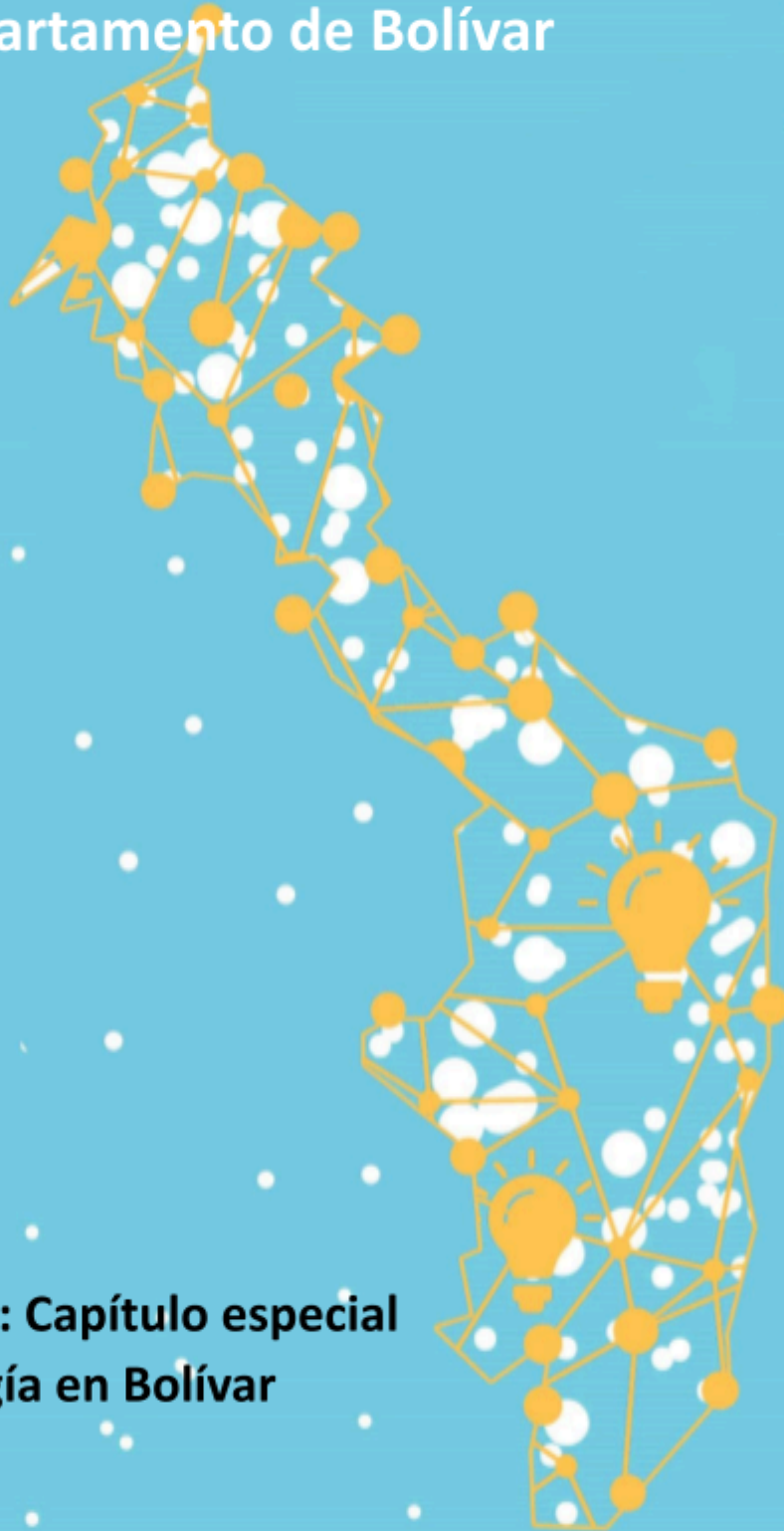


# Caracterización competitividad y productiva del departamento de Bolívar



## Capítulo XII: Capítulo especial sobre Energía en Bolívar



SECRETARÍA DE  
DESARROLLO ECONÓMICO



Alcaldía Mayor de  
Cartagena de Indias



TEJIENDO  
PROGRESO EN  
BOLÍVAR

Comisión Regional  
de Competitividad  
Cartagena y Bolívar



Universidad del  
Rosario



## **Universidad del Rosario**

Ana Isabel Gómez Córdoba  
Rectora

Andrés Felipe García Suaza  
Decano de la facultad de Economía

Carlos Eduardo Sepúlveda Rico  
Director del Centro de Estudios para la  
Competitividad Regional – SCORE

Daniel Ricardo Torralba Barreto  
Coordinador del Centro de Estudios para la  
Competitividad Regional -SCORE

Clara Carolina Jiménez González  
Investigadora SCORE

Maria Paula Garavito Muñoz  
Investigadora SCORE

Felipe Rocha Gutiérrez  
Investigador SCORE

Raiza Pamela Caiza Guamán  
Investigadora SCORE

Juan Esteban Soto Yanquen  
Investigador SCORE

Matheo Prieto González  
Investigador SCORE

Jhon Sebastian Castro Reyes  
Investigador SCORE

Sergio Daniel Caho Rodríguez  
Investigador SCORE

## **Departamento de Bolívar**

Yamil Hernando Arana Padaui  
Gobernador de Bolívar

Dumek Turbay Paz  
Alcalde de Cartagena

María Camila Salas  
Secretaría de Hacienda Distrital  
Alcaldía de Cartagena

Sindy Jhojana Reales Flórez  
Directora de Desarrollo Económico  
Secretaría de Hacienda  
Alcaldía de Cartagena

Angelica María Villalba Eljach  
Secretaria de Desarrollo Económico  
Gobernación de Bolívar

Roxana Milena López Fernández  
Directora de Competitividad  
Gobernación de Bolívar

María Camila García Cassiani  
Profesional Universitario  
Dirección de Competitividad  
Gobernación de Bolívar

Astrid Carolina Utria Payares  
Asesora Externa – Dirección de  
Competitividad  
Gobernación de Bolívar

Carlos Tuñón  
Asesor Externo – Dirección de Competitividad  
Gobernación de Bolívar

Andrea Piña Gómez  
Presidenta Ejecutiva  
Cámara de Comercio de Cartagena

Carlos Payares Cure  
Director de desarrollo estratégico empresarial  
Cámara de Comercio de Cartagena

Nadir Hassan Barcha  
Director de Desarrollo Regional y  
Sostenibilidad  
Cámara de Comercio de Cartagena

Juan Sebastián Rodríguez Burgos  
Secretaría técnica Comisión Regional de  
Competitividad e Innovación de Cartagena

## Resumen ejecutivo

A pesar del amplio conocimiento generado en torno a la situación energética de Bolívar y las iniciativas diseñadas e implementadas para superar las barreras en el sector, aún persiste la necesidad de explorar cómo las brechas energéticas impactan en la competitividad del departamento. El entendimiento de estas dinámicas priorizará las áreas para la intervención pública y privada, facilitando el diseño de políticas energéticas inclusivas que no sólo amplíen el acceso a la energía, sino que también promuevan un desarrollo económico, competitivo y sostenible en Bolívar.

Este capítulo permite identificar los aspectos claves en torno a la situación energética de Bolívar enfocándose en 4 aspectos principales: confiabilidad, cobertura, precio y eficiencia del sector. A partir de este análisis, se determinan las implicaciones de cada uno de los factores sobre la competitividad del departamento y se presentan recomendaciones orientadas a superar los retos de tal modo que se potencie la productividad y competitividad del departamento.

Los resultados evidencian los esfuerzos significativos del departamento por consolidar un sistema energético sostenible y ampliar la cobertura eléctrica. Sin embargo, el Índice de Cobertura de Energía Eléctrica (ICEE) y el Índice Multidimensional de Pobreza Energética (IMPE) señalan disparidades estructurales en la distribución y calidad del suministro energético. Como consecuencia, la adopción de tecnologías modernas es restringida al igual que la productividad sectorial exacerbando las brechas socioeconómicas existentes.

Además, la privación de energía obliga al uso de fuentes contaminantes como la leña y el carbón para cocinar, lo que no sólo afecta la salud de sus usuarios y promueve la contaminación del medio ambiente, sino que también limita la eficiencia energética.

La confiabilidad del sistema energético revela deficiencias que se reflejan en la duración y frecuencia de interrupciones de energía lo que repercute en la provisión de servicios como educación, salud, entre otros. Adicionalmente, las interrupciones de energía elevan los costos operativos obligando el uso de sistemas de respaldo que, al final, se traducen en el detrimento del bienestar del consumidor por el aumento de tarifas de energía.

Asimismo, la dependencia de energía hidroeléctrica importada del interior del país es otro reto a superar ya que deja al departamento expuesto a fenómenos climáticos adversos como El Niño y obliga a recurrir a plantas térmicas de gas y carbón que, a pesar de brindar una alternativa de generación, también incrementan los costos operativos y, por consiguiente, los precios de la energía. La evidencia apunta a que la tendencia creciente de tarifas de energía afecta tanto

a los hogares como a las empresas, comprometiendo su bienestar y competitividad.

A pesar de lo anterior, se resalta el potencial que tiene el departamento en generación de energía con fuentes alternativas y se destacan oportunidades de mejora a través de iniciativas como la granja solar Celsia en Santa Rosa de Lima y la Comunidad Energética Industrial en Cartagena, que impulsan la diversificación de la matriz energética y la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. Sin embargo, es preciso tener en cuenta la complementariedad de estas iniciativas con programas de formación técnica que permitan a las comunidades gestionar sus sistemas energéticos de forma eficiente y sostenible.

La competitividad del departamento de Bolívar depende de su capacidad para consolidar un sistema energético eficiente, inclusivo y sostenible, que garantice acceso universal, precios competitivos y continuidad del servicio. Integrar políticas energéticas que respondan a las particularidades del territorio será esencial para impulsar un desarrollo económico sostenible.

## Contenido

Introducción	6
Energía	8
2.1. Confiabilidad, cobertura y calidad	8
2.2. Eficiencia en el uso y calidad del recurso	19
Recomendaciones	22
Conclusiones	26
Referencias	28

## Introducción

La energía es un recurso esencial para el desarrollo económico y social al ser un insumo básico en los procesos productivos, industriales y sociales. Su disponibilidad, acceso y uso eficiente constituyen pilares fundamentales de la competitividad de cualquier región, especialmente en un contexto global que exige sostenibilidad y resiliencia frente a cambios tecnológicos y ambientales. A medida que las sociedades evolucionan, su necesidad de servicios energéticos para satisfacer las necesidades básicas y para llevar a cabo procesos productivos se incrementa (Baldovino et al., 2022).

En este sentido, el Caribe Colombiano es una de las regiones más importantes para el desarrollo del sector minero-energético del país, se ha convertido en un clúster de desarrollo que genera empleo, promueve la exportación de minerales y aporta a las finanzas públicas locales y nacionales. El Caribe Colombiano es una de las cinco regiones que componen el territorio nacional y está conformado por ocho departamentos con aproximadamente 11 millones de habitantes lo que corresponde al 22% de la población total del país (Fundesarrollo, 2024). En el caso Bolívar, la energía juega un papel decisivo en su crecimiento económico, no sólo por su impacto directo en las actividades industriales y comerciales, sino también por su capacidad para mejorar las condiciones de vida de la población en áreas urbanas y rurales.

Si bien es cierto existe una amplia literatura dedicada a diagnosticar la situación energética del departamento en torno a confiabilidad, cobertura, eficiencia y precio; los resultados apuntan a que la falta de cobertura universal y sostenible de energía continúa siendo un obstáculo significativo para el crecimiento socioeconómico y la inclusión de las poblaciones más vulnerables (Gobernación de Bolívar, 2023). En términos de confiabilidad, a nivel nacional, alrededor del 9,7% de la población depende de fuentes contaminantes para cocinar, una situación que se agrava en áreas de urbanización intermedia y rural (Superservicios, 2021). Por otro lado, la alta frecuencia de interrupciones en el servicio de energía y su duración prolongada plantea desafíos que limitan la eficiencia del sistema (Consejo Privado de Competitividad, 2022). La falta de eficiencia a la vez se refleja en el aumento de costos que tienen implicaciones en el bienestar social (Gobernación de Bolívar, 2008).

En aras de superar las limitaciones y avanzar en competitividad, en la región se han llevado a cabo proyectos de comunidades energéticas con el objetivo de generar, comercializar y/o usar eficientemente la energía a través del uso de fuentes no convencionales de energía renovable, combustibles renovables y recursos distribuidos. La razón de ser de estas comunidades energéticas es aumentar la cobertura, garantizar el acceso a poblaciones vulnerables e incrementar la eficiencia energética (Fundesarrollo, 2024). Actualmente, de las

nueve comunidades energéticas, dos están en Cartagena: Isla Grande y Comunidad Energética Industrial de Bolívar, ambas marcan un hito en el compromiso continuo con la sostenibilidad y la eficiencia energética.

Diversificar la matriz energética es una prioridad y proyectos como La Granja Solar Celsia en Santa Rosa de Lima y el parque eólico Santa Catalina se dirigen a cumplir este fin, generar energía localmente y reducir la necesidad de importar energía desde otras partes del país aprovechando las condiciones climáticas favorables de la región. En la misma línea, existen otras iniciativas como el Programa Caribe eficiente que logró sustituir más de 29.000 neveras obsoletas en los municipios del Atlántico, Bolívar y Córdoba, con el propósito de fortalecer la transición energética justa en la región y mejorar las condiciones socioeconómicas de los beneficiarios.

A pesar del amplio conocimiento generado en torno a la situación energética de Bolívar y las iniciativas diseñadas e implementadas para superar las barreras en el sector, aún persiste la necesidad de explorar cómo las brechas energéticas impactan la competitividad. Entender estas dinámicas priorizará las áreas para la intervención pública y privada, facilitando el diseño de políticas energéticas inclusivas que no solo mejoren el acceso a la energía, sino que también promuevan un desarrollo económico más competitivo y sostenible en la región.

Este capítulo permitirá identificar los aspectos claves en torno a la situación energética del departamento, establecerá la implicación que tienen sobre la competitividad y delineará recomendaciones que sirvan como base para la construir política pública. La metodología empleada se basa en un análisis de planes, programas y proyectos, junto con una revisión de literatura académica y gris que permita recopilar información en torno al estado actual del sector energético del departamento de Bolívar. De este modo, el documento representa la hoja de ruta a largo plazo para orientar las acciones que puedan incidir en el desarrollo competitivo del departamento bajo un inclusivo y de desarrollo sostenible.

Este capítulo aborda cuatro aristas relacionadas con el sector energético: calidad, precio, confiabilidad y eficiencia y su incidencia la productividad del departamento y está estructurado del modo siguiente: después de esta sección introductoria se podrán encontrar los ejes temáticos del capítulo donde se exploran a fondo las dinámicas de calidad, precio confiabilidad y eficiencia energética en el departamento. Luego, se encuentran las recomendaciones y al final las conclusiones.

## Energía

### 2.1. Confiabilidad, cobertura y calidad

Este apartado describe la situación del departamento en torno confiabilidad, cobertura y calidad del sector energético. El análisis realizado evidencia que Bolívar enfrenta desafíos en estas tres aristas del sector energético. Por un lado, la dependencia de fuentes hidráulicas hace que el sistema sea vulnerable a los efectos climáticos adversos como el fenómeno de El Niño lo que repercute en la continuidad del suministro energético y obliga a recurrir a fuentes térmicas más costosas. Además, hay una brecha de acceso a energía entre zonas urbanas y rurales, esta disparidad limita el acceso a servicios esenciales y restringe el desarrollo de actividades económica donde, usualmente, las comunidades dependen de actividades agrícolas, ganaderas y mineras y la falta de energía hace que estos procesos se lleven a cabo sin ninguna tecnificación. Asimismo, la volatilidad de las tarifas energéticas da cuenta de una carga financiera adicional en los hogares y en las empresas que afecta su competitividad y bienestar.

La capacidad de la matriz energética para satisfacer la demanda cumpliendo con los estándares técnicos de calidad y anticipándose a posibles contingencias, es clave para asegurar el acceso, la continuidad y la suficiencia del servicio energético (UPME, 2021). Para alcanzar este objetivo, es fundamental impulsar acciones que amplíen la cobertura, incrementen la capacidad de generación y mejoren la calidad del servicio.

En 2022, Colombia tenía alrededor de 18 GW de capacidad instalada de generación de energía conectada a la red nacional (IEA, 2022). Los abundantes recursos hídricos han desempeñado un papel fundamental en el desarrollo del sistema eléctrico de bajo costo en Colombia en donde la energía hidráulica a gran escala representa casi dos tercios de la capacidad total instalada (Restrepo, 2014; Consejo Privado de Competitividad, 2022). Gracias a la alta participación de la energía hidroeléctrica, la intensidad de carbono de Colombia (160 gCO<sub>2</sub>/kWh) es relativamente baja, alcanzó un promedio de alrededor de 160 gramos de CO<sub>2</sub> por kWh (gCO<sub>2</sub>/kWh) durante las dos últimas décadas, en comparación con el promedio mundial de cerca de 475 gCO<sub>2</sub>/kWh en 2018 (Davies & Saygin, 2023).

Al igual que en el resto del país, la región Caribe depende de la energía hidráulica importada del interior del país para cubrir su demanda (Restrepo, 2014). La dependencia de fuentes hidráulicas para la generación de energía es uno de los principales retos que tiene el sector para continuar garantizando la confiabilidad del suministro ya que hace que el sistema sea particularmente vulnerable a los efectos climáticos adversos como los del fenómeno de El Niño (Superservicios, 2018) caracterizado por periodos prolongados de sequía y disminución de los

niveles de agua en los embalses reduciendo significativamente la capacidad de generación hidráulica.

Generar confiabilidad en el sistema de energía implica esfuerzos continuos que exigen asegurar la capacidad de generación de tal modo que se satisfaga la demanda, incluso en escenarios críticos, como sequías prolongadas o fallos en la infraestructura (Correa-Quezada et al., 2022). No obstante, la dependencia de energía hidráulica limita que el sistema sea confiable, sobre todo frente a eventos climáticos adversos que obligan a la región a utilizar plantas térmicas (a base de gas o carbón) para suplir la demanda lo que puede generar un aumento de los costos operativos y, por consiguiente, un aumento de los precios.

A finales de 2022, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) desplegó una advertencia sobre la posible aparición de un nuevo episodio de El Niño con una probabilidad del 90% de que este fenómeno se mantenga durante el segundo semestre de 2023 con moderada intensidad (OMM, 2023). Este pronóstico trae consigo un incremento significativo de las temperaturas en el océano Pacífico ecuatorial que, de hecho, se observó desde febrero 2023 (ONU, 2023). Por tal razón, el país enfrenta nuevamente el reto de asegurar el suministro energético, tal como ocurrió durante el fenómeno de 2015.

Dado que Colombia sigue siendo vulnerable a riesgos climáticos, se incrementa la incertidumbre y las dificultades en la estabilidad de la matriz energética (WFP, 2024; Correa-Quezada et al., 2022). Por lo anterior, es prioritaria la gestión de los riesgos asociados con los efectos del cambio climático y la adopción de innovaciones tecnológicas disponibles que diversifiquen la matriz energética, en línea con las tendencias internacionales actuales y buscando no exacerbar las desigualdades sociales y se promueve la competitividad (Superservicios, 2018).

Si bien la confiabilidad del suministro energético y la adaptación al cambio climático representan desafíos importantes para gran parte de la población, persisten problemáticas adicionales, una de ellas es la falta de acceso al servicio de energía en varias regiones del país. De acuerdo con la Gobernación de Bolívar (2024) la cobertura general del servicio de energía eléctrica en el departamento es del 95,2%, sin embargo en las zonas rurales se reduce al 56,7%. Además, en muchos municipios se reportan interrupciones constantes en el servicio, lo que afecta negativamente la productividad, competitividad, desarrollo económico y calidad de vida de los habitantes.

La Tabla 1 presenta el Índice de Cobertura de Energía Eléctrica (ICEE) por departamento a octubre de 2024 y su comparativo con 2018. En 2018, Bolívar tenía un nivel de cobertura del 94,9% que, comparada con el periodo actual, representa una mejora de 0,3 puntos porcentuales (p.p.) reflejando el mejoramiento de cobertura de energía eléctrica. En relación con otros departamentos con un nivel de cobertura similar en 2018 (como Cesar o Casanare), Bolívar muestra un desempeño positivo, pero no alcanza los niveles de

sus contrapartes con coberturas similares. Por ejemplo, Casanare tuvo un aumento de 2,3% y Cesar de 0,7%. Los resultados de este índice persisten en que el mejoramiento de la cobertura es clave para impulsar el desarrollo rural y mejorar la calidad de vida en comunidades aisladas dado que se traduce en mayores y mejores oportunidades económicas y productivas en todo el departamento.

*Tabla 1 Índice de Cobertura Energía Eléctrica (ICEE)*

Departamento	ICEE 2018 (%)	ICEE Actual(%)	% Variación a la fecha
Bogotá. D.C.	100,0%	100,0%	0,0%
Risaralda	100,0%	100,0%	0,0%
Quindío	99,9%	99,9%	0,0%
Caldas	99,9%	99,9%	0,0%
San Andrés y Providencia	99,7%	99,7%	0,0%
Cundinamarca	99,2%	99,3%	0,1%
Atlántico	99,0%	99,0%	0,0%
Antioquia	98,9%	99,0%	0,0%
Santander	98,4%	98,9%	0,5%
Boyacá	97,8%	98,2%	0,3%
Valle del Cauca	97,8%	97,8%	0,0%
Tolima	97,3%	97,6%	0,3%
Sucre	96,8%	97,1%	0,3%
Huila	96,6%	96,7%	0,1%
Córdoba	96,4%	97,0%	0,6%
Norte de Santander	96,2%	96,2%	0,0%
<b>Bolívar</b>	<b>94,9%</b>	<b>95,2%</b>	<b>0,3%</b>
Cesar	94,4%	95,1%	0,7%
Casanare	94,1%	96,4%	2,3%
Magdalena	94,1%	94,6%	0,4%
Nariño	93,0%	95,1%	2,1%
Meta	92,7%	93,7%	1,0%
Cauca	92,3%	93,3%	1,0%
Arauca	92,1%	93,7%	1,6%
Caquetá	85,7%	90,0%	4,3%
Chocó	83,8%	87,0%	3,2%
Amazonas	77,7%	77,7%	0,0%
Putumayo	76,6%	80,7%	4,1%
Guaviare	75,6%	87,0%	11,4%
Guainía	68,8%	76,7%	8,0%

La Guajira	58,8%	60,5%	1,7%
Vaupés	53,0%	98,3%	45,3%
Vichada	48,5%	54,8%	6,3%

Fuente: Ministerio de Energía<sup>1</sup> (2024). Elaboración propia

Los corregimientos y veredas que presentan mayor déficit en cobertura de energía eléctrica en el departamento de Bolívar se encuentran ubicados principalmente en la zona centro y sur del departamento y su actividad económica está basada en actividades agrícolas, ganaderas y mineras que se realizan sin ningún tipo de aplicación o maquinaria técnica debido a que no cuentan con el servicio de energía eléctrica (Gobernación de Bolívar, 2024). Por consiguiente, se limita su mayor desarrollo al restringir la implementación de procesos de transformación y valor agregado, así como el acceso a tecnologías modernas de producción, sistemas de riego eficiente y almacenamiento en frío que podrían mejorar la productividad de estos sectores

La privación energética es un fenómeno transversal que afecta al bienestar y el desarrollo socioeconómico y productivo, de hecho, de acuerdo con Promigas Inclusion SAS (2023) en el país, alrededor del 9,7% de las personas está en privación energética al cocinar con leña, carbón, madera o desechos. Aunque esa cifra es más alta en las zonas rurales y en los hogares en condición de pobreza, el problema no es exclusivo de estas poblaciones. Además, detrás de los promedios nacionales de privación en energía se observa gran heterogeneidad departamental.

La Tabla 2 muestra que 12 de los 33 departamentos del país tienen una cifra de privación de fuente de energía por debajo del 9%, mientras que, para otro grupo, la privación supera el 30% de la población, principalmente en los departamentos ubicados en el Caribe, Pacífico y Amazonía. Para Bolívar se destaca que el 13,8% de la población se encuentra en privación de energía situándolo por encima del promedio nacional. El uso de leña, carbón y desechos podría estar explicado por la ineficiencia de las estufas usadas. De acuerdo con cifras de la UPME (2018) y UPME (2019), la eficiencia de las estufas de leña se encuentra en un rango limitado del 3 % al 4.4%. Aunque Bolívar no se encuentra entre los departamentos con las cifras más críticas, su posición intermedia refleja un reto importante, especialmente en las áreas rurales que aún enfrentan dificultades para integrarse en las dinámicas productivas regionales.

*Tabla 2. Porcentaje de personas en hogares que cocinan con leña, carbón y desechos a nivel departamental 2022*

<sup>1</sup> <https://www.integrarme.gov.co/tablero/cobertura-de-energia-electrica-icee-actual/>

Departamento	Porcentaje (%)
Vaupés	82,0%
Vichada	70,8%
Guainía	63,2%
La Guajira	43,3%
Amazonas	41,3%
Cauca	31,7%
Córdoba	31,2%
Sucre	30,7%
Chocó	25,7%
Guaviare	24,8%
Boyacá	23,0%
Nariño	22,5%
Huila	17,2%
Caquetá	14,3%
<b>Bolívar</b>	<b>13,8%</b>
Magdalena	13,2%
Putumayo	12,1%
Norte de Santander	11,0%
Tolima	10,9%
Santander	10,0%
Cesar	9,7%
Meta	6,2%
Arauca	6,2%
Caldas	5,3%
Risaralda	4,8%
Cundinamarca	4,1%
Antioquia	3,0%
Casanare	2,6%
Quindío	2,3%
Atlántico	1,9%
Valle del Cauca	1,9%
Bogotá. D.C.	0,0%
San Andrés y Providencia	0,0%

Fuente: Promigas Inclusion SAS (2023). Elaboración propia.

Con un enfoque que incorpora otras dimensiones, el Índice Multidimensional de Pobreza Energética (IMPE) revela que a nivel nacional el 18,5% de la población se

encuentra en situación de pobreza energética que se traduce en a 9,6 millones de personas en todo el territorio nacional (Promigas Inclusion SAS, 2023). El IMPE evalúa la pobreza energética en cuatro dimensiones: acceso y calidad de la energía; vivienda funcional y liberadora de tiempo; aprender y comunicarse y territorio equipado para el bienestar.

La primera dimensión evalúa el acceso que los hogares tienen al servicio de energía y la calidad de las fuentes de las que proviene. La dimensión de vivienda funcional y liberadora del tiempo se sustenta en espacios adecuados para las distintas actividades del hogar, incluyendo el espacio para cocinar y una dotación que ayuda a reducir el tiempo dedicado a las labores del hogar. Por su parte, la dimensión aprender y comunicarse considera el acceso a internet y dispositivos como computadoras y smartphones y, por último, territorio equipado para el bienestar que examina la infraestructura pública, como colegios con electricidad, centros infantiles con servicios básicos y oficinas bancarias.

Cuando se desagrega IMPE por departamentos, se revelan importantes disparidades a lo largo del país. Según la Tabla 3, los departamentos más afectados por la pobreza energética son Vichada (88,7%), Vaupés (88,0%) y Guainía (73,0%). Del mismo modo, La Guajira y Córdoba, ambos en la región Caribe, presentan niveles altos de pobreza energética con 70,7% y 63%, respectivamente. Por su parte, Bolívar destaca con una pobreza energética del 32,2% ubicándose muy por encima de la situación nacional. En comparación, departamentos con mayor desarrollo urbano e industrial, como Antioquia (7,9%), Cundinamarca (6,7%) y Bogotá (2,0%) muestran niveles mucho más bajos de pobreza energética. Los resultados evidencian la existencia de una brecha estructural entre regiones que refuerza la necesidad de políticas diferenciadas que atiendan las condiciones particulares de cada territorio.

*Tabla 3. Porcentaje de pobreza energética por departamentos - IMPE (2022)*

Departamento	Porcentaje (%)
Vichada	88,7
Vaupés	88,0
Guainía	73,0
La Guajira	70,7
Córdoba	63,0
Amazonas	57,7
Chocó	57,7
Guaviare	51,2
Sucre	50,7
Putumayo	50,1

Magdalena	49,4
Casanare	45,5
Nariño	44,7
Caquetá	43,6
Cauca	37,9
<b>Bolívar</b>	<b>32,2</b>
Arauca	26,6
Cesar	24,9
Boyacá	21,9
Tolima	20,3
Atlántico	14,8
Huila	12,8
Norte de Santander	10,6
Santander	10,2
Meta	10,1
Antioquia	7,9
Cundinamarca	6,7
Risaralda	6,6
Caldas	5,2
Valle del Cauca	3,2
Bogotá	2,0
San Andrés	1,9
Quindío	1,8

Fuente: Promigas Inclusion SAS (2023). Elaboración propia.

Al explorar cada una de las cuatro dimensiones del IMPE, la

Tabla 4 revela que, en Bolívar, un 38,2% de la población no tiene acceso a energía adecuada y de calidad. Asimismo, el 28,8% de la población en Bolívar no alcanza los estándares para tener una vivienda funcional y liberadora de tiempo, es decir que aún existen familias que carecen de electrodomésticos esenciales como estufas, neveras o lavadoras, y no cuentan con espacios adecuados para cocinar, lo que afecta su calidad de vida y limita la eficiencia en las actividades diarias. Por su parte, la conectividad y las herramientas tecnológicas son limitadas en el 31,3 % de los hogares en Bolívar. Finalmente, en la dimensión de territorio equipado para el bienestar, Bolívar presenta un 1,7%, una cifra inferior al promedio nacional de 5,8% que, aunque baja, muestra la existencia de carencias en la disponibilidad de servicios públicos esenciales, como oficinas bancarias o instalaciones comunitarias lo que limita el desarrollo social y económico de la región.

Tabla 4. Descomposición de la pobreza energética por dimensiones del IMPE (2022)

Departamento	Acceso a energía adecuada y de calidad (%)	Vivienda funcional y liberadora de tiempo (%)	Aprender y comunicarse (%)	Territorio equipado para el bienestar (%)
Nacional	33,1	27,5	33,7	5,8
Córdoba	42,8	21,7	33,1	2,4
Sucre	42,8	25,3	29,3	2,6
<b>Bolívar</b>	<b>38,2</b>	<b>28,8</b>	<b>31,3</b>	<b>1,7</b>
La Guajira	38	25,2	28	8,8
Magdalena	37,4	23,3	33,4	6,1
Tolima	37,2	25,8	32,6	4,4
Casanare	36,8	26,1	34,3	2,8
Caquetá	36,7	24,9	31	7,3
Atlántico	35,5	23,8	37,9	2,8
Cesar	32,9	26,6	35,4	5,1
Nariño	32,8	28,5	30,9	7,8
Risaralda	32,2	23,3	41	3,5
Guainía	31,6	28,1	29,8	10,4
Vichada	31,2	28,6	32,1	8,1
Amazonas	30,9	29,2	30,7	9,2
Chocó	30,9	25,9	30,7	12,6
Caldas	28,7	27,2	41,2	2,9
Huila	28,6	29,8	37,5	4,1
Norte de Santander	28	27	38,9	6,1
Vaupés	27,8	30,6	30,4	11,2
Cauca	27	30,3	36,7	6
Boyacá	27	33,3	34,2	5,5
Cundinamarca	26,8	28,8	42,1	2,3
Santander	26,4	31,8	39,7	2,1
Putumayo	25,8	29,9	35,5	8,8
Meta	25	32,9	35,7	6,4
Arauca	23,5	25,4	43,1	8,1
Quindío	22,6	29,1	48	0,3

Guaviare	20,4	31,5	35,2	12,8
Valle del Cauca	18,2	39,3	42,4	0,1
Antioquia	16,7	30,7	43,9	8,7
San Andrés y Providencia	3,7	42,2	54,1	0
Bogotá D.C.	0,5	49,6	49,9	0

Fuente: Promigas Inclusion SAS (2023). Elaboración propia.

El acceso al servicio de energía se ve condicionado por el sistema de precios, cuando los precios de la energía aumentan, los hogares se ven obligados a destinar una mayor proporción de sus ingresos a este rubro para mantener su consumo habitual, lo que genera una pérdida significativa en su bienestar. Además, esta situación afecta directamente al sector productivo ya que incrementa los costos operativos de las empresas y compromete su competitividad (Banco Mundial, 2019). En línea con lo reportado por Fundesarrollo (2024), el sector industrial y comercial en la región enfrentan problemas de competitividad debido no sólo al alto costo de la energía, sino también a las interrupciones en el suministro.

En Colombia, el precio de la energía es resultado de una combinación de factores estructurales y estacionales. Entre los factores estructurales se encuentran los aspectos normativos, regulatorios y la estructura del mercado energético. Por otro lado, los factores estacionales están determinados por la variabilidad climática y las condiciones de la oferta energética (Fedesarrollo, 2009). De acuerdo con Tabla 5, el departamento de Bolívar presenta una tarifa residencial<sup>2</sup> promedio de 674 \$/kWh y una no residencial de 857 \$/kWh, situándose por encima del promedio nacional.

En la misma línea, los departamentos de la región Caribe: Atlántico, Magdalena y La Guajira muestran algunas de las tarifas más altas del país. Por ejemplo, La Guajira tiene una tarifa residencial promedio de 703 \$/kWh y una tarifa no residencial de 888 \$/kWh, lo que refleja las dificultades adicionales que enfrentan estas regiones debido a altos costos de transmisión y distribución, así como a la dependencia de sistemas energéticos menos eficientes. En contraste, en departamentos como Casanare (608 \$/kWh) y Guaviare (556 \$/kWh) las tarifas residenciales y no residenciales son más bajas. Estos resultados dan cuenta de las desigualdades estructurales en el sistema donde factores geográficos, económicos y de infraestructura generan una distribución desigual de las tarifas de energía entre los distintos departamentos. Se subraya la necesidad de políticas

---

<sup>2</sup> Las tarifas residenciales comprenden información de los estratos socioeconómicos del 1 al 6 mientras que las tarifas no residenciales abordan los sectores comercial, industrial, oficial y provisional (Promigas Inclusion SAS, 2023).

diferenciadas que aborden las particularidades regionales en cuanto a costos y calidad del servicio con el fin de lograr el acceso a energía eficiente y seguro en todo el país.

*Tabla 5. Tarifa de energía promedio residencial y no residencial de 2023 por departamento*

Departamento	Tarifa Residencial Promedio (\$/kWh)	Tarifa No Residencial Promedio (\$/kWh)
Casanare	608	707
Guaviare	556	713
Boyacá	656	738
Meta	634	750
Arauca	629	761
Caquetá	600	773
Putumayo	592	783
Cundinamarca	667	786
Norte de Santander	654	786
Santander	642	794
Quindío	664	794
Huila	633	799
Risaralda	656	802
Antioquia	647	808
Caldas	648	810
Valle del Cauca	649	813
Cauca	708	816
Bogotá. D.C.	690	818
Cesar	649	824
Nariño	686	827

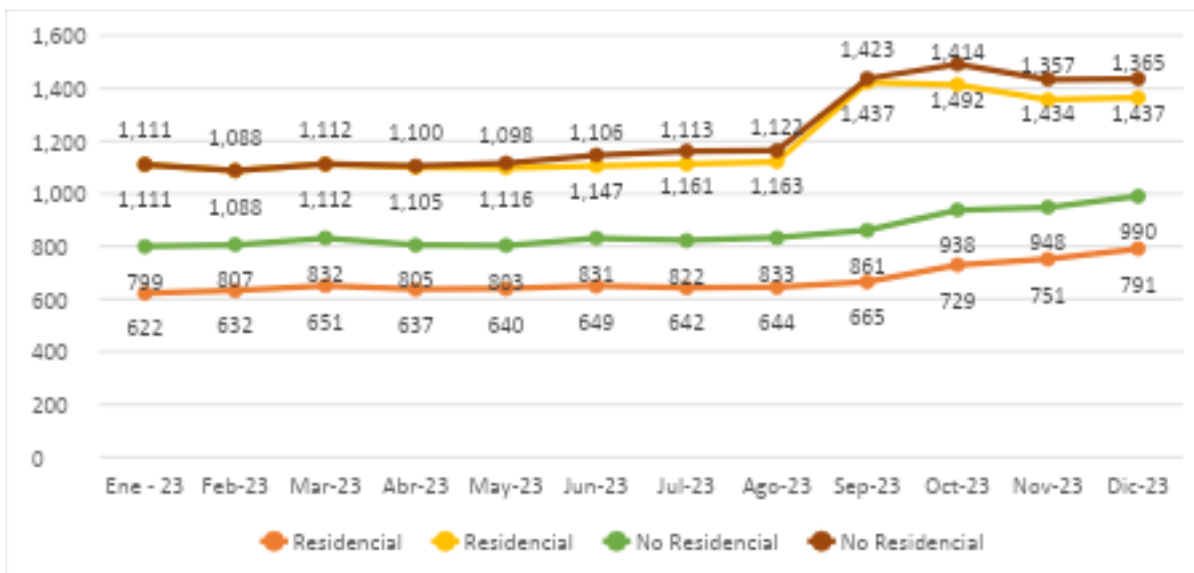
Tolima	669	833
Sucre	660	845
Chocó	623	852
Córdoba	663	853
<b>Bolívar</b>	<b>674</b>	<b>857</b>
Magdalena	699	887
La Guajira	703	888
Atlántico	710	891

Fuente: Promigas Inclusion SAS (2023). Elaboración propia.

El Gráfico 1 presenta la evolución de las tarifas de energía residencial y no residencial en el año de 2023 de acuerdo con lo que reporta el Ministerio de Minas y Energía. Se observa cómo los precios han mantenido una tendencia al alza en ambas categorías, las tarifas residenciales máximas experimentan un aumento más pronunciado hacia los meses de septiembre y octubre, alcanzando su punto más alto en 1.365 \$/kWh en diciembre lo que refleja el impacto de los factores estacionales y estructurales que inciden en el precio de la energía. Por otro lado, la tarifa promedio residencial se mantiene relativamente estable durante los primeros meses, pero también presenta un incremento significativo en la segunda mitad del año.

En el caso de las tarifas no residenciales, se observa un comportamiento similar, aunque las tarifas máximas alcanzan valores más elevados. El comportamiento de las tarifas durante septiembre y octubre podría explicarse por factores estacionales, como los fenómenos climáticos que afectan la oferta energética, y por factores estructurales, incluyendo ajustes normativos y regulatorios que inciden en la estructura de costos del mercado energético (Consejo Privado de Competitividad, 2023). El aumento de las tarifas de energía refleja las presiones del mercado sobre los precios finales al consumidor que a la vez afectan directamente a los costos operativos de las empresas, poniendo en riesgo su competitividad y viabilidad.

Gráfico 1. Tarifas Residenciales y No residenciales de energía en Bolívar



Fuente: Ministerio de Minas y Energía<sup>3</sup>. Elaboración propia

Estos incrementos de tarifas, en un territorio que se caracteriza por ser intensivo en el uso de la energía, debido al calor, humedad y alta intensidad energética de su producción industrial, tienen un importante impacto en los gastos de los hogares y los costos de las empresas (Fundesarrollo y Frontier Economics, 2022), situación que se ve agravada sabiendo que el 56% de sus habitantes se encuentran en situación de pobreza y donde la incidencia de pobreza extrema se da en el 23,6% de la población en Bolívar (DANE, 2022).

## 2.2. Eficiencia en el uso y calidad del recurso

La calidad y eficiencia del servicio energético se evalúan mediante indicadores de duración y frecuencia de interrupciones en el suministro eléctrico. Un sistema energético eficiente podría asegurar que, incluso en situaciones de alta demanda o en escenarios críticos (como fenómenos climáticos extremos), el suministro se mantenga estable y, de esta forma, contribuir a fortalecer la competitividad y a la par mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, especialmente en las regiones más vulnerables. Esta sección presenta la existencia de disparidades departamentales en términos de calidad y eficiencia, la alta frecuencia y duración

<sup>3</sup> Disponible en: <https://www.integrame.gov.co/tablero/tarifas-de-energia-electrica/>

de las interrupciones representa un reto considerable para el crecimiento económico y limita la competitividad debido a los costos adicionales de un suministro con problemas de eficiencia.

La eficiencia energética se considera como uno de los pilares fundamentales de un sistema energético global sostenible ya que permite asegurar el abastecimiento energético, contribuir de manera costo efectiva a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y que se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (UPME, 2020). De hecho, la Agencia Internacional de Energía ha catalogado a la eficiencia energética como el combustible para un sistema energético global sostenible (IEA, 2020). Lograr eficiencia energética en Colombia es una prioridad estratégica en su transición hacia un sistema energético más sostenible e implica no sólo el suministro eficiente de energía, sino también la adopción de tecnologías que optimicen el consumo y fomenten hábitos responsables (OLADE, 2022).

En Colombia, el potencial de la eficiencia energética es considerable tanto en términos de ahorro económico como de consumo. De acuerdo con el Balance de Energía Útil (BEU) esta eficiencia podría representar una reducción de costos anual de entre 6.600 y 11.000 millones de USD lo que se traduce en un impulso a la competitividad de la producción nacional y mejora del acceso a la energía para los ciudadanos del país (Ministerio de Minas y Energía, 2020).

La calidad y eficiencia de los sistemas en el país se miden a través de los indicadores de duración y frecuencia de interrupciones. Según el reporte de Superservicios (2021) sobre la calidad del servicio de energía eléctrica en Colombia, la duración promedio de las interrupciones en 2021 fue de 28,84 horas que, con respecto a lo registrado en 2020 representa una reducción de 4,2 horas. Asimismo, la frecuencia promedio de interrupciones fue de 20,21 veces en el mismo año que mostró una reducción de 7,1 eventos en comparación con el año anterior.

A nivel departamental, Caquetá, Córdoba y Sucre muestran la mayor duración y frecuencia de interrupciones (Ver Tabla 6). En contraste, Bogotá, Quindío y Boyacá presentan niveles más eficientes en la gestión del suministro, con interrupciones mínimas tanto en duración como en frecuencia. Bolívar por su parte presenta una duración promedio de interrupciones de 59,08 horas y una frecuencia de 36,72 veces al año lo que lo ubica entre los departamentos con mayor incidencia en interrupciones tanto en frecuencia como en duración. La Tabla 6 resalta los desafíos que tiene el departamento en la eficiencia del servicio, el nivel de interrupciones repercute negativamente en la productividad de la industria y el comercio, así como en la calidad de vida de los habitantes, especialmente en aquellas comunidades que ya enfrentan pobreza energética. Esta situación representa un reto significativo para el crecimiento económico, dado que es necesaria una mayor capacidad de energía instalada para garantizar un

desempeño eficiente de los sectores productivos y asegurar la competitividad del país en el largo plazo (García, 2016).

*Tabla 6. Duración y frecuencia promedio de interrupciones del servicio de energía eléctrica por departamento en*

Departamento	Duración [horas]	Frecuencia [veces]
Caquetá	109,99	67,31
Córdoba	87,19	62,65
Sucre	68,84	54,77
Magdalena	62,80	47,78
Putumayo	43,57	42,68
Cesar	57,90	40,18
La Guajira	60,34	37,84
Bolívar	59,08	36,72
Atlántico	49,54	31,78
Nariño	55,32	28,50
Arauca	73,85	27,90
Casanare	43,10	24,70
Meta	17,48	19,81
Tolima	39,79	19,61
Caldas	23,77	18,47
Cundinamarca	17,24	17,43
Chocó	45,83	16,90
Cauca	20,95	16,75
Guaviare	6,61	13,17
Risaralda	12,88	12,74
Santander	21,14	11,75
Huila	29,36	9,20
Antioquía	12,95	7,68
Valle del Cauca	11,11	7,21
Norte de Santander	22,90	6,29
Boyacá	5,92	6,20
Quindío	6,10	4,75
Bogotá D.C.	3,23	3,47

Fuente: Superservicios (2021). Elaboración propia

## Recomendaciones

El departamento de Bolívar es un referente en el país en lo que respecta a generación de energía eléctrica a través de fuentes de energía renovables. En el municipio de Santa Rosa de Lima, ubicado en el ZODES Norte del departamento, por ejemplo, está la primera granja solar en el Caribe. Esta granja es Celsia Solar Bolívar que entrega energía eléctrica fotovoltaica al Sistema Interconectado Nacional de Colombia (SIN), con una capacidad instalada de 8,06 MW y una generación de 15.542 Mwh al año beneficiando a cerca de 7.400 hogares. Gracias a este potencial generador de energía limpia, la granja de Celsia Solar Bolívar evita la emisión de más de 170.000 toneladas de CO<sub>2</sub> durante 30 años (Gobernación de Bolívar, 2024).

Según información de la Unidad de Planeación Minero-Energética adscrita al Ministerio de Minas y Energía (UPME), Cartagena de Indias es la tercera ciudad del país con mayor irradiación y la cuarta ciudad con mayor capacidad instalable para la producción de energía eléctrica fotovoltaica. De hecho, más de 20 parques o granjas solares que existen en el país, 4 pertenecen a Bolívar. De esos parques solares tres aportan energía al Sistema Interconectado Nacional, contribuyendo a diversificar la matriz energética del país y son Celsia Solar Bolívar, en el municipio de Santa Rosa de Lima, que funciona desde marzo de 2019, con una capacidad efectiva de 8,06 megavatios. La Planta Solar Bayunca 1, en el corregimiento del mismo nombre, con 3 megavatios de capacidad y el más reciente es el Parque Solar Tucanes, en área rural de Santa Rosa de Lima, con 9,9 megavatios de capacidad efectiva.

Si bien estas iniciativas generan importantes avances en la diversificación de la matriz energética, es importante que se fundamenten en una base sostenible a largo plazo y en un acompañamiento técnico. Además, se recomienda que dichas iniciativas se complementen con programas de formación y asistencia técnica para garantizar que las comunidades puedan gestionar sus propios sistemas energéticos. La capacitación debe cubrir tanto el uso eficiente de las tecnologías como la gestión y mantenimiento de las infraestructuras energéticas. Asimismo, es primordial la cooperación entre gobiernos locales y nacionales, empresas del sector energético y la academia para monitorear, evaluar y supervisar el desempeño de los proyectos a lo largo del tiempo. La articulación de los actores permitirá detectar áreas de mejora, adaptar las estrategias a las necesidades específicas de cada comunidad y asegurar la sostenibilidad de las comunidades energéticas.

En la misma línea, Fundesarrollo (2024) destaca la importancia de que los nuevos proyectos contribuyan a cerrar la brecha energética en las zonas rurales. En el departamento de Bolívar, los corregimientos y veredas con mayor déficit en la cobertura de energía eléctrica se concentran en las regiones central y sur, donde la economía local se sustenta principalmente en actividades agrícolas, ganaderas y mineras. Sin acceso al servicio eléctrico, los habitantes de estas áreas se ven obligados a desarrollar sus labores sin ningún tipo de aplicación o maquinaria técnica debido a que no cuentan con el servicio de energía eléctrica, limitando su productividad (Gobernación de Bolívar, 2024). Por tanto, se recomienda que los proyectos cuyo objetivo sea ampliar la cobertura energética aprovechen fuentes de energía renovable, como la solar y la eólica adaptadas a las condiciones geográficas de la región. Además, estas iniciativas deben ir acompañadas de programas de tecnificación gradual de tal manera que doten a las comunidades con el conocimiento y las herramientas necesarias para gestionar, operar y mantener las nuevas infraestructuras energéticas.

En la misma línea, es esencial establecer sistemas de monitoreo y evaluación continua para medir el impacto de la electrificación y la mejora de los procesos productivos. El acceso a energía confiable no solo impulsará la tecnificación de los sectores productivos, sino que también mejorará la calidad de vida de los habitantes, facilitando el acceso a servicios esenciales, como la educación y la salud. Asimismo, una mayor tecnificación permitirá reducir la dependencia de combustibles contaminantes, como la leña y el carbón, promoviendo la sostenibilidad ambiental y el bienestar de las comunidades.

De acuerdo con el Ministerio de Minas y Energía (2020), se recomiendan 3 opciones tecnológicas para la sustitución de leña son: la hornilla convencional de energía eléctrica (63% de eficiencia), la estufa de Gas licuado del petróleo (GPL) (40% de eficiencia) y la estufa con biogás (37.2% de eficiencia). La hornilla eléctrica ofrece la mayor eficiencia, pero su implementación depende de la disponibilidad de una infraestructura eléctrica adecuada y de un suministro constante de energía. Por su parte, la estufa de GPL es una opción más accesible, pero su sostenibilidad a largo plazo puede verse limitada por la necesidad de un suministro regular de gas y los costos asociados. Finalmente, las estufas a requieren la instalación de biodigestores y una capacitación adecuada para su uso eficiente.

Fundesarrollo (2024) recomienda considerar que en los departamentos de la región Caribe existe dependencia económica del carbón y del petróleo. Si las políticas van encaminadas a eliminar por completo el uso de combustibles fósiles, los efectos se traducen en la restricción de ingresos fiscales ya sea por ser municipios o departamentos productores. Además, dado que las energías alternativas no generan regalía se crea un dilema que necesita ser puesto sobre la

mesa. Lo anterior, resalta que el cambio debe ser gradual y considerando un componente diversificación económica.

Dado que en el país la energía hidroeléctrica tienen una importante participación en la matriz energética, de acuerdo con UrbanPro (2019), es necesario impulsar la autogeneración, la generación distribuida y la respuesta de la demanda para reducir la dependencia de los recursos hidrológicos. Se recomienda una diseñar una gestión eficiente que considere los ciclos hidrológicos, la disponibilidad de plantas térmicas y la intermitencia inherente a las fuentes solares y eólicas. Además, se recomienda diversificar la matriz energética, promoviendo una mayor participación de fuentes renovables, como la energía solar y eólica, y asegurando que las centrales operen a plena capacidad. También es esencial el desarrollo de la infraestructura eléctrica de transmisión para fortalecer la red de distribución y mejorar la confiabilidad del sistema en su conjunto. A juicio de Restrepo (2014) también se recomienda desarrollar sistemas de almacenamiento de energía para aprovechar la energía importada durante épocas de baja demanda y usarla en momentos de picos de consumo, reduciendo así la presión sobre la infraestructura de transmisión.

De acuerdo con Cámara Colombiana de la Energía (2024) la inteligencia artificial (IA) puede ser la clave para aumentar significativamente la eficiencia en el sector energético a través del uso de algoritmos y modelos predictivos es posible optimizar tanto la generación como la distribución de energía. La IA permite ajustar en tiempo real el suministro según los patrones de demanda, reduciendo así las pérdidas energéticas y maximizando el aprovechamiento de los recursos disponibles.

En términos de precios, la misma entidad sugiere una revisión, en el próximo ciclo de actualización de las fórmulas tarifarias, de los factores que han impulsado el aumento acelerado de los precios de energía. Además, se enfatiza en la necesidad de establecer instrumentos que permitan alertar de manera efectiva sobre posibles desbordes en las tarifas en distintas regiones del país y diseñar acciones para mitigar el impacto en las facturas de los usuarios (Cámara Colombiana de la Energía, 2024b).

Para disminuir la frecuencia y duración de las interrupciones de energía, se recomienda fortalecer la infraestructura eléctrica mediante la implementación de sistemas de monitoreo y mantenimiento. El uso de tecnologías podría facilitar la recopilación de datos en tiempo real sobre el estado de los equipos y las líneas de transmisión y así anticipar fallos y programar mantenimientos preventivos de manera oportuna, evitando interrupciones inesperadas. Además, el uso de inteligencia artificial representa una herramienta para el análisis de datos capaz de identificar patrones de desgaste y diseñar las intervenciones antes de que se produzcan inconvenientes.

Finalmente, se evidenció que existen brechas de conocimiento que aún no han sido abordadas por lo que se recomienda generar alianzas con la academia para promover la generación de conocimiento en el departamento relacionados con las temáticas descritas a continuación. Con el advenimiento de la carbono neutralidad, es preciso explorar e investigar el ritmo de adopción de las fuentes de energías limpias, las barreras tecnológicas y económicas y el impacto de políticas de descarbonización en la matriz energética. Además, de la transición a economías más limpias, la inteligencia artificial está jugando un rol determinante en las dinámicas actuales, por tanto, es preciso ahondar el uso de inteligencia artificial para la gestión de la demanda en el departamento.

Asimismo, es necesario comprender cómo los consumidores usan la energía, qué factores influyen en sus patrones de consumo y entender la forma en cómo responden a políticas de precios o incentivos de eficiencia puede ayudar a diseñar mejores políticas de ahorro y eficiencia. En este punto, se podría evaluar la posibilidad de pronósticos de demanda, evaluación de impacto en los precios de energía y la cuantificación de sus efectos en el bienestar social y empresarial. La investigación en los marcos regulatorios y la eficiencia de las políticas públicas es esencial para un sector energético que pueda responder de manera ágil a los cambios.

## Conclusiones

Los apartados anteriores señalaron que es prioritario responder a la necesidad de identificar las limitaciones que impiden que Bolívar avance en la construcción de una sociedad en la que se equilibre el crecimiento económico, el ascenso social y la protección del medio ambiente a la par de generar un sistema energético eficiente, competitivo, confiable e inclusivo.

El análisis realizado se enmarca en los cuatro grandes objetivos de la política energética, cada uno con un impacto directo en la competitividad del departamento de Bolívar. La confiabilidad del sistema energético es fundamental para asegurar la continuidad de las actividades productivas y comerciales, sin embargo, la alta frecuencia de interrupciones en el servicio afecta la eficiencia operativa de las empresas, aumentando los costos de producción y limitando la capacidad del departamento para competir a nivel nacional e internacional.

Adicionalmente, la frecuencia y duración de las interrupciones repercute en el desarrollo ya que afecta negativamente la provisión de servicios esenciales como la educación, la salud y el acceso a información los cuales dependen de la continuidad en el servicio de energía. La falta de energía también restringe la adopción de tecnologías digitales y tecnificación de sectores para la mejora de la productividad en actividades agropecuarias, comerciales e industriales.

Los costos operativos también se incrementan frente a interrupciones ya que obliga a las empresas a utilizar sistemas de respaldo, como generadores a diésel, menos eficientes y más costosos. De manera simultánea, se afecta la continuidad de las cadenas productivas y se desalienta la inversión privada al aumentar el riesgo operativo reduciendo el atractivo del territorio.

Por otro lado, la cobertura energética insuficiente representa un obstáculo significativo para el desarrollo de las zonas rurales y las comunidades más vulnerables ya que frena su integración social y económica. Esta falta de acceso a la energía restringe el crecimiento de sectores estratégicos y afecta negativamente la productividad del departamento.

Con un enfoque multidimensional, el uso y acceso a la energía deja sobre la mesa la necesidad de avanzar en la provisión de una vivienda funcional, un equipamiento de territorio que promueva el bienestar y aprovechar la capacidad que tiene la energía para la comunicación y el aprendizaje.

El precio de la energía también juega un papel decisivo en la competitividad, la existencia de tarifas elevadas impacta tanto a los hogares como a las industrias

disminuyendo el poder adquisitivo de la población. Es necesario contar con precios competitivos para se incrementan atraer inversiones, fomentar la producción y promover un crecimiento económico sostenido y eficiente.

La eficiencia energética es un componente clave que permite optimizar el uso de recursos, reducir costos y mitigar el impacto ambiental. El mejoramiento de la eficiencia no sólo genera el mejor uso de los recursos, sino que también fortalece la competitividad de las empresas al hacerlas más adaptables a los cambios del mercado energético.

Finalmente, se hace evidente la necesidad de cerrar las brechas de conocimiento en el sector energético del departamento, especialmente en áreas relacionadas con la transición hacia la carbono neutralidad y el uso de inteligencia artificial para optimizar la gestión de la demanda. La colaboración con la academia será crucial para promover la investigación en estos temas y desarrollar un conocimiento profundo que impulse políticas efectivas. Además, comprender los patrones de consumo y la respuesta de los consumidores a las políticas de precios y eficiencia permitirá diseñar estrategias que no solo fomenten el ahorro energético, sino que también maximicen el bienestar social y empresarial.

## Referencias

Baldovino, A., Baquero, G., & Cervantes, M. (2022). Crisis energética y la necesidad de migrar a fuentes de energías alternativas y sostenibles. 12, 39–48.

Banco Mundial. (2019). World Data Indicators. World Bank Data.

Cámara Colombiana de la Energía (2024). Inteligencia Artificial y el sector energético: nuevas fronteras tecnológicas. Disponible en: <https://www.ccenergia.org.co/documentos-2024/>

Cámara Colombiana de la Energía (2024b). Precios de Electricidad: ¿El cielo es el límite?. Disponible en: <https://www.ccenergia.org.co/documentos-2024/>

Consejo Privado de Competitividad. (2022). Informe Nacional de Competitividad: Capítulo Energía.

Consejo Privado de Competitividad. (2023). Informe Nacional de Competitividad: Capítulo Energía.

Correa-Quezada, R., Tituaña-Castillo, M. D. C., Del Río-Rama, M. D. L. C., & García, J. Á. (2022). Effects of Increased Renewable Energy Consumption on Electricity Prices: Evidence for Six South American Countries. *Energies*, 15(2). <https://doi.org/10.3390/en15020620>

DANE. (2022). Pobreza Monetaria Resultados. Comunicada de Prensa.

Davies, L., & Saygin, D. (2023). Energía renovable distribuida en Colombia. 213, 1–126.

Fedesarrollo. (2009). El mercado eléctrico de la energía eléctrica en Colombia.

Fundesarrollo y Frontier Economics. (2022). Impacto de las alzas tarifarias en la región Caribe.

Fundesarrollo. (2024). Hacia la energía y minería sostenible.

García, F. (2016). ¿Cómo está Colombia en materia de energía? BBVA. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/como-esta-colombia-en-materia-de-energia/>

Gobernación de Bolívar. (2008). Plan Regional de Competitividad de Cartagena y Bolívar 2008-2032. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/33447>

Gobernación de Bolívar. (2023). Plan de Desarrollo Territorial 2020-2023 “Bolívar Primero.” 382.

Gobernación de Bolívar. (2024). Plan de Desarrollo 2024-2027: Bolívar me enamora. 6.

IEA (2020). Energy Efficiency 2020. Disponible en: [https://iea.blob.core.windows.net/assets/59268647-0b70-4e7b-9f78-269e5ee93f26/Energy\\_Efficiency\\_2020.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/59268647-0b70-4e7b-9f78-269e5ee93f26/Energy_Efficiency_2020.pdf)

IEA (2022), World Energy Balances, International Energy Agency (database), <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/world-energy-balances> (accessed on 2 November 2022).

Ministerio de Minas y Energía. (2020). Plan de acción Indicativo del PROURE 2022-2030. 1–153. Disponible en [https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Documents/PROURE/Documento\\_PROURE\\_2022-2030\\_v4.pdf](https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Documents/PROURE/Documento_PROURE_2022-2030_v4.pdf)

OLADE. (2022). Leyes de eficiencia energética en Latinoamérica y el Caribe.OLADE.

OMM. (2023). La Organización Meteorológica Mundial anuncia la prevalencia de unas condiciones que pueden indicar el inicio de un episodio de El Niño. OMM.

ONU. (2023). Se prevé que El Niño comience este verano. ONU

Promigas Inclusion SAS. (2023). Primer Informe del Índice Multidimensional de Pobreza Energética. <https://fundacionpromigas.org.co/impe/>

Restrepo, M. (2014). Análisis de alternativas de infraestructura eléctrica en el departamento de Bolívar. 1–48.

Superservicios. (2018). Servicios públicos domiciliarios en Colombia: Memoria, retos y visión. <http://www.epm.com.co/site/Home/Institucional/Nuestrosservicios.aspx>

Superservicios. (2021). Diagnóstico de calidad del servicio de Energía Eléctrica 2021. 1–62.

UPME (2018). “Primer balance de energía útil para Colombia y cuantificación de las pérdidas energéticas relacionadas y la brecha de eficiencia energética”. Disponible en: <https://www1.upme.gov.co/Hemeroteca/Paginas/estudio-primer-balance-energia-util-para-Colombia.aspx>

UPME (2019). “Estudio para formular un programa actualizado de sustitución progresiva de leña como energético en el sector residencial en Colombia.”

Disponible en: [https://www1.upme.gov.co/Hidrocarburos/Plan\\_sustitucion\\_progresiva\\_Lena.pdf](https://www1.upme.gov.co/Hidrocarburos/Plan_sustitucion_progresiva_Lena.pdf)

UPME. (2020). Plan Energético Nacional 2020-2030. 86. [https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/PEN\\_documento\\_para\\_consulta.pdf](https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/PEN_documento_para_consulta.pdf)

UPME. (2021). Plan de Expansión de Referencia de Generación y Transmisión 2020-2034.

UrbanPro. (2019). Política de Desarrollo Económico de Cartagena.

WFP. (2024). El fenómeno del niño 2023-2024. 1–14.