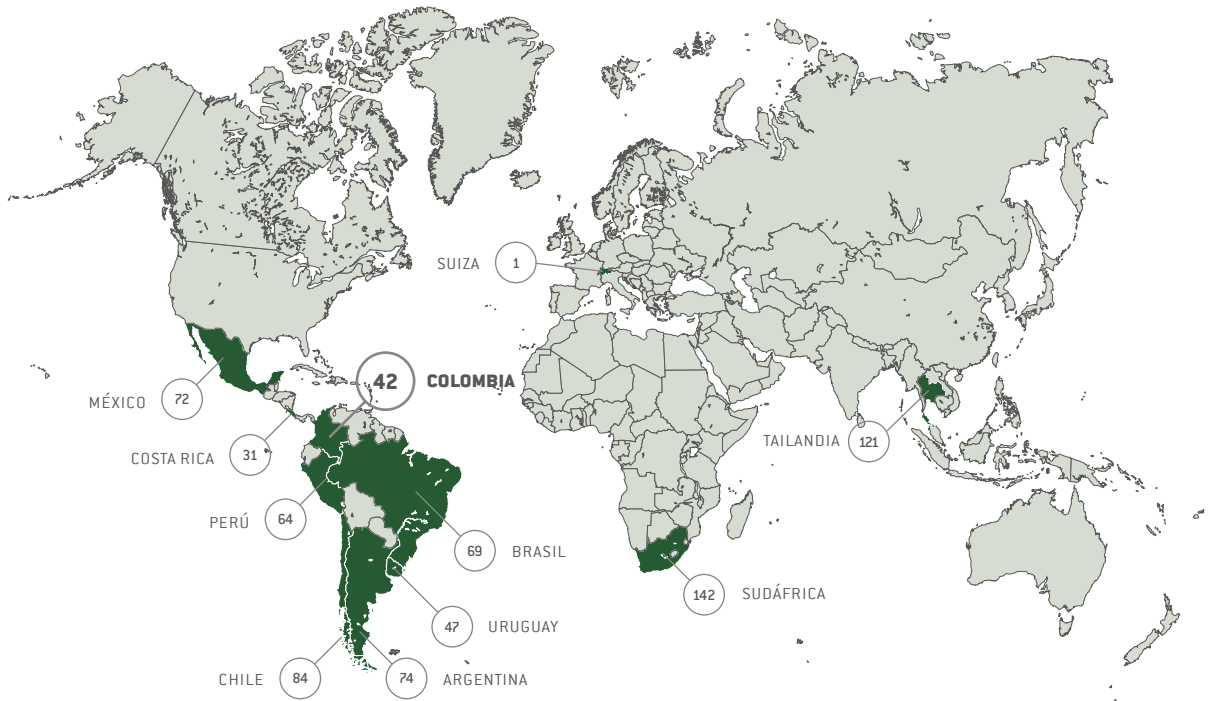


CRECIMIENTO VERDE



Índice de Desempeño Ambiental. Puesto entre 180 países.

Fuente: Yale Center for Environmental Law & Policy (2018).

DATOS DESTACADOS*

1. Uso eficiente de los recursos

- La huella hídrica azul en Colombia aumentó **19,7 %** entre **2010** y **2018**, lo que apunta a una mayor productividad del agua.
- En Colombia, la productividad de la tierra agrícola por kilómetro cuadrado es el **44 %** respecto a la OCDE, pero se usan **4,8** veces más fertilizantes.
- La tasa de reciclaje y reutilización de residuos es del **8,7 %**. En los países de la OCDE es de **26 %**.

2. Conservación del capital natural

- Entre el año **2008** y **2017** la pérdida de recursos naturales y el daño asociado a emisiones de CO₂ y material particulado representaron en promedio seis puntos porcentuales del ingreso nacional bruto del país, lo que reduce las posibilidades de crecimiento de largo plazo.
- En **2018**, **83** municipios del país contaban con estaciones de vigilancia de la calidad del aire. De estos, **5,5 %** superó la norma anual nacional respecto a PM10, pero el **67 %** superó el estándar orientado a proteger la salud que entrará en vigor en **2030**.
- Entre **2001** y **2018** se han perdido **4,3** millones de hectáreas de bosque. La zona con la mayor deforestación es la Amazonía.

3. Gestión del cambio climático

- Colombia es uno de los países con mayor exposición al riesgo climático por cambios en temperatura y régimen de precipitaciones. Los fenómenos hidrometeorológicos han causado **85 %** de los desastres entre **1998** y **2018** en el país, y se espera que su frecuencia aumente.
- Las acciones de adaptación pueden reducir el riesgo al que se enfrentan las comunidades, pero solo el **16,2 %** de los municipios realiza inversiones en conocimiento del riesgo y **24,5 %** en mejorar la institucionalidad para gestión del riesgo.
- Entre **2011** y **2018** se han invertido **COP 13,8 billones** en financiamiento climático en Colombia, principalmente por el sector público (**69,8 %** de la inversión).

PRINCIPALES RECOMENDACIONES

1. Avanzar en la implementación del CONPES 3934 Política de Crecimiento Verde.
2. Fortalecer las capacidades para la producción agropecuaria sostenible a partir del extensionismo agropecuario.
3. Establecer mecanismos para la transición de las empresas a un desarrollo bajo en carbono y mayor sostenibilidad.
4. Fortalecer la preparación ante desastres de los municipios del país, con inversión en conocimiento del riesgo y fortalecimiento institucional.
5. Reformar y fortalecer las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) para que cuenten con las capacidades adecuadas para el cumplimiento de sus funciones.

* Las fuentes de los datos seleccionados en esta sección se encuentran a lo largo del capítulo.

PERFIL DE COLOMBIA EN MATERIA DE CRECIMIENTO VERDE

Tema	Indicador	Valor Colombia 2019	Ranking en América Latina 2019	Mejor país en América Latina 2019 [valor]	Fuente
Uso eficiente de recursos	Productividad de la tierra (valor de la producción agrícola USD/km ² de tierra agrícola)	USD 37.575 ¹	11 de 16	Costa Rica (USD 201.591)	FAO y Banco Mundial
	Productividad en el uso de materiales (PIB USD/tonelada de material extraído)	USD 712 ²	6 de 16	Panamá (USD 1.433)	Global Material Flows Database
	Productividad del agua dulce (PIB USD/m ³ de agua dulce extraído)	USD 18,9 ³	2 de 17	Panamá (USD 30,6)	Banco Mundial
	Intensidad energética (MJ /PIB USD)	2,3 ⁴	2 de 17	Panamá (0,41)	Banco Mundial
Conservación del capital natural	Ahorro neto ajustado (% del INB)	2,8 % ²	14 de 16	Panamá (25,3 %)	Banco Mundial
	Pérdida de cobertura forestal 2014-2018 (% bosque 2014)	1,8 % ⁵	5 de 17	Ecuador (1,2 %)	World Resources Institute
	Índice de Desempeño Ambiental (de 0 a 100)	65,2 ⁵	2 de 17	Costa Rica (67,8)	Environmental Performance Index
Gestión del cambio climático	Intensidad de emisiones (kg de CO ₂ e / PIB USD)	0,52 ³	4 de 17	Chile (-0,03)	World Resources Institute
	Vulnerabilidad al cambio climático (de 0 a 1, donde 0 representa menor vulnerabilidad)	0,39 ²	8 de 17	Chile (0,34)	Notre Dame Global Adaptation Index
	Capacidad de adaptación al cambio climático (de 0 a 1)	0,40 ²	7 de 17	Chile (0,57)	Notre Dame Global Adaptation Index

Nota: 1. Datos correspondientes al año 2016. 2. Datos correspondientes al año 2017. 3. Datos correspondientes al año 2014. 4. Datos correspondientes al año 2015. 5. Datos correspondientes al año 2018.



La sostenibilidad ambiental es un factor central de la competitividad de un país. Hacer un uso más eficiente de los recursos naturales necesarios para la producción económica mejora la productividad y sienta las bases para un mayor crecimiento en el mediano y largo plazo. Los retos que supone el cambio climático ponen de manifiesto la necesidad de actuar rápidamente para transitar a patrones de crecimiento más sostenibles.

El crecimiento verde es una estrategia de desarrollo que va alineada con la necesidad de encontrar nuevas fuentes de crecimiento basadas en la adopción de mejores tecnologías e innovación que permitan sofisticar el aparato productivo y hacer un uso más racional del capital natural con el que cuenta el país. Una estrategia de esta naturaleza busca internalizar las externalidades negativas del desarrollo e incentivar las externalidades positivas de manera que los sectores económicos sean cada vez más competitivos y sostenibles en el uso de los recursos y generen menos impactos ambientales. En 2018 se expidió el CONPES 3934 donde se establece la Política de Crecimiento Verde, y el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2018-2022 incluye el “Pacto por la sostenibilidad: producir conservando y conservar produciendo”, que recoge los lineamientos y varias de las acciones del CONPES. Es necesario avanzar en su im-

plementación para lograr la transición hacia una senda de crecimiento más sostenible.

Lograr este cambio requiere la articulación y coordinación de distintos sectores, y la armonización de instrumentos y de políticas económicas para eliminar gradualmente las distorsiones de mercado y los subsidios ineficientes, de modo que se alcance una senda de crecimiento sostenible. En Colombia la participación de los impuestos ambientales en la estructura tributaria del país es baja en comparación con países OCDE. En 2016 el 0,69 % de los ingresos tributarios de la Nación provino de este tipo de instrumentos que buscan corregir externalidades, mientras que en los países de la OCDE la proporción fue del 1,6 % [OCDE y Cepal, 2014]. En este sentido, el Ministerio de Hacienda y Crédito Público ha liderado la formulación de un proyecto de ley de “crecimiento limpio y desarrollo sostenible” que busca facilitar el cumplimiento de las metas del CONPES 3934 y del PND 2018-2022.

El presente capítulo analiza diferentes dimensiones del crecimiento verde en Colombia organizadas en tres secciones: uso eficiente y productivo de los recursos naturales, conservación de la base de capital natural, y gestión del cambio climático. Para cada sección se presentan recomendaciones puntuales.



USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS

El uso eficiente de recursos, como agua, tierra, materiales o energía⁶, es uno de los medios a través de los cuales aumenta la productividad de la economía⁷ ya que se valorizan los recursos y se reducen los costos de producción. Adicionalmente, aumenta la innovación en empresas, se abren nuevas fuentes de financiación, y pueden generarse nuevos mercados y negocios.

PRODUCTIVIDAD DEL AGUA

Colombia tiene un buen desempeño en la productividad en el uso del agua, medida como PIB generado por metro cúbico de agua dulce extraído. En América Latina se encuentra solo por debajo Panamá. Sin embargo, mientras que los países de la OCDE generan USD 114,4 por metro cúbico extraído, Colombia genera USD 18,9 (DNP *et al.*, 2017). Al analizar la huella hídrica azul⁸ en el país se observa que entre 2010 y 2018 esta aumentó 19,7 %, mientras que la demanda hídrica aumentó 4 %. Esto apunta a un incremento en la eficiencia en el uso del agua, ya que una menor proporción del agua extraída retorna a la cuenca en forma de pérdidas, vertimientos o descargas (IDEAM, 2019a).

Ahora bien, la productividad en el uso del agua debe analizarse por sector, según el consumo y valor generado. De acuerdo con el *Estudio Nacional del Agua* (IDEAM, 2019a), los sectores agrícola, energético y pecuario concentran el 75,6 % de la demanda hídrica nacional⁹ con 43,1 %, 24,3 % y 8,2 % de la demanda, respectivamente.

El Índice de Eficiencia en el Uso del Agua (IEUA) relaciona la huella hídrica azul y la demanda hídrica. El sector agrícola obtiene un índice de 0,52, que se clasifica como muy alto, es decir, un bajo porcentaje del agua consumida retorna a

la cuenca. Sin embargo, esta relación varía de acuerdo con el cultivo. Mientras que para cultivos como flores o mora el IEUA es muy alto (0,65 y 0,69 respectivamente), para el arroz de riego es de 0,3. Por su parte, los sectores de energía, hidrocarburos, servicios y piscícola obtienen una clasificación baja y muy baja. La industria tiene un IEUA medio: de los 2.106 millones de metros cúbicos que utiliza el sector, el 95 % se retorna a los cuerpos de agua una vez utilizado. El bajo nivel de reúso está asociado con la Resolución 1207 de 2014, que es muy estricta en cuanto a las actividades permitidas para el reúso¹⁰. Adicionalmente, el tratamiento del agua que retorna a las cuencas es mínimo (IDEAM, 2019a).

PRODUCTIVIDAD DE LA TIERRA

De acuerdo con la Encuesta Nacional Agropecuaria ENA 2017 (DANE, 2018), Colombia destina 39,1 % de su territorio a la producción agropecuaria¹¹. De esta área, el 78,2 % se dedicó a la actividad pecuaria; el 7,3 %, a la actividad agrícola; el 11,9 %, a bosques, y un 2,5 % del área del suelo se dedicó a otros usos.

Sin embargo, la productividad de la tierra agrícola es baja. De acuerdo con la FAO, en 2016 Colombia produjo USD 37.575 por kilómetro cuadrado de tierra agrícola. Este valor es cercano al promedio de la región (USD 35.053), pero menor al valor producido en México y Chile (USD 49.685 y USD 51.769, respectivamente) y es 44 % del valor generado en los países de la OCDE (Gráfica 1). Ahora bien, al separar la productividad de la tierra destinada a productos agrícolas, el valor generado por kilómetro cuadrado es de USD 163.523, mientras que la productividad de la tierra destinada a actividades pecuarias es de USD 23.872 por kilómetro cuadrado.

6. El tema de eficiencia energética se incluye en el capítulo Energía.

7. Ver capítulo Productividad y emprendimiento para mayor detalle.

8. La huella hídrica azul cuantifica el agua extraída que no retorna a la cuenca, sea porque el agua se ha incorporado a un producto, evaporado o trasvasado a otra cuenca vecina. Por su parte, la huella hídrica verde solo aplica para el sector agropecuario y se refiere al uso natural del agua de la humedad del suelo que proviene de la lluvia. Estas se relacionan con el impacto en la cantidad de agua, mientras que la huella hídrica gris se relaciona con el impacto sobre la calidad.

9. El sector piscícola demanda el 8,1 %; el doméstico, el 7,2 %; industria, 2,9 %, y los sectores de minería, hidrocarburos, servicios y construcción demandan el 6 %.

10. La Resolución 1207 de 2014 establece los casos en los que puede reutilizarse agua residual tratada por sector. No se permite el reúso de agua residual tratada de actividades pecuarias ni del sector agua potable. Para el sector agrícola se restringe el riego de cultivos para alimentos de consumo directo, así como el consumo directo de aguas residuales por animales. Finalmente, en el sector industrial se permite el reúso en actividades que no requieren altos niveles de calidad como: intercambio de calor en torres de enfriamiento y calderas, descarga de aparatos sanitarios, limpieza mecánica de vías, riego de vías para el control de material particulado y sistemas de redes contraincendio.

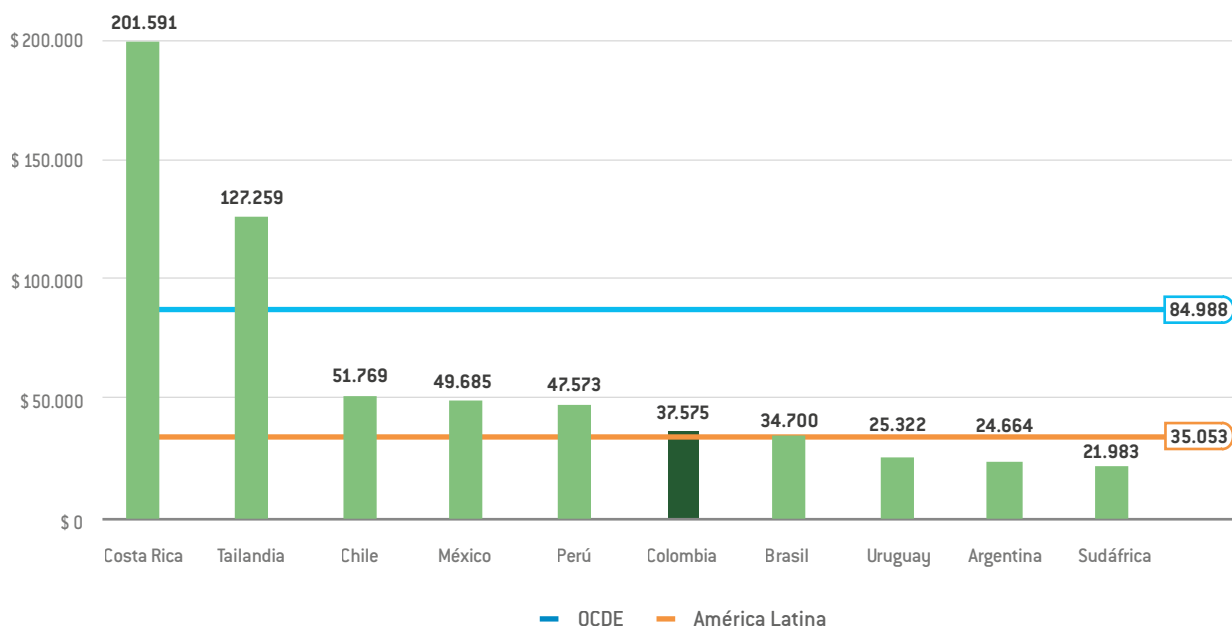
11. El país tiene 446.656 km² de tierra arable, bajo cultivos o pastizales permanentes.



USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS

Gráfica 1. Productividad de la tierra (valor de la producción agrícola USD/km² de tierra agrícola). Colombia y países de referencia, 2016.

Colombia tiene una baja productividad de la tierra: el valor generado por kilómetro cuadrado de tierra agrícola es el 44 % del valor generado por los países de la OCDE.



Fuente: FAO y Banco Mundial (2019).

Esta baja productividad se debe a múltiples factores. Por una parte, está relacionada con el uso de tierras no adecuadas para actividades agropecuarias. Esto se refleja en que el 28 % del territorio padece de algún conflicto en el uso del suelo. Mientras que el país tiene 22 millones de hectáreas con vocación para actividades agrícolas y 15 millones con vocación para ganadería, se utilizan 5,3 millones de hectáreas para agricultura y 34 millones en pastos y herbazales (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2012).

Adicionalmente, hay poca disponibilidad de bienes públicos como distritos de riego, y bajas tasas de uso de maquinaria agrícola y de paquetes tecnológicos modernos que podrían potenciar el rendimiento de los cultivos. De acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario 2014 (DANE, 2016), solo el 16,4 % de las unidades de producción agropecuaria (UPA) declara tener maquinaria para el desarrollo de sus actividades agropecuarias. Aunado a esto, la falta de infraestructura como vías terciarias y centros de acopio, además de vacíos en la cadena logística, reducen la rentabilidad de las actividades agropecuarias. Por otro lado, solo el 10 % del

total de las unidades productoras tienen un acceso efectivo al crédito (CIAT y CRECE, 2018).

El consumo de fertilizantes en el país por hectárea de tierra arable es el más alto de América Latina. Mientras que el promedio de la región es de 208,8 kilogramos por hectárea, en Colombia es de 659,5 (FAO, 2019). Esto es casi cinco veces más fertilizantes por hectárea que lo utilizado en los países de la OCDE (Gráfica 2). Los resultados son una degradación del suelo que reduce el rendimiento de la producción en el tiempo, contaminación de fuentes hídricas y emisiones de gases efecto invernadero.

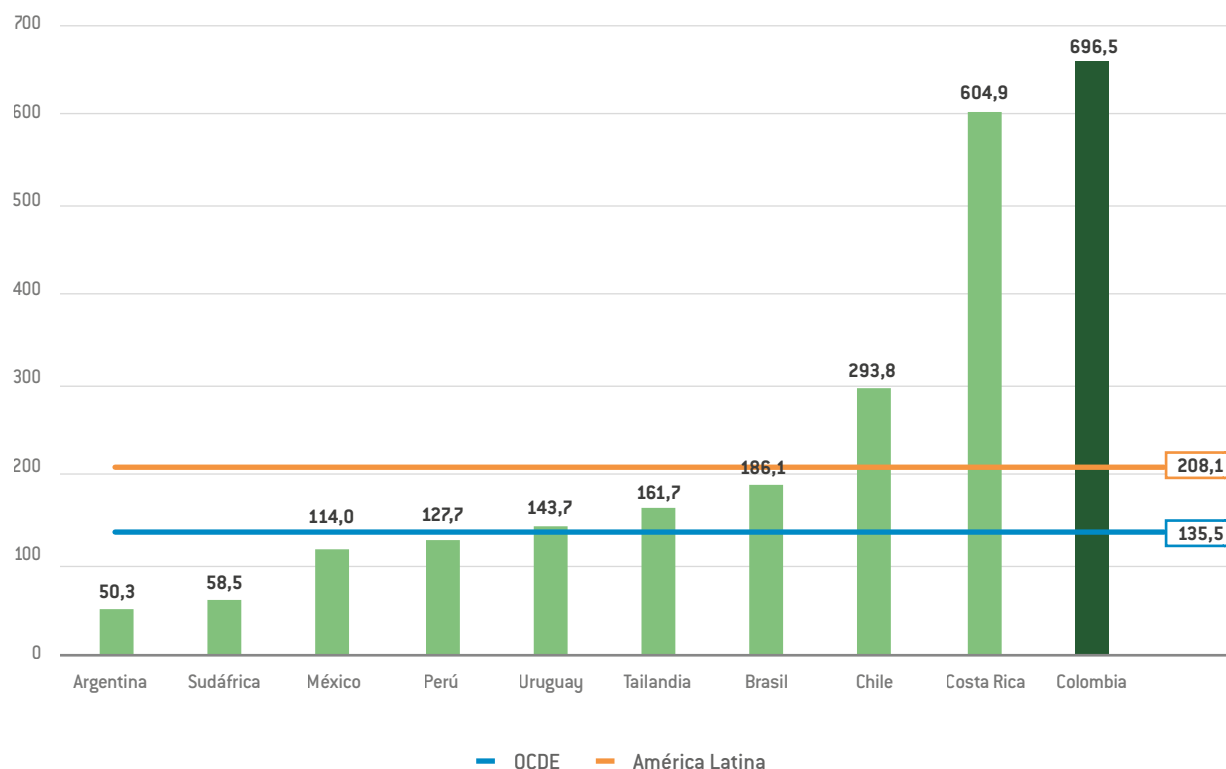
El uso excesivo de fertilizantes está relacionado con el poco uso de asistencia técnica en el país. En el Censo Nacional Agropecuario 2014 solo el 16,5 % de las unidades productoras manifiesta haber recibido asistencia técnica. Adicionalmente, cabe resaltar que el servicio de extensión agropecuaria no incorpora en la mayoría de los casos elementos de gestión ambiental y gestión del suelo. A pesar de que la Ley 1876 de 2017 crea el Servicio Público de Extensión Agropecuaria, aún no se ha reglamentado por completo, por lo que aún no está funcionando.



USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS

Gráfica 2. Consumo de fertilizantes¹² (kg/ha de tierra arable). Colombia y países de referencia, 2016.

El consumo de fertilizantes en Colombia es elevado, lo que es ineficiente y además tiene efectos negativos sobre la calidad de la tierra y contaminación de fuentes hídricas.



Fuente: FAO (2019).

EFICIENCIA EN EL USO DE MATERIALES

Entre el año 2010 y 2017 el consumo de materiales¹³ en Colombia aumentó en 27,6 %, un incremento de 113,2 millones de toneladas. En América Latina, en promedio, dicho consumo creció 19 %, y en los países de la OCDE, el 9,2 % (WU Vienna, 2018). Por su parte, la productividad en el uso de materiales, medida como PIB generado por tonelada de material extraído, aumentó 2 % durante ese periodo: pasó de USD 698 en 2010 a USD 712 en 2017. En Perú aumentó en 8,9 %, y en Chile, 6,1 % (WU Vienna, 2018). A pesar de que Colombia tiene una mayor productividad que otros países de la región como Argentina,

Perú, Brasil o Uruguay, solo genera el 45 % del valor por tonelada que generan los países de la OCDE (Gráfica 3).

En Colombia se genera un alto nivel de residuos y hay poco aprovechamiento de estos. Se estima que se generan anualmente 178 millones de toneladas de biomasa provenientes de cultivos agrícolas y actividades pecuarias y 18 millones de toneladas de residuos domésticos, principalmente de residuos orgánicos (59 %), plásticos (13 %), papel y cartón (9 %), vidrio (2 %), metales (1 %) y otros (16 %) (Vallejo, Pérez-Rincón y Martínez-Alier, 2011). La biomasa se reintegra de manera poco técnica en los cultivos, y el 83 % de los residuos domiciliarios se dispone en rellenos sanitarios o botaderos (DNP y Banco Mundial, 2015). De

12. Incluye consumo de fertilizantes: nitrógeno total, potasa y fosfatos.

13. Se refiere a todos los materiales bióticos y abióticos que se extraen domésticamente o se importan para utilizar en procesos productivos. Incluye 311 tipos de materiales de construcción, industria, minerales, metales, combustibles fósiles y biomasa.



USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS

acuerdo con la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD), en 2016 el 81 % de los municipios de Colombia utilizaba rellenos sanitarios como su tratamiento de gestión integral y el 19 % empleaba otros métodos inadecuados como botaderos a cielo abierto, celdas transitorias, etc. Sin embargo, se estima que una tercera parte de los rellenos sanitarios del país no cumplen con las normas ambientales, y un gran número alcanzará la saturación en los próximos cinco años (UPME, 2018).

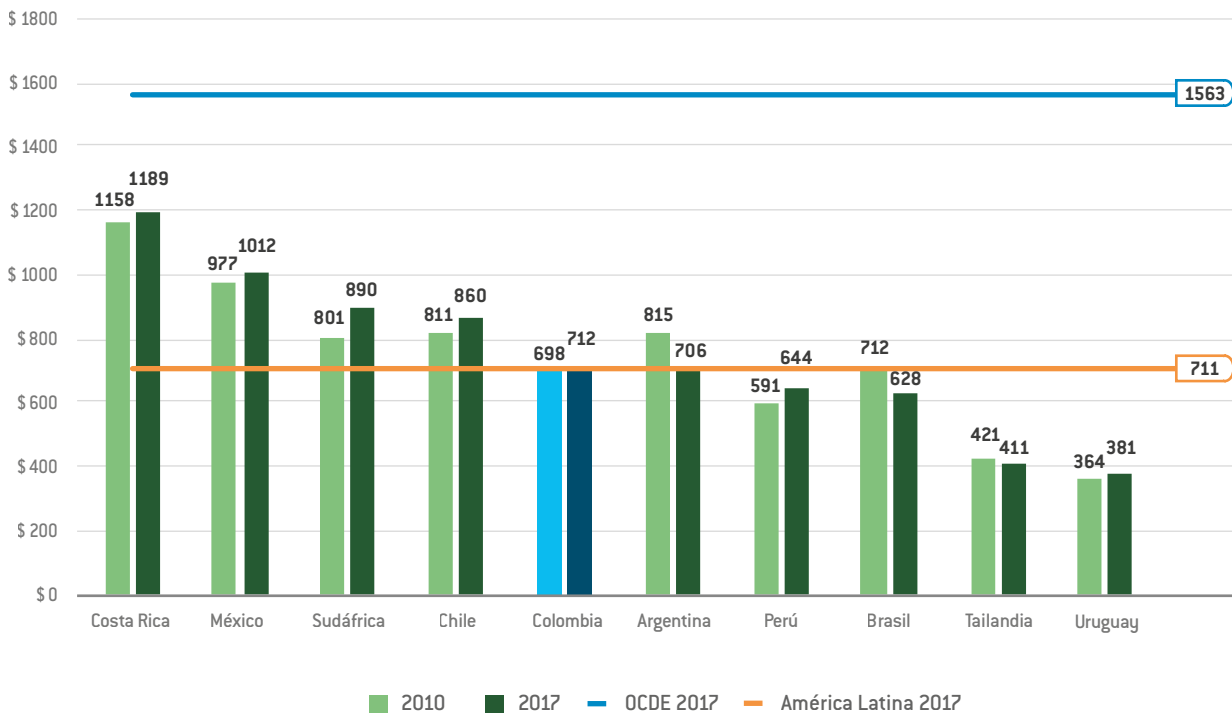
La tasa de reciclaje y reutilización de residuos para 2017 es del 8,7 %. Celulosa y papel tienen la mayor tasa (64 %), seguidos de acero (51 %), biomaterial primario (30 %) y plásticos (20 %). Textiles, cemento y concreto tienen tasas menores al 5 % (DANE, 2018). En los países de la OCDE la tasa de reciclaje es del 26 % del total de residuos generados (OCDE, 2019).

Aumentar la eficiencia en el uso de recursos requiere pasar de un modelo de producción y consumo lineal, en el que al fi-

nal de la cadena se desechan los residuos y se requiere extraer nuevos materiales para producir, a uno de economía circular, en el que se busca reintegrar al ciclo productivo. En 2018 el Gobierno Nacional lanzó la Estrategia Nacional de Economía Circular, en la que participan el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, el Ministerio de Educación, el Ministerio de Transporte, el Ministerio de Minas y Energía, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Ministerio de Vivienda, Colciencias y el SENA. La estrategia retoma varias de las metas del CONPES 3934 que fueron también incluidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, como incrementar la tasa de reciclaje y reutilización de materiales al 17,9 % en 2030, lograr un 30 % de aprovechamiento de residuos sólidos a 2022 y aumentar en 1,6 veces los residuos peligrosos y especiales que son sometidos a gestión posconsumo (Gobierno de Colombia, 2018).

Gráfica 3. Productividad en el uso de materiales (PIB USD/tonelada de material extraído). Colombia y países de referencia, 2010-2017.

La productividad en el uso de materiales es baja. Entre 2010 y 2017 aumentó 2 %, mientras que en Chile el incremento fue de 6,1 %, y en Perú, de 8,9 %.



Fuente: *Global Material Flows Database*. UN Environment (2018).

USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS

CERTIFICACIONES EMPRESARIALES

Entre 2008 y 2018 aumentó ocho veces el número de empresas en el país que cuentan con certificación ISO 14001 (Gráfica 4). Así, mientras que en 2008, 309 empresas en el país contaban con la certificación, en 2018 se contaban 2.794 empresas certificadas (ISO, 2019). La mitad de las certificaciones pertenecen a empresas en los sectores de construcción (19,7 % del total de certificaciones), transporte, almacenamiento y comunicaciones (17,4 %), otros servicios (11,7 %), servicios de ingeniería (6,6 %) y equipos eléctricos y ópticos (4 %).

Las empresas con esta certificación sobre sistemas de gestión ambiental alcanzan ventajas competitivas a través de mejoras en la eficiencia y reducción de costos por menor

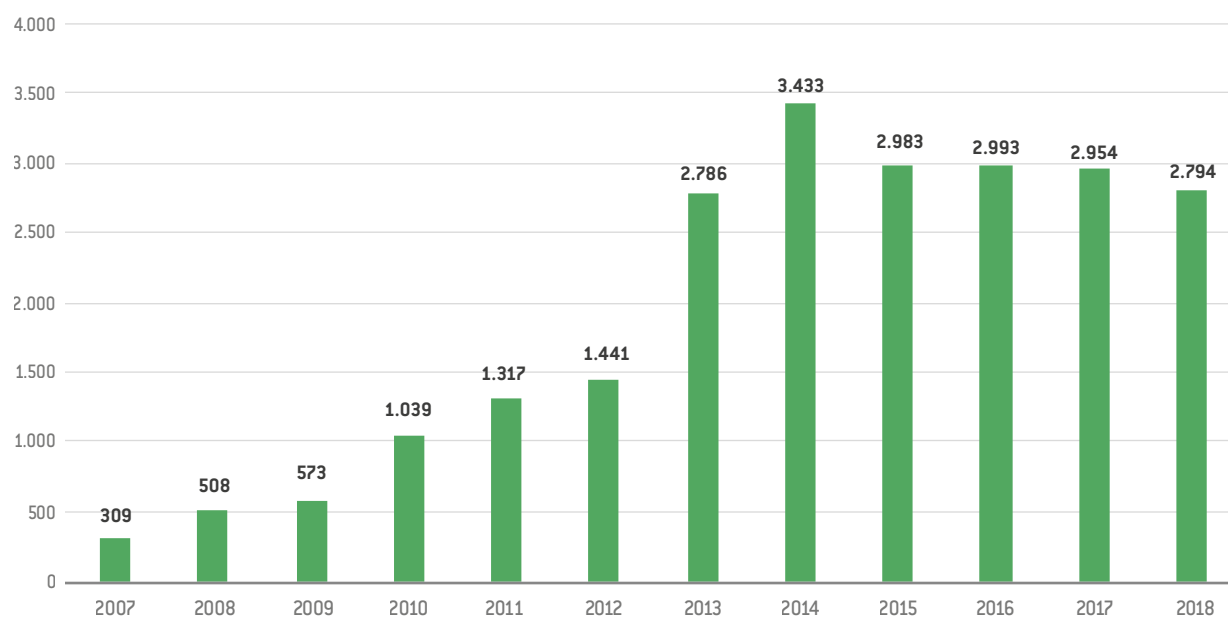
consumo de energía y agua, y logran mejorar el desempeño ambiental de su cadena de proveedores.

Sin embargo, en los últimos años no se ha mantenido la tendencia creciente. Desde 2015 el número de empresas con certificación ISO 14001 se ha mantenido casi constante.

Este tipo de certificaciones permiten a las empresas distinguirse de sus competidores, hacer una mejor gestión del riesgo y acceder a financiación más atractiva. Nueve empresas del país¹⁴ de sectores como servicios públicos, materiales, alimentos y bebidas, y financiero hacen parte del *Dow Jones Sustainability Index*¹⁵. Este número es similar al número de empresas de Finlandia, Suecia o Italia que hacen parte del índice. En la región, Colombia ocupa el tercer lugar en número de empresas listadas, después de Chile y Brasil, que tienen 29 y 12, respectivamente.

Gráfica 4. Número de empresas con certificación ISO 14001. Colombia, 2007-2018.

El número de empresas en el país con certificación ISO 14001 pasó de 309 empresas en 2007 a 2.794 en 2018, pero la tendencia se estancó en el 2015. Esta certificación da a las empresas una ventaja competitiva al poder reducir costos y enviar señales sobre sus buenas prácticas ambientales.



Fuente: *The ISO Survey of Management System Standard Certifications* (2019).

14. Almacenes Éxito S. A., Banco Davivienda S. A., Bancolombia S. A., Cementos Argos S. A., Grupo Argos S. A./Colombia, Grupo de Inversiones Suramericana S. A., Grupo Energía Bogotá S. A. ESP, Grupo Nutresa S. A. e Interconexión Eléctrica S. A. ESP.

15. *Emerging Markets Index y World Index*.

RECOMENDACIONES

Acción pública. Fortalecer la coordinación interinstitucional para avanzar hacia el crecimiento verde.

La adecuada ejecución de la Política de Crecimiento Verde plasmada en el CONPES 3934 y en el “Pacto por la sostenibilidad: producir conservando y conservar produciendo” del PND 2018-2022 requiere la articulación y coordinación de distintas entidades y niveles de gobierno para su diseño, implementación y seguimiento. Es necesario contar con las instancias adecuadas para estas tareas y hacer uso de la institucionalidad existente. En este sentido, las agendas estratégicas interministeriales planteadas en el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 como mecanismo de diálogo y trabajo conjunto para hacer transversal la agenda de sostenibilidad son un instrumento interesante para que distintas carteras trabajen de manera articulada con el fin de cumplir las metas planteadas en el CONPES. Para el adecuado desarrollo de tales instrumentos es necesario que sus instancias de seguimiento tengan una agenda concreta y ejecutiva, de modo que no se conviertan en una carga burocrática adicional al personal de los ministerios involucrados.

Igualmente, el Sistema Nacional de Competitividad e Innovación (SNCI) debe hacer seguimiento a los temas asociados con productividad y competitividad de la política de crecimiento verde. Actualmente esto se lleva a cabo con algunas de las acciones del CONPES 3934 en el Comité Técnico de Ciencia, Tecnología e Innovación y en el Comité Técnico de la Política de Desarrollo Productivo y se incluyeron en la Agenda Nacional de Competitividad 2018-2022 los temas forestales y de bioeconomía. La creación de un Comité Técnico de Sostenibilidad puede construir sobre este trabajo y favorecer la articulación de las distintas políticas y agendas (crecimiento verde, economía circular, negocios verdes, cambio climático, entre otras) para su mejor implementación.

Así mismo, el liderazgo del Ministerio de Hacienda y Crédito Público en el proyecto de ley de “crecimiento limpio y desarrollo sostenible” para lograr las metas de mitigación del país y facilitar la transición hacia una economía más sostenible es una buena señal de coordinación institucional para lograr que el crecimiento verde se convierta en una agenda transversal.

Coordinación público-privada. Avanzar en la implementación del CONPES 3934 Política de Crecimiento Verde.

El Documento CONPES 3934, resultado de la Misión de Crecimiento Verde que coordinó el Departamento Nacional de Planeación entre 2017 y 2018, establece una política de crecimiento verde y mecanismos de articulación entre sectores. Esta política está alineada con los compromisos internacionales de Colombia, como la Agenda 2030 y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible, la implementación del Acuerdo de París sobre cambio climático y las recomendaciones e instrumentos de la OCDE. Es una hoja de ruta clara para alcanzar los objetivos planteados.

Sin embargo, a diciembre de 2018, el avance en las acciones es bajo: se ha cumplido el 7,9 % de lo planeado, y el avance financiero es de 4,5 %. Solo una de las cinco acciones que debían terminar en 2018 ha culminado, y el resto no cuenta con reporte. En cuanto a las 12 acciones que debían iniciar en 2018 y finalizar en 2019, cinco están finalizadas, una tiene avances del 33 %, tres más están en un 22 % y siete no cuentan con reporte. Por último, en 2018 debían iniciarse un total de 43 acciones, de las cuales se tiene reporte para 24. De estas, 15 reportan un avance del 100 %, dos del 75 % y siete tienen avances inferiores al 50 % (SisCONPES, 2019). Para su adecuada implementación es necesario que la política cuente con el apoyo y los recursos suficientes.

Coordinación público-privada. Impulsar la oferta de instrumentos financieros que faciliten la transición al crecimiento verde del sector productivo.

Una de las principales dificultades para la adopción de modos de producción y tecnología más limpios en las empresas es la falta de opciones de financiación. Es necesario que la banca de segundo piso (Bancóldex, Findeter, Financiera de Desarrollo Nacional y Finagro) ponga a disposición del sector productivo instrumentos financieros que faciliten las inversiones en crecimiento verde a través de líneas de crédito de redescuento que permitan financiar estas alternativas. El CONPES 3934 estableció como meta desembolsar COP 850.000 millones para el financiamiento de dichas inversiones entre 2018 y 2022. Es importante avanzar en el diseño de estos instrumentos y en sus mecanismos de acompañamiento, evaluación y seguimiento.



USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS

Por otra parte, las entidades financieras deben calcular el valor de su cartera en riesgo por temas ambientales. En la medida en que la Superfinanciera los obligue a esto, se puede ver una más rápida adopción de criterios ambientales en sus decisiones de crédito.

Acción pública. Revisar los instrumentos de mercado para el uso eficiente del agua.

Aunque desde hace más de 20 años existen en Colombia instrumentos de mercado para incentivar el uso eficiente del agua y garantizar los recursos financieros necesarios para realizar inversiones ambientales, es vital una revisión de estas herramientas para que efectivamente cumplan su función. Por dificultades en su facturación y recaudo, la ilegalidad de los usuarios y su bajo valor, los instrumentos no han sido efectivos en generar incentivos para que los sectores adopten tecnologías y buenas prácticas que lleven a la disminución del consumo y a mejorar el nivel de tratamiento de las aguas residuales (DNP, 2014). En particular, se recomienda examinar los siguientes:

- Tasa por uso de agua (TUA): establece un cobro a los usuarios que utilicen el agua con fines lucrativos que luego se invertirá en la protección y renovación de los recursos acuíferos. Este cobro debe funcionar como un estímulo al empleo más eficiente del recurso. Pese a ello, no ha alcanzado su objetivo ya que la tarifa que se cobra es mínima. En julio de 2017 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ajustó la TUA para que se acerque más al costo de oportunidad del uso del agua. Pasó, en promedio, de COP 0,88/m³ a COP 1,5/m³. Sin embargo, el Decreto 1155 de 2017 determina un mayor aumento para los sectores industrial, minero y de hidrocarburos y una reducción en la TUA para el sector energético y agropecuario, que son los principales usuarios del agua.
- Tasa retributiva por vertimientos: este mecanismo dispone un cobro por la utilización del recurso hídrico como receptor de vertimientos puntuales directos o indirectos, de manera que se cobre la carga contami-

nante descargada al recurso hídrico. Los recursos se aprovechan en proyectos de inversión en descontaminación hídrica y en monitoreo de la calidad del agua. Esta fuente de recursos es de suma importancia al considerar que el 60 % de los municipios del país no trata sus aguas residuales (Lizarazo y Orjuela, 2013). Cada uno de los agentes responsables de cobrar la tasa retributiva¹⁶ tiene la facultad de fijar el nivel de esta de acuerdo con las metas de carga en los cuerpos de agua de su jurisdicción. No obstante, solo 43 % de las autoridades ambientales cuenta con metas de carga, por lo que cobran el valor mínimo establecido en la ley (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014). Además de eso, el nivel de recaudo es bajo. Para el periodo 2010-2015 el déficit promedio de recaudo a nivel nacional fue de 53,3 %, de manera que más de la mitad de los recursos que debían ser cobrados por las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) no están siendo pagados por los usuarios (CTA, 2017). Por último, en concordancia con el trabajo realizado por Hernández (2015) para la cuenca del río Bogotá, las tasas no proporcionan ningún incentivo a las empresas para la mitigación de la contaminación del recurso hídrico, ya que sus costos marginales de reducción son más altos que el valor de la tasa retributiva.

Acción pública. Fortalecer los sistemas de información sobre oferta, demanda y calidad hídrica en el país.

Una de las principales dificultades para mejorar la eficiencia en el uso del agua es la falta de información por sectores. En el caso del sector agrícola no hay registros unificados sobre las áreas de cultivo de riego ni sobre los volúmenes de agua empleados en el riego; en el sector de agua potable hay deficiencias en la información suministrada por las empresas prestadoras de servicios públicos en cuanto a las pérdidas en cada uno de los componentes del sistema; en la minería se desconoce el uso de agua con relación al tipo de mineral explotado y a las formas de extracción, y en el caso del sector industrial manufacturero no se cuenta con

16. Corporaciones Autónomas Regionales, Corporaciones para el Desarrollo Sostenible, grandes centros urbanos, establecimientos públicos ambientales y Parques Nacionales Naturales.

información del agua usada en cada una de las fases del proceso productivo y existe además un subregistro de las empresas que deberían reportar información al registro único ambiental (RUA) (CTA, 2017). Adicionalmente, tampoco se cuenta con información adecuada sobre agua subterránea, lo que dificulta los ejercicios de planeación y de asignación de concesiones sobre el recurso.

Por lo tanto, se recomienda que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en coordinación con el IDEAM, desarrolle una estrategia para fortalecer las capacidades tecnológicas de las Corporaciones Autónomas Regionales de modo que se cuente con mejor información para la gestión del recurso hídrico. Así mismo, se requiere contar con un financiamiento adecuado y estable para el Programa Nacional de Monitoreo del Recurso Hídrico, creado en 2017 por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para conocer y hacer seguimiento al comportamiento del ciclo del agua en Colombia en términos de calidad y cantidad. Esto podría lograrse a través de una reforma a las fuentes y distribución de recursos entre las autoridades ambientales para asegurar recursos unificados destinados a estas acciones.

Acción pública. Ajustar la Resolución 1207 de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para fomentar el reúso de agua residual tratada.

El reúso del agua residual es una estrategia para promover el ahorro y uso eficiente del recurso. En la medida en que el agua extraída se utiliza más de una vez en distintos procesos productivos, se reducen la demanda hídrica y la presión sobre los cuerpos de agua. Adicionalmente, al tratarse el agua para reutilizarse, se reduce la carga contaminante vertida en las fuentes hídricas de una cuenca. El Decreto 3930 de 2010 promueve el reúso de aguas residuales a través de los planes de reconversión a tecnologías limpias en gestión de vertimientos, y la Resolución 1207 de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible establece el marco regulatorio para la práctica de reúso en el país. En esta se establecen las actividades en las cuales esta práctica está permitida dentro de los sectores agrícola e industrial, así como las condiciones técnicas y las obligaciones de los usuarios receptores y generadores de las aguas residuales tratadas.

No obstante, los estándares para permitir el reúso del agua son demasiado exigentes. Así, por ejemplo, las actividades industriales para las que puede reutilizarse agua residual tratada son actividades que no requieren altos niveles

de calidad como intercambio de calor en torres de enfriamiento y calderas, descarga de aparatos sanitarios, limpieza mecánica de vías, riego de vías para el control de material particulado y sistemas de redes contra incendio. Igualmente, está prohibido el cobro por el agua residual tratada, lo que desincentiva el tratamiento de aguas residuales en sectores que no tienen potencial de recirculación. Por otra parte, el proceso administrativo para poder hacer reúso es muy complejo y requiere varios trámites tanto para el receptor como para el generador de aguas residuales tratadas, lo que limita su utilización.

Es necesario ajustar la resolución para ampliar su alcance. Puntualmente, se requiere a) incluir las aguas residuales domésticas como una fuente potencial de aguas residuales tratadas; b) ampliar el número de actividades en las que se permite reúso basado en estudios técnicos y casos internacionales, y c) establecer un proceso administrativo más eficiente para permitir el reúso (CTA, 2018).

Acción pública. Reglamentar y brindar recursos al Fondo Nacional de Extensión Agropecuaria para fortalecer las capacidades de producción agropecuaria sostenible.

En 2017 se expidió la Ley 1876 de 2017, que establece el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria y el Servicio Público de Extensión Agropecuaria. En agosto de 2018 se reglamentó el registro y clasificación de usuarios del servicio, y en julio de 2019 la Agencia de Desarrollo Rural reglamentó el procedimiento y los requisitos de habilitación de las entidades prestadoras del servicio de extensión agropecuaria (EPSEA). Está pendiente aún la reglamentación por parte del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural del Fondo Nacional de Extensión Agropecuaria que permitirá financiar los servicios de extensión por parte de los municipios.

Una vez esté en marcha el Servicio Público de Extensión Agropecuaria, es necesario contar con una oferta de extensionismo agropecuario que facilite la transición de los productores a sistemas agroecológicos en línea con lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 y en el CONPES 3934 de 2018. En este sentido, los planes departamentales de extensión agropecuaria (PDEA) y los programas de formación a extensionistas agropecuarios deben incluir un componente agroambiental y lineamientos de gestión sostenible de recursos naturales. Adicionalmente, deben incluirse indicadores de



USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS

crecimiento verde en el esquema de evaluación del servicio de extensión agropecuaria.

El proyecto de ley de crecimiento limpio incluye fuentes de financiación para el extensionismo agropecuario a partir de impuestos a los agrotóxicos. De esta manera se busca resolver la externalidad negativa asociada al consumo excesivo de estos productos y favorecer las externalidades positivas del extensionismo. Es necesario que el proyecto cuente con el apoyo del Gobierno y del sector agropecuario durante su tránsito por el Congreso de la República.

Acción pública. Incluir componentes de sostenibilidad en los instrumentos de crédito existentes para fomento agropecuario.

Muchos de los instrumentos tradicionales de la política agropecuaria han tratado de reducir el riesgo de los productores a través de esquemas de estabilización o franjas de precios, o de aseguramiento de la demanda. Estos instrumentos no han generado los incentivos adecuados para aumento de la productividad, ni para la inserción de los productores en cadenas globales de valor. Es necesario revisarlos de modo que se genere un mayor crecimiento y valor agregado en el sector.

Adicionalmente, es necesario que los instrumentos de apoyo al sector agropecuario, como el incentivo a la capitalización rural (ICR), líneas especiales de crédito, entre otros, generen incentivos para la producción sostenible. En este sentido, deben incorporar criterios de desempeño ambiental en la evaluación de proyectos para extender criterios de producción sostenible a todo el sector.

Coordinación público-privada. Brindar los recursos financieros, administrativos y técnicos a la Estrategia Nacional de Economía Circular para lograr sus metas.

La Estrategia Nacional de Economía Circular que se lanzó en noviembre de 2018 tiene seis líneas de acción prioritarias: 1) materiales y productos industriales, 2) materiales de envases y empaques, 3) optimización y aprovechamiento de biomasa, 4) circulación del agua, 5) fuentes y aprovechamiento de energía, y 6) consumo de materiales en centros urbanos. Para cada una de estas líneas se han trazado acciones y metas acordadas con los sectores y actores relevantes. Al cierre de este informe se han rea-

lizado 14 talleres regionales y se han firmado 11 pactos regionales para la estrategia que comprometen a actores relevantes de las cadenas productivas locales con la implementación de la economía circular en sus sistemas de producción y consumo.

La estrategia plantea ajustes normativos que permitan y estimulen la innovación tecnológica, el emprendimiento y la inversión en proyectos y programas afines a la economía circular, incentivos a través de programas voluntarios y asistencia técnica para cambiar técnicas y procesos productivos, desarrollo de conocimiento e investigación, desarrollo de mercados a través de sistemas de información y bolsas de residuos, y capacitación de funcionarios de las agencias relacionadas a estos procesos. Por su parte, el proyecto de ley de crecimiento limpio plantea un impuesto a plásticos de un solo uso cuyo recaudo se utilice para estimular la innovación tecnológica y facilitar la implementación de la estrategia.

La transición a la economía circular requiere nuevas capacidades y competencias técnicas y administrativas, como el manejo de herramientas para el análisis de flujos de materiales, agua y energía, el análisis de ciclo de vida, el cálculo de huellas de carbono, ecológica, de agua y de energía, el conocimiento de nuevas tecnologías y herramientas económicas y financieras, entre otras (Burger *et al.*, 2018). El desarrollo de estas capacidades en las empresas puede lograrse a través de servicios de extensionismo tecnológico. Para este fin el programa Fábricas de Productividad puede ser un instrumento útil. Por su parte, iNNpulsa y Bancóldex ya han apoyado proyectos de economía circular con sus líneas de sostenibilidad, de las que pueden recogerse lecciones aprendidas y escalar los instrumentos. En cuanto a capacidades en las entidades públicas, se requiere un programa estructurado de aprendizaje y evaluación de conocimiento.

Acción pública. Fortalecer la cuenta de flujo de materiales dentro del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE) para contar con estadísticas periódicas y detalladas sobre gestión de residuos.

Actualmente, la Superintendencia de Servicios Públicos, a través del Sistema Único de Información de Servicios Públicos (SUI), genera informes anuales sobre disposición final de distintos residuos. Sin embargo, es necesario fortalecer la cuenta de flujo de materiales dentro del SCAE, que apunta a generar la

USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS

información estadística que complemente las etapas iniciales de la circularidad con la extracción, el consumo de materiales y la gestión de residuos. En el marco de la Estrategia Nacional de Economía Circular, el DANE ha convocado la Mesa de Información de Economía Circular, cuya secretaría técnica realiza el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y tiene una amplia participación de actores del Gobierno Nacional y del sector privado. Es necesario continuar con este trabajo.

Acción pública. Fortalecer las capacidades de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) para identificar y sancionar a evasores de normas de responsabilidad extendida del productor (REP).

Los programas de responsabilidad extendida del productor (REP) obligan a los productores e importadores de productos regulados a asegurar su recolección en el mercado para prolongar el valor agregado de los productos y materiales y evitar daños a la salud o al ambiente. Uno de los principales problemas de las estrategias REP es la posibilidad de que productores o importadores se beneficien del esfuerzo de otros por acopiar los productos regulados sin aportar al proceso (*free-riding*). Este problema depende del tipo de producto, del número de actores involucrados y de la capacidad de vigilancia y sanción de las autoridades competentes (OCDE, 2016).

Desde el año 2010 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ha establecido programas REP que actualmente aplican a residuos electrónicos de computadores y periféricos, llantas, baterías, bombillos, neveras, empaques de agroquímicos, medicamentos vencidos y, desde 2018, a envases y empaques¹⁷. Los productores de estos flujos de desechos han establecido entidades colectivas encargadas de la logística inversa para operar el esquema de recuperación, en la mayoría de los casos con apoyo de la ANDI, que logra organizar a los productores, afiliados y no afiliados, para el correcto funcionamiento del esquema.

Sin embargo, la ANLA no tiene la capacidad para controlar y sancionar a evasores de las normas REP, lo que dificulta la permanencia de los acuerdos y esquemas financieros, y además afecta la libre competencia, ya que la regulación no aplica de igual forma para todos. Es necesario fortalecer las capacidades de la ANLA para monitorear que todos los productores e importadores de los productos regulados bajo programas REP aporten a los esquemas de acopio, reutilización y disposición adecuada. Adicionalmente, publicar un reporte periódico sobre el control a evasores puede enviar señales positivas para fomentar el cumplimiento de las normas. Esto es particularmente importante de cara a la implementación en 2021 de los planes de gestión de envases y empaques planteados en la Resolución 1407, donde, por la cantidad de productos, la cooperación y aporte de todos los participantes puede ser compleja.

Acción pública. Reglamentar la Ley 1901 del 2018 para brindar los incentivos adecuados a las empresas para buscar beneficios ambientales y sociales además de la rentabilidad financiera.

En junio de 2018 se expidió la Ley 1901 que crea las sociedades comerciales de beneficio e interés colectivo (BIC). Estas sociedades son aquellas que además del beneficio e interés de sus accionistas, actúan en procura del interés de la colectividad y del medio ambiente. Está aún pendiente la reglamentación de la Ley, que debe especificar cómo se define y certifica a estas empresas, además de cómo se mantiene la categoría de empresa BIC en el tiempo. El Gobierno Nacional plantea brindar apoyos diferenciados a estas empresas en forma de créditos de redescuento u otros instrumentos para reconocer y promover su aporte a la sociedad y al medio ambiente. Sin embargo, una definición muy amplia de quiénes son empresas BIC y falta de mecanismos de verificación desvirtuarían la figura.

17. Resolución 1407 de 2018. La norma establece a los productores la obligación de formular, implementar y mantener actualizado un plan de gestión ambiental de residuos de envases y empaques, en el marco de la responsabilidad extendida del productor, que debe ser presentado ante la ANLA.



CONSERVACIÓN DEL CAPITAL NATURAL

El crecimiento económico sostenido requiere una base de capital natural que se utilice de forma sostenible y cumpla las funciones que tiene como fuente de recursos y servicios ecosistémicos. La preservación de dicho capital requiere la valoración de esos servicios para hacer visible la necesidad de su conservación y uso sostenible. El uso productivo de la biodiversidad y de los recursos forestales va en línea con el desarrollo de una economía basada en el uso sostenible del capital natural, que le permite diversificarse y generar nuevas fuentes de valor agregado.

AHORRO NETO AJUSTADO

El ahorro neto ajustado de una economía refleja el cambio en la disponibilidad de diferentes tipos de capital: físico, humano y natural¹⁸. En 2017, en Colombia, el ahorro bruto como porcentaje del ingreso nacional bruto (INB) fue de 17,1 %, mien-

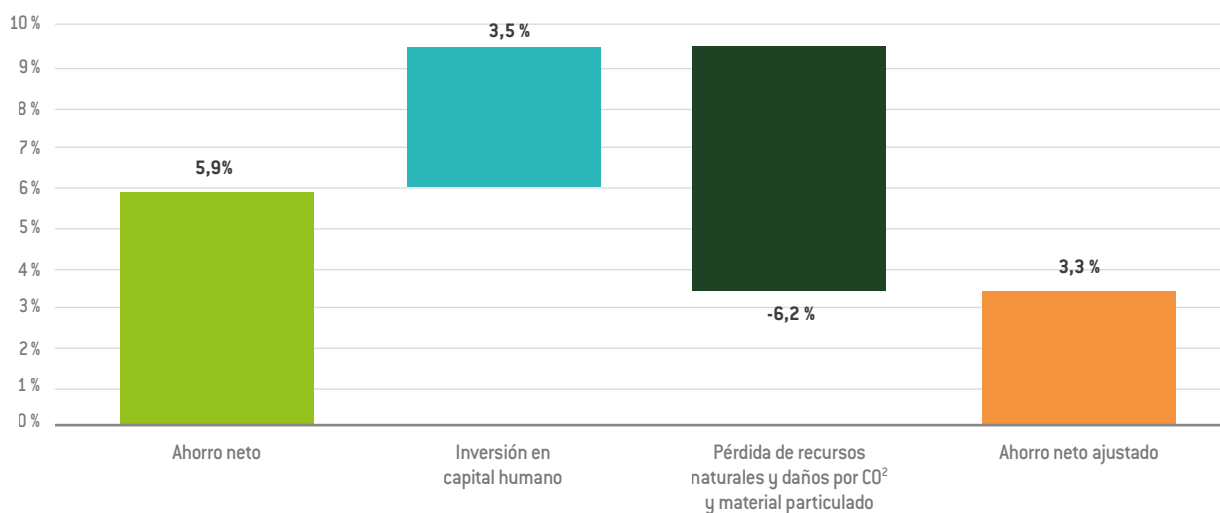
tras que el ahorro neto ajustado fue de 2,8 %, lo que significa que el ahorro y la inversión en capital humano no alcanzan a compensar la depreciación del capital físico y natural. En promedio, entre el año 2008 y 2017 la pérdida de recursos naturales (bosques, energía y minerales) y el daño asociado a emisiones de material particulado y CO₂ redujeron en seis puntos porcentuales el ahorro neto de Colombia, lo que disminuye las posibilidades de crecimiento de largo plazo del país (Gráfica 5a). Es importante tener presente que el daño ambiental causado por la minería y la deforestación ilegal no está contabilizado, por lo que la disminución en el capital natural del país es aún mayor.

En los países de la OCDE el ahorro neto ajustado es de 8,6 % del INB, y en América Latina es de 9,5 % del INB (Gráfica 5b). El líder en la región es Panamá, con un ahorro neto ajustado de 25,2 % del INB. Colombia solo supera a Guatemala (1,9 %) y Bolivia (0,8 %).

Gráfica 5. Ahorro neto ajustado. Colombia y comparación internacional.

Colombia pierde seis puntos porcentuales del ingreso nacional bruto por pérdidas de capital natural: más de lo que invierte en capital humano. Esto reduce las oportunidades de crecimiento de largo plazo.

5a. Componentes del ahorro neto ajustado (% del INB). Colombia, promedio 2008-2017.

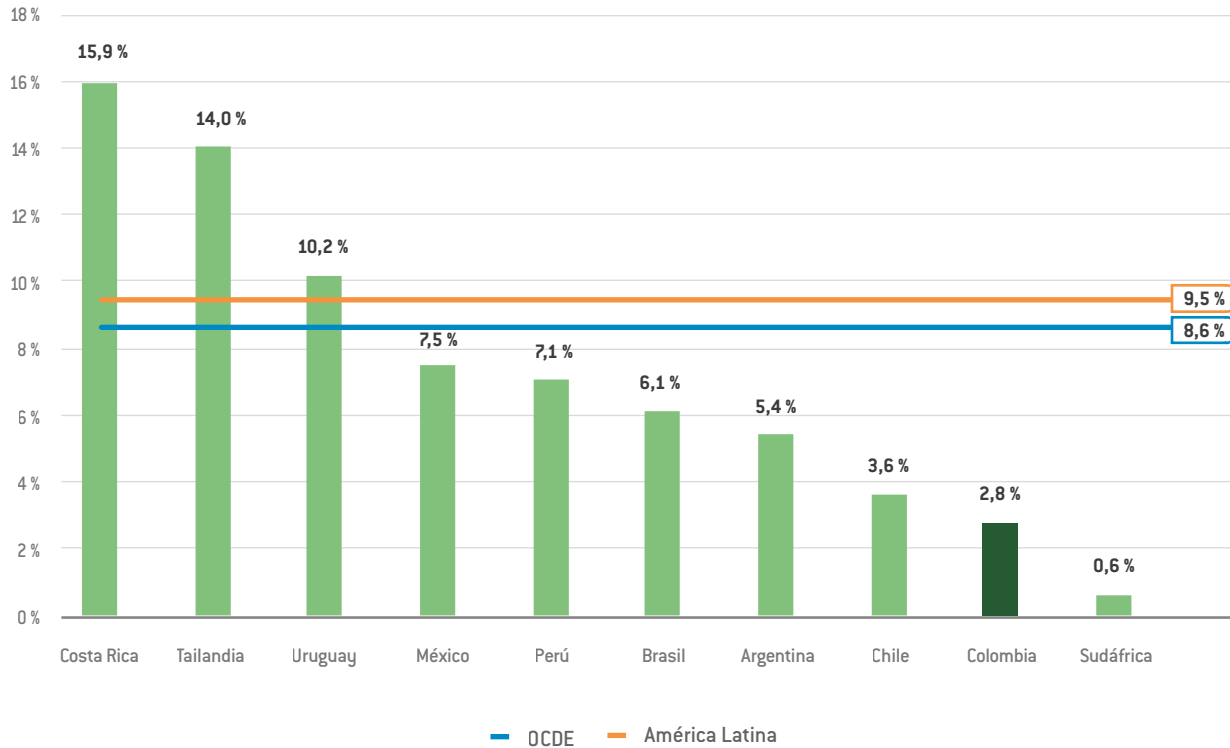


Fuente: Banco Mundial (2019).

18. El ahorro neto ajustado hace cuatro ajustes al ahorro bruto de un país: se sustrae el consumo de bienes de capital, se suma la inversión en educación, se resta el agotamiento de recursos naturales (petróleo, gas, minerales y bosques) y se descuentan los daños causados por emisiones de dióxido de carbono y material particulado.

CONSERVACIÓN DEL CAPITAL NATURAL

5b. Ahorro neto ajustado (% INB). Colombia y países de referencia, 2017.



Fuente: Banco Mundial (2019)

CALIDAD DEL AIRE

La calidad del aire tiene efectos de corto y largo plazo¹⁹ sobre la salud de las personas (OMS, 2016) y sobre su productividad. He, Liu y Salvo (2019) encuentran que un aumento de 10 microgramos de PM_{2,5} por metro cúbico reduce el producto diario de un trabajador en 1 %. En Colombia el Departamento Nacional de Planeación (2018c) estimó que en 2015 la morbilidad y la mortalidad asociadas con la mala calidad del aire urbano tenían un costo cercano a los COP 12 billones anuales, cifra equivalente al 1,5 % del PIB de ese año.

En 2017 operaron en el país 26 sistemas de vigilancia de la calidad del aire (SVCA), conformados por 204 estaciones

de monitoreo y administrados por las autoridades ambientales en 91 municipios en 22 departamentos. El número de estaciones de monitoreo aumentó 25 % entre 2016 y 2017, sobre todo las estaciones capaces de medir PM_{2,5}.

En ese año el 91,4 % de las estaciones cumplieron la norma de calidad establecida en la Resolución 2254 respecto a PM₁₀²⁰, 73,1 % cumplió respecto a PM_{2,5}, 23 % cumplió la norma respecto a ozono, y 100 % cumplieron la norma respecto a dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno. Vale la pena señalar que las sustancias gaseosas (dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono y ozono) solamente se miden en las principales ciudades del país: Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Cartagena y Santa Marta, y en los municipios de Nobsa y Sogamoso.

19. Los efectos más importantes sobre la salud, relacionados con la calidad del aire, son de corto plazo, tales como el cáncer de pulmón y las enfermedades cerebrovasculares y cardiorrespiratorias.

20. Se denomina PM₁₀ a pequeñas partículas sólidas o líquidas de polvo, cenizas, hollín, metálicas, cemento o polen, dispersas en la atmósfera y cuyo diámetro aerodinámico es menor que 10 µm. Por su parte, PM_{2,5} son las partículas con un diámetro menor a 2,5 µm.



CONSERVACIÓN DEL CAPITAL NATURAL

DEFORESTACIÓN

En el caso de los recursos forestales, entre 2001 y 2018 se han perdido 4,3 millones de hectáreas de bosques, un área casi del tamaño del departamento de Casanare. En este periodo la tasa de deforestación se redujo de 0,52 % anual en 2001 a 0,33 % en 2018. Sin embargo, entre 2015 y 2017 aumentó 76 %, con una disminución en 2018 (Gráfica 6) (IDEAM, 2019b). En ese año se perdieron 197.159 hectáreas de bosque natural, principalmente en la región Amazonas, que concentra el 70 % de la pérdida de bosques.

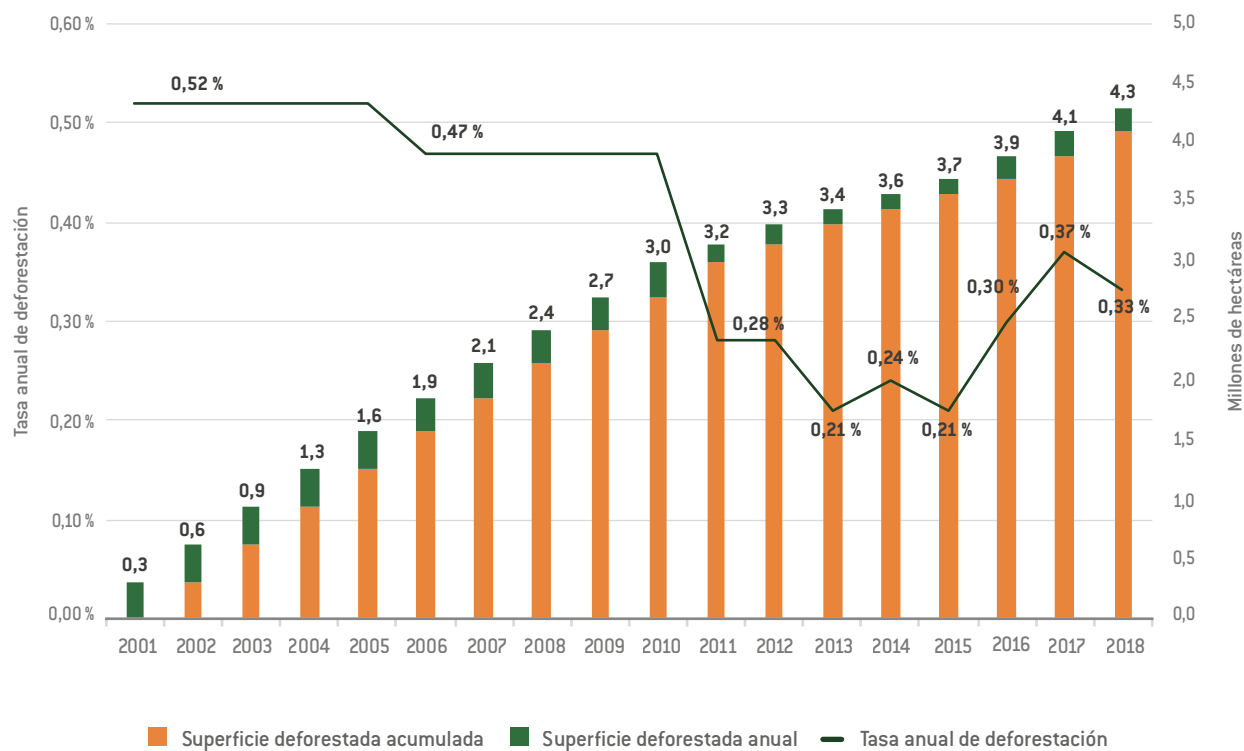
De acuerdo con el IDEAM (2019b), las principales causas fueron la praderización orientada al acaparamiento de tierras, la siembra de cultivos de coca, la ampliación de la frontera agrícola y las malas prácticas de ganadería extensiva, extracción ilícita de minerales y construcción de vías no autorizadas por

el Estado. Negret et al. (2019) analizan la deforestación en Colombia entre 2000 y 2015 y encuentran una relación positiva entre intensidad del conflicto y deforestación, así como cercanía a cultivos de coca y a vías, los cuales son considerados como dinamizadores de la deforestación. De este modo concluyen que una intensificación del conflicto por vacíos de poder al desmovilizarse las FARC puede generar mayor deforestación.

El PND 2018-2022 modificó la Comisión Intersectorial para el Control de la Deforestación (CICOD) para transformarla en el Consejo Nacional de Lucha contra la Deforestación (Conaldef) para orientar y coordinar a las entidades en la lucha contra la deforestación. Está conformado por los ministerios de Ambiente, Defensa, Justicia, Minas, la Procuraduría General de la Nación, Fiscalía General de la Nación, el Comando General de las Fuerzas Militares de Colombia y la Policía Nacional, lo que permitirá aumentar la efectividad de las actuaciones administrativas y penales.

Gráfica 6. Tasa anual de deforestación y superficie deforestada (millones de hectáreas). Colombia, 2001-2018.

Entre 2001 y 2018 se han perdido 4,3 millones de hectáreas de bosques. La zona con la mayor deforestación es la Amazonía.



Fuente: IDEAM (2019b).



RECOMENDACIONES

Acción pública. Reformar y fortalecer las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) para que cuenten con las capacidades adecuadas para el cumplimiento de sus funciones.

Existe una falta de capacidad de gestión ambiental en el territorio asociada a la estructura de las Corporaciones Autónomas Regionales. Por un lado, la Constitución y la Ley 99 de 1993 les dieron autonomía a las corporaciones en un esfuerzo por garantizar que las realidades locales primaran en las decisiones de la planificación y cumplimiento de la ley ambiental. La interpretación de esa autonomía es, sin embargo, una figura institucional compleja; aunque las corporaciones deben seguir las leyes y la política establecidas por el gobierno nacional, se pueden escudar en la autonomía a la hora de enviar información relacionada con su gestión o con el estado del medio ambiente y los recursos naturales. Como se muestra a lo largo de este capítulo, uno de los vacíos más importantes para avanzar hacia el crecimiento verde es la falta de información. Por otro lado, en la composición del consejo directivo de las corporaciones se ha establecido que debe existir mayor representación de la región que del gobierno central. Esto, sumado a la contratación que se hace desde las corporaciones y al poder de decisión que les otorga, por ejemplo, el licenciamiento ambiental, resulta en un esquema con altísimos incentivos para la corrupción y la captura regulatoria. Por último, las fuentes de financiación de las CAR son diversas y complejas; su fuente principal es una proporción del predial, por lo que las que más recursos tienen son las urbanas. Algunas reciben presupuesto general de la nación vía inversión y las corporaciones para el desarrollo sostenible reciben algo de funcionamiento, pero atado de guías específicas. El Fondo Nacional Ambiental tiene una subcuenta que busca mejorar el acceso equitativo de las corporaciones a los recursos que necesitan, pero no existe información sobre sus decisiones de asignación. Todo esto lleva a un desbalance entre las responsabilidades asignadas a las CAR y las capacidades técnicas, financieras y

humanas para llevarlas a cabo. Adicionalmente, se da una gran heterogeneidad entre ellas, lo que lleva a resultados dispares en gestión ambiental territorial.

Ante esto, es necesario plantear una reforma a las CAR que incluya sus fuentes de ingresos, su órgano de gobierno, y la transparencia y supervisión de su gestión, en línea con las metas del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022²¹. Un punto central a esta reforma sería atar su financiación al cumplimiento de metas y a la entrega de información al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, así como abrir la posibilidad de que el Ministerio pueda remover al director o a su consejo directivo ante faltas probadas.

Acción pública. Fortalecer y finalizar la cuenta satélite ambiental del Sistema de Cuentas Nacionales.

El DANE ha progresado en la construcción de una cuenta satélite ambiental cuyo propósito es cuantificar variables ambientales y su relación con la economía. Estos esfuerzos son cruciales para incorporar en las cuentas nacionales el valor económico de los bienes y servicios naturales, lo que permite estimar el nivel de agotamiento de la base de activos naturales. En este orden, es trascendental continuar decididamente con la construcción del sistema, asegurando recursos para avanzar en la constitución de indicadores ambientales, además de promover la utilización de la información en la academia, el sector privado, los medios de comunicación y los organismos gubernamentales.

Acción pública. Revisar y fortalecer las fuentes de financiación del Sistema de Parques Nacionales Naturales (SPNN).

Gran parte del capital natural de Colombia está representado en las 59 áreas naturales que pertenecen al Sistema de Parques Nacionales Naturales y cubren 12,8 % del territorio nacional. Sin embargo, los recursos con los que cuenta el sistema no son suficientes para la adecuada gestión y protección de estas zonas. En 2017, el 5,6 % de la deforestación se registró en áreas del SPNN y se identificaron 8.359 hectáreas de cultivos ilícitos en 17 parques nacio-

21. Al cierre de este informe hay un proyecto de ley en el Congreso de la República que busca dar mayor transparencia a las CAR, asegurar el reporte de información al Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), y mejorar el gobierno corporativo de sus consejos directivos.



CONSERVACIÓN DEL CAPITAL NATURAL

nales naturales. Además, hay problemas importantes de ocupación (aproximadamente 25.000 familias habitan en PNN) (DNP, 2019a).

Entre 2008 y 2018 el presupuesto de Parques Nacionales Naturales de Colombia aumentó 91 % en términos reales. Pasó de COP 36,7 mil millones de 2008 a COP 70,2 mil millones en 2018. Sin embargo, aún está lejos del presupuesto estimado para un adecuado funcionamiento del sistema, que en 2014 se estimó en COP 555,1 mil millones (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2014). Es necesario que en el marco de la actualización de la política del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Sinap) se evalúen medidas para que privados puedan invertir en la conservación de esas áreas, ya sea por filantropía o como compensaciones formales producto del sistema de licenciamiento.

Acción pública. Poner en marcha el Programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA).

Mediante el CONPES 3886 y el Decreto Ley 870 de 2017 se creó el Programa de Pago por Servicios Ambientales, que establece un pago a la conservación de bosques y ecosistemas estratégicos, reconociendo el costo de oportunidad que enfrentan los propietarios de los terrenos. El programa cuenta con una ruta de implementación a 2030, y su meta es alcanzar un millón de hectáreas bajo el instrumento. A través del Decreto 1007 de 2018 se reglamentaron aspectos técnicos y financieros, mediante la Ley 1920 de 2017 se asignaron recursos del impuesto al carbono para este fin, y con el Decreto 1207 de 2018 se habilitaron las tarifas de servicios públicos de acueducto y alcantarillado.

El siguiente paso es que la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA) reglamente el decreto para que se pueda cobrar la tarifa y que el programa comience a operar y se aceleren los mecanismos de financiación, como son el Fondo Colombia en Paz, el Fondo Multidonante Colombia Sostenible, además de los recursos que por ley deben invertir los departamentos, municipios y distritos. Es necesario fortalecer al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y al Departamento Nacional de Planeación de manera que puedan generar capacidades en los territorios para diseñar, implementar y hacer seguimiento a los proyectos de PSA, tal como se plantea en el PND 2018-2022. Específicamente, se requiere establecer capacidades técnicas en las CAR para que puedan calcular el pago a las iniciativas de PSA en su territorio.

Acción pública. Establecer una agenda nacional forestal que genere una visión unificada para el desarrollo económico del sector forestal.

Un mecanismo para reducir las presiones sobre los bosques es valorizar el bosque y sus servicios ecosistémicos. En ese orden de ideas, el manejo forestal sostenible es un mecanismo para incentivar la conservación. Colombia tiene potencial en economía forestal, con el 52 % de la cobertura terrestre nacional correspondiente a bosque natural, esto es, cerca de 60 millones de hectáreas; además, se destaca el potencial para el establecimiento de plantaciones forestales (24,8 millones de hectáreas). Sin embargo, para 2015, solamente 310.138 hectáreas tenían plantaciones comerciales establecidas. Por lo tanto, el aporte al PIB de esta actividad es bajo. En 2017 fue de 0,69 % del PIB, mientras que en países como Chile fue de 2,3 % (ONF Andina, 2018).

Para lograr un adecuado desarrollo del sector forestal, es necesario que se integren los lineamientos de política para plantaciones forestales comerciales y su plan de acción, expedidos por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, con las políticas del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para el control de la deforestación y gestión sostenible del bosque natural y su restauración. La agenda nacional forestal es el mecanismo para establecer esa visión unificada, y debe ser integrada en los instrumentos de política de estos ministerios. Este es uno de los temas que se incluyen en la agenda estratégica interministerial entre ellos. DNP puede actuar como mediador para asegurar esa coordinación.

Acción pública. Actualizar y armonizar la normatividad del sector forestal para facilitar un desarrollo sostenible.

El marco normativo existente del sector forestal se encuentra disperso y tiene vacíos que generan dificultades para la implementación de estrategias para su desarrollo. En 2006 se aprobó la Ley General Forestal (Ley 1021 de 2006), y en 2010, la Ley 1377 que reglamentaba la reforestación comercial. Sin embargo, ambas fueron declaradas inexecutable por la Corte Constitucional, por lo que sigue pendiente resolver los vacíos jurídicos en torno a este tema. Por ejemplo, no hay definición clara sobre el aprovechamiento en zonas de reserva

CONSERVACIÓN DEL CAPITAL NATURAL

forestal de Ley 2ª de 1959, y no existe reglamentación sobre el aprovechamiento de productos forestales no maderables.

Es necesario, entonces, que el Gobierno Nacional formule y presente una nueva Ley Forestal que parta de una visión integrada del sector y que incluya instrumentos de planificación forestal, los instrumentos financieros y las concesiones forestales, entre otros. Así mismo, es necesario actualizar el Decreto Único 1076 de 2015 en relación con el régimen de aprovechamiento para definir los aspectos relacionados con el aprovechamiento forestal de productos maderables y no maderables en zonas de reserva forestal de Ley 2ª de 1959. Por su parte, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, junto con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, deben actualizar el Decreto 1498 de 2008 para establecer los mecanismos que permitan una vigilancia articulada entre las CAR y el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), con relación al aprovechamiento y movilización de madera proveniente tanto de los bosques naturales como de las plantaciones forestales.

Acción pública. Generar y centralizar estadísticas continuas y actualizadas sobre el sector forestal.

La falta de información consolidada sobre el sector ha dificultado su adecuada planeación, así como posibles inversiones. Es necesario que el IDEAM, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural integren sus sistemas de información forestal para que sean interoperables. Adicionalmente a la centralización de información, es necesario contar con un inventario nacional forestal que contenga información oficial sobre la cobertura de bosques en el país.

Coordinación público-privada. Fomentar el consumo legal de madera en el país.

Uno de los principales retos para el desarrollo del sector forestal y la conservación de los bosques en el país es la tala ilegal. De acuerdo con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el subregistro o tala ilegal en el país es del 47 % de la madera comercializada. La falta de capacidades a nivel local de las CAR para el control y vigilancia del aprovechamiento y movilización de este recurso es una barrera para la formalidad y legalidad del sector. Son las corporaciones en las regiones con mayor cobertura de bosques las

que más carecen de recursos económicos y técnicos para controlar el aprovechamiento del bosque, supervisar la implementación de los planes de manejo que aprueban y dar asistencia técnica (ONF Andina, 2018). La falta de trazabilidad a lo largo de la cadena de comercialización no permite asegurar que se vendan y compren productos legales, lo que resta competitividad al sector y afecta negativamente la conservación.

Es necesario implementar un sistema de trazabilidad de la madera legal en el país que haga uso de herramientas digitales, como el salvoconducto único nacional en línea, el libro de operaciones digital y un sistema de marcaje que permita el seguimiento de productos forestales a lo largo de la cadena de comercialización. Por otra parte, se requiere generar conciencia en los consumidores sobre la importancia de consumir madera legal. Para esto es necesario una estrategia permanente de comunicación que brinde información y promueva el consumo de madera legal, como lo plantea el Pacto Intersectorial por la Madera Legal, firmado en 2011.

Coordinación público-privada. Estructurar instrumentos adecuados para la financiación de la producción y comercialización de productos forestales.

Además de prestar servicios ambientales importantes, los recursos forestales representan una actividad productiva potencialmente rentable. Sin embargo, una de las mayores dificultades para el desarrollo de esta actividad en el país es la falta de instrumentos financieros que reconozcan los periodos de crecimiento y explotación de las plantaciones. Se recomienda entonces revisar y fortalecer el certificado de incentivo forestal (CIF) que administra Finagro y complementarlo con otros instrumentos financieros como créditos con mayores periodos de gracia y seguros agropecuarios para plantaciones.

Actualmente, el CIF funciona por reembolso de la inversión inicial de establecimiento de la plantación y los costos de los cuatro primeros años. Esto implica que se cuenta con los recursos necesarios para la inversión y para el mantenimiento de la plantación después del tercer año. Dado que actualmente no existen productos de crédito con los plazos o condiciones específicas para los negocios forestales, esto limita en gran medida las posibles inversiones en el sector.



CONSERVACIÓN DEL CAPITAL NATURAL

Acción pública. Ampliar la cobertura de la red de sistemas de vigilancia de la calidad del aire (SVCA) en el país.

Entre 2016 y 2017 el número de SVCA aumentó 13 %, y el de las estaciones, 25 %. Sin embargo, siguen siendo insuficientes para dar información sobre la problemática de la calidad del aire a nivel nacional, y su cobertura es limitada. De las 204 estaciones en funcionamiento, solamente 87 son automáticas, lo que limita la capacidad de tomar acciones rápidamente frente a la calidad del aire. En cuanto a cobertura, hay 46 municipios que por sus características (tamaño poblacional) deberían tener SVCA y no lo tienen. Por ejemplo, ciudades y municipios con población mayor a 150.000 que no tienen SVCA incluyen Cúcuta, Buenaventura, Sincelejo, Riohacha, Tuluá, Tunja, Barrancabermeja, Girón, Apartadó y Florencia. Por otro lado, hay SVCA que no cuentan con la complejidad o estaciones suficientes exigidas por el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire: Montería, Ibagué, Popayán, Armenia, Pasto, Envigado y Soacha.

En la medida en que se cuente con mejor información sobre calidad del aire pueden definirse medidas eficientes y realizar un seguimiento oportuno de las metas de calidad del aire. Adicionalmente, avanzar hacia sistemas que den información en tiempo real a la que puedan acceder los ciudadanos permite llevar a cabo acciones de prevención y promoción a la salud que reduzcan los efectos nocivos, así como mejorar la posibilidad de que los ciudadanos exijan mejor calidad del aire por parte de las autoridades locales.

Acción pública. Definir el uso productivo de la biodiversidad y de los recursos forestales como una de las misiones alrededor de las cuales se prioricen las acciones y recursos del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

La preservación del capital natural requiere la valoración de los servicios ecosistémicos que ofrece para hacer visible la necesidad de la conservación y uso sostenible de los recursos naturales. El uso productivo de la biodiversidad y de los recursos forestales va en línea con el desarrollo de una economía basada en el uso sostenible del capital natural que permita desarrollar nuevas fuentes de valor agregado y diversificar la economía. La bioeconomía²² a nivel internacional se ha convertido en un sector económico de alto crecimiento. En la Unión Europea en 2014 aportó el 9 % del PIB y generó más de 18 millones de empleos. Sin embargo, a pesar de su gran potencial por la biodiversidad, en Colombia su desarrollo ha estado limitado por temas regulatorios, financieros y de capacidades [CPC, 2018].

Para lograr avances sustantivos en bioeconomía y cerrar las brechas de financiación que existen en el sector para pruebas de concepto, validación y escalamiento, es necesario contar con recursos estables en el tiempo, que permitan el desarrollo de proyectos de investigación que pueden tomar años en dar resultados. Con este fin, se recomienda definir el uso productivo de la biodiversidad y de los recursos forestales como una de las misiones alrededor de las cuales se prioricen las acciones y recursos del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación²³.

22. La bioeconomía es una economía que utiliza los recursos biológicos de la tierra y del mar, así como los desechos, como insumos para la producción de alimentos y para la producción industrial y energética [Comisión Europea, 2012].

23. Ver capítulo de Ciencia, tecnología e innovación.



GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

La gestión del cambio climático implica, por un lado, realizar acciones de mitigación de gases de efecto invernadero (GEI) para que, en conjunto con las reducciones del resto de países, se logren evitar los escenarios de aumento de temperatura más graves. Por otro lado, implica invertir en adaptación de modo que las poblaciones y la estructura económica estén mejor preparadas ante los efectos del cambio climático.

MITIGACIÓN

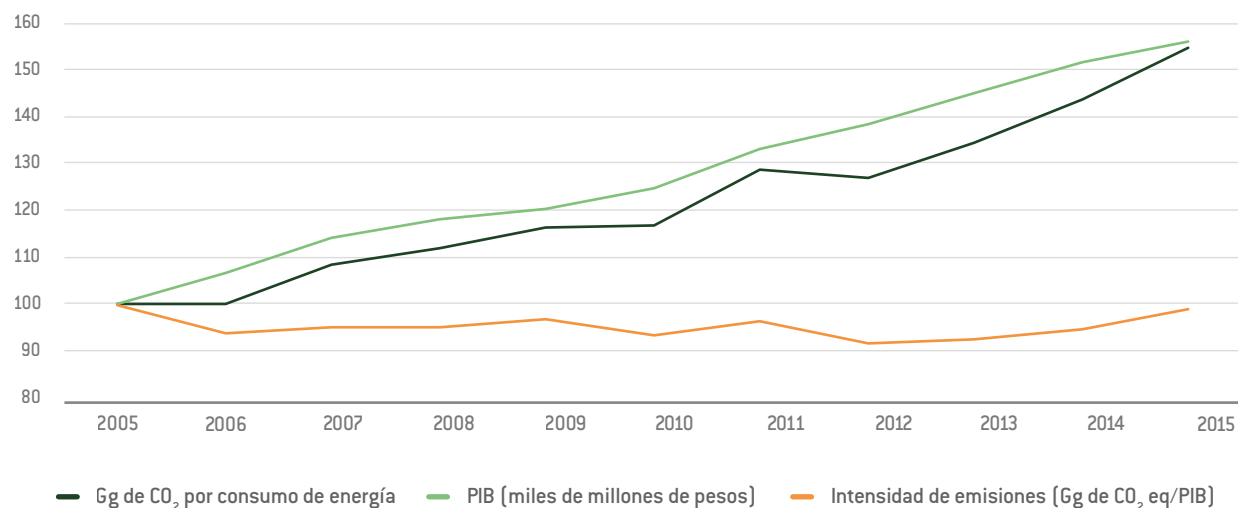
Colombia tiene bajas emisiones de GEI per cápita (3,7 ton CO₂/persona) y aporta solo un 0,4 % del total mundial. El sector de agricultura, forestal y cambio de uso de suelo (AFOLU, por sus siglas en inglés) es responsable del 55 % de las emisiones en el país. Le siguen los sectores de energía y transporte, que aportan el 22 % del total, y la industria con el 16 %. El resto de las emisiones viene del sector residuos, que aporta el 6 % del total de emisiones (IDEAM et al., 2018).

En cuanto a intensidad de emisiones de GEI, Colombia ha mantenido la cantidad de emisiones por unidad de PIB entre 2005 y 2015 (Gráfica 7), lo que indica que no se ha dado un desacoplamiento entre el crecimiento económico y la emisión de GEI.

Bajo el Acuerdo de París firmado en 2015, cada país definió sus paquetes de políticas internas de mitigación, adaptación y resiliencia de sus ecosistemas al cambio climático. La Contribución Nacionalmente Determinada (NDC por sus siglas en inglés) a la que se comprometió Colombia es la reducción de las emisiones de GEI en un 20 % con respecto a las emisiones proyectadas para el año 2030 —en un escenario de no intervención—. Para cumplir este compromiso se expidió la Ley 1931 de 2018, que da orientaciones y directrices en materia de cambio climático para la planificación de los sectores y los territorios, y para la formulación de los planes integrales de gestión del cambio climático sectoriales (PIGCCS) y territoriales (PIGCCT) (DNP, 2019a).

Gráfica 7. Intensidad de emisiones de gases de efecto invernadero (índice, año 2015 = 100)²⁴. Colombia, 2005-2015.

La intensidad de emisiones de gases de efecto invernadero en Colombia se ha mantenido constante y no se evidencia un desacoplamiento entre el crecimiento económico y las emisiones de GEI.



Fuente: DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales (DSCN).

24. CO₂ equivalente (CO₂e) es un término que sirve para describir diferentes GEI mediante una unidad común. Para una determinada cantidad de cualquier tipo de gas de efecto invernadero, el CO₂e es la cantidad de CO₂ que tendría el mismo efecto sobre el calentamiento global. Esto permite agrupar diferentes gases para expresarlos en una sola cifra. En el total de emisiones se incluye cambio de uso de suelo y actividad forestal.



ADAPTACIÓN

Colombia es uno de los países con mayor exposición al riesgo climático por cambios en temperatura y régimen de precipitaciones. De acuerdo con el *Notre Dame Global Adaptation Index* (2017), en términos de exposición o amenaza el país ocupa el puesto 156 de 192 (un puesto más alto significa una mayor amenaza). Según la *Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático* (IDEAM et al., 2016), si no se realiza ninguna acción de adaptación y si el mundo continúa con la senda de emisiones actual, para 2100 se espera que se presente: a) un aumento de la temperatura media anual de 2,4 °C; b) la afectación del nivel de precipitación en 31 % del territorio nacional, lo que supone deslizamientos, inundaciones, sequías graves y daños a la infraestructura, con los efectos sociales colaterales propios de estos fenómenos, y c) una intensificación de los fenómenos de El Niño y La Niña. Estos cambios afectan especialmente al 29 % de los municipios del país que tienen un nivel de amenaza alta y muy alta ante el cambio climático. De acuerdo con la Unidad Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres (UNGRD, 2018), los fenómenos hidrometeorológicos han causado 85 % de los desastres entre 1998 y 2018 en el país, y se espera que su frecuencia aumente. Según el *Global Climate Risk Index*²⁵, en 2017 Colombia ocupó el puesto 19 de 183 países por las afectaciones asociadas a eventos climáticos (Eckstein, Hutfils y Wings, 2018).

Ahora bien, el riesgo ante el cambio climático se compone de la amenaza y la vulnerabilidad del territorio y su población²⁶. Es decir, en la medida en que hay mayor o menor sensibilidad a esos cambios por las condiciones de la población y la producción, así como capacidad de adaptación, aumenta o disminuye el riesgo. Al tomar en cuenta estos factores, Colombia queda en el puesto 76 de 196 países del *Notre Dame Global Adaptation Index* (2017), y son 119 municipios

(10,6 % del total) con riesgo alto y muy alto. En estos habita el 40 % de la población del país, lo que pone de manifiesto la necesidad de corregir las falencias en capacidad de adaptación, como la falta de planeación territorial²⁷, la deforestación masiva y la falta de preparación ante desastres. Colombia ha avanzado en el monitoreo de fenómenos geológicos e hidrometeorológicos, así como en la vigilancia y en los sistemas de alerta temprana, especialmente desde el nivel nacional, pero es necesario fortalecer las capacidades a nivel territorial y generar información sobre fenómenos de variabilidad climática como sequías, erosión costera y avenidas torrenciales, y de profundizar en el detalle de amenazas por inundaciones y movimientos en masa (DNP, 2019a).

Entre 2011 y 2017 se han invertido COP 13,8 billones en financiamiento climático en Colombia, de los cuales el 24,5 % se ha dirigido a acciones de adaptación, 39 % a mitigación y 38 %, a acciones tanto de mitigación como de adaptación. La principal fuente de financiación es el sector público con 69,8 % de la inversión, seguido por recursos internacionales²⁸ (20,2 %) y financiamiento privado (10 %). La financiación proveniente del sector público se ha destinado principalmente a adaptación, mientras que la financiación privada e internacional ha ido a mitigación (Gráfica 8a). Dentro del sector público, son el gobierno nacional y los municipios los que más invierten (47 % y 38,7 %, respectivamente). Los sectores que más recursos han recibido son medio ambiente y recursos naturales, gestión del riesgo y atención de desastres, y agricultura. Los sectores que han recibido financiación privada son medio ambiente y recursos naturales, industria y residuos (Gráfica 8b) (DNP, 2019b). Ahora bien, es necesario que estas inversiones cuenten con criterios para cerrar las brechas existentes en el diseño, apalancamiento y priorización de inversiones bajo criterios claros y objetivos (DNP, 2019a).

25. Este índice captura a qué grado se han visto afectados los países por desastres asociados a eventos climáticos como tormentas, inundaciones, olas de calor, entre otros. Analiza el número de muertes, muertes por cada 100.000 habitantes, pérdidas en USD PPP y pérdidas por unidad de PIB.

26. La amenaza se refiere al impacto que puedan tener las condiciones climáticas futuras en términos de factores físicos (cambios en temperatura y precipitación, rendimiento de cosechas, vectores infecciosos, entre otros). La sensibilidad captura el grado en que las personas y los sectores de los que dependen se ven afectados por el cambio climático (tasa de extracción de agua, huella ecológica, población que habita por debajo de cinco metros del nivel del mar, tasa de dependencia, etc.). La capacidad de adaptación es la habilidad de la sociedad y los sectores de ajustarse para disminuir el daño potencial y responder a las consecuencias negativas de los eventos climáticos. Incluye variables como capacidad de la agricultura en términos de uso de maquinaria y agroquímicos, preparación para desastres, capacidad de atención médica, acceso a electricidad y vías, biomas protegidos, entre otras (ND-GAIN, 2015).

27. Asociada en parte al traslape de herramientas de planificación que pueden ser más de 20 para un mismo territorio y que en ocasiones se contradicen.

28. Se refiere a fondos multilaterales y bilaterales, tanto de banca de desarrollo, fondos bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), fondos no CMNUCC, cooperación norte-sur y cooperación sur-sur.

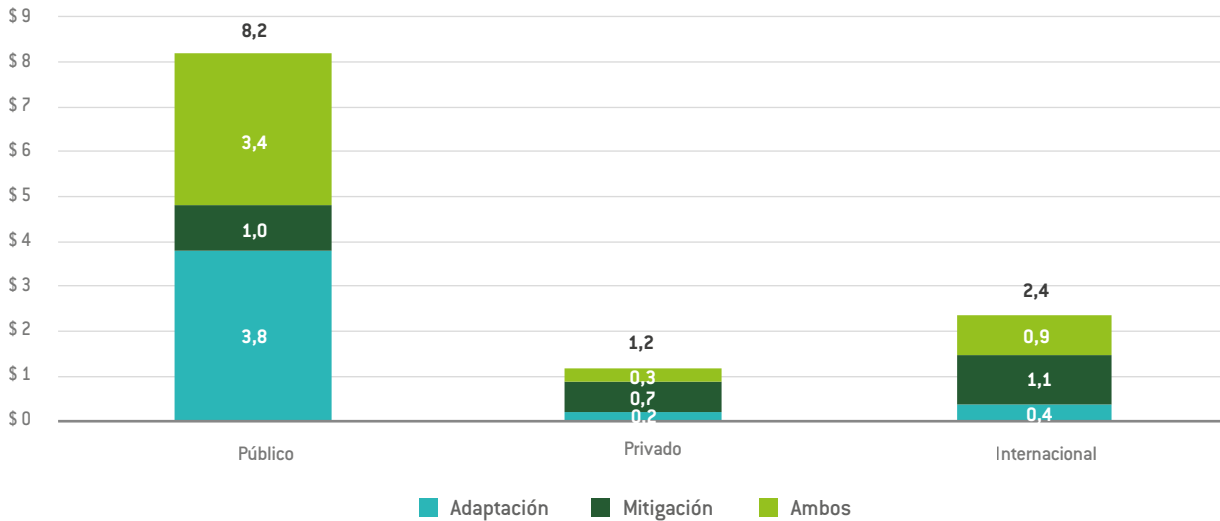
GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO



Gráfica 8. Financiamiento climático e inversión por sector. Colombia, 2011-2017.

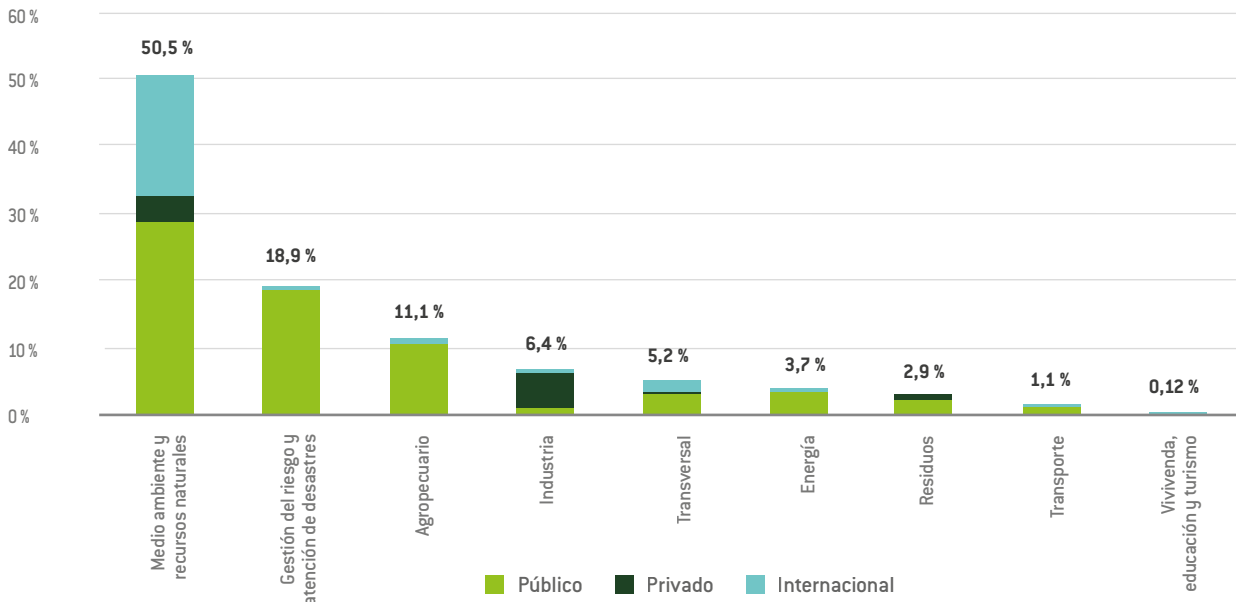
La principal fuente de financiamiento climático ha sido el sector público, y se ha destinado principalmente a acciones de mitigación. Los sectores que más recursos han recibido son medio ambiente y recursos naturales, gestión del riesgo y atención de desastres, y agricultura.

8a. Financiamiento climático por origen de los recursos y destino (COP billones de 2008). Colombia, 2011-2017.



Nota: Los datos de inversión para el sector privado son para 2011-2015.
Fuente: DNP-Sistema MRV del Financiamiento Climático (2019).

8b. Financiamiento climático por origen de los recursos y sector (% del total). Colombia, 2011-2017.



Nota: Los datos de inversión para el sector privado son para 2011-2015.
Fuente: DNP-Sistema MRV del Financiamiento Climático (2019).



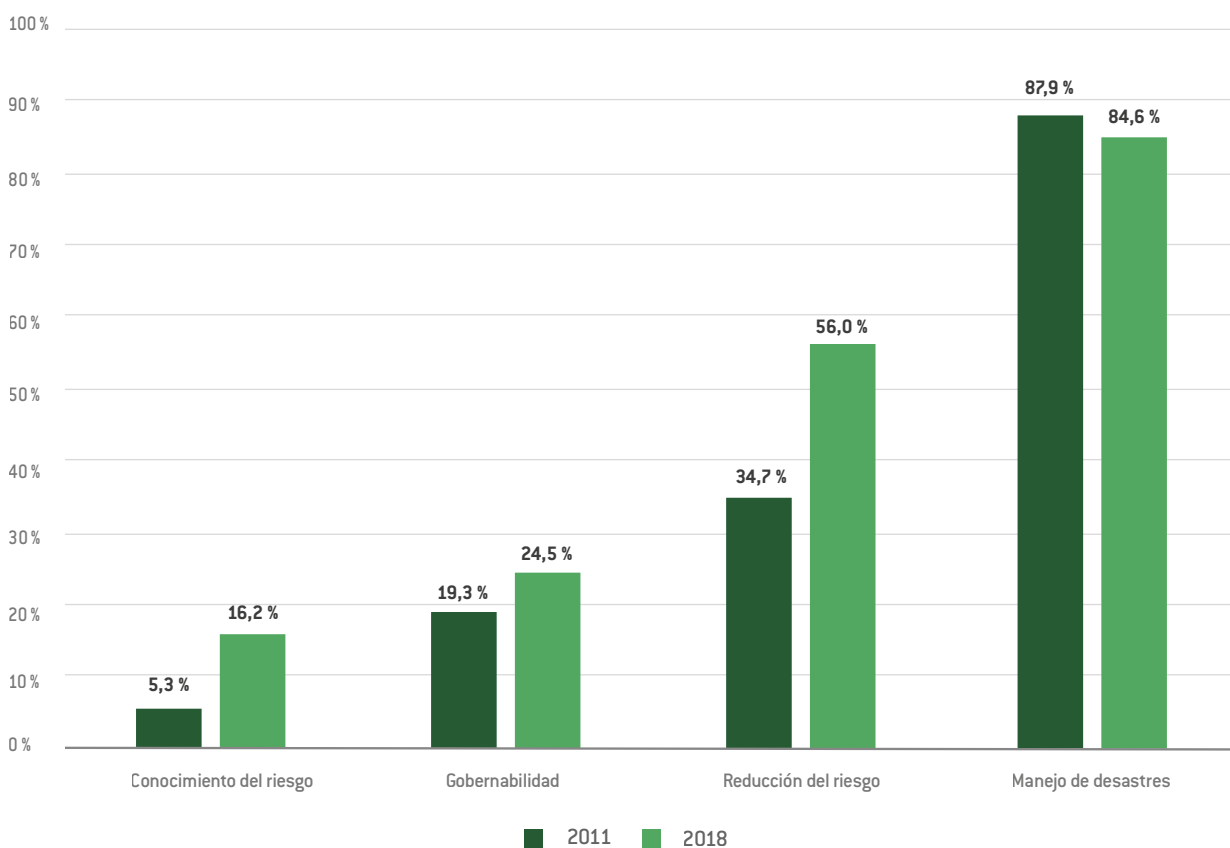
GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Uno de los componentes centrales de la adaptación al cambio climático es la gestión de riesgo de desastres. Sin embargo, existen bajas capacidades e inversión en el tema. En Colombia, 886 municipios tienen planes de ordenamiento territorial (POT) desactualizados en su componente de largo plazo, y 400 de ellos no cuentan con estudios básicos de riesgo para cumplir con lo exigido en el Decreto 1077 de 2015 del Ministerio de Vivienda (DNP, 2017). En cuanto a inversión de los municipios en gestión de riesgo, que incluye conocimiento,

reducción y manejo de desastres, así como fortalecimiento institucional o gobernanza²⁹, esta ha sido altamente variable en el tiempo y jalonada por la atención a desastres asociados a fenómenos naturales. Del total de la inversión municipal en gestión de riesgo entre 2011 y 2018, el 42,2 % se destinó a manejo de desastres, mientras que en gobernanza y conocimiento del riesgo se invirtió 5 % en cada uno. Ahora bien, el número de municipios que invierte en esos procesos ha aumentado desde 2011, aunque sigue siendo bajo (Gráfica 9).

Gráfica 9. Inversión municipal en gestión de riesgo por proceso (% de municipios). Colombia, 2011 y 2018.

La gestión de riesgo sigue enfocada en atención a desastres. Pocos municipios invierten en conocimiento del riesgo o en fortalecer su gobernabilidad frente al cambio climático.



Fuente: Datos Formulario Único Territorial (FUT). Cálculos: CPC.

29. El conocimiento del riesgo se refiere a la identificación de escenarios de riesgo, su análisis y evaluación, monitoreo y seguimiento y comunicación, para promover una mayor conciencia de este. La reducción del riesgo es el conjunto de intervenciones dirigidas a su mitigación y prevención con miras a evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos. El manejo de desastres es la preparación para la respuesta a emergencias, la recuperación posdesastre, la ejecución de dicha respuesta y la rehabilitación y reconstrucción (UNGRD, 2016).

RECOMENDACIONES

Coordinación público-privada. Avanzar en la implementación de los planes integrales de gestión de cambio climático sectoriales (PIGCCS) y territoriales (PIGCCT) para cumplir con la Contribución Nacionalmente Determinada de Colombia.

En su NDC Colombia se comprometió a reducir sus emisiones de GEI en 20 % para el 2030. Para cumplir este objetivo, se han formulado 20 planes integrales de gestión de cambio climático territoriales (PIGCCT) por parte de los departamentos y ocho planes sectoriales (PIGCCS) por parte de los ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural; Minas y Energía; Ambiente y Desarrollo Sostenible; Transporte; Vivienda, Ciudad y Territorio; Comercio, Industria y Turismo; Hacienda y Crédito Público, y Salud y Protección Social. En ellos se establecen acciones y metas para lograr sus objetivos de reducción de GEI.

Es necesario que los PIGCCS y los PIGCCT se articulen con otros instrumentos de planeación del desarrollo y del ordenamiento ambiental y territorial (planes de desarrollo territorial, POT, POMCA) y que cuenten con mecanismos de seguimiento y evaluación para evitar intervenciones atomizadas y poco efectivas a nivel territorial.

Una de las principales barreras para su implementación es la falta de financiación para el sector privado que permita la transición del sector productivo hacia el desarrollo de actividades sostenibles que mitiguen el cambio climático y reduzcan sus impactos ambientales. En este sentido, el apoyo al buen tránsito en el Congreso de la República del proyecto de ley de crecimiento limpio que adelanta el Ministerio de Hacienda y Crédito Público es clave. También es necesario generar capacidades en las empresas para que incorporen el riesgo climático en sus matrices de riesgo operacional y aprovechen las posibles oportunidades (en el corto plazo) de la variabilidad y el cambio climático.

Acción pública. Ampliar la base del impuesto al carbono.

La Ley 1819 de 2016 introdujo el impuesto nacional al carbono como señal de precio para promover el uso de las energías de cero o bajas emisiones. Los combustibles que están gravados por este impuesto, de acuerdo con su contenido de CO₂, son: gasolina, kerosene, *jet fuel*, ACPM y *fuel oil*. El gas

natural también está gravado, pero solo para su uso en la industria de la refinación de hidrocarburos y la petroquímica; también el gas licuado de petróleo (GLP), aunque solo para la venta a usuarios industriales. Las emisiones generadas por estos combustibles representan cerca del 27 % de las emisiones totales del país.

Sin embargo, algunos combustibles quedaron exentos en la ley, entre ellos el carbón. Ampliar la base del impuesto para incluir a este último traería tres beneficios principales: 1) internalización de las externalidades negativas causadas por el uso de este combustible; 2) apoyo al cumplimiento de la NDC de Colombia, ya que el 5 % de las emisiones totales del país provienen de la quema del carbón, y 3) generación de recursos para la implementación de los PIGCCS y otras acciones de adaptación.

Acción pública. Poner en marcha la plataforma del Registro Nacional de Reducción de Emisiones de GEI (RENARE).

La Resolución 1447 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible reglamenta el Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) de las acciones de mitigación a nivel nacional y el Registro Nacional de Reducción de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). En este registro se deben contabilizar las acciones o iniciativas que generen reducciones de emisiones y remociones de GEI y así hacer seguimiento al cumplimiento de la NDC de Colombia. Sin embargo, la plataforma no está en operación.

Por otra parte, es necesario asegurar que los proyectos de mitigación propuestos para la no causación del impuesto al carbono de acuerdo con los lineamientos del Decreto 926 de 2017, en efecto presenten adicionalidad y beneficios ambientales y sociales que justifiquen que la DIAN no reciba el impuesto. En 2017 se recaudaron COP 477 mil millones y se solicitó la no causación por 14,7 millones de toneladas de CO₂e. En 2018 el recaudo fue de COP 294 mil millones y se solicitó la no causación de 27,1 millones de toneladas de CO₂e, es decir, un aumento del 45,7 % entre un año y otro.

Es necesario que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ponga en marcha la plataforma del RENARE a la brevedad y que a la par garantice los beneficios de los proyectos para neutralizar emisiones de GEI.

Acción pública. Fortalecer la gestión del riesgo de desastres de los municipios del país.

La Ley 1523 de 2012 estableció ocho líneas temáticas para fortalecer las capacidades de las entidades del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres- SNGRD: 1) Planes Departamentales de Gestión del Riesgo de Desastres (PDGRD); 2) Planes Municipales de Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD); 3) conformación de Fondos Territoriales de Gestión del Riesgo de Desastres; 4) conformación de dependencias encargadas de la gestión del riesgo de desastres; 5) integración de la gestión del riesgo de desastres en los Planes de Ordenamiento Territorial (POT); 6) proyectos de inversión en gestión del riesgo de desastres; 7) protección financiera; y 8) preparación para la respuesta a emergencias.

Existen avances en las ocho líneas, pero menor al necesario dado el nivel de riesgo que enfrentan los departamentos y municipios. A agosto de 2019, 32 departamentos y 788 municipios contaban con planes de gestión de riesgo de desastres. No obstante, estos planes deben incorporarse a los instrumentos de planeación, como el Plan de Ordenamiento Territorial, y los fondos territoriales de gestión del riesgo de desastres deben recibir recursos para poder hacer frente a emergencias (Banco Mundial, 2012). Solamente 76 municipios han incluido la gestión de riesgo de desastres en los planes y esquemas de ordenamiento territorial (POT y EOT) y no es claro en qué estado se encuentran los fondos. En cuanto a preparación para la respuesta a emergencias, 17 departamentos cuentan con salas de crisis y salas de radios dotadas y en funcionamiento. Solo 14 departamentos y 18 de 29 ciudades con población mayor a 250.000 habitantes cuentan con una dependencia de gestión del riesgo (UNGRD, 2019b).

En la medida en que se incrementen en frecuencia e intensidad los fenómenos climáticos, es aún más necesario

que los territorios y poblaciones estén preparados para minimizar los costos sociales y económicos. Se requiere hacer un seguimiento al tipo de inversiones que realizan los municipios en conocimiento y reducción del riesgo e incentivar que un mayor número de municipios realice este tipo de inversiones.

Acción pública. Establecer un bono catastrófico (*cat bond*) que permita al país hacer frente a desastres asociados a fenómenos naturales sin poner en riesgo la estabilidad macroeconómica ni los planes de inversión nacionales.

Un bono catastrófico es un instrumento financiero que pretende proteger a su emisor frente a posibles pérdidas derivadas de desastres asociados a fenómenos naturales como terremotos, huracanes, tsunamis y otras amenazas, transfiriendo el riesgo a los mercados financieros. Estos bonos complementan otros mecanismos de gestión del riesgo como fondos de emergencia, líneas de crédito contingentes y asistencia de donantes internacionales.

En febrero de 2018 el Banco Mundial realizó la emisión del primer bono catastrófico de carácter regional para gestionar el riesgo de terremoto en los países de la Alianza del Pacífico. La colocación fue de cerca de USD 2.500 millones, con un vencimiento a tres años y cobertura de riesgo diferenciada por país. A partir de estos avances, en la XVI Reunión de Ministros de Finanzas de la Alianza del Pacífico, realizada en abril de 2018, se comenzó un trabajo técnico para analizar instrumentos de transferencia del riesgo derivado de eventos hidrometeorológicos. Es necesario continuar este trabajo para buscar coberturas ante riesgos de sequía e inundaciones. En la medida en que se implementen acciones de mitigación puede facilitarse la negociación de un bono de esta naturaleza.

SÍNTESIS DE RECOMENDACIONES



Recomendaciones del CPC que ya han sido acogidas

Recomendación	Año en el cual fue acogida	Impacto esperado / observado	Observaciones
Articular la Política de Desarrollo Productivo con la Política de Crecimiento Verde	2018	Seguimiento a las acciones del CONPES 3934 en el comité técnico de la PDP.	Es necesaria mayor articulación para que se lleven a cabo las acciones del CONPES.
Transitar hacia una economía circular	2018	Avances en valorización de residuos que disminuyan la extracción de materiales y el volumen de desechos generados.	Es necesario que la Estrategia Nacional de Economía Circular cuente con los recursos suficientes.
Actualizar el catastro rural	2019	Formalizar la tenencia de la tierra y reducir una de las principales barreras a mayores inversiones en el campo que aumenten la productividad.	
Desarrollar programas de transferencia tecnológica para la adopción de procesos ambientalmente sostenibles	2018	Aumentar la productividad en las empresas y disminuir su impacto ambiental a través de programas como Fábricas de Productividad.	Asegurar el correcto funcionamiento del programa a través de evaluaciones de procesos y de impacto.
Aprobar la Ley del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria	2017	Aumentar la productividad del sector agropecuario, facilitar la adopción de prácticas agroecológicas y hacerlo más resiliente al cambio climático.	Es necesario finalizar la reglamentación del Servicio Público de Extensión Agropecuaria.
Reglamentar el Programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA)	2018	Brindar incentivos a la conservación a través del reconocimiento del costo de oportunidad de no realizar actividades productivas en las zonas de bosque en pie.	Es necesario implementar el Programa de Pago por Servicios Ambientales y que cuente con suficientes recursos.



SÍNTESIS DE RECOMENDACIONES

Recomendaciones que aún no han sido acogidas, en las cuales el CPC insiste

Recomendación	Impacto/ costo de oportunidad	¿Quién puede hacer la diferencia?	Tipo de recomendación
Fortalecer la coordinación interinstitucional para avanzar hacia el crecimiento verde	Integrar consideraciones de sostenibilidad en el diseño de políticas públicas de todos los sectores que se traduzcan en una transformación en la forma de producir y consumir.	Minambiente, DNP y miembros del SNCI	Acción pública
Impulsar la oferta de instrumentos financieros que faciliten la transición al crecimiento verde del sector productivo	Facilitar la adopción de tecnologías más limpias en los distintos sectores.	Bancóldex, FDN, Findeter, Finagro, Superfinanciera y sector financiero	Coordinación público-privada
Revisar los instrumentos de mercado para el uso eficiente del agua	Enviar señales de mercado que promuevan el ahorro y el uso eficiente del agua, así como mejoras en la calidad.	Minambiente	Acción pública
Fortalecer los sistemas de información sobre oferta, demanda y calidad hídrica en el país	Contar con información para mejor toma de decisiones.	IDEAM y Autoridades ambientales	Acción pública
Ajustar la Resolución 1207 de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para fomentar el reúso de agua residual tratada	Aumentar el volumen de agua tratada que es reutilizada para disminuir la demanda hídrica.	Minambiente y autoridades ambientales	Acción pública
Reglamentar y brindar recursos al Fondo Nacional de Extensión Agropecuaria para fortalecer las capacidades de producción agropecuaria sostenible	Mejorar la productividad del sector agropecuario y reducir su impacto ambiental.	Minagricultura, ADR y Minhacienda	Acción pública
Incluir componentes de sostenibilidad en los instrumentos de crédito existentes para fomento agropecuario	Alinear los incentivos a los productores agropecuarios para que adopten técnicas agroecológicas.	Minagricultura y Finagro	Acción pública

SÍNTESIS DE RECOMENDACIONES

Recomendación	Impacto/ costo de oportunidad	¿Quién puede hacer la diferencia?	Tipo de recomendación
Fortalecer la cuenta de flujo de materiales dentro del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE) para contar con estadísticas periódicas y detalladas sobre gestión de residuos	Contar con información para mejor toma de decisiones.	Minambiente, Minvivienda y DANE	Acción pública
Reformar y fortalecer las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) para que cuenten con las capacidades adecuadas para el cumplimiento de sus funciones	Fortalecer las capacidades en el territorio para gestión ambiental.	Minambiente, CAR, Minhacienda y Congreso de la República	Acción pública
Fortalecer y finalizar la cuenta satélite ambiental del Sistema de Cuentas Nacionales	Contar con información para mejor toma de decisiones.	DANE, Minambiente, CAR y DNP	Acción pública
Poner en marcha el Programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA)	Reducir los incentivos a la deforestación a través del reconocimiento del costo de oportunidad de los propietarios.	Minambiente, CRA y CAR	Acción pública
Establecer una agenda nacional forestal que genere una visión unificada para el desarrollo económico del sector forestal	Gestionar los recursos forestales de manera unificada para su mejor aprovechamiento y conservación.	Minagricultura, Minambiente y DNP	Acción pública
Actualizar y armonizar la normatividad del sector forestal para facilitar un desarrollo sostenible	Llenar los vacíos normativos existentes para un manejo adecuado de los recursos forestales.	Minagricultura, Minambiente y Congreso de la República	Acción pública
Generar y centralizar estadísticas continuas y actualizadas sobre el sector forestal	Contar con información para mejor toma de decisiones.	Minagricultura y Minambiente	Acción pública



SÍNTESIS DE RECOMENDACIONES

Recomendación	Impacto/ costo de oportunidad	¿Quién puede hacer la diferencia?	Tipo de recomendación
Fomentar el consumo legal de madera en el país	Reducir la deforestación causada por tala ilegal selectiva de especies de alto valor.	Gobierno Nacional	Coordinación público-privada
Estructurar instrumentos adecuados para la financiación de la producción y comercialización de productos forestales	Fomentar las plantaciones forestales y el aprovechamiento de bosques nativos a partir de la venta de madera legal.	Finagro y sector financiero	Coordinación público-privada
Ampliar la cobertura de la red de sistemas de vigilancia de la calidad del aire (SVCA) en el país	Contar con información para mejor toma de decisiones y reducir los impactos sobre la salud y productividad de la contaminación ambiental.	IDEAM, autoridades ambientales y Minambiente	Acción pública
Avanzar en la implementación de los planes integrales de gestión de cambio climático sectoriales (PIGCCS) y territoriales (PIGCCT) para cumplir con la Contribución Nacionalmente Determinada de Colombia	Reducir las emisiones de GEI e impulsar la producción más limpia en el país.	Sectores productivos, Minambiente y Gobierno Nacional	Coordinación público-privada
Ampliar la base del impuesto al carbono	Reducir las emisiones de GEI y promover el uso de combustibles limpios.	Minhacienda y Congreso de la República	Acción pública
Fortalecer la gestión del riesgo de desastres de los municipios del país	Reducir el riesgo de las poblaciones ante desastres, sobre todo frente a los efectos esperados del cambio climático.	UNGRD y alcaldías	Acción pública
Establecer un bono catastrófico (<i>cat bond</i>) que permita al país hacer frente a desastres asociados a fenómenos naturales sin poner en riesgo la estabilidad macroeconómica ni los planes de inversión nacionales	Reducir la vulnerabilidad fiscal del país ante desastres.	Minhacienda	Acción pública

SÍNTESIS DE RECOMENDACIONES



Nuevas recomendaciones

Recomendación	Impacto esperado	¿Quién puede hacer la diferencia?	Tipo de recomendación
Avanzar en la implementación del CONPES 3934 Política de Crecimiento Verde	Cumplir las metas establecidas en la Política de Crecimiento Verde.	DNP y ministerios involucrados	Coordinación público-privada
Brindar los recursos financieros, administrativos y técnicos a la Estrategia Nacional de Economía Circular para lograr sus metas	Transitar hacia un modelo de economía circular para mayor productividad y menor impacto ambiental.	Gobierno Nacional y sector productivo	Coordinación público-privada
Fortalecer las capacidades de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) para identificar y sancionar a evasores de normas de responsabilidad extendida del productor (REP)	Facilitar la estructuración y funcionamiento de esquemas REP que reduzcan el volumen de los residuos desechados en el país.	Minambiente y ANLA	Acción pública
Reglamentar la Ley 1901 del 2018 para brindar los incentivos adecuados a las empresas para buscar beneficios ambientales y sociales además de la rentabilidad financiera	Brindar incentivos a las empresas para buscar el beneficio social y ambiental además de retorno financiero.	MIncomercio, DNP y Minhacienda	Acción pública
Revisar y fortalecer las fuentes de financiación del Sistema de Parques Nacionales Naturales	Fortalecer la gestión de los PNN de modo que se conserve el capital natural del país.	Minambiente y Minhacienda	Acción pública
Definir el uso productivo de la biodiversidad y de los recursos forestales como una de las misiones alrededor de las cuales se prioricen las acciones y recursos del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación	Cerrar la brecha de financiación de proyectos de bioeconomía y darles estabilidad en el tiempo.	Minciencias	Acción pública
Poner en marcha la plataforma del Registro Nacional de Reducción de Emisiones de GEI (RENARE)	Registrar la reducción de emisiones de GEI en el país y validar la no causación del impuesto al carbono.	Minambiente	Acción pública

REFERENCIAS

- 1 Banco Mundial. (2012). *Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia: un aporte para la construcción de políticas públicas*. Bogotá D. C.: Banco Mundial.
- 2 Banco Mundial. (2019). *World Development Indicators*.
- 3 Burger, M., Stravropoulos, S., Rambumar, S., Dufourmont, J. y Van Oort, F. (2018). "The heterogeneous skillbase of circular economy employment". *Research Policy*, 48(1), 218-261.
- 4 CIAT y CRECE. (2018). *Productividad de la tierra y rendimiento del sector agropecuario medido a través de los indicadores de crecimiento verde en el marco de la Misión de Crecimiento Verde en Colombia. Informe 2*. Misión de Crecimiento Verde.
- 5 Comisión Europea. (2012). *Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe*. Directorate-General for Research and Innovation.
- 6 CONPES. (2018a). *CONPES 3934. Política de crecimiento verde*.
- 7 CONPES. (2018b). *CONPES 3943. Política para el mejoramiento de la calidad del aire*.
- 8 CPC. (2018). "Crecimiento Verde". *Informe Nacional de Competitividad 2018-2019*. Bogotá D.C.
- 9 CTA. (2017). *Diagnóstico de productividad del uso del agua, la eficiencia en el tratamiento de aguas residuales y reúso del agua en Colombia*. Misión de Crecimiento Verde.
- 10 CTA. (2018). *Propuestas de acciones y recomendaciones para mejorar la productividad del agua, la eficiencia en el tratamiento de aguas residuales y el reúso del agua en Colombia*. Misión de Crecimiento Verde.
- 11 DANE. (2016). *Tercer Censo Nacional Agropecuario. Hay campo para todos. La mayor operación estadística del campo colombiano en los últimos 45 años. Tomo 2. Resultados*. Bogotá D. C.: Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
- 12 DANE. (2018). *Boletín técnico cuenta ambiental y económica de flujo de materiales – Residuos sólidos 2012-2016 provisional*. Bogotá D. C.
- 13 DANE e IDEAM. (2015). *Hacia la construcción de la cuenta del agua a nivel nacional*. Bogotá D. C.
- 14 DNP. (2014). *Diseñar una estrategia de sostenibilidad financiera para la implementación de la Política Nacional de Gestión Integral del Recurso Hídrico - PNGIRH*.
- 15 DNP. (2017). *Encuesta de Evaluación de Desempeño Integral de los Municipios*. Citada en DNP (2019) Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022.
- 16 DNP. (2018a). *Evaluación de resultados de la Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire*. Bogotá D. C.: Departamento Nacional de Planeación.
- 17 DNP. (2018b). *Valoración económica de la degradación ambiental en Colombia 2015*. Bogotá D. C.: Departamento Nacional de Planeación.
- 18 DNP. (2019a). *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022*.
- 19 DNP. (2019b). *Plataforma para el Sistema de Medición, Reporte y Verificación (MRV) del Financiamiento Climático en Colombia. Datos a 20 de diciembre de 2018*.
- 20 DNP y Banco Mundial. (2015). *Estrategia Nacional de Infraestructura. Sector Residuos Sólidos*. Bogotá D. C.
- 21 DNP y BID. (2014). *Estudio de impactos económicos del cambio climático en Colombia*. Bogotá D. C.
- 22 DNP, Fedesarrollo, GGGI y PNUMA. (2017). *Evaluación del potencial de crecimiento verde para Colombia*. Bogotá D. C.
- 23 Eckstein, D., Hutfils, M. L. y Wings, M. (2018). *Global Climate Risk Index 2019*. Bonn: Germanwatch.
- 24 Ellen MacArthur Foundation. (2014). *Towards the Circular Economy, Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition*. Nueva York: Ellen MacArthur Foundation.
- 25 FAO. (2019). *FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Roma, Italia.
- 26 Gobierno de Colombia. (2018). *Estrategia Nacional de Economía Circular: Nuevos modelos de negocio, transformación productiva y cierre de ciclos de materiales*. Documento de trabajo.
- 27 Green Growth Knowledge Platform. (2013). *Moving Towards a Common Approach on Green Growth Indicators*.
- 28 He, J., Liu, H. y Salvo, A. (2019). "Severe Air Pollution and Labor Productivity: Evidence from Industrial Towns in China". *American Economic Journal: Applied Economics*, 11(1), 173.
- 29 Hernández, H. A. (2015). "Análisis del efecto de la tasa retributiva por contaminación hídrica en Colombia". *FACE*, 15(2), 5-17. Bogotá D. C.: Universidad Nacional.
- 30 IDEAM. (2019a). *Estudio Nacional del Agua 2018*. Bogotá D. C.: IDEAM. 452 p.
- 31 IDEAM. (2019b). *Resultados monitoreo de la deforestación 2018*. Bogotá D. C.: IDEAM.
- 32 IDEAM, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Departamento Nacional de Planeación y Cancillería. (2016). "Tercera Comunicación Nacio-

- nal de Cambio Climático”. Bogotá D.C.: IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM.
- 33** IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. (2018). *Segundo Informe Bienal de Actualización de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC)*. Bogotá D.C.: IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM.
- 34** Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2012). *Estudio de los conflictos de uso del territorio colombiano escala 1:100.000*. Bogotá D. C.: Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Imprenta Nacional de Colombia.
- 35** ISO. (2019). *ISO Survey of Certifications 2018*. Ginebra, Suiza.
- 36** Lizarazo, J. M. y Orjuela, M. I. (2013). *Sistemas de plantas de tratamiento de aguas residuales en Colombia*. Bogotá D. C.: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina, Especialización en Administración en Salud Pública.
- 37** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Informe sobre la aplicación de la tasa retributiva por vertimientos puntuales al agua*. Bogotá D. C.: Oficina de Negocios Verdes y Sostenibles.
- 38** Negret, P. J. *et al.* (2019). “Emerging evidence that armed conflict and coca cultivation influence deforestation patterns”. *Biological Conservation*, 108176.
- 39** ND-GAIN. (2017). *Country Index Technical Report*. University of Notre Dame Global Adaptation Index. University of Notre Dame.
- 40** OCDE. (2011a). *Hacia el crecimiento verde: Un resumen para los diseñadores de política*. París: OECD Publishing.
- 41** OCDE. (2011b). *Tools for Delivering on Green Growth*. París: OECD Publishing.
- 42** OCDE. (2015). *Colombia: Policy Priorities for Inclusive Development*. París: OECD Publishing.
- 43** OCDE. (2016). *Extended Producer Responsibility: Updated Guidance for Efficient Waste Management*. París: OECD Publishing.
- 44** OCDE. (2018). *Improving Markets for Recycled Plastics: Trends, Prospects and Policy Responses*. París: OECD Publishing.
- 45** OCDE. (2109). *Environment Database - Municipal waste, Generation and Treatment*. OECD.Stat.
- 46** OCDE y Cepal. (2014). *OECD Environmental Performance Reviews: Colombia 2014*. OECD Environmental Performance Reviews. París: OECD Publishing.
- 47** OMS. (2016). *Ambient air pollution: A global assessment of exposure and burden of disease*. World Health Organization.
- 48** ONF Andina. (2018). *Estudio sobre la economía forestal en el marco de la Misión de Crecimiento Verde en Colombia*. Bogotá D. C.
- 49** Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2014). *Insumos para una estrategia de sostenibilidad financiera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP*. Bogotá D. C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- 50** Porto, G. (2012). *The Cost of Adjustment to Green Growth Policies*. Policy Research Working Paper. The World Bank, Development Research Group.
- 51** Sato, D. (2014). *The Impacts of Environmental Regulations on Competitiveness*. Londres: Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment (GGGI), London School of Economics.
- 52** SisCONPES. (2019). *Sistema de Seguimiento a Documentos CONPES. Fecha de reporte 10/07/2018*. <https://sisconpes.dnp.gov.co/SisCONPESWeb/>
- 53** Tecnalia. (2017). *Estudio en la intensidad de utilización de materiales y economía circular en Colombia para la Misión de Crecimiento Verde*.
- 54** UNGRD. (2016). *Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Una estrategia de desarrollo 2015– 2025*. Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres.
- 55** UNGRD. (2018). *Consolidado anual de emergencias*.
- 56** UNGRD. (2019a). *Asistencia Técnica a las entidades territoriales en la implementación de los componentes del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres de acuerdo con lo establecido en la ley 1523 de 2012*. Reporte al 29 de diciembre de 2018.
- 57** UNGRD. (2019b). *Plan Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. Séptimo Informe de Evaluación y Seguimiento*. Bogotá: UNGRD.
- 58** UPME (2018). *Valorización energética de residuos: Proyecto WTE*. Informe.
- 59** Vallejo, M. C., Pérez-Rincón, M. A. y Martínez-Alier, J. M. (2011). “Metabolic profile of the Colombian Economy from 1970-2007”. *Journal of Industrial Ecology*, 15(2), 245-267.
- 60** WU Vienna. (2017). *Global Material Flows Database*. Vienna University of Economics and Business [WU Vienna] – Institute for Ecological Economics.