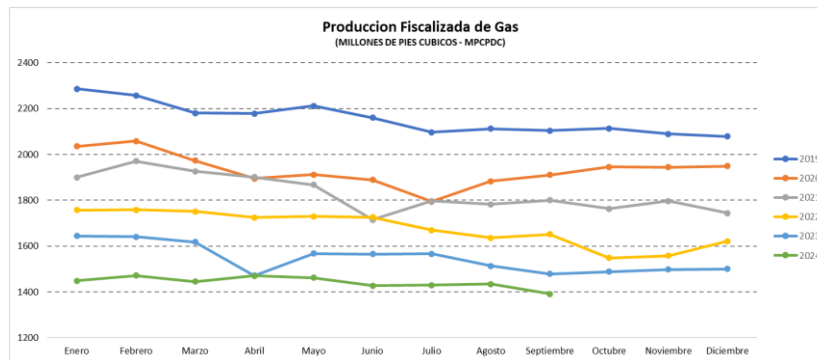
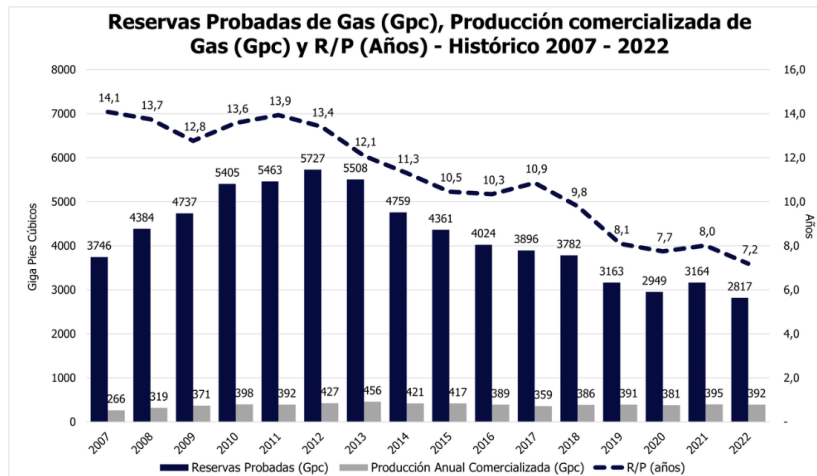
Versión: V1-14/11/2024

Elaborado por: José Alejandro Castellanos Ortega

Revisado por: Andrés Felipe Parra Patiño

Subdirección de Planeación y Gestión Territorial

1. Abastecimiento de gas, sus limitaciones agravadas por un tiempo más prolongado sin autosuficiencia. Opciones como Venezuela y otras. Las plantas de licuefacción.



- Las Reservas Probadas de gas (Gcp) desde el 2007 hasta el 2012 presentaron una tendencia positiva llegando a 5727 Gigas Pies Cúbicos.
- Aunque en el año 2019 las Reservas Probadas rondaban en 3000 (Gcp) se mantenían niveles de producción de Gas que oscilaban entre 1800 (MPCPDC) y 2000 (MPCPDC)
- Se evidencia que desde el año 2022 la producción de Gas tomo una tendencia negativa llegando a niveles mínimos de producción oscilando los 1400 (MPCPDC).

- **Reservas de Gas:** El índice de reposición de reservas promedio de los últimos 10 años (2014-2023), es del 25%, es decir, que de cada 10 pies cúbicos que se producen, 2,5 nuevos pies cúbicos se adicionan. Se está descubriendo menos gas del que se produce/consume.

Fuentes:

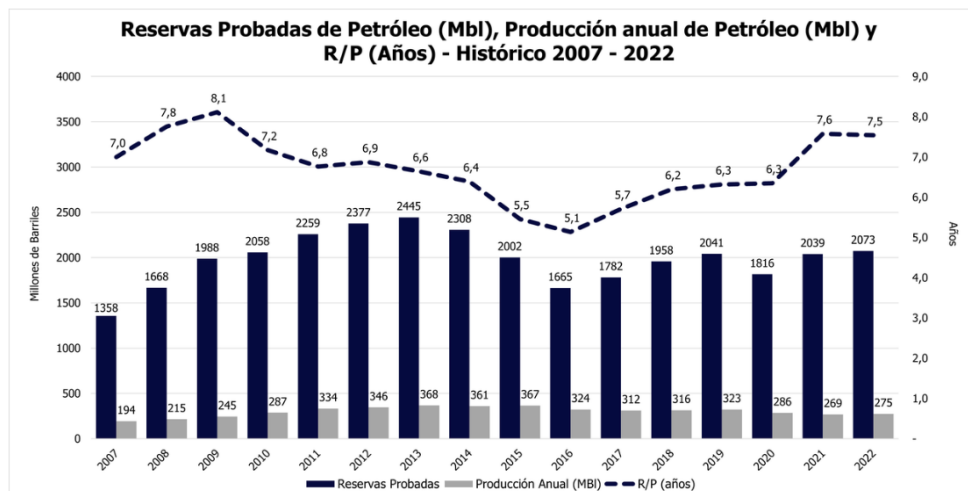
ANH - Agencia Nacional de Hidrocarburos:

- <https://www.anh.gov.co/es/operaciones-y-regal%C3%ADas/sistemas-integrados-operaciones/estad%C3%ADsticas-de-producci%C3%B3n/>
- <https://www.anh.gov.co/es/operaciones-y-regal%C3%ADas/datos-y-estadisticas/>

ACP – Asociación Colombiana de Petróleo y Gas:

- <https://acp.com.co/portal/download/informe-economico-tendencias-y-perspectivas-del-sector-petroleo-y-gas-en-colombia/?ind=1722547556234&filename=Informe-tendencias-y-perspectivas-EP-2023-2024-VF.pdf&wpdmdl=30304&refresh=6732c89a268961731381402>

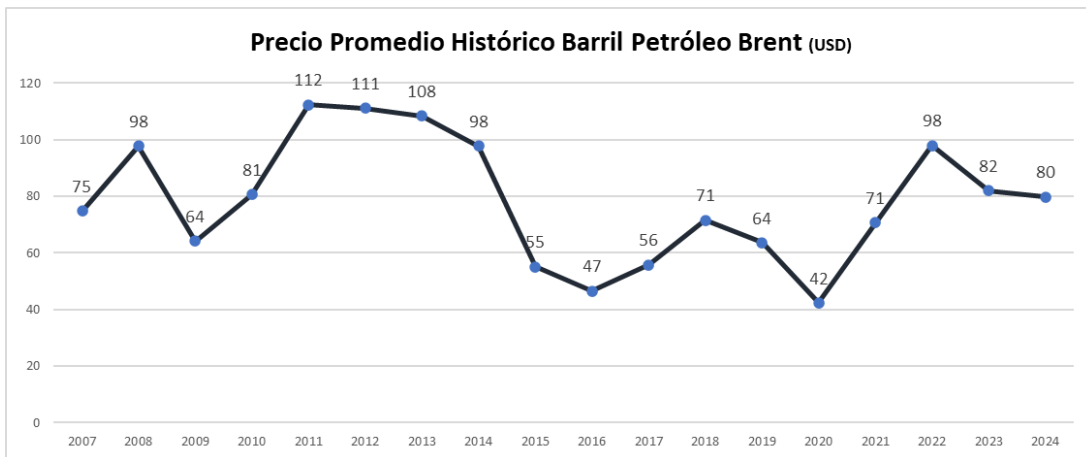
2. El futuro del petróleo, producción y usos. Petróleo como combustible. La petroquímica y los materiales de construcción.



NOTAS:

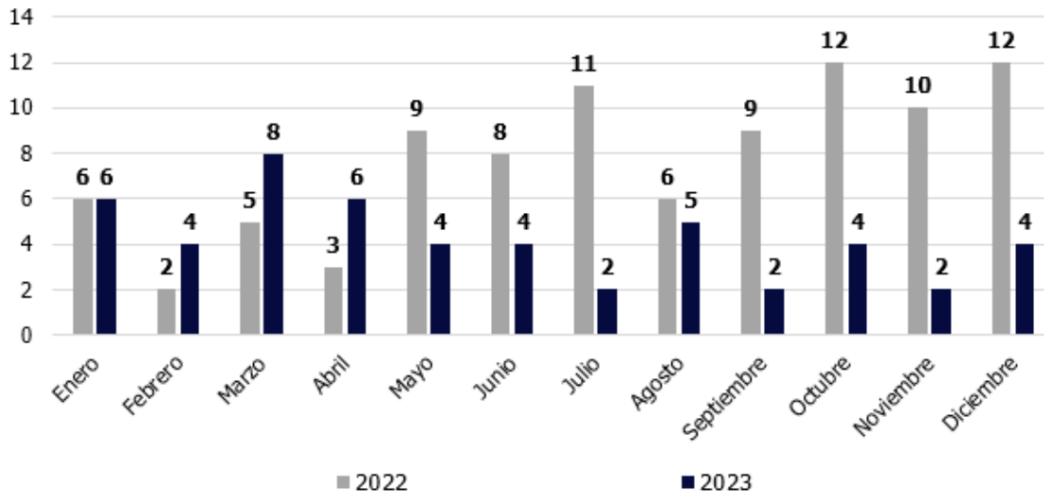
- Mbl: Millones de barriles.
- Las reservas del año 2022 se ajustaron de 2.074 a 2.073 Mbl posteriormente a la oficialización de la información por parte de la presidencia de la ANH en el siguiente link.

- Aunque las reservas probadas bajaron a 1665 (Mbl) en 2016, la producción se mantuvo en 324 millones de barriles al año.
- Desde el año 2022 los niveles de producción anual (Mbl) bajaron a niveles de producción del año 2010.



- El precio del barril de petróleo Brent entre 2015 y 2017 se encontraba por debajo de \$60 dólares, lo cual desincentivó la exploración de nuevos pozos haciendo que el sector se enfocara en la producción.
- Durante los años 2020 y 2021 se presentó a nivel mundial la pandemia del COVID-19, reduciendo drásticamente de la demanda de petróleo y la baja operación del sector.
- En el año 2022 el precio del barril de petróleo alcanzó los \$98 dólares y durante 2023 y 2024 se ha mantenido por encima de los \$80 dólares, no se han realizado esfuerzos para aumentar los pozos exploratorios perforados, desaprovechando así los precios internacionales.

Pozos Exploratorios Perforados ene-dic 2022 Vs ene-dic 2023



* Pozos exploratorios tipo A3, A2 y A1 perforados en el período
* Información 2023, acumulado a Diciembre

- **Reservas de Petróleo:** Las reservas de petróleo cayeron en 2023 frente a 2022. El índice de reposición de reservas probadas de petróleo promedio de los últimos 10 años ha sido del 89%, es decir, que de cada 10 barriles que se producen, 8,9 nuevos barriles se adicionan, lo anterior implica que no se logra recuperar lo que se produce.

Fuentes:

ANH - Agencia Nacional de Hidrocarburos:

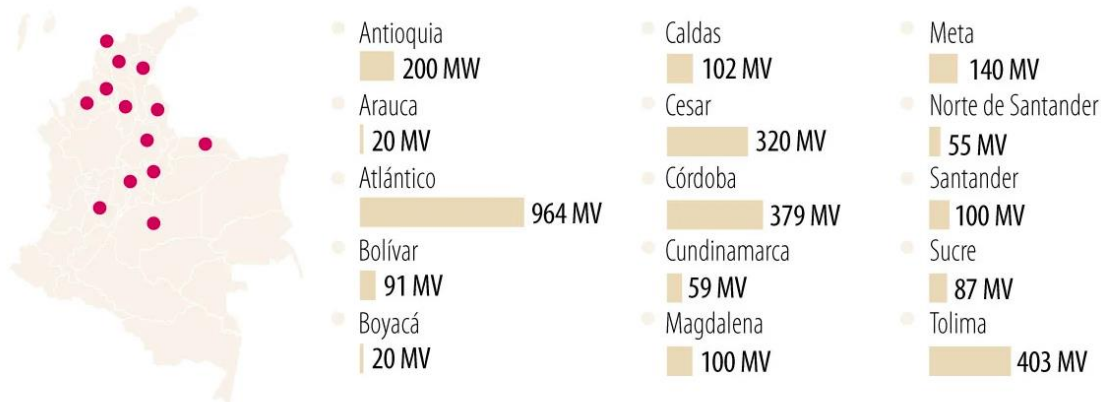
- <https://www.anh.gov.co/es/operaciones-y-regal%C3%ADas/sistemas-integrados-operaciones/estad%C3%ADsticas-de-producci%C3%B3n/>
- <https://www.anh.gov.co/es/operaciones-y-regal%C3%ADas/datos-y-estadisticas/>

ACP – Asociación Colombiana de Petróleo y Gas:

- <https://acp.com.co/portal/download/informe-economico-tendencias-y-perspectivas-del-sector-petroleo-y-gas-en-colombia/?ind=1722547556234&filename=Informe-tendencias-y-perspectivas-EP-2023-2024-VF.pdf&wpdmdl=30304&refresh=6732c89a268961731381402>

3. Energías solar y eólica.

CAPACIDAD DE PROYECTOS DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA POR DEPARTAMENTO



Fuente: SER Colombia / Gráfico: LR-ST

Del total de la matriz energética del país, la energía eólica y solar representan aproximadamente el 3% del total de la matriz energética del país.



Fuente:

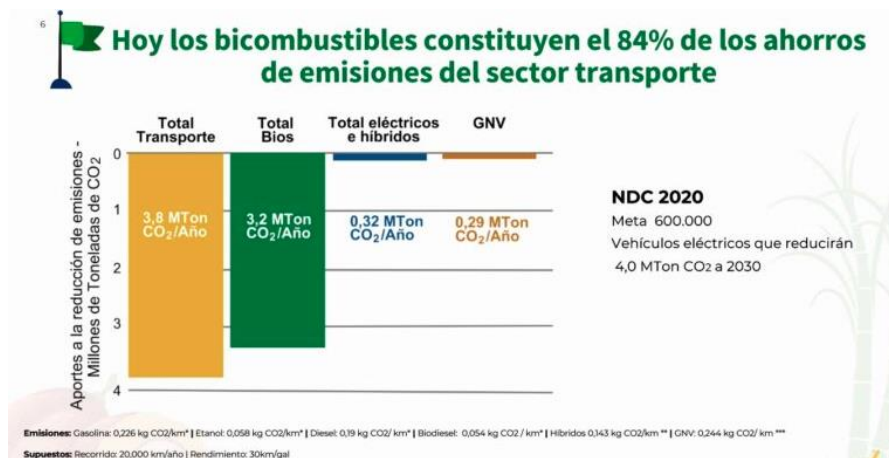
- Diario La República: <https://www.larepublica.co/especiales/acelerando-la-transicion-energetica/la-energia-solar-y-eolica-no-supera-3-pero-hay-potencial-3849238>
- Ecopetrol: https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/Home/es/noticias/detalleNoticias!/ut/p/z0/fYw9D8IgfEX_iktH8ig1tY

6m2kQHo1vLQp5IGhSBAvXj31sX4-R0703OucChBW7xrntM2Ik00-54KfarsPptPD_QdbGkx01Ts2ZRMVoXsAP-H5ge9GUY-Aq4dDapZ4JWSedVCs6Ih7wJo08BwyujGIWKGbUuaanxp80YZXIG-zB6R74yScqeA5KKeAzDqCKJzmCYUInyMcBfefcGx8x4kA!!/

4. Cómo liderar para acelerar acuerdos con comunidades que permitan nuevos desarrollos en producción y transmisión.

El partido debe explorar una propuesta de proyecto de ley que revise cómo se pueden hacer más eficientes los procesos de consulta previa con las comunidades, especialmente para los megaproyectos y proyectos estratégicos.

5. Los biocombustibles y las posibilidades de aumento de mezclas.

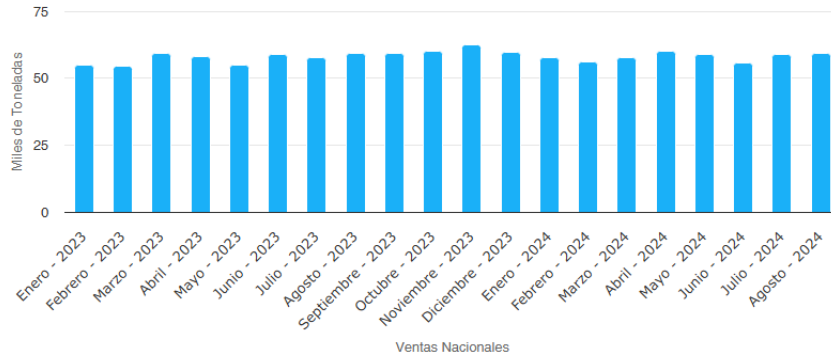


- Demanda por biocombustibles en Colombia:



Ventas Nacionales de Biodiesel

Fuente: Federación Nacional de Biocombustible



- Los biocombustibles como el biodiésel de aceite de palma y el bioetanol de caña de azúcar se presentan como soluciones clave para mitigar el cambio climático, especialmente en el sector del transporte.
- Comparados con los combustibles fósiles, los biocombustibles tienen una huella de carbono significativamente menor. Por ejemplo, un galón de bioetanol reduce 7.4 kg de CO2 en comparación con la gasolina, y un galón de biodiésel reduce 10 kg de CO2 en comparación con el diésel.
- **Colombia** está en una posición privilegiada para liderar la descarbonización del transporte, aprovechando su experiencia en la producción de biocombustibles y su compromiso con la reducción de emisiones y la protección del medio ambiente.

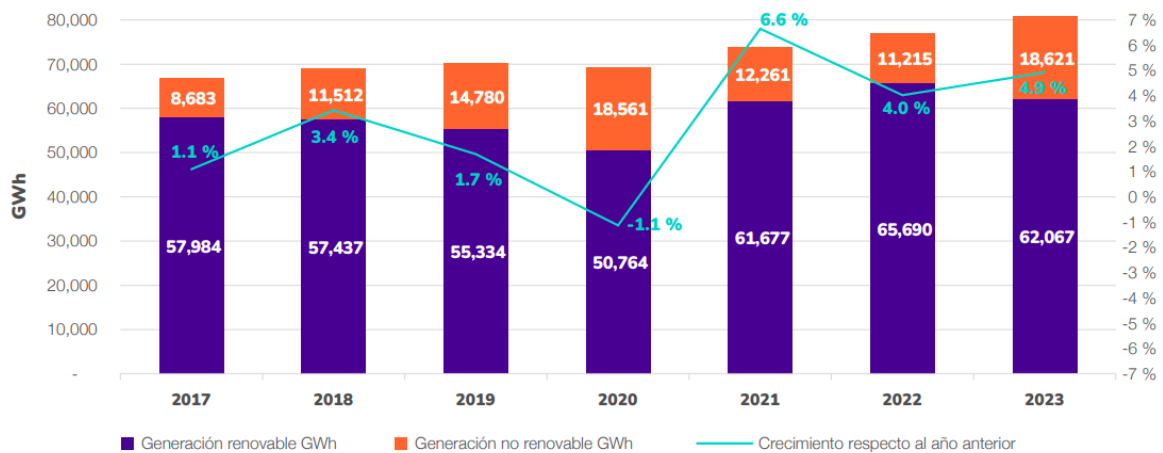


Fuentes:

Fedebiocombustibles:

- <https://fedebiocombustibles.com/statistics/#>
- <https://fedebiocombustibles.com/biodiesel-en-colombia-impulsando-la-sostenibilidad-y-la-seguridad-energetica-del-futuro/>

6. La generación hidro en grandes, medianas y pequeñas plantas. En represas y filo de agua.



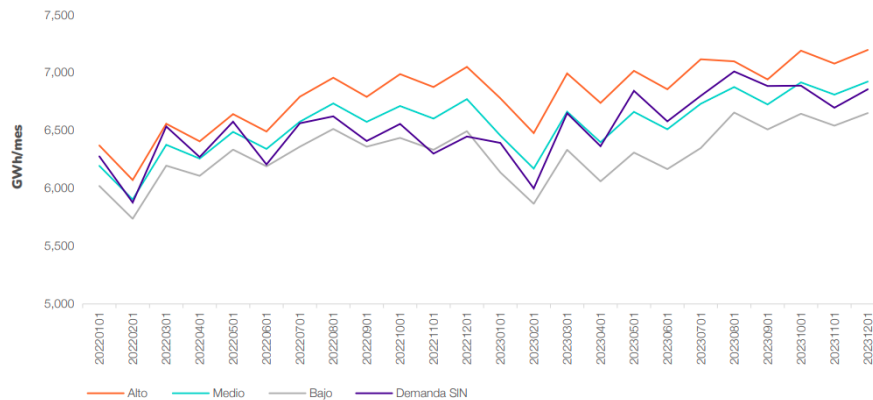
- Del total de la capacidad instalada a 2023 de la matriz energética del país (80.687 GWh/año), En el 2023 se presentó una disminución del 5.52 % en la generación con fuentes renovables y un aumento del 66.03 % en la generación con fuentes no renovables de energía respecto al año anterior

Variación de la generación de energía por tipo de fuente

| Fuente de energía | 2022 GWH | Participación (%) | 2023 GWH | Participación (%) | Variación 2023 vs. 2022 |
|--|------------------|---------------------|------------------|---------------------|-------------------------|
| Fuentes de energía no renovable | | | | | |
| Térmica | 11,222.9 | 14.59 % | 18,627.3 | 23.09 % | 65.98 % |
| ACPM | 1,231.15 | 1.60 % | 1,069.00 | 1.32 % | -13.17 % |
| Biogás | 4.72 | 0.01 % | 6.62 | 0.01 % | 40.30 % |
| Carbón | 3,479.62 | 4.52 % | 7,573.81 | 9.39 % | 117.66 % |
| Combustóleo | 376.29 | 0.49 % | 608.03 | 0.75 % | 61.58 % |
| Jet-A1 | 4.10 | 0.01 % | 26.79 | 0.03 % | 553.26 % |
| Gas | 6,127.01 | 7.97 % | 9,343.08 | 11.58 % | 52.49 % |
| Total No Renovable | 11,222.9 | 14.59 % | 18,627.3 | 23.09 % | 65.98 % |
| Fuentes de energía renovable | | | | | |
| Biomasa | 771.36 | 1.00 % | 818.03 | 1.01 % | 6.05 % |
| Eólica | 74.30 | 0.10 % | 203.34 | 0.25 % | 173.68 % |
| Hidráulica | 64,337.29 | 83.65 % | 59,833.31 | 74.15 % | -7.00 % |
| Solar | 502.60 | 0.65 % | 1,205.36 | 1.49 % | 139.82 % |
| Total Renovable | 65,685.56 | 85.41 % | 62,060.05 | 76.91 % | -5.52 % |
| Total general | 76,908.45 | 100.00 % | 80,687.37 | 100.00 % | 4.91 % |

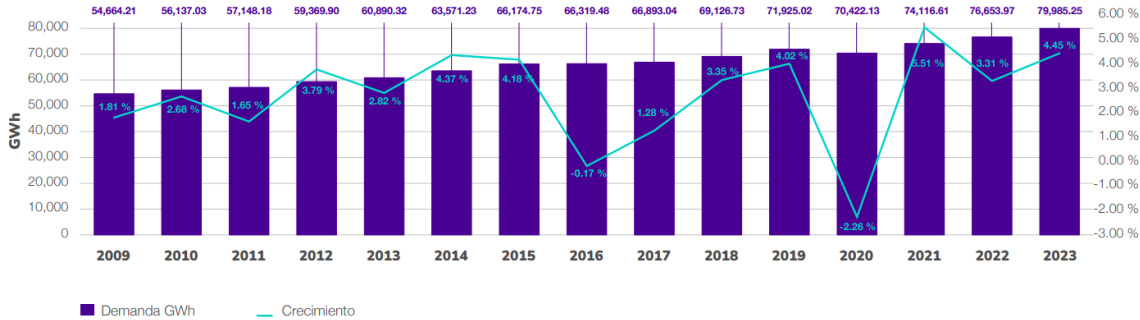
En 2023, la generación solar aumentó un 139.82 %, pasando de 502.6 GWh en 2022 a 1205.36 GWh en 2023. Este incremento se debe a la entrada en operación de proyectos planificados y ejecutados desde 2018.

Escenarios UPME vs. Demanda real del SIN en 2023

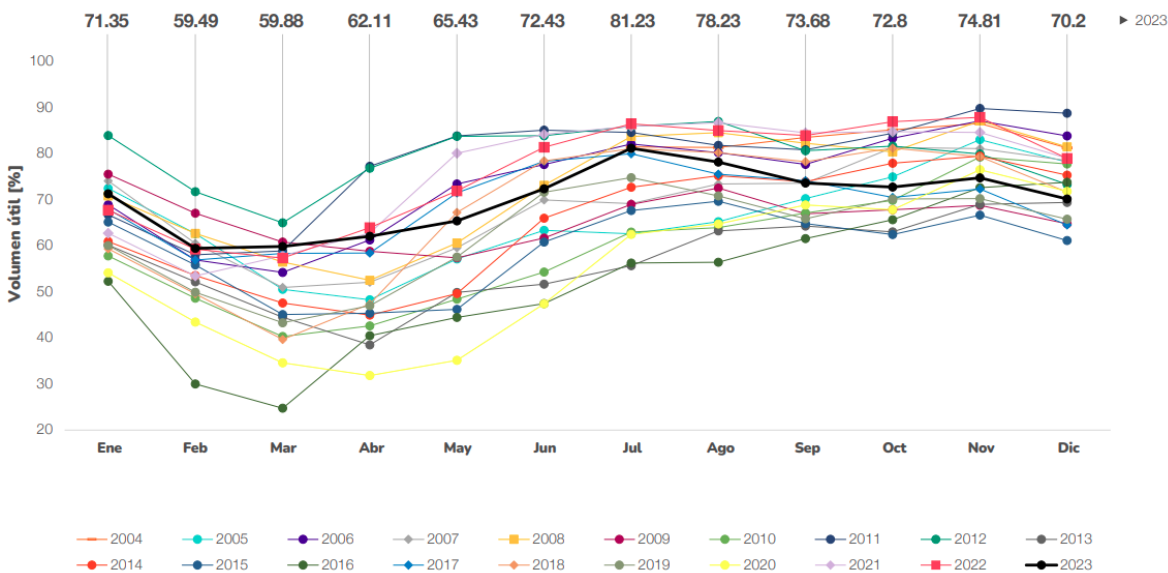


UMPE: Unidad de Planeación Minero energética
 SIN: Sistema Interconectado Nacional

Comportamiento de la demanda energética anual en Colombia, en GWh



Reservas útiles del embalse agregado al final de cada mes. Periodo 2004-2023



En 2023, las reservas energéticas del Sistema Interconectado Nacional (SIN) mostraron una variabilidad acorde con la climatología estacional. Durante la primera mitad del año, las reservas se mantuvieron en niveles altos debido a la fase final de La Niña. El nivel más alto de reservas se registró en julio, alcanzando el 81.23%. Sin embargo, a medida que El Niño fue madurando, las reservas comenzaron a disminuir gradualmente. Al final del año, las reservas útiles agregadas se situaron en el 70.2%.

- Demanda energética nacional:

Los proyectos que cumplieron con los requisitos establecidos en la Resolución CREG 075 de 2021 (la cual define las disposiciones y procedimientos para la asignación de capacidad de transporte en el SIN):

Proyectos considerados a inicio 2023 vs declarados en explotación comercial para 2023.

| TIPO | Proyectos considerados análisis energético inicio 2023 | | Proyectos declarados en explotación comercial en 2023 | |
|--------------|--|-------------------|---|-------------------|
| | CEN (MW) | NÚM. DE PROYECTOS | CEN (MW) | NÚM. DE PROYECTOS |
| HIDRO | 656.3 | 6 | 642 | 4 |
| TÉRMICO | 283 | 2 | 293 | 2 |
| EÓLICO | 321.8 | 6 | 0 | 0 |
| SOLAR | 3802.6 | 130 | 207 | 26 |
| Total | 5063.8 | 144 | 1142 | 32 |

Desde XM se alerta: que los proyectos de generación considerados en este análisis tienen un gran impacto en los resultados del planeamiento operativo energético, dada la diferencia entre los proyectos esperados (144) y los realmente declarados en explotación comercial (32). En XM constantemente realizamos sensibilidades a este supuesto, **con el objetivo de dar señales oportunas acerca de la confiabilidad del sistema para atender la demanda.**

Fuente: XM-Reporte Integral de Sostenibilidad, Operación y Mercado

- https://www.xm.com.co/sites/default/files/documents/Reporte%20Integral%20de%20Sostenibilidad%2C%20Operaci%C3%B3n%20y%20Mercado%202023_XM.pdf

7. Cómo acelerar el desarrollo del hidrógeno.

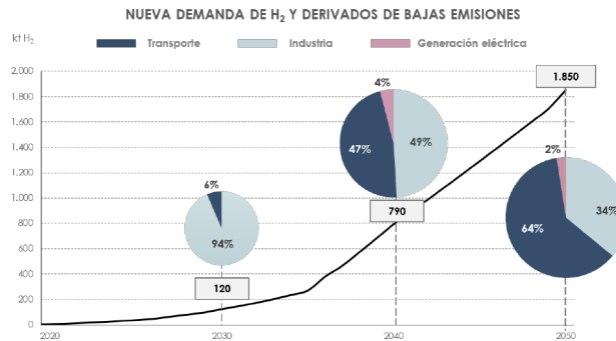
Contamos con un potencial de recursos naturales renovables de talla mundial, además de nuestras reservas de carbón y gas:

- **Agua:** Contamos con más de 740.000 cuencas hidrográficas. Estamos dentro de los 10 países que concentran el 46% de la oferta de agua a nivel mundial.
- **Viento:** Tenemos un potencial de producción de energía de 25 GW en el país. Específicamente en La Guajira, contamos con vientos de más del doble del promedio mundial 9m/s.
- **Sol:** Sobrepasamos el promedio mundial de radiación, 4.5 kWh/m2.

A nivel global, se espera un rápido crecimiento de la demanda actual de hidrógeno puro desde 75 Mt en 2019, fundamentalmente hidrógeno gris, se espera que la demanda suba a más de 800 Mt en 2050 en los escenarios más optimistas impulsada por:

- **Sector del transporte:** El hidrógeno es una alternativa a los combustibles fósiles, ofreciendo ventajas en autonomía y tiempos de repostaje frente a vehículos eléctricos de batería.
- **Procesos industriales:** El hidrógeno de bajas emisiones puede sustituir a los combustibles fósiles en la provisión de calor industrial de alta temperatura y como materia prima en procesos como la refinación y producción de acero.
- **Sector eléctrico:** Facilita la integración de energías renovables no convencionales y permite el almacenamiento estacional de energía, reduciendo la variabilidad en la generación de electricidad.
- **Edificios:** Puede sustituir a los combustibles fósiles para calefacción y agua caliente en sectores residencial y comercial.
- **Bajas emisiones:** El hidrógeno producido con una reducida huella de CO2 contribuye a varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU.
- **Transformación en otras sustancias:** El hidrógeno puede convertirse en amoníaco, metanol y otros derivados, facilitando su almacenamiento y transporte.
- **Amoníaco:** Representa el 27% del consumo de hidrógeno, utilizado principalmente en la producción de fertilizantes y en la industria química. Se espera un crecimiento anual del 1.5% hasta 2030.
- **Metanol:** Consume el 11% del hidrógeno mundial, utilizado en la fabricación de productos químicos y como combustible para el transporte. Se proyecta un crecimiento anual del 3.6% hasta 2030.
- **Colombia:** Considera el hidrógeno de bajas emisiones y sus derivados como fundamentales para sus objetivos de descarbonización y como un nuevo motor económico, aprovechando sus recursos naturales y un marco regulatorio estable.
 - **El sector Industrial representa el 22% del consumo total de energía del país.**
 - **El sector transporte representa el 40%**

El hidrógeno de bajas emisiones contribuirá a acelerar la consecución de los objetivos de la estrategia de descarbonización de Colombia. Como vector energético, el hidrógeno acelerará el despliegue de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER), como la energía solar y eólica, mediante el almacenamiento estacional de energía y su transporte a los centros de demanda.



Entre 2040 y 2050, Colombia consolidará los nuevos usos del hidrógeno de bajas emisiones, con una demanda interna estimada de 1.850 kt para 2050.

- El sector transporte será el principal demandante, representando el 64% de la demanda total (1.180 kt), debido a su uso en transporte aéreo, marítimo y por carretera.
- En el sector industrial, el hidrógeno se utilizará en fertilizantes, minería y siderurgia, con la refinación como el subsector de mayor demanda.
- La demanda en el sector eléctrico será relativamente pequeña, representando alrededor del 2% de la demanda total (37 kt).

La hoja de ruta del hidrógeno como fuente de energía renovable, relevante para la matriz energética del país, comenzó su planificación y proyección en 2018. Esta iniciativa se basó en la visión de llevar a cabo una transición energética responsable sin afectar la demanda energética nacional.

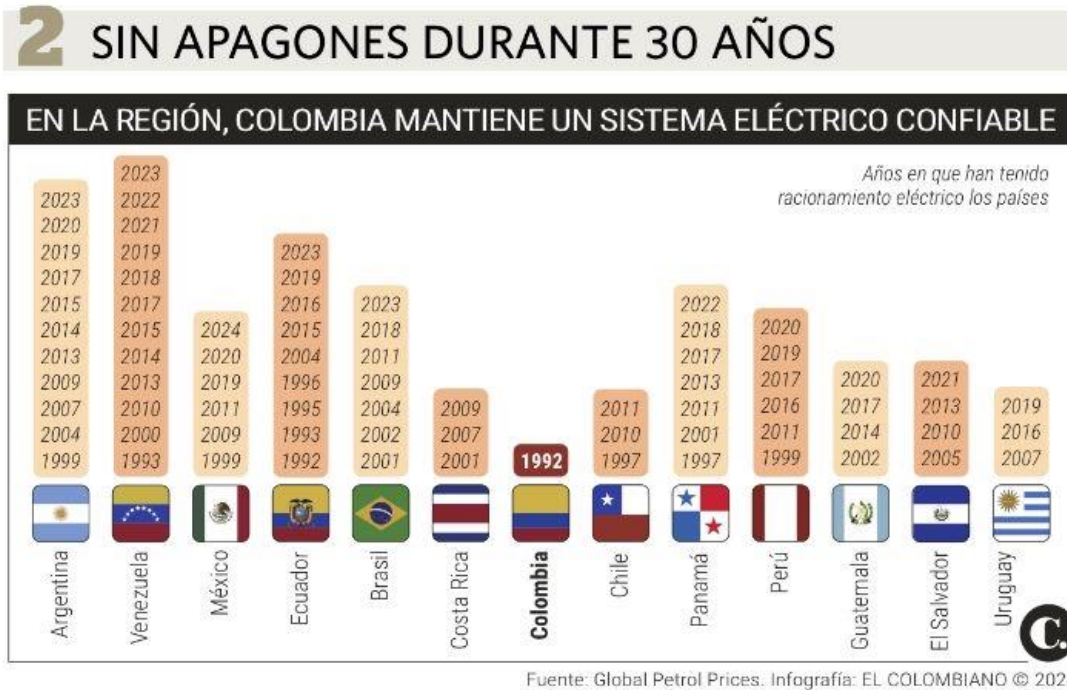
Como acelerar el desarrollo de hidrogeno:

- Acuerdos de cooperación para el acceso a nuevas tecnologías.
- Financiación de proyectos vía beneficios tributarios.
- Apertura de rutas para la exportación de hidrogeno y derivados.

Fuente: Ministerio de Minas y Energía – Hoja de ruta del hidrógeno en Colombia.

- https://www.minenergia.gov.co/documents/5861/Hoja_Ruta_Hidrogeno_Colombia_2810.pdf

8. La eventualidad que con apagones llegue lo peor: tener que instalar plantas de generación a carbón en boca de mina.



Fuente: INFOGRAFIA EL COLOMBIANO

El apagón de 1992 en Colombia llevó a una transformación completa del sistema eléctrico del país, similar a cómo la pandemia del Covid-19 impulsó avances en las vacunas. Esta transformación permitió la entrada de empresas privadas al sector, lo que facilitó inversiones y la construcción de infraestructura necesaria.

Se crearon dos entidades clave: la CREG (Comisión para la Regulación de Energía y Gas) para la regulación y la UPME (Unidad de Planeación Minero Energética) para la planificación, complementadas por la Superintendencia de Servicios Públicos. También se estableció un régimen de subsidios y un marco legal y regulatorio único.

En los últimos 30 años, se han invertido más de 140 billones de pesos en proyectos y plantas de generación, con los riesgos asumidos por las empresas privadas. El número de empresas generadoras aumentó de 17 en 1995 a 135 en 2024, mejorando la cobertura eléctrica del 76.1% en 1995 al 93% en 2023.

Sin embargo, la Agencia Internacional de Energía advierte que el sistema está en riesgo debido a factores como el fenómeno de El Niño y las políticas del presidente Gustavo Petro, que incluyen ataques a las empresas privadas y la falta de nombramientos técnicos de alta calidad en la CREG y el Ministerio de Energía.

Dicha incertidumbre se ve enmarcada en:

1. Pagos de subsidios y opción tarifaria a empresas comercializadoras de energía cuyos niveles de liquidez pueden afectar la prestación del servicio.
2. Mitigación de efectos de la intervención de Air-e y adopción de medidas que eviten en riesgo sistémico en el sector eléctrico.
3. Atención inmediata del déficit de gas natural para evitar interrupciones del servicio.
4. Atención oportuna del déficit energético eléctrico para garantizar el suministro a todos los usuarios.
5. Importancia de la generación térmica para continuidad de la energía eléctrica:
 - Bajo la situación actual, el operador del mercado de energía eléctrica XM, ha identificado la necesidad de incrementar la generación térmica a su máxima capacidad, para proporcionar alrededor de 110GW día (48% de toda la demanda del país).
6. Agilidad en la consecución de proyectos de energía eléctrica y gas natural.

Fuente: acolgen - Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica

9. La equidad tarifaria y el déficit fiscal.

- A septiembre 30 de 2024 el gobierno nacional adeuda a las empresas de energía eléctrica y gas natural cerca de \$2.5 billones de pesos por concepto de subsidios que han sido otorgados a los estratos 1, 2 y 3.
- Este valor se suma a los saldos de la Opción Tarifaria (Cerca de \$4 billones de pesos) y a las deudas de usuarios oficiales para un total cercano a \$7 billones de pesos.
- Se presenta déficit en la apropiación de recursos para subsidios correspondientes a 2025 cercanos a \$3 billones.

Los comercializadores de energía deben pagar a otros agentes que conforman la cadena de prestación del servicio, lo anterior afecta estos pagos y, por tanto, representa un riesgo sistémico que podría manifestarse no solo en un apagón financiero sino también físico. Además, el no pago de los subsidios representar incrementos del 150% en las facturas de los usuarios estrato 1.

Fuente: acolgen - Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica

10. El tema ambiental será transversal.

1. Energías Renovables: Fomentar el uso de energías limpias como la solar, eólica, hidroeléctrica y geotérmica para reducir la dependencia de los combustibles fósiles y disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.
2. Gestión Sostenible de Recursos: Implementar prácticas de uso eficiente y sostenible de recursos naturales, como el agua y los minerales, para evitar su agotamiento y degradación.
3. Economía Circular: Promover la economía circular, que se basa en reducir, reutilizar y reciclar materiales y productos para minimizar los residuos y el impacto ambiental.

4. **Infraestructura Verde:** Desarrollar infraestructura que tenga un bajo impacto ambiental, como edificios ecológicos, sistemas de transporte público eficientes y redes de energía inteligentes.
5. **Políticas y Regulaciones:** Establecer políticas y regulaciones ambientales estrictas que incentiven prácticas sostenibles y penalicen las actividades contaminantes.
6. **Educación y Conciencia Ambiental:** Fomentar la educación y la conciencia ambiental entre la población para promover comportamientos sostenibles y responsables.
7. **Innovación y Tecnología:** Invertir en investigación y desarrollo de tecnologías verdes que mejoren la eficiencia energética, reduzcan la contaminación y promuevan la sostenibilidad.
8. **Agricultura Sostenible:** Implementar prácticas agrícolas sostenibles que protejan el suelo, conserven el agua y reduzcan el uso de pesticidas y fertilizantes químicos.
9. **Participación Comunitaria:** Involucrar a las comunidades locales en la toma de decisiones ambientales y en la implementación de proyectos sostenibles para asegurar su éxito y sostenibilidad a largo plazo.

En última, para lograr un equilibrio energético y ambientalmente responsable se requiere contemplar diferentes fuentes de energía renovables, como lo son:

- Energía Solar
- Energía Eólica
- Biomasa
- Geotermia
- Hidrógeno Verde
- Pequeñas Centrales Hidroeléctricas
- Interconexiones Regionales

Fuente: Ministerio de Minas y Energía

[5] https://www.minenergia.gov.co/documents/5856/TRANSICION_ENERGETICA_COLOMBIA_BID-MINENERGIA-2403.pdf

11. Qué orientación se daría a Ecopetrol para que sea la mejor empresa del mundo.

Reforzar la seguridad:

- Los oleoductos han sufrido 64 ataques en lo corrido del 2024, lo que requiere medidas de protección para evitar pérdidas de crudo.
- La falta de seguridad afecta las utilidades de las petroleras, con pérdidas significativas en la producción.

Aumentar la producción:

- Ecopetrol debe aumentar las inversiones en yacimientos comerciales para compensar pérdidas con ingresos adicionales.
- La empresa estima un barril a US\$97, mientras que el precio promedio es de US\$100.

Invertir en exploraciones:

- Los esfuerzos de exploración de Ecopetrol no han sido exitosos, con cuatro pozos perforados sin resultados positivos.
- Es crucial aumentar las reservas de petróleo, que actualmente alcanzan para 6.6 años.

Aumentar el recobro:

- Ecopetrol trabaja en recobro mejorado para extraer crudo atrapado en el suelo.
- La empresa avanza en proyectos de recobro en el valle del Magdalena y analiza la tecnología Star aplicada en el campo Quifa.

Sostener inversiones extranjeras:

- Las inversiones en el extranjero, como en el Golfo de México, respaldan las operaciones de Ecopetrol y estimulan el interés del mercado.

Desempeño de la acción:

- Entre enero y septiembre de 2023 las utilidades sumaron \$14,8 billones y en igual periodo de 2024 fueron \$11 billones, lo que significa una caída de 25,6%.

Fuente: Diario la República.

- <https://www.larepublica.co/economia/las-5-estrategias-para-que-ecopetrol-recupere-el-ritmo-de-crecimiento-2152616>