

Colombia y sus retos frente a la administración de la matriz energética

Keiler E. Morales

Centro Metalmecánico- Distrito Capital
Servicio Nacional de Aprendizaje- SENA
kemoraleso@sena.edu.co

Alirio Araque Centro

Metalmecánico- Distrito Capital
Servicio Nacional de Aprendizaje- SENA
jaraquet@sena.edu.co

Resumen - La adquisición de recursos, prestación de servicios y comercialización de energía son temas de gran relevancia en el mundo, debido al impacto que generan a nivel de desarrollo ambiental, social, económico y tecnológico. En este caso Colombia no es la excepción, para ampliar tal visión, este documento expone la situación del país vista desde un entorno local en contraste con una perspectiva internacional; para esclarecer sus posibilidades y estrategias en cuanto a la administración de sus recursos como un factor de cambio significativo que contribuya a la transformación de la sociedad. Aparentemente goza de una posición privilegiada frente a otros países, pero enfrenta grandes retos alrededor de los cuales se genera la discusión en este documento.

Palabras Clave: Energía, sistemas alternativos, matriz energética.

I. INTRODUCCION

Como observadores de un panorama que evidencia la necesidad de mejorar los sistemas actuales que proveen la energía eléctrica en Colombia, dado el incremento de las tarifas, los esfuerzos que se deben realizar para ampliar el área de la prestación del servicio, mantener el equilibrio ambiental a pesar del constante crecimiento demográfico [1], los conflictos sociales que en frecuentes ocasiones restringen el desarrollo de las comunidades [2] [3], resulta prioritario incorporar alternativas energéticas que complementen los servicios actuales, además de ampliar su cobertura y a su vez contribuyan a una administración responsable de los recursos naturales, con criterios de sustentabilidad y sostenibilidad; la intención de este artículo es brindarle al lector de manera breve una retrospectiva a partir de la cual se sustente la orientación de algunas acciones que permitan visionar un futuro mejor para el país en términos de recursos energéticos, ambientales, económicos y sociales.

La primera parte de este documento reseña algunos acontecimientos que podrían ser de ayuda para comprender la situación actual de Colombia en cuanto a suministro de energía eléctrica y la necesidad de incrementar el uso energías alternativas, luego se identifican algunas

experiencias que han permitido generar investigaciones, proyecciones e invitaciones a promover sistemas de suministro energéticos diferentes a los tradicionales y finalmente emitir algunas consideraciones generales.

II. PANORAMA GENERAL

A. Enfoque Local

La historia de implementación de la energía eléctrica en el país, de acuerdo a lo reportado por la comisión de regulación de energía y gas (CREG) inicia a finales del siglo XIX en la ciudad de Bogotá, por parte de inversionistas privados; en 1946 para impulsar la electrificación se creó el Instituto de Aprovechamiento de Aguas y Fomento Eléctrico (Electra guas) que en 1968 se convertiría en el Instituto Colombiano de Energía Eléctrica (ICEL), en las décadas de los 70 y los 80 el proceso de interconexión se vio afectado por la recesión económica mundial, el aumento del precio del petróleo y los endeudamientos con externos; entre 1991 y 1992 se presenta el racionamiento más grande de la historia del país [4].

Como lección importante de los acontecimientos anteriores, el Estado colombiano se vio obligado a realizar modificaciones en la administración del recurso y el aseguramiento de la capacidad instalada [5]. A la fecha, considerando las bondades geográficas donde el 68% del país se abastece del recurso hídrico [6] [7] lo que en parte se evidencia con el desarrollo de represas como: San Carlos, Guavio, Chivor, Porce III, Peñol- Guatapé, Betania, Anchicayá, Urra I, Porce II, Miel, Salvajina, Calima, Jaguas, Troneras, Rio grande, Prado, Calderas [8] [9], lleva a pensar y tener en cuenta que represas diseñadas para obtener energía eléctrica pueden impactar de maneras diversas las condiciones ambientales. Por ejemplo, se pueden interrumpir o fragmentar varios procesos en los ecosistemas acuáticos, las poblaciones de diferentes especies de peces que los habitan pueden sufrir alteraciones en sus ciclos de reproducción [5]. En el caso de la economía de las regiones se pueden ver afectadas de acuerdo con el grado de responsabilidad por parte de los

líderes del proyecto, es ejemplo para el caso del Quimbo¹ donde no se tomó en cuenta la participación de las comunidades, no hubo la oportunidad de contemplar planes de mitigación para ciertas problemáticas que con el desarrollo de proyecto solo se intensificaron [6] [10]; sin un monitoreo permanente el territorio se expone a un alto riesgo de inundación, desoxigenación del líquido vital y por tanto malos olores por efecto del deterioro de la capa vegetal junto con la propagación de plagas y enfermedades que afectan principalmente la población infantil, de otra parte se pierde terreno cuya área es cultivable equivalente a perder fuentes de empleo de los pobladores [11] [12]. Cuanto más grandes son los proyectos se debe mejorar los métodos y herramientas que permitan estimar el impacto en todas sus dimensiones para contar con mejores criterios de evaluación, existen casos donde los proyectos son tan grandes que no es posible determinar su impacto así pasen varios años [13].

B. Contexto Internacional

Colombia se muestra como uno de los países con mayor capacidad instalada hidroeléctrica después de Ecuador y Brasil [14], su potencial hidroeléctrico en los últimos 10 años ha multiplicado de manera sorprendente en contraste con países como Argentina donde la matriz energética predomina la energía a gas con un aporte del 65% y el recurso hídrico en -4% [15]. Se podría pensar que somos un país privilegiado al igual que Perú [16] y Chile [17] que también han apostado por las hidroeléctricas, sin embargo el incremento de este tipo de proyectos generan un alto nivel de incertidumbre al depender de los ciclos hidrológicos [18]; esta situación puede representar una amenaza y un detrimento de los recursos naturales a largo plazo, la misión entonces, como países latinoamericanos es apoyar otro tipo de recursos para compensar la proporción dentro de la matriz de recursos energéticos, disminuir el porcentaje de dependencia con la energía hidroeléctrica, además de contribuir a cambios culturales que permitan la adopción de hábitos de consumo responsable [19]. En el mundo la mayor cuota de energía renovable la aporta Asia con un 44% de capacidad, Europa con un 23%, Norteamérica 15% y Suramérica con un 9%, las demás regiones oscilan entre 1% y 2% [20]; la tendencia se orienta a incrementar el uso de energías limpias diferentes a las hidroeléctricas, como la energía solar, biomasa, biogás, energía mareomotriz y energía geotérmica entre otras [21]. En el caso de la energía solar, esta puede tener un costo de inversión recuperable en poco tiempo, a nivel global se ha invertido para su desarrollo cerca de un 80%, seguida de la energía eólica con un 42% [18], [22] [23]. Para ir un poco más afondo, acerca de los sistemas fotovoltaicos que

originalmente han sido pensados para zonas rurales, se han tomado iniciativas de integración a escenarios urbanos que van conectados a red [24]. La tecnología que involucra este tipo de sistemas es relativamente sencilla se compone básicamente de paneles fotovoltaicos, inversores, cuadro de protección y contadores [25] [24] [26]; algunos de los beneficios son la reducción de emisiones de gases que causan efecto invernadero y retrasan el calentamiento global. Se consideran energías limpias por ser más respetuosas con el medio ambiente, reducen los costes de producción energética al mismo tiempo que permiten crear nuevos puestos de trabajo, reducen la dependencia con potencias energéticas, producen energía de manera indefinida, al obtenerse de fuentes de energía ilimitadas [27]. La pregunta entonces es ¿Porque no ha progresado la instalación de tales sistemas en países como Colombia, si este podría representar una potencia en la explotación del recurso solar?, una de las causas principales tiene que ver con la falta de reglamentación acerca de su comercialización, asunto pendiente en la agenda de la mayoría de los países latinoamericanos disyuntiva que desmotiva a los inversionistas y por tanto retrasa su desarrollo.

Uruguay es un caso particular, por ejemplo las energías renovables representan el 93% de la matriz eléctrica y el 57% de su matriz energética [18] todo esto, como consecuencia de negociaciones con objetivos claros y mecanismos regulatorios pertinentes que hicieron posible la construcción de relaciones de confianza entre instituciones públicas, y privadas, que trabajaron en equipo aprovechando al máximo los recursos económicos y naturales lo que constituye una experiencia de éxito en Suramérica. Por otra parte, en Brasil se han evidenciado pequeñas gestiones en la integración de sistemas fotovoltaicos lo que ha provocado procesos de capacitación para mejorar la calidad de vida de algunas comunidades que residen en la selva, como el caso de la comunidad Tupi, São Francisco do Aiucá, Amazonas mediante la instalación de sistemas fotovoltaicos [28]. Sin embargo, el nivel de gestión y suministro de energía fotovoltaica no es visible en la matriz energética, en Colombia la intención de integrar sistemas fotovoltaicos se puede evidenciar desde 2010 cuando se procede a obtener información acerca de datos de radiación y caracterizar las regiones [29] luego se aprueba La Ley 1715 de 2014 la cual se creó con el fin de reglamentar la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional. Actualmente se puede observar la implementación de sistemas fotovoltaicos en cadenas comerciales y zonas industriales como la ejecución y puesta en marcha de 1053 paneles solares (Alianza Alkosto – Panasonic) para generar 2068.5 KWp, la empresa Italo cuenta 1080 paneles solares

¹ El Proyecto Hidroeléctrico El Quimbo construido por Emgesa, empresa del conglomerado internacional Enel, se encuentra localizado al sur del departamento del Huila en Colombia

con capacidad para generar 490 MWh de energía por año, el centro comercial plaza de las Américas con más de 800 paneles solares que además cuenta con una aplicación que suministra información en tiempo real de la energía producida por día y por hora [30], [31] es importante reconocer que falta mucho camino por recorrer en cuanto a la integración de energías renovables no solo en el país sino en toda Suramérica.

C. Iniciativas SENA Centro Metalmecánico

Desde el Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, Regional Distrito Capital, se han propuesto y desarrollado proyectos en la línea de investigación aplicada con el apoyo SENNOVA, entre ellos se destaca la implementación de una planta fotovoltaica para el suministro auxiliar de energía a los talleres y ambientes de formación del centro metalmecánico. Actualmente se cuenta con una red de iluminación inteligente que contribuye al incremento de la eficiencia energética. Este tipo de iniciativas han permitido el diseño y desarrollo curricular para ofertar cursos cortos que entre 2018 y 2019 han beneficiado la capacitación de más de 1000 aprendices quienes hoy cuentan con las herramientas técnicas que les permiten emprender proyectos sostenibles y se convierten en multiplicadores de este tipo de iniciativas, incrementando la posibilidad de que más sectores no solo el industrial, adopten prácticas que exploten en mayor proporción el recurso solar y que además permitan una administración de los recursos naturales más responsable.

Otro centro que registra aportaciones en el aprovechamiento del recurso solar es el SENA el pedregal ubicado en Medellín donde aprendices desarrollaron proyecto que proyecta una reducción del costo de energía al 50%. La meta institucional es formar 10000 técnicos en la renovación energética, 5000 en la Guajira, 2000 en el Atlántico, 2000 en El Magdalena de acuerdo con lo que ha indicado la Dirección General [32-33-34]

III. CONCLUSIÓN

Atender el cambio climático y la crisis energética es una responsabilidad global, la implementación de energías alternativas son la mejor opción para hacerlo, por ello, cada país de acuerdo a su ubicación geográfica, densidad poblacional, situación política, nivel de desarrollo tecnológico y económica presenta oportunidades y desventajas frente al aprovechamiento de los recursos energéticos. Cada uno debe identificar claramente su matriz energética como insumo para desarrollar su plan estratégico y establecer las directrices que permitan suplir las necesidades energéticas.

Claramente en Suramérica a pesar de identificar las hidroeléctricas como una forma económica predominante para generar energía se requiere continuar perfeccionando

las técnicas para evaluar el impacto que causan el desarrollo de este tipo de proyectos y eventualmente proveer alternativas que protejan el medio ambiente y la economía de las comunidades.

Colombia al tener un porcentaje tan alto de explotación hídrica presenta una gran dependencia con los ciclos hidrológicos lo que la pone en un alto riesgo de emergencia ambiental que impacta todos los sectores del país, debe trabajar por ofrecer un marco regulatorio que resuelva el cuello de botella dado por la falta de regulación y normatividad que además viabilice el desarrollo de proyectos que promuevan la integración y comercialización de energías renovables.

Los sistemas fotovoltaicos se perfilan como una alternativa que integrado a los sistemas actuales pueden aportar su grano de arena para que perdure un poco más el recurso hídrico, reducir las tarifas y costos de mantenimiento y llegar a más comunidades.

REFERENCIAS

- [1] J. O. B. García, «Análisis de la viabilidad de la hidroelectricidad en Colombia,» Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., 2019.
- [2] IDEAM, «REPOTE DE AVANCE DEL ESTUDIO NACIONAL DEL AGUA 2018,» IDEAM, BOGOTÁ D.C., 2018.
- [3] S. Patiño Montolla y B. Miller, «ISAGEN y la construcción de la Central Hidroeléctrica del Río Amoyá - La esperanza,» Mayo 2017. [En línea]. Available: <http://ideaspaz.org/media/website/primer-estudio-caso-isagen-VF.pdf>. [Último acceso: 22 Junio 2020].
- [4] COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS, «Historia en Colombia,» 4 JUNIO 2020. [En línea]. Available: <https://www.creg.gov.co/sectores/energia-electrica/historia-en-colombia>.
- [5] e. a. Villa-Navarro, «). Historia de vida del bagre Imparfinis usmai (Heptapteridae: Siluriformes) en el área de influencia del proyecto hidroeléctrico El Quimbo, alto río Magdalena, Colombia,» Biota Colombia, vol. 15, n° 2, 2014.
- [6] N. K. B. Cuesta y J. Fontalvo Romero, «Análisis de la cadena de abastecimiento de la energía eléctrica en Colombia,» Universidad el Rosario, Bogotá D.C., 2015.
- [7] R. A. P. Sierra, «INVENTARIO DOCUMENTADO DE REPRESAS EN COLOMBIA,» Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, 2013.
- [8] F. A. V. Cáseres, «INVENTARIO DE LAS REPRESAS EN COLOMBIA,» Escuela Colombiana de Ingenieros, Bogotá D.C., 2019.
- [9] J. O. B. García, «Análisis de la viabilidad de la hidroelectricidad en Colombia,» Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., 2019.
- [10] C. A. O. Rosado, «Impactos ambientales de los proyectos hidroeléctricos en Colombia: El caso del Quimbo,» Universidad Católica, 2018.
- [11] K. D. G. CANO, DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO

AMBIENTAL EN CENTRALES HIDROELÉCTRICAS EN COLOMBIA .CASO DE ESTUDIO PROYECTO EL QUIMBO, BOGOTÁ: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA, 2016.

[12] J. C. a. P. Fadern, «Energía Limpia,» de Guía comunitaria para la salud ambiental, California, EE.UU., Hesperian, 2011, pp. 524 -528.

[13] R. GARCÍA SIERRA y A. ZERDA SARMIENTO, «CARACTERIZACIÓN DE LA FUNCIÓN DE VALOR EMPLEADA EN LAS DECISIONES AMBIENTALES POR LAS GRANDES ORGANIZACIONES: ESTUDIO DE LOS GRANDES PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS EN COLOMBIA,» Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión, vol. XXVI, n° 1, pp. 69-91, 2018.

[14] D. A. Arturo, «El Sector hidroeléctrico en Latinoamérica:Desarrollo, potencial y perspectivas,» Junio 2018. [En línea]. Available: <file:///C:/Users/IdeaPad%20s145/Downloads/El-sector-hidroelctrico-en-Latinoamrica--Desarrollo-potencial-y-perspectivas.pdf>. [Último acceso: 22 Junio 2020].

[15] Edu.ar, «ENERGÍAS DE MI PAÍS,» Edu.ar, 2012. [En línea]. Available: <http://energiasdemipais.educ.ar/la-matriz-energetica-argentina-y-su-evolucion-en-las-ultimas-decadas/>. [Último acceso: 22 6 2020].

[16] P. N. Emmanuel Antonio, «CONVENIOS DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA PARA CONSOLIDAR EL USO DE ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES EN LA MATRIZ ENRGÉTICA PERUANA,» 22 Noviembre 2018. [En línea]. Available: http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1528/1/TL_PolancoNoriegaEmmanuel.pdf. [Último acceso: 15 junio 2020].

[17] A. Suarez, «Business sustainability, energy safety and environmental ethics in Chile. Acta bioethica, 19(2), 199-208,» 2013. [En línea]. Available: <https://dx.doi.org/10.4067/S1726-569X2013000200004>. [Último acceso: 18 JUNIO 2020].

[18] V. ENERGIA, «UN ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN AMÉRICA LATINA Y EUROPA,» 2017. [En línea]. Available: https://www.kas.de/c/document_library/get_file?uuid=60691a11-3ba7-d739-5de6-06df4600f994&groupId=252038. [Último acceso: 18 JUNIO 2020].

[19] J. O. B. García, «Análisis de la viabilidad de la hidroelectricidad en colombia,» Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C, 2019.

[20] IRENA, «Renewable capacity highlights,» IRENA, 31 03 2020. [En línea]. Available: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Mar/IRENA_RE_Capacity_Highlights_2020.pdf?la=en&hash=B6BDF8C3306D271327729B9F9C9AF5F1274FE30B. [Último acceso: 1 Julio 2020].

[21] G. I. d. E. s. c. Climático, «Fuentes de energías renovables y mitigación del cambio climático,» 2011. [En línea]. Available: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/srren_report_es-1.pdf. [Último acceso: 18 Junio 2020].

[22] Agencia Europea de Medio Ambiente, «La energía en Europa: situación actual,» Agencia Europea de Medio Ambianta , 10 12 2019. [En línea]. Available:

<https://www.eea.europa.eu/es/senales/senales-2017-configuracion-del-futuro/articulos/la-energia-en-europa-situacion-actual>. [Último acceso: 22 junio 2020].

[23] L. R. Albarracín, «El cambio climático y el desarrollo energético sostenible en América Latina y el Caribe al amparo del acuerdo de París y de la agenda 2030,» Fundación Carolina, 2019. [En línea]. Available: https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2019/09/DT_FC_15.pdf. [Último acceso: Julio 2020].

[24] M. A. Abella, «Sistemas Fotovoltaicos,» SAPT Publicaciones Tecnicas SL, Abella, M. A. (2005). Sistemas fotovoltaicos. SAPT Publicaciones Técnicas, SL, 2005.

[25] G. Piernavieja Izquierdo, J. Schallenberg Rodríguez, C. Hernández Rodríguez y P. Unamunzaga Falcón, «Energías renovables y eficiencia energética,» 2008. [En línea]. Available: <https://www.cienciacanaria.es/files/Libro-de-energias-renovables-y-eficiencia-energetica.pdf>. [Último acceso: 28 junio 2020].

[26] D. Guasch Murillo, «Modelado y análisis de sistemas fotovoltaicos,» Abril 2003. [En línea]. Available: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/94355/01DGM01de01.pdf>. [Último acceso: 22 Junio 2020].

[27] L. Verde, «Energías Renovables,» 2018. [En línea]. Available: <http://www.lineaverdeceutatrace.com/lv/consejos-ambientales/energias-renovables/energias-renovables.pdf>. [Último acceso: 28 06 2020].

[28] M. Federico , M. André Mocelin y Z. Roberto, «CAPACITACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA: Su importancia en la sostenibilidad de los proyectos basados en energía solar fotovoltaica,» Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente , vol. 6, 2010.

[29] E. S. J. Hernández* a, «Estudio del Recurso Solar en la Ciudad de Bogotá para el Diseño de Sistemas Fotovoltaicos Interconectados Residenciales,» Revista Colombiana de Física, vol. 42, n° 2, 2010.

[30] V. Ballesteros-Ballesteros, «Panorama mundial de las energías renovables e importancia de la energía fotovoltaica,» Revista Científica, n° 26, pp. 194-203, 2016.

[31] Duran Flórez, L. M., Garzón, M., & Gutiérrez Ordoñez, M. L. (2018). Estudio de viabilidad plan de mejoramiento para hacer más eficiente el uso del recurso energético a través de paneles solares en la empresa Molina Visbal procesos integrados SAS vía Cali Yumbo

[32] VirtualPRO, «Panasonic y ALKOSTO se unen para generar energía limpia a través del sol con un nuevo Sistema Fotovoltaico instalado en Alkosto Ave. 68,» Energía - Gestión y administración - Medio ambiente,» 2014. [En línea].

[33] J. Arango – «En Medellín, Ministro de Minas y Energía y Director General SENA, inauguran instalación de 780 paneles solares ,» Oficina regional de comunicaciones SENA Antioquia.2020 [En línea].

<https://www.sena.edu.co/es-co/Noticias/Paginas/noticia.aspx?IdNoticia=4421>

[34] Pérez, C. R. A., Murcia, G. C., Gil, F. C., & Poveda, J. P. V. (2018). Caracterización de tecnologías de paneles fotovoltaicos en la producción de energía eléctrica en centros del SENA Colombia. *IDEA Construcción y Madera, I*, 34-41.