



Unidad de Planeación
Minero Energética



20
25

Plan Indicativo de **Bioenergía del Pacífico**

Una Apuesta de Transformación
Productiva, Internacionalización y Acción
Climática para el territorio y para el país.

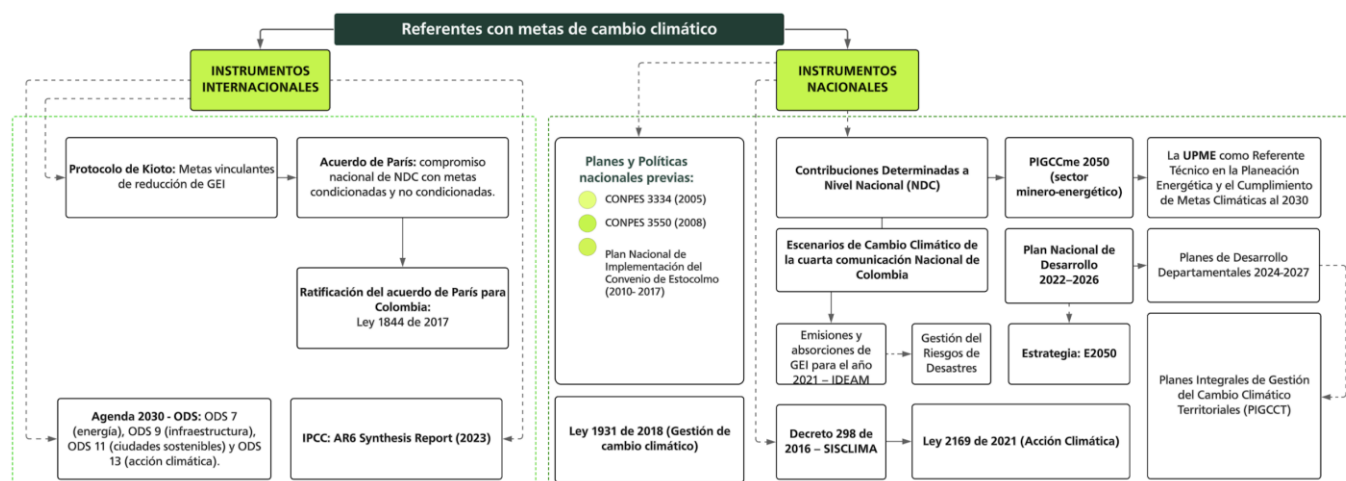
Anexo 4

Referente de Cambio Climático



El desarrollo de la bioenergía en la región Pacífico constituye una oportunidad estratégica para operacionalizar los compromisos multilaterales adquiridos por Colombia en materia de cambio climático, en particular los derivados del Protocolo de Kioto, el Acuerdo de París y la Agenda 2030. Estos marcos normativos establecen principios rectores como la equidad, la acción climática universal, la integración multisectorial y la transformación estructural del desarrollo. En este contexto, la bioenergía se configura como una tecnología habilitadora para avanzar en una transición energética justa, al tiempo que contribuye directamente a las metas nacionales de mitigación, adaptación, descarbonización económica y consolidación de un desarrollo rural resiliente y de bajo emisiones. Su implementación está respaldada por un entramado normativo e institucional sólido que promueve la incorporación de criterios climáticos en la planificación sectorial y territorial. La Figura 1 presenta una síntesis de los principales referentes internacionales, nacionales y territoriales que sustentan el desarrollo de la bioenergía como estrategia de mitigación y adaptación al cambio climático.

Figura 1. Esquema Referentes Cambio Climático



Fuente: Elaboración UPME

El Protocolo de Kioto (1997), si bien representó el primer acuerdo internacional jurídicamente vinculante sobre la mitigación de gases de efecto invernadero (GEI), limitó su cobertura a países desarrollados, otorgando a Colombia una participación voluntaria mediante el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) (Maamoun, 2019; Naciones Unidas, 1998). En paralelo a este marco internacional, Colombia consolidó instrumentos nacionales que contribuyeron a fortalecer su arquitectura ambiental y climática. El CONPES 3344 de 2005 estableció los lineamientos para la política de prevención y control de la contaminación del aire, identificando al transporte y la industria como principales fuentes de emisiones y planteando acciones intersectoriales, de actualización normativa y de fortalecimiento institucional (Departamento Nacional de Planeación, 2005). Posteriormente, el CONPES 3550 de 2008 definió los lineamientos para una Política Integral de Salud Ambiental, reconociendo la calidad del aire, del agua y la seguridad química como determinantes críticos de la salud pública, y proponiendo sistemas de información integrados, indicadores ambientales y articulación con compromisos internacionales como el Protocolo de Kioto y el Convenio de Estocolmo (Departamento Nacional de Planeación, 2008). En esta misma línea, el país formuló el Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (Orden, n.d.), adoptado tras la ratificación del Convenio mediante la Ley 1196 de 2008.

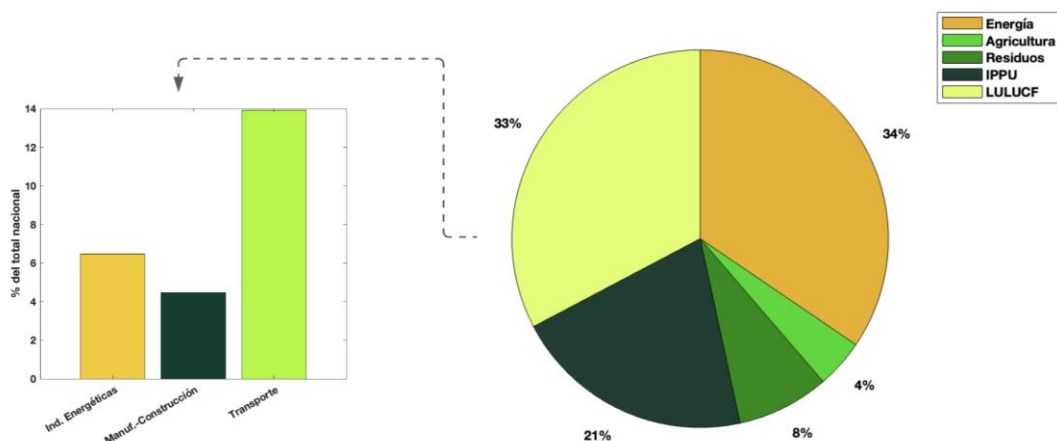
Posteriormente, el Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo (2017) actualizó y profundizó esta estrategia, incorporando nuevas sustancias incorporadas al Convenio entre 2009 y 2016, así como lineamientos para la prevención, reducción y eliminación de emisiones y residuos peligrosos. Este plan enfatizó la participación de actores públicos, privados y sociales, reconociendo los beneficios en salud y en el ambiente, así como los costos financieros y socioeconómicos asociados.

Esta experiencia fortaleció las capacidades técnicas nacionales y facilitó la transición hacia un régimen climático más inclusivo, conforme al Acuerdo de París, ratificado mediante la Ley 1844 de 2017. Esta ley obliga al país a formular, mantener y actualizar sus Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC), con base en criterios de sostenibilidad, corresponsabilidad y coherencia con los instrumentos de planificación del desarrollo (Chatjuthamard et al., 2025; Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2020). En este marco, la NDC y el Acuerdo de París no se restringen a la reducción de emisiones, sino que articulan esfuerzos para la construcción de resiliencia y la contención del aumento de la temperatura global, a través de estrategias climáticas integradas. Esta convergencia permite la articulación estructural con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular los ODS 7 (energía asequible y no contaminante), 9 (industria, innovación e infraestructura), 11 (ciudades y comunidades sostenibles) y 13 (acción por el clima). La incorporación de estas agendas favorece el diseño de políticas públicas con sinergias operativas y cobeneficios intersectoriales, mejorando la eficiencia en la asignación de recursos y fortaleciendo la gobernanza climática. La integración entre las metas climáticas de París y los ODS permite identificar vínculos estratégicos y oportunidades para la formulación de políticas orientadas al logro simultáneo de objetivos climáticos y de desarrollo sostenible (Muñoz Ávila, 2023).

El Informe de Síntesis del Sexto Ciclo de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), AR6 de 2023, reafirma con alta certeza científica la influencia antrópica en el calentamiento global, cuantificando un aumento de 1,1 C entre 2011 y 2020 respecto al periodo preindustrial (1850–1900). Las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y metano (CH₄), principalmente derivadas de los sectores energético, industrial y agropecuario, han sido identificadas como las principales responsables. El IPCC advierte que el sector energético concentró el 34 % de las emisiones globales netas en 2019, seguido por la industria (24 %), el uso del suelo y la agricultura (22 %), el transporte (15 %) y las edificaciones (6 %) (IPCC, 2021). El informe enfatiza la urgencia de transiciones sistémicas que integren innovación tecnológica, participación social y políticas basadas en derechos, estructuradas mediante acciones sectoriales en energía, uso del suelo, ciudades e industria. Estas transformaciones deben adaptarse a contextos regionales de alta vulnerabilidad climática, como el del Pacífico. La evidencia científica proporcionada por el IPCC aporta insumos esenciales para la formulación de instrumentos nacionales de planificación climática. En este marco, el Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones Atmosféricas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2024) se constituye como el principal instrumento técnico-operativo para la cuantificación de emisiones y remociones de GEI, en cumplimiento de los lineamientos del IPCC y el Acuerdo de París. Según este inventario, Colombia registró emisiones netas de 280.101,98 kt CO₂e, compuestas por emisiones brutas de 302.934,03 kt CO₂e y absorciones de 22.832,04 kt CO₂e. Las emisiones netas se distribuyen por sectores como sigue: Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (LULUCF) (34,49 %), energía (32,71 %), agricultura (20,69 %), residuos (7,93 %) e IPPU (4,18 %). El sector energético (Figura 2), en

particular, presenta un comportamiento dominado por las emisiones del transporte (13,92 % del total nacional), seguido por las industrias energéticas (6,47 %) y la manufactura y la construcción (4,47 %).

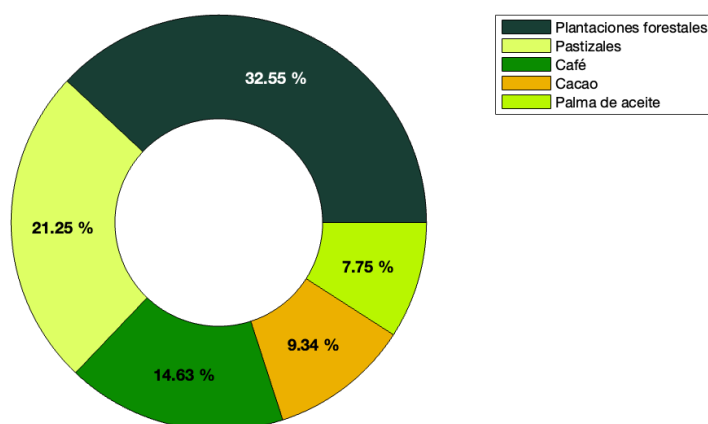
Figura 2. Participación sectorial en las emisiones netas de GEI en Colombia (2021), desglose del sector energético y distribución porcentual nacional



Fuente: Elaboración UPME basada en (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2024)

En términos de remociones (Figura 3), las principales absorciones corresponden a plantaciones forestales (32,55 %), pastizales permanentes (21,25 %) y cultivos permanentes como café (14,63 %), palma de aceite (7,78 %) y cacao (9,34 %) (IDEAM, 2024). Este patrón resalta el papel estratégico de los sistemas agroforestales y silvopastoriles en la captura de carbono y la generación de cobeneficios bioenergéticos. Estas coberturas vegetales, propias de la región Pacífico, representan no solo sumideros relevantes, sino también fuentes sostenibles de biomasa con potencial para su valorización energética, contribuyendo así a la reducción neta de emisiones sectoriales. Estos aportes deben considerarse como línea base para proyectar escenarios de mitigación territorialmente diferenciados mediante tecnologías bioenergéticas de bajas emisiones.

Figura 3. Remociones de CO₂ por tipo de cobertura (%)



Fuente: Elaboración UPME basada en (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2024)

En el marco de la Cuarta Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (4CN), los escenarios generados a partir de las Rutas Socioeconómicas Compartidas (SSP) del AR6 del IPCC evidencian que la región Pacífica se constituye en uno de los territorios más sensibles al cambio climático. En los distintos escenarios, esta región presenta un aumento progresivo de la temperatura media anual, con incrementos proyectados superiores a 1 °C a corto plazo y que podrían alcanzar hasta 4 °C hacia finales del siglo XXI, dependiendo de la trayectoria de emisiones. En términos de precipitación, los resultados muestran un aumento significativo del volumen anual, especialmente marcado en la segunda mitad del siglo XXI, lo que refuerza la condición de alta pluviosidad propia del Pacífico. Este comportamiento, sumado a la intensificación de eventos extremos, como lluvias torrenciales y la mayor frecuencia de días con precipitaciones intensas, genera repercusiones directas sobre los ecosistemas húmedos, los recursos hídricos y la biodiversidad, al tiempo que plantea desafíos para la gestión de riesgos asociados a inundaciones, movimientos en masa y erosión costera. De manera complementaria, las proyecciones para variables adicionales indican un aumento de la radiación en gran parte de la región Pacífica y cambios en la humedad relativa, lo cual constituye un insumo crítico para la planificación ambiental, energética y territorial, así como para la formulación de estrategias de adaptación específicas en este territorio.

Colombia actualizó su NDC en 2020, estableciendo metas climáticas ambiciosas como la reducción del 51 % de las emisiones netas de GEI al año 2030 (hasta un máximo de 169,44 MtCO₂eq) y el logro de la carbono-neutralidad para 2050 (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2020). Estas metas están respaldadas por marcos regulatorios, como la Ley 2169 de 2021, y por políticas complementarias que integran la acción climática en la planificación territorial y sectorial. En particular, la Ley 2169 establece un marco jurídico para una planificación climática integrada, multisectorial y con énfasis territorial, en la que se reconoce el aprovechamiento energético de biomasa, biogás y residuos orgánicos como soluciones técnicas prioritarias de mitigación (Ley 2169 de diciembre de 2021, 2021). Este enfoque habilita la bioenergía como herramienta para la descentralización del acceso energético, la reducción de emisiones y el fortalecimiento de economías rurales en regiones como el Pacífico colombiano, donde confluyen la pobreza energética, la presión ecosistémica y el potencial bioenergético.

En este contexto, la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), en el marco de su Plan Estratégico Institucional 2023–2026, ha consolidado una hoja de ruta que refuerza su rol como entidad técnica articuladora de la transición energética justa del país, con un enfoque territorial, climático e interseccional. Entre las estrategias prioritarias, se destaca la presencia activa en los territorios para diseñar e implementar instrumentos que integren criterios sociales, ambientales, de género, étnicos y de cambio climático en la formulación de estudios, planes y proyectos energéticos. Esta visión fortalece la planificación energética nacional con criterios de equidad y sostenibilidad, posicionando a la UPME como referente técnico en mitigación, eficiencia energética y descarbonización del sector. En línea con los compromisos climáticos y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente los ODS 7 y 9, la entidad lidera acciones orientadas al cumplimiento de metas estructurales al 2030. Entre ellas, se encuentran, alcanzar una cobertura eléctrica del 100 % a través del Plan Indicativo de Expansión de Cobertura (PIEC); lograr que el 73,3 % de la capacidad instalada de generación corresponda a fuentes renovables, según el Balance Energético Colombiano (BECO); y reducir la intensidad energética nacional a 2,9 MJ/USD PIB mediante políticas de eficiencia energética, gestión de la demanda y reconversión tecnológica. Asimismo, el Plan de Expansión de Generación y Transmisión proyecta una capacidad

instalada de 23.487 MW para 2030, lo que garantiza resiliencia y calidad en el sistema eléctrico nacional. En lo relacionado con el ODS 9, la meta 9.4 establece una intensidad de emisiones de CO₂ de las industrias manufactureras inferior a 0,86 kg CO₂eq/valor agregado, con base en datos del DANE y del BECO (UPME, 2025a). El cumplimiento de esta meta requiere una articulación entre las políticas de reconversión industrial, la innovación tecnológica y la transición productiva, en la que la UPME desempeña un papel estratégico como instancia técnica de coordinación multisectorial.

Figura 4. Metas estructurales al 2030 en el marco de los ODS 7 y 9



Fuente: Elaboración UPME basada en (UPME, 2025a).

Colombia ha consolidado una arquitectura institucional y normativa robusta que orienta la transición energética justa, la diversificación de la matriz energética y la consolidación de la bioenergía como vector estratégico de mitigación y adaptación al cambio climático. La Ley 1715 de 2014 y su actualización mediante la Ley 2099 de 2021 constituyen el marco habilitante para la promoción de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER), con un esquema de incentivos tributarios que ha dinamizado la inversión privada en proyectos de biomasa, biogás y de valorización de residuos agroindustriales. Este marco se complementa con la Ley 939 de 2004 y el CONPES 3510 de 2008 sobre biocombustibles, y se ha fortalecido con la expedición del CONPES 4075 de 2022 –Política de Transición Energética–, el cual articula competitividad, innovación y sostenibilidad, posicionando la bioenergía como mecanismo para reducir la dependencia de combustibles fósiles y fortalecer la resiliencia energética en Zonas No Interconectadas (ZNI) (Congreso de Colombia, 2014, 2021; CONPES 4075, 2022).

De manera articulada, la Ley 1931 de 2018 sobre cambio climático, la Ley 1844 de 2017 que ratifica el Acuerdo de París, y la Ley 1964 de 2019 de movilidad sostenible, amplían los instrumentos regulatorios para la integración territorial de proyectos de transición energética. Más recientemente, el Decreto 2236 de 2023 estableció lineamientos adicionales para acelerar la transición energética justa con enfoque diferencial en territorios vulnerables. Todo este andamiaje normativo se integra al Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026, que fija como meta la incorporación de 2 GW de FNCER en operación comercial

—ampliada a 6 GW bajo la Estrategia 6GW—, el fortalecimiento del SISCLIMA y la implementación de soluciones descentralizadas en ZNI (UPME, 2025b). Estas metas se acompañan de una inversión anual estimada entre \$8,76 y \$14,19 billones para mitigación y entre \$5,8 y \$10,5 billones para adaptación, lo que exige incrementar la inversión climática del 0,16 % del PIB a por lo menos 1,2 %, mediante esquemas híbridos de financiamiento público–privado.

En el plano técnico-programático, el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del Sector Minero-Energético (PIGCCme 2050) y la Estrategia Climática de Largo Plazo (E2050) definen la hoja de ruta hacia la carbono-neutralidad y la resiliencia climática. El PIGCCme reconoce la bioenergía como vector estratégico para la diversificación de la matriz, priorizando el aprovechamiento sostenible de residuos agroindustriales y forestales en territorios de alta vulnerabilidad climática y ZNI, en articulación con prácticas de economía circular, la restauración de suelos degradados y los encadenamientos productivos responsables (Gobierno de Colombia, 2021; MinEnergía, 2025). Por su parte, la E2050 alinea sus metas con la NDC, proyectando una reducción del 90 % de las emisiones de GEI frente al año base 2015 y compensando el 10 % restante mediante mecanismos internos de absorción. Este documento posiciona la electricidad como eje de descarbonización, con una proyección de participación entre el 40 % y el 70 % de los usos finales de energía en 2050, frente al 18–26 % actual establecido en el PEN. Este objetivo implica multiplicar por siete el consumo eléctrico de 2015, mediante la expansión de la generación renovable variable (solar, eólica, marina) y de tecnologías de respaldo carbono-neutrales, acompañadas de redes de transporte y distribución adaptadas y de esquemas normativos que habiliten la descentralización y la flexibilidad operativa. Para sectores no electrificables, la estrategia contempla biocombustibles avanzados, hidrógeno verde y combustibles sintéticos. En materia de adaptación, la E2050 proyecta reducir en un 50 % las pérdidas anuales esperadas por eventos climáticos (\$4,03 billones), disminuir la vulnerabilidad territorial promedio de 0,88 a 0,4 e intensificar la producción agropecuaria de manera sostenible, liberando hasta dos millones de hectáreas sin superar el 30 % adicional de la frontera agrícola (Gobierno de Colombia, 2021).

A nivel institucional, el Decreto 298 de 2016 creó el Sistema Nacional de Cambio Climático (SISCLIMA), como plataforma técnico-administrativa para la coordinación, formulación y evaluación de políticas y acciones en materia de cambio climático. SISCLIMA se estructura en torno a principios de gobernanza multinivel e integración intersectorial, facilitando la transversalización del enfoque climático en la planificación subnacional. Los Nodos Regionales de Cambio Climático —Nodo Pacífico Norte (Chocó) y Nodo Pacífico Sur (Cauca, Valle del Cauca y Nariño)— permiten articular las estrategias nacionales con los Planes de Acción Regionales de Cambio Climático (PARCC), generando condiciones operativas para la inclusión de soluciones bioenergéticas en las agendas territoriales de mitigación y adaptación (Gobierno de Colombia, 2021).

En concordancia con el marco normativo y programático de la acción climática en Colombia, los Planes de Desarrollo Departamentales 2024–2027 de Cauca, Nariño, Valle del Cauca y Chocó constituyen instrumentos de planificación estratégica que reafirman el compromiso regional con la transición energética justa y la sostenibilidad climática. En el Cauca, la línea de “Cambio climático y sostenibilidad ambiental” contempla el impulso al uso de energías limpias en zonas rurales, la valorización de los residuos orgánicos mediante tecnologías bioenergéticas y la articulación con estrategias de agroecología

y de economía circular (Gobernación del Cauca, 2014). En Nariño, la estrategia de “Transición energética popular, economía solidaria y bioeconomía” prioriza la sustitución progresiva de la leña, el fortalecimiento de capacidades comunitarias para la autogestión energética y la promoción de la bioenergía y de los bioproductos como vectores de transformación rural (Gobernación de Nariño, 2024). El Valle del Cauca orienta su acción desde la línea “Sostenibilidad ambiental, resiliencia climática y desarrollo rural”, promoviendo tecnologías limpias en zonas agroindustriales, la formación en empleos verdes y la valorización energética de la biomasa como medidas de adaptación climática (Gobernación del Valle del Cauca, 2024). Por su parte, el Chocó adopta un enfoque diferencial con la estrategia “Territorio resiliente al cambio climático con enfoque étnico y ambiental”, que contempla el despliegue de alternativas energéticas sostenibles en comunidades indígenas y afrodescendientes, alineadas con el Plan Departamental de Cambio Climático (PDCC) y con los lineamientos del Nodo Regional Pacífico Norte del SISCLIMA (Gobernación de Chocó, 2024).

Complementariamente, los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territorial (PIGCCT) constituyen instrumentos técnicos vinculantes para la acción climática subnacional, estructurados a partir de las directrices de la Ley 1931 de 2018, del Acuerdo de París (Ley 1844 de 2017) y de la Política Nacional de Cambio Climático. Cauca, Nariño y Valle del Cauca presentan avances diferenciados en sus PIGCCT en términos de análisis de vulnerabilidad, estimación de emisiones de GEI, estructuración de medidas sectoriales y mecanismos financieros. No obstante, la inclusión explícita de la bioenergía como solución de mitigación sigue siendo incipiente, con excepción de Nariño, que integra tecnologías específicas, como biodigestores, estufas limpias y cogeneración con residuos agropecuarios, para la electrificación descentralizada en ZNI (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022). Esta omisión representa una oportunidad crítica para articular el Plan Indicativo de Bioenergía del Pacífico (PIBE) con los instrumentos climáticos territoriales, integrando criterios técnicos, escenarios proyectados y metas condicionadas en coherencia con el SISCLIMA.

En coherencia con esta estructura, se identifican tres escenarios técnicamente viables para la región: i) generación térmica limpia para cocción y procesos agroindustriales; ii) generación eléctrica distribuida a partir de biomasa residual en Zonas No Interconectadas (ZNI); y iii) cogeneración en agroindustrias rurales. Estos escenarios permiten evaluar la bioenergía como una opción transversal con impactos multiesectoriales en, el sector residencial (sustitución de leña y diésel para calor), el sector productivo rural (modelos de transformación con autogeneración térmica o eléctrica) y el sector energético (diversificación de la matriz, reducción de emisiones en generación térmica). Así, la articulación entre PIGCCT y PIBE no solo permite integrar el potencial regional de bioenergía en las rutas de implementación climática, sino también alinear el portafolio de medidas con las metas de reducción de emisiones, los compromisos sectoriales y los habilitadores financieros requeridos para su ejecución territorial.

Bibliografía

- Chatjuthamard, P., Jiraporn, P., Lee, S. M., & Kim, Y. S. (2025). Leveraging climate change: Estimating the effect of capital structure on shareholder value using the Paris Agreement. *Journal of Sustainable Finance and Accounting*, 7, 100022. <https://doi.org/10.1016/j.josfa.2025.100022>
- Congreso de Colombia. (2014, May 13). *Ley 1715 de 2014 (1715)*. 13 de Mayo. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=57353>
- Congreso de Colombia. (2021). *Ley 2099 de 2021* . <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=166326>
- CONPES 4075 (2022). <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4075.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación. (2005). *Documento Conpes 3344*.
- Departamento Nacional de Planeación. (2008). *Documento Conpes 3550*.
- Gobernación de Chocó. (2024). *Plan de Desarrollo Departamental 2024 - 2027. El Chocó en Ruta hacia el Progreso*.
- Gobernación de Nariño. (2024). *Plan de Desarrollo Departamental 2024 - 2027. Nariño, región país para el mundo*.
- Gobernación del Cauca. (2014). *Plan de Desarrollo Departamental 2024 - 2027 Cauca. La Fuerza del Pueblo*.
- Gobernación del Valle del Cauca. (2024). *Plan de Desarrollo Departamental 2024 - 2027 Valle del Cauca. Liderazgo que Transforma*.
- Gobierno de Colombia. (2021). *Estrategia climática de largo plazo de Colombia E2050 para cumplir con el Acuerdo de París*.
- IPCC. (2021). *Sixth Assessment Report — IPCC*. <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/>
- Ley 2169 de Diciembre de 2021, 34 (2021). https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY_2169_DEL_22_DE_DICIEMBRE_DE_2021.pdf
- Maamoun, N. (2019). The Kyoto protocol: Empirical evidence of a hidden success. *Journal of Environmental Economics and Management*, 95, 227–256. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2019.04.001>
- MinEnergía. (2025). *Hoja de Ruta para la Transición Energética Justa de Colombia*. https://minenergia.gov.co/documents/13272/Hoja_de_ruta_transicion_energetica_justa_TEJ_2025.pdf
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2022). *Documento orientaciones para la formulación de planes integrales de gestión del cambio climático territoriales*.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, & I. de H. M. y E. A. (IDEAM). (2024). *Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones Atmosféricas de Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia* .
- Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). *Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC)*. <https://www.minambiente.gov.co>
- Muñoz Ávila, L. (2023). *Cambio climático y desarrollo sostenible en Colombia*. <https://doi.org/10.12804/urosario9789585001978>
- Naciones Unidas. (1998). *PROTOCOLO DE KYOTO DE LA CONVENCION MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO*.

Orden, L. (n.d.). *PLAN NACIONAL DE APLICACIÓN DEL CONVENIO DE ESTOCOLMO SOBRE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES COP, EN LA REPÚBLICA DE COLOMBIA-PNA 2010 DIRECCIÓN DE DESARROLLO SECTORIAL SOSTENIBLE.*

UPME. (2025a). *Balance Energético Colombiano* . <https://www.upme.gov.co/simec/oferta-y-demanda/balance-minero-energetico-colombiano/>

UPME. (2025b). *Estrategia 6GW*. https://docs.upme.gov.co/Documents/Enfoque-territorial/Territorial_6GW.pdf