

## Retos del sector eléctrico en Colombia

***A pesar del embate de los meses de pandemia en la sociedad y la industria colombianas, y por tanto en el sector eléctrico, la región afronta con optimismo el inicio de la recuperación y una transición energética que, con el apoyo del avance tecnológico, impactará de forma muy positiva en el desarrollo económico del país. Christian Jaramillo, director de la Unidad de Planeamiento Minero-Energético de Colombia, nos habla de la situación del sector y de los principales retos que afronta en la actualidad.***

En la búsqueda global de un modelo energético sostenible para los próximos años, Colombia afronta la transición energética desde un lugar privilegiado para ser líder de este proceso en América Latina. Como nos revela Christian Jaramillo, director de la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME), este es el camino hacia un sector eléctrico descentralizado, digitalizado y descarbonizado. “El país cuenta con recursos naturales renovables de clase mundial, y un entorno de mercado propicio para la inversión y el desarrollo de estos recursos que en conjunto permitirían avanzar en la sustitución de combustibles contaminantes”, señala. Además, y como nos explican desde esta institución adscrita al Ministerio de Minas y Energía, “se han dado señales de política pública para incentivar el desarrollo de las nuevas fuentes de generación de energía limpia, así como la adopción de tecnologías de eficiencia energética, medición inteligente y transporte de bajas emisiones”, que fomentan que tanto consumidores como tejido empresarial apuesten por estas nuevas tecnologías y, con ello, optimicen el uso energético, mejoren la competitividad de las empresas del sector y mitiguen el impacto ambiental.

Aunque la energía de origen hídrico es fundamental para la región, el potencial de Colombia en el ámbito renovable es indiscutible, especialmente en energía solar y eólica, que en la actualidad son una referencia en la región. “Actualmente contamos con 18 GW instalados, de los cuales el 68% es hidro, el 30% térmico, un 1% en renovables no convencionales y el restante 1% en otras fuentes. Por su parte, se tienen conexiones aprobadas por más de 18 GW, de los cuales cerca de 13 GW son renovables no convencionales, esto es: 10 GW en sol y casi 3 GW en viento. No obstante, se debe tener en cuenta que con la reglamentación más reciente se establecieron obligaciones de forma que su incumplimiento conlleva la pérdida del punto de conexión y la liberación de dicha capacidad, la cual podrá ser asignada de nuevo posteriormente. Ahora bien, las cifras de los proyectos con conexión aprobada y compromisos con el mercado eléctrico suman

3,3 GW en renovables: 2 GW en viento y 1,3 GW en solares”, expone Jaramillo.

## Retos coyunturales

En los últimos meses, tanto el sector como la región se han visto inmersos en una delicada coyuntura que ha puesto a prueba la red de infraestructuras eléctricas del país. Por un lado, la sociedad ha afrontado la crisis social y sanitaria derivada de la pandemia de la Covid-19, con un impacto negativo en la economía. En 2020 el crecimiento del PIB fue de -6,8%, lo que supuso el registro histórico más bajo desde que se lleva a cabo esa estadística en el país. El sector energético se vio, por tanto, golpeado. “Debido a las restricciones en movilidad y aglomeración, la demanda de los principales sectores energéticos se vio reducida drásticamente en abril y mayo de 2020 -meses de mayores restricciones- y conforme se ha venido dando la apertura de las actividades económicas, la demanda se ha ido recuperando”, asegura Jaramillo. En 2020, la energía eléctrica se redujo en un 2% frente a 2019, evento que no se presentaba desde la crisis de 2000. Por su parte, el gas natural cayó en un 3.26%, donde los sectores que más redujeron su consumo fueron el terciario, petrolero y transporte. “Hoy podemos ver que las demandas se han recuperado y ya se encuentran en niveles superiores a los registrados antes de la pandemia, con lo que se observa la reactivación de la economía colombiana gracias a la apertura de los sectores productivos y al avance en la vacunación”.

Otra de las presiones sufridas por el sector en los últimos meses tiene que ver con que el 70% de la capacidad instalada de generación eléctrica esté concentrada en recursos hídricos, un alto nivel de dependencia. Sin embargo, uno de los aspectos que ha afectado recientemente al país es la sequía, que ha obligado a aumentar la generación termoeléctrica de respaldo e importar electricidad desde Ecuador. Desde la UPME, creen que la región no se encuentra en una situación límite. “El nivel de los embalses está en el 84%, lo cual permite atender la demanda actual y contar con reservas para el verano más próximo. Entre los años 2023 y 2024 la proporción hidro cambiará con la incorporación de los proyectos térmicos y de renovables comprometidos con el mercado eléctrico. La porción hidro se situará cerca del 60% y las renovables del 13%”, asegura su director.

## Perspectivas de la UPME

	2021		2023		2034
Hidro	68%	59%	49%		
Térmico	30%	27%	23%		
FNCER	1%	13%	21%		

Para la implantación de este parque generador, Jaramillo explica que “el Plan de Expansión, mediante la optimización de los costos de inversión y operación, analizó cinco escenarios con el

fin de identificar los requerimientos de capacidad adicional a la comprometida a través de subastas del cargo por confiabilidad, de contratación de largo plazo y mediante garantías de expansión. Los resultados dejan ver que, en el escenario más exigente, que condiciona la utilización de los recursos, en 2034 se requerirán al menos 6 GW adicionales a los ya comprometidos, de los cuales 5 GW se esperan sean renovables no convencionales (sol y viento).

## Desafíos y oportunidades del sector

Actualmente se están ejecutando 22 obras de transmisión nacional y regional adjudicadas por convocatoria pública. Aunque todas ellas son fundamentales para atender la demanda, sostener la continuidad del servicio y reducir sobrecostos por restricciones, desde la UPME destacan “obras como el refuerzo en 500 kV al Caribe, la batería en Barranquilla que es el primer proyecto de este tipo en Colombia y otras para el área Centro Oriental (Cundinamarca y Meta), que son determinantes para una región que consume el 25% de la demanda del país”.

En términos de potencial, el recurso eólico se concentra en La Guajira y parte del Magdalena, Atlántico y Bolívar. También existe potencial *offshore* en la región, para el cual se ha desarrollado una hoja de ruta. Por su parte, el potencial solar está más distribuido en el territorio nacional. Ambos se pueden consultar en los Atlas disponibles en la web de la UPME.

Otro de los resortes fundamentales del sector es el trabajo de la cadena de transporte, fundamental para garantizar la atención a la demanda, la continuidad del servicio, la reducción de sobrecostos por restricciones y la conexión de usuarios como generadores y grandes consumidores. “El ejercicio de planeación es continuo y permite seguir identificando necesidades y deficiencias, y con ello nuevas obras. Ahora bien, entre las mejoras al proceso está la planeación anticipada y la visión de más largo plazo, de tal forma que estos cambios de infraestructura lleguen a tiempo y sean oportunidades, no reacciones”, apunta Jaramillo.

A pesar del margen de mejora, desde la UPME insisten en que el nivel del sector eléctrico es muy alto, aunque siempre busca el impulso del cambio como parte de ese engranaje que requiere la economía de un país para su funcionamiento y nivel de competitividad. “Las limitaciones que se identifican con el paso del tiempo por obsolescencia, falta de espacio, administración de los mercados y las redes, etc., llevan a idear nuevas soluciones tecnológicas, incluso en la misma infraestructura eléctrica, y prueba de esto son las recientes válvulas electrónicas que permiten administrar flujos en la red y evitar sobrecargas u otros problemas”, inciden. Unos de los principales procesos que se han implantado con éxito en la cadena de valor son las baterías, que tienen importantes usos no solo en el almacenamiento, sino también en el soporte de variaciones

o problemas de la red. “Los sistemas flexibles de compensación (FACTS) basados en electrónica, el monitoreo remoto para la medición y la operación, las subestaciones inteligentes y desatendidas, y muchas otras, son algunas de las tendencias que podrían apearse más a las TI, la administración de las decisiones de los consumidores y la generación distribuida aprovechando los recursos renovables”.

Respecto al papel que cumplirá el sector energético, y en concreto el renovable, en el desarrollo económico, social y competitivo de Colombia, desde la UPME tienen claro que no solo será fundamental en el ámbito medioambiental, sino que se convertirá en un pilar para soportar efectos del cambio climático sobre la componente hídrica, lo que puede redundar en seguridad en el abastecimiento y en la estabilidad de los precios, además de dotar de un servicio en condiciones dignas a los hogares de la región. “Para finalizar, vale la pena señalar que el avance tecnológico con miras a descarbonizar el consumo de energía se centra en la electrificación. El uso de la energía eléctrica en sectores como el transporte, la industria y otras aplicaciones en las que hoy se utilizan combustibles fósiles se traducirá en un aumento sustancial de la demanda energética. En consecuencia, la capacidad de generación y transmisión deberá aumentar de forma acorde para no solo sustentar el crecimiento de demanda usual sino también el consumo proveniente de nuevos sectores”, concluye Christian Jaramillo.

## Ha colaborado en este artículo

**Christian Jaramillo** estudió Física e Ingeniería Mecánica en la Universidad de los Andes, y tiene una maestría y doctorado en Economía de la Universidad de Michigan en Ann Arbor.

*Con más de 20 años de experiencia en el sector público y privado, ha sido subdirector del DANE y director de Gestión Organizacional de la DIAN.*

*En el sector energético fue experto comisionado de la CREG y ejerció la dirección ejecutiva de dicha entidad desde julio de 2018 hasta enero de 2020. Jaramillo también se ha desempeñado como docente en la facultad de Economía de la Universidad de los Andes y actualmente es profesor de la Universidad del Rosario.*

La **Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME)** es una unidad técnica adscrita al Ministerio de Minas y Energía de Colombia, y como planeador tiene varias responsabilidades que se relacionan con la generación de energía eléctrica, las redes de transporte y el cubrimiento del servicio, entre otras. Por una parte, se ocupa de elaborar el Plan de Expansión el cual en materia de generación determina la capacidad adicional que el país requiere y el mix en función de los recursos disponibles; sin embargo, no establece los proyectos a ejecutar ya que la generación es una actividad de libre iniciativa. Adicionalmente, en materia de transmisión nacional identifica necesidades, deficiencias y define los proyectos. Para la ejecución de los

*proyectos de transmisión se seleccionan inversores a través de procesos de convocatoria pública, también a cargo de la UPME.*

*Igualmente, esta Unidad se encarga del Plan indicativo de Expansión de la Cobertura, el cual identifica las viviendas sin servicio y las posibles soluciones, entre ellas, cuáles son interconectables, en qué casos vale la pena originar una microrred y cuáles definitivamente son soluciones individuales.*