

Puerto Wilches, Santander

TRANSICIÓN ENERGÉTICA CON VISIÓN TERRITORIAL

Oportunidades para un Santander
bajo en carbono y competitivo

prosantander

CRÉDITOS:

Autores

ARG Asociados
Juan Carlos Rueda Callejas
Catalina Rueda Callejas

Contribuciones

María Alejandra Espinosa Curtidor, economista, Mg. Economía Aplicada
Jhon Fredy García Ramírez, geólogo, Esp. SIG
Pilar Rocío Melgarejo Vargas Ingeniera Topográfica, Esp. Geomática
Angela María Sarmiento Forero Ingeniera electricista, Mg. Ingeniería eléctrica

Prosantander

Juan Pablo Remolina Pulido
Director Ejecutivo

Víctor Solano Franco
Coordinador de Empresarios Conscientes

María Andrea Sánchez Mora
Coordinadora de Proyectos

Bucaramanga, Colombia
2025

El objetivo de este documento es ofrecer una base técnica y contextualizada que contribuya a la discusión sobre la transición energética en el departamento de Santander. A través de un enfoque territorial, se busca identificar oportunidades y riesgos asociados a este proceso al considerar las particularidades productivas, sociales y ambientales de la región. En particular, se plantea una visión de transición energética que no sacrifica la competitividad económica, sino que la transforma en una herramienta para diversificar la base productiva, reducir vulnerabilidades estructurales y avanzar hacia la carbono neutralidad al año 2050.

El documento se organiza en dos capítulos interconectados y, a su vez, en seis subcapítulos que reflejan los principales retos y oportunidades de Santander frente a la transición energética, así como las oportunidades para construir una economía baja en carbono: (1) Aporte a la seguridad energética del país, (2) acceso a energéticos a precios competitivos, (3) dependencia de algunos municipios del sector extractivo, (4) deforestación y mitigación de emisiones, (5) economía verde en Santander y, (6) turismo rural sostenible.


Esta secuencia responde a una lógica que parte del diagnóstico del sistema energético actual, continúa con la identificación de restricciones que afectan el desempeño económico regional, y culmina con propuestas de reconversión productiva y sostenibilidad ambiental.

Para fortalecer esta narrativa, se recomienda prestar especial atención a la articulación entre las secciones que describen la declinación de la producción de hidrocarburos, el rezago en energías renovables y las oportunidades en negocios verdes, que estructuran una visión coherente de mediano y largo plazo.



Torres de refinería de petróleo en Barrancabermeja

Desde esta perspectiva, el documento propone entender la transición energética no como un cambio técnico aislado, sino como una transformación económica, institucional y cultural, que debe ser gestionada diferencialmente según las capacidades y condiciones locales. Para Santander, esto implica diseñar estrategias que combinen tecnologías tradicionales con tecnologías limpias, fortalecimiento institucional y alternativas económicas para las regiones con mayor dependencia de actividades extractivas.



Río Magdalena Barrancabermeja

1. TRANSICIÓN ENERGÉTICA CON VISIÓN TERRITORIAL

El sector minero energético ha sido un contribuyente significativo al desarrollo económico, tanto en el ámbito nacional como en el departamento de Santander. En el orden nacional, el rubro de minas y canteras --que engloba actividades como la extracción de carbón, petróleo crudo, gas natural y minerales metalíferos-- representó aproximadamente el 3,7% del Producto Interno Bruto (PIB) para 2024 (DANE, 2025). Para el mismo período en Santander, este sector aportó alrededor del 2,5% al PIB departamental. A pesar de que su participación porcentual es menor, Santander es el séptimo con mayor aporte al PIB por esta actividad económica, lo que subraya su relevancia económica regional.

Por otro lado, el PIB generado por las industrias manufactureras tiene un peso considerable en la economía. Este sector incluye diversas actividades como la elaboración de productos alimenticios, textiles, productos químicos, farmacéuticos, y la fabricación de maquinaria, equipo, productos de la refinación del petróleo y mezcla de combustibles, entre otras actividades. En Colombia, este sector representó el 11% del PIB manufacturero en 2024 (DANE, 2025), mientras que en Santander su participación es más significativa, alcanzando el 17,2% (DANE, 2025).

Es fundamental destacar que, aunque algunas actividades manufactureras están relacionadas con la refinación y fabricación a partir de minerales y metales, el PIB manufacturero abarca una amplia gama de industrias y no puede atribuirse exclusivamente al sector minero energético.

En lo que respecta a las regalías, el bienio 2025-2026 revela que, en el orden nacional se han generado \$31,1 billones de pesos provenientes del sector minero e hidrocarburos. En contraste, Santander ha recibido \$0,73 billones, lo que representa aproximadamente el 2,34% del total de regalías nacionales.

Es importante señalar que, desde el cambio al Sistema General de Regalías (SGR), Santander ha tenido asignaciones de regalías constantes, con excepción del período 2023-2024 que llegó a \$1,2 billones.

Asignaciones SGR a Santander (incluye ingresos corrientes y medidas)



Fuente: Sicodis – DNP (2025)

El panorama energético nacional actualmente presenta la siguiente ecuación: matriz nacional de generación de energía eléctrica de bajas emisiones, donde el 64% del potencial eléctrico es energía hídrica y el 6% solar (XM, 2025). Existe un portafolio interesante de proyectos de Fuentes no convencionales de energía renovable (FNCER) pero con múltiples retos para su desarrollo que ha llevado a una lenta incorporación de estas tecnologías, y precios altos de energía eléctrica que afectan la competitividad del país. En materia de gas, hay déficit en el abastecimiento de gas nacional en el corto plazo; retos y riesgos en el desarrollo de los proyectos de gas para el abastecimiento de mediano-largo plazo, y clara dependencia de gas importado en el mediano plazo; lo que ha comenzado a implicar mayores precios que impactan tanto la generación de energía eléctrica, como el consumo del energético en los hogares e industria.

El panorama específico de Santander: un departamento con una economía diversificada y desarrollo industrial importante, pero con municipios o regiones con alta dependencia de los recursos provenientes de la producción de hidrocarburos o carbón; producción de petróleo y gas en declive. También hay una buena cobertura de energía eléctrica, aunque hay zonas que todavía no cuentan con el servicio de electricidad o gas combustible (pobreza energética). Un departamento que cuenta con recursos energéticos (gas y carbón), pero en el que no hay un aprovechamiento eficiente del recurso (informalidad en el sector carbonero y disminución en la producción de gas).

La generación de energía y la participación de Santander en la matriz energética está representada básicamente por Hidrosogamoso (62% de la capacidad efectiva de generación del departamento), dos plantas térmicas (33% de la capacidad efectiva) y cinco PCHs (Pequeñas centrales hidroeléctricas) (XM, 2024). Entre tanto hay un escaso desarrollo de proyectos de fuentes de energías renovables no convencionales (FNCER) y un notable rezago de Santander frente a la dinámica que se observa en otros departamentos.



Refinería de petróleo Barrancabermeja

En la discusión de la transición energética, las principales preocupaciones que se resaltan en el corto plazo para el departamento son:

1. Falta de confiabilidad y seguridad energética: altos precios sumado a la insuficiente oferta de gas natural en el país, desincentiva a la sustitución de fuentes energéticas por fuentes de bajas emisiones o más eficientes, como por ejemplo, sustituir tecnologías a base de diésel o carbón por gas para procesos industriales. Se requiere tener mayor certeza del abastecimiento en el mediano y largo plazo para poder promover estrategias de eficiencia energética basadas en sustitución de energéticos. Adicionalmente, se requiere eliminar la brecha en pobreza energética y alcanzar el 100% de cobertura.

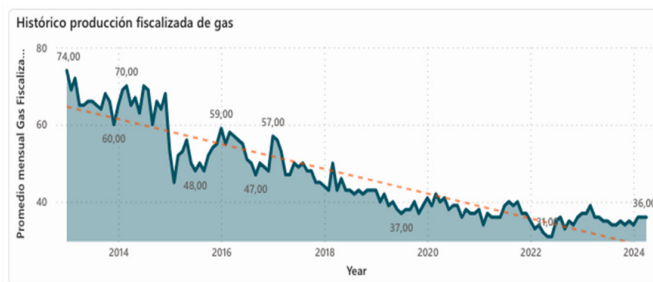
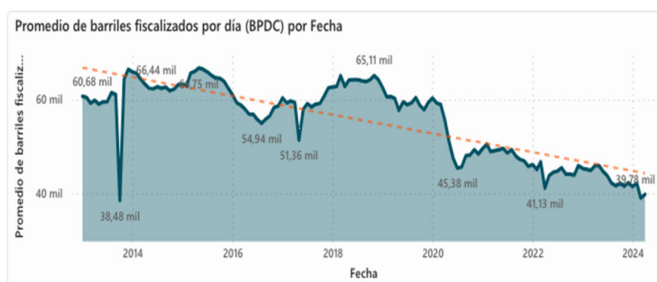
2. Competitividad de la industria y la capacidad adquisitiva de los hogares, que se ve afectada por los precios de los energéticos, particularmente energía eléctrica y gas combustible.

3. La alta dependencia de algunos municipios o regiones de la extracción de hidrocarburos y de carbón demanda que la transición energética se lleve a cabo a un ritmo responsable con la sostenibilidad económica y social de esos territorios.

1.1 CONFIABILIDAD Y SEGURIDAD ENERGÉTICA

Se requieren mayores esfuerzos para aprovechar el potencial gasífero del departamento; Santander cuenta con potencial para contribuir de manera importante a la seguridad energética del país.

Santander se ha caracterizado por tener una participación importante en la explotación de hidrocarburos del país, sin embargo, dicha participación ha venido disminuyendo en los últimos años de manera considerable. En 2014, Santander era el tercer departamento en producción de petróleo y de gas; en 2024 ocupó la cuarta posición frente a la producción de petróleo y la sexta en producción de gas (ACP, 2025). En términos de producción de petróleo, ésta ha disminuido alrededor del 35% en la última década, y la producción de gas en un 45% en el mismo periodo, en el departamento¹.



Fuente: ACP. BI ACP - Asociación Colombiana del Petróleo y Gas

Actualmente, el mayor operador en el departamento es Ecopetrol, responsable del 95% de la producción de petróleo, y el 66% de la producción de gas (ACP, 2024). Si bien hay otras empresas operadoras en el departamento, la producción de gas se concentra en Ecopetrol y PetroSantander. Esto implica una alta dependencia del departamento hacia Ecopetrol en materia de extracción de hidrocarburos.

¹ En extracción de petróleo Santander pasó de producir 63,3k BPDC en 2014 a 40,6k BPDC en el año 2024 (corte abril). Por su parte, la producción de gas en Santander pasó de 66 MPDC en el año 2014, a producir 36 MPDC con corte a abril del año 2024.

En este punto es importante mencionar que el rubro de minas y canteras, que incluye actividades como la extracción de petróleo crudo, gas natural, carbón y minerales metalíferos, en el PIB departamental representó el 2,5% en 2024, cifra que ha mostrado una disminución en los últimos años, ya que era del 4,7% en 2018 y en el año 2011 representaba el 8,4% (DANE, 2025). Esta reducción sostenida de la participación del sector hidrocarburífero en el PIB departamental plantea un escenario económico desafiante para Santander, que exige planes de diversificación productiva y reposición de ingresos fiscales provenientes de regalías e impuestos.

En línea con lo anterior, el aporte en el PIB de la extracción de hidrocarburos y minería es relevante, sin embargo, el departamento tiene una diversidad de fuentes económicas provenientes de actividades que, si se fortalecen, pueden compensar, en un mediano plazo, los ingresos dejados de percibir por la producción de hidrocarburos. No obstante, el panorama es diferente y extremadamente crítico para los municipios productores de hidrocarburos.

De igual forma, se debe aclarar que, en un escenario hipotético donde desaparezca la exploración y producción de hidrocarburos en Santander no implica, necesariamente, la desaparición de las actividades de transporte y refinación de hidrocarburos. Son actividades que, si bien interdependientes, responden tanto a necesidades de mercado distintas, así como a lógicas o análisis de valor diferentes (más adelante se examinará el aporte del segmento del *downstream* a la economía del departamento).

Por lo tanto, y teniendo en cuenta el impacto económico que puede tener la desaparición del aporte del sector sin la debida preparación y planeación, se debe avanzar en una estrategia para reposición de reservas.

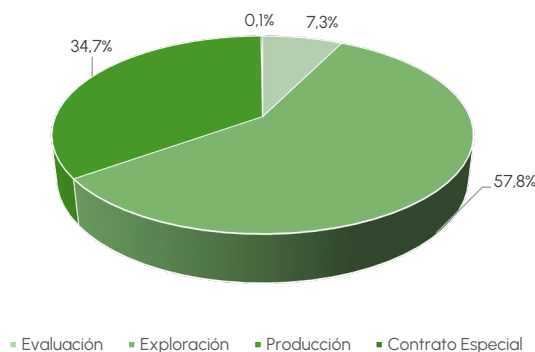
En primer lugar, es importante tener en cuenta que el Gobierno nacional se ha planteado la meta de alcanzar la producción del millón de barriles equivalentes, por lo que se están desplegando varias estrategias para alcanzar dicha meta, entre las cuales está facilitar la ejecución de las inversiones de los 476 contratos firmados, a la fecha, con la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH, 2025) apoyando la superación de las barreras sociales y ambientales, así como la reactivación de los contratos suspendidos.

En ese sentido, se recomienda impulsar la exploración de hidrocarburos convencionales en Santander y aprovechar el potencial geológico que aún ofrece la cuenca del Valle Medio del Magdalena y los aprendizajes sociales acumulados en territorios con experiencia histórica en operaciones de hidrocarburos. Además, el potencial geológico del departamento ofrece oportunidades que deben ser articuladas con políticas públicas que estimulen la inversión y la actividad exploratoria.

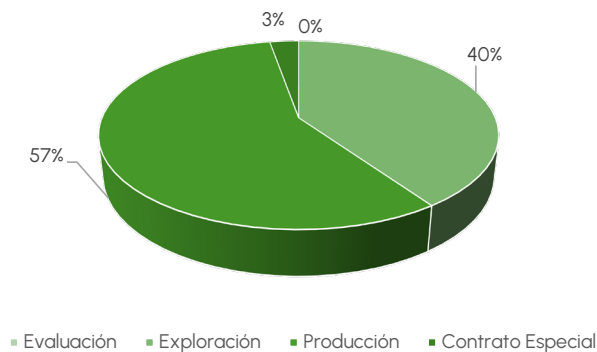
En línea con lo anterior, Santander tiene la oportunidad para intensificar la exploración en su territorio y buscar mantener la producción en el departamento, ya que cuenta con 72 áreas asignadas, de las cuales el 57% están en producción, 40% están en fase de exploración y 2 adicionales cuentan con contratos especiales para adelantar los pilotos de yacimientos no convencionales (ANH, 2025).

Mapa de Tierras ANH Áreas Asignadas (corte febrero 2025)

Mapa de Tierras ANH - Áreas Asignadas
Nacional (febrero 2025)



Mapa de Tierras ANH - Áreas Asignadas
Santander (febrero 2025)



Fuente: ANH. Listado de Departamentos y Municipios Mapa de Tierras_140225

Es decir que, si bien la administración del Presidente Petro se ha comprometido a no firmar más contratos de hidrocarburos, Santander tiene un margen importante para aprovechar su potencial hidrocarburífero, y reponer reservas dado que el 40% de las áreas que están asignadas en el departamento están en etapa de exploración.

Aquí es clave identificar los cuellos de botella que han tenido esos proyectos para avanzar, especialmente en los casos donde los problemas sean de trámites y licencias, hay un margen importante para materializar esos proyectos.

La propuesta es establecer un esquema de seguimiento tipo Acuerdos Gobierno-Industria (AGI) o, inclusive, crear una Comisión intersectorial de infraestructura y proyectos estratégicos departamentales, para poder darle el apoyo e impulso necesario desde el departamento a los proyectos para que puedan materializarse; este esfuerzo debe ser complementario al impulso que puedan darle en el marco de la estrategia de reactivación de la ANH.

Adicionalmente, entre las acciones que desde la región se podrían promover ante la ANH, es que se logre el otorgamiento de pequeños campos, que son marginales para empresas grandes como Ecopetrol, a pequeñas empresas operadoras, lo que reactivaría la actividad exploratoria.

De igual forma, se necesita promover una política pública que incentive de manera efectiva los proyectos de recobro secundario o mejorado en campos existentes. Si bien el principal jalonador para la implementación de este tipo de proyectos está dado por los márgenes de precios de los hidrocarburos que dependen del mercado internacional, hay ciertos costos asociados a la producción que son reflejo del contexto territorial, y en ese sentido, se podría hacer un ejercicio con las empresas, la ANH y las autoridades territoriales, para analizar y poner en marcha acciones que le permita a las empresas reducir costos de producción y generar incentivos para el desarrollo de tecnología para este propósito.

De cara a la transición energética, y partiendo de un enfoque técnico y de sostenibilidad, se propone extender la vida útil de la actividad extractiva de hidrocarburos en Santander mediante una transición responsable, basada en la implementación de tecnologías de eficiencia operativa, reducción de emisiones fugitivas —especialmente metano—, y esquemas de compensación ambiental como la restauración de ecosistemas y la protección de sumideros de carbono.

La adopción de modelos de producción más limpios, alineados con estándares internacionales, permitiría que los hidrocarburos producidos en Santander obtengan un valor agregado en mercados exigentes. Las rentas generadas por este sector, además de mantener la sostenibilidad fiscal y social de los territorios, pueden apalancar sectores emergentes como la bioeconomía, los negocios verdes y la infraestructura ambiental, facilitando así la reconversión económica territorial en el largo plazo.

Abastecimiento de gas del país

El Gobierno nacional, a través del Ministerio de Minas y Energía, ha sido claro en señalar la necesidad de asegurar el abastecimiento de gas de Colombia y mantener la soberanía y seguridad energética del país. El gas natural ha sido catalogado como un energético de bajas emisiones, tanto a nivel nacional como internacional, lo que proyecta el uso de éste en el largo plazo.

Que Colombia llegaría a tener un déficit en la oferta de gas es una situación que se había identificado por varias administraciones. Sin embargo, el abordaje para superar esa situación ha sido diferente en cada Gobierno. Por ejemplo, y para mencionar solo algunas acciones, durante la administración del presidente Álvaro Uribe se firmaron los contratos que dieron viabilidad a la exportación e importación de gas desde Venezuela; contratos que tienen vigencia hasta el año 2027. Por su parte, bajo la administración del presidente Juan Manuel Santos se adelantaron esfuerzos para asegurar la construcción de una segunda planta de regasificación, y se rediseñó el modelo de adjudicación de áreas de hidrocarburos, buscando incentivar la exploración y reposición de reservas. Este último esfuerzo se materializó durante la administración del presidente Iván Duque, que logró la firma de 60 contratos de exploración y explotación. Adicional a lo anterior, durante esa administración se dio impulso a los pilotos de yacimientos no convencionales.

Por su parte, el actual Gobierno, a través de la *Hoja de Ruta para la Transición Energética Justa de Colombia*, ha planteado las estrategias que considera necesarias adelantar para mantener el abastecimiento de gas, entre las cuales se encuentra:

- 1) Mantener la actividad exploratoria y los niveles de reservas y producción.
- 2) Aprovechar los descubrimientos *offshore* (costa afuera) para asegurar el suministro a mediano y largo plazo.
- 3) Gestionar adecuadamente los recursos *onshore* recientemente hallados para cubrir la demanda en el corto plazo (MinEnergía, 2025).

En línea con lo anterior, Ecopetrol en 2024 lanzó la hoja de ruta para garantizar el abastecimiento de gas natural de Colombia, en donde resaltan las inversiones en el desarrollo de los campos costa afuera como principal apuesta. No obstante, se reconoce la necesidad de facilitar la infraestructura de importación para lograr asegurar el abastecimiento de gas durante el período de déficit que se proyecta entre el año 2025 y los años 2029-2030 que entraría el gas costa afuera (*Grupo Ecopetrol avanza firme en la ruta 2024-2034 para contribuir al abastecimiento de gas natural a más de 36 millones de colombianos*).



Pozo para extracción de petróleo en Colombia

Delegar la autosuficiencia gasífera del país a los desarrollos costa afuera implica asumir altos niveles de riesgo. Estos proyectos son costosos, requieren largos plazos de ejecución, y enfrentan obstáculos regulatorios y sociales, incluyendo licencias ambientales restrictivas y procesos pendientes de consulta previa con comunidades étnicas. Por ejemplo, el Ministerio de Ambiente no ha facilitado el camino para el avance de los proyectos; otorgó una licencia ambiental del bloque Komodo-1 con condiciones de difícil cumplimiento, y aún estaría pendiente el proceso de licenciamiento ambiental y consulta previa del proyecto Sirius, localizado en el Bloque GUA-OFF-0, a 77 kilómetros de Santa Marta. (*Ecopetrol y Petrobras confirman el mayor descubrimiento de gas del país con el pozo Sirius-2*).

Ante la presión estructural sobre la oferta de gas, es indispensable mantener activa la discusión sobre la contratación de nuevas áreas exploratorias para hidrocarburos, e incluso el debate técnico y regulatorio sobre el uso de yacimientos no convencionales, especialmente en departamentos como Santander, donde existe experiencia extractiva, áreas con alto potencial y una institucionalidad técnica consolidada.

Frente al desarrollo de los yacimientos no convencionales, Santander está en capacidad de liderar un debate informado, basado en evidencia y enfocado en el interés regional y nacional. Ignorar esta discusión sería, por un lado, renunciar a la posibilidad de incidir estratégicamente en el diseño del futuro energético del país y, por el otro lado, facilitar que las decisiones sobre el desarrollo hidrocarburífero en el departamento se tomen de manera centralizada por el gobierno nacional ignorando las necesidades de la región y su vocación energética.

Producción de combustibles

La Refinería de Barrancabermeja es uno de los activos estratégicos del país, y su contribución al PIB departamental es significativa. Su operación debe ser preservada y optimizada como parte de una estrategia de transición energética sostenible y territorialmente diferenciada.

Es importante interpretar con precaución las cifras del PIB manufacturero relacionadas con la refinería, ya que estas incluyen actividades ajenas al sector energético, como alimentos, textiles o productos farmacéuticos. Se recomienda desagregar estos datos para evaluar con precisión el impacto específico de la refinación en la economía regional.

Dicho lo anterior, en Colombia, las industrias manufactureras representaron el 11,5% del PIB en 2023 y el 11,07% en 2024 (DANE, 2025). En Santander, la participación en manufacturas es más significativa, alcanzando el 17,9% en 2023 y el 17,2% en 2024, ocupando el quinto lugar en representatividad dentro del PIB nacional (DANE, 2024). Nuevamente se resalta que, aunque algunas actividades manufactureras están relacionadas con la refinación y fabricación a partir de minerales y metales, este PIB manufacturero abarca diversas industrias y no puede atribuirse exclusivamente al sector minero energético.

Con el ánimo de aterrizar el aporte de la refinería a los ingresos departamentales, se puede observar que el municipio de

Barrancabermeja en el año 2023 representó un peso relativo municipal en el valor agregado departamental del 23,8% (DANE, 2025). Así mismo, las actividades secundarias para el municipio de Barrancabermeja en el año 2023 representaron el 64,4%; este rubro incluye las actividades de industrias manufactureras y construcción y, específicamente, actividad de refinación. En ese sentido, haciendo una aproximación de lo que podría ser el aporte específico de la refinería al valor agregado departamental, se podría decir que este corresponde a cerca del 15% ².

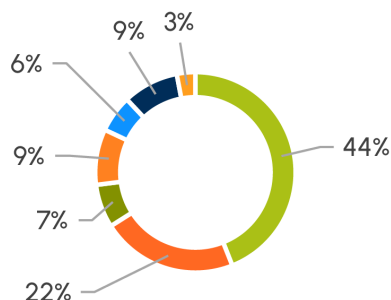
Vale la pena destacar que entre los aportes a la seguridad energética del país de la refinería de Barrancabermeja, de la mano con la producción de Reficar, están proporcionar el 100% del Jet Fuel, más del 97% del diésel, más del 90% de los petroquímicos y el 100% del asfalto requerido en 2024 (ECOPETROL, 2025).

De igual manera, en el largo plazo, la producción de combustibles mantiene un rol estratégico dentro del sistema energético nacional. Aunque la transición energética busca reducir el consumo de combustibles fósiles, las proyecciones de la UPME reconocen la participación de los combustibles fósiles en la matriz energética nacional. Esto respalda la continuidad operativa de la Refinería de Barrancabermeja al considerar su papel clave en la autosuficiencia energética y la oferta de combustibles líquidos.

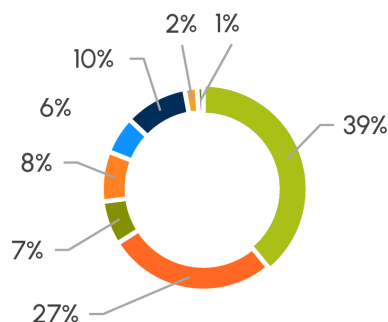
² Elaboración propia, a partir de Fuente: DANE, Valor Agregado por municipio. Grandes actividades económicas, año 2022p (2025).

Composición de oferta por energético por escenario

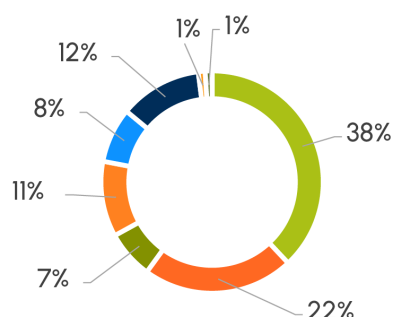
Actualización 2050 (2.398 PJ)



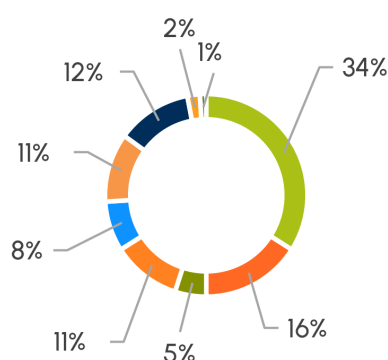
Modernización (2.090 PJ)



Inflexión 2050 (2.104 PJ)



Disrupción 2050 (2.031 PJ)



Fuente: Plan Energético 2020-2050. UPME

Si bien es innegable la relevancia que continuará teniendo la Refinería de Barrancabermeja para la seguridad energética del país, es necesario que la refinería diversifique sus líneas de producción al incorporar tecnologías y procesos compatibles con la transición energética, como la producción de biocombustibles, hidrógeno de bajas emisiones y mejoras en eficiencia operativa y control ambiental.

Las oportunidades de diversificación energética para la Refinería de Barrancabermeja giran en torno a varias líneas estratégicas, entre las que se encuentran: mejora de la calidad de los combustibles, producción de hidrógeno de bajas emisiones y elaboración de combustibles sostenibles para aviación (SAF), considerando su viabilidad técnica, regulatoria y de mercado (*Junta Directiva aprueba proyecto para mejorar la calidad de la gasolina*).

Respecto a la calidad de los combustibles, las proyecciones oficiales —incluidas en el Plan Energético Nacional 2024— indican que los combustibles fósiles seguirán siendo parte fundamental del consumo energético. Por tanto, se justifica continuar invirtiendo en mejoras que reduzcan sus emisiones y aumenten su compatibilidad con estándares ambientales.

Frente a la producción de hidrógeno, Ecopetrol ha anunciado la meta aspiracional de producción de hasta 1 millón de toneladas de hidrógeno (H₂) de bajas emisiones al 2040 para abastecer la demanda nacional e internacional.

Entre los objetivos de la empresa se encuentra realizar las inversiones necesarias para producir H₂ de bajas emisiones, de tal forma que pueda sustituir parcialmente su consumo de H₂ gris en las refinerías. En ese escenario, se prevé que en la refinería de Barrancabermeja se realicen inversiones para producir este energético. De igual forma, Ecopetrol aspira cubrir al menos el 50% de la demanda nacional, que se proyecta en 2040 alcance a ser cerca de 1,3 millones de toneladas por año, principalmente para las aplicaciones de uso industrial, movilidad industrial y amoníaco (*Ecopetrol | Transición energética hacia un futuro limpio*).

No obstante, cabe destacar que la producción de hidrógeno de bajas emisiones, especialmente el hidrógeno verde, enfrenta barreras económicas significativas. Los costos actuales, que oscilan entre 3,0 y 7,5 USD/kg, de acuerdo con cifras reportadas por IRENA y la IEA, entre otras fuentes, lo hacen poco competitivo frente al hidrógeno gris producido a partir de gas natural (0,9–3,2 USD/kg), limitando su escalabilidad en el corto plazo.

Para que el hidrógeno de bajas emisiones sea una opción viable se requiere, por un lado disminuir los costos de su producción y, por el otro, aumentar el precio del hidrógeno gris.

La situación de abastecimiento de gas tendrá un impacto al alza en el precio del hidrógeno gris. No obstante, no es suficiente para que sea sustituido por H₂ de bajas emisiones. También se podría promover la sustitución a partir de señales de política pública, como implementar el impuesto al carbono sobre este energético. Sin embargo, es importante resaltar que de llegarse a aplicar sin que el país esté preparado, los impactos en la producción de bienes básicos para la economía, como son los combustibles o los fertilizantes, pueden generar un efecto negativo para la competitividad del país. Por otra parte, Ecopetrol también ha manifestado su objetivo de producir H₂ de bajas emisiones para abastecer el mercado internacional, en ese sentido, lo que se podría suponer es que Ecopetrol priorizará inversiones en producción de hidrógeno en las zonas costeras del país, lo que permitirá mayores facilidades de acceso al mercado internacional.

Frente a la producción de SAF (combustible sostenible para aviación), la refinería de Barrancabermeja tiene potencial y Santander presenta ventajas comparativas para la producción de biocombustibles sostenibles, debido al desarrollo agroindustrial de cultivos como la palma de aceite. La articulación efectiva de esta oferta primaria con capacidades industriales, como las de la refinería, permitiría impulsar la producción de SAF de forma competitiva (*Ecopetrol y LATAM Airlines Colombia avanzan hacia la descarbonización de la aviación colombiana impulsando la producción y el uso de Jet A1 coprocesado*).

En el marco de la transición energética, el segmento de *downstream* del sector hidrocarburos en Santander debe enfocarse en tres frentes: mantener la producción de combustibles con menor impacto ambiental, reducir sus emisiones mediante distintas acciones, como la sustitución del hidrógeno gris por alternativas de menor huella de carbono y, en tercer lugar, diversificar su producción hacia nuevos energéticos.

De cara al aporte de la refinería al desarrollo económico y fiscal del departamento, se prevé que esta siga siendo representativa en el corto, mediano y largo plazo, lo cual garantiza la sostenibilidad de Barrancabermeja y los municipios circundantes. Esto no quiere decir que no se deban priorizar estrategias de diversificación económica para mitigar los riesgos asociados a la alta dependencia del sector hidrocarburos. Esto incluye la promoción de nuevas industrias, servicios especializados, y el desarrollo de capacidades humanas e institucionales que faciliten la transición hacia una economía más resiliente y sostenible.



Refinería de petróleo a orillas del río Magdalena - Barrancabermeja

1.2 ACCESO A ENERGÉTICOS CON PRECIOS COMPETITIVOS

Sumada a la necesidad de contribuir a la confiabilidad y seguridad energética del país, y sin perder de vista o dejar de lado el objetivo de la carbono neutralidad, se deben priorizar acciones para acceder a energéticos de precios competitivos con el fin de no sacrificar la competitividad de la economía santandereana.

Frente a la energía eléctrica, las fuentes no convencionales de energía renovables (FNCER), como la energía solar, son necesarias para diversificar la matriz energética nacional. Sin embargo, la matriz de generación de energía de Colombia es de bajas emisiones y, por tanto, no es necesario asumir sobrecostos a nombre de la transición energética.

Las tecnologías de FNCER que tienen un potencial interesante para desarrollar en Santander son hidroeléctrico (especialmente a través de pequeñas centrales hidroeléctricas), solar y, en menor medida, biomasa.

El desarrollo de proyectos solares se debe promover en su *"justa proporción"*; es decir, teniendo en cuenta que si bien las tecnologías de generación de energía fotovoltaica han avanzado considerablemente en el mundo y, por ende, han disminuido sus precios, el sistema eléctrico colombiano tiene una serie de costos particulares al contexto colombiano (por ejemplo fondos eléctricos) que encarece el precio final de la energía. Adicionalmente, se deben tener en cuenta los proyectos que se están ejecutando en otros departamentos, así como las restricciones en la ampliación de

la red de transmisión y distribución eléctrica que están generando barreras al desarrollo de proyectos de FNCER.

En este escenario, la autogeneración con energía fotovoltaica es una solución con resultados en el corto plazo y con mucho potencial en Santander, especialmente, para el sector industrial y comercial de cara a mejorar los niveles de competitividad. Solo el 0,1% de los usuarios son No Regulados, lo que indica que la mayoría de los usuarios en el departamento tienen poco control o margen de negociación frente a los precios de la energía eléctrica. En ese escenario, la autogeneración con energía solar es una opción para que tanto la industria como el sector comercial e, incluso, el residencial, disminuyan directamente sus costos de energía.

Por otra parte, no se puede desconocer que hay avances tecnológicos para la generación de energía tanto a gas como carbón, que permite que se utilicen estas tecnologías de manera más eficiente, reduciendo significativamente las emisiones de carbono que producen.

No se deben descartar energéticos como el carbón, especialmente cuando aún se puede producir energía eléctrica costo eficiente a partir de este energético, cuando el departamento tiene una región productora, y cuando existen mecanismos para mitigar las emisiones que se producen con su utilización.

Desarrollo de proyectos de energía renovable en Santander

Frente al aporte al PIB, en los niveles nacional y departamental, la generación de electricidad, gas y agua aportó el 2,96% en el año 2024, mientras que a nivel departamental aportó el 2,1% para el mismo año (DANE; 2025).

El rubro de generación de energía eléctrica incluye transmisión de energía eléctrica y distribución y comercialización de energía eléctrica y producción de gas; distribución de combustibles gaseosos por tuberías; y suministro de vapor y aire acondicionado.

Santander contribuye principalmente al sector eléctrico, a través de la Central Hidroeléctrica Sogamoso (Hidrosogamoso), que tiene una potencia instalada de 819 MW (XM, 2025). Al 24 de mayo de 2025, los casi 820 MW de Hidrosogamoso representaban aproximadamente el 3,9% de la capacidad efectiva neta total del Sistema Interconectado Nacional (SIN), que era de 20.789,01 MW (XM, 2025). Por su parte, la participación del departamento en proyectos de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER) sigue siendo reducida, ya que a mayo de

2025 no figura ningún proyecto de FNCER en operación en Santander (XM, 2025).

Adicionalmente, Santander tiene una capacidad de energía térmica instalada de 436 MW a mayo de 2025, representados por la central Termocentro (272 MW) y Merilectrica (164 MW) (XM, 2025). Por otra parte, Santander cuenta con 5 Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (PCH) en operación a mayo de 2025, que suman una capacidad instalada de 69 MW (XM, 2025).

En cuanto al desarrollo de proyectos de generación con Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER), estudios de la UPME indican que Santander tiene un potencial significativo en energía solar, pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH) y biomasa. Por ejemplo, el Atlas de Radiación Solar Global de Colombia y los estudios de potencial hidroeléctrico de la UPME resaltan la viabilidad de estas tecnologías en el departamento (UPME, 2017; UPME, 2015). Sin embargo, tecnologías como la energía eólica y geotérmica presentan limitaciones geográficas y técnicas para su implementación en el departamento, con un potencial más reducido en comparación con otras regiones del país (UPME, 2015).

Aunque el departamento cuenta con un potencial importante, la ejecución efectiva de proyectos FNCER ha sido limitada. A mayo de 2025, del total de 1.913 proyectos vigentes de FNCER registrados a nivel nacional en la UPME, 100 proyectos están ubicados en Santander (UPME, 2025). Esto representa aproximadamente el 5,2% de los proyectos FNCER nacionales registrados en el departamento (UPME, 2025), lo que refleja una brecha significativa en comparación con otras regiones líderes en el desarrollo de estas fuentes.

En total en Colombia se han registrado 1.154 proyectos solares, sin embargo, de estos, solo 68 han sido en Santander (5,9%) y, de 528 proyectos hidráulicos, 23 proyectos han sido en Santander (4,36%) (UPME, 2025).

Los proyectos registrados vigentes en Santander tienen las siguientes características:

Tipo de proyecto	Detalles de potencial (MW)	# de proyectos inscritos
Energía solar	20 o menos	45
	21 - 50	6
	51 - 80	1
	81 - 100	6
	101- 200	7
	201 +	3
Pequeñas Centrales Hidroeléctricas - PCH	20 o menos	16
	21 - 50	3
	51 - 80	
	81 - 100	
	101- 200	1
	201 +	1

Fuente: UPME, 2025

Como avance destacado, a finales de 2024 Ecopetrol inauguró la Granja Solar La Cira Infantas, en Barrancabermeja, un proyecto de autogeneración con 56 MW de capacidad instalada, destinado a cubrir el 14 % de la demanda energética del campo de producción La Cira. Este tipo de iniciativas demuestra el potencial de la autogeneración solar en el sector industrial del departamento (Ecopetrol inauguró la Granja Solar La Cira Infantas, en Santander).

Teniendo en cuenta lo anterior, el reto para Santander en cuanto a las FNCER está, por un lado, en generar los incentivos para que se aproveche el potencial que tiene el departamento y, por otro lado, que se ejecuten las iniciativas que se han presentado.

Consumo de energía eléctrica

La energía eléctrica es el principal tipo de energía consumida en Santander. En 2024, el consumo de energía eléctrica en Santander fue de 2.732 GWh-año, lo que representa un 5,6% del consumo de electricidad del país (SUI-SSPD, 2025).

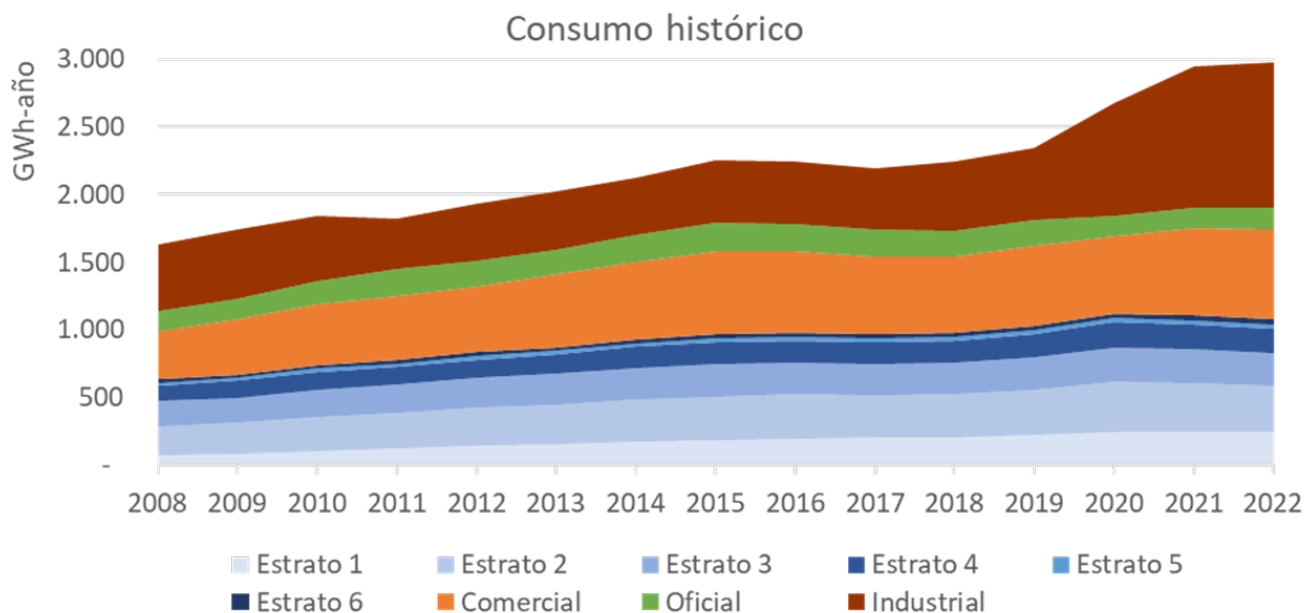
El porcentaje de consumo está directamente relacionado con la cantidad de suscriptores en el departamento que, a diciembre 2024, era del 6,2% de los 14,7 millones de suscriptores que tiene el país; es decir, en Santander hay 917.283 suscriptores de energía eléctrica (SUI-SSPD, 2025).

Usuarios de energía eléctrica Santander		
Tipo Usuario	Usuario	Consumo
Residencial	89,8%	38,9%
Industrial	1,2%	32,9%
Comercial	8,3%	22,5%
Oficial	0,6%	3%

Fuente: SUI-SSPD, 2025

El consumo de energía eléctrica está asociado principalmente al **sector industrial y residencial**. A pesar de que 85 de los 87 municipios tienen usuarios industriales, solo hay 729 Usuarios No Regulados, esto quiere decir que **menos del 0,1% de los usuarios** en Santander negocia sus tarifas de energía. El restante 99,9% pagan la energía a tarifas reguladas y dependen de las negociaciones que realizan los distribuidores y/o comercializadores.

Considerando que el 99,9% de los usuarios de energía eléctrica en Santander están bajo el régimen de usuarios regulados, la autogeneración de energía solar representa una estrategia efectiva para reducir costos. Gracias a los incentivos legales y regulatorios vigentes, estos usuarios pueden implementar sistemas fotovoltaicos y vender los excedentes de energía a la red, mejorando así su eficiencia energética y competitividad.



Fuente: SUI-SSPD, 2024

En cuanto al consumo energético, Santander tiene retos importantes para que su población incorpore y aplique prácticas de eficiencia energética. Es evidente que otra forma de mantener la competitividad es reduciendo gastos innecesarios, como es el consumo ineficiente de energía.

Es necesario el desarrollo de políticas públicas, programas y proyectos que incentiven la eficiencia energética, y esto va desde el

fomento de buenas prácticas en el consumo individual (por ejemplo, uso de modos de transportes de bajas emisiones), hasta la promoción de la electrificación de la industria y la aplicación de criterios y prácticas de construcción sostenible. De igual manera, se debe promover la creación o fortalecimiento de espacios verdes interconectados en el entorno urbano. Esta última es una medida de alto impacto y que debe ser impulsada vehementemente.

1.3 DEPENDENCIA ECONÓMICA DE ALGUNOS MUNICIPIOS DEL SECTOR EXTRACTIVO

Se requiere que la transición energética se lleve a cabo a un ritmo responsable con la sostenibilidad económica y social de esos territorios.

Las 72 áreas que actualmente se encuentran asignadas para el desarrollo de la actividad hidrocarburífera en Santander, se concentran básicamente en 12 municipios.

Peso relativo por actividad en el valor agregado municipal 2023

	Actividades primarias *	Actividades secundarias **	Actividades terciarias ***	Peso relativo municipal en el valor agregado departamental (%)
Rionegro	76%	5%	18%	2,2
Enciso	74%	9%	16%	0,1
Sabana De Torres	56%	10%	34%	1,5
Bolívar	53%	6%	41%	0,4
San Vicente De Chucurí	49%	5%	45%	1,0
El Carmen de Chucurí	47%	6%	47%	0,5
Simacota	46%	6%	48%	0,3
Landázuri	44%	5%	50%	0,3
Puerto Wilches	44%	27%	29%	2,1
Suratá	31%	6%	63%	0,1
Vetas	27%	7%	66%	0,1
Lebrija	26%	6%	67%	4,8
Vélez	26%	6%	68%	0,6
Girón	24%	29%	47%	8,9
Betulia	21%	54%	25%	0,4
Cimitarra	18%	26%	56%	1,3
Barrancabermeja	13%	64%	23%	23,8

Fuente: Construcción propia a partir de datos del DANE, Valor Agregado por municipios. Grandes actividades económicas.2025

A partir de los datos del DANE sobre valor agregado por municipio y grandes actividades económicas (2025), se observa que varios municipios de Santander presentan una alta dependencia de las actividades extractivas, especialmente de la explotación de hidrocarburos y otras actividades primarias. Siete de los doce municipios analizados tienen más del 44% de su economía basada en actividades primarias, evidenciando alta dependencia extractiva. Esto implica que tienen una dependencia económica estructural, con escasa diversificación. De igual forma, la participación de las actividades secundarias en estos municipios es señal de poca industrialización local, lo que reduce el valor agregado que se retiene en el territorio.

Rionegro es el municipio más dependiente del sector extractivo, con 76% de su economía basada en actividades primarias, seguido por Sabana de Torres, que presenta un 56% de participación en actividades primarias, también asociadas a hidrocarburos y agroindustria. Por su parte, Bolívar, San Vicente de Chucurí, El Carmen de Chucurí, Simacota y Landázuri tienen entre 44% y 53% de su estructura económica en actividades primarias. La industrialización es marginal (entre 5% y 6%) y los servicios oscilan entre el 41% y el 50%. Además, su peso departamental es bajo (entre 0,3% y 1,0%), lo que los hace vulnerables tanto por su especialización productiva como por su limitada influencia en las decisiones regionales.

Los municipios con alta dependencia y bajo peso departamental pueden quedar rezagados en la formulación de políticas públicas. Se requiere una estrategia diferenciada por municipio que promueva la diversificación productiva y la sostenibilidad fiscal. La diversificación económica es limitada, pero existen municipios intermedios que pueden impulsar una reconversión productiva si reciben apoyo estratégico. Este es el caso

de Puerto Wilches, Girón, Betulia y Cimitarra que muestran señales de diversificación en proceso, con un equilibrio más razonable entre las actividades primarias, secundarias y terciarias. Son territorios con potencial para una transición hacia modelos productivos más sostenibles, siempre que se gestionen bien los recursos extractivos actuales y se invierta en capacidades locales. Barrancabermeja, por su parte, resalta por ser el más industrializado de Santander; aunque ligado históricamente a los hidrocarburos, su economía refleja un proceso avanzado de integración industrial producto, fundamentalmente, de la refinería.

Caracterización de la actividad minera en Santander

En lo referente a la titulación minera, según reportes de la Agencia Nacional de Minería (ANM), Colombia en el año 2024 contaba con un total de 7.332 títulos mineros, distribuidos en 47% para materiales de construcción; seguidos por 29% para oro y metales preciosos; 13%, carbón; 8%, otros minerales; y 3%, cobre (ANM, 2024).

Por su parte, Santander contribuye con 380 títulos mineros, lo que representa el 5% del total nacional, distribuidos de la siguiente manera: 69,8% para materiales de construcción; 14,4% para oro y metales preciosos; 8,7% para carbón; 6,8% para otros minerales y 0,3% para cobre.

De los 380 títulos reportados en Santander, el 52,8% se clasifican como pequeña minería; el 30%, como mediana; y únicamente el 0,7% como gran minería.

Llama la atención que el 82,1% de los títulos mineros están en etapa de explotación, mientras que solo 6% aproximadamente, se encuentra en fase de exploración.

Es de anotar que si no se promueve la exploración en el departamento no habrá reposición de reservas y producción de minerales, lo que en el mediano plazo impactará los ingresos del departamento.

Por otra parte, del 82,1% de los títulos que están en fase de explotación, sólo el 52,5% de estos cuenta con instrumento ambiental y el 68,5% tiene un Plan de Trabajos y Obras (PTO) o Programa de Trabajos e Inversiones (PTI). Esto es sinónimo de que, al menos, el 47,5% de los títulos que podrían estar produciendo minerales, en la práctica, no están generando ingresos al departamento por falta del correspondiente instrumento ambiental que los habilite.

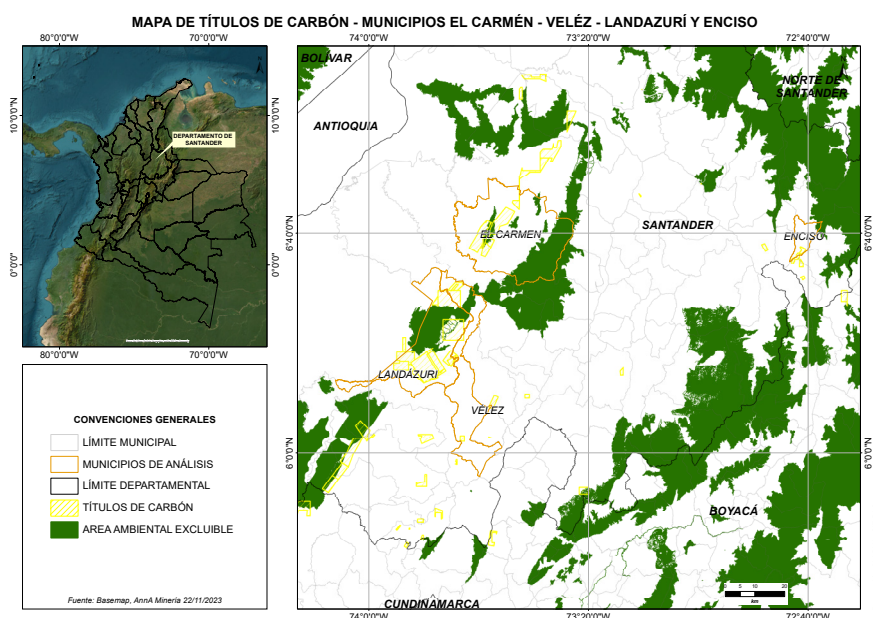
Para gestionar adecuadamente los proyectos de pequeña y mediana minería, cuyo licenciamiento ambiental depende de las Corporaciones Autónomas Regionales, se recomienda establecer un esquema departamental de seguimiento institucional, similar al modelo de Acuerdos Gobierno-Industria (AGI). Este esquema permitiría coordinar esfuerzos técnicos, sociales y ambientales al garantizar el cumplimiento normativo y facilitar el avance de los proyectos en forma sostenible.

Minería de carbón

Entre las actividades que tienen mayor cuestionamiento en el marco de la transición energética está la explotación de carbón por ser un energético que genera alta concentración de emisiones de CO₂. En ese sentido, es una de las actividades que mayor riesgo tiene de verse restringida en el corto y mediano plazo a través de la imposición de barreras, como la restricción de los bancos de

desarrollo de financiar proyectos asociados al carbón, o aumento de impuestos, como es el de carbono. En 2023, la actividad minera de carbón en Santander se concentró el 65,6% en la provincia de Vélez, con 35 títulos mineros, en los municipios de El Carmen, Landázuri, Vélez y Albania, de los cuales el 60% corresponde a mediana minería y el 85% está en fase de explotación (ANM, 2024).

Mapa de título de carbón - Municipios El Carmen, Vélez, Landázuri y Enciso



La producción de carbón en Santander en 2023 representó el 0,4% de la producción nacional. Esto posiciona a Santander en séptimo lugar entre los departamentos productores, muy por detrás de líderes como Cesar y La Guajira. En términos de exportaciones, Santander contribuyó con menos del 0,5% del total nacional, donde los principales destinos de exportación fueron Turquía, Reino Unido, República Dominicana y México.

Aunque la producción de carbón en Santander es marginal en la escala nacional, representa una actividad económica relevante para los municipios en donde se concentra. Esta dualidad obliga a que la política pública departamental considere estrategias diferenciadas que reconozcan su importancia local, sin depender de prioridades nacionales centralizadas.

Ahora, que el sector carbonífero santandereano sea pequeño respecto a la escala nacional, no quiere decir que sea despreciable para los municipios donde se concentra la actividad. Esto representa uno de los mayores desafíos para el departamento: cualquier estrategia de formalización, mejora de la competitividad o reconversión productiva del sector minero deberá ser impulsada desde el nivel regional, dado que la intervención nacional prioriza departamentos con mayor volumen de producción.

Económicamente, los municipios carboneros de Santander muestran una alta dependencia del sector primario, con Landázuri, El Carmen de Chucurí y Enciso derivando entre el 37% y el 44% de su economía de actividades como agricultura, ganadería y minería, lo que indica una necesidad urgente de diversificación económica para reducir la vulnerabilidad ante la transición energética.

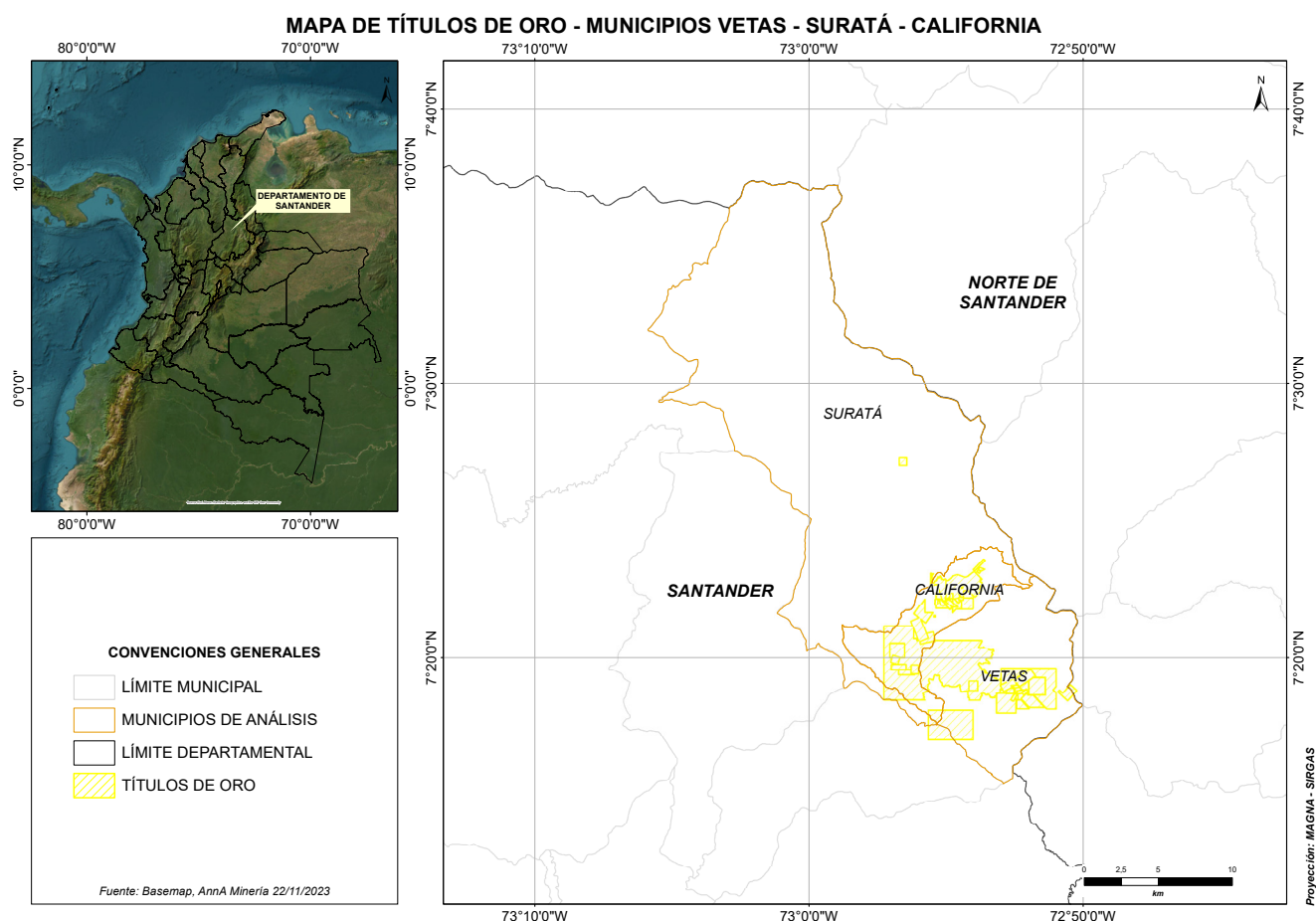
Minería de oro

En el marco de la transición energética en el departamento de Santander, es esencial considerar estos datos como base para una narrativa que busque equilibrar el desarrollo económico con la sostenibilidad y diversificación de la economía local. La revisión de los aportes económicos y los mecanismos de distribución de regalías será fundamental para impulsar un proceso de transición que beneficie tanto al sector minero como a otras áreas económicas prometedoras para el futuro de Santander.

En Santander, la minería de oro se concentra en tres municipios con más del 90% de los títulos. El 89% de estos títulos está en explotación y el 85% corresponde a pequeña minería. Se reportan 108 solicitudes vigentes, principalmente para pequeña minería (74%) y ubicadas en California, Lebrija, Rionegro y Sabana de Torres. La concentración de la minería de oro en pocos municipios y su predominancia en la pequeña minería requiere una gestión cuidadosa y apoyo específico para asegurar la sostenibilidad y desarrollo económico de estas áreas.



Minería santander

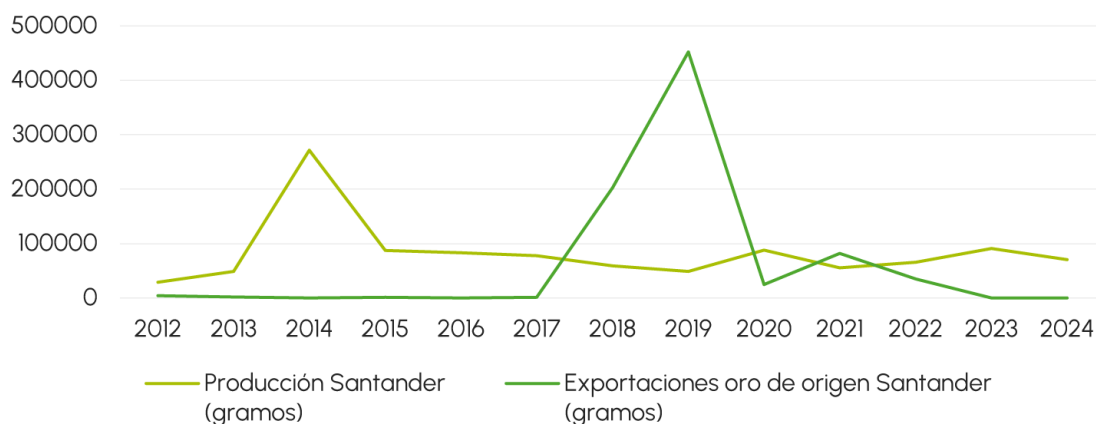


En 2024, Santander aportó el 0,46% la producción nacional de oro, con una producción de 70,3 mil gramos de oro (SIMCO-UPME,2025)", lo que lo posiciona en el undécimo lugar. La baja participación en la producción nacional destaca, por un lado, la necesidad de mejorar las técnicas de extracción y producción para aumentar la competitividad de Santander en el mercado nacional y, por otro lado, la necesidad de revisar el grado de formalización y/o legalidad de la actividad minera en el territorio.

Si bien las exportaciones de oro de origen de Santander no alcanzan a representar el 1% de las exportaciones nacionales de oro (exportando principalmente a China, Estados Unidos e Italia), existe diferencia significativa entre las cifras oficiales de exportaciones y de producción; esta diferencia sugiere la posible exportación de oro no legalizado en algunos años. Es necesario mejorar la trazabilidad y formalización de la minería de oro en Santander para garantizar la legalidad, aumentar los ingresos fiscales y reducir la conflictividad social.

Lo anterior se confirma con las diferencias entre las cifras oficiales sobre producción en el departamento en comparación con las cifras de exportación de oro proveniente de Santander.

Producción versus exportaciones de oro proveniente de Santander



Actualmente, las cifras de exportación reflejan una situación que demanda atención urgente por parte de las autoridades locales, ya que podrían estar exportando oro sin cumplir con las normativas establecidas por las autoridades mineras. Esto implica una pérdida de ingresos para el departamento y el país, además de posibles daños ambientales en las zonas de explotación, yendo en contravía del objetivo del sector de promover prácticas responsables y sostenibles en la extracción y comercialización de minerales. Para abordar esta problemática, se requiere la articulación entre autoridades locales, la autoridad minera y las comercializadoras, con el fin de fortalecer el control y la trazabilidad de los minerales explotados en la región.

Por otra parte, la alta dependencia de la economía local en municipios mineros como Rionegro, Vetás y Suratá revela la vulnerabilidad de sus economías.

La diversificación económica es fundamental para mitigar la alta dependencia de los municipios a las actividades extractivas.

En respuesta a esta realidad, se requiere que la Gobernación y las alcaldías fomenten una preparación proactiva en los municipios altamente dependientes de la minería, orientándose hacia, por un lado, fomentar la competitividad de la actividad minera, de igual forma, facilitar la reconversión socioeconómica donde sea necesario y, paralelamente, promover la diversificación hacia actividades que fomenten nuevos encadenamientos productivos.

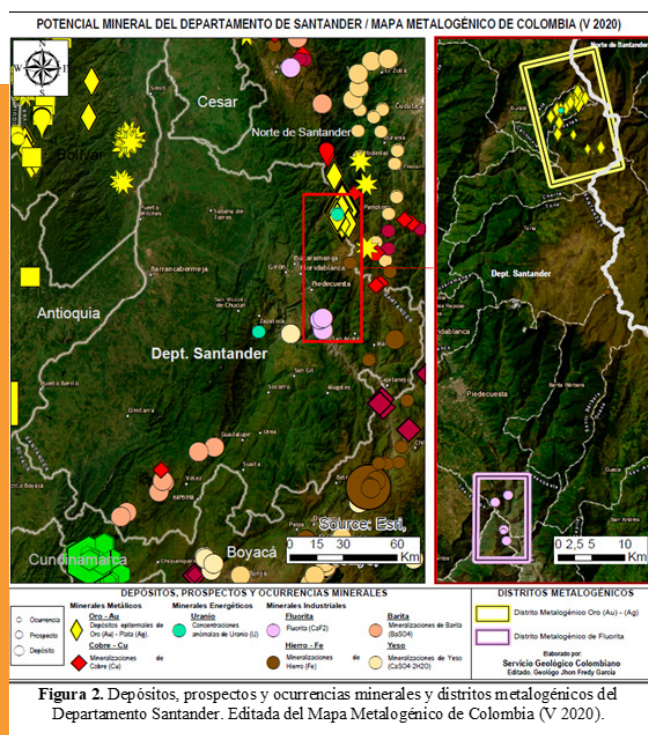
Diversificación económica a partir del potencial minero

Santander cuenta con un potencial significativo para la explotación de minerales estratégicos como cobre, carbón metalúrgico, oro, fosfatos, materiales de construcción y calizas, según lo establecido en la Resolución 1006 del 30 de noviembre de 2023. Esta región se destaca por su abundancia en recursos minerales, que representan una oportunidad estratégica para impulsar el desarrollo económico regional.

La promoción de la exploración en estos minerales no solo atraerá inversiones, sino que también estimulará la creación de empleo en la región. A mediano plazo, estas iniciativas fomentarán el desarrollo y la diversificación económica mediante la promoción de nuevas economías y cadenas productivas al generar oportunidades sostenibles para Santander y adaptarse a las dinámicas del mercado global.

La reindustrialización de la actividad minera no debe limitarse a considerar los recursos como una fuente exclusiva de ingresos. En el marco de la política de reindustrialización del Gobierno nacional, se debe promover un enfoque integral que incentive la transformación local de los recursos mineros. Esto implica el desarrollo de cadenas productivas que añadan valor a los productos mineros al fomentar así la diversificación económica y la generación de empleo de calidad en la región.

Santander cuenta con un potencial mineral sólido para el desarrollo económico regional. No obstante, para maximizar estos beneficios de manera sostenible, se requiere avanzar en la formalización del sector, fortalecer la trazabilidad de los minerales, reindustrializar la actividad minera y diversificar la economía bajo una visión integral de desarrollo económico y social.





Refinería petrolera Barrancabermeja

2. OPORTUNIDADES PARA UN DESARROLLO RESILIENTE Y BAJO EN CARBONO

Santander enfrenta una serie de desafíos ambientales complejos que comprometen tanto su rica biodiversidad como la sostenibilidad de sus recursos naturales. Reconocido como un epicentro de biodiversidad en Colombia, el departamento alberga 14.642 especies observadas, lo que representa un notable 18,3% del total nacional. De estas, 1.208 son especies endémicas y aproximadamente el 20% se encuentra en estado de amenaza, una situación agravada por la transformación acelerada del paisaje y la pérdida de hábitat (SiB Colombia, 2022).

Estos retos se ven reflejados en dinámicas como la deforestación persistente, impulsada por actividades como la ganadería extensiva, los monocultivos y la tala indiscriminada, así como en los niveles significativos de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), que posicionan a Santander entre los departamentos con mayores aportes al total nacional. A esto se suma la presión creciente sobre el uso del suelo y la fragilidad de ecosistemas estratégicos.

Este capítulo expone los principales desafíos ambientales de Santander, centrados en la deforestación, las emisiones de GEI y el uso insostenible del suelo, al tiempo que presenta algunas estrategias de mitigación, resalta las oportunidades en negocios verdes y turismo sostenible, y la necesidad de fortalecer la infraestructura, la gobernanza ambiental y la articulación entre sectores público, privado y académico para una transición efectiva hacia un modelo de desarrollo resiliente y bajo en carbono.

Desde un enfoque territorial, este capítulo examina tanto algunos de los factores que contribuyen al deterioro ambiental en Santander como las respuestas institucionales actualmente en desarrollo. Destacan en este panorama las acciones lideradas por la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS) y la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB), orientadas a promover modelos productivos sostenibles, fortalecer el turismo rural como motor de desarrollo local y posicionar la innovación y la educación ambiental como pilares fundamentales para una transición justa e inclusiva.

En este contexto, uno de los principales retos para la sostenibilidad en Santander es la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). En 2018, el departamento ocupó el quinto lugar en Colombia en generación de emisiones, con aproximadamente 10,2 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente, lo que representó el 12 % del total nacional (MinAmbiente, 2023). Estas emisiones provienen principalmente de la transformación forestal (40%), seguido por la agricultura (25%) y el sector energético (20%).

La deforestación, enmarcada dentro de la transformación forestal, desempeña un papel central en esta problemática. Impulsada por la conversión de tierras para ganadería extensiva y cultivos, representa una porción significativa de las emisiones departamentales. Si bien en el país se han logrado avances importantes, incluyendo la reducción más baja de deforestación en 23 años, Santander sigue enfrentando presiones locales intensas sobre sus ecosistemas, reflejadas en la transformación del uso del suelo y en la pérdida de cobertura boscosa.

A pesar de las brechas existentes en los datos más recientes a escala departamental, el análisis realizado para Bucaramanga entre 2019 y 2021 revela una reducción neta del 18% en sus emisiones, atribuida principalmente a mejoras en los sectores de transporte y energía. No obstante, este progreso se ve contrarrestado por un aumento del 25% en las emisiones provenientes del sector de residuos (Alcaldía de Bucaramanga, 2023), lo que evidencia la necesidad de abordar la sostenibilidad urbana y rural de manera integral.

Frente a este panorama, se han empezado a implementar diversas estrategias de mitigación y adaptación. La CAS lidera acciones para prevenir la deforestación y fomentar alternativas económicas sostenibles, como la reforestación, el uso de tecnologías limpias (por ejemplo, estufas ecoeficientes) y el desarrollo de plantaciones dendroenergéticas.

En conjunto, la CDMB y la CAS lideraron la formulación del Plan Departamental de Negocios Verdes 2022-2030 para Santander, un instrumento clave para consolidar una ruta de acción en la región (CDMB, 2022). Específicamente, la CDMB ha impulsado acciones significativas en el marco de su Plan de Acción Cuatrienal 2024-2027 *"¡El agua nos une, es tiempo de la seguridad hídrica!"*. Este plan prioriza la conservación y restauración de la Estructura Ecológica Principal, la acción climática basada en el crecimiento verde y la gobernanza territorial para la seguridad hídrica (CDMB, 2024). Dentro de estas líneas estratégicas, la CDMB implementa programas para el manejo ambiental en ecosistemas estratégicos, el fomento de incentivos para la conservación de bosques privados, la educación ambiental y la promoción de modelos productivos sostenibles que buscan

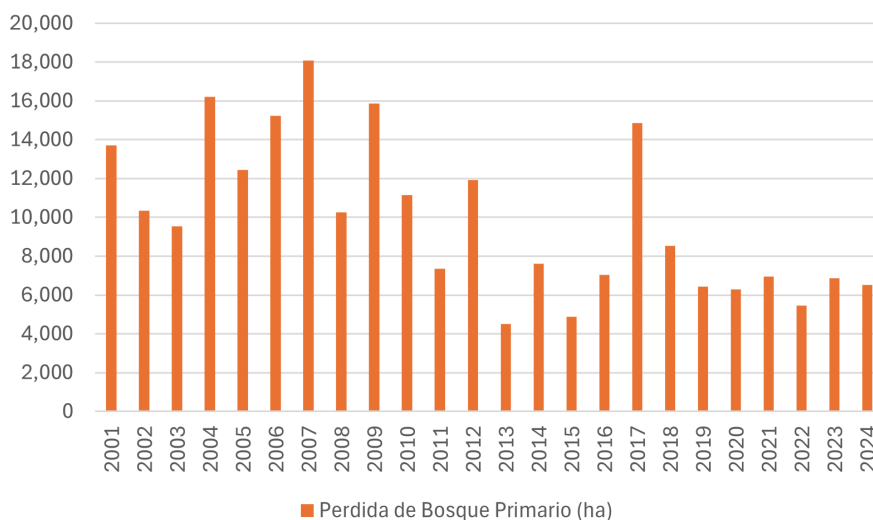
el uso racional de los recursos naturales. Estas iniciativas conjuntas no solo buscan disminuir las emisiones de GEI, sino también mejorar las condiciones de vida de las comunidades rurales al promover opciones productivas compatibles con la conservación ambiental.

En conjunto, estos esfuerzos reflejan una apuesta por transformar los retos ambientales en oportunidades de desarrollo sostenible al articular la protección de los ecosistemas con la dinamización de sectores estratégicos como el turismo rural, los negocios verdes y la innovación tecnológica.

2.1. DEFORESTACIÓN Y MITIGACIÓN DE EMISIONES

La deforestación en Santander representa un desafío ambiental significativo, con 2.372 hectáreas de bosque perdidas solo en 2022, según datos del IDEAM (2024). Aunque el departamento ocupa el puesto 14 en el país en términos de tasa de deforestación, es preocupante que Santander figure entre los 11 departamentos que no mostraron mejoría respecto al año anterior.

Pérdida de cobertura arbórea en Santander, Colombia

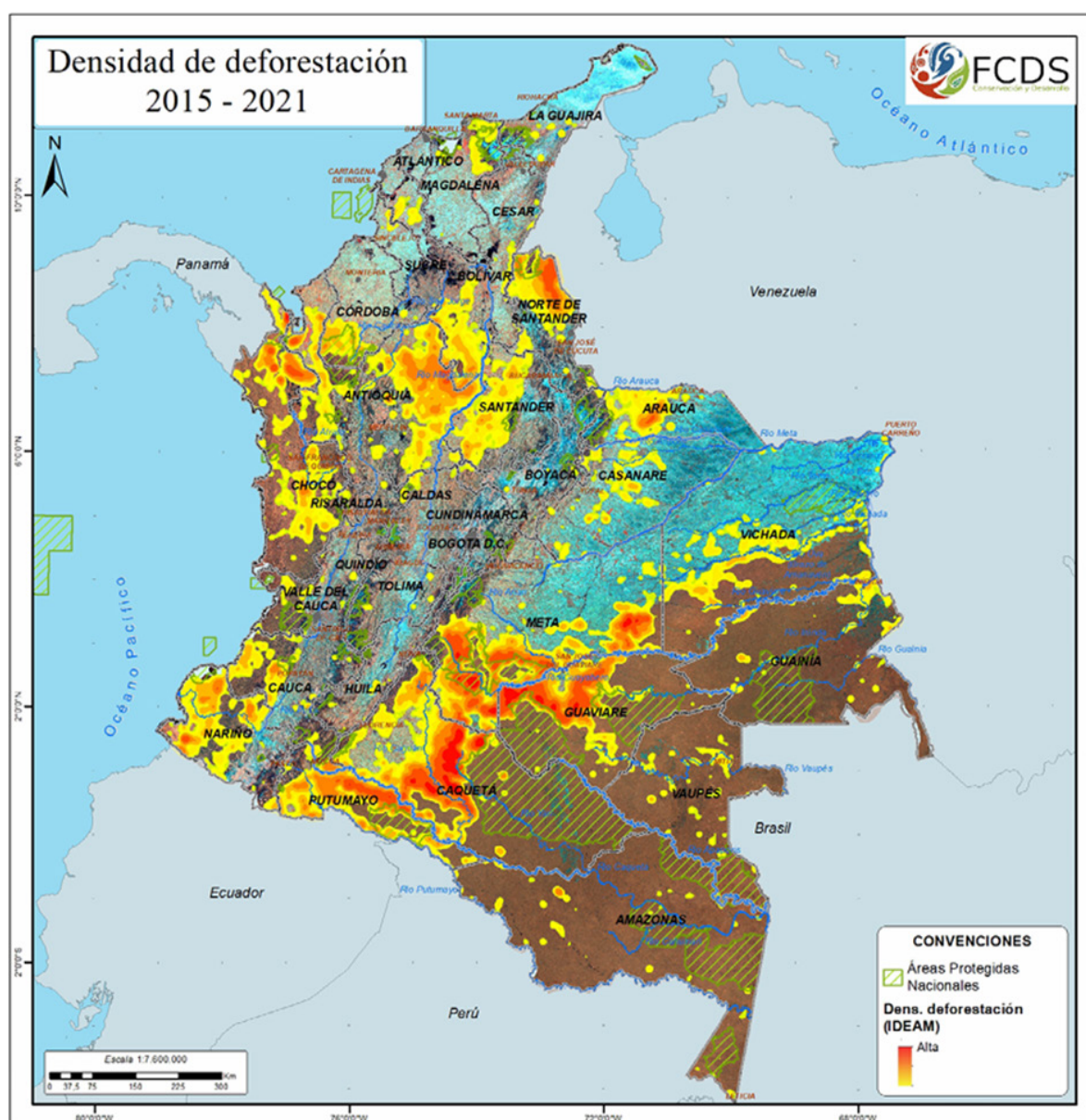


Fuente: Global Forest Watch. (s. f.). Dashboard de Colombia: Santander. Obtenido de <https://www.globalforestwatch.org/dashboards/country/COL/28/>

Históricamente, la cobertura forestal de Santander ha disminuido considerablemente. En 2010, el departamento contaba con 1,93 millones de hectáreas de bosque natural que cubrían el 66% de su superficie terrestre. Sin embargo, en 2023 se perdieron alrededor de 6.100 hectáreas de bosque natural, lo que equivale a 4,19 millones de toneladas (Mt) de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) (Global Forest Watch, 2024).

Analizando un período más amplio, entre 2001 y 2023, Santander experimentó una pérdida de más de 30.900 hectáreas de bosque primario húmedo, lo que representa el 13% de su pérdida total de cobertura arbórea y una disminución del 7,8% de su bosque primario húmedo (Global Forest Watch, 2024). En total, durante este mismo período, Santander perdió alrededor de 237.000 hectáreas de cobertura arbórea, equivalente a una disminución del 12% de su cobertura arbórea desde el 2000 y generando 118 Mt de emisiones de CO₂.

Esta problemática no solo afecta drásticamente la biodiversidad al destruir hábitats críticos, sino que también contribuye de manera significativa a las emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI) del departamento. De hecho, la combinación de las emisiones de los sectores forestal y agropecuario en Santander asciende a 6,7 Mt de CO₂, lo que representa un alarmante 62% del total de las emisiones del departamento (IDEAM, 2022; Global Forest Watch, 2024).



Fuente: Fundación para la Conservación y el Desarrollo (2021)

La deforestación en Santander es un desafío crítico, impulsado principalmente por la expansión de la frontera agrícola y la transformación de tierras para la ganadería. Estas actividades se concentran especialmente en el Magdalena Medio, una de las regiones más afectadas por la pérdida de bosque en Colombia, como lo detallan los Mapas de Análisis de Aceleración de la Deforestación publicados por el IDEAM (2024).

Es importante destacar que, en este contexto, no se abordará la deforestación causada directamente por la extracción ilícita de yacimientos mineros, dado que su impacto en la pérdida de cobertura forestal es considerablemente menor en comparación con la transformación del uso del suelo para actividades agropecuarias. Además, las consecuencias más severas de la extracción ilícita de yacimientos se manifiestan en la degradación de recursos hídricos y otros ecosistemas sensibles.

Entre 2013 y 2022, el 94% de la pérdida de la cubierta arbórea en Santander ocurrió dentro de bosques naturales (Global Forest Watch, 2024). Aunque la cifra exacta de hectáreas para Santander en ese período no se desglosa públicamente, la deforestación en Colombia alcanzó las 123.517 hectáreas en 2023, una reducción del 36% respecto a 2022, siendo la praderización y la expansión agrícola las principales causas (IDEAM, 2024). Este indicador para Santander subraya que la expansión de la frontera agrícola ha afectado incluso zonas de difícil acceso, intensificando la presión sobre ecosistemas valiosos. La transformación del uso del suelo es un fenómeno complejo, pero presenta una clara oportunidad para que Santander revierta sus consecuencias negativas mediante estrategias integradas que fortalezcan la sostenibilidad y la competitividad regional.

Estrategias para la mitigación y el desarrollo bajo en carbono

Para mitigar las emisiones y reducir la deforestación, Santander debe implementar una estrategia integral que fusione la gestión forestal sostenible con la mejora de su infraestructura. Se destaca la necesidad de fortalecer el conjunto de servicios e infraestructura de las vías públicas urbanas e interurbanas por donde circulan los vehículos, toda vez que muchas zonas agrícolas están aisladas por el mal estado de las vías, lo que no solo restringe el acceso de los agricultores a los mercados, sino que también aumenta los costos de transporte hasta en un 20% para productos perecederos (DNP, 2015). Esto reduce la rentabilidad y desincentiva la adopción de prácticas agrícolas más sostenibles.

Modernizar estas vías al conectar áreas rurales con corredores estratégicos como la Troncal del Magdalena y la Ruta del Cacao, no solo mejoraría la eficiencia en la comercialización de productos y fomentaría el desarrollo económico local, sino que, disminuiría la presión para convertir nuevos bosques en zonas de cultivo. La deforestación en Colombia está fuertemente ligada a la baja productividad y la expansión de la frontera agrícola. Cuando los agricultores enfrentan altos costos de transporte y baja rentabilidad en sus tierras actuales, la expansión hacia nuevas áreas, a menudo boscosas, se convierte en una estrategia de subsistencia para compensar las bajas ganancias por unidad de superficie.

Al modernizar las vías y mejorar la comercialización, se incrementa la rentabilidad de las tierras ya cultivadas. Esto incentiva la intensificación sostenible de la producción, la adopción de tecnologías que aumenten la productividad por hectárea (como sistemas agroforestales o agricultura de precisión) y la diversificación de cultivos de mayor valor, en lugar de la expansión extensiva (IDEAM, 2021). Un estudio de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) destaca que la buena infraestructura vial es un factor clave para la competitividad territorial y el ordenamiento productivo, elementos que, al fortalecer la producción en áreas aptas, reducen la presión sobre los ecosistemas naturales (UPRA, 2021).

Además de la infraestructura vial, la construcción de infraestructuras productivas es esencial para transformar las prácticas agrícolas. Centros de acopio y procesamiento de alimentos equipados con tecnologías sostenibles permitirían a los agricultores agregar valor a sus productos. Por ejemplo, la transformación de un producto agrícola primario puede multiplicar su valor de venta hasta por tres o cuatro veces (DANE, 2023), ofreciendo mayores ingresos sin necesidad de expandir la frontera agrícola.

La implementación de sistemas de riego eficientes, manejo integrado de plagas y fertilización orgánica son tecnologías clave que elevan la productividad mientras reducen el impacto ambiental. Estas intervenciones no solo fortalecen la competitividad del sector agropecuario, sino que también impulsan el desarrollo de negocios verdes que proveen soluciones tecnológicas y capacitación a pequeños y medianos productores.

Una estrategia adicional de impacto comprobado para reducir la deforestación es el fomento y la expansión de sistemas agroforestales y silvopastoriles. Estas prácticas,

que integran árboles con cultivos o pasturas en la misma tierra, ya tienen una base en Santander, especialmente en cultivos como el cacao y el café de sombra. Al promover incentivos técnicos y financieros para su adopción a mayor escala, se logra aumentar la productividad por unidad de área y diversificar los ingresos de los agricultores, disminuyendo así la necesidad de talar nuevos bosques. Estudios han demostrado que los sistemas agroforestales pueden incrementar la captura de carbono en el suelo hasta en un 50% y mejorar la biodiversidad, al tiempo que ofrecen productos maderables y no maderables (FAO, 2021). Implementar programas de asistencia técnica y financiación específica para estas transiciones agrícolas, que tienen un retorno demostrado, podría ayudar a mitigar los factores socioeconómicos que conllevan a la deforestación en Santander.

Por otra parte, el desarrollo sostenible en Santander también requiere un marco robusto de políticas públicas. Es importante que el gobierno departamental establezca incentivos fiscales, financieros y ambientales que promuevan prácticas como la agroforestería, la agricultura orgánica y la conservación del suelo.

En el ámbito nacional, los Pagos por Servicios Ambientales (PSA) han cubierto más de 219.000 hectáreas y han beneficiado a cerca de 15.000 familias desde que la iniciativa comenzó en 2018 (MinAmbiente, 2020) y esto ha demostrado su potencial para alinear intereses económicos con objetivos de conservación. Estas políticas deben diseñarse en coordinación con las administraciones del Área Metropolitana de Bucaramanga y Barrancabermeja, que concentran la mayor parte de la actividad económica del departamento.

A su vez, hay que decir que Santander posee una ventaja comparativa significativa gracias a su diversidad de pisos térmicos, microecosistemas y abundancia de recursos hídricos. Estos factores lo posicionan estratégicamente para desarrollar sectores como la acuicultura y cultivos de alto valor como el cacao fino de aroma. La producción nacional de cacao de fino sabor y aroma, que representa el 95% del total producido en Colombia, alcanzó un valor de exportaciones de \$33,7 millones de dólares en 2022, con Santander como un departamento clave en esta producción (Fedecacao, 2023).

En acuicultura, la producción en Colombia ha crecido un 216% entre 2011 y 2020, generando más de 53.800 empleos directos (MinAgricultura, 2021). Invertir en infraestructura moderna para un manejo eficiente de estos recursos aseguraría que el desarrollo económico no comprometa la integridad de los ecosistemas, garantizando beneficios tanto para los productores locales como para la conservación ambiental.

La riqueza de áreas naturales en Santander abre oportunidades significativas para desarrollar negocios verdes orientados a servicios ecosistémicos. Estas actividades generan ingresos y contribuyen directamente a la conservación de ecosistemas críticos. Ya existen avances en los municipios de Charta y Suratá, donde proyectos de PSA benefician a 148 familias campesinas y así se protegen áreas estratégicas para la regulación hídrica y fomenta el desarrollo rural sostenible. Además, en San Vicente de Chucurí, nueve familias han recibido incentivos económicos por el cuidado de 100 hectáreas de ecosistemas estratégicos, como parte de los esfuerzos de la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS) y la Gobernación de Santander.



Barrancabermeja, Santander

2.2 ECONOMÍA VERDE EN SANTANDER

La economía verde emerge como una de las estrategias más prometedoras para el desarrollo sostenible del departamento. El territorio destaca por su alto potencial en turismo sostenible, negocios orientados a servicios ecosistémicos y servicios para la mitigación, transición y adaptación del sector privado. Según la norma técnica colombiana ICONTEC, los Negocios Verdes son aquellas actividades económicas que no solo son financieramente viables, sino que también generan un impacto ambiental positivo a través de su bien o servicio. Estos se caracterizan por un enfoque de ciclo de vida completo, la exclusión de sustancias peligrosas, la promoción del reciclaje y el uso de materiales reciclados, la gestión eficiente y sostenible de los recursos, y el cumplimiento de estándares de responsabilidad social y ambiental en toda su cadena de valor.

Actualmente, Santander alberga un notable ecosistema de negocios verdes, con alrededor de 200 registrados en las ventanillas regionales de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAS y CDMB). Este compromiso regional fue palpable en la COP16, donde 12 empresas santandereanas destacaron en sectores como la biotecnología, el reciclaje y los productos orgánicos lo que reafirmó el potencial del departamento para convertirse en un referente nacional en el desarrollo de una economía resiliente e innovadora. Santander ya muestra avances significativos en:

- **Energía:** Energías renovables, eficiencia y ahorro energético.
- **Agua:** Tratamiento y reutilización de aguas residuales, ahorro de agua.
- **Residuos:** Reciclaje, compostaje y valorización de residuos.

- **Agrícola:** Agricultura sostenible, orgánica y agroforestería.
- **Turismo:** Turismo sostenible, ecoturismo y turismo de naturaleza.

Los negocios verdes en Santander tienen la capacidad de contribuir sustancialmente a la reducción de GEI y a la diversificación económica mediante prácticas innovadoras. Por ejemplo, la implementación de sistemas agroforestales y la agricultura orgánica no solo mejoran la salud del suelo, sino que también aumentan la captura de carbono y minimizan la liberación de óxido nitroso (N₂O) al reducir el uso de fertilizantes químicos (MinAmbiente, 2017).

Un claro ejemplo es el sector agrícola, donde Santander cuenta con aproximadamente 519 hectáreas certificadas como cultivos orgánicos bajo estándares internacionales como Demeter y USDA Organic (Gobernación de Santander, 2022). Estas áreas se dedican principalmente al cultivo de limón Tahití y

otros cítricos, manejados por cooperativas de pequeños productores locales, lo que garantiza no solo sostenibilidad ambiental, sino también acceso a mercados internacionales. Solo en 2022, el valor de las exportaciones de productos orgánicos certificados en Colombia alcanzó los \$100 millones de dólares, con un crecimiento anual promedio del 15% en los últimos cinco años, lo que indica un mercado en expansión que Santander puede capitalizar (ProColombia, 2023).

En el sector energético, las empresas que ofrecen instalación y venta de energía solar tienen un inmenso potencial. Santander presenta una radiación solar ideal entre 4,5 y 5,5 kWh/m²/día (UPME, 2015). Se estima que la inversión en proyectos de energía renovable no convencional en Colombia superará los \$2.500 millones de dólares para 2025 y eso podría generar aproximadamente 20.000 nuevos empleos en su fase de construcción y operación (SER Colombia, 2023). Esto subraya el potencial de crecimiento y generación de valor en el departamento. Además, las empresas enfocadas en la eficiencia energética promueven ahorros significativos y una menor demanda de recursos. La UPME estima que por cada dólar invertido en negocios verdes, se genera un beneficio neto de entre 3 y 5 dólares a través de la reducción de costos operativos y mejoras en la productividad (UPME, 2015).

Santander cuenta con las herramientas y un robusto ecosistema empresarial con una oferta consolidada para impulsar la economía verde. No obstante, es necesario dinamizar y potenciar el desarrollo de negocios verdes y crear incentivos efectivos para que los negocios existentes transiten hacia prácticas más sostenibles.

Para promover los negocios verdes, existen diversas herramientas financieras. Entidades como Bancóldex y Finagro han destinado líneas de crédito y subsidios para proyectos verdes, con más de \$1 billón de pesos desembolsados en créditos verdes a nivel nacional en 2023 (Bancóldex, 2024). A pesar de los avances en exenciones fiscales, la principal debilidad radica en el acceso y conocimiento de estos beneficios por parte de las pequeñas y medianas empresas. En ese sentido, Santander debe facilitar el acceso a estos recursos para el pequeño empresario urbano y rural, complementándolo con educación integral para asegurar el éxito de los proyectos.

Así mismo, el departamento debe fortalecer su competitividad en el mercado de negocios verdes mediante el desarrollo de capacidades técnicas y transferencia tecnológica. Es fundamental aprovechar la importante oferta de instituciones educativas innovadoras de la región. Se deben desarrollar programas de capacitación para agricultores, empresarios y comunidades en prácticas y tecnologías sostenibles, y fomentar la investigación en tecnologías limpias.

Santander cuenta con 21 sólidas instituciones educativas entre las que se destacan la UIS, UNAB y la UDES, entre otras, para acopiar de esta manera un gran capital de conocimiento. El reto es articular esta red para alinear la investigación con las necesidades regionales. Esto implica enfocar esfuerzos en proyectos concretos que permitan transferir y escalar prototipos tecnológicos a la industria. Priorizar la investigación aplicada y vincularla a indicadores de desempeño académicos es clave para transformar este potencial en resultados tangibles y de alto valor para el departamento.

Estrategia para Industria Privada

Según el Departamento Nacional de Planeación (DNP), dos grandes brechas que limitan la adopción de prácticas sostenibles en la industria privada son el conocimiento y el acceso a herramientas financieras (DNP, 2016).

Para transformar la industria privada de Santander hacia prácticas bajas en carbono y acelerar su transición, es indispensable una estrategia integral de acompañamiento continuo en la adopción de prácticas sostenibles y la reducción de emisiones. En el orden nacional, el Inventario Nacional de Emisiones de GEI (IDEAM, 2024) identifica a la industria manufacturera (con una contribución del 11% a las emisiones nacionales); el transporte (12%), y la producción y consumo de energía (28%) como sectores con aportes significativos a las emisiones (IDEAM, 2024).

Aunque existe un inventario de emisiones para el Área Metropolitana de Bucaramanga, es imperativo que el gobierno departamental, en colaboración con las corporaciones ambientales, actualice y mantenga un inventario detallado de GEI por sector industrial anualmente.

Sería valioso que los municipios lideren las auditorías energéticas en todos los sectores. Estas auditorías y la implementación de medidas de eficiencia energética han demostrado generar ahorros significativos. Por ejemplo, la UPME ha identificado potenciales de ahorro en la industria colombiana de hasta 19,8% en consumo de energía eléctrica y ha proyectado reducciones de consumo de hasta el 10% en Colombia con la implementación de su Plan de Acción Indicativo de Eficiencia Energética (UPME, s.f.a; UPME, s.f.b).

Adicionalmente, se deben crear condiciones económicas para facilitar la sustitución de equipos obsoletos por tecnología de alta eficiencia, lo que no solo reducirá emisiones, sino que también impulsará la oferta de servicios en eficiencia energética.

De igual manera, fomentar la economía circular mediante el reciclaje y la reutilización de materiales en la cadena de producción también es clave. En Colombia, el sector de aprovechamiento y valorización de residuos generó ingresos por más de \$600 mil millones de pesos en 2022 y empleó a más de 30.000 personas (DANE, 2023). Para lograrlo, se requieren incentivos y herramientas económicas que faciliten la inversión en estos procesos, acompañados de una fuerte estrategia de educación ambiental. Es vital comunicar al sector privado los beneficios económicos de la adaptación climática, como ahorros de recursos, disminución del costo de capital, e incremento en la reputación, entre otros.

En cuanto al transporte sostenible, el departamento debe concentrarse en desarrollar la tecnología y la infraestructura para apoyar la adopción de flotas eléctricas. La venta de vehículos eléctricos en Colombia creció un 60% en 2023 en comparación con 2022, y se espera que la infraestructura de carga duplique su capacidad en los próximos dos años (Andemos, 2024). Santander debe aprovechar esta oportunidad para fortalecer su infraestructura vial en concordancia con las necesidades futuras.

Por último, es fundamental ofrecer incentivos fiscales y subvenciones para empresas que adopten tecnologías bajas en carbono. De igual manera, trabajar desde el departamento y los municipios para implementar regulaciones más estrictas sobre emisiones industriales, y la fiscalización de infractores.

La implementación de esta estrategia integral permitirá a Santander no solo reducir significativamente sus emisiones de GEI, sino también posicionarse como un líder en sostenibilidad industrial en Colombia. Las inversiones iniciales se recuperarán a través de ahorros operativos y beneficios ambientales a largo plazo, contribuyendo a un futuro más próspero y sostenible para la región.

2.3 TURISMO RURAL SOSTENIBLE EN SANTANDER

Santander se distingue por su extraordinaria diversidad ecosistémica que alberga páramos, bosques andinos, selvas tropicales y valiosos parques naturales. Un ejemplo sobresaliente es el Parque Nacional Natural Serranía de los Yariguíes, que se extiende por aproximadamente 78.837 hectáreas y es un santuario para más de 300 especies de aves, junto con numerosas especies endémicas de flora y fauna (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2024). Potenciar el turismo rural en esta región ofrece múltiples beneficios económicos, sociales y ambientales al diversificar una economía local tradicionalmente dependiente de la agricultura y la ganadería, que generaría nuevas oportunidades de empleo y emprendimiento en cadenas de valor de servicios.

El turismo sostenible en Santander ha experimentado un crecimiento notable, consolidándose como un pilar clave para la economía regional. Según la Cámara de Comercio de Bucaramanga (2023), el sector turístico contribuye con aproximadamente \$776.000 millones de pesos en ventas anuales y genera más de 8.200 empleos formales distribuidos en más de 1.200 empresas. Esta dinámica económica refleja un compromiso creciente con la sostenibilidad. Un claro respaldo a esta visión es la inversión significativa del Gobierno nacional, que a través del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y Fontur, destinó \$10.000 millones de pesos en 2024 para proyectos turísticos sostenibles en Santander que benefician a 43 municipios y comunidades locales (MinCIT, 2024). Esta inversión estratégica busca consolidar a Santander como un destino líder en turismo de naturaleza y aventura.

Fortaleciendo la infraestructura y la cohesión territorial

Desarrollar la infraestructura de servicios en áreas protegidas como el Parque Nacional Natural Serranía de los Yariguíes y el Páramo de Santurbán es fundamental no solo para la conservación del patrimonio ambiental, sino también para impulsar la diversificación económica local. Esta estrategia tiene el potencial de mejorar sustancialmente la integración entre las provincias del departamento y el Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB) al superar las limitaciones actuales en conectividad y cohesión territorial. Un ejemplo palpable de estos desafíos es la ruta entre Bucaramanga y Málaga, en el oriente del departamento, donde 147 kilómetros requieren más de 4,5 horas de recorrido debido al deficiente estado de las vías, en su mayoría sin pavimentar.

La extensión de la oferta turística de Santander hacia el Parque Nacional Natural El Cocuy representa una oportunidad estratégica para posicionar al departamento como un punto de interconexión vital para el turismo de alta montaña y naturaleza. Sin embargo, para que esta visión sea realista y no se quede en una mera promesa, es imprescindible abordar con pragmatismo las limitaciones actuales en infraestructura vial y de servicios en las zonas orientales del departamento que darían acceso al parque. Esta deficiencia vial no solo encarece el transporte de productos agrícolas, sino que también limita el flujo de turistas, lo que se traduce en una pérdida de potencial económico significativo. Invertir en infraestructura vial, con proyecciones de reducción de tiempos de viaje hasta en un 50% en algunos corredores estratégicos (DNP,

2018), mejoraría drásticamente la accesibilidad a destinos turísticos, facilitaría la promoción de economías locales basadas en el ecoturismo y el turismo cultural, y reduciría los costos logísticos para todos los sectores.

El turismo rural sostenible capitaliza la singular geografía montañosa de Santander que ofrece caminos que atraviesan páramos, valles y ríos, y conectan con municipios históricos y pintorescos. Estos pueden convertirse en nodos clave para esta actividad al proporcionar experiencias únicas que combinan naturaleza, tradiciones culturales y la reconocida hospitalidad local. La extensión de la oferta hacia el Parque Nacional Natural El Cocuy, al que se puede acceder desde Santander, amplía el alcance turístico hacia una de las áreas más biodiversas e impresionantes de los Andes colombianos. Esta visión fortalecería el atractivo de la región como un destino turístico con servicios integrales y sostenibles, posicionándola como un centro de interconexión vital con el resto del país.

Beneficios económicos y de conservación del turismo rural

El potencial económico del turismo rural es considerable. Según estudios de ProColombia (2023), el turismo rural en regiones con características similares a Santander puede incrementar los ingresos locales hasta en un 20 a 30%. Con base en los 1,2 millones de visitantes recibidos en 2019 (MinCIT, 2020), un aumento de tan solo el 10% en el número de turistas anuales podría generar un incremento de ingresos de aproximadamente \$100 millones de dólares anuales para el departamento, lo que impulsaría directamente la economía local y la creación de valor en las comunidades rurales.

Más allá de los ingresos directos, el desarrollo del turismo rural promueve activamente la conservación de los ecosistemas al proporcionar fuentes de ingresos alternativas que reducen la presión sobre los recursos naturales derivada de actividades extractivas tradicionales. Programas de ecoturismo y turismo de aventura, como el senderismo, el parapente y la observación de aves, no solo atraen a un segmento de turistas dispuesto a pagar un mayor valor por experiencias especializadas (se estima que un turista de naturaleza gasta entre 20% y 40% más que un turista promedio en Colombia; ProColombia, 2022), sino que también educan a los visitantes sobre la importancia de la conservación ambiental. Esto fomenta una mayor responsabilidad ambiental entre residentes y turistas, y abre nuevas oportunidades económicas para las comunidades rurales, como guías locales, proveedores de servicios de alojamiento y venta de productos artesanales.

Además, el crecimiento del turismo rural incentiva directamente el mejoramiento de la infraestructura local, desde carreteras y servicios de transporte hasta instalaciones turísticas y de alojamiento. Esta inversión en infraestructura no solo beneficia a las comunidades locales en su vida diaria, sino que también reduce la presión sobre ecosistemas que de otro modo podrían ser transformados para la producción agropecuaria. Los estudios demuestran que la inversión en infraestructura turística genera un retorno significativo: se estima que cada dólar invertido puede generar hasta siete dólares en ingresos turísticos a largo plazo, contribuyendo al desarrollo sostenible y al empleo (WTTC, 2019).

Finalmente, es fundamental que el desarrollo del turismo rural en Santander sea sostenible y respetuoso con las comunidades locales y el patrimonio natural. La inclusión activa de estas comunidades en la planificación y gestión del turismo es crucial para asegurar una distribución equitativa de los beneficios económicos y para prevenir que las prácticas turísticas dañen ecosistemas frágiles, como los páramos. De igual manera, programas de capacitación y educación para los residentes locales son esenciales para mejorar sus habilidades y conocimientos sobre el turismo sostenible al empoderarlos para convertirse en guías turísticos, operadores de ecoturismo y emprendedores exitosos en el sector.



Orillas del río Magdalena, Barrancabermeja

REFERENCIAS:

Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH). (2015a, 20 de enero). Boletín de Producción de Petróleo Diciembre 2014. <https://www.anh.gov.co/Noticias-y-publicaciones/Publicaciones/BoletinesDeProduccion/Boletin%20Mensual%20de%20Producci%C3%B3n%20Diciembre%202014.pdf>

Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH). (2015b, 20 de enero). Boletín de Producción de Gas Diciembre 2014. <https://www.anh.gov.co/Noticias-y-publicaciones/Publicaciones/BoletinesDeProduccion/Boletin%20Mensual%20de%20Producci%C3%B3n%20de%20Gas%20Diciembre%202014.pdf>

Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH). (2024a, 25 de enero). Boletín de Producción de Petróleo Diciembre 2023. <https://www.anh.gov.co/Noticias-y-publicaciones/Publicaciones/BoletinesDeProduccion/Boletin%20Mensual%20de%20Produccion%20Diciembre%202023.pdf>

Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH). (2024b, 25 de enero). Boletín de Producción de Gas Diciembre 2023. <https://www.anh.gov.co/Noticias-y-publicaciones/Publicaciones/BoletinesDeProduccion/Boletin%20Mensual%20de%20Produccion%20Diciembre%202023.pdf>

Alcaldía de Bucaramanga. (2023). Bucaramanga tiene su propio inventario de gases de efecto invernadero. <https://www.bucaramanga.gov.co/noticias/bucaramanga-tiene-su-propio-inventario-de-gases-de-efecto-invernadero/>

Asobancaria. (2023). Guía para la gestión de riesgos derivados de la deforestación.

Asociación Bancaria y de Entidades Financieras de Colombia (Asobancaria). <https://asobancaria.com/ws/biblioteca/Guia-Gestion-de-riesgos-derivados-de-la-deforestacion.pdf>

Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI). (2024). COLOMBIA PRESENTA SU PRIMER INFORME BIENAL DE TRANSPARENCIA (BTRI): AVANCES Y COMPROMISOS EN LA ACCIÓN CLIMÁTICA. <https://www.andi.com.co/Uploads/INFORME%20BTRI%20COLOMBIA.pdf>

Banco de Comercio Exterior de Colombia S.A. (Bancóldex). (2024). Reporte de Sostenibilidad 2023. https://www.bancoldex.com/sites/default/files/informe_sostenibilidad_bancoldex_2023.pdf

Cámara de Comercio de Bucaramanga. (2023). Informe Sectorial de Turismo Santander 2022. <https://www.camaradirecta.com/camara-de-comercio-de-bucaramanga-presenta-informe-sectorial-de-turismo-en-santander/>

Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB). (2022, 4 de agosto). Plan Departamental de Negocios Verdes está listo para ser presentado ante la Asamblea de Santander Nota de Prensa. <https://www.cdm.gov.co/index.php/prensa/noticias/plan-departamental-de-negocios-verdes-esta-listo-para-ser-presentado-ante-la-asamblea-de-santander>

Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB). (2024). Plan de Acción Cuatrienal 2024–2027 "¡El agua nos une, es tiempo de la seguridad hídrica!". <https://www.cdm.gov.co/index.php/cdm/gestion-institucional/planes->

y-programas/planes-de-accion/plan-de-accion-2024-2027

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2013, 20 de septiembre). Boletín Técnico: Producto Interno Bruto por Departamento (PIBDEP) 2011 provisional. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib_departamental/bt_pibdep_2011p.pdf

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2019, 11 de septiembre). Boletín Técnico: Producto Interno Bruto por Departamento (PIBDEP) 2018 provisional. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib_departamental/bt_pibdep_2018p.pdf

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2023). Boletín Técnico: Producto Interno Bruto por Departamento (PIBDEP) 2023 provisional. <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/PIB/bol-PIBDep-2023p.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2023). Encuesta Anual de Servicios 2022. <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/CSACA/bol-CSACA-2023.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2024). Boletín Técnico: Producto Interno Bruto por Departamento (PIBDEP) 2023 provisional. <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/PIB/bol-PIBDep-2023p.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2025, 28 de marzo). Boletín Técnico: Producto Interno Bruto por Departamento (PIBDEP) 2023 provisional. <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/PIB/bol-PIBDep-2023p.pdf>

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2015). Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014–2018: Todos por un nuevo país. <https://www.dnp.gov.co/PND/Paginas/Bases-del-Plan-Nacional-de-Desarrollo-2014-2018.aspx>

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2016). Guía para la elaboración o actualización de inventarios de GEI en ciudades colombianas. <https://colombia.unfccc.int/sites/default/files/documentos/Guia%20Inventarios%20GEI%20Ciudades%20DNP.pdf>

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2018). Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018–2022: Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad. <https://www.dnp.gov.co/PND/Paginas/Pacto-por-Colombia-Pacto-por-la-Equidad.aspx>

Ecopetrol S.A. (2024). Reporte Integrado de Gestión 2023. <https://www.ecopetrol.com.co/wps/wcm/connect/e54e4f50-3ee9-43c9-9528-9c5957b11d95/Reporte+Integrado+de+Gesti%C3%B3n+2023.pdf?MOD=AJPERES&CVID=oxlj30>

Ecopetrol S.A. (2024, 26 de septiembre). Grupo Ecopetrol avanza firme en la ruta 2024–2034 para contribuir al abastecimiento de gas natural a más de 36 millones de colombianos. <https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/Home/es/noticias/detalle/grupo-ecopetrol-avanza-firme-en-la-ruta-2024-2034-para-contribuir-al-abastecimiento-de-gas-natural-a-mas-de-36-millones-de-colombianos>

Fedecacao. (2023). Anuario Estadístico del Cacao y Chocolate en Colombia 2022. <https://www.fedecacao.com.co/portal/index.php/es/anuarios-estadisticos>

Fondo Acción. (2023). Ficha Santander 2022. https://fondoaccion.org/wp-content/uploads/2023/04/08_Ficha_

GobSantander_2022-V2.pdf

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2021). The State of the World's Forests 2020. Forests, biodiversity and people – inseparable. <https://www.fao.org/state-of-forests/2020/en/>

Global Forest Watch (GFW). (2024). Datos anuales de pérdida de cobertura arbórea. <https://gfr.wri.org/es/global-tree-cover-loss-data-2022>

Gobernación de Santander. (2022). Plan Departamental de Negocios Verdes 2022–2030.

Gobernación de Santander. (2023). Plan de Desarrollo Departamental de Santander 2020–2023: Santander siempre contigo. <https://www.santander.gov.co/planes-de-desarrollo/>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (s.f.). Norma Técnica Colombiana de Negocios Verdes. <https://tienda.icontec.org/normas-tecnicas/norma-tecnica-colombiana-ntc-5950-negocios-verdes/>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2021). Bosques de Colombia. <http://www.ideam.gov.co/web/bosques/datos-y-estadisticas>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2024). Colombia lanza innovador reporte de Monitoreo Nacional de Restauración Forestal mediante tecnología de sensores remotos. <http://www.ideam.gov.co/sala-de-prensa/noticia/colombia-lanza-innovador-reporte-de-monitoreo-nacional-de-restauracion-forestal-mediante-tecnologia-de-sensores-remotos>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2024). Colombia presenta su Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones Atmosféricas. <http://www.ideam.gov.co/web/contaminacion-y-calidad-ambiental/inventario-nacional-de-gases-de-efecto-invernadero>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2024). Colombia presenta su Primer Informe Bial de Transparencia: Un paso clave en la lucha contra el Cambio Climático. <http://www.ideam.gov.co/sala-de-prensa/noticia/colombia-presenta-su-primer-informe-bial-de-transparencia>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2024). Histórica reducción de deforestación en la Amazonia: bajó en 38%. <https://www.ideam.gov.co/sala-de-prensa/noticia/historica-reduccion-de-deforestacion-en-la-amazonia-bajo-en-38>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2024). Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones Atmosféricas de Colombia. Gases de Efecto Invernadero (1990–2021). <http://www.ideam.gov.co/web/contaminacion-y-calidad-ambiental/inventario-nacional-de-gases-de-efecto-invernadero>

ISAGEN. (s.f.). Generamos energía. Recuperado de <https://www.isagen.com.co/es/nuestro-negocio/generamos-energia>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (Minagricultura). (2021). Cadena de la Acuicultura – Cifras del Sector. <https://sioc.minagricultura.gov.co/Acuicultura/Documentos/2021-03-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial del Departamento de Santander. UT CAEM-E3 (consultor). Bogotá, D.C.: Colombia.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente). (2017). Estrategia Nacional de Agricultura Sostenible y Resiliente al Clima. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Estrategia_Nacional_ASR_2017.pdf

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MinCIT). (2020). Estadísticas de turismo en Colombia 2019. <https://www.mincit.gov.co/getattachment/minturismo/estadisticas-de-turismo/estadisticas-de-turismo-en-colombia/2019/Anuario-de-Estadisticas-2019.pdf.aspx?lang=es-CO>

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MinCIT). (2024). Inversiones de Fontur para el desarrollo turístico regional. <https://fontur.com.co/es/noticias/fontur-comprometido-con-el-turismo-en-las-regiones>

Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (s.f.). Gobierno radicó presupuesto de regalías 2023–2024: el proyecto alcanza los \$31,3 billones. Recuperado de <https://www.minhacienda.gov.co/w/gobierno-radico-presupuesto-de-regalias-2023-2024-el-proyecto-alcanza-los-31-3-billones-un-2-1-del-pib>

Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2024). Parque Nacional Natural Serranía de los Yariguíes. <https://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/parques-nacionales/parque-nacional-natural-serrania-de-los-yariguies/>

ProColombia. (2022). Turismo de Naturaleza en Colombia: Oportunidades y Tendencias. <https://procolombia.co/publicaciones/turismo-de-naturaleza-en-colombia-opportunidades-y-tendencias>

ProColombia. (2023). Estudios sobre el Potencial del Turismo Rural en Colombia. <https://procolombia.co/publicaciones/turismo-rural-en-colombia>

ProColombia. (2023). Reporte de Exportaciones de Productos Orgánicos Certificados. <https://procolombia.co/publicaciones/reporte-de-exportaciones-de-productos-organicos>

SER Colombia (Asociación de Energías Renovables de Colombia). (2023). Proyecciones de Inversión y Empleo en Energías Renovables No Convencionales. <https://sercolombia.org/publicaciones/>

SiB Colombia. (2022). Cifras de biodiversidad en Santander. <https://cifras.biodiversidad.co/santander>

Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). (2015). Identificación y cuantificación del potencial hidroeléctrico para pequeñas y medianas centrales. <https://www1.upme.gov.co/Hidroelectricidad/Paginas/identificacion-y-cuantificacion-del-potencial-hidroelectrico-para-pequenas-y-medianas-centrales.aspx>

Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). (2015). Atlas de Radiación Solar de Colombia. https://www.upme.gov.co/VME_Documentos/Publicaciones/Atlas_Radiacion_Solar.pdf

Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). (2017). Atlas de Radiación Solar Global de Colombia. <https://www1.upme.gov.co/Energias-Alternativas/Paginas/atlas-de-radiacion-solar-global-de-colombia.aspx>

Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). (2025a, 31 de enero). Informe de Registro de Proyectos de Generación,

Diciembre 2024. https://www1.upme.gov.co/siel/Inscripcion_proyectos_generacion/Registro_Diciembre_2024.pdf

Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). (2025b, 31 de enero). Anexo I: Registro de Proyectos de Generación - Datos detallados, Diciembre 2024. https://www1.upme.gov.co/siel/Inscripcion_proyectos_generacion/Anexo_I_Registro_Diciembre_2024.xlsx

Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). (s.f.a). Eficiencia en la Industria. Recuperado de <https://www.upme.gov.co/simec/eficiencia-energetica/eficiencia-en-la-industria/>

Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). (s.f.b). PROURE: Plan de Acción Indicativo de Eficiencia Energética. Recuperado de <https://www.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Paginas/PROURE.aspx>

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2021). Análisis de la competitividad territorial agropecuaria y rural en Colombia. Bogotá D.C.: UPRA.

World Travel & Tourism Council (WTTC). (2019). Economic Impact Reports. <https://wttc.org/research/economic-impact>

XM S.A. E.S.P. (2025a, 17 de mayo). Informe de Operación del SIN y Administración del Mercado, Abril 2025. <https://www.xm.com.co/informes/informes-mensuales-de-analisis-del-mercado/informe-operacion-del-sin-y-administracion-del-mercado-abril-2025>

XM S.A. E.S.P. (2025b, 20 de mayo). Capacidad Efectiva Neta (MW) por Tipo de Central y por Departamento, a 30 de abril de 2025. <https://www.xm.com.co/operacion/generacion>

prosantander

CRÉDITOS:

Autores

ARG Asociados
Juan Carlos Rueda Callejas
Catalina Rueda Callejas

Contribuciones

María Alejandra Espinosa Curtidor, economista, Mg. Economía Aplicada
Jhon Fredy García Ramírez, geólogo, Esp. SIG
Pilar Rocío Melgarejo Vargas Ingeniera Topográfica, Esp. Geomática
Angela María Sarmiento Forero Ingeniera electricista, Mg. Ingeniería eléctrica

Prosantander

Juan Pablo Remolina Pulido
Director Ejecutivo

Víctor Solano Franco
Coordinador de Empresarios Conscientes

María Andrea Sánchez Mora
Coordinadora de Proyectos

Bucaramanga, Colombia
2025

El objetivo de este documento es ofrecer una base técnica y contextualizada que contribuya a la discusión sobre la transición energética en el departamento de Santander. A través de un enfoque territorial, se busca identificar oportunidades y riesgos asociados a este proceso al considerar las particularidades productivas, sociales y ambientales de la región. En particular, se plantea una visión de transición energética que no sacrifica la competitividad económica, sino que la transforma en una herramienta para diversificar la base productiva, reducir vulnerabilidades estructurales y avanzar hacia la carbono neutralidad al año 2050.

El documento se organiza en dos capítulos interconectados y, a su vez, en seis subcapítulos que reflejan los principales retos y oportunidades de Santander frente a la transición energética, así como las oportunidades para construir una economía baja en carbono: (1) Aporte a la seguridad energética del país, (2) acceso a energéticos a precios competitivos, (3) dependencia de algunos municipios del sector extractivo, (4) deforestación y mitigación de emisiones, (5) economía verde en Santander y, (6) turismo rural sostenible.


Esta secuencia responde a una lógica que parte del diagnóstico del sistema energético actual, continúa con la identificación de restricciones que afectan el desempeño económico regional, y culmina con propuestas de reconversión productiva y sostenibilidad ambiental.

Para fortalecer esta narrativa, se recomienda prestar especial atención a la articulación entre las secciones que describen la declinación de la producción de hidrocarburos, el rezago en energías renovables y las oportunidades en negocios verdes, que estructuran una visión coherente de mediano y largo plazo.



Torres de refinería de petróleo en Barrancabermeja

Desde esta perspectiva, el documento propone entender la transición energética no como un cambio técnico aislado, sino como una transformación económica, institucional y cultural, que debe ser gestionada diferencialmente según las capacidades y condiciones locales. Para Santander, esto implica diseñar estrategias que combinen tecnologías tradicionales con tecnologías limpias, fortalecimiento institucional y alternativas económicas para las regiones con mayor dependencia de actividades extractivas.



Río Magdalena Barrancabermeja

1. TRANSICIÓN ENERGÉTICA CON VISIÓN TERRITORIAL

El sector minero energético ha sido un contribuyente significativo al desarrollo económico, tanto en el ámbito nacional como en el departamento de Santander. En el orden nacional, el rubro de minas y canteras --que engloba actividades como la extracción de carbón, petróleo crudo, gas natural y minerales metalíferos-- representó aproximadamente el 3,7% del Producto Interno Bruto (PIB) para 2024 (DANE, 2025). Para el mismo período en Santander, este sector aportó alrededor del 2,5% al PIB departamental. A pesar de que su participación porcentual es menor, Santander es el séptimo con mayor aporte al PIB por esta actividad económica, lo que subraya su relevancia económica regional.

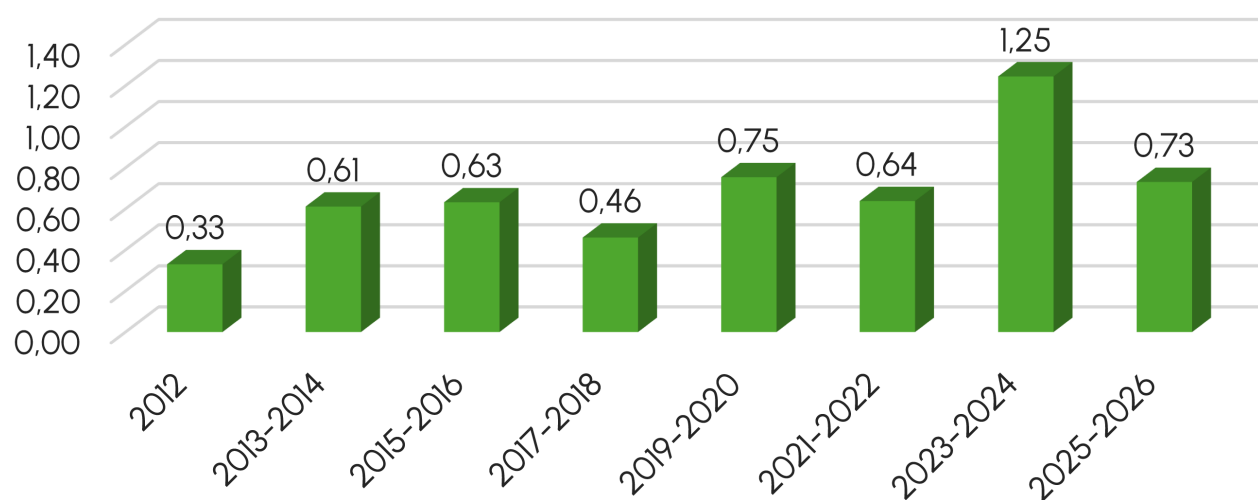
Por otro lado, el PIB generado por las industrias manufactureras tiene un peso considerable en la economía. Este sector incluye diversas actividades como la elaboración de productos alimenticios, textiles, productos químicos, farmacéuticos, y la fabricación de maquinaria, equipo, productos de la refinación del petróleo y mezcla de combustibles, entre otras actividades. En Colombia, este sector representó el 11% del PIB manufacturero en 2024 (DANE, 2025), mientras que en Santander su participación es más significativa, alcanzando el 17,2% (DANE, 2025).

Es fundamental destacar que, aunque algunas actividades manufactureras están relacionadas con la refinación y fabricación a partir de minerales y metales, el PIB manufacturero abarca una amplia gama de industrias y no puede atribuirse exclusivamente al sector minero energético.

En lo que respecta a las regalías, el bienio 2025-2026 revela que, en el orden nacional se han generado \$31,1 billones de pesos provenientes del sector minero e hidrocarburos. En contraste, Santander ha recibido \$0,73 billones, lo que representa aproximadamente el 2,34% del total de regalías nacionales.

Es importante señalar que, desde el cambio al Sistema General de Regalías (SGR), Santander ha tenido asignaciones de regalías constantes, con excepción del período 2023-2024 que llegó a \$1,2 billones.

Asignaciones SGR a Santander (incluye ingresos corrientes y medidas)



Fuente: Sicodis – DNP (2025)

El panorama energético nacional actualmente presenta la siguiente ecuación: matriz nacional de generación de energía eléctrica de bajas emisiones, donde el 64% del potencial eléctrico es energía hídrica y el 6% solar (XM, 2025). Existe un portafolio interesante de proyectos de Fuentes no convencionales de energía renovable (FNCER) pero con múltiples retos para su desarrollo que ha llevado a una lenta incorporación de estas tecnologías, y precios altos de energía eléctrica que afectan la competitividad del país. En materia de gas, hay déficit en el abastecimiento de gas nacional en el corto plazo; retos y riesgos en el desarrollo de los proyectos de gas para el abastecimiento de mediano-largo plazo, y clara dependencia de gas importado en el mediano plazo; lo que ha comenzado a implicar mayores precios que impactan tanto la generación de energía eléctrica, como el consumo del energético en los hogares e industria.

El panorama específico de Santander: un departamento con una economía diversificada y desarrollo industrial importante, pero con municipios o regiones con alta dependencia de los recursos provenientes de la producción de hidrocarburos o carbón; producción de petróleo y gas en declive. También hay una buena cobertura de energía eléctrica, aunque hay zonas que todavía no cuentan con el servicio de electricidad o gas combustible (pobreza energética). Un departamento que cuenta con recursos energéticos (gas y carbón), pero en el que no hay un aprovechamiento eficiente del recurso (informalidad en el sector carbonero y disminución en la producción de gas).

La generación de energía y la participación de Santander en la matriz energética está representada básicamente por Hidrosogamoso (62% de la capacidad efectiva de generación del departamento), dos plantas térmicas (33% de la capacidad efectiva) y cinco PCHs (Pequeñas centrales hidroeléctricas) (XM, 2024). Entre tanto hay un escaso desarrollo de proyectos de fuentes de energías renovables no convencionales (FNCER) y un notable rezago de Santander frente a la dinámica que se observa en otros departamentos.



Refinería de petróleo Barrancabermeja

En la discusión de la transición energética, las principales preocupaciones que se resaltan en el corto plazo para el departamento son:

1. Falta de confiabilidad y seguridad energética: altos precios sumado a la insuficiente oferta de gas natural en el país, desincentiva a la sustitución de fuentes energéticas por fuentes de bajas emisiones o más eficientes, como por ejemplo, sustituir tecnologías a base de diésel o carbón por gas para procesos industriales. Se requiere tener mayor certeza del abastecimiento en el mediano y largo plazo para poder promover estrategias de eficiencia energética basadas en sustitución de energéticos. Adicionalmente, se requiere eliminar la brecha en pobreza energética y alcanzar el 100% de cobertura.

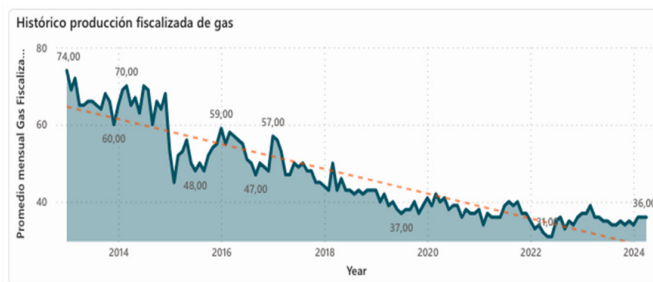
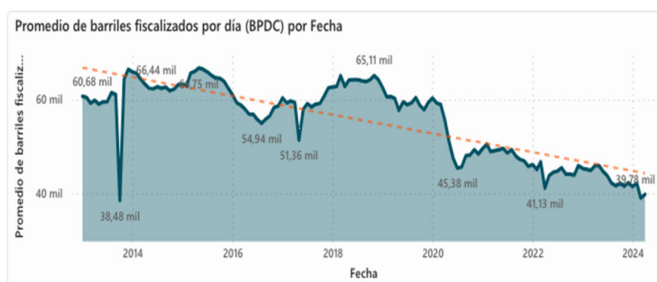
2. Competitividad de la industria y la capacidad adquisitiva de los hogares, que se ve afectada por los precios de los energéticos, particularmente energía eléctrica y gas combustible.

3. La alta dependencia de algunos municipios o regiones de la extracción de hidrocarburos y de carbón demanda que la transición energética se lleve a cabo a un ritmo responsable con la sostenibilidad económica y social de esos territorios.

1.1 CONFIABILIDAD Y SEGURIDAD ENERGÉTICA

Se requieren mayores esfuerzos para aprovechar el potencial gasífero del departamento; Santander cuenta con potencial para contribuir de manera importante a la seguridad energética del país.

Santander se ha caracterizado por tener una participación importante en la explotación de hidrocarburos del país, sin embargo, dicha participación ha venido disminuyendo en los últimos años de manera considerable. En 2014, Santander era el tercer departamento en producción de petróleo y de gas; en 2024 ocupó la cuarta posición frente a la producción de petróleo y la sexta en producción de gas (ACP, 2025). En términos de producción de petróleo, ésta ha disminuido alrededor del 35% en la última década, y la producción de gas en un 45% en el mismo periodo, en el departamento¹.



Fuente: ACP. BI ACP - Asociación Colombiana del Petróleo y Gas

Actualmente, el mayor operador en el departamento es Ecopetrol, responsable del 95% de la producción de petróleo, y el 66% de la producción de gas (ACP, 2024). Si bien hay otras empresas operadoras en el departamento, la producción de gas se concentra en Ecopetrol y PetroSantander. Esto implica una alta dependencia del departamento hacia Ecopetrol en materia de extracción de hidrocarburos.

¹ En extracción de petróleo Santander pasó de producir 63,3k BPDC en 2014 a 40,6k BPDC en el año 2024 (corte abril). Por su parte, la producción de gas en Santander pasó de 66 MPDC en el año 2014, a producir 36 MPDC con corte a abril del año 2024.

En este punto es importante mencionar que el rubro de minas y canteras, que incluye actividades como la extracción de petróleo crudo, gas natural, carbón y minerales metalíferos, en el PIB departamental representó el 2,5% en 2024, cifra que ha mostrado una disminución en los últimos años, ya que era del 4,7% en 2018 y en el año 2011 representaba el 8,4% (DANE, 2025). Esta reducción sostenida de la participación del sector hidrocarburífero en el PIB departamental plantea un escenario económico desafiante para Santander, que exige planes de diversificación productiva y reposición de ingresos fiscales provenientes de regalías e impuestos.

En línea con lo anterior, el aporte en el PIB de la extracción de hidrocarburos y minería es relevante, sin embargo, el departamento tiene una diversidad de fuentes económicas provenientes de actividades que, si se fortalecen, pueden compensar, en un mediano plazo, los ingresos dejados de percibir por la producción de hidrocarburos. No obstante, el panorama es diferente y extremadamente crítico para los municipios productores de hidrocarburos.

De igual forma, se debe aclarar que, en un escenario hipotético donde desaparezca la exploración y producción de hidrocarburos en Santander no implica, necesariamente, la desaparición de las actividades de transporte y refinación de hidrocarburos. Son actividades que, si bien interdependientes, responden tanto a necesidades de mercado distintas, así como a lógicas o análisis de valor diferentes (más adelante se examinará el aporte del segmento del *downstream* a la economía del departamento).

Por lo tanto, y teniendo en cuenta el impacto económico que puede tener la desaparición del aporte del sector sin la debida preparación y planeación, se debe avanzar en una estrategia para reposición de reservas.

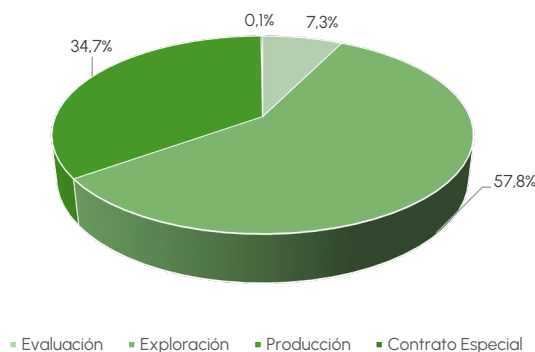
En primer lugar, es importante tener en cuenta que el Gobierno nacional se ha planteado la meta de alcanzar la producción del millón de barriles equivalentes, por lo que se están desplegando varias estrategias para alcanzar dicha meta, entre las cuales está facilitar la ejecución de las inversiones de los 476 contratos firmados, a la fecha, con la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH, 2025) apoyando la superación de las barreras sociales y ambientales, así como la reactivación de los contratos suspendidos.

En ese sentido, se recomienda impulsar la exploración de hidrocarburos convencionales en Santander y aprovechar el potencial geológico que aún ofrece la cuenca del Valle Medio del Magdalena y los aprendizajes sociales acumulados en territorios con experiencia histórica en operaciones de hidrocarburos. Además, el potencial geológico del departamento ofrece oportunidades que deben ser articuladas con políticas públicas que estimulen la inversión y la actividad exploratoria.

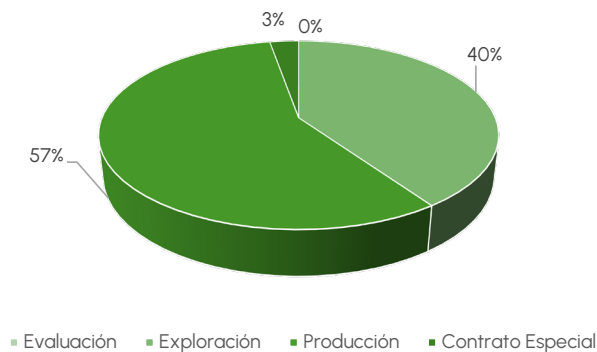
En línea con lo anterior, Santander tiene la oportunidad para intensificar la exploración en su territorio y buscar mantener la producción en el departamento, ya que cuenta con 72 áreas asignadas, de las cuales el 57% están en producción, 40% están en fase de exploración y 2 adicionales cuentan con contratos especiales para adelantar los pilotos de yacimientos no convencionales (ANH, 2025).

Mapa de Tierras ANH Áreas Asignadas (corte febrero 2025)

Mapa de Tierras ANH - Áreas Asignadas
Nacional (febrero 2025)



Mapa de Tierras ANH - Áreas Asignadas
Santander (febrero 2025)



Fuente: ANH. Listado de Departamentos y Municipios Mapa de Tierras_140225

Es decir que, si bien la administración del Presidente Petro se ha comprometido a no firmar más contratos de hidrocarburos, Santander tiene un margen importante para aprovechar su potencial hidrocarburífero, y reponer reservas dado que el 40% de las áreas que están asignadas en el departamento están en etapa de exploración.

Aquí es clave identificar los cuellos de botella que han tenido esos proyectos para avanzar, especialmente en los casos donde los problemas sean de trámites y licencias, hay un margen importante para materializar esos proyectos.

La propuesta es establecer un esquema de seguimiento tipo Acuerdos Gobierno-Industria (AGI) o, inclusive, crear una Comisión intersectorial de infraestructura y proyectos estratégicos departamentales, para poder darle el apoyo e impulso necesario desde el departamento a los proyectos para que puedan materializarse; este esfuerzo debe ser complementario al impulso que puedan darle en el marco de la estrategia de reactivación de la ANH.

Adicionalmente, entre las acciones que desde la región se podrían promover ante la ANH, es que se logre el otorgamiento de pequeños campos, que son marginales para empresas grandes como Ecopetrol, a pequeñas empresas operadoras, lo que reactivaría la actividad exploratoria.

De igual forma, se necesita promover una política pública que incentive de manera efectiva los proyectos de recobro secundario o mejorado en campos existentes. Si bien el principal jalonador para la implementación de este tipo de proyectos está dado por los márgenes de precios de los hidrocarburos que dependen del mercado internacional, hay ciertos costos asociados a la producción que son reflejo del contexto territorial, y en ese sentido, se podría hacer un ejercicio con las empresas, la ANH y las autoridades territoriales, para analizar y poner en marcha acciones que le permita a las empresas reducir costos de producción y generar incentivos para el desarrollo de tecnología para este propósito.

De cara a la transición energética, y partiendo de un enfoque técnico y de sostenibilidad, se propone extender la vida útil de la actividad extractiva de hidrocarburos en Santander mediante una transición responsable, basada en la implementación de tecnologías de eficiencia operativa, reducción de emisiones fugitivas —especialmente metano—, y esquemas de compensación ambiental como la restauración de ecosistemas y la protección de sumideros de carbono.

La adopción de modelos de producción más limpios, alineados con estándares internacionales, permitiría que los hidrocarburos producidos en Santander obtengan un valor agregado en mercados exigentes. Las rentas generadas por este sector, además de mantener la sostenibilidad fiscal y social de los territorios, pueden apalancar sectores emergentes como la bioeconomía, los negocios verdes y la infraestructura ambiental, facilitando así la reconversión económica territorial en el largo plazo.

Abastecimiento de gas del país

El Gobierno nacional, a través del Ministerio de Minas y Energía, ha sido claro en señalar la necesidad de asegurar el abastecimiento de gas de Colombia y mantener la soberanía y seguridad energética del país. El gas natural ha sido catalogado como un energético de bajas emisiones, tanto a nivel nacional como internacional, lo que proyecta el uso de éste en el largo plazo.

Que Colombia llegaría a tener un déficit en la oferta de gas es una situación que se había identificado por varias administraciones. Sin embargo, el abordaje para superar esa situación ha sido diferente en cada Gobierno. Por ejemplo, y para mencionar solo algunas acciones, durante la administración del presidente Álvaro Uribe se firmaron los contratos que dieron viabilidad a la exportación e importación de gas desde Venezuela; contratos que tienen vigencia hasta el año 2027. Por su parte, bajo la administración del presidente Juan Manuel Santos se adelantaron esfuerzos para asegurar la construcción de una segunda planta de regasificación, y se rediseñó el modelo de adjudicación de áreas de hidrocarburos, buscando incentivar la exploración y reposición de reservas. Este último esfuerzo se materializó durante la administración del presidente Iván Duque, que logró la firma de 60 contratos de exploración y explotación. Adicional a lo anterior, durante esa administración se dio impulso a los pilotos de yacimientos no convencionales.

Por su parte, el actual Gobierno, a través de la *Hoja de Ruta para la Transición Energética Justa de Colombia*, ha planteado las estrategias que considera necesarias adelantar para mantener el abastecimiento de gas, entre las cuales se encuentra:

- 1) Mantener la actividad exploratoria y los niveles de reservas y producción.
- 2) Aprovechar los descubrimientos *offshore* (costa afuera) para asegurar el suministro a mediano y largo plazo.
- 3) Gestionar adecuadamente los recursos *onshore* recientemente hallados para cubrir la demanda en el corto plazo (MinEnergía, 2025).

En línea con lo anterior, Ecopetrol en 2024 lanzó la hoja de ruta para garantizar el abastecimiento de gas natural de Colombia, en donde resaltan las inversiones en el desarrollo de los campos costa afuera como principal apuesta. No obstante, se reconoce la necesidad de facilitar la infraestructura de importación para lograr asegurar el abastecimiento de gas durante el período de déficit que se proyecta entre el año 2025 y los años 2029-2030 que entraría el gas costa afuera (*Grupo Ecopetrol avanza firme en la ruta 2024-2034 para contribuir al abastecimiento de gas natural a más de 36 millones de colombianos*).



Pozo para extracción de petróleo en Colombia

Delegar la autosuficiencia gasífera del país a los desarrollos costa afuera implica asumir altos niveles de riesgo. Estos proyectos son costosos, requieren largos plazos de ejecución, y enfrentan obstáculos regulatorios y sociales, incluyendo licencias ambientales restrictivas y procesos pendientes de consulta previa con comunidades étnicas. Por ejemplo, el Ministerio de Ambiente no ha facilitado el camino para el avance de los proyectos; otorgó una licencia ambiental del bloque Komodo-1 con condiciones de difícil cumplimiento, y aún estaría pendiente el proceso de licenciamiento ambiental y consulta previa del proyecto Sirius, localizado en el Bloque GUA-OFF-0, a 77 kilómetros de Santa Marta. (*Ecopetrol y Petrobras confirman el mayor descubrimiento de gas del país con el pozo Sirius-2*).

Ante la presión estructural sobre la oferta de gas, es indispensable mantener activa la discusión sobre la contratación de nuevas áreas exploratorias para hidrocarburos, e incluso el debate técnico y regulatorio sobre el uso de yacimientos no convencionales, especialmente en departamentos como Santander, donde existe experiencia extractiva, áreas con alto potencial y una institucionalidad técnica consolidada.

Frente al desarrollo de los yacimientos no convencionales, Santander está en capacidad de liderar un debate informado, basado en evidencia y enfocado en el interés regional y nacional. Ignorar esta discusión sería, por un lado, renunciar a la posibilidad de incidir estratégicamente en el diseño del futuro energético del país y, por el otro lado, facilitar que las decisiones sobre el desarrollo hidrocarburífero en el departamento se tomen de manera centralizada por el gobierno nacional ignorando las necesidades de la región y su vocación energética.

Producción de combustibles

La Refinería de Barrancabermeja es uno de los activos estratégicos del país, y su contribución al PIB departamental es significativa. Su operación debe ser preservada y optimizada como parte de una estrategia de transición energética sostenible y territorialmente diferenciada.

Es importante interpretar con precaución las cifras del PIB manufacturero relacionadas con la refinería, ya que estas incluyen actividades ajenas al sector energético, como alimentos, textiles o productos farmacéuticos. Se recomienda desagregar estos datos para evaluar con precisión el impacto específico de la refinación en la economía regional.

Dicho lo anterior, en Colombia, las industrias manufactureras representaron el 11,5% del PIB en 2023 y el 11,07% en 2024 (DANE, 2025). En Santander, la participación en manufacturas es más significativa, alcanzando el 17,9% en 2023 y el 17,2% en 2024, ocupando el quinto lugar en representatividad dentro del PIB nacional (DANE, 2024). Nuevamente se resalta que, aunque algunas actividades manufactureras están relacionadas con la refinación y fabricación a partir de minerales y metales, este PIB manufacturero abarca diversas industrias y no puede atribuirse exclusivamente al sector minero energético.

Con el ánimo de aterrizar el aporte de la refinería a los ingresos departamentales, se puede observar que el municipio de

Barrancabermeja en el año 2023 representó un peso relativo municipal en el valor agregado departamental del 23,8% (DANE, 2025). Así mismo, las actividades secundarias para el municipio de Barrancabermeja en el año 2023 representaron el 64,4%; este rubro incluye las actividades de industrias manufactureras y construcción y, específicamente, actividad de refinación. En ese sentido, haciendo una aproximación de lo que podría ser el aporte específico de la refinería al valor agregado departamental, se podría decir que este corresponde a cerca del 15% ².

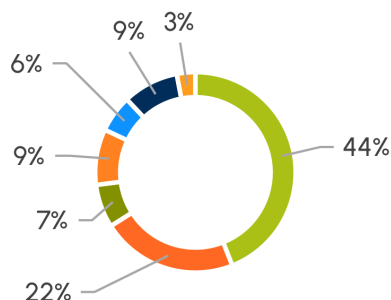
Vale la pena destacar que entre los aportes a la seguridad energética del país de la refinería de Barrancabermeja, de la mano con la producción de Reficar, están proporcionar el 100% del Jet Fuel, más del 97% del diésel, más del 90% de los petroquímicos y el 100% del asfalto requerido en 2024 (ECOPETROL, 2025).

De igual manera, en el largo plazo, la producción de combustibles mantiene un rol estratégico dentro del sistema energético nacional. Aunque la transición energética busca reducir el consumo de combustibles fósiles, las proyecciones de la UPME reconocen la participación de los combustibles fósiles en la matriz energética nacional. Esto respalda la continuidad operativa de la Refinería de Barrancabermeja al considerar su papel clave en la autosuficiencia energética y la oferta de combustibles líquidos.

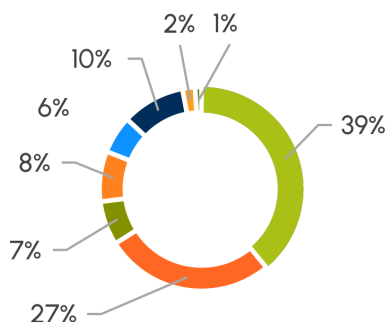
² Elaboración propia, a partir de Fuente: DANE, Valor Agregado por municipio. Grandes actividades económicas, año 2022p (2025).

Composición de oferta por energético por escenario

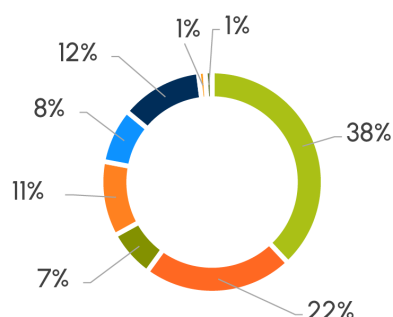
Actualización 2050 (2.398 PJ)



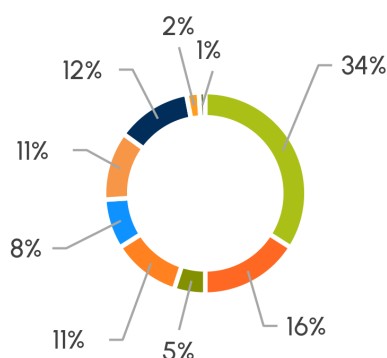
Modernización (2.090 PJ)



Inflexión 2050 (2.104 PJ)



Disrupción 2050 (2.031 PJ)



Fuente: Plan Energético 2020-2050. UPME

Si bien es innegable la relevancia que continuará teniendo la Refinería de Barrancabermeja para la seguridad energética del país, es necesario que la refinería diversifique sus líneas de producción al incorporar tecnologías y procesos compatibles con la transición energética, como la producción de biocombustibles, hidrógeno de bajas emisiones y mejoras en eficiencia operativa y control ambiental.

Las oportunidades de diversificación energética para la Refinería de Barrancabermeja giran en torno a varias líneas estratégicas, entre las que se encuentran: mejora de la calidad de los combustibles, producción de hidrógeno de bajas emisiones y elaboración de combustibles sostenibles para aviación (SAF), considerando su viabilidad técnica, regulatoria y de mercado (*Junta Directiva aprueba proyecto para mejorar la calidad de la gasolina*).

Respecto a la calidad de los combustibles, las proyecciones oficiales —incluidas en el Plan Energético Nacional 2024— indican que los combustibles fósiles seguirán siendo parte fundamental del consumo energético. Por tanto, se justifica continuar invirtiendo en mejoras que reduzcan sus emisiones y aumenten su compatibilidad con estándares ambientales.

Frente a la producción de hidrógeno, Ecopetrol ha anunciado la meta aspiracional de producción de hasta 1 millón de toneladas de hidrógeno (H₂) de bajas emisiones al 2040 para abastecer la demanda nacional e internacional.

Entre los objetivos de la empresa se encuentra realizar las inversiones necesarias para producir H₂ de bajas emisiones, de tal forma que pueda sustituir parcialmente su consumo de H₂ gris en las refinerías. En ese escenario, se prevé que en la refinería de Barrancabermeja se realicen inversiones para producir este energético. De igual forma, Ecopetrol aspira cubrir al menos el 50% de la demanda nacional, que se proyecta en 2040 alcance a ser cerca de 1,3 millones de toneladas por año, principalmente para las aplicaciones de uso industrial, movilidad industrial y amoníaco (*Ecopetrol | Transición energética hacia un futuro limpio*).

No obstante, cabe destacar que la producción de hidrógeno de bajas emisiones, especialmente el hidrógeno verde, enfrenta barreras económicas significativas. Los costos actuales, que oscilan entre 3,0 y 7,5 USD/kg, de acuerdo con cifras reportadas por IRENA y la IEA, entre otras fuentes, lo hacen poco competitivo frente al hidrógeno gris producido a partir de gas natural (0,9–3,2 USD/kg), limitando su escalabilidad en el corto plazo.

Para que el hidrógeno de bajas emisiones sea una opción viable se requiere, por un lado disminuir los costos de su producción y, por el otro, aumentar el precio del hidrógeno gris.

La situación de abastecimiento de gas tendrá un impacto al alza en el precio del hidrógeno gris. No obstante, no es suficiente para que sea sustituido por H₂ de bajas emisiones. También se podría promover la sustitución a partir de señales de política pública, como implementar el impuesto al carbono sobre este energético. Sin embargo, es importante resaltar que de llegarse a aplicar sin que el país esté preparado, los impactos en la producción de bienes básicos para la economía, como son los combustibles o los fertilizantes, pueden generar un efecto negativo para la competitividad del país. Por otra parte, Ecopetrol también ha manifestado su objetivo de producir H₂ de bajas emisiones para abastecer el mercado internacional, en ese sentido, lo que se podría suponer es que Ecopetrol priorizará inversiones en producción de hidrógeno en las zonas costeras del país, lo que permitirá mayores facilidades de acceso al mercado internacional.

Frente a la producción de SAF (combustible sostenible para aviación), la refinería de Barrancabermeja tiene potencial y Santander presenta ventajas comparativas para la producción de biocombustibles sostenibles, debido al desarrollo agroindustrial de cultivos como la palma de aceite. La articulación efectiva de esta oferta primaria con capacidades industriales, como las de la refinería, permitiría impulsar la producción de SAF de forma competitiva (*Ecopetrol y LATAM Airlines Colombia avanzan hacia la descarbonización de la aviación colombiana impulsando la producción y el uso de Jet A1 coprocesado*).

En el marco de la transición energética, el segmento de *downstream* del sector hidrocarburos en Santander debe enfocarse en tres frentes: mantener la producción de combustibles con menor impacto ambiental, reducir sus emisiones mediante distintas acciones, como la sustitución del hidrógeno gris por alternativas de menor huella de carbono y, en tercer lugar, diversificar su producción hacia nuevos energéticos.

De cara al aporte de la refinería al desarrollo económico y fiscal del departamento, se prevé que esta siga siendo representativa en el corto, mediano y largo plazo, lo cual garantiza la sostenibilidad de Barrancabermeja y los municipios circundantes. Esto no quiere decir que no se deban priorizar estrategias de diversificación económica para mitigar los riesgos asociados a la alta dependencia del sector hidrocarburos. Esto incluye la promoción de nuevas industrias, servicios especializados, y el desarrollo de capacidades humanas e institucionales que faciliten la transición hacia una economía más resiliente y sostenible.



Refinería de petróleo a orillas del río Magdalena - Barrancabermeja

1.2 ACCESO A ENERGÉTICOS CON PRECIOS COMPETITIVOS

Sumada a la necesidad de contribuir a la confiabilidad y seguridad energética del país, y sin perder de vista o dejar de lado el objetivo de la carbono neutralidad, se deben priorizar acciones para acceder a energéticos de precios competitivos con el fin de no sacrificar la competitividad de la economía santandereana.

Frente a la energía eléctrica, las fuentes no convencionales de energía renovables (FNCER), como la energía solar, son necesarias para diversificar la matriz energética nacional. Sin embargo, la matriz de generación de energía de Colombia es de bajas emisiones y, por tanto, no es necesario asumir sobrecostos a nombre de la transición energética.

Las tecnologías de FNCER que tienen un potencial interesante para desarrollar en Santander son hidroeléctrico (especialmente a través de pequeñas centrales hidroeléctricas), solar y, en menor medida, biomasa.

El desarrollo de proyectos solares se debe promover en su *"justa proporción"*; es decir, teniendo en cuenta que si bien las tecnologías de generación de energía fotovoltaica han avanzado considerablemente en el mundo y, por ende, han disminuido sus precios, el sistema eléctrico colombiano tiene una serie de costos particulares al contexto colombiano (por ejemplo fondos eléctricos) que encarece el precio final de la energía. Adicionalmente, se deben tener en cuenta los proyectos que se están ejecutando en otros departamentos, así como las restricciones en la ampliación de

la red de transmisión y distribución eléctrica que están generando barreras al desarrollo de proyectos de FNCER.

En este escenario, la autogeneración con energía fotovoltaica es una solución con resultados en el corto plazo y con mucho potencial en Santander, especialmente, para el sector industrial y comercial de cara a mejorar los niveles de competitividad. Solo el 0,1% de los usuarios son No Regulados, lo que indica que la mayoría de los usuarios en el departamento tienen poco control o margen de negociación frente a los precios de la energía eléctrica. En ese escenario, la autogeneración con energía solar es una opción para que tanto la industria como el sector comercial e, incluso, el residencial, disminuyan directamente sus costos de energía.

Por otra parte, no se puede desconocer que hay avances tecnológicos para la generación de energía tanto a gas como carbón, que permite que se utilicen estas tecnologías de manera más eficiente, reduciendo significativamente las emisiones de carbono que producen.

No se deben descartar energéticos como el carbón, especialmente cuando aún se puede producir energía eléctrica costo eficiente a partir de este energético, cuando el departamento tiene una región productora, y cuando existen mecanismos para mitigar las emisiones que se producen con su utilización.

Desarrollo de proyectos de energía renovable en Santander

Frente al aporte al PIB, en los niveles nacional y departamental, la generación de electricidad, gas y agua aportó el 2,96% en el año 2024, mientras que a nivel departamental aportó el 2,1% para el mismo año (DANE; 2025).

El rubro de generación de energía eléctrica incluye transmisión de energía eléctrica y distribución y comercialización de energía eléctrica y producción de gas; distribución de combustibles gaseosos por tuberías; y suministro de vapor y aire acondicionado.

Santander contribuye principalmente al sector eléctrico, a través de la Central Hidroeléctrica Sogamoso (Hidrosogamoso), que tiene una potencia instalada de 819 MW (XM, 2025). Al 24 de mayo de 2025, los casi 820 MW de Hidrosogamoso representaban aproximadamente el 3,9% de la capacidad efectiva neta total del Sistema Interconectado Nacional (SIN), que era de 20.789,01 MW (XM, 2025). Por su parte, la participación del departamento en proyectos de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER) sigue siendo reducida, ya que a mayo de

2025 no figura ningún proyecto de FNCER en operación en Santander (XM, 2025).

Adicionalmente, Santander tiene una capacidad de energía térmica instalada de 436 MW a mayo de 2025, representados por la central Termocentro (272 MW) y Merilectrica (164 MW) (XM, 2025). Por otra parte, Santander cuenta con 5 Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (PCH) en operación a mayo de 2025, que suman una capacidad instalada de 69 MW (XM, 2025).

En cuanto al desarrollo de proyectos de generación con Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER), estudios de la UPME indican que Santander tiene un potencial significativo en energía solar, pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH) y biomasa. Por ejemplo, el Atlas de Radiación Solar Global de Colombia y los estudios de potencial hidroeléctrico de la UPME resaltan la viabilidad de estas tecnologías en el departamento (UPME, 2017; UPME, 2015). Sin embargo, tecnologías como la energía eólica y geotérmica presentan limitaciones geográficas y técnicas para su implementación en el departamento, con un potencial más reducido en comparación con otras regiones del país (UPME, 2015).

Aunque el departamento cuenta con un potencial importante, la ejecución efectiva de proyectos FNCER ha sido limitada. A mayo de 2025, del total de 1.913 proyectos vigentes de FNCER registrados a nivel nacional en la UPME, 100 proyectos están ubicados en Santander (UPME, 2025). Esto representa aproximadamente el 5,2% de los proyectos FNCER nacionales registrados en el departamento (UPME, 2025), lo que refleja una brecha significativa en comparación con otras regiones líderes en el desarrollo de estas fuentes.

En total en Colombia se han registrado 1.154 proyectos solares, sin embargo, de estos, solo 68 han sido en Santander (5,9%) y, de 528 proyectos hidráulicos, 23 proyectos han sido en Santander (4,36%) (UPME, 2025).

Los proyectos registrados vigentes en Santander tienen las siguientes características:

Tipo de proyecto	Detalles de potencial (MW)	# de proyectos inscritos
Energía solar	20 o menos	45
	21 - 50	6
	51 - 80	1
	81 - 100	6
	101- 200	7
	201 +	3
Pequeñas Centrales Hidroeléctricas - PCH	20 o menos	16
	21 - 50	3
	51 - 80	
	81 - 100	
	101- 200	1
	201 +	1

Fuente: UPME, 2025

Como avance destacado, a finales de 2024 Ecopetrol inauguró la Granja Solar La Cira Infantas, en Barrancabermeja, un proyecto de autogeneración con 56 MW de capacidad instalada, destinado a cubrir el 14 % de la demanda energética del campo de producción La Cira. Este tipo de iniciativas demuestra el potencial de la autogeneración solar en el sector industrial del departamento (Ecopetrol inauguró la Granja Solar La Cira Infantas, en Santander).

Teniendo en cuenta lo anterior, el reto para Santander en cuanto a las FNCER está, por un lado, en generar los incentivos para que se aproveche el potencial que tiene el departamento y, por otro lado, que se ejecuten las iniciativas que se han presentado.

Consumo de energía eléctrica

La energía eléctrica es el principal tipo de energía consumida en Santander. En 2024, el consumo de energía eléctrica en Santander fue de 2.732 GWh-año, lo que representa un 5,6% del consumo de electricidad del país (SUI-SSPD, 2025).

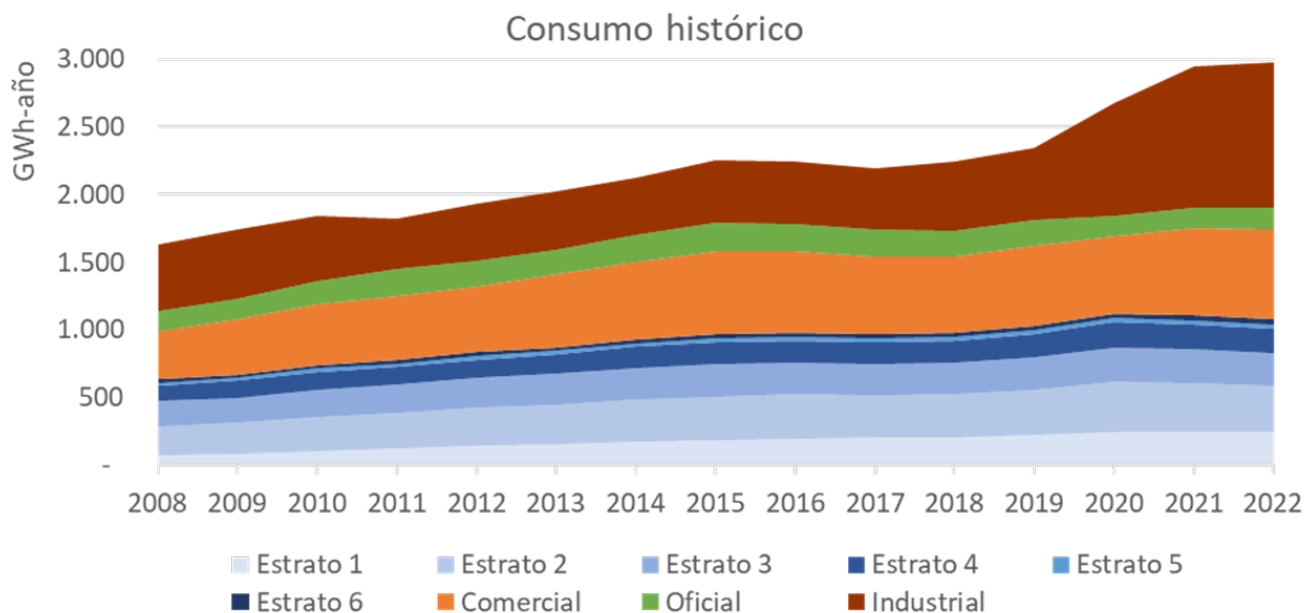
El porcentaje de consumo está directamente relacionado con la cantidad de suscriptores en el departamento que, a diciembre 2024, era del 6,2% de los 14,7 millones de suscriptores que tiene el país; es decir, en Santander hay 917.283 suscriptores de energía eléctrica (SUI-SSPD, 2025).

Usuarios de energía eléctrica Santander		
Tipo Usuario	Usuario	Consumo
Residencial	89,8%	38,9%
Industrial	1,2%	32,9%
Comercial	8,3%	22,5%
Oficial	0,6%	3%

Fuente: SUI-SSPD, 2025

El consumo de energía eléctrica está asociado principalmente al **sector industrial y residencial**. A pesar de que 85 de los 87 municipios tienen usuarios industriales, solo hay 729 Usuarios No Regulados, esto quiere decir que **menos del 0,1% de los usuarios** en Santander negocia sus tarifas de energía. El restante 99,9% pagan la energía a tarifas reguladas y dependen de las negociaciones que realizan los distribuidores y/o comercializadores.

Considerando que el 99,9% de los usuarios de energía eléctrica en Santander están bajo el régimen de usuarios regulados, la autogeneración de energía solar representa una estrategia efectiva para reducir costos. Gracias a los incentivos legales y regulatorios vigentes, estos usuarios pueden implementar sistemas fotovoltaicos y vender los excedentes de energía a la red, mejorando así su eficiencia energética y competitividad.



En cuanto al consumo energético, Santander tiene retos importantes para que su población incorpore y aplique prácticas de eficiencia energética. Es evidente que otra forma de mantener la competitividad es reduciendo gastos innecesarios, como es el consumo ineficiente de energía.

Es necesario el desarrollo de políticas públicas, programas y proyectos que incentiven la eficiencia energética, y esto va desde el

fomento de buenas prácticas en el consumo individual (por ejemplo, uso de modos de transportes de bajas emisiones), hasta la promoción de la electrificación de la industria y la aplicación de criterios y prácticas de construcción sostenible. De igual manera, se debe promover la creación o fortalecimiento de espacios verdes interconectados en el entorno urbano. Esta última es una medida de alto impacto y que debe ser impulsada vehementemente.

1.3 DEPENDENCIA ECONÓMICA DE ALGUNOS MUNICIPIOS DEL SECTOR EXTRACTIVO

Se requiere que la transición energética se lleve a cabo a un ritmo responsable con la sostenibilidad económica y social de esos territorios.

Las 72 áreas que actualmente se encuentran asignadas para el desarrollo de la actividad hidrocarburífera en Santander, se concentran básicamente en 12 municipios.

Peso relativo por actividad en el valor agregado municipal 2023

	Actividades primarias *	Actividades secundarias **	Actividades terciarias ***	Peso relativo municipal en el valor agregado departamental (%)
Rionegro	76%	5%	18%	2,2
Enciso	74%	9%	16%	0,1
Sabana De Torres	56%	10%	34%	1,5
Bolívar	53%	6%	41%	0,4
San Vicente De Chucurí	49%	5%	45%	1,0
El Carmen de Chucurí	47%	6%	47%	0,5
Simacota	46%	6%	48%	0,3
Landázuri	44%	5%	50%	0,3
Puerto Wilches	44%	27%	29%	2,1
Suratá	31%	6%	63%	0,1
Vetas	27%	7%	66%	0,1
Lebrija	26%	6%	67%	4,8
Vélez	26%	6%	68%	0,6
Girón	24%	29%	47%	8,9
Betulia	21%	54%	25%	0,4
Cimitarra	18%	26%	56%	1,3
Barrancabermeja	13%	64%	23%	23,8

Fuente: Construcción propia a partir de datos del DANE, Valor Agregado por municipios. Grandes actividades económicas.2025

A partir de los datos del DANE sobre valor agregado por municipio y grandes actividades económicas (2025), se observa que varios municipios de Santander presentan una alta dependencia de las actividades extractivas, especialmente de la explotación de hidrocarburos y otras actividades primarias. Siete de los doce municipios analizados tienen más del 44% de su economía basada en actividades primarias, evidenciando alta dependencia extractiva. Esto implica que tienen una dependencia económica estructural, con escasa diversificación. De igual forma, la participación de las actividades secundarias en estos municipios es señal de poca industrialización local, lo que reduce el valor agregado que se retiene en el territorio.

Rionegro es el municipio más dependiente del sector extractivo, con 76% de su economía basada en actividades primarias, seguido por Sabana de Torres, que presenta un 56% de participación en actividades primarias, también asociadas a hidrocarburos y agroindustria. Por su parte, Bolívar, San Vicente de Chucurí, El Carmen de Chucurí, Simacota y Landázuri tienen entre 44% y 53% de su estructura económica en actividades primarias. La industrialización es marginal (entre 5% y 6%) y los servicios oscilan entre el 41% y el 50%. Además, su peso departamental es bajo (entre 0,3% y 1,0%), lo que los hace vulnerables tanto por su especialización productiva como por su limitada influencia en las decisiones regionales.

Los municipios con alta dependencia y bajo peso departamental pueden quedar rezagados en la formulación de políticas públicas. Se requiere una estrategia diferenciada por municipio que promueva la diversificación productiva y la sostenibilidad fiscal. La diversificación económica es limitada, pero existen municipios intermedios que pueden impulsar una reconversión productiva si reciben apoyo estratégico. Este es el caso

de Puerto Wilches, Girón, Betulia y Cimitarra que muestran señales de diversificación en proceso, con un equilibrio más razonable entre las actividades primarias, secundarias y terciarias. Son territorios con potencial para una transición hacia modelos productivos más sostenibles, siempre que se gestionen bien los recursos extractivos actuales y se invierta en capacidades locales. Barrancabermeja, por su parte, resalta por ser el más industrializado de Santander; aunque ligado históricamente a los hidrocarburos, su economía refleja un proceso avanzado de integración industrial producto, fundamentalmente, de la refinería.

Caracterización de la actividad minera en Santander

En lo referente a la titulación minera, según reportes de la Agencia Nacional de Minería (ANM), Colombia en el año 2024 contaba con un total de 7.332 títulos mineros, distribuidos en 47% para materiales de construcción; seguidos por 29% para oro y metales preciosos; 13%, carbón; 8%, otros minerales; y 3%, cobre (ANM, 2024).

Por su parte, Santander contribuye con 380 títulos mineros, lo que representa el 5% del total nacional, distribuidos de la siguiente manera: 69,8% para materiales de construcción; 14,4% para oro y metales preciosos; 8,7% para carbón; 6,8% para otros minerales y 0,3% para cobre.

De los 380 títulos reportados en Santander, el 52,8% se clasifican como pequeña minería; el 30%, como mediana; y únicamente el 0,7% como gran minería.

Llama la atención que el 82,1% de los títulos mineros están en etapa de explotación, mientras que solo 6% aproximadamente, se encuentra en fase de exploración.

Es de anotar que si no se promueve la exploración en el departamento no habrá reposición de reservas y producción de minerales, lo que en el mediano plazo impactará los ingresos del departamento.

Por otra parte, del 82,1% de los títulos que están en fase de explotación, sólo el 52,5% de estos cuenta con instrumento ambiental y el 68,5% tiene un Plan de Trabajos y Obras (PTO) o Programa de Trabajos e Inversiones (PTI). Esto es sinónimo de que, al menos, el 47,5% de los títulos que podrían estar produciendo minerales, en la práctica, no están generando ingresos al departamento por falta del correspondiente instrumento ambiental que los habilite.

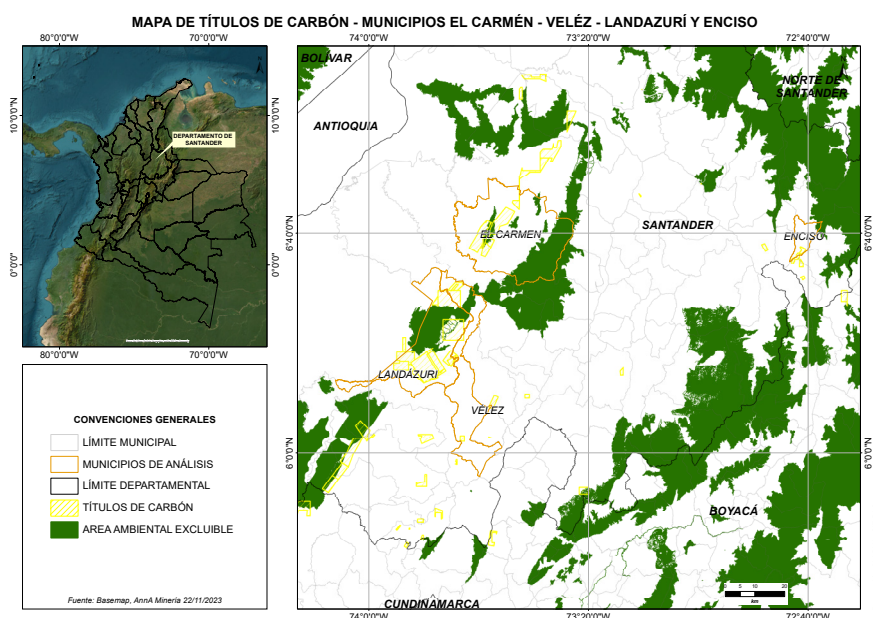
Para gestionar adecuadamente los proyectos de pequeña y mediana minería, cuyo licenciamiento ambiental depende de las Corporaciones Autónomas Regionales, se recomienda establecer un esquema departamental de seguimiento institucional, similar al modelo de Acuerdos Gobierno-Industria (AGI). Este esquema permitiría coordinar esfuerzos técnicos, sociales y ambientales al garantizar el cumplimiento normativo y facilitar el avance de los proyectos en forma sostenible.

Minería de carbón

Entre las actividades que tienen mayor cuestionamiento en el marco de la transición energética está la explotación de carbón por ser un energético que genera alta concentración de emisiones de CO₂. En ese sentido, es una de las actividades que mayor riesgo tiene de verse restringida en el corto y mediano plazo a través de la imposición de barreras, como la restricción de los bancos de

desarrollo de financiar proyectos asociados al carbón, o aumento de impuestos, como es el de carbono. En 2023, la actividad minera de carbón en Santander se concentró el 65,6% en la provincia de Vélez, con 35 títulos mineros, en los municipios de El Carmen, Landázuri, Vélez y Albania, de los cuales el 60% corresponde a mediana minería y el 85% está en fase de explotación (ANM, 2024).

Mapa de título de carbón - Municipios El Carmen, Vélez, Landázuri y Enciso



La producción de carbón en Santander en 2023 representó el 0,4% de la producción nacional. Esto posiciona a Santander en séptimo lugar entre los departamentos productores, muy por detrás de líderes como Cesar y La Guajira. En términos de exportaciones, Santander contribuyó con menos del 0,5% del total nacional, donde los principales destinos de exportación fueron Turquía, Reino Unido, República Dominicana y México.

Aunque la producción de carbón en Santander es marginal en la escala nacional, representa una actividad económica relevante para los municipios en donde se concentra. Esta dualidad obliga a que la política pública departamental considere estrategias diferenciadas que reconozcan su importancia local, sin depender de prioridades nacionales centralizadas.

Ahora, que el sector carbonífero santandereano sea pequeño respecto a la escala nacional, no quiere decir que sea despreciable para los municipios donde se concentra la actividad. Esto representa uno de los mayores desafíos para el departamento: cualquier estrategia de formalización, mejora de la competitividad o reconversión productiva del sector minero deberá ser impulsada desde el nivel regional, dado que la intervención nacional prioriza departamentos con mayor volumen de producción.

Económicamente, los municipios carboneros de Santander muestran una alta dependencia del sector primario, con Landázuri, El Carmen de Chucurí y Enciso derivando entre el 37% y el 44% de su economía de actividades como agricultura, ganadería y minería, lo que indica una necesidad urgente de diversificación económica para reducir la vulnerabilidad ante la transición energética.

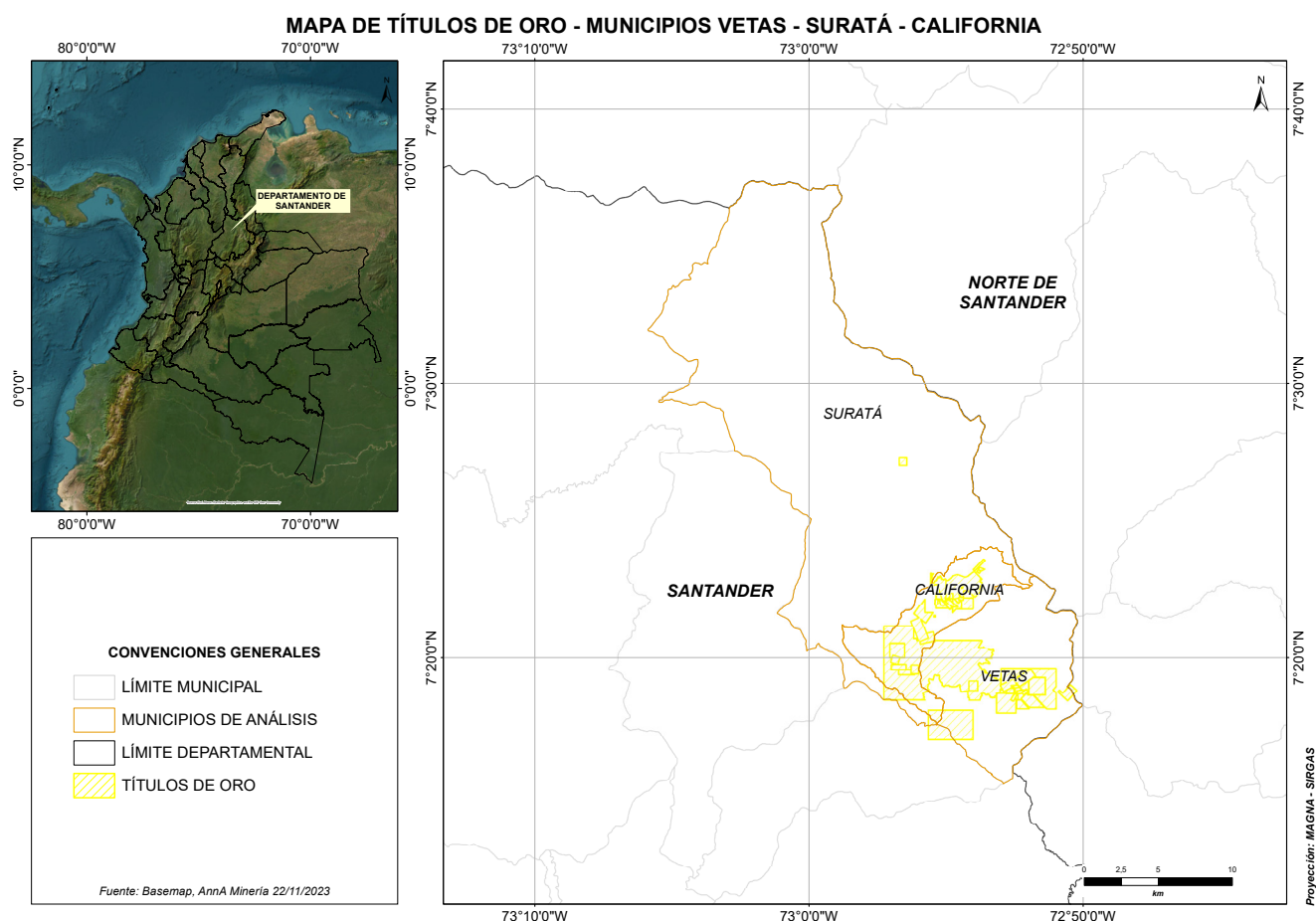
Minería de oro

En el marco de la transición energética en el departamento de Santander, es esencial considerar estos datos como base para una narrativa que busque equilibrar el desarrollo económico con la sostenibilidad y diversificación de la economía local. La revisión de los aportes económicos y los mecanismos de distribución de regalías será fundamental para impulsar un proceso de transición que beneficie tanto al sector minero como a otras áreas económicas prometedoras para el futuro de Santander.

En Santander, la minería de oro se concentra en tres municipios con más del 90% de los títulos. El 89% de estos títulos está en explotación y el 85% corresponde a pequeña minería. Se reportan 108 solicitudes vigentes, principalmente para pequeña minería (74%) y ubicadas en California, Lebrija, Rionegro y Sabana de Torres. La concentración de la minería de oro en pocos municipios y su predominancia en la pequeña minería requiere una gestión cuidadosa y apoyo específico para asegurar la sostenibilidad y desarrollo económico de estas áreas.



Minería santander

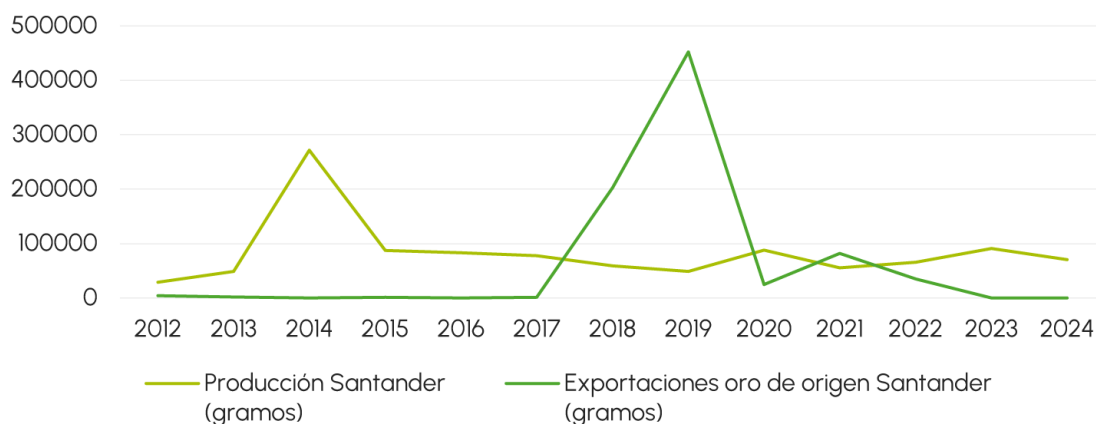


En 2024, Santander aportó el 0,46% la producción nacional de oro, con una producción de 70,3 mil gramos de oro (SIMCO-UPME,2025)", lo que lo posiciona en el undécimo lugar. La baja participación en la producción nacional destaca, por un lado, la necesidad de mejorar las técnicas de extracción y producción para aumentar la competitividad de Santander en el mercado nacional y, por otro lado, la necesidad de revisar el grado de formalización y/o legalidad de la actividad minera en el territorio.

Si bien las exportaciones de oro de origen de Santander no alcanzan a representar el 1% de las exportaciones nacionales de oro (exportando principalmente a China, Estados Unidos e Italia), existe diferencia significativa entre las cifras oficiales de exportaciones y de producción; esta diferencia sugiere la posible exportación de oro no legalizado en algunos años. Es necesario mejorar la trazabilidad y formalización de la minería de oro en Santander para garantizar la legalidad, aumentar los ingresos fiscales y reducir la conflictividad social.

Lo anterior se confirma con las diferencias entre las cifras oficiales sobre producción en el departamento en comparación con las cifras de exportación de oro proveniente de Santander.

Producción versus exportaciones de oro proveniente de Santander



Actualmente, las cifras de exportación reflejan una situación que demanda atención urgente por parte de las autoridades locales, ya que podrían estar exportando oro sin cumplir con las normativas establecidas por las autoridades mineras. Esto implica una pérdida de ingresos para el departamento y el país, además de posibles daños ambientales en las zonas de explotación, yendo en contravía del objetivo del sector de promover prácticas responsables y sostenibles en la extracción y comercialización de minerales. Para abordar esta problemática, se requiere la articulación entre autoridades locales, la autoridad minera y las comercializadoras, con el fin de fortalecer el control y la trazabilidad de los minerales explotados en la región.

Por otra parte, la alta dependencia de la economía local en municipios mineros como Rionegro, Vetás y Suratá revela la vulnerabilidad de sus economías.

La diversificación económica es fundamental para mitigar la alta dependencia de los municipios a las actividades extractivas.

En respuesta a esta realidad, se requiere que la Gobernación y las alcaldías fomenten una preparación proactiva en los municipios altamente dependientes de la minería, orientándose hacia, por un lado, fomentar la competitividad de la actividad minera, de igual forma, facilitar la reconversión socioeconómica donde sea necesario y, paralelamente, promover la diversificación hacia actividades que fomenten nuevos encadenamientos productivos.

DEPOSITOS, PROSPECTOS Y OCURRENCIAS MINERALES

Minerales Metales	Minerales Energéticos	Minerales Industriales
Oro-Aus	Uranio	Fluorita
Diamantes, apatitas de Oro - Plata (Ag)	Carbón	Pírrita (FeS ₂)
Sulfuro-Cu	Carbónes activados de Lignito (C)	Hierro-Fe
Manganés		Manganés
Cobalto (Co)		Hierro (Fe)

DISTRITOS METALOGÉNICOS

Distrito Metalogénico Oro (Au) - (Ag)
Distrito Metalogénico de Bauxita
Distrito Metalogénico de Fluorita
Distrito Metalogénico de Yaso

Elaborado por:
Servicio Geológico Colombiano
Editado: Swiliger, Juan-Fredy Sierra

Figura 2. Depósitos, prospectos y ocurrencias minerales y distritos metalogénicos del Departamento Santander. Editada del Mapa Metalogénico de Colombia (V 2020).



Refinería petrolera Barrancabermeja

2. OPORTUNIDADES PARA UN DESARROLLO RESILIENTE Y BAJO EN CARBONO

Santander enfrenta una serie de desafíos ambientales complejos que comprometen tanto su rica biodiversidad como la sostenibilidad de sus recursos naturales. Reconocido como un epicentro de biodiversidad en Colombia, el departamento alberga 14.642 especies observadas, lo que representa un notable 18,3% del total nacional. De estas, 1.208 son especies endémicas y aproximadamente el 20% se encuentra en estado de amenaza, una situación agravada por la transformación acelerada del paisaje y la pérdida de hábitat (SiB Colombia, 2022).

Estos retos se ven reflejados en dinámicas como la deforestación persistente, impulsada por actividades como la ganadería extensiva, los monocultivos y la tala indiscriminada, así como en los niveles significativos de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), que posicionan a Santander entre los departamentos con mayores aportes al total nacional. A esto se suma la presión creciente sobre el uso del suelo y la fragilidad de ecosistemas estratégicos.

Este capítulo expone los principales desafíos ambientales de Santander, centrados en la deforestación, las emisiones de GEI y el uso insostenible del suelo, al tiempo que presenta algunas estrategias de mitigación, resalta las oportunidades en negocios verdes y turismo sostenible, y la necesidad de fortalecer la infraestructura, la gobernanza ambiental y la articulación entre sectores público, privado y académico para una transición efectiva hacia un modelo de desarrollo resiliente y bajo en carbono.

Desde un enfoque territorial, este capítulo examina tanto algunos de los factores que contribuyen al deterioro ambiental en Santander como las respuestas institucionales actualmente en desarrollo. Destacan en este panorama las acciones lideradas por la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS) y la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB), orientadas a promover modelos productivos sostenibles, fortalecer el turismo rural como motor de desarrollo local y posicionar la innovación y la educación ambiental como pilares fundamentales para una transición justa e inclusiva.

En este contexto, uno de los principales retos para la sostenibilidad en Santander es la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). En 2018, el departamento ocupó el quinto lugar en Colombia en generación de emisiones, con aproximadamente 10,2 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente, lo que representó el 12 % del total nacional (MinAmbiente, 2023). Estas emisiones provienen principalmente de la transformación forestal (40%), seguido por la agricultura (25%) y el sector energético (20%).

La deforestación, enmarcada dentro de la transformación forestal, desempeña un papel central en esta problemática. Impulsada por la conversión de tierras para ganadería extensiva y cultivos, representa una porción significativa de las emisiones departamentales. Si bien en el país se han logrado avances importantes, incluyendo la reducción más baja de deforestación en 23 años, Santander sigue enfrentando presiones locales intensas sobre sus ecosistemas, reflejadas en la transformación del uso del suelo y en la pérdida de cobertura boscosa.

A pesar de las brechas existentes en los datos más recientes a escala departamental, el análisis realizado para Bucaramanga entre 2019 y 2021 revela una reducción neta del 18% en sus emisiones, atribuida principalmente a mejoras en los sectores de transporte y energía. No obstante, este progreso se ve contrarrestado por un aumento del 25% en las emisiones provenientes del sector de residuos (Alcaldía de Bucaramanga, 2023), lo que evidencia la necesidad de abordar la sostenibilidad urbana y rural de manera integral.

Frente a este panorama, se han empezado a implementar diversas estrategias de mitigación y adaptación. La CAS lidera acciones para prevenir la deforestación y fomentar alternativas económicas sostenibles, como la reforestación, el uso de tecnologías limpias (por ejemplo, estufas ecoeficientes) y el desarrollo de plantaciones dendroenergéticas.

En conjunto, la CDMB y la CAS lideraron la formulación del Plan Departamental de Negocios Verdes 2022-2030 para Santander, un instrumento clave para consolidar una ruta de acción en la región (CDMB, 2022). Específicamente, la CDMB ha impulsado acciones significativas en el marco de su Plan de Acción Cuatrienal 2024-2027 *"¡El agua nos une, es tiempo de la seguridad hídrica!"*. Este plan prioriza la conservación y restauración de la Estructura Ecológica Principal, la acción climática basada en el crecimiento verde y la gobernanza territorial para la seguridad hídrica (CDMB, 2024). Dentro de estas líneas estratégicas, la CDMB implementa programas para el manejo ambiental en ecosistemas estratégicos, el fomento de incentivos para la conservación de bosques privados, la educación ambiental y la promoción de modelos productivos sostenibles que buscan

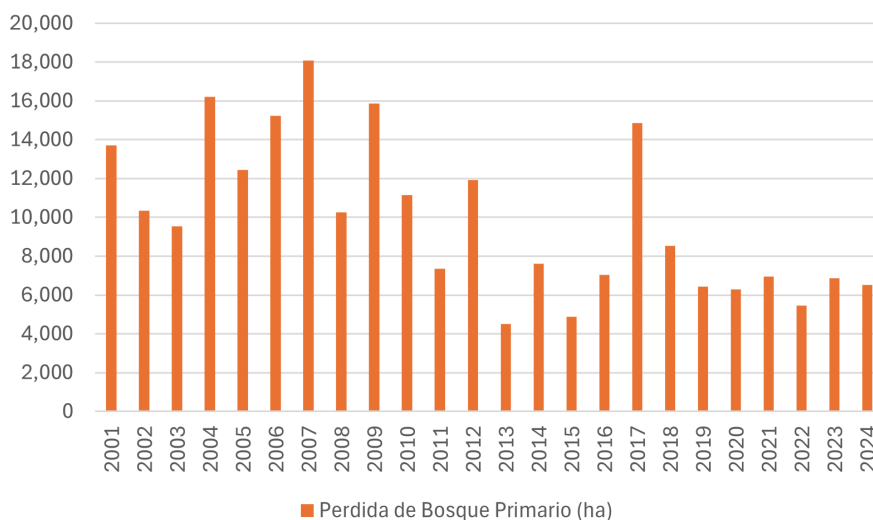
el uso racional de los recursos naturales. Estas iniciativas conjuntas no solo buscan disminuir las emisiones de GEI, sino también mejorar las condiciones de vida de las comunidades rurales al promover opciones productivas compatibles con la conservación ambiental.

En conjunto, estos esfuerzos reflejan una apuesta por transformar los retos ambientales en oportunidades de desarrollo sostenible al articular la protección de los ecosistemas con la dinamización de sectores estratégicos como el turismo rural, los negocios verdes y la innovación tecnológica.

2.1. DEFORESTACIÓN Y MITIGACIÓN DE EMISIONES

La deforestación en Santander representa un desafío ambiental significativo, con 2.372 hectáreas de bosque perdidas solo en 2022, según datos del IDEAM (2024). Aunque el departamento ocupa el puesto 14 en el país en términos de tasa de deforestación, es preocupante que Santander figure entre los 11 departamentos que no mostraron mejoría respecto al año anterior.

Pérdida de cobertura arbórea en Santander, Colombia

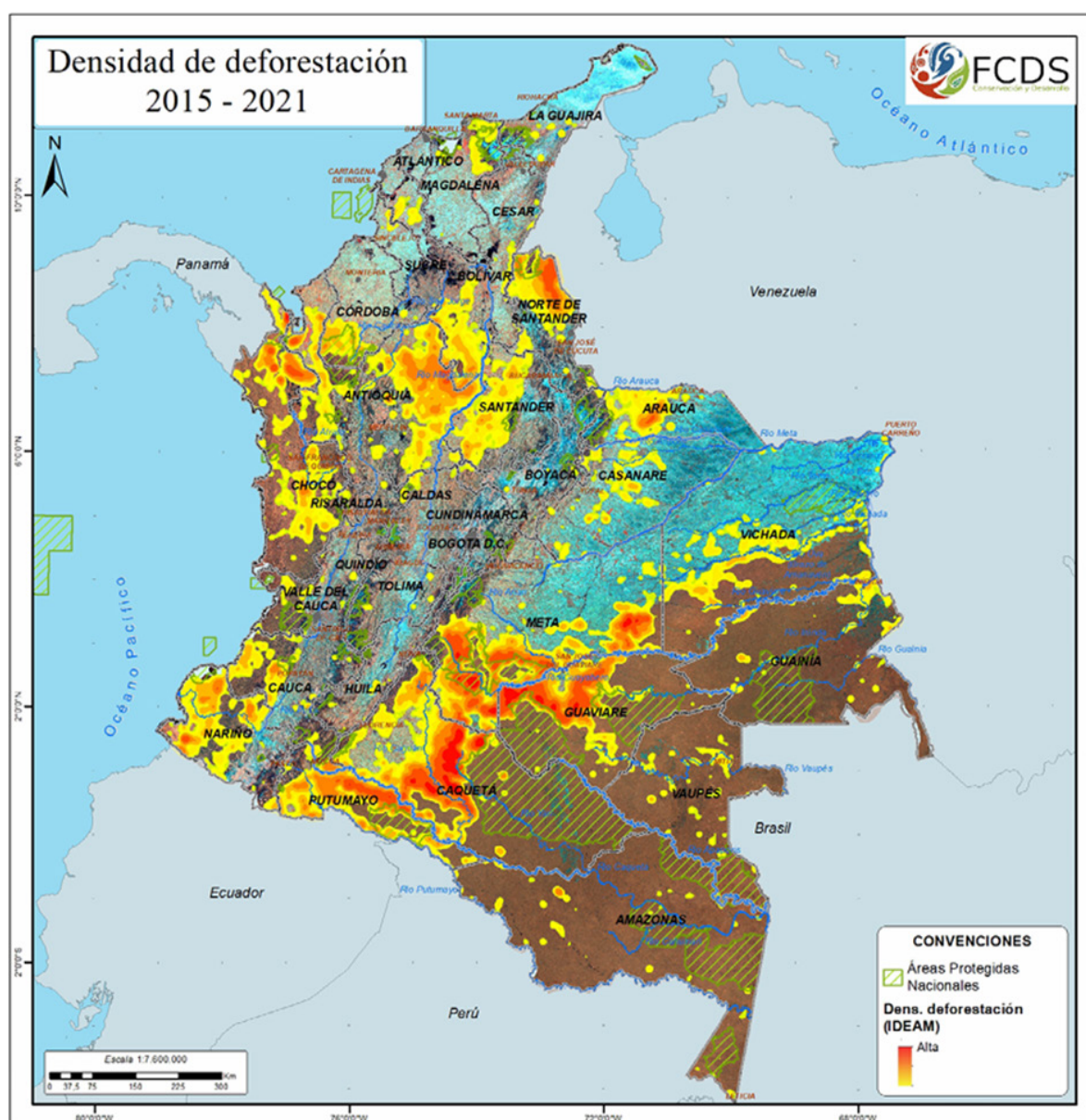


Fuente: Global Forest Watch. (s. f.). Dashboard de Colombia: Santander. Obtenido de <https://www.globalforestwatch.org/dashboards/country/COL/28/>

Históricamente, la cobertura forestal de Santander ha disminuido considerablemente. En 2010, el departamento contaba con 1,93 millones de hectáreas de bosque natural que cubrían el 66% de su superficie terrestre. Sin embargo, en 2023 se perdieron alrededor de 6.100 hectáreas de bosque natural, lo que equivale a 4,19 millones de toneladas (Mt) de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) (Global Forest Watch, 2024).

Analizando un período más amplio, entre 2001 y 2023, Santander experimentó una pérdida de más de 30.900 hectáreas de bosque primario húmedo, lo que representa el 13% de su pérdida total de cobertura arbórea y una disminución del 7,8% de su bosque primario húmedo (Global Forest Watch, 2024). En total, durante este mismo período, Santander perdió alrededor de 237.000 hectáreas de cobertura arbórea, equivalente a una disminución del 12% de su cobertura arbórea desde el 2000 y generando 118 Mt de emisiones de CO₂.

Esta problemática no solo afecta drásticamente la biodiversidad al destruir hábitats críticos, sino que también contribuye de manera significativa a las emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI) del departamento. De hecho, la combinación de las emisiones de los sectores forestal y agropecuario en Santander asciende a 6,7 Mt de CO₂, lo que representa un alarmante 62% del total de las emisiones del departamento (IDEAM, 2022; Global Forest Watch, 2024).



Fuente: Fundación para la Conservación y el Desarrollo (2021)

La deforestación en Santander es un desafío crítico, impulsado principalmente por la expansión de la frontera agrícola y la transformación de tierras para la ganadería. Estas actividades se concentran especialmente en el Magdalena Medio, una de las regiones más afectadas por la pérdida de bosque en Colombia, como lo detallan los Mapas de Análisis de Aceleración de la Deforestación publicados por el IDEAM (2024).

Es importante destacar que, en este contexto, no se abordará la deforestación causada directamente por la extracción ilícita de yacimientos mineros, dado que su impacto en la pérdida de cobertura forestal es considerablemente menor en comparación con la transformación del uso del suelo para actividades agropecuarias. Además, las consecuencias más severas de la extracción ilícita de yacimientos se manifiestan en la degradación de recursos hídricos y otros ecosistemas sensibles.

Entre 2013 y 2022, el 94% de la pérdida de la cubierta arbórea en Santander ocurrió dentro de bosques naturales (Global Forest Watch, 2024). Aunque la cifra exacta de hectáreas para Santander en ese período no se desglosa públicamente, la deforestación en Colombia alcanzó las 123.517 hectáreas en 2023, una reducción del 36% respecto a 2022, siendo la praderización y la expansión agrícola las principales causas (IDEAM, 2024). Este indicador para Santander subraya que la expansión de la frontera agrícola ha afectado incluso zonas de difícil acceso, intensificando la presión sobre ecosistemas valiosos. La transformación del uso del suelo es un fenómeno complejo, pero presenta una clara oportunidad para que Santander revierta sus consecuencias negativas mediante estrategias integradas que fortalezcan la sostenibilidad y la competitividad regional.

Estrategias para la mitigación y el desarrollo bajo en carbono

Para mitigar las emisiones y reducir la deforestación, Santander debe implementar una estrategia integral que fusione la gestión forestal sostenible con la mejora de su infraestructura. Se destaca la necesidad de fortalecer el conjunto de servicios e infraestructura de las vías públicas urbanas e interurbanas por donde circulan los vehículos, toda vez que muchas zonas agrícolas están aisladas por el mal estado de las vías, lo que no solo restringe el acceso de los agricultores a los mercados, sino que también aumenta los costos de transporte hasta en un 20% para productos perecederos (DNP, 2015). Esto reduce la rentabilidad y desincentiva la adopción de prácticas agrícolas más sostenibles.

Modernizar estas vías al conectar áreas rurales con corredores estratégicos como la Troncal del Magdalena y la Ruta del Cacao, no solo mejoraría la eficiencia en la comercialización de productos y fomentaría el desarrollo económico local, sino que, disminuiría la presión para convertir nuevos bosques en zonas de cultivo. La deforestación en Colombia está fuertemente ligada a la baja productividad y la expansión de la frontera agrícola. Cuando los agricultores enfrentan altos costos de transporte y baja rentabilidad en sus tierras actuales, la expansión hacia nuevas áreas, a menudo boscosas, se convierte en una estrategia de subsistencia para compensar las bajas ganancias por unidad de superficie.

Al modernizar las vías y mejorar la comercialización, se incrementa la rentabilidad de las tierras ya cultivadas. Esto incentiva la intensificación sostenible de la producción, la adopción de tecnologías que aumenten la productividad por hectárea (como sistemas agroforestales o agricultura de precisión) y la diversificación de cultivos de mayor valor, en lugar de la expansión extensiva (IDEAM, 2021). Un estudio de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) destaca que la buena infraestructura vial es un factor clave para la competitividad territorial y el ordenamiento productivo, elementos que, al fortalecer la producción en áreas aptas, reducen la presión sobre los ecosistemas naturales (UPRA, 2021).

Además de la infraestructura vial, la construcción de infraestructuras productivas es esencial para transformar las prácticas agrícolas. Centros de acopio y procesamiento de alimentos equipados con tecnologías sostenibles permitirían a los agricultores agregar valor a sus productos. Por ejemplo, la transformación de un producto agrícola primario puede multiplicar su valor de venta hasta por tres o cuatro veces (DANE, 2023), ofreciendo mayores ingresos sin necesidad de expandir la frontera agrícola.

La implementación de sistemas de riego eficientes, manejo integrado de plagas y fertilización orgánica son tecnologías clave que elevan la productividad mientras reducen el impacto ambiental. Estas intervenciones no solo fortalecen la competitividad del sector agropecuario, sino que también impulsan el desarrollo de negocios verdes que proveen soluciones tecnológicas y capacitación a pequeños y medianos productores.

Una estrategia adicional de impacto comprobado para reducir la deforestación es el fomento y la expansión de sistemas agroforestales y silvopastoriles. Estas prácticas,

que integran árboles con cultivos o pasturas en la misma tierra, ya tienen una base en Santander, especialmente en cultivos como el cacao y el café de sombra. Al promover incentivos técnicos y financieros para su adopción a mayor escala, se logra aumentar la productividad por unidad de área y diversificar los ingresos de los agricultores, disminuyendo así la necesidad de talar nuevos bosques. Estudios han demostrado que los sistemas agroforestales pueden incrementar la captura de carbono en el suelo hasta en un 50% y mejorar la biodiversidad, al tiempo que ofrecen productos maderables y no maderables (FAO, 2021). Implementar programas de asistencia técnica y financiación específica para estas transiciones agrícolas, que tienen un retorno demostrado, podría ayudar a mitigar los factores socioeconómicos que conllevan a la deforestación en Santander.

Por otra parte, el desarrollo sostenible en Santander también requiere un marco robusto de políticas públicas. Es importante que el gobierno departamental establezca incentivos fiscales, financieros y ambientales que promuevan prácticas como la agroforestería, la agricultura orgánica y la conservación del suelo.

En el ámbito nacional, los Pagos por Servicios Ambientales (PSA) han cubierto más de 219.000 hectáreas y han beneficiado a cerca de 15.000 familias desde que la iniciativa comenzó en 2018 (MinAmbiente, 2020) y esto ha demostrado su potencial para alinear intereses económicos con objetivos de conservación. Estas políticas deben diseñarse en coordinación con las administraciones del Área Metropolitana de Bucaramanga y Barrancabermeja, que concentran la mayor parte de la actividad económica del departamento.

A su vez, hay que decir que Santander posee una ventaja comparativa significativa gracias a su diversidad de pisos térmicos, microecosistemas y abundancia de recursos hídricos. Estos factores lo posicionan estratégicamente para desarrollar sectores como la acuicultura y cultivos de alto valor como el cacao fino de aroma. La producción nacional de cacao de fino sabor y aroma, que representa el 95% del total producido en Colombia, alcanzó un valor de exportaciones de \$33,7 millones de dólares en 2022, con Santander como un departamento clave en esta producción (Fedecacao, 2023).

En acuicultura, la producción en Colombia ha crecido un 216% entre 2011 y 2020, generando más de 53.800 empleos directos (MinAgricultura, 2021). Invertir en infraestructura moderna para un manejo eficiente de estos recursos aseguraría que el desarrollo económico no comprometa la integridad de los ecosistemas, garantizando beneficios tanto para los productores locales como para la conservación ambiental.

La riqueza de áreas naturales en Santander abre oportunidades significativas para desarrollar negocios verdes orientados a servicios ecosistémicos. Estas actividades generan ingresos y contribuyen directamente a la conservación de ecosistemas críticos. Ya existen avances en los municipios de Charta y Suratá, donde proyectos de PSA benefician a 148 familias campesinas y así se protegen áreas estratégicas para la regulación hídrica y fomenta el desarrollo rural sostenible. Además, en San Vicente de Chucurí, nueve familias han recibido incentivos económicos por el cuidado de 100 hectáreas de ecosistemas estratégicos, como parte de los esfuerzos de la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS) y la Gobernación de Santander.



Barrancabermeja, Santander

2.2 ECONOMÍA VERDE EN SANTANDER

La economía verde emerge como una de las estrategias más prometedoras para el desarrollo sostenible del departamento. El territorio destaca por su alto potencial en turismo sostenible, negocios orientados a servicios ecosistémicos y servicios para la mitigación, transición y adaptación del sector privado. Según la norma técnica colombiana ICONTEC, los Negocios Verdes son aquellas actividades económicas que no solo son financieramente viables, sino que también generan un impacto ambiental positivo a través de su bien o servicio. Estos se caracterizan por un enfoque de ciclo de vida completo, la exclusión de sustancias peligrosas, la promoción del reciclaje y el uso de materiales reciclados, la gestión eficiente y sostenible de los recursos, y el cumplimiento de estándares de responsabilidad social y ambiental en toda su cadena de valor.

Actualmente, Santander alberga un notable ecosistema de negocios verdes, con alrededor de 200 registrados en las ventanillas regionales de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAS y CDMB). Este compromiso regional fue palpable en la COP16, donde 12 empresas santandereanas destacaron en sectores como la biotecnología, el reciclaje y los productos orgánicos lo que reafirmó el potencial del departamento para convertirse en un referente nacional en el desarrollo de una economía resiliente e innovadora. Santander ya muestra avances significativos en:

- **Energía:** Energías renovables, eficiencia y ahorro energético.
- **Agua:** Tratamiento y reutilización de aguas residuales, ahorro de agua.
- **Residuos:** Reciclaje, compostaje y valorización de residuos.

- **Agrícola:** Agricultura sostenible, orgánica y agroforestería.
- **Turismo:** Turismo sostenible, ecoturismo y turismo de naturaleza.

Los negocios verdes en Santander tienen la capacidad de contribuir sustancialmente a la reducción de GEI y a la diversificación económica mediante prácticas innovadoras. Por ejemplo, la implementación de sistemas agroforestales y la agricultura orgánica no solo mejoran la salud del suelo, sino que también aumentan la captura de carbono y minimizan la liberación de óxido nitroso (N₂O) al reducir el uso de fertilizantes químicos (MinAmbiente, 2017).

Un claro ejemplo es el sector agrícola, donde Santander cuenta con aproximadamente 519 hectáreas certificadas como cultivos orgánicos bajo estándares internacionales como Demeter y USDA Organic (Gobernación de Santander, 2022). Estas áreas se dedican principalmente al cultivo de limón Tahití y

otros cítricos, manejados por cooperativas de pequeños productores locales, lo que garantiza no solo sostenibilidad ambiental, sino también acceso a mercados internacionales. Solo en 2022, el valor de las exportaciones de productos orgánicos certificados en Colombia alcanzó los \$100 millones de dólares, con un crecimiento anual promedio del 15% en los últimos cinco años, lo que indica un mercado en expansión que Santander puede capitalizar (ProColombia, 2023).

En el sector energético, las empresas que ofrecen instalación y venta de energía solar tienen un inmenso potencial. Santander presenta una radiación solar ideal entre 4,5 y 5,5 kWh/m²/día (UPME, 2015). Se estima que la inversión en proyectos de energía renovable no convencional en Colombia superará los \$2.500 millones de dólares para 2025 y eso podría generar aproximadamente 20.000 nuevos empleos en su fase de construcción y operación (SER Colombia, 2023). Esto subraya el potencial de crecimiento y generación de valor en el departamento. Además, las empresas enfocadas en la eficiencia energética promueven ahorros significativos y una menor demanda de recursos. La UPME estima que por cada dólar invertido en negocios verdes, se genera un beneficio neto de entre 3 y 5 dólares a través de la reducción de costos operativos y mejoras en la productividad (UPME, 2015).

Santander cuenta con las herramientas y un robusto ecosistema empresarial con una oferta consolidada para impulsar la economía verde. No obstante, es necesario dinamizar y potenciar el desarrollo de negocios verdes y crear incentivos efectivos para que los negocios existentes transiten hacia prácticas más sostenibles.

Para promover los negocios verdes, existen diversas herramientas financieras. Entidades como Bancóldex y Finagro han destinado líneas de crédito y subsidios para proyectos verdes, con más de \$1 billón de pesos desembolsados en créditos verdes a nivel nacional en 2023 (Bancóldex, 2024). A pesar de los avances en exenciones fiscales, la principal debilidad radica en el acceso y conocimiento de estos beneficios por parte de las pequeñas y medianas empresas. En ese sentido, Santander debe facilitar el acceso a estos recursos para el pequeño empresario urbano y rural, complementándolo con educación integral para asegurar el éxito de los proyectos.

Así mismo, el departamento debe fortalecer su competitividad en el mercado de negocios verdes mediante el desarrollo de capacidades técnicas y transferencia tecnológica. Es fundamental aprovechar la importante oferta de instituciones educativas innovadoras de la región. Se deben desarrollar programas de capacitación para agricultores, empresarios y comunidades en prácticas y tecnologías sostenibles, y fomentar la investigación en tecnologías limpias.

Santander cuenta con 21 sólidas instituciones educativas entre las que se destacan la UIS, UNAB y la UDES, entre otras, para acopiar de esta manera un gran capital de conocimiento. El reto es articular esta red para alinear la investigación con las necesidades regionales. Esto implica enfocar esfuerzos en proyectos concretos que permitan transferir y escalar prototipos tecnológicos a la industria. Priorizar la investigación aplicada y vincularla a indicadores de desempeño académicos es clave para transformar este potencial en resultados tangibles y de alto valor para el departamento.

Estrategia para Industria Privada

Según el Departamento Nacional de Planeación (DNP), dos grandes brechas que limitan la adopción de prácticas sostenibles en la industria privada son el conocimiento y el acceso a herramientas financieras (DNP, 2016).

Para transformar la industria privada de Santander hacia prácticas bajas en carbono y acelerar su transición, es indispensable una estrategia integral de acompañamiento continuo en la adopción de prácticas sostenibles y la reducción de emisiones. En el orden nacional, el Inventario Nacional de Emisiones de GEI (IDEAM, 2024) identifica a la industria manufacturera (con una contribución del 11% a las emisiones nacionales); el transporte (12%), y la producción y consumo de energía (28%) como sectores con aportes significativos a las emisiones (IDEAM, 2024).

Aunque existe un inventario de emisiones para el Área Metropolitana de Bucaramanga, es imperativo que el gobierno departamental, en colaboración con las corporaciones ambientales, actualice y mantenga un inventario detallado de GEI por sector industrial anualmente.

Sería valioso que los municipios lideren las auditorías energéticas en todos los sectores. Estas auditorías y la implementación de medidas de eficiencia energética han demostrado generar ahorros significativos. Por ejemplo, la UPME ha identificado potenciales de ahorro en la industria colombiana de hasta 19,8% en consumo de energía eléctrica y ha proyectado reducciones de consumo de hasta el 10% en Colombia con la implementación de su Plan de Acción Indicativo de Eficiencia Energética (UPME, s.f.a; UPME, s.f.b).

Adicionalmente, se deben crear condiciones económicas para facilitar la sustitución de equipos obsoletos por tecnología de alta eficiencia, lo que no solo reducirá emisiones, sino que también impulsará la oferta de servicios en eficiencia energética.

De igual manera, fomentar la economía circular mediante el reciclaje y la reutilización de materiales en la cadena de producción también es clave. En Colombia, el sector de aprovechamiento y valorización de residuos generó ingresos por más de \$600 mil millones de pesos en 2022 y empleó a más de 30.000 personas (DANE, 2023). Para lograrlo, se requieren incentivos y herramientas económicas que faciliten la inversión en estos procesos, acompañados de una fuerte estrategia de educación ambiental. Es vital comunicar al sector privado los beneficios económicos de la adaptación climática, como ahorros de recursos, disminución del costo de capital, e incremento en la reputación, entre otros.

En cuanto al transporte sostenible, el departamento debe concentrarse en desarrollar la tecnología y la infraestructura para apoyar la adopción de flotas eléctricas. La venta de vehículos eléctricos en Colombia creció un 60% en 2023 en comparación con 2022, y se espera que la infraestructura de carga duplique su capacidad en los próximos dos años (Andemos, 2024). Santander debe aprovechar esta oportunidad para fortalecer su infraestructura vial en concordancia con las necesidades futuras.

Por último, es fundamental ofrecer incentivos fiscales y subvenciones para empresas que adopten tecnologías bajas en carbono. De igual manera, trabajar desde el departamento y los municipios para implementar regulaciones más estrictas sobre emisiones industriales, y la fiscalización de infractores.

La implementación de esta estrategia integral permitirá a Santander no solo reducir significativamente sus emisiones de GEI, sino también posicionarse como un líder en sostenibilidad industrial en Colombia. Las inversiones iniciales se recuperarán a través de ahorros operativos y beneficios ambientales a largo plazo, contribuyendo a un futuro más próspero y sostenible para la región.

2.3 TURISMO RURAL SOSTENIBLE EN SANTANDER

Santander se distingue por su extraordinaria diversidad ecosistémica que alberga páramos, bosques andinos, selvas tropicales y valiosos parques naturales. Un ejemplo sobresaliente es el Parque Nacional Natural Serranía de los Yariguíes, que se extiende por aproximadamente 78.837 hectáreas y es un santuario para más de 300 especies de aves, junto con numerosas especies endémicas de flora y fauna (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2024). Potenciar el turismo rural en esta región ofrece múltiples beneficios económicos, sociales y ambientales al diversificar una economía local tradicionalmente dependiente de la agricultura y la ganadería, que generaría nuevas oportunidades de empleo y emprendimiento en cadenas de valor de servicios.

El turismo sostenible en Santander ha experimentado un crecimiento notable, consolidándose como un pilar clave para la economía regional. Según la Cámara de Comercio de Bucaramanga (2023), el sector turístico contribuye con aproximadamente \$776.000 millones de pesos en ventas anuales y genera más de 8.200 empleos formales distribuidos en más de 1.200 empresas. Esta dinámica económica refleja un compromiso creciente con la sostenibilidad. Un claro respaldo a esta visión es la inversión significativa del Gobierno nacional, que a través del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y Fontur, destinó \$10.000 millones de pesos en 2024 para proyectos turísticos sostenibles en Santander que benefician a 43 municipios y comunidades locales (MinCIT, 2024). Esta inversión estratégica busca consolidar a Santander como un destino líder en turismo de naturaleza y aventura.

Fortaleciendo la infraestructura y la cohesión territorial

Desarrollar la infraestructura de servicios en áreas protegidas como el Parque Nacional Natural Serranía de los Yariguíes y el Páramo de Santurbán es fundamental no solo para la conservación del patrimonio ambiental, sino también para impulsar la diversificación económica local. Esta estrategia tiene el potencial de mejorar sustancialmente la integración entre las provincias del departamento y el Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB) al superar las limitaciones actuales en conectividad y cohesión territorial. Un ejemplo palpable de estos desafíos es la ruta entre Bucaramanga y Málaga, en el oriente del departamento, donde 147 kilómetros requieren más de 4,5 horas de recorrido debido al deficiente estado de las vías, en su mayoría sin pavimentar.

La extensión de la oferta turística de Santander hacia el Parque Nacional Natural El Cocuy representa una oportunidad estratégica para posicionar al departamento como un punto de interconexión vital para el turismo de alta montaña y naturaleza. Sin embargo, para que esta visión sea realista y no se quede en una mera promesa, es imprescindible abordar con pragmatismo las limitaciones actuales en infraestructura vial y de servicios en las zonas orientales del departamento que darían acceso al parque. Esta deficiencia vial no solo encarece el transporte de productos agrícolas, sino que también limita el flujo de turistas, lo que se traduce en una pérdida de potencial económico significativo. Invertir en infraestructura vial, con proyecciones de reducción de tiempos de viaje hasta en un 50% en algunos corredores estratégicos (DNP,

2018), mejoraría drásticamente la accesibilidad a destinos turísticos, facilitaría la promoción de economías locales basadas en el ecoturismo y el turismo cultural, y reduciría los costos logísticos para todos los sectores.

El turismo rural sostenible capitaliza la singular geografía montañosa de Santander que ofrece caminos que atraviesan páramos, valles y ríos, y conectan con municipios históricos y pintorescos. Estos pueden convertirse en nodos clave para esta actividad al proporcionar experiencias únicas que combinan naturaleza, tradiciones culturales y la reconocida hospitalidad local. La extensión de la oferta hacia el Parque Nacional Natural El Cocuy, al que se puede acceder desde Santander, amplía el alcance turístico hacia una de las áreas más biodiversas e impresionantes de los Andes colombianos. Esta visión fortalecería el atractivo de la región como un destino turístico con servicios integrales y sostenibles, posicionándola como un centro de interconexión vital con el resto del país.

Beneficios económicos y de conservación del turismo rural

El potencial económico del turismo rural es considerable. Según estudios de ProColombia (2023), el turismo rural en regiones con características similares a Santander puede incrementar los ingresos locales hasta en un 20 a 30%. Con base en los 1,2 millones de visitantes recibidos en 2019 (MinCIT, 2020), un aumento de tan solo el 10% en el número de turistas anuales podría generar un incremento de ingresos de aproximadamente \$100 millones de dólares anuales para el departamento, lo que impulsaría directamente la economía local y la creación de valor en las comunidades rurales.

Más allá de los ingresos directos, el desarrollo del turismo rural promueve activamente la conservación de los ecosistemas al proporcionar fuentes de ingresos alternativas que reducen la presión sobre los recursos naturales derivada de actividades extractivas tradicionales. Programas de ecoturismo y turismo de aventura, como el senderismo, el parapente y la observación de aves, no solo atraen a un segmento de turistas dispuesto a pagar un mayor valor por experiencias especializadas (se estima que un turista de naturaleza gasta entre 20% y 40% más que un turista promedio en Colombia; ProColombia, 2022), sino que también educan a los visitantes sobre la importancia de la conservación ambiental. Esto fomenta una mayor responsabilidad ambiental entre residentes y turistas, y abre nuevas oportunidades económicas para las comunidades rurales, como guías locales, proveedores de servicios de alojamiento y venta de productos artesanales.

Además, el crecimiento del turismo rural incentiva directamente el mejoramiento de la infraestructura local, desde carreteras y servicios de transporte hasta instalaciones turísticas y de alojamiento. Esta inversión en infraestructura no solo beneficia a las comunidades locales en su vida diaria, sino que también reduce la presión sobre ecosistemas que de otro modo podrían ser transformados para la producción agropecuaria. Los estudios demuestran que la inversión en infraestructura turística genera un retorno significativo: se estima que cada dólar invertido puede generar hasta siete dólares en ingresos turísticos a largo plazo, contribuyendo al desarrollo sostenible y al empleo (WTTC, 2019).

Finalmente, es fundamental que el desarrollo del turismo rural en Santander sea sostenible y respetuoso con las comunidades locales y el patrimonio natural. La inclusión activa de estas comunidades en la planificación y gestión del turismo es crucial para asegurar una distribución equitativa de los beneficios económicos y para prevenir que las prácticas turísticas dañen ecosistemas frágiles, como los páramos. De igual manera, programas de capacitación y educación para los residentes locales son esenciales para mejorar sus habilidades y conocimientos sobre el turismo sostenible al empoderarlos para convertirse en guías turísticos, operadores de ecoturismo y emprendedores exitosos en el sector.



Orillas del río Magdalena, Barrancabermeja

REFERENCIAS:

Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH). (2015a, 20 de enero). Boletín de Producción de Petróleo Diciembre 2014. <https://www.anh.gov.co/Noticias-y-publicaciones/Publicaciones/BoletinesDeProduccion/Boletin%20Mensual%20de%20Produccion%20Diciembre%202014.pdf>

Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH). (2015b, 20 de enero). Boletín de Producción de Gas Diciembre 2014. <https://www.anh.gov.co/Noticias-y-publicaciones/Publicaciones/BoletinesDeProduccion/Boletin%20Mensual%20de%20Produccion%20de%20Gas%20Diciembre%202014.pdf>

Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH). (2024a, 25 de enero). Boletín de Producción de Petróleo Diciembre 2023. <https://www.anh.gov.co/Noticias-y-publicaciones/Publicaciones/BoletinesDeProduccion/Boletin%20Mensual%20de%20Produccion%20Diciembre%202023.pdf>

Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH). (2024b, 25 de enero). Boletín de Producción de Gas Diciembre 2023. <https://www.anh.gov.co/Noticias-y-publicaciones/Publicaciones/BoletinesDeProduccion/Boletin%20Mensual%20de%20Produccion%20Diciembre%202023.pdf>

Alcaldía de Bucaramanga. (2023). Bucaramanga tiene su propio inventario de gases de efecto invernadero. <https://www.bucaramanga.gov.co/noticias/bucaramanga-tiene-su-propio-inventario-de-gases-de-efecto-invernadero/>

Asobancaria. (2023). Guía para la gestión de riesgos derivados de la deforestación.

Asociación Bancaria y de Entidades Financieras de Colombia (Asobancaria). <https://asobancaria.com/ws/biblioteca/Guia-Gestion-de-riesgos-derivados-de-la-deforestacion.pdf>

Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI). (2024). COLOMBIA PRESENTA SU PRIMER INFORME BIENAL DE TRANSPARENCIA (BTRI): AVANCES Y COMPROMISOS EN LA ACCIÓN CLIMÁTICA. <https://www.andi.com.co/Uploads/INFORME%20BTRI%20COLOMBIA.pdf>

Banco de Comercio Exterior de Colombia S.A. (Bancóldex). (2024). Reporte de Sostenibilidad 2023. https://www.bancoldex.com/sites/default/files/informe_sostenibilidad_bancoldex_2023.pdf

Cámara de Comercio de Bucaramanga. (2023). Informe Sectorial de Turismo Santander 2022. <https://www.camaradirecta.com/camara-de-comercio-de-bucaramanga-presenta-informe-sectorial-de-turismo-en-santander/>

Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB). (2022, 4 de agosto). Plan Departamental de Negocios Verdes está listo para ser presentado ante la Asamblea de Santander Nota de Prensa. <https://www.cdm.gov.co/index.php/prensa/noticias/plan-departamental-de-negocios-verdes-esta-listo-para-ser-presentado-ante-la-asamblea-de-santander>

Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB). (2024). Plan de Acción Cuatrienal 2024–2027 "¡El agua nos une, es tiempo de la seguridad hídrica!". <https://www.cdm.gov.co/index.php/cdm/gestion-institucional/planes->

y-programas/planes-de-accion/plan-de-accion-2024-2027

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2013, 20 de septiembre). Boletín Técnico: Producto Interno Bruto por Departamento (PIBDEP) 2011 provisional. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib_departamental/bt_pibdep_2011p.pdf

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2019, 11 de septiembre). Boletín Técnico: Producto Interno Bruto por Departamento (PIBDEP) 2018 provisional. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib_departamental/bt_pibdep_2018p.pdf

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2023). Boletín Técnico: Producto Interno Bruto por Departamento (PIBDEP) 2023 provisional. <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/PIB/bol-PIBDep-2023p.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2023). Encuesta Anual de Servicios 2022. <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/CSACA/bol-CSACA-2023.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2024). Boletín Técnico: Producto Interno Bruto por Departamento (PIBDEP) 2023 provisional. <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/PIB/bol-PIBDep-2023p.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2025, 28 de marzo). Boletín Técnico: Producto Interno Bruto por Departamento (PIBDEP) 2023 provisional. <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/PIB/bol-PIBDep-2023p.pdf>

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2015). Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014–2018: Todos por un nuevo país. <https://www.dnp.gov.co/PND/Paginas/Bases-del-Plan-Nacional-de-Desarrollo-2014-2018.aspx>

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2016). Guía para la elaboración o actualización de inventarios de GEI en ciudades colombianas. <https://colombia.unfccc.int/sites/default/files/documentos/Guia%20Inventarios%20GEI%20Ciudades%20DNP.pdf>

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2018). Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018–2022: Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad. <https://www.dnp.gov.co/PND/Paginas/Pacto-por-Colombia-Pacto-por-la-Equidad.aspx>

Ecopetrol S.A. (2024). Reporte Integrado de Gestión 2023. <https://www.ecopetrol.com.co/wps/wcm/connect/e54e4f50-3ee9-43c9-9528-9c5957b11d95/Reporte+Integrado+de+Gesti%C3%B3n+2023.pdf?MOD=AJPERES&CVID=oxlj30>

Ecopetrol S.A. (2024, 26 de septiembre). Grupo Ecopetrol avanza firme en la ruta 2024–2034 para contribuir al abastecimiento de gas natural a más de 36 millones de colombianos. <https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/Home/es/noticias/detalle/grupo-ecopetrol-avanza-firme-en-la-ruta-2024-2034-para-contribuir-al-abastecimiento-de-gas-natural-a-mas-de-36-millones-de-colombianos>

Fedecacao. (2023). Anuario Estadístico del Cacao y Chocolate en Colombia 2022. <https://www.fedecacao.com.co/portal/index.php/es/anuarios-estadisticos>

Fondo Acción. (2023). Ficha Santander 2022. https://fondoaccion.org/wp-content/uploads/2023/04/08_Ficha_

GobSantander_2022-V2.pdf

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2021). The State of the World's Forests 2020. Forests, biodiversity and people – inseparable. <https://www.fao.org/state-of-forests/2020/en/>

Global Forest Watch (GFW). (2024). Datos anuales de pérdida de cobertura arbórea. <https://gfr.wri.org/es/global-tree-cover-loss-data-2022>

Gobernación de Santander. (2022). Plan Departamental de Negocios Verdes 2022–2030.

Gobernación de Santander. (2023). Plan de Desarrollo Departamental de Santander 2020–2023: Santander siempre contigo. <https://www.santander.gov.co/planes-de-desarrollo/>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (s.f.). Norma Técnica Colombiana de Negocios Verdes. <https://tienda.icontec.org/normas-tecnicas/norma-tecnica-colombiana-ntc-5950-negocios-verdes/>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2021). Bosques de Colombia. <http://www.ideam.gov.co/web/bosques/datos-y-estadisticas>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2024). Colombia lanza innovador reporte de Monitoreo Nacional de Restauración Forestal mediante tecnología de sensores remotos. <http://www.ideam.gov.co/sala-de-prensa/noticia/colombia-lanza-innovador-reporte-de-monitoreo-nacional-de-restauracion-forestal-mediante-tecnologia-de-sensores-remotos>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2024). Colombia presenta su Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones Atmosféricas. <http://www.ideam.gov.co/web/contaminacion-y-calidad-ambiental/inventario-nacional-de-gases-de-efecto-invernadero>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2024). Colombia presenta su Primer Informe Bial de Transparencia: Un paso clave en la lucha contra el Cambio Climático. <http://www.ideam.gov.co/sala-de-prensa/noticia/colombia-presenta-su-primer-informe-bial-de-transparencia>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2024). Histórica reducción de deforestación en la Amazonia: bajó en 38%. <https://www.ideam.gov.co/sala-de-prensa/noticia/historica-reduccion-de-deforestacion-en-la-amazonia-bajo-en-38>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2024). Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones Atmosféricas de Colombia. Gases de Efecto Invernadero (1990–2021). <http://www.ideam.gov.co/web/contaminacion-y-calidad-ambiental/inventario-nacional-de-gases-de-efecto-invernadero>

ISAGEN. (s.f.). Generamos energía. Recuperado de <https://www.isagen.com.co/es/nuestro-negocio/generamos-energia>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (Minagricultura). (2021). Cadena de la Acuicultura – Cifras del Sector. <https://sioc.minagricultura.gov.co/Acuicultura/Documentos/2021-03-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial del Departamento de Santander. UT CAEM-E3 (consultor). Bogotá, D.C.: Colombia.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente). (2017). Estrategia Nacional de Agricultura Sostenible y Resiliente al Clima. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Estrategia_Nacional_ASR_2017.pdf

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MinCIT). (2020). Estadísticas de turismo en Colombia 2019. <https://www.mincit.gov.co/getattachment/minturismo/estadisticas-de-turismo/estadisticas-de-turismo-en-colombia/2019/Anuario-de-Estadisticas-2019.pdf.aspx?lang=es-CO>

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MinCIT). (2024). Inversiones de Fontur para el desarrollo turístico regional. <https://fontur.com.co/es/noticias/fontur-comprometido-con-el-turismo-en-las-regiones>

Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (s.f.). Gobierno radicó presupuesto de regalías 2023–2024: el proyecto alcanza los \$31,3 billones. Recuperado de <https://www.minhacienda.gov.co/w/gobierno-radico-presupuesto-de-regalias-2023-2024-el-proyecto-alcanza-los-31-3-billones-un-2-1-del-pib>

Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2024). Parque Nacional Natural Serranía de los Yariguíes. <https://www.parquesnacionales.gov.co/porta/es/parques-nacionales/parque-nacional-natural-serrania-de-los-yariguies/>

ProColombia. (2022). Turismo de Naturaleza en Colombia: Oportunidades y Tendencias. <https://procolombia.co/publicaciones/turismo-de-naturaleza-en-colombia-opportunidades-y-tendencias>

ProColombia. (2023). Estudios sobre el Potencial del Turismo Rural en Colombia. <https://procolombia.co/publicaciones/turismo-rural-en-colombia>

ProColombia. (2023). Reporte de Exportaciones de Productos Orgánicos Certificados. <https://procolombia.co/publicaciones/reporte-de-exportaciones-de-productos-organicos>

SER Colombia (Asociación de Energías Renovables de Colombia). (2023). Proyecciones de Inversión y Empleo en Energías Renovables No Convencionales. <https://sercolombia.org/publicaciones/>

SiB Colombia. (2022). Cifras de biodiversidad en Santander. <https://cifras.biodiversidad.co/santander>

Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). (2015). Identificación y cuantificación del potencial hidroeléctrico para pequeñas y medianas centrales. <https://www1.upme.gov.co/Hidroelectricidad/Paginas/identificacion-y-cuantificacion-del-potencial-hidroelectrico-para-pequenas-y-medianas-centrales.aspx>

Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). (2015). Atlas de Radiación Solar de Colombia. https://www.upme.gov.co/VME_Documentos/Publicaciones/Atlas_Radiacion_Solar.pdf

Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). (2017). Atlas de Radiación Solar Global de Colombia. <https://www1.upme.gov.co/Energias-Alternativas/Paginas/atlas-de-radiacion-solar-global-de-colombia.aspx>

Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). (2025a, 31 de enero). Informe de Registro de Proyectos de Generación,

Diciembre 2024. https://www1.upme.gov.co/siel/Inscripcion_proyectos_generacion/Registro_Diciembre_2024.pdf

Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). (2025b, 31 de enero). Anexo I: Registro de Proyectos de Generación - Datos detallados, Diciembre 2024. https://www1.upme.gov.co/siel/Inscripcion_proyectos_generacion/Anexo_I_Registro_Diciembre_2024.xlsx

Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). (s.f.a). Eficiencia en la Industria. Recuperado de <https://www.upme.gov.co/simec/eficiencia-energetica/eficiencia-en-la-industria/>

Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). (s.f.b). PROURE: Plan de Acción Indicativo de Eficiencia Energética. Recuperado de <https://www.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Paginas/PROURE.aspx>

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2021). Análisis de la competitividad territorial agropecuaria y rural en Colombia. Bogotá D.C.: UPRA.

World Travel & Tourism Council (WTTC). (2019). Economic Impact Reports. <https://wttc.org/research/economic-impact>

XM S.A. E.S.P. (2025a, 17 de mayo). Informe de Operación del SIN y Administración del Mercado, Abril 2025. <https://www.xm.com.co/informes/informes-mensuales-de-analisis-del-mercado/informe-operacion-del-sin-y-administracion-del-mercado-abril-2025>

XM S.A. E.S.P. (2025b, 20 de mayo). Capacidad Efectiva Neta (MW) por Tipo de Central y por Departamento, a 30 de abril de 2025. <https://www.xm.com.co/operacion/generacion>

prosantander