

Cambio Climático y el rol de los Bosques en la Neutralidad del Carbono



El futuro es de todos

Gobierno de Colombia

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



**Departamento Administrativo
Nacional de Estadística – DANE**

Juan Daniel Oviedo Arango
Director

Ricardo Valencia Ramírez
Subdirector

Maria Fernanda De La Ossa Archila
Secretaria General

**Coordinación de las Notas Estadísticas
DANE**

Karen Chávez Quintero
Asesora Dirección General
Coordinadora del grupo de Indicadores
ODS

Revisión de la nota

Juan Pablo Cardoso
Director Técnico de Síntesis y Cuentas
Nacionales

Diego Andrés Cobaleda Martínez
Coordinador del grupo Cuentas Satélites
de conceptos alternativos

Jenny Johana Rosado
Profesional Especializado del grupo Cuen-
tas Satélites de conceptos alternativos

Daniel Steven Tobón
Pasante del Grupo de Indicadores ODS

Elaboración

Luis Eduardo González
Asesor de la Subdirección del DANE para
Economía Circular

Luisa Natalia Monroy
Contratista del Grupo de Indicadores ODS
del DANE

Juliana Catalina Pastás
Pasante del Grupo de Indicadores ODS

Diseño y diagramación

Andrea Castro
Brandon Steve Rojas

Portada

Francisco Viveros Góngora (Vigo)

©DANE , 2021

Prohibida la reproducción total o par-
cial sin permiso o autorización del
Departamento Administrativo Nacional
de Estadística, Colombia.





Presentación

La serie de Notas Estadísticas del DANE tiene el objetivo de incentivar los análisis y la toma de decisiones con base en los datos disponibles en temas que se consideran de interés público. Un aporte de las notas es juntar, en un solo documento, información proveniente de diferentes operaciones estadísticas del DANE para informar sobre un solo tema seleccionado, con el fin de que el público usuario especializado e interesado en dicho tema, cuente con un panorama desde diversidad de fuentes; por lo que el panorama brindado en las notas no siempre pretende ser exhaustivo y los análisis de los datos presentados pueden extenderse según los intereses del público.

En las Notas Estadísticas del DANE se encuentran mediciones que hacen parte de la producción estadística regular, así como mediciones que hacen parte de la línea de Estadísticas Experimentales; en donde estas últimas surgen de las necesidades de información identificadas. Se destaca el énfasis en la transversalización del enfoque diferencial e interseccional de la producción de datos, para visibilizar las situaciones de vida, particularidades, brechas y desigualdades entre los distintos grupos poblacionales; y así también contribuir a la construcción de análisis para “no dejar a nadie atrás”, en línea con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. En este contexto, las Notas Estadísticas del DANE representan una visión innovadora

de la producción y difusión estadística, donde se busca maximizar el uso de la información disponible, con un enfoque de aprovechamiento de datos más allá de los fines netamente estadísticos; pues además de aumentar la oferta de mediciones, se promueve el uso de las mismas en la generación de conocimiento basado en evidencia, para enriquecer los diálogos, la toma de decisiones, el diseño de políticas públicas, y el monitoreo de los avances del país en términos del Desarrollo Sostenible.

En línea con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 15 ‘Vida de ecosistemas terrestres’, el DANE presenta esta nota estadística sobre el rol de los bosques para alcanzar la meta de neutralidad de carbono. Es además una reflexión que reconoce el llamado que han hecho las Naciones Unidas en marzo de 2019, al declarar que esta es la Década para la Restauración de los Ecosistemas (2021-2030). Se pretende entonces enfatizar que las acciones de país, así como las individuales, sustentan directamente el logro de varias metas de los ODS, y en particular la 15.2 “Gestionar de manera sostenible y recuperar los bosques degradados y poner fin a la deforestación” y la 15.3 “Combatir la desertificación y rehabilitar las tierras degradadas”. Por ello, nuestras actividades son determinantes a la hora de conciliar la interacción humana con la diversidad biológica y los servicios y funciones de los ecosistemas.

Tabla de contenido

1. Introducción	PÁG 10
2. La neutralidad de carbono como estrategia global para combatir los retos del cambio climático en el planeta	PÁG 14
3. Retos y oportunidades para Colombia en el camino hacia la neutralidad del carbono	PÁG 18
4. Una mirada a los bosques y sus beneficios ecosistémicos.	PÁG 28
4.1. Pérdida de bosques y cambio climático	PÁG 33
4.2. Área de bosques en Colombia y la actividad económica del sector forestal.	PÁG 38
5. Conclusiones	PÁG 47
Bibliografía	PÁG 50

Lista de tablas

Tabla 1. Países con mayor área de bosque en el 2020.	PÁG 30
Tabla 2. Cambio neto anual promedio del área de bosque por región en el mundo (1990-2020).	PÁG 34
Tabla 3. Número y área de bosque de los países que informaron sobre la degradación de los bosques por región en el mundo.	PÁG 36
Tabla 4. Tasa de crecimiento anual de la oferta de productos del bosque en Colombia (2019P).	PÁG 41

Lista de gráficas

Gráfica 1. Concentración atmosférica global de CO ₂ .	PÁG 16
Gráfica 2. Intensidad de emisiones de CO ₂ equivalentes por PIB en Colombia.	PÁG 20
Gráfica 3. Emisiones totales de GEI en Colombia.	PÁG 21
Gráfica 4. Participación porcentual de la generación de GEI en Colombia, por actividad económica y hogares (2019P).	PÁG 22
Gráfica 5. Emisiones de GEI en Colombia, según actividad económica y consumo final de los hogares.	PÁG 23
Gráfica 6. Emisiones de GEI en Colombia, según actividades económicas con menor participación dentro del total de emisión.	PÁG 24
Gráfica 7. Indicador ODS 9.4.1. Emisiones de CO ₂ en Colombia procedentes del consumo de combustibles.	PÁG 25
Gráfica 8. Tasa de aprovechamiento y tasa de reciclaje y nueva utilización de residuos sólidos y productos residuales generados en Colombia.	PÁG 26
Gráfica 9. Área de bosque por región en el mundo (1990-2020).	PÁG 31
Gráfica 10. Tasa de deforestación por región en el mundo (1990-2020).	PÁG 35

Gráfica 11. Indicador ODS 15.2.1.P. Participación de la economía forestal en el PIB de Colombia.	PÁG 39
Gráfica 12. Áreas establecidas con plantaciones forestales comerciales en Colombia (2020) .	PÁG 40
Gráfica 13. Participación porcentual de los componentes de la utilización de productos del bosque, maderables y no maderables, en Colombia (2019P).	PÁG 42
Gráfica 14. Exportaciones e importaciones de madera, carbón vegetal y manufacturas en Colombia.	PÁG 43
Gráfica 15. Toneladas de productos forestales importados por Colombia en 2017 y 2018.	PÁG 44
Gráfica 16. Toneladas de productos forestales exportados por Colombia en 2017 y 2018.	PÁG 45
Gráfica 17. Empleo generado por la actividad económica referente a las plantaciones forestales en Colombia.	PÁG 46

Lista de Abreviaturas

BID: Banco Interamericano de Desarrollo

°C: Grados centígrados

CH₄: Metano

CO₂: Dióxido de Carbono

CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

COP: Pesos colombianos

COP24: Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático de 2018

COP26: Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático de 2021

CSA: Cuenta Satélite Ambiental

DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística

DNP: Departamento Nacional de Planeación

ESRL: Laboratorio de Investigación del Sistema Terrestre

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

GEI: Gases de efecto invernadero

Ha: Hectáreas

IDEAM: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

IEA: Agencia Internacional de Energía

IPCC: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

MADS: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

MADR: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Mt: Toneladas métricas

NDC: Contribución Determinada a Nivel Nacional

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible

OPS: Organización Panamericana de la Salud

UN: Organización de las Naciones Unidas

PFM: Productos forestales maderables

PFNM: Productos forestales no maderables

PIB: Producto Interno Bruto

SMB_yC: Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono

UNSD: Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible

USD: Dólares americanos

UPME: Unidad de Planeación Minero Energética

UPRA: Unidad de Planificación Rural Agropecuaria

WRM: Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales

WWF: Fondo Mundial para la Naturaleza



1.

Introducción

La Agenda 2030 y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) afrontan de manera integral y universal los retos de desarrollo sostenible en todas sus dimensiones: la social, económica y ambiental. En esta última dimensión, se reconoce la importancia de proteger el planeta y sus recursos naturales contra la degradación, incluso mediante el consumo y la producción sostenibles y medidas urgentes para hacer frente al cambio climático, que constituye uno de los mayores retos de nuestra época y sus efectos adversos menoscaban la capacidad de todos los países para alcanzar el desarrollo sostenible; poniendo en peligro la supervivencia de muchas sociedades y de los sistemas del sostén biológico del planeta¹.

En los últimos años ha crecido el interés de la sociedad por respaldar, incrementar y acelerar las acciones para mitigar los efectos del calentamiento global. Sin embargo, según el más reciente informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), los países se han demorado demasiado en la reducción de emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI)², y que no se puede evitar la intensificación del calentamiento del planeta en los próximos 30 años. Aun así, los científicos enfatizan en la importancia de empezar una drástica reducción de emisiones para lograr que la temperatura

del planeta esté alrededor de los 1,5°C en las próximas dos décadas y, con esto, evitar que los peligros para la humanidad se incrementen. El Grupo también resalta que aún existe una corta ventana para evitar un futuro más dramático, haciendo alusión a que hacia el 2050 no se añadan más GEI a la atmósfera (IPCC 2021).

Por ello, los países se han unido de manera progresiva a la meta de neutralidad de carbono, que consiste en generar un balance entre la cantidad de dióxido de carbono (CO₂) que se genera y se retira por diferentes vías.

De acuerdo con la Agencia Internacional de Energía (IEA), entre el top 3 de las naciones que más CO₂ emitieron durante el 2017 se encuentran en primer lugar China, con 9.257,90 millones de toneladas métricas (Mt) de emisión de CO₂ provenientes de la combustión de carburantes, seguido por Estados Unidos e India con 4.761,30 Mt y 2.161,60 Mt, respectivamente (Union of Concerned Scientists 2020).

Al reconocer la importancia de lograr la ambiciosa meta de carbono neutro para no sobrepasar los 1,5°C de los cuales depende la vida en la Tierra, el gobierno chino, por ejemplo, ha impulsado planes de reforestación que prevén entre otras cosas mejorar la calidad del aire y reducir la emisión de carbono³.

¹ A/RES/70/1. Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, párr. 14.

² Compuestos químicos en estado gaseoso como el vapor de agua, el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄) y el óxido nitroso (N₂O), que se acumulan en la atmósfera de la tierra y que son capaces de absorber la radiación infrarroja del Sol, aumentando y reteniendo el calor en la atmósfera (MADS (2018). Gases Efecto Invernadero).

³ El principal emisor de GEI se comprometió en septiembre de 2020 ante la Asamblea de Naciones Unidas a alcanzar la neutralidad de carbono para el año 2060.

En 2020, Colombia se sumó al conjunto de naciones que actualizó sus metas climáticas y asumió unas mucho más ambiciosas, alineadas con el objetivo de ser carbono neutral en 2050. Un ejemplo de ello es la publicación de la Estrategia Colombia Carbono Neutral, que reconoce e impulsa el esfuerzo de las organizaciones públicas y privadas en la reducción de emisiones de GEI, y a su vez pretende llegar a la ciudadanía con el fin de motivar a grupos y partes interesadas en aportar a la solución (MADS 2021).

Los sistemas forestales tienen la capacidad de captar dióxido de carbono de la atmósfera gracias a la energía del sol, por consiguiente, este sector se convierte en un actor clave con un gran potencial en términos de la mitigación de las emisiones. Por otro lado, expertos del gremio resaltan que no se puede caer en el triunfalismo simplista que asuma que las emisiones antropogénicas pueden ser compensadas por los sumideros forestales, desincentivando así cualquier esfuerzo por atacar la raíz del problema, como por ejemplo, el uso masivo de combustibles fósiles y el continuo cambio de uso del suelo (Rubio, A. & Calamana, R., 2021).

En el contexto nacional, según las cifras del IDEAM y el Ministerio de Ambiente

(2018), Colombia cuenta con 60.025.731 hectáreas (ha) de bosques naturales⁴ que abarcan aproximadamente el 52% del territorio, siendo el tercer país en Suramérica con la mayor área cubierta por bosques naturales (MADS & FAO 2020).

Si bien las ventajas comparativas del país en cuanto a la extensión de su área boscosa representan una oportunidad hacia el logro de la neutralidad de carbono de aquí a 2050, las estadísticas de deforestación exhiben que durante el 2020 Colombia perdió 171.685 ha de bosque; siendo la Amazonía la región que concentra la mayor cantidad de zona boscosa en el país y a su vez la que se ve más afectada por esta problemática, representando el 63,7% de la deforestación del país (MADS 2021b).

Actualmente existen incentivos a nivel gubernamental e iniciativas de manera individual que funcionan como pequeños pasos hacia una mayor conciencia de acción climática. Esta publicación pretende abordar cómo el cambio climático y su interés para la sociedad han repercutido sobre el establecimiento en la agenda pública global y nacional de estrategias

⁴ Según el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBYC) del IDEAM, los bosques naturales se definen como la tierra ocupada principalmente por árboles que puede contener arbustos, palmas, guaduas, hierbas y lianas, en la que predomina la cobertura arbórea con una densidad mínima de dosel del 30%, una altura mínima de dosel in situ de 5 metros al momento de su identificación y un área mínima de una hectárea. Se excluyen las coberturas arbóreas de plantaciones forestales comerciales, cultivos de palma y árboles sembrados para la producción agropecuaria.

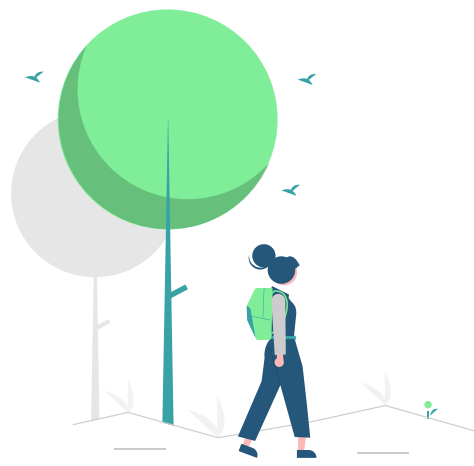
como la meta de neutralidad de carbono, estableciendo un referente en los avances hacia la transición energética como respuesta a la emergencia climática que enfrenta la humanidad.

Así mismo, se destaca el rol fundamental que desempeñan los bosques en la mitigación de GEI por medio de su capacidad natural de secuestro de carbono, consolidándose así como uno de los ecosistemas más importantes en la batalla frontal de la humanidad contra la emisión de GEI y su relación directa con los impactos del calentamiento global; a la vez que ocupan un lugar importante en la actividad económica a través de la oferta de productos y servicios forestales y, por lo tanto, se ven impactados por la acción humana a través de la deforestación, degradación, cambio en el uso del suelo, monocultivos, etc.

Luego de esta introducción, la segunda sección de esta nota describe el comportamiento de las emisiones de GEI en el contexto mundial y resalta la importancia de la adopción de los compromisos de neutralidad de carbono como respuesta de la agenda global

ante los retos que representa el cambio climático para la humanidad. A su vez, la tercera parte aborda esta estrategia desde la perspectiva nacional y la cuarta resalta el rol que desempeñan los bosques en la acción climática, describiendo los principales elementos que amenazan este tipo de ecosistemas, y cerrando con un apartado sobre la composición de la superficie terrestre de Colombia ocupada por bosques y la actividad económica que se centra alrededor de este sector. Finalmente, la quinta sección concluye la nota.

Para efectos de esta publicación, el DANE, en reconocimiento de la producción estadística dentro del Sistema Estadístico Nacional (SEN), además de utilizar cifras propias también incluye cifras de entidades del sector público como, por ejemplo, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Además, se emplean estadísticas del sistema internacional para hacer alusión a los fenómenos del nivel global que resultan de interés para los fines de esta nota estadística.





2.

La neutralidad de carbono como estrategia global para combatir los retos del cambio climático en el planeta

La adopción generalizada en todo el mundo de objetivos de neutralidad de carbono establece un precedente importante en el accionar de los países contra el cambio climático. Estos objetivos se alinean con la descarbonización requerida para **limitar el aumento de la temperatura global muy por debajo de los 2°C y preferiblemente en 1,5°C**, con base en los compromisos derivados del Acuerdo de París sobre cambio climático; firmado en diciembre de 2015 como un instrumento vinculante que une a los países en una causa común para combatir y adaptarse a los efectos de este fenómeno global.

En efecto, esta sección da cuenta del compromiso global fallido en torno a la reducción de la concentración atmosférica de CO₂, siendo 2018 el año con mayor promedio anual de dióxido de carbono atrapado en la atmósfera de la Tierra desde finales de siglo XVIII; una tendencia creciente que no se revierte incluso con la pandemia por COVID-19 en 2020. Así mismo, relata la importancia en la adopción de objetivos de neutralidad de carbono en las naciones en el marco de la transición energética hacia economías más sostenibles, desde una perspectiva que involucra a todos los agentes de la sociedad.

Con el fin de evitar los peores impactos climáticos que puedan incluso llegar a convertirse en una amenaza para la supervivencia de las especies, la Agenda

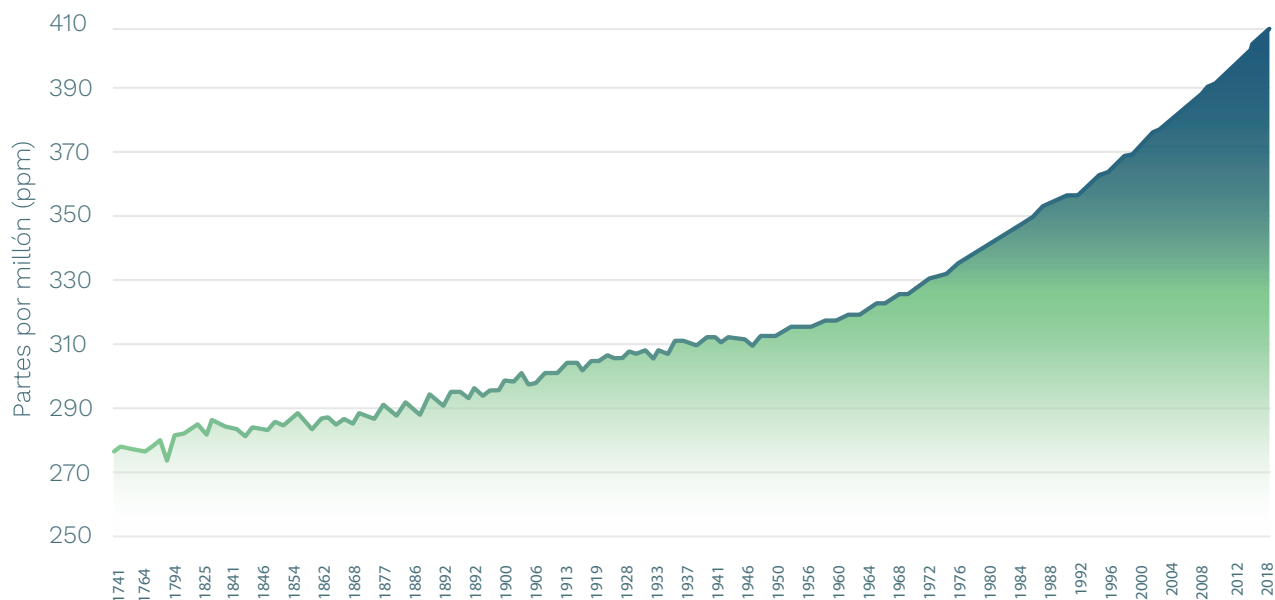
2030 para el Desarrollo Sostenible, ratificada en octubre de 2015 por las Naciones Unidas como un plan de acción en favor de las personas, el planeta y la prosperidad, ya observaba con gran preocupación el importante desfase existente entre el efecto agregado de las promesas de mitigación de las emisiones anuales mundiales de GEI para 2020 hechas por las partes⁵.

En efecto, cumplir con el objetivo de neutralidad de carbono a mediados de siglo representa un desafío para los gobiernos, las empresas, los consumidores y la sociedad en general, pues esto implica en términos prácticos que, **si bien las emisiones de gases contaminantes continuarán como resultado de la actividad económica, éstas deberían ser equilibradas por medio de la absorción de una cantidad equivalente en la atmósfera, generando así un efecto de 'cero neto'** (UN 2020).

Las emisiones contaminantes de origen humano han venido en aumento incluso desde la primera revolución industrial. En la Gráfica 1 se observa cómo **la concentración media anual global de CO₂ se ha incrementado con pequeñas variaciones desde finales de siglo XVIII, pero se acelera permanentemente desde la segunda posguerra hasta nuestros días, alcanzando en 2018 un nivel sin precedentes en la historia de la humanidad con 408,52 partes por millón (ppm) de CO₂ emitidos a la atmósfera.**

5 A/RES/70/1. Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, párr. 31

Gráfica 1. Concentración atmosférica global de CO₂.



Fuente: NOAA Earth System Research Laboratories (ESRL) 2018.

En 2020, la pandemia por COVID-19 hizo que el confinamiento y la detención de la actividad económica en varias regiones del mundo generara efectos positivos sobre las emisiones de GEI. No obstante, **la reducción en el uso de combustibles fósiles debido entre otras cosas a la reducción en los desplazamientos, tanto a nivel local como incluso entre países, y la paralización general de las cadenas de suministro a nivel global, generaron un efecto de corto plazo sobre la emisión de gases contaminantes que no logró frenar los niveles récord de GEI que atrapan el calor en la atmósfera:**

Aunque las emisiones diarias de CO₂ habrían disminuido hasta en un 17% por un corto tiempo debido a las restricciones económicas y medidas de confinamiento, se trata de una variabilidad mínima en las concentraciones de GEI en la atmósfera, que continúan aumentando a un ritmo preocupante, poniendo en peligro el futuro de la Tierra, los ecosistemas y la humanidad por el calentamiento global (UN 2020b).

La importancia tras la adopción del compromiso de Carbono Neto Cero en las naciones radica en prevenir que el aumento progresivo de la temperatura del planeta genere un ambiente inhóspito, en el que las temperaturas extremas afectarían la disponibilidad del agua ocasionando sequías y lluvias excesivas, incrementando el nivel oceánico a través del descongelamiento de los glaciares y alterando sus niveles de acidificación como consecuencia de la absorción continua del carbono presente en la atmósfera.

Los efectos del cambio climático que inciden sobre el bienestar humano, además de las pérdidas económicas derivadas por la afectación en la capacidad de generación de ingresos de las personas por pérdidas de cosecha, desequilibrios en los sistemas de pesca, entre otros; se encuentran relacionados con el ámbito de la salud. Por una parte, se tienen los impactos directos como las lesiones, enfermedades y defunciones por fenómenos meteorológicos extremos, con una mayor afectación en poblaciones vulnerables que, por ejemplo, están ubicadas en zonas de mayor riesgo de desastres. De otro lado, de acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (OPS), los impactos indirectos se relacionan con el aumento de enfermedades respiratorias y las transmitidas por vectores⁶, la inseguridad alimentaria y del agua, la desnutrición y los desplazamientos forzados.

En ese sentido, **los beneficios de la carbono-neutralidad podrían superar las inversiones requeridas para habilitar la transición energética en los principales sectores de la economía.** Por ejemplo, en Perú, un estudio de rutas de descarbonización desarrollado por el Ministerio de Ambiente en apoyo con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), evaluó los costos y beneficios de lograr la carbono-neutralidad en este país a 2050. Los resultados dan cuenta de la viabilidad técnica y financiera de lograr emisiones netas de GEI con intervenciones en los sectores de energía, transporte, agricultura, procesos industriales, entre otros (BID 2021).



⁶ Enfermedades humanas provocadas por bacterias, parásitos o virus que son transmitidos por vectores, esto es, organismos vivos que pueden transmitir patógenos infecciosos entre personas, o de animales a personas (OMS 2020. Enfermedades transmitidas por vectores).



3.

**Retos y oportunidades
para Colombia
en el camino hacia
la neutralidad del
carbono**

Desde la perspectiva nacional, Colombia ha ratificado su compromiso con la reducción en las emisiones de GEI en el marco de sus instrumentos de planeación de mediano y largo plazo relacionados con la estrategia de cambio climático en el país. En ese sentido, esta sección ofrece una mirada prospectiva en torno a la planificación nacional para la gestión del cambio climático de aquí a 2050 y, a través del vínculo con la Agenda 2030 y sus ODS, resalta la importancia de generar medidas concretas y diferenciales para la industria y los hogares en pro de reducir la emisión de gases contaminantes en las actividades de producción y consumo (ODS 9), y a su vez desincentivar la generación de residuos con base en un mejor aprovechamiento (ODS 12).

En 2020, la actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC por sus siglas en inglés)⁷ de Colombia para el periodo 2020-2030, evidencia el compromiso del país con la reducción en las emisiones de GEI como el dióxido de

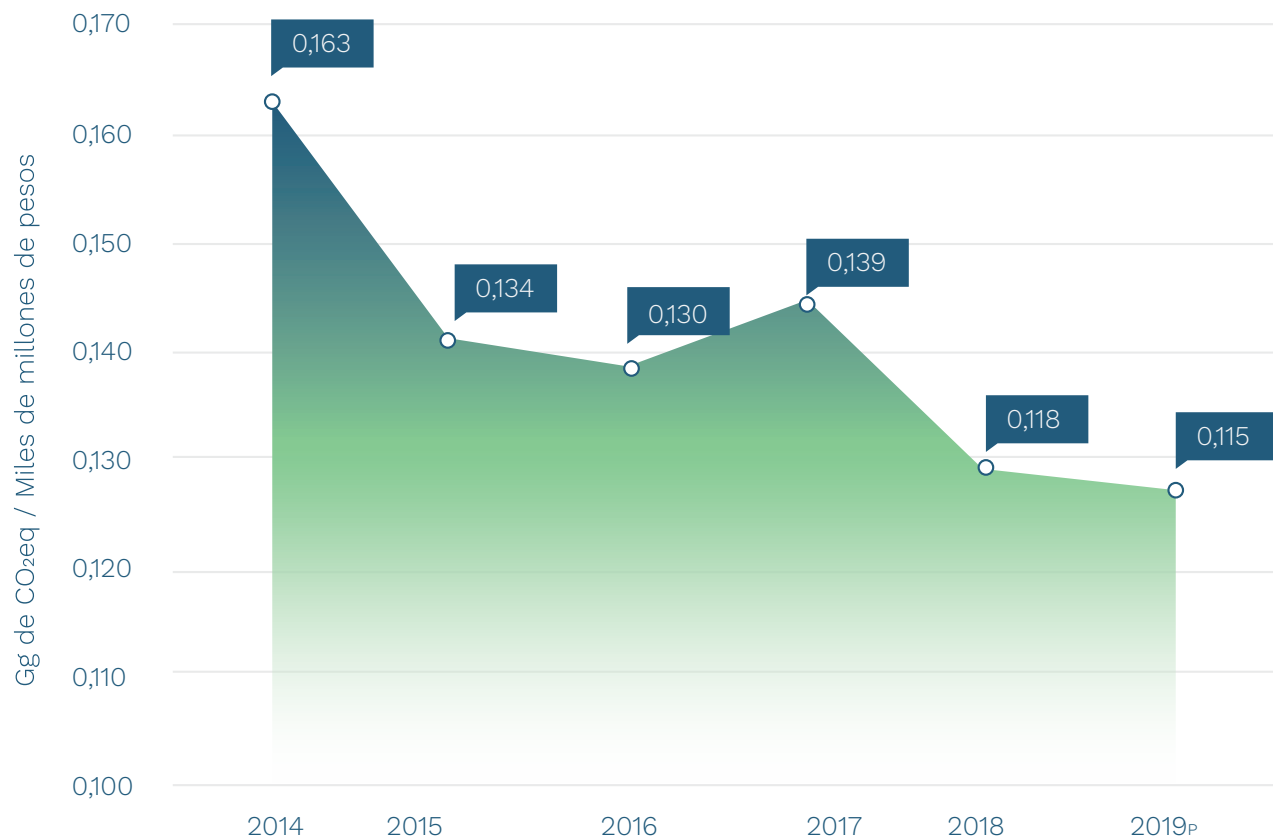
carbono (CO₂) y el metano (CH₄), con base en el reconocimiento de la vulnerabilidad del territorio frente a los impactos del cambio climático y sus efectos diferenciados sobre los derechos humanos en grupos con desigualdades e inequidades preexistentes, que no cuentan con la misma capacidad o los medios para afrontar sus consecuencias (Gobierno de Colombia 2020).

En el marco de su estrategia climática de largo plazo (E2050), el país se encamina a lograr la neutralidad del carbono para mitad de siglo XXI. **Si bien la contribución de Colombia a las emisiones mundiales de GEI es relativamente baja (0,57% en 2018) (MADS 2018), la meta de mitigación de GEI se orienta a obtener una reducción en 2030 del 51% de las emisiones de CO₂, iniciando un decrecimiento entre 2027 y 2030 enfocado a lograr un balance neto cero con unas emisiones estimadas entre 20 a 50 millones de toneladas de CO₂ por año (Gobierno de Colombia 2021).**



⁷ Las NDC son los compromisos asumidos por los países que conforman la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), con el fin de reducir las emisiones de GEI y no exceder los 2 grados centígrados de temperatura en el planeta respecto a la época industrial, en línea con los objetivos del Acuerdo de París.

Gráfica 2. Intensidad de emisiones de CO₂ equivalentes por PIB en Colombia.



Fuente: DANE 2021. Cuentas Nacionales – CSA.

Notas:

^P Provisional.

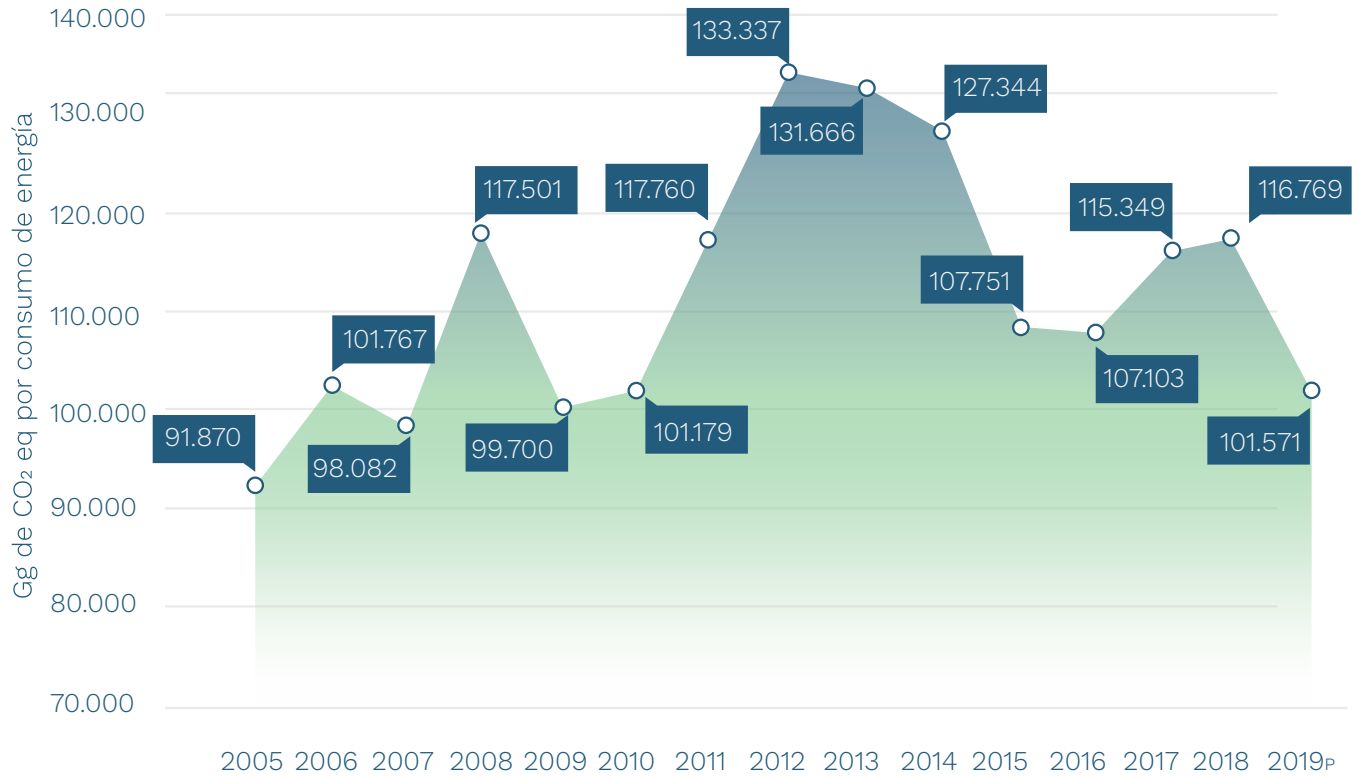
¹ PIB en series encadenadas de volumen con año de referencia 2015. Corresponden a las emisiones de CO₂eq generadas a partir de procesos de producción y consumo de combustibles fósiles y biomasa en el desarrollo de las actividades económicas y del consumo final de los hogares.

En la Gráfica 2 se observa una **tendencia decreciente en la intensidad de emisiones de CO₂ equivalentes (CO₂eq)⁸ por PIB en el país. Entre 2018 y 2019^P hubo un decrecimiento**

del 2,2% en la intensidad de CO₂eq emitidos por cada mil millones de pesos de PIB. Por otra parte, las emisiones totales de GEI⁹ en términos de CO₂eq exhiben una tendencia

⁸ El dióxido de carbono equivalente es una medida universal utilizada para indicar en términos de CO₂, el equivalente de cada uno de los gases de efecto invernadero con respecto a su potencial de calentamiento global.

⁹ Dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O).

Gráfica 3. Emisiones totales de GEI en Colombia¹.

Fuente: DANE 2021. Cuentas Nacionales – CSA.

Notas:

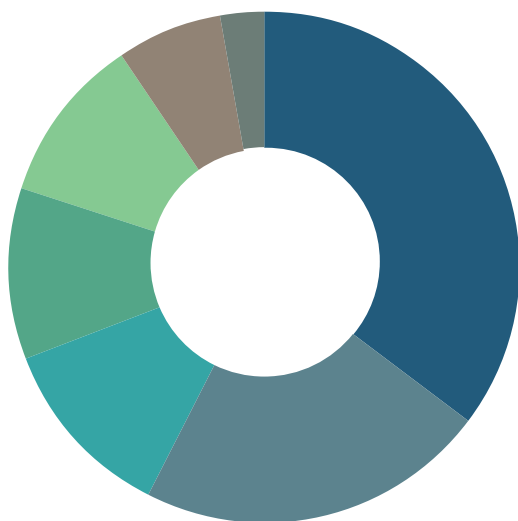
P Provisional.

¹ La serie corresponde a las emisiones de GEI generadas a partir de procesos de producción y consumo de combustibles fósiles y biomasa en el desarrollo de las actividades económicas y del consumo final de los hogares.

al alza con periodos de alta volatilidad (Gráfica 3). Si bien las emisiones totales de GEI se incrementaron en 10,6% entre 2005 y 2019^P, éstas decrecieron un 23,8% con respecto al año 2012 -en el que se presentó

el pico más alto en la serie analizada-, y mantienen niveles inferiores a los estimados entre 2011 y 2018, con una reducción del 13,0% frente a este último año.

Gráfica 4. Participación porcentual de la generación de GEI en Colombia⁵, por actividad económica y hogares (2019P).



- 35,2 %** Industrias manufactureras
- 22,1%** Consumo final de los hogares
- 11,6%** Suministro de electricidad gas, vapor y aire acondicionado (1)
- 10,8%** Explotación de minas y canteras
- 10,5%** Comercio al por mayor y al por menor (2)
- 6,9%** Administración pública y defensa (3)
- 2,8%** Demás actividades económicas (4)

Fuente: DANE 2021. Cuentas Nacionales – CSA.

Notas:

P Provisional.

¹ Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental.

² Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; Alojamiento y servicios de comida.

³ Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; educación; actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales.

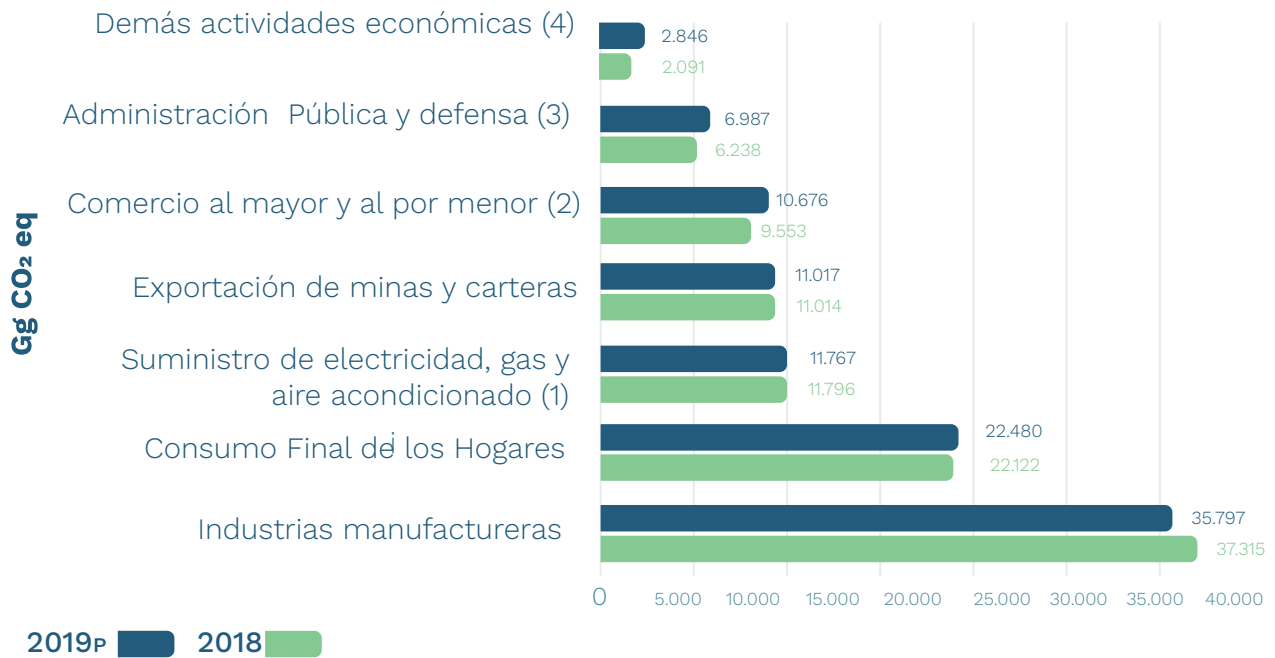
⁴ Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca; construcción; información y comunicaciones; actividades financieras y de seguros; actividades inmobiliarias; actividades profesionales, científicas y técnicas; actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios.

⁵ La serie corresponde a las emisiones de GEI generadas a partir de procesos de producción y consumo de combustibles fósiles y biomasa en el desarrollo de las actividades económicas y del consumo final de los hogares. Las actividades económicas y de consumo se clasifican según secciones CIIU Rev. 4 A.C. 12 agrupaciones.

En 2019P, la mayor participación porcentual dentro de la oferta total de emisiones de GEI en el país fue para las industrias manufactureras (35,2%), seguida por los hogares y las actividades económicas relacionadas con el suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado, entre otros, con el 22,1 y 11,6 por ciento, respectivamente (Gráfica 4).

En línea con los resultados presentados anteriormente, la Gráfica 5 evidencia cómo **las industrias manufactureras y el consumo de los hogares lideraron en 2018 y 2019P la lista de actividades con mayor generación de emisiones GEI en Colombia, a la vez que reportan una variación entre estos dos años del -4,1 y -1,6 por ciento, respectivamente.**

Gráfica 5 . Emisiones de GEI en Colombia, según actividad económica y consumo final de los hogares⁵.



Fuente: DANE 2021. Cuentas Nacionales – CSA.

Notas:

P Provisional.

¹ Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental.

² Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; Alojamiento y servicios de comida.

³ Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; educación; actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales.

⁴ Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca; construcción; información y comunicaciones; actividades financieras y de seguros; actividades inmobiliarias; actividades profesionales, científicas y técnicas; actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios.

⁵ Las actividades económicas y de consumo se clasifican según secciones CIU Rev. 4 A.C. 12 agrupaciones. La serie corresponde a las emisiones de GEI generadas a partir de procesos de producción y consumo de combustibles fósiles y biomasa en el desarrollo de las actividades económicas y del consumo final de los hogares.

A partir de una mirada detallada a las actividades económicas que contribuyeron en menor medida a la emisión de GEI en el país durante los años 2018 y 2019P, con 2.091 y 2.846 gigagramos de CO₂eq respectivamente (Gráfica 5), se observa que **en agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca se incrementó en 76,5% la emisión de GEI a la atmósfera entre estos dos**

años. Así mismo, los crecimientos más altos en las emisiones para las actividades restantes se presentaron en las actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios con 21,9%; información y comunicaciones con 18,4%; y actividades profesionales, científicas y técnicas con 18,2%.

Gráfica 6. Emisiones de GEI en Colombia¹, según actividades económicas con menor participación dentro del total de emisión.



Fuente: DANE 2021. Cuentas Nacionales – CSA.

Notas:

P Provisional.

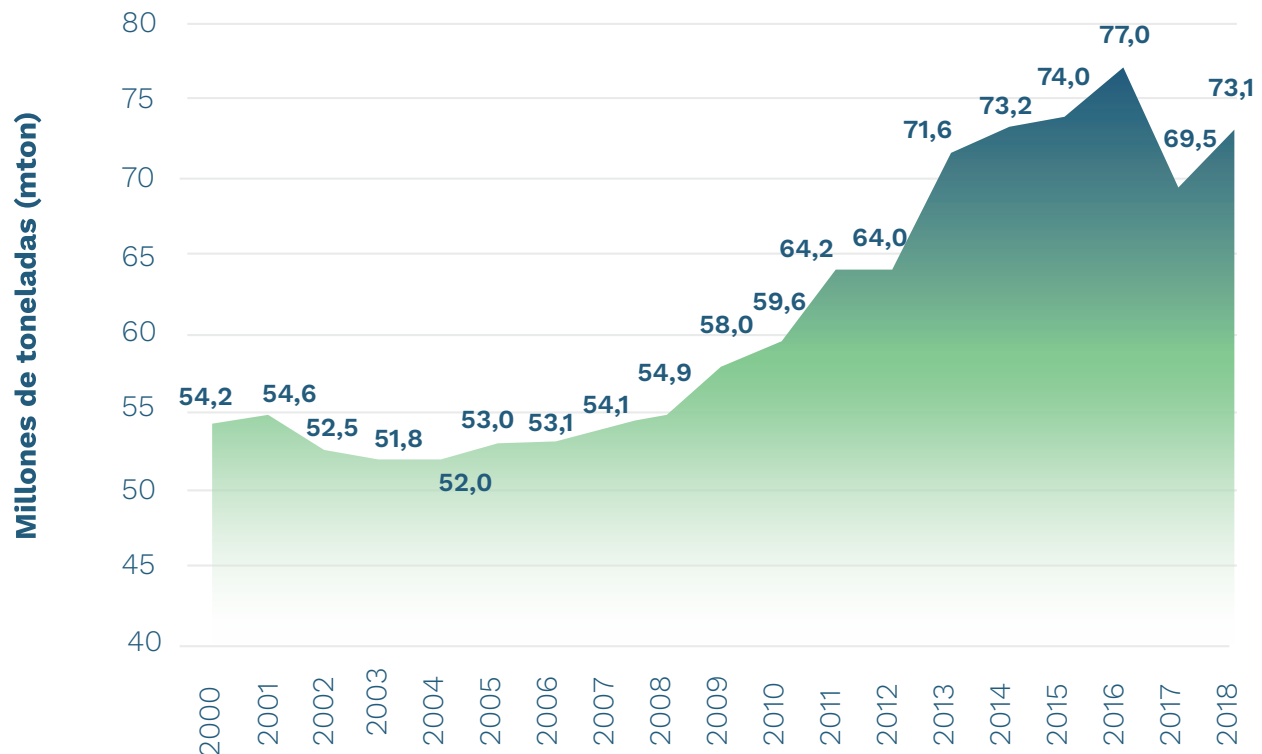
¹ La serie corresponde a las emisiones de GEI generadas a partir de procesos de producción y consumo de combustibles fósiles y biomasa en el desarrollo de las actividades económicas y del consumo final de los hogares.

Con base en los resultados descritos, resulta evidente la necesidad de impulsar industrias resilientes y comprometidas con el diseño e implementación de herramientas e incentivos que orienten la toma de decisiones corporativas hacia las externalidades de sus actividades económicas sobre el medio ambiente; logrando identificar sus contribuciones,

tanto positivas como negativas, a la disminución en las emisiones de GEI en toda la cadena de producción.

En el marco de la Agenda 2030, el ODS 9 ‘Industria, innovación e infraestructura’ propone construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la

Gráfica 7 . Indicador ODS 9.4.1. Emisiones de CO₂ procedentes del consumo de combustibles en Colombia.



Fuente: International Energy Agency (IEA) 2020.

innovación. Entre las metas trazadoras de este ODS se encuentra la 9.4 “Mejorar todas las industrias e infraestructuras para la sostenibilidad”, que se propone de aquí a 2030 modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales.

Dentro del marco de seguimiento global de la meta ODS 9.4 se encuentra el indicador 9.4.1 “Emisiones de CO₂ por unidad de valor añadido”, donde una de sus desagregaciones con información

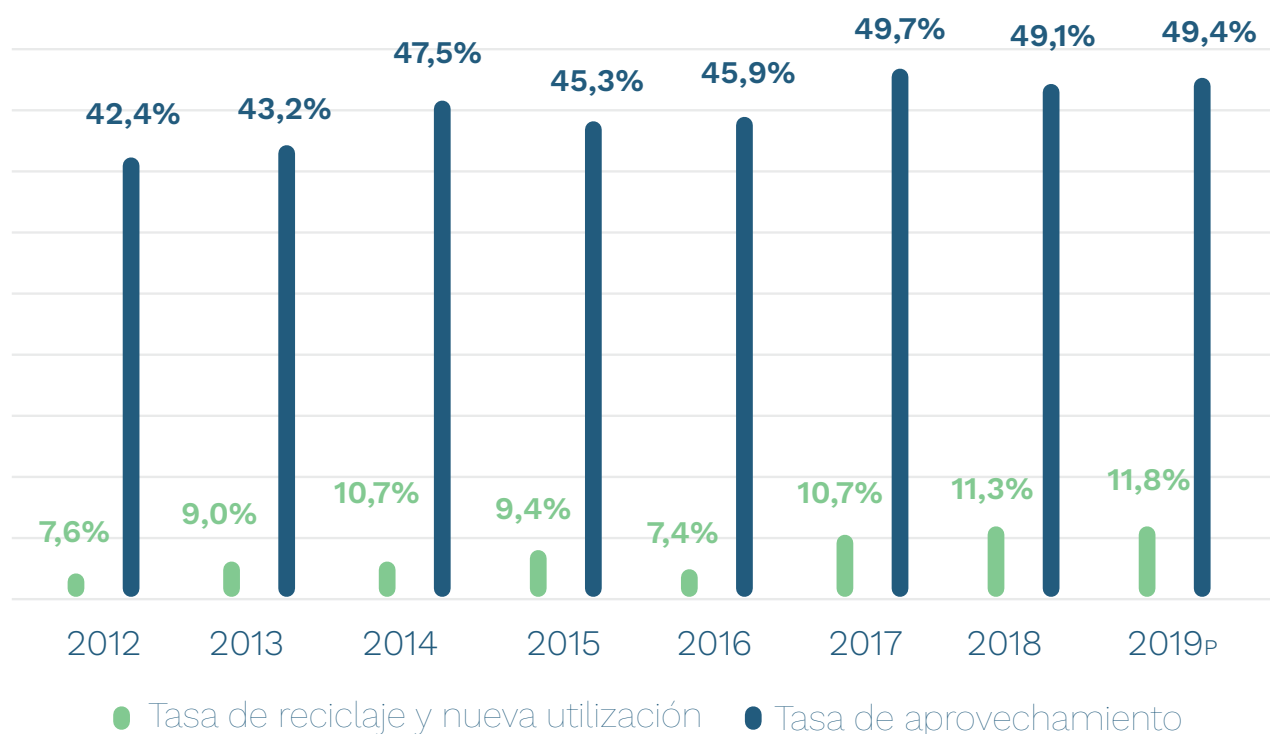
producida para el país corresponde a las emisiones de CO₂ procedentes del consumo de combustible (Gráfica 7).

En los primeros años del siglo XXI Colombia presentó una tendencia al alza en la totalidad de sus emisiones de CO₂ generadas por el uso de combustibles, la cual se fue acelerando desde aproximadamente el 2008 hasta alcanzar un pico máximo dentro del periodo analizado de 77 millones de toneladas en el 2016. Luego de la caída en las emisiones durante el 2017, el incremento entre estos dos años fue del 5,2%.

De otra parte, el ODS 12 ‘Producción y consumo sostenibles’ insta a todos los agentes de la economía a ‘hacer más y mejor, con menos’, desvinculando el crecimiento económico de la degradación medioambiental y promoviendo estilos de vida sostenibles (UN s.f.). La meta 12.5 de este Objetivo se relaciona con minimizar la generación de residuos, promoviendo de aquí a 2030 reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.

Con el fin de realizar seguimiento a los avances correspondientes al aprovechamiento eficaz de los residuos a través de su reintroducción a los procesos productivos, el DANE ha desarrollado a través de su Cuenta Satélite Ambiental una serie de indicadores con el objetivo de medir la evolución de la tasa de reciclaje y nueva utilización; que corresponde a una medición proxy a nivel país del indicador ODS global 12.5.1 “Tasa nacional de reciclado, en toneladas de material reciclado”.

Gráfica 8 . Tasa de aprovechamiento y tasa de reciclaje y nueva utilización de residuos sólidos y productos residuales generados en Colombia.



Fuente: DANE 2021. Cuentas Nacionales – CSA.

Notas:

P Provisional.

¹ La tasa de reciclaje y nueva utilización es la relación, expresada en porcentaje, entre los residuos sólidos reciclados y reutilizados y la oferta total de residuos sólidos y productos residuales

² La tasa aprovechamiento es la relación, expresada en porcentaje, entre los residuos sólidos y productos residuales aprovechados; y la oferta total de residuos sólidos y productos residuales. El total de los residuos sólidos y productos residuales aprovechados se calcula como la sumatoria de los materiales destinados a procesos de cogeneración de energía y otros aprovechamientos, reciclaje y nueva utilización, y productos residuales.

En Colombia, **la tasa de reciclaje y nueva utilización sobre el total de residuos sólidos generados fue del 11,8% en 2019, representando un crecimiento de 0,5 puntos porcentuales respecto al 2018 (Gráfica 8).** Por otra parte, **la tasa de aprovechamiento en el 2019 correspondió al 49,4% del total de residuos sólidos y productos residuales generados, presentando un incremento de 0,3 p.p. en relación al año anterior.**

Si bien estos indicadores sobre la generación de residuos incluyen la industria manufacturera y los hogares, no existen mediciones físicas para los provenientes del sector primario, tanto minería como agropecuario, ni tampoco de todo el sector servicios (DANE s.f.). **La importancia de este tipo de mediciones radica en evaluar la eficacia con la que los sectores productivos y los hogares realizan la disposición final de los recursos que se generan a lo largo de la cadena productiva y finalizan con el consumo.**

Al analizar la economía como un subsistema del medio ambiente que se ubica incluso dentro de los propios límites planetarios, se deben tener presentes los efectos nocivos que generan la producción y el consumo no sostenibles sobre el medio ambiente. Con base en la “última alerta roja para la humanidad” emitida por el Secretario General de las Naciones Unidas, António Guterres, en el marco del último informe del IPCC, **resulta**

inequívoco que la acción humana ha generado impactos significativos sobre la atmósfera, los océanos y la tierra que han acelerado e intensificado las consecuencias del cambio climático en el mundo (UNSD 2021).

En ese sentido, en el marco de soluciones ante la emergencia climática actual, el Secretario General de las Naciones Unidas hizo recientemente el llamado a que todas las naciones se unan a la coalición de cero emisiones netas y refuercen sus compromisos con Contribuciones Nacionales Determinadas (NDC) creíbles, concretas y mejoradas antes de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (COP26) en noviembre de este año¹⁰.

Para el caso de Colombia, la actualización de su NDC en diciembre del año pasado tuvo como objetivo definir metas y medidas para la gestión del cambio climático para el periodo 2020-2030, estableciendo sinergias con la Agenda 2030 y sus ODS en sectores prioritarios de la economía nacional como el transporte, energía, agricultura, vivienda, salud, comercio, turismo e industria; todo ello en el contexto de las acciones de adaptación al cambio climático en el país de aquí a nueve años y en paralelo con la Estrategia de Largo Plazo E2050, anteriormente mencionada.

10 Ibidem.



4.

**Una mirada a los
bosques y sus
beneficios
ecosistémicos**

Luego de presentar un panorama global y nacional en torno al calentamiento global por efectos de la emisión creciente y sostenida de GEI en los últimos años, así como la importancia de adoptar compromisos creíbles y robustos en todas las naciones y sectores a fin de mitigar los impactos del cambio climático en la supervivencia de los ecosistemas y las especies, esta sección aborda el rol de los bosques en la neutralidad del carbono al actuar como reservorios naturales de CO₂. Asimismo, describe la composición mundial del área cubierta por bosques que se encuentra concentrada a nivel de unos pocos países, y a su vez resalta su reducción en 178 millones de hectáreas entre 1990 y 2020, pese a la contribución significativa de los bosques al beneficio de las generaciones presentes y futuras.

Los bosques son ecosistemas imprescindibles para la vida por su diversidad biológica y los bienes y servicios que proporcionan, por ejemplo, el control de la erosión, una mayor calidad del agua, fijación de carbono, disminución de la salinización, esparcimiento y atractivo estético, madera, leña y otros productos forestales (FAO 2009). La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) define los bosques como:

Tierras que se extienden por más de 0,5 hectáreas dotadas de árboles de una altura superior a 5 metros y una cubierta de dosel superior al 10 por

ciento, o de árboles capaces de alcanzar una altura in situ. No incluye la tierra sometida a un uso predominantemente agrícola o urbano (FAO 2012).

En la conmemoración del Día Internacional de Lucha contra los Monocultivos de Árboles que tuvo lugar el 21 de septiembre de 2016, organizaciones como la Alianza de Biodiversidad, el Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales (WRM), Salva la Selva y TimberWatch, comprometidas con la conservación de los bosques y los derechos de quienes habitan en ellos, se opusieron a la definición de bosques “exclusivamente en función de una superficie mínima de tierra cubierta por un número mínimo de árboles de un porcentaje mínimo de altura y cobertura forestal” (WRM, Salva la Tierra y TimberWatch 2016).

No cualquier superficie cubierta por árboles puede ser considerada como un bosque. **Este es un ecosistema complejo caracterizado por su diversidad estructural, funcional y biológica que le permite albergar numerosas formas de vida** tales como otros tipos de plantas, así como animales y demás seres vivos, a la vez que representa un sustento económico, social y cultural para las comunidades humanas que dependen directa e indirectamente de los bosques.

11 El dosel del bosque se forma por las copas de los árboles que están espaciados muy cercanamente (ECURED s.f.).

En cuanto a sus funciones ecológicas, los bosques desempeñan una contribución vital en los procesos naturales relacionados con el suelo, el agua y el oxígeno. La capacidad natural de los bosques de captar una mayor cantidad de agua que otros tipos de vegetación los convierte en una fuente potencial para el suministro del recurso hídrico. Además, los bosques cumplen un rol clave en la protección de los recursos del suelo al reducir su erosión y salinización -esto es, la eliminación de la capa superior del suelo (la más fértil)¹² y la presencia de una

elevada concentración de sales que pueden afectar la provisión de muchos servicios ecosistémicos¹³, a la vez que pueden reducir los efectos de las inundaciones y mitigar el riesgo de desprendimientos de tierra y avalanchas.

Por otra parte, **los bosques cumplen su función como reservorios de carbono de importancia mundial.** Ante los inminentes efectos de la crisis climática, la captación de carbono de la atmósfera se ha convertido en

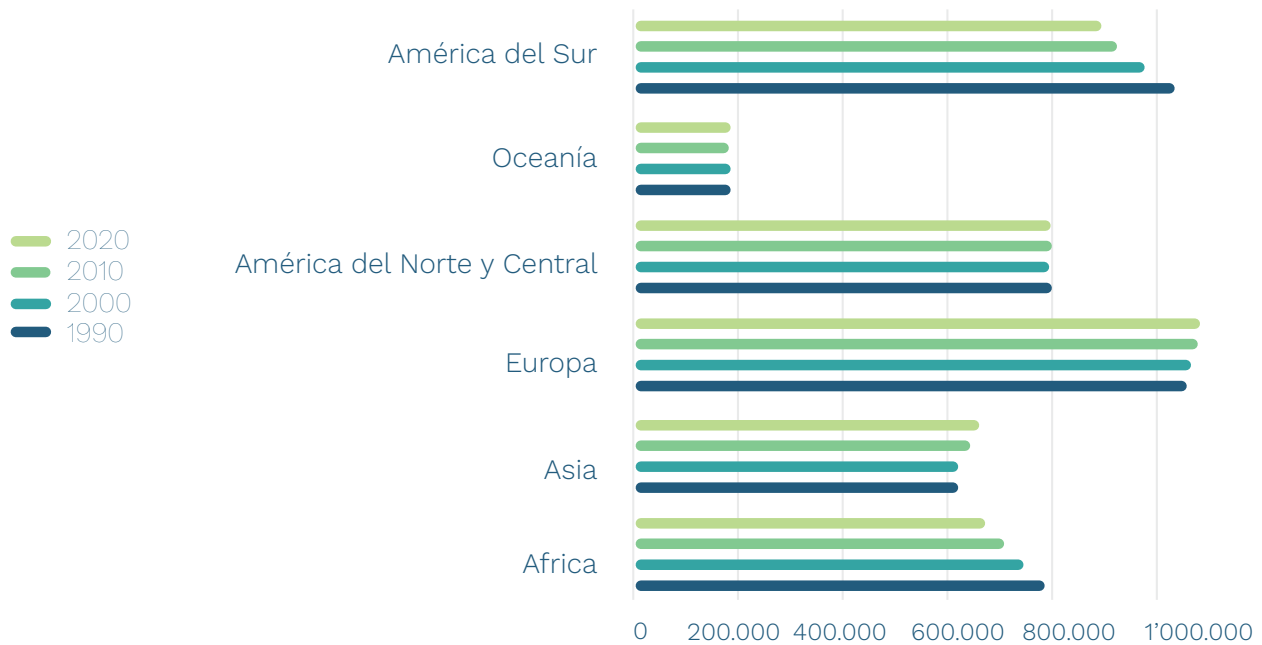
Tabla 1 . Países con mayor área de bosque en el 2020.

Clasificación	País	Área de bosque		
		Miles de hectáreas (ha)	Porcentaje del área de bosque mundial	Porcentaje acumulado
1	Federación de Rusia	815.312	20	20
2	Brasil	496.620	12	32
3	Canadá	346.928	9	41
4	Estados Unidos de América	309.795	8	49
5	China	219.978	5	54
6	Australia	134.005	3	57
7	República democrática del Congo	126.155	3	60
8	Indonesia	92.133	2	63
9	Perú	72.330	2	64
10	India	72.160	2	66

Fuente: Tomado de la FAO 2021. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020. Informe principal, p. 15.

¹² FAO (2019).

¹³ EIP-AGRI (2020).

Gráfica 9 . Área de bosque por región en el mundo (1990-2020).

Fuente: Elaborado con base en la FAO 2021. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020. Informe principal, p.16.

una de las soluciones que podrían contribuir en la lucha contra el cambio climático.

Aproximadamente un tercio de las emisiones de origen humano de CO₂ son absorbidas por los ecosistemas terrestres, principalmente por los bosques, por lo que el potencial de mitigación se centra, entre otras cosas, en la reducción de las emisiones de origen fósil y el fomento de sumideros terrestres como los sistemas forestales (The Conversation 2021).

Según los resultados de la Evaluación de los recursos forestales mundiales realizada por la FAO para el año 2020, **solo cinco países concentran el 54% de los bosques del mundo: Rusia, Brasil, Canadá, Estados Unidos y China**, mientras que los diez países con mayor superficie del mundo representan alrededor de dos tercios (66%) del total mundial (Tabla 1).

De otra parte, **el área de bosque mundial se redujo en aproximadamente 178 millones de hectáreas (ha) entre 1990 y 2020**. En esos 30 años, de los 236 países y territorios incluidos en la evaluación y agrupados en torno a cinco continentes analizados por la FAO, América del Sur concentró la mayor reducción en el área de bosque (Gráfica 9). **Nuestro continente presentó la segunda mayor tasa anual de pérdida neta de bosques entre 2010 y 2020 con 2,6 millones de ha¹⁴; y donde las plantaciones forestales representaron en este último año el 99% de la superficie total de bosque plantado y el 2% del área total de bosque**, a la vez que estas estuvieron compuestas casi en

su totalidad por especies introducidas (FAO 2021).

El Día Internacional de los Bosques se celebra el 21 de marzo de cada año y durante la conmemoración de esta fecha en 2021 la FAO recalcó la **contribución significativa de estos ecosistemas al beneficio de las generaciones presentes y futuras por el rol que desempeñan en la mitigación del cambio climático y la conservación de la biodiversidad**. Así mismo, los bosques también ejercen un papel fundamental en la erradicación de la pobreza y el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en particular el ODS 15 'Vida de ecosistemas terrestres'.



14 Seguido de África con 3,9 millones de ha.

4.1. Pérdida de bosques y cambio climático

Una vez presentadas las cifras sobre la composición de área de bosque en el mundo y su variación en los últimos treinta años, esta subsección explora los resultados sobre el cambio neto anual promedio en el área compuesta por bosques según las regiones del mundo; evidenciando que, entre 1990 y 2020, América del Sur y Asia han liderado la reducción en las tasas de deforestación en el mundo. Además, recalcando nuevamente la importancia de los bosques para combatir el cambio climático, la sección presenta una introducción al concepto de gestión forestal sostenible por medio del monitoreo del área de bosque degradado a nivel mundial; siendo América del Sur líder en la presentación de información sobre degradación forestal con respecto a las demás regiones.

Según cifras de la ONU (2021), **el mundo está perdiendo cada año 10 millones de hectáreas de bosques** -una extensión similar al tamaño de Islandia- y **la degradación de la tierra afecta a casi 2 millones de ha** -una superficie mayor que la de América del Sur-.

Para calcular la diferencia en la superficie de bosque entre dos puntos en el tiempo, **la FAO produce un indicador para el cambio neto del área de bosque en función de las pérdidas debidas a la deforestación** -esto es, la conversión del bosque a otros usos de la tierra como la agricultura e infraestructura-

y las ganancias debidas a la forestación y la expansión natural de los bosques - esta última cuando, por ejemplo, los árboles vuelven a crecer en tierras agrícolas o de otro tipo abandonadas- (FAO 2021).

La tasa de pérdida neta de bosques (Tabla 2) **se ha reducido sustancialmente entre 1990 y 2020** debido a la disminución de la deforestación en algunos países, además del aumento del área de bosque en otros mediante la forestación y expansión natural de los bosques (FAO 2021). **Si bien la tasa de pérdida de bosques a nivel mundial se ha disminuido desde finales de siglo XX, este decrecimiento se ralentizó en los últimos años**, pasando de una reducción en la tasa de pérdida neta de bosques de 0,06 puntos porcentuales entre 1990 y 2010 a un decrecimiento de tan solo 0,01 puntos porcentuales durante los años 2010 y 2020.



Tabla 2 . Cambio neto anual promedio del área de bosque por región en el mundo (1990-2020).

Región	Cambio anual del área de bosque					
	1990-2000		2000-2010		2010-2020	
	1.000 ha/año	%	1.000 ha/año	%	1.000 ha/año	%
África	-3.275	-0,45	-3.403	-0,49	-3.938	-0,60
Asia	202	0,03	2.355	0,39	1.173	0,19
Europa	795	0,08	1.171	0,12	348	0,03
América del Norte y Central	-293	-0,04	184	0,02	-148	-0,02
Oceanía	-165	-0,09	-231	-0,13	423	0,23
América del Sur	-5.102	-0,54	-5.249	-0,58	-2.597	-0,30
Total mundial	-7.838	-0,19	-5.173	-0,13	-4.739	-0,12

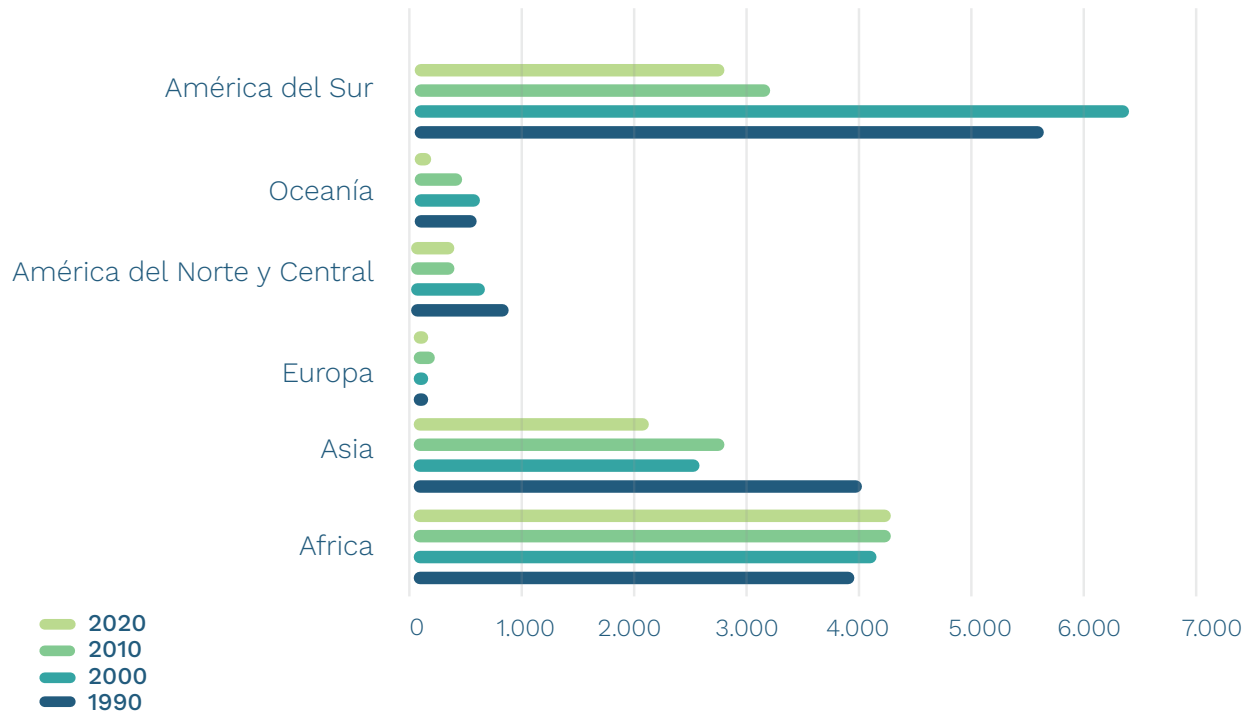
Fuente: Elaborado con base en la FAO 2021. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020. Informe principal, p.17.

Nota:

¹ La tasa de cambio (%) se calcula como la tasa de crecimiento anual compuesta.

En los últimos treinta años, América del Sur y Asia han presentado los decrecimientos más representativos en las tasas de deforestación con respecto a otras regiones del mundo (Gráfica 10). Para la FAO (2021), esto se debe principalmente a la reducción de la deforestación en el sur y sudeste del continente asiático, mientras que en nuestra región fue Brasil quien contribuyó en gran medida a esta tendencia, particularmente entre los años 2010 y 2015. Por otra parte, **África es considerado por la FAO como el punto crítico de la deforestación en la actualidad:**

De las seis regiones del mundo, África perdió la mayor superficie debido a la deforestación en 2010-2020, superando a América del Sur (que antes encabezaba la lista). Estudios anteriores han demostrado que, en los países tropicales y subtropicales, la expansión agrícola es responsable del 73% de la deforestación. En África, la constante tasa elevada de deforestación refleja en gran medida los efectos combinados del importante crecimiento demográfico y la necesidad de mantener los medios de vida con la agricultura en pequeña escala (FAO 2021, p. 131).

Gráfica 10 .Tasa de deforestación por región en el mundo (1990-2020).

Fuente: Elaborado con base en la FAO 2021. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020. Informe principal, p.23.

Entre las recomendaciones de la Evaluación de los recursos forestales mundiales realizada por la FAO en el 2021 se encuentra **adoptar medidas urgentes para reforzar la tendencia positiva de la deforestación e incentivar la forestación, la restauración y conservación de los bosques**, especialmente en los países en desarrollo tropicales; donde la zona tropical concentra

la mayor proporción de bosques del mundo (45%), seguida de las zonas boreal (27%), templada (16%) y subtropical (11%)¹⁵.

La comunidad internacional ha reconocido en múltiples ocasiones la importancia de los bosques para combatir el cambio climático. Como se mencionó anteriormente, estos ecosistemas

¹⁵ Con el fin de conocer la distribución espacial de los bosques en el mundo y contribuir al monitoreo y seguimiento del estado actual de estos ecosistemas, el Centro Aeroespacial Alemán desarrolló una herramienta gratuita para consulta en línea en: <https://geoservice.dlr.de/web/maps/tdm:forest>

tienen la capacidad de absorber y almacenar grandes cantidades de carbono a través de las hojas, troncos, ramas y raíces de sus árboles. Gracias a la fotosíntesis, la vegetación capta el CO₂ proveniente de la atmósfera y libera el oxígeno restante como parte de su función orgánica para alimentarse, crecer y desarrollarse.

Así, **los bosques se consideran como sumideros naturales de carbono** -esto es, aquellos sistemas o procesos por los que se extrae de la atmósfera un gas o gases y se almacena-, en tanto están formados por una gran variedad de árboles y plantas (Fundación Aquae s.f.).

En el marco de la Conferencia sobre el Clima de 2018 (COP24) el jefe del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de la ONU, Liu Zhemín, se refirió a **los bosques como parte fundamental de las soluciones que nos permitan afrontar el cambio climático:**

“Estos ecosistemas terrestres ya han eliminado de la atmósfera casi un tercio de las emisiones de dióxido de carbono producidas por el hombre. A través de la gestión forestal sostenible, podrían eliminar mucho más” (UN 2019).

Hoy en día no existe un consenso general sobre la definición de la gestión forestal sostenible, esta se reconoce como un concepto complejo, desafiante, multidimensional y dinámico; donde varios ejemplos han demostrado que puede ser económica, social y ambientalmente viable (FAO 2020b). Para efectos de esta nota, **el concepto de gestión forestal sostenible se entiende como las prácticas para la administración y uso de tierras forestales**

Tabla 3. Número y área de bosque de los países que informaron sobre la degradación de los bosques por región en el mundo.

Región	N° de países informantes	Área de bosque de los países informantes	% del área total del bosque
África	18	178.226	28
Asia	16	271.887	44
Europa	7	18.063	2
América del Norte y Central	6	383.297	51
Oceanía	3	39.519	21
América del Sur	8	663.849	79
Total mundo	58	1'554.841	38

Fuente: Tomado de la FAO 2021. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020. Informe principal, p. 118.

con objeto de permitir que el bosque cumpla con sus funciones ecológicas, económicas y sociales de manera sostenible¹⁶.

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, destacando la importancia de los bosques para la sostenibilidad de los ecosistemas terrestres bajo el ODS 15¹⁷, ha desarrollado dentro del marco de seguimiento global para la meta 15.2 de los ODS¹⁸ el indicador 15.2.1 “Avances hacia la gestión forestal sostenible”, cuya agencia custodia es la FAO y para el cual se estableció un conjunto de cinco subindicadores para medir los progresos realizados en la gestión forestal sostenible de los países¹⁹.

Para la FAO (2021), **el monitoreo de los cambios en la calidad de los bosques es una parte esencial de la gestión forestal sostenible.** La degradación forestal, caracterizada no por la disminución de la superficie forestal sino de la calidad de su estado (FAO 2003), puede estar asociada a las actividades humanas, los fenómenos meteorológicos graves, los incendios, las plagas, las enfermedades y otras perturbaciones ambientales que degradan los bosques y reducen así el suministro de bienes y servicios forestales, los valores de la biodiversidad, la productividad y la salud²⁰.

En 2020, en el marco de la Evaluación de la FAO sobre los recursos forestales mundiales, cincuenta y ocho países, que representaban el 38% del área de bosque mundial, hicieron un monitoreo de la superficie de bosque degradado (Tabla 3). En términos relativos, la mayor parte de los países que informaron sobre la degradación de bosques en este año se encontraban en África (31%), seguido de Asia (28%) y Europa (12%). Por otra parte, la presentación de información más exhaustiva se realizó en América del Sur, donde los países informantes representaban el 79% de la superficie de bosques de la región²¹.



¹⁷ Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.

¹⁸ De aquí a 2020, promover la puesta en práctica de la gestión sostenible de todos los tipos de bosques, detener la deforestación, recuperar los bosques degradados y aumentar considerablemente la forestación y la reforestación a nivel mundial.

¹⁹ Tasa de cambio neto anual del área de bosque, existencias de biomasa por encima del suelo de los bosques, proporción del área de bosque situada dentro de áreas protegidas legalmente establecidas, proporción del área de bosque sometida a un plan de gestión forestal a largo plazo, y área de bosque comprendida en un sistema de certificación de gestión forestal verificado de forma independiente.

²⁰ FAO (2021), p. 118.

²¹ Ibidem.

4.2. Área de bosques en Colombia y la actividad económica del sector forestal.

De vuelta a la perspectiva nacional, y más allá de la mirada biológica a los bosques como fuente de biodiversidad y ecosistemas fundamentales para el logro de la neutralidad de carbono en las naciones, esta subsección aborda el componente netamente económico que gira en torno al sector forestal en Colombia. Para ello, se analiza la composición de las áreas aptas para el desarrollo de plantaciones forestales comerciales en el país entre los años 2000 y 2019; mientras que para el 2020 se da cuenta de su concentración a nivel regional y, finalmente, se exponen algunos de los principales indicadores del comercio exterior, así como aquellos relacionados con la generación de empleo en el sector forestal del país.

Los bosques proporcionan una diversidad de productos forestales no maderables (PFNM) como alimentos, medicinas, carne silvestre, miel y forraje. Actualmente no existe un registro sistemático a nivel mundial respecto a los PFNM y esto puede deberse a que estos productos son del dominio del sector informal y a su amplia diversidad²². De acuerdo con la

FAO (2020), **alrededor de 1.150 millones de hectáreas de bosque se gestionan principalmente para la producción de productos forestales maderables y no maderables, representando así un 30% de la totalidad de bosques en el mundo.**

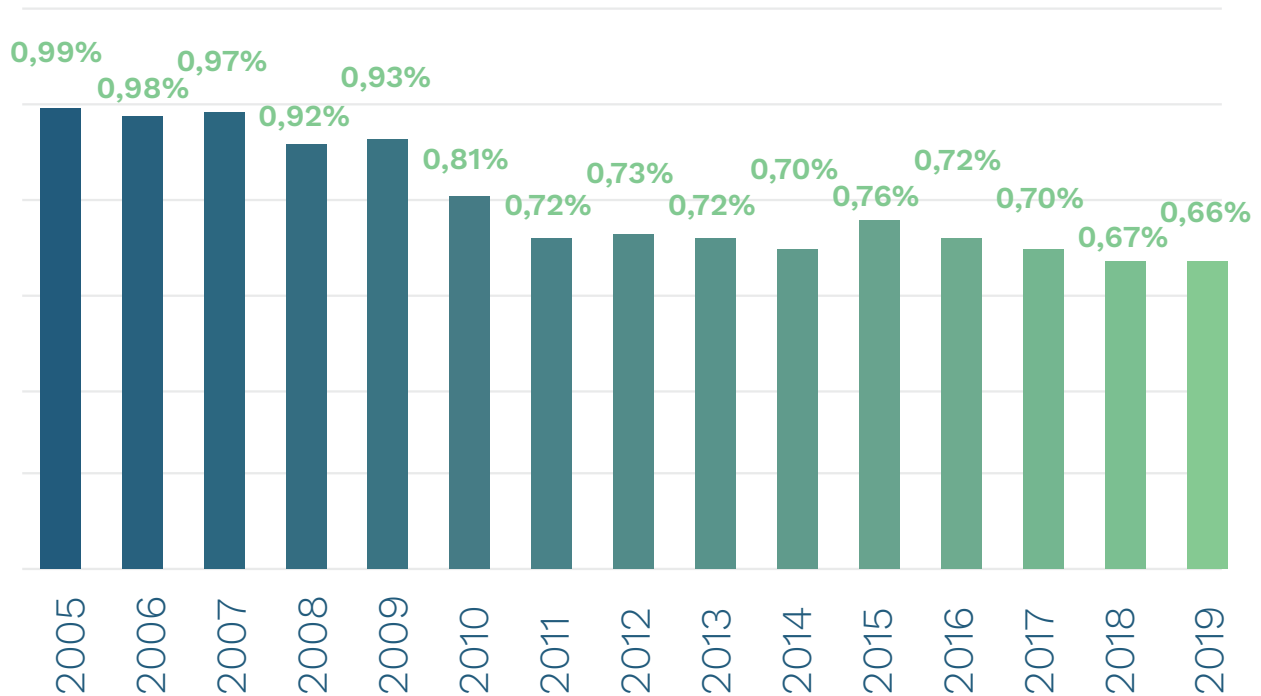
En Colombia, las características y ubicación de las tierras las hacen potencialmente aptas para el desarrollo de plantaciones forestales productivas, siendo el sector forestal productivo colombiano una fuente potencial de riqueza a través de la ampliación y posicionamiento de los productos y servicios forestales en los mercados nacionales e internacionales²³. De acuerdo con un estudio adelantado en el 2015 por la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), en el país existen 24'805.854 ha aptas para el establecimiento de plantaciones comerciales, equivalentes al 21,8% del territorio continental del país.

Si bien entidades como el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), el Departamento Nacional de Planeación

²² FAO (2020).

²³ Gobierno de Colombia (2000).

Gráfica 11 . Indicador ODS 15.2.1.P. Participación de la economía forestal en el PIB de Colombia.



Fuente: DANE 2021. Cuentas Nacionales.

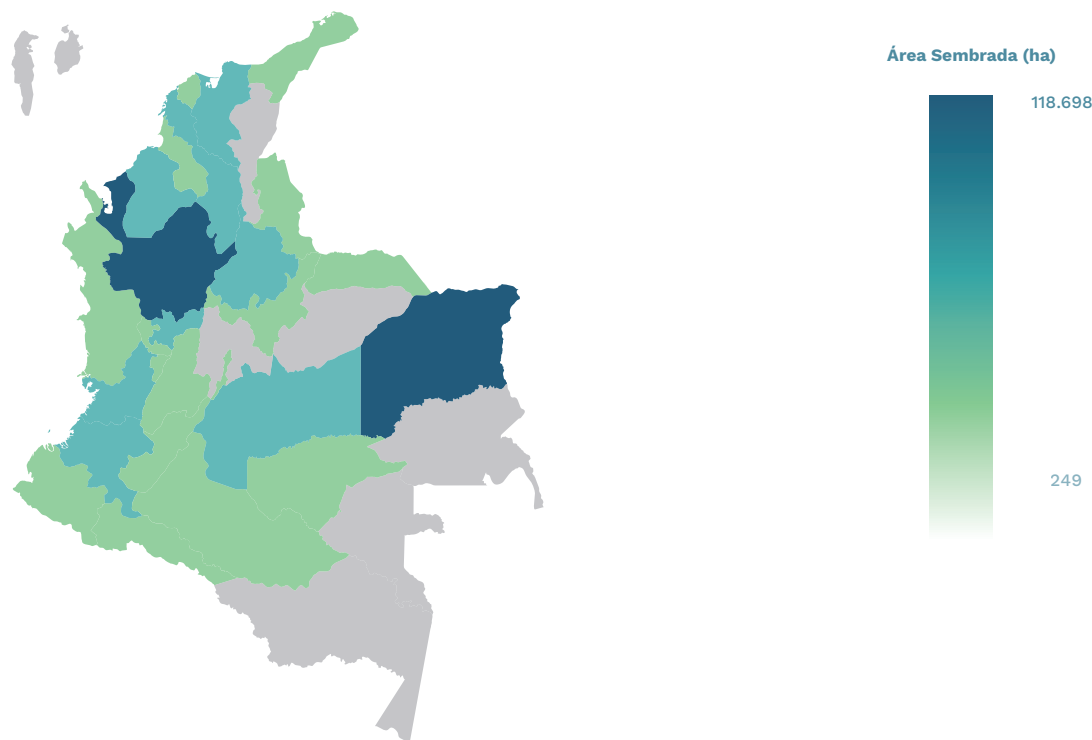
(DNP) y el Banco Mundial (2015), han destacado el amplio potencial del país para el desarrollo de programas de reforestación comercial con base en las condiciones para el crecimiento de los árboles, la localización geoestratégica para el comercio exterior y los tratados de libre comercio, la silvicultura comercial aún está en estado de desarrollo en Colombia.

En la Agenda 2030, en el marco de seguimiento de la meta ODS 15.2 sobre

la administración sostenible de todos los bosques²⁴, se definió el indicador nacional 15.2.1.P sobre la participación de la economía forestal en el PIB, que pretende medir el valor agregado de este sector. En ese sentido, la Gráfica 11 evidencia **una tendencia a la disminución desde 2005 en la participación del sector forestal dentro del PIB de Colombia, con variaciones al alza en 2009 y 2015; presentando entre 2005 y 2019 una reducción de 0,33 p.p. en la participación.**

²⁴ De aquí a 2020, promover la puesta en práctica de la gestión sostenible de todos los tipos de bosques, detener la deforestación, recuperar los bosques degradados y aumentar considerablemente la forestación y la reforestación a nivel mundial.

Gráfica 12 . Áreas establecidas con plantaciones forestales comerciales en Colombia (2020).



Fuente: Elaboración propia con base en MADR (2020). Boletín Estadístico Forestal, p.10

Notas:

¹ Los datos corresponden a las hectáreas (ha) de área sembrada con plantaciones forestales a junio de 2020.

³ El registro cuenta con datos de 28 de los 32 departamentos de Colombia, por lo que no se presentan cifras para el Amazonas, Vaupés, Guainía y San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

En Colombia, las áreas sembradas con plantaciones forestales comerciales alcanzaron las 531.693 ha a junio de 2020, concentrándose principalmente en las regiones Andina, Orinoquia y Caribe (Gráfica 12). Por otra parte, según cifras del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR 2020), los departamentos con mayor volumen movilizado de madera en este mismo fueron año Antioquia (25,6%), Cauca (18,9%) y Valle del Cauca (17,7%); mientras que dentro de las

principales especies cultivadas en este tipo de plantaciones se encuentran los pinos y eucaliptos²⁵.

Según cifras del DANE, la oferta total de productos del bosque a nivel nacional fue de 8'660.856 toneladas en el 2019P, representando una caída del 5,0% frente al año anterior (Tabla 4). Dentro de esta oferta, los productos forestales maderables (PFM) representaron el 99,5%, y los productos forestales no maderables (PNFM) el 0,5%.

²⁵ Consulte la distribución de las principales especies durante el 2020 en MADR (2020), p. 13.

Adicionalmente, entre 2018 y 2019^P, la oferta de PFM y PFNM presentó tasas de decrecimiento de 5,0% y 0,3% medido en toneladas, y de 1,0% y 1,6% en millones de pesos, respectivamente.



Tabla 4 . Tasa de crecimiento anual de la oferta¹ de productos del bosque en Colombia (2019^P).

Productos	Toneladas		Millones de pesos ²	
	2019 ^P	Variación (%) ⁵	2019 ^P	Variación (%) ⁵
Total productos del bosque	8.660.856	-5,0	2.247.237	-1,0
Productos forestales maderables (PFM)	8.619.841	-5,0	1.979.632	-1,0
Troncos de madera ³	2.662.020	-0,3	1.731.529	-0,9
Leña ⁴	5.957.821	-7,0	248.103	-1,3
Productos forestales no maderables (PFNM)	41.015	-0,3	267.605	-1,6
Caucho natural en formas primarias	16.757	7,8	112.630	1,4
Látex	13.832	-3,3	78.272	-4,8
Productos forestales diferentes a la madera (excepto caucho y látex)	10.426	-7,5	76.703	-2,6

Fuente: DANE 2021. Cuentas Nacionales – CSA.

Notas:

^P Provisional.

¹ Oferta = producción + importaciones.

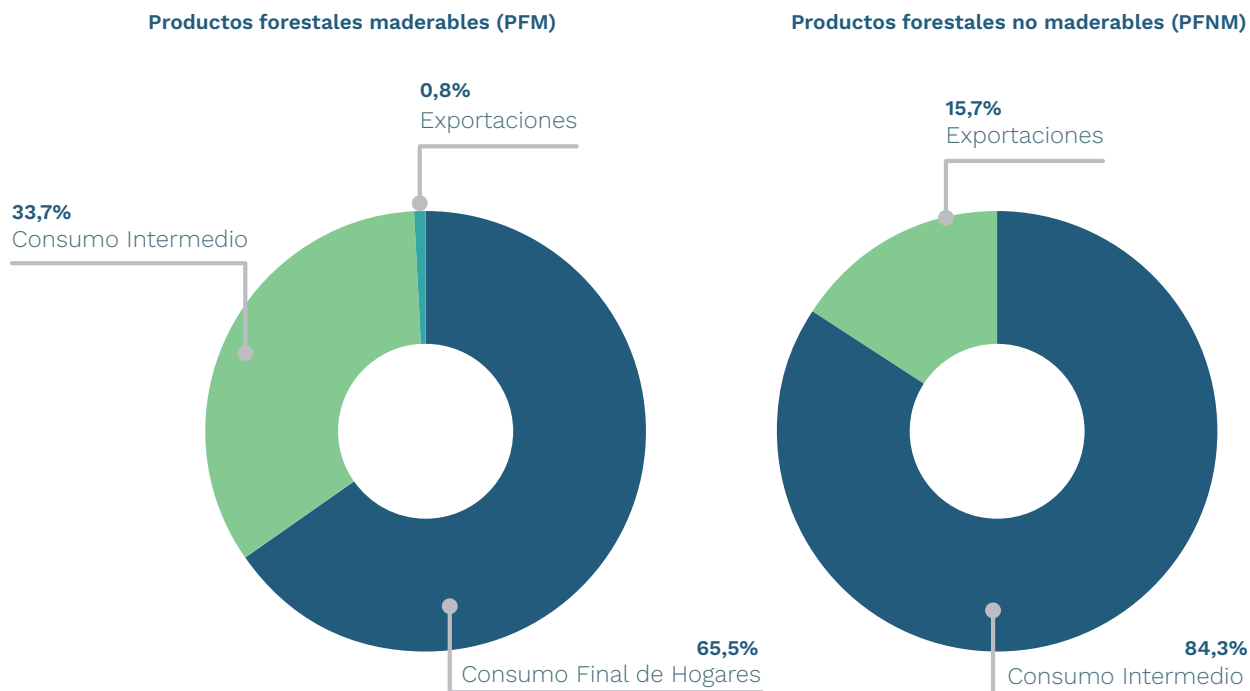
² Millones de pesos a pesos corrientes.

³ Madera en bruto destinada a madera aserrada, tableros de madera, pulpa de madera, otra madera en rollo industrial y madera usada para actividades agrícolas y para construcción.

⁴ Incluye la cantidad de leña que los hogares recolectan directamente del bosque.

⁵ Con respecto al 2018.

Gráfica 13. Participación porcentual de los componentes de la utilización de productos del bosque, maderables y no maderables, en Colombia (2019P).



Fuente: DANE 2021. Cuentas Nacionales – CSA.

Nota:

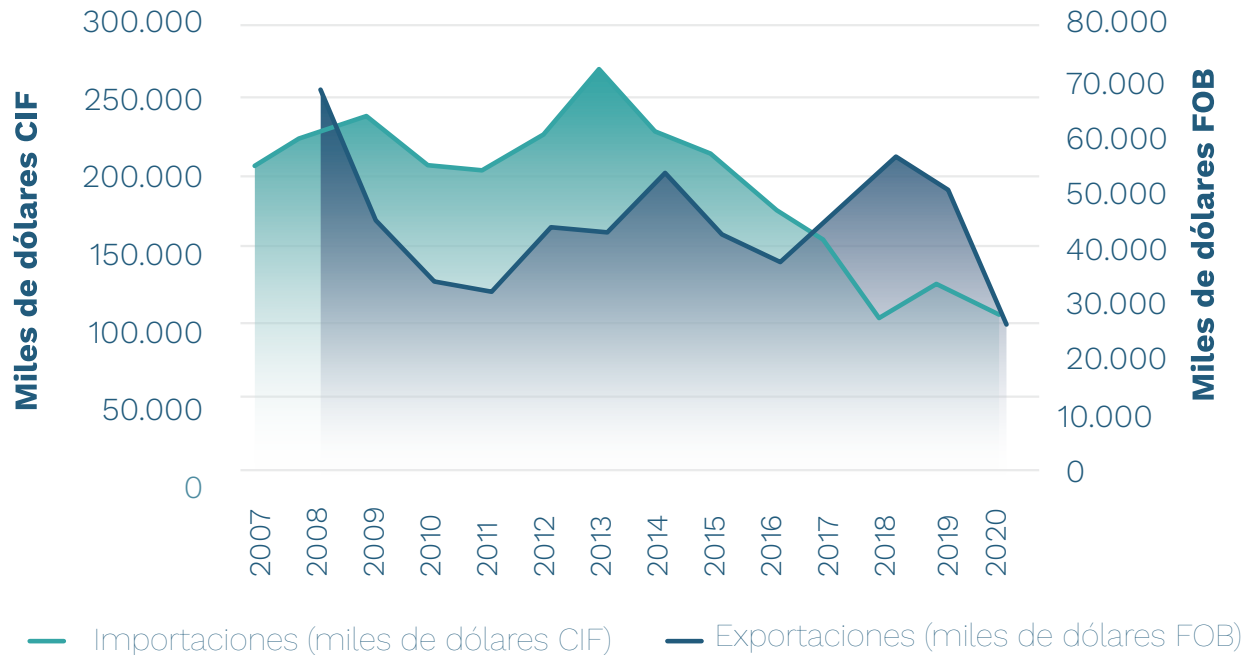
P Provisional.

¹ Cifras correspondientes a unidades físicas (toneladas).

En cuanto a la utilización de los productos del bosque en Colombia durante el 2019P, **el consumo final de los hogares lideró la participación dentro del total de la utilización de los PFM con el 65,5%, seguido del consumo intermedio y de exportaciones, con 33,7% y 0,8%, respectivamente.** Por otra parte, **el uso principal de los PFNM en 2019P correspondió al consumo intermedio con una participación de 84,3%, seguido de las exportaciones con 15,7%** (Gráfica 13).

En términos del comercio exterior de productos forestales en Colombia, la Gráfica 14 exhibe cómo **las importaciones de madera, carbón vegetal y manufacturas presentan una tendencia a la baja desde el 2013 hasta el 2020, con pequeñas variaciones al alza en 2015 y 2019, representando una caída del 60,2% en el 2020 con respecto al 2013,** año en el que se presentó el pico más alto de las importaciones de estos productos en el país dentro de la serie analizada.

Gráfica 14. Exportaciones e importaciones de madera, carbón vegetal y manufacturas de madera¹ en Colombia.



Fuente: DANE 2021. DIAN – DANE (EXPO e IMPO).

Nota:

¹ Según el capítulo del arancel 44: madera, carbón, vegetal y manufacturas.

Si bien, las exportaciones colombianas de madera, carbón vegetal y manufacturas no presentan una tendencia tan definida a la baja como en el caso de las importaciones, se redujeron durante el 2020 en 60,2% con respecto al 2008 y 46,8% en relación al 2019; por lo que gráficamente se observa que las exportaciones del país se vieron más afectadas que las importaciones dentro de la caída generalizada del comercio

exterior de estos productos relacionada con la pandemia por COVID-19.

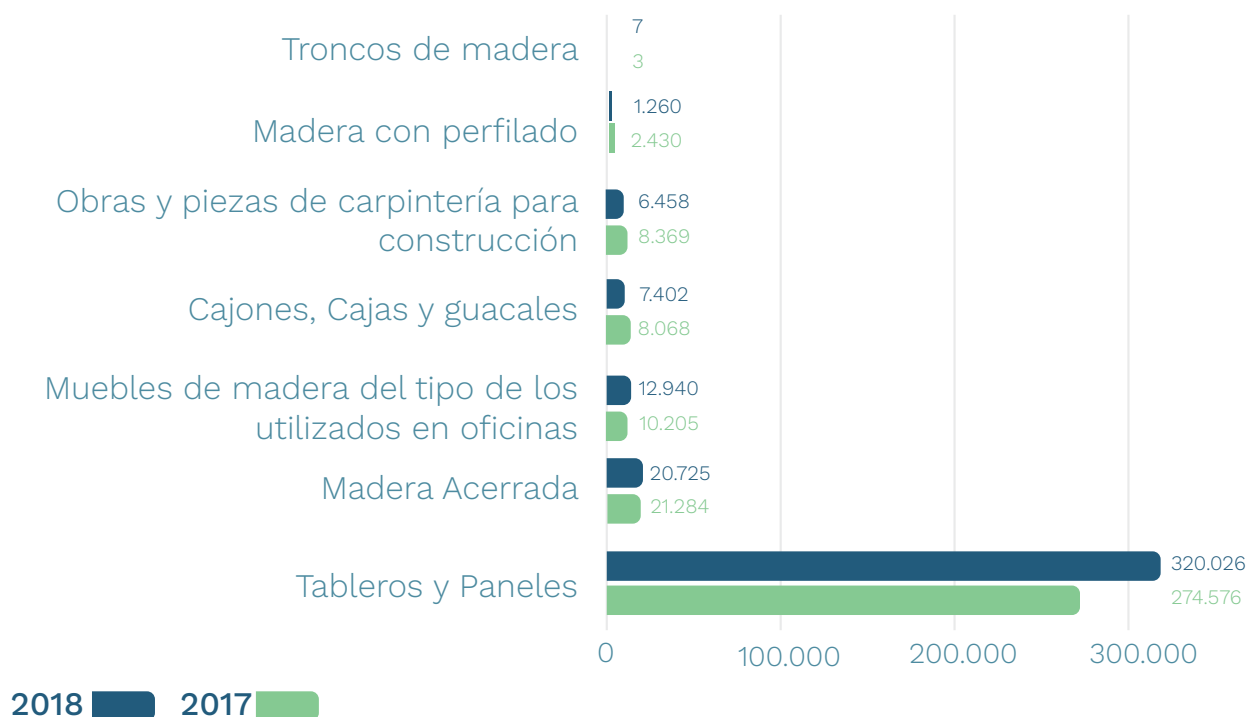
Con base en una mirada más detallada a los productos forestales importados, en 2017 y 2018 hubo una concentración en la demanda internacional del país sobre los tableros y paneles con un volumen de 320.026 y 274.576 toneladas importadas en estos dos años, respectivamente (Gráfica 15); mientras que, por el lado de los

productos forestales exportados, **los troncos de madera lideraron la participación dentro del volumen exportado con 43.008 y 82.640 toneladas en 2017 y 2018, respectivamente.** Asimismo, **los troncos de madera presentaron el más alto crecimiento entre el 2017 y 2018 en términos del comercio exterior de productos forestales en el país, con**

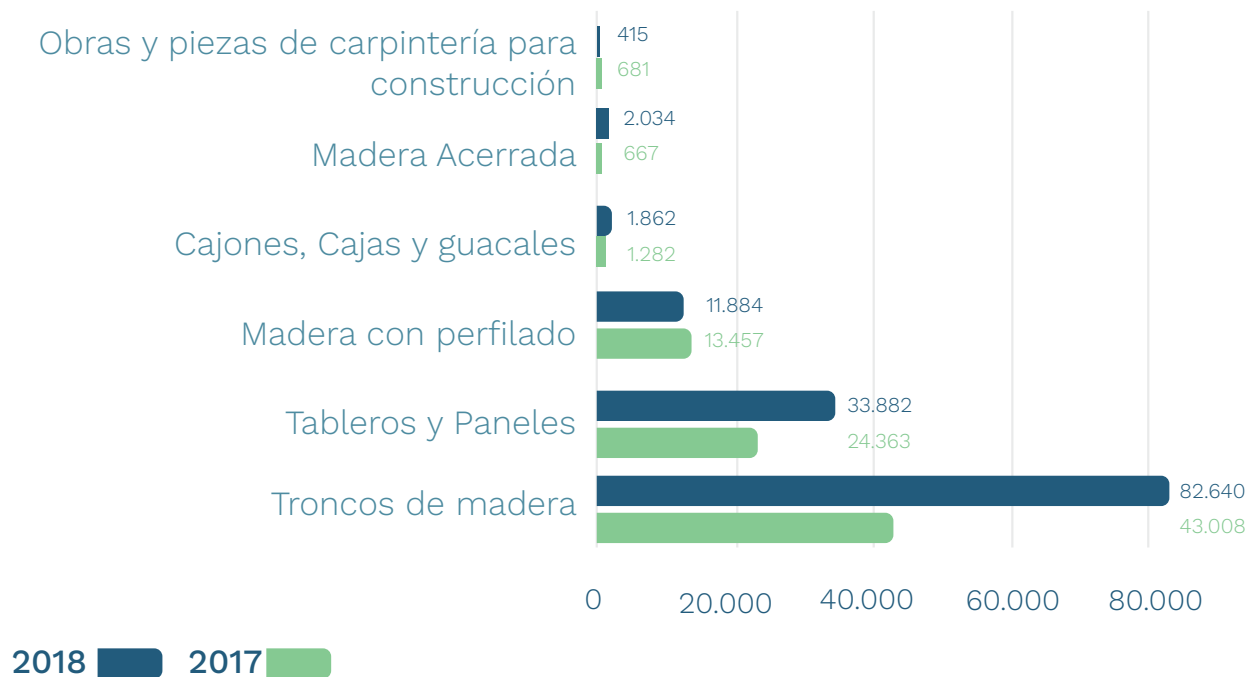
aproximadamente el 92,2% de aumento en el volumen de toneladas exportadas durante este periodo (Gráfica 16).

Finalmente, uno de los indicadores más relevantes acerca del sector forestal de Colombia es el empleo que se genera en esta actividad económica. Según cifras del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Gráfica 15. Toneladas de productos forestales importados por Colombia en 2017 y 2018.



Fuente: Elaboración propia con base en MADR (2019). Cadena Forestal. Indicadores, apoyos, p. 7.

Gráfica 16. Toneladas de productos forestales exportados por Colombia en 2017 y 2018.

Fuente: Elaboración propia con base en MADR (2019). Cadena Forestal. Indicadores, apoyos, p. 8.

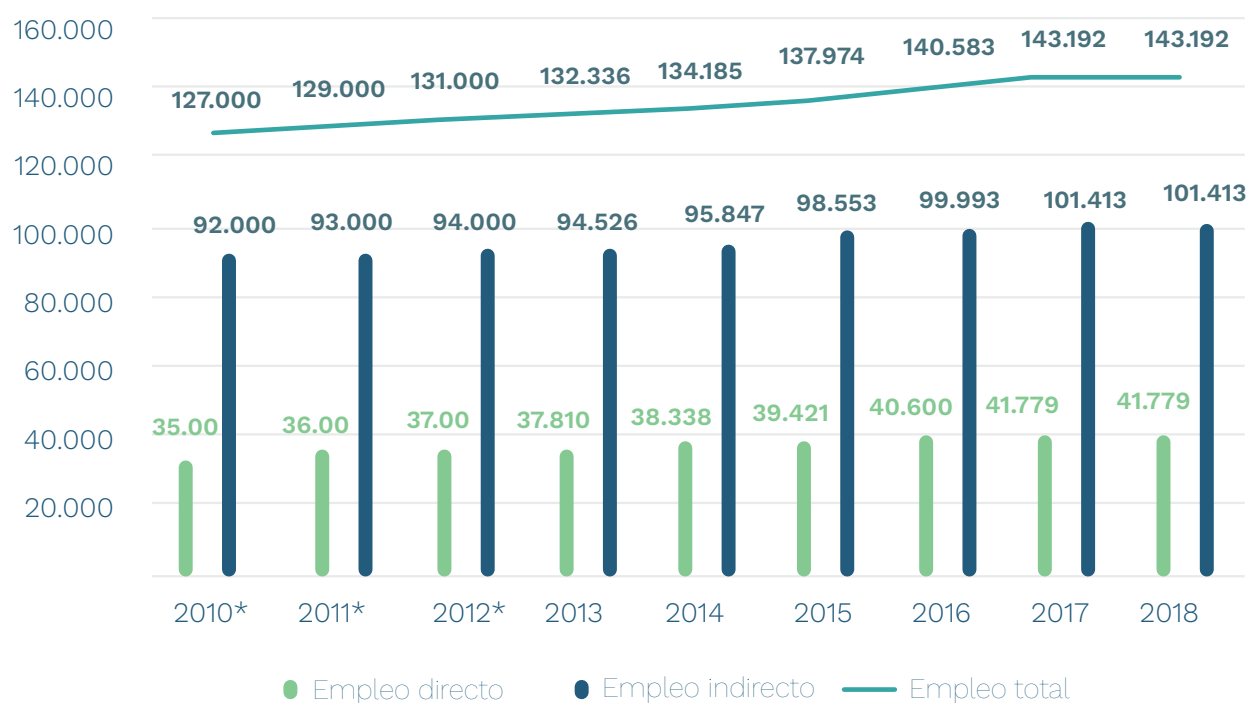
(MADR 2019), cada año las plantaciones forestales **generan por encima de 120.000 empleos directos e indirectos en Colombia; habiendo una tendencia positiva entre 2010 y 2018 con un crecimiento del 12,7% en el empleo generado entre estos dos años** (Gráfica 17). Igualmente, se destaca la predominancia que en este sector tiene la generación de empleo indirecto sobre el de tipo directo:

Durante la etapa de establecimiento de plantaciones forestales comerciales, se tiene calculado que una (1) ha de plantación genera 4 empleos directos; mientras que, durante la etapa de mantenimientos, es decir, para los siguientes años, cada once (11) ha genera un empleo (MADR 2019).

Con la finalidad de que el país presente un mejor panorama en el tema económico forestal, en el 2019 el Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural resaltó el compromiso que se tiene sobre el ordenamiento de la producción en el país. Una de esas apuestas es la **focalización de las inversiones públicas y privadas en zonas con mejor desempeño productivo, haciendo énfasis en una producción sostenible**; mientras que otra es la inclusión del desarrollo

tecnológico en estos planes de mejoría. Es relevante mencionar que, como lo indicó en su momento el Ministro Andrés Valencia Pinzón, **uno de los ejes centrales es la generación de información estadística sectorial, ya que con esto se puede tener un panorama más claro de cuál es el estado actual del sector forestal comercial**²⁶.

Gráfica 17. Empleo generado por la actividad económica referente a las plantaciones forestales en Colombia.



Fuente: Tomado de MADR (2019). Cadena Forestal. Indicadores, apoyos, p. 15.

Nota:




* Estimado.

26 MADR (2019b).



5.

Conclusiones

- **Las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) se han acelerado permanentemente desde la segunda posguerra** y continuarán como resultado de la actividad económica mundial.
- No obstante, **limitar el aumento de la temperatura global por debajo de los 2°C de los cuales depende la vida en el planeta dependerá, entre otras cosas, de la capacidad de las naciones de generar un compromiso creíble con el equilibrio en las emisiones de GEI;** por ejemplo, a través de la absorción de una cantidad equivalente de gases contaminantes en la atmósfera, generando así un efecto de ‘cero neto’.
- En 2020, la pandemia por COVID-19 y sus respectivas consecuencias sobre la actividad económica global generaron un **efecto de corto plazo que no logró frenar los niveles récord de emisiones de GEI relacionadas con el calentamiento global.**
- En el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, se reconoce el importante desfase existente entre el efecto agregado de las promesas de mitigación de las emisiones mundiales de GEI por parte de las naciones.
- Aunque **la responsabilidad de Colombia frente a las emisiones mundiales de GEI es relativamente baja, ubicándose en 0,57% en 2018,** el Gobierno nacional se encuentra en la búsqueda constante de alternativas para obtener una reducción hacia 2030 del 51% de las emisiones de CO₂.
- Para ello, como parte de los compromisos que ha adquirido el país hacia el **logro de la neutralidad de carbono en el 2050,** se tiene la formulación de estrategias como el Programa Colombia Carbono Neutral, el cual busca potenciar la sostenibilidad de diferentes sectores por medio de la gestión de las emisiones de GEI.
- Con base en las cifras presentadas sobre las emisiones de GEI²⁷ en Colombia, **hay sectores institucionales de la economía en los que se deberían hacer mayores esfuerzos para reducir las emisiones de CO₂,** como la industria manufacturera y los hogares. Estos esfuerzos deben provenir de todos los niveles, por ejemplo:
 -  A **nivel macro,** con incentivos a la adopción de tecnologías que reduzcan o capturen las emisiones de carbono;
 -  A **nivel meso,** transitando a modelos de negocio que siendo rentables extiendan el ciclo de vida de los productos y reduzcan la generación de residuos; y
 -  A **nivel micro,** con la promoción de prácticas en los hogares relacionadas con la separación de

²⁷ Generadas a partir de procesos de producción y consumo de combustibles fósiles y biomasa en el desarrollo de las actividades económicas y del consumo final de los hogares.

residuos en la fuente y uso de sistemas de ahorro de energía y agua.

- Instituciones como el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y el Banco mundial, han reconocido el potencial del país referente a la producción forestal; resaltando a su vez que **la silvicultura comercial aún se encuentra en estado de desarrollo en Colombia.**
- Uno de los beneficios que se desencadena de la actividad económica en las plantaciones forestales es la generación de empleo directo e indirecto; donde **cada año este sector ha generado por encima de 120.000 empleos en Colombia durante el 2010 y 2018, particularmente del tipo indirecto.**
- **Si bien la tasa de pérdida de bosques a nivel mundial se ha disminuido desde finales de siglo XX, este decrecimiento se ha ralentizado en los últimos años;** limitando así los beneficios derivados de la capacidad natural de estos ecosistemas para actuar como sumideros de carbono.
- **En 2018, Colombia contaba con 60.025.731 ha de bosques naturales que comprendían aproximadamente el 52% del territorio,** pero las ventajas asociadas a la gran extensión del área boscosa se ven afectadas por la deforestación y expansión de monocultivos; poniendo en riesgo la capacidad del país hacia el logro de la neutralidad de carbono de aquí a 2050.
- Finalmente, la importancia de prevenir que el aumento progresivo de la temperatura del planeta genere un ambiente inhóspito se relaciona de manera directa con la **supervivencia de propias especies y de los sistemas del sostén biológico del planeta.**
- Para ganar la carrera contra el cambio climático **resulta imprescindible afianzar los compromisos de todos los agentes de la sociedad hacia la adopción de soluciones sostenibles sin dejar a nadie atrás, incluido el medio ambiente.**



Bibliografía

- BID (2021). Costos y beneficios de la carbono-neutralidad en Perú. Una evaluación robusta. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Costos-y-beneficios-de-la-carbono-neutralidad-en-Peru-Una-evaluacion-robusta.pdf>
- DANE (s.f.) Hoja metodológica de indicadores. Cuenta Satélite Ambiental (CSA). https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/indicadores/cuenta-ambiental-y-economica-de-flujo-de-materiales/tasa-aprovechamiento/tasa-aprovechamiento.pdf
- DANE (s.f.) Hoja metodológica de indicadores. Cuenta Satélite Ambiental (CSA). https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/indicadores/cuenta-ambiental-y-economica-de-flujo-de-materiales/tasa-reciclaje/hm-tasa-reciclaje.pdf
- DANE, IDEAM, MADS (2015). Hacia una cuenta de Bosques para Colombia. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/PI_Hacia_una_cuenta_de_bosque_para_colombia.pdf
- DNP, MADS, Banco Mundial (2015). Colombia: Potencial de Reforestación Comercial. Diagnóstico enero de 2015.
- https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Agriculturapecuarioforestal%20y%20pesca/Diagnostico_PROFOR%20Potencial%20de%20Reforestaci%C3%B3n%20Comercial%20en%20Colombia_18feb15.pdf
- EIP-AGRI (2020). ¿Cómo mantener la productividad agrícola, previniendo, reduciendo o adaptándose a la salinidad del suelo? https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/default/files/eip-agri_factsheet_soil_salinisation_2020_es.pdf
- FAO (2003). Los factores de la deforestación y de la degradación de los bosques. <http://www.fao.org/3/xii/ms12a-s.htm>
- FAO (2009). Los bosques y el agua. Estudio temático elaborado en el ámbito de la Evaluación de los recursos forestales mundiales 2005. <http://www.fao.org/3/i0410s/i0410s00.pdf>
- FAO (2012). FRA 2015. Términos y definiciones. <http://www.fao.org/3/ap862s/ap862s.pdf>
- FAO (2019). Detengamos la erosión del suelo para garantizar la seguridad alimentaria en el futuro. Cinco razones por las que necesitamos proteger nuestros suelos. <http://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1193735/>

- FAO (2020). Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020, Principales resultados. <http://www.fao.org/documents/card/es/c/ca9825es>
- FAO (2020b). La gestión forestal sostenible es viable y posible.
- FAO (2021). Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020. Informe principal. <http://www.fao.org/3/ca9825es/ca9825es.pdf>
- Fundación Aquae (s.f.). Los bosques, sumideros naturales de carbono. <https://www.fundacionaquae.org/los-bosques-sumideros-naturales-de-co2/>
- Gobierno de Colombia (2000). Plan Nacional de Desarrollo Forestal. https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Plan-Nacional-de-Desarrollo-Forestal/553_plan_nal_des_forestal.pdf
- Gobierno de Colombia (2020). Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia. <https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Colombia%20First/NDC%20actualizada%20de%20Colombia.pdf>
- Gobierno de Colombia (2021). Boletín E2050. Abril de 2021. https://e2050colombia.com/wp-content/uploads/2021/05/boletin_Abril_compressed.pdf
- Gobierno de España. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (s.f.). Sumideros de carbono.
- <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mecanismos-de-flexibilidad-y-sumideros/sumideros-de-carbono/>
- IDEAM (s.f.). Memoria Técnica Cuantificación de la superficie de bosque natural y deforestación a nivel nacional v2. http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/superficie-cubierta-por-bosque-natural?p_p_id=110_INSTANCE_dqBGlV6hKQrD&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_pos=1&p_p_col_count=2&_110_INSTANCE_dqBGlV6hKQrD_struts_action=%2Fdocument_library_display%2Fview_file_entry&_110_INSTANCE_dqBGlV6hKQrD_fileEntryId=1185640
- IDEAM (2017). Datos actualizados del monitoreo a la deforestación en 2017. http://www.ideam.gov.co/web/sala-de-prensa/noticias/-/asset_publisher/LdWW0ECY1uxz/content/id/72115815?_101_INSTANCE_LdWW0ECY1uxz_urlTitle=ideam-presento-los-datos-actualizados-del-monitoreo-a-la-deforestacion-en-2017

- IPBES (2019). Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.
- https://ipbes.net/sites/default/files/2020-02/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers_es.pdf
- IPCC (2021). Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Full_Report.pdf
- Le Quéré, C., Jackson, R.B., Jones, M.W. et al (2020). Temporary reduction in daily global CO2 emissions during the COVID-19 forced confinement. Nat. Clim. Chang. 10, 647–653.
- <https://doi.org/10.1038/s41558-020-0797-x>
- MADS (2018). Colombia presenta al mundo su reporte de actualización en cambio climático ante la convención de Naciones Unidas.
- http://www.pronosticosyalertas.gov.co/web/sala-de-prensa/noticias/-/asset_publisher/LdWW0ECY1uxz/content/colombia-le-presenta-al-mundo-su-reporte-de-actualizacion-en-cambio-climatico-ante-la-convencion-de-naciones-unidas
- MADS (2019). Min agricultura actualiza información estadística sobre plantaciones forestales en el país. <https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/Minagricultura-actualiza-informaci%C3%B3n-estad%C3%ADstica-sobre-plantaciones-forestales-en-el-pa%C3%ADs.aspx>
- MADS (2021). 'Colombia carbono neutral', una estrategia para combatir el cambio climático. <https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/5028-colombia-carbono-neutral-una-estrategia-para-combatir-el-cambio-climatico>
- MADS (2021b). Cifras de monitoreo de bosque y deforestación en Colombia 2020 [Comunicado de prensa]. <https://www.youtube.com/watch?v=sbe1-Kevszo>
- MADS & FAO (2020). Manejo forestal comunitario: conceptos básicos, contexto y avances. <https://nacionesunidas.org.co/Publicaciones-FAO/Forester%C3%ADa-Comunitaria/Cartilla%20Manejo%20Forestal%20Comunitario.pdf>

- MADR, DNP & Banco Mundial (2015). Colombia: Potencial de Reforestación Comercial. Diagnóstico. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Agriculturapecuarioforestal%20y%20pesca/Diagnostico_PROFOR%20Potencial%20de%20Reforestaci%C3%B3n%20Comercial%20en%20Colombia_18feb15.pdf
- MADR (2019). Cadena forestal. Indicadores, apoyos. <https://sioc.minagricultura.gov.co/Forestal/Normatividad/190726%20Bullets%20Forestal.pdf>
- MADR (2019b). Minagricultura actualiza información estadística sobre plantaciones forestales en el país. <https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/Minagricultura-actualiza-informaci%C3%B3n-estad%C3%ADstica-sobre-plantaciones-forestales-en-el-pa%C3%ADs.aspx>
- MADR (2020). Boletín Estadístico Forestal. <https://fedemaderas.org.co/wp-content/uploads/2019/07/Boletin-forestal-30092020.pdf>
- Ministerio de Ambiente del Perú (2019). Emisiones de dióxido de carbono equivalente. <https://sinia.minam.gob.pe/indicadores/emisiones-dioxido-carbono-equivalente>
- OPS (s.f.). Cambio climático y la salud. <https://www.paho.org/es/temas/cambio-climatico-salud>
- Rubio, A. & Calamana, R (2021). El papel de los bosques como sumideros de carbono. <https://theconversation.com/el-papel-de-los-bosques-como-sumideros-de-carbono-155997>
- The Conversation (2021). El papel de los bosques como sumideros de carbono. <https://theconversation.com/el-papel-de-los-bosques-como-sumideros-de-carbono-155997>
- Union of Concerned Scientists (2020). Las emisiones de dióxido de carbono por país. ¿Cuáles son los países más contaminantes de CO2? <https://es.ucsusa.org/recursos/emisiones-de-co2-por-pais>
- UN (s.f.). Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>
- UN (2019). Mantener vivos los pulmones del planeta: Cinco cosas que debes conocer sobre los bosques. <https://news.un.org/es/story/2019/05/1456351>
-

- UN (2020). What is net zero and why it is important? <https://news.un.org/en/story/2020/12/1078612>
- UN (2020b). Ni el confinamiento por COVID-19 da tregua al cambio climático: los gases que calientan la Tierra llegan a niveles récord. <https://news.un.org/es/story/2020/11/1484462>
- UN (2021). Día Internacional de los Bosques, 21 de marzo.
- <https://www.un.org/es/observances/forests-and-trees-day>
- UNSD 2021. El cambio climático es una “alerta roja para la humanidad”. <https://unsdg.un.org/es/latest/blog/climate-change-code-red-humanity>
- UPRA (2015). Zonificación para plantaciones forestales con fines comerciales – Colombia. Escala 1:100.000. Memoria técnica. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/12715>
- WRM, Salva la Tierra y TimberWatch (2016). ¿De qué manera la definición de bosque de la FAO lesiona a comunidades y bosques? Carta abierta a la FAO. https://www.biodiversidadla.org/Campanas-y-Acciones/De_que_manera_la_definicion_de_bosque_de_la_FAO_lesiona_a_comunidades_y_bosques_Carta_abierta_a_la_FAO
- WWF & BCG (2020). Fires, forests, and the future: A crisis raging out of control? p. 3. https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/wwf_fires_forests_and_the_future_report.pdf
- WWF (2021). ¿Qué significa que Colombia quiera ser carbono neutral para 2050? <https://www.wwf.org.co/?367514/Que-significa-que-Colombia-quiera-ser-carbono-neutral-para-2050>

 /DaneColombia

 @DaneColombia

 @Dane_Colombia

 /DaneColombia

www.dane.gov.co

OBJETIVO S DE DESARROLLO SOSTENIBLE

