

Desafíos de la transmisión en la transición energética

POR: YOV RESTREPO GRISALES*

Hoy quisiera abordar este tema desde una perspectiva no solo técnica, sino también aspiracional, que invite a un diálogo reflexivo sobre nuestro papel colectivo en beneficio de la humanidad y su permanencia en el planeta. Creemos que nuestro rol es determinante, no solo desde la operación del sistema eléctrico, sino desde nuestra capacidad de articular esfuerzos, innovar y construir un futuro más verde, justo y resiliente para todos.

Conmemoramos tres décadas de la ley que nos permitió desarrollar y estabilizar el sector eléctrico en Colombia. Ahora, en un momento crítico para la supervivencia de la humanidad, la consolidación de una red eléctrica confiable, segura y resiliente, así como rentable y eficiente, limpia y justa, no solo será esencial en los próximos años, sino que podría marcar el rumbo de las próximas décadas.

La realidad climática nos plantea un desafío urgente, alcanzar para el año 2050 un aumento promedio de temperatura global, no mayor a 1.5 grados. Sin embargo, los últimos datos muestran que hemos estado peligrosamente cerca de este umbral y las previsiones del último año, apuntan a récords de temperatura.

Cuando hablamos de energía, consideramos sus múltiples usos: producción de electricidad, transporte, entre otros. A nivel global, el 66% de las emisiones de CO₂ provienen del uso de energías convencionales.

En Europa, esta proporción asciende al 76%, mientras que en Suramérica el panorama es diferente. Aquí, el 61% de las emisiones de CO₂ provienen del

uso del suelo, principalmente por actividades agrícolas y ganaderas, y el 39% restante corresponde al uso de hidrocarburos. En Colombia particularmente, la deforestación es el principal emisor de CO₂.



Transición energética un modelo sostenible

En términos de consumo energético, las cifras reflejan un panorama transformador. En 2020, con una población global de 8.000 millones de personas, solo el 20% de la energía consumida, provenía de la electricidad con una demanda promedio de 3 MWh por persona.

Para 2050, se proyecta que más del 50% del consumo energético será eléctrico con una demanda promedio de 5 MWh por persona, impulsada por la electrificación de la economía y el mayor uso de fuentes renovables no convencionales para la generación de energía.

La transición energética es, en esencia, un plan de acción que países y empresas deben seguir para mitigar el cambio climático de aquí a 2050. Durante el Foro Económico Mundial en 2024, se destacó la urgencia de diversificar las fuentes de energía e invertir en tecnologías limpias como la solar, eólica y el hidrógeno verde, garantizando que estas soluciones sean accesibles, justas y amigables para todos.

“ Para 2050, se proyecta que más del 50% del consumo energético será eléctrico con una demanda promedio de 5 MWh por persona, impulsada por la electrificación de la economía. ”

Un claro ejemplo de la necesidad de equidad, es la situación en Colombia donde aún 1.547.000 hogares cocinan con leña. Una práctica que no solo refleja desigualdad en el acceso a la energía, sino que también afecta la salud de las familias, especialmente de las mujeres, quienes asumen mayoritariamente esta tarea.

Cuando hablamos de un cambio justo, es fundamental transformar la mentalidad de esos 1'547.000 hogares que todavía dependen de la leña y que se encuentran alejadas de la cobertura energética nacional.

Para lograr una transición justa, es necesario proponer alternativas viables, que sean de bajo costo y se vinculen rápidamente a la red de transmisión nacional o que tengan soluciones de suministro de energía eléctrica distribuida. De este modo, evitamos que la energía limpia se convierta en una carga económica que lleve a estas personas a seguir cocinando con leña por ser la opción más económica.

Retos de la transmisión para la transición energética

En Colombia la transición energética plantea desafíos significativos para el sector eléctrico, especialmente en lo que respecta a la transmisión de energía. Este proceso requiere adaptaciones logísticas, regulatorias y sociales, siempre respetando el marco normativo que ha guiado nuestro desarrollo.

Entre los principales desafíos destacan la modernización de la red de transmisión, que requiere inversiones en líneas de alto voltaje y tecnologías avanzadas, capaces de soportar el crecimiento de la demanda en los próximos años; la reducción de los tiempos de ejecución de proyectos; el uso más eficiente de la infraestructura instalada y la renovación de infraestructuras, para garantizar la continuidad del servicio.

Garantizar flexibilidad y mayor capacidad en las redes eléctricas, es esencial para enfrentar los retos de la transición energética. Cada país debe adaptar esta modernización a la complejidad de su sistema eléctrico, y en Colombia es significativo, debido a las condiciones geográficas, sociales y regulatorias que se suman a la necesidad de contar con una cadena de aprovisionamiento que pueda responder ágilmente a las demandas de infraestructura.



En este contexto, la diversificación de la matriz energética es solo una parte de la solución. Es necesario que las redes de transmisión se multipliquen casi al doble para 2050. Este reto implica construir en solo 25 años, una red que en otras partes del mundo, ha tomado más de un siglo consolidar.

En Colombia, específicamente, hemos tardado 60 años en desarrollar la red actual, pero ahora se requiere multiplicarla por 2.5 veces en menos de tres décadas. Esta expansión no solo se ve desafiada por las complejidades mencionadas, sino también por la creciente competencia global por los recursos necesarios para construir estas infraestructuras. A esto se suma un compromiso inevitable con el cuidado del medio ambiente, que demanda procesos cada vez más sostenibles y responsables

Estrategias para afrontar la gestión de activos

► Digitalización y la suma de inteligencias:

Estamos viviendo un relevo generacional acelerado, donde nuevas personas ingresan al sector con ideas frescas y dinámicas, lo que plantea la pregunta: ¿cómo adaptamos nuestras prácticas para transferir y preservar el conocimiento acumulado? Asimismo, la integración de la Inteligencia Artificial (IA) y otras tecnologías emergentes, se convierte en una oportunidad clave. Estas herramientas no deben ser vistas como competidoras, sino como aliadas para mejorar la eficiencia y alcanzar nuestras metas climáticas con mayor rapidez.

La digitalización emerge como una herramienta imprescindible para modernizar la gestión de activos y optimizar la operación del sistema. Como bien expresa Xavier Marcet en su libro “*Crecer haciendo crecer*”, el verdadero avance surge al combinar inteligencias humana y artificial. Esta visión nos permitirá responder con mayor rapidez y eficiencia a las metas del cambio climático y las demandas del sector.

Cuando entendamos que estas tecnologías no son una amenaza, sino una extensión de nuestras capacidades, podremos acelerar el camino hacia los objetivos climáticos globales. Sin embargo, mientras las percibamos como competencia, corremos el riesgo de quedarnos atrás, ya que la tecnología evoluciona y se adapta más rápido que nosotros.



En el contexto de la transición energética, las tecnologías emergentes como la IA, las redes inteligentes y el almacenamiento energético, están redefiniendo el sector. Nuestro reto no está en competir con la tecnología, sino en diseñar estrategias que aprovechen su potencial y nos preparen para una conversación compleja pero transformadora.

► Construir sobre lo existente

El marco regulatorio también enfrenta una encrucijada. Aunque existen normas efectivas, es necesario actualizarlas para facilitar el desarrollo de infraestructura y reducir los tiempos de respuesta en los procesos.

Aquí, el enfoque no debería ser “empezar desde cero”, sino construir sobre lo ya establecido. Esto nos invita a replantear cómo podemos trabajar en una regulación más ágil y eficiente, que permita tanto al gobierno como a las empresas del sector asumir un papel más protagonista en esta transformación.



Nuestra visión para el futuro

Durante la COP29 celebrada en Bakú, Azerbaiyán, una de las ideas destacadas fue el reconocimiento del transmisor eléctrico como figura clave en la transición energética. Esto implica garantizar que el sistema eléctrico crezca de manera coordinada para integrar eficientemente las energías renovables y ofrecer alternativas a fuentes limpias en todos los sectores de la sociedad.

Por ello creemos que como empresa de transmisión, no basta con limitarnos a esperar, sino que hemos adoptado un enfoque proactivo a través operaciones B2G (Gobierno-Empresa), donde proponemos soluciones concretas al gobierno para ampliar y robustecer la red de transmisión, basándonos no solo en nuestra relevancia como operadores del 68% de los activos, sino de nuestro compromiso reputacional de honrar a nuestros grupos de interés con soluciones innovadoras que respondan a sus expectativas.

Nuestro trabajo no solo se centra en lo inmediato, sino también en el futuro. La gestión de activos debe ser una herramienta para apalancar la transición energética, promoviendo una red cada vez más confiable, segura y resiliente que posibilite el desarrollo del país.

Un ejemplo de ello, es que actualmente lideramos proyectos estratégicos en regiones clave como La Guajira, Cesar, Magdalena, Bolívar Norte de Santander y Santander, donde estamos construyendo cerca de 1000 kilómetros de nuevas líneas de transmisión, que no solo incrementarán la capacidad del Sistema Interconectado Nacional (SIN), sino que también fortalecerán la confiabilidad del servicio en estas zonas (*también mencionaría aquí nuestra fortaleza en la operación, mencionando kilómetros de línea que operamos y un par de indicadores*).

“Cada país debe adaptar esta modernización a la complejidad de su sistema eléctrico, y en Colombia es significativo, debido a las condiciones geográficas, sociales y regulatorias.”

El desafío es inmenso, pero la oportunidad de transformar nuestra red eléctrica en el motor de un futuro sostenible es única. La clave radica en la innovación, la colaboración entre sectores y una planificación estratégica sólida. Como bien lo ilustra una metáfora que leí recientemente, “no basta con tener un Ferrari (las renovables) si las carreteras (la transmisión) no están listas”.

Como Ingeniero y padre, creo firmemente que nuestro trabajo no es solo técnico, sino profundamente humano. La red de transmisión es mucho más que infraestructura, es la columna vertebral de un futuro sostenible para nuestros hijos y para Colombia.

Nuestra misión es clara, convertir la red de transmisión en la plataforma, que transmita la energía que da vida a la transición, que permita allanar el camino para un mundo mejor. ▲

* **Yov Restrepo Grisales.** Ingeniero Electricista, Maestría en Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de Pereira. Gerente de Operaciones en ISA Intercolombia.