

PLAN NACIONAL DE NEGOCIOS VERDES 2022 2030

Ecoproductos Industriales

Bioproductos y servicios sostenibles

Productos por la calidad ambiental



MINISTERIO DE AMBIENTE Y
DESARROLLO SOSTENIBLE



CON EL APOYO DE:



Anexo 2

TENDENCIAS DE MERCADO DE NEGOCIOS VERDES

Autores - Anexo 2

Corporación Biointropic

Claudia Marcela Betancur Giraldo

Diego Alejandro Beltrán Ogilvie Browne

Betancur, C. y Beltrán, D. (2022)

Equipo técnico de la actualización del PNNV 2022-2030

Corporación Biointropic

Corporación Biocomercio Sostenible

Minambiente, Oficina de Negocios Verdes (ONV)

Corrección de estilo

Jesús Bernardo López Martínez

Septiembre 30 de 2022



MINISTERIO DE AMBIENTE Y
DESARROLLO SOSTENIBLE



CON EL APOYO DE:

biointropic **Biocomercio
Sostenible**

Cítese como:

Plan Nacional de Negocios Verdes 2022-2030. Anexo 2: Tendencias de Mercado de Negocios Verdes. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Colombia (2022). Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Biointropic y Corporación de Comercio Sostenible.

WRI: Bogotá.

ISBN: en trámite

Todos los derechos reservados.

Se autoriza la reproducción del contenido de esta publicación para fines sociales, académicos, investigativos u otros, citando la fuente indicada arriba. Se prohíbe la reproducción o distribución de este documento para fines comerciales.

Los documentos se pueden descargar en

www.MinAmbiente.gov.co/negocios-verdes/que-son-los-negocios-verdes

Contenido

1.	Contexto Estratégico y Compromisos Ambientales.....	8
1.1	Agenda Internacional.....	8
1.2	Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).....	9
1.3	Crecimiento Verde.....	14
1.4	Contribución Nacional Determinada (NDC).....	18
1.5	Taxonomía Verde	19
1.6	Ley de Acción Climática	22
2.	Tendencias Internacionales en la Aproximación de los Negocios Verdes.....	23
2.1	Reino Unido.....	23
2.2	Unión Europea.....	27
2.3	OCDE	28
2.4	Asian Development Bank (ADB).....	28
2.5	Organización Internacional del Trabajo (OIT).....	29
3.	Tendencias en los Negocios Verdes.....	29
3.1	Decálogo de Tendencias de Negocios Verdes.....	31
3.1.1	Soluciones Basadas en la Naturaleza	31
3.1.2	Agrosistemas Sostenibles y Regenerativos	33
3.1.3	Sustitución del Uso de Recursos Fósiles por Recursos Renovables	34
3.1.4	Carbononeutralidad	35

3.1.5	Circularidad de los Materiales y Ciclos Extendidos	37
3.1.6	Uso sostenible de la biodiversidad	38
3.1.7	Cadenas de Suministro Justas y Sostenibles	39
3.1.8	Energías Renovables Locales.....	41
3.1.9	Movilidad Sostenible.....	42
3.1.10	Innovación Colaborativa y Tecnología	44
3.2	Tendencias de NV Desde el Mercado Internacional	45
3.3	Tendencias en los Mercados Relacionados con los NV en Colombia	48
	<i>Gráfica 9 Visitas a parques Nacionales.....</i>	50
3.4	Exigencias del Mercado.....	58
	<i>Requisitos Obligatorios, Privados y de Sostenibilidad.....</i>	58
	<i>Requisitos Según Eslabón de la Cadena de Valor</i>	64
4.	Bibliografía.....	67

Listado de tablas

Tabla 1 <i>Definiciones de crecimiento verde</i>	14
Tabla 2 <i>Conceptos que enmarcan el crecimiento verde</i>	15
Tabla 3 <i>Objetivos ambientales en el marco de la taxonomía verde de Colombia</i>	20
Tabla 4 <i>Tendencias de NV en el mercado internacional</i>	45
Tabla 5 <i>Regiones con mayor dinámica en cada una de las tendencias identificadas</i>	46
Tabla 6 <i>Relación de sub-categoría de NV con concepto de actividad económica del CIU y su participación en el PIB</i>	55

Listado de gráficas

Gráfica 1 <i>Monitoreo de negocios verdes verificados: meta ODS 12</i>	11
Gráfica 2 <i>Relación de los ODS con el crecimiento verde</i>	12
Gráfica 3 <i>La Sostenibilidad económica, social y ambiental de los NV en los ODS</i>	13
Gráfica 4 <i>Negocios verdes en políticas de crecimiento verde y sectores</i>	17
Gráfica 5 <i>Círculos de clasificación de negocios verdes en Reino Unido</i>	25
Gráfica 6 <i>Valoración de negocios verdes</i>	26
Gráfica 7 <i>Número y tendencia de artículos publicados en temas relacionados con soluciones basadas en la naturaleza</i>	32
Gráfica 8 <i>Crecimiento de la capacidad de electricidad renovable por tecnología a nivel global, casos principales y acelerados, 2015-2020 y 2021-2026</i>	41
Gráfica 9 <i>Visitas a parques Nacionales</i>	50
Gráfica 10 <i>Niveles de requisitos del mercado</i>	59
Gráfica 11 <i>Ejemplo ilustrativo Normativa nacional de acceso a recurso genético y productos derivados</i>	60
Gráfica 12 <i>Sellos de sostenibilidad y de nicho</i>	62
Gráfica 13 <i>Algunos sellos de relevancia para NVS</i>	62
Gráfica 14 <i>Requisitos públicos y privados en los eslabones de suministro e ingredientes naturales</i>	64
Gráfica 15 <i>Requisitos públicos y privados en eslabones de cosméticos y comercialización</i>	65

1. Contexto Estratégico y Compromisos Ambientales

En el mundo se presentan múltiples fenómenos que presionan el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, tales como: pérdida de la biodiversidad, contaminación, cambio climático, resistencia a los antibióticos, desarrollo de nuevas pandemias, seguridad alimentaria, seguridad energética, deforestación, entre otros.

Según el estudio *“Revolution, world agriculture towards 2030/2050”* (FAO, 2012), la población mundial será de 9.000 millones de personas en 2050 y la urbanización será del 70 %; la producción de alimentos necesitará doblarse y la demanda de energía mundial aumentará en un 40 %, mientras que la clase media crecerá en 3.000 millones de personas a 2030. Los expertos ambientales estiman que a 2050 la biodiversidad global terrestre disminuirá alrededor de un 10 %.

Estos retos globales están llevando a los países e instituciones internacionales a replantear sus esquemas de trabajo para enfocarse en un mundo más sostenible, mediante la articulación de programas y políticas para mitigar esos impactos; entre ellos, los planteamientos al año 2030 de cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), la conservación de la biodiversidad y los compromisos climáticos con el fin de cumplir con los objetivos del Acuerdo de París para limitar el calentamiento global.

En esta línea, las agendas de los diferentes países están apostando por actividades más sostenibles y menos dependientes de los recursos fósiles. Esto implica que los sectores económicos han tenido que ir incorporando nuevas prácticas en la cadena de valor, las actividades de suministro, los procesos y tecnología, los productos y/o servicios, la forma de entrega, la gestión de los subproductos y en la responsabilidad por los efectos ambientales que genera su actividad.

A continuación, se describen algunas acciones estratégicas que se vienen presentando en Colombia y que dan orientación sobre el énfasis que se debe dar a los negocios verdes.

1.1 Agenda Internacional

En la agenda internacional, Colombia ha adquirido diferentes compromisos relacionados con el desarrollo sostenible, entre ellos: el Convenio sobre la Diversidad Biológica, la Declaración de Crecimiento Verde de la OCDE, la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, la implementación del Acuerdo de París sobre cambio climático, el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad en la Biotecnología y el Protocolo de Kyoto bajo la Convención de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC). Estos

compromisos, entre otros, han llevado a generar y actualizar políticas para su aplicación en el territorio nacional.

En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 2021 (COP 26), celebrada en Glasgow a finales de año, Colombia no solo reafirmó su compromiso de reducción de emisiones a 2030 sino que hizo un llamado a los demás países para aumentar sus proyecciones en las Contribuciones Nacionales Determinadas-NDC, promoviendo así la consecución de las metas y objetivos de largo plazo del Acuerdo de París y la movilización de apoyos y financiamientos necesarios.

Entre los compromisos que adquirió Colombia en la COP26 se encuentran:

- Reafirmación del compromiso y la ambición de Colombia de reducir el 51 % de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en 2030 y lograr carbononeutralidad en 2050.
- Iniciativa 30x30. Ampliación de áreas marinas y terrestres protegidas. Colombia se comprometió a cumplir de forma adelantada su compromiso de proteger el 30 % de las áreas marinas y terrestres en 2022.
- Lograr cero deforestación neta a 2030.
- Suscripción de la “Declaración de los Líderes de Glasgow sobre Bosques y Uso del Suelo”.
- Detener y revertir la pérdida de bosque y la degradación de la tierra para 2030.
- Hoja de ruta para que el 75 % de las cadenas de suministro de productos forestales sean sostenibles.
- Ajustar las Contribuciones Nacionales Determinadas (NDC) a 2030.
- Lanzamiento de la Estrategia Climática de largo plazo E2050, que fija la hoja de ruta para un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero.
- Presentación de estrategias relacionadas con mercados de carbono, acuerdos voluntarios del sector privado, Pacto de Leticia, Visión Amazonía, Herencia Colombia, Programa de Cupos y de Emisiones, biodiversidades, entre otras.

1.2 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

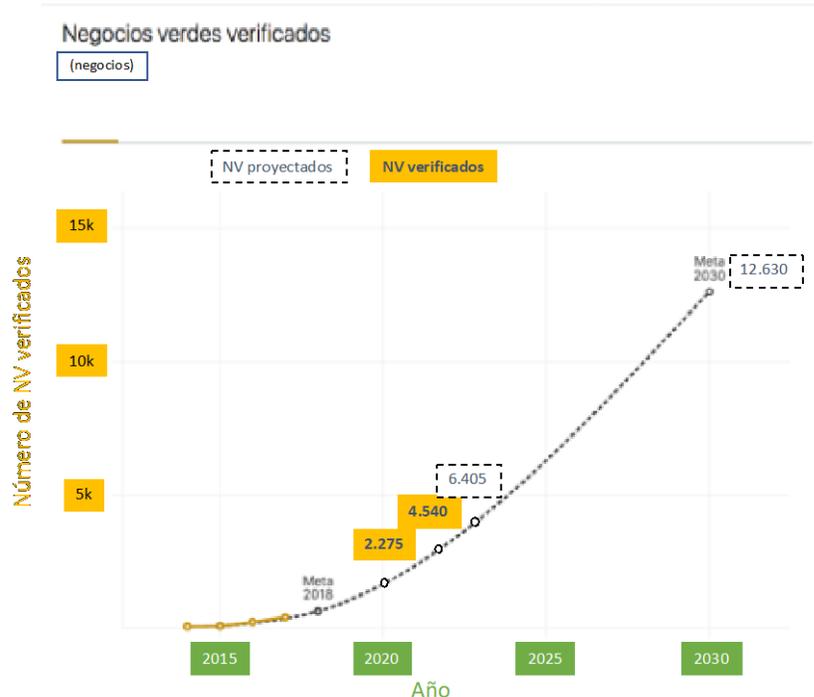
Los ODS son el producto de un ejercicio de consenso sobre un marco medible de metas que garanticen la prosperidad, el bienestar de las personas y la conservación del ambiente. En este consenso, producto del balance de los objetivos del milenio (ODM), Colombia jugó un papel preponderante en el

establecimiento de nuevos objetivos y su adopción por parte de las Naciones Unidas. Este es un reflejo del interés del país en participar en las iniciativas de cambio climático y la adopción de diferentes estándares, entre ellos los definidos por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). A través de los ODS, el país tiene el reto de avanzar sobre metas concretas y consolidar avances en materia de pobreza, educación y protección del medio ambiente (DNP, 2018a).

Los ODS están organizados de tal manera que se consolidan en objetivos de carácter **económico, social y ambiental**. En este sentido, las acciones que se emprendan en cada país para el logro de las metas planteadas buscan ese triple impacto como condición para un desarrollo sostenible. La implementación de los ODS cuenta con un sistema de seguimiento que permite al Gobierno de Colombia medir la contribución en cada uno de esos sectores (económico, social, ambiental).

En el objetivo de producción y consumo sostenible, los negocios verdes son monitoreados con un indicador relacionado con el número de estos negocios verificados. A 2022, se registraban 4.000 negocios verdes, y se proyecta contar con 12.630 a 2030. Si bien esta es una forma de medir el avance en la cantidad de este tipo de negocios, dicho indicador no refleja la amplitud de lo que se busca con el Plan Nacional de Negocios Verdes (PNNV).

Gráfica 1 *Monitoreo de negocios verdes verificados: meta ODS 12*



Fuente: Adaptado de DNP (2022), modificado por Biointropic (2022).

Los negocios verdes tienen relación con los ODS en cuanto tienen impactos directos e indirectos con la mayoría de ellos, tal como lo registra la Política de Crecimiento Verde. De acuerdo con esta, se identifican 9 ODS que tienen impactos directos y 7 ODS con impactos indirectos (DNP, 2018). Esto quiere decir que, de acuerdo con este documento de política pública, el único ODS que no tendría impacto sería el ODS17 (alianzas para lograr los objetivos). La Política de Crecimiento Verde convoca a líderes de gobierno y de diferentes sectores económicos, ya que no sería posible lograr un crecimiento verde si no hay concurrencia de esfuerzos y alianzas que permitan establecer misiones alrededor de este crecimiento en el país.

Gráfica 2 Relación de los ODS con el crecimiento verde



Fuente: Adaptado de DNP (2018). Modificado por Biointropic (2022).

El lanzamiento de los ODS en Colombia implicó un esfuerzo sectorial para identificar los objetivos con que se relacionaba y contribuía cada sector, y así determinar acciones y metas concretas en el marco de la política pública sectorial. En este ejercicio, algunos sectores identificaron uno o varios objetivos a los que contribuían las acciones misionales de cada cabeza de sector y sus entidades. El resultado del ejercicio sirvió como insumo para definir la matriz de acciones y metas en el sistema de monitoreo que lidera el Departamento Nacional de Planeación (DNP). En el análisis de la contribución de triple impacto de los negocios verdes (NV) y los ODS (teniendo en cuenta que cada NV debe buscar la sostenibilidad **económica, social y ambiental**), en conjunto hay algunos negocios verdes que contribuyen en mayor medida a objetivos de desarrollo sostenible en cada componente de ese triple impacto.

La agrupación de los ODS desde la perspectiva de triple impacto lleva a considerar la división propuesta que establece grupos de objetivos que tienen mayor relación con cada dimensión: económica, social o ambiental (Stockholm Resilience Centre, 2016). En este marco, se propone una aproximación a la relación de los negocios verdes o acciones relacionadas, que estarían contribuyendo al logro de los ODS en cada una de las dimensiones generales relacionadas con énfasis ambiental, social o económico. La división propone en la dimensión ambiental los ODS 6, 13, 14 y 15. En la dimensión social se encuentran los ODS 1, 2, 3, 4, 5, 7, 11 y 16. En la dimensión económica se destacan los ODS 8, 9, 10 y 12. Como un objetivo institucional o de gobernanza está el ODS 17. Para cada objetivo se identifican el tipo de negocios

verdes o las acciones por emprender en el marco de los esfuerzos para promover a los NV como elementos dinamizadores en el logro de los ODS y de la política de crecimiento verde.

Gráfica 3 La Sostenibilidad económica, social y ambiental de los NV en los ODS



Fuente: Adaptado de DNP (2022), modificado Biointropic (2022).

1.3 Crecimiento Verde

En el contexto internacional, el crecimiento verde establece el fomento del desarrollo económico para que los recursos naturales sigan proporcionando oportunidades y posibilidades de bienestar humano. En este empeño, se busca un desarrollo económico y social ecoeficiente en el aprovechamiento de los recursos naturales, con mínimos impactos ambientales.

Tabla 1 *Definiciones de crecimiento verde*

Organización	Definición
OCDE	Enfoque que busca fomentar el crecimiento económico y el desarrollo al tiempo que se garantiza que los activos naturales continúen proporcionando los recursos y servicios ambientales que hacen posible el bienestar humano. Esto supone catalizar inversiones en innovación, como base de un crecimiento sostenido, para dar lugar a nuevas oportunidades económicas.
Banco Mundial	Es el crecimiento que es eficiente en el uso de los recursos naturales, limpio en el sentido que minimiza la contaminación y los impactos ambientales, y resiliente en la medida que da cuenta de los riesgos naturales y el papel de la gestión ambiental y del capital natural en la prevención de desastres físicos.
Instituto Global para el Crecimiento Verde (GGGI)	Es el nuevo paradigma revolucionario de desarrollo que sustenta crecimiento económico al mismo tiempo que garantiza la sostenibilidad ambiental y climática. Se centra en abordar las causas de estos desafíos, garantizando al mismo tiempo la creación de los canales necesarios para la distribución de recursos y el acceso a las materias primas básicas para los más pobres.

Fuente: Adaptado de: DNP y GGGI (2016), citado en DNP (2018b).

La política de crecimiento verde en Colombia impulsa la productividad y la competitividad del país, busca asegurar el uso sostenible del capital natural y la inclusión social (DNP, 2018). La política en Colombia establece que el crecimiento verde se refiere a “aquellas trayectorias de crecimiento que garantizan el bienestar económico y social de la población en el largo plazo, asegurando la conservación del capital natural y la seguridad climática” (DNP, 2018 pág. 25). Se destaca en esta política que el crecimiento está

basado en la innovación como fuente de crecimiento sostenible, lo que a su vez abre paso a nuevas oportunidades económicas.

El enfoque de crecimiento verde hace énfasis en la innovación, la tecnología y la eficiencia que optimizan los procesos, asegurando el capital natural a largo plazo para generar un mayor crecimiento económico, competitivo y sostenible. En este propósito hay una serie de conceptos claves que se combinan y buscan objetivos similares en el crecimiento sostenible. Estos conceptos incluyen, pero no se limitan, a la bioeconomía, economía forestal, fuentes no convencionales de energías renovables -FNCER-, capital natural, la productividad en el uso de los recursos, economía circular, empleo verde, entre otros, que se resumen a continuación.

Tabla 2 *Conceptos que enmarcan el crecimiento verde*

Concepto	Descripción
Fuentes no convencionales de energías renovables – FNCER	Son aquellos recursos de energía renovable que son ambientalmente sostenibles, que incluyen la biomasa, los pequeños aprovechamientos hidroeléctricos, la eólica, la geotérmica, la solar y los mares (Ley 1715 de 2014)
Productividad en el uso de los recursos	Medida que caracteriza la eficiencia ambiental y económica con la que se utilizan los recursos naturales y la energía en la producción y el consumo (OCDE, 2014)
Economía circular	Modelo que busca que el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible, y que se reduzca la generación de residuos (DNP, 2016)
Empleo verde	Los empleos verdes son empleos decentes que contribuyen a preservar y restaurar el medio ambiente, ya sea en los sectores tradicionales como la manufactura o la construcción o en nuevos sectores emergentes como las energías renovables y la eficiencia energética. Los empleos verdes permiten: <ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la eficiencia del consumo de energía y materias primas • Limitar las emisiones de gases de efecto invernadero • Minimizar los residuos y la contaminación • Proteger y restaurar los ecosistemas

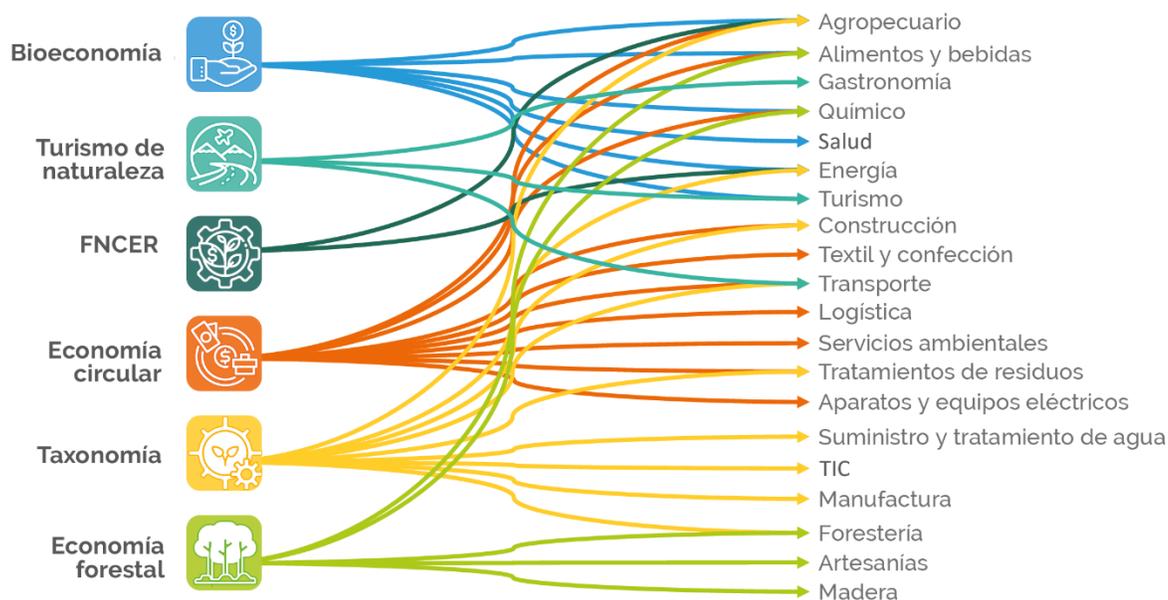
	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuir a la adaptación al cambio climático (OIT, 2016)
Bioeconomía	<p>La bioeconomía es un modelo que gestiona eficiente y sosteniblemente la biodiversidad y la biomasa para generar nuevos productos, procesos y servicios de valor agregado, basados en el conocimiento y la innovación. (DNP, 2018)</p> <p>Puede contribuir a la diversificación de la economía nacional a partir del desarrollo de bioproductos de alto valor agregado en los mercados nacionales e internacionales.</p>
Economía forestal	<p>Economía basada en el aprovechamiento sostenible del bosque nativo, incluyendo los productos no maderables, y plantaciones forestales (Misión de Crecimiento Verde, 2018).</p>
Capital natural	<p>Son los activos naturales que tienen como función proveer insumos, recursos naturales y servicios ambientales, para la producción económica (OCDE, 2018)</p>
Contribución nacional determinada -NDC	<p>Plan de acción climática para reducir las emisiones y adaptarse a los impactos climáticos definiendo metas de contribución de país, en el caso de Colombia estableciendo metas ambiciosas (ver sección NDC) (NDC - Colombia, 2020).</p>
Taxonomía verde	<p>La taxonomía verde de Colombia es un sistema de clasificación de actividades económicas y activos que contribuyen al logro de los objetivos y compromisos ambientales del país. Incorpora un conjunto de definiciones orientadas a apoyar a diferentes actores del sector público y privado, tales como emisores de bonos, inversionistas, instituciones financieras, entidades públicas, entre otros, en la identificación y evaluación de inversiones que pueden cumplir con objetivos ambientales y que pueden ser consideradas como verdes o ambientalmente sostenibles en Colombia (MinHacienda, 2021).</p>

Fuente: Adaptado de: DNP (2018b), modificado por autores, Biointropic (2022).

Los negocios verdes se enmarcan en el crecimiento verde y, por ende, responden al enfoque planteado para este último en lo relacionado con la innovación, la tecnología y la eficiencia de los procesos,

y a la necesidad de asegurar el capital natural a largo plazo, garantizando un mayor crecimiento económico competitivo y sostenible. Las categorías establecidas en el PNNV circunscriben los negocios verdes a los bienes y servicios sostenibles provenientes de recursos naturales (bienes y servicios ambientales), ecoproductos industriales y los mercados de carbono. Sin embargo, en presencia de nuevas políticas que abordan los desafíos del cambio climático, el alcance puede acompañar las líneas de desarrollo de las iniciativas establecidas en el marco de crecimiento verde, como las de bioeconomía, economía circular, economía forestal y las relacionadas con las fuentes no convencionales de energías renovables, turismo de naturaleza, entre otras, lo que genera negocios verdes en múltiples sectores.

Gráfica 4 *Negocios verdes en políticas de crecimiento verde y sectores*



Fuente: Biointropic (2022).

Los negocios verdes procuran la sostenibilidad económica, social y ambiental; el impacto positivo ambiental en respuesta a los desafíos climáticos, y la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, en el marco de las contribuciones determinadas que deben ser el producto de la sumatoria de todos los agentes del sistema. De ahí la importancia de articular las iniciativas de crecimiento sostenible en que los esfuerzos sean complementarios y potencialicen la búsqueda del propósito común.

En términos de unidades, la meta a 2030 es lograr 12.630 negocios verdes verificados, los cuales representan un impacto ambiental positivo y efectos sociales y económicos significativos en varios sectores de la economía. Estos negocios contribuirán a la conservación de áreas naturales, el impulso de prácticas sostenibles en los sistemas productivos, la generación de empleo verde inclusivo y la dinamización del sector rural.

1.4 Contribución Nacional Determinada (NDC)

La Contribución Nacional Determinada es un plan de acción para reducir las emisiones y adaptarse a los impactos climáticos. Cada país firmante del Acuerdo de París establece sus propias contribuciones determinadas y se compromete a actualizarlas cada cinco años. De acuerdo con el reporte presentado en Naciones Unidas (United Nations, 2022), Colombia aspira a ser carbono neutro para 2050 y utilizará su NDC para que eso suceda, con un plan para llegar a cero neto en 2030. En este camino, se reverdecerá el sistema energético a través de acuerdos de implementación de NDC con los sectores de energía, agricultura e industria. Colombia plantea un mecanismo innovador de participación del sector privado, inspirado en la experiencia chilena y basado en acuerdos voluntarios de implementación de NDC. Esto se suma a las medidas y el apoyo existentes en la expansión renovable, la gestión del lado de la demanda y la eficiencia energética, lo cual ayuda a cumplir con los compromisos más recientes planteados por el Gobierno. Entre estos compromisos ambiciosos, se cuenta el de reducir las emisiones en un 51 % en comparación con la tendencia normal para fines de esta década. Este es un hito de política nacional que imprime una mayor ambición a todos los programas que buscan una contribución desde el sector privado, entre los cuales se encuentran los negocios verdes.

La última actualización de NDC se ha hecho de manera participativa y con diferentes instrumentos como los Planes Integrales de Gestión de Cambio Climático a nivel sectorial (PIGCCS) y territorial (PIGCCT), y, particularmente, la Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques (EICDGB), la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC) y el Plan Nacional de Adaptación (PNACC), entre otros. El resultado de la nueva meta de mitigación (NDC - Colombia, 2020) se presenta a continuación:

- Emitir como máximo 169.44 millones de toneladas CO₂ equivalente en 2030 (equivalente a una reducción del 51 % de las emisiones respecto a la proyección de emisiones en 2030 en el escenario

de referencia), iniciando un decrecimiento en las emisiones entre 2027 y 2030 tendiente hacia la carbononeutralidad a mediados de siglo.

- Establecer presupuestos de carbono para el periodo 2020-2030 a más tardar en 2023.
- Reducir las emisiones de carbono negro del 40 % respecto al nivel de 2014.

Con estas exigencias en la reducción de emisiones, que involucran a todos los agentes económicos, la importancia en la contribución de los negocios verdes en los sectores de energía, agricultura e industria toma mayor importancia y sugiere ampliar el alcance establecido en el PNNV 2014.

1.5 Taxonomía Verde

La necesidad de definir una taxonomía de negocios verdes surge por las demandas de financiación de las actividades económicas ambientalmente sostenibles. Las características de estas actividades demandan una aproximación diferente a las formas de financiación por cuanto son actividades que no necesariamente se ajustan a ciclos y valoraciones tradicionales.

El objetivo estratégico general de una taxonomía verde es garantizar una economía futura que sea ambientalmente sostenible, pero también puede incluir cualquiera o todos los siguientes objetivos específicos (World Bank, 2020):

- Desarrollar definiciones estandarizadas para inversiones verdes para lograr objetivos ambientales o de sostenibilidad prioritarios.
- Apoyar el crecimiento de los mercados financieros verdes nacionales.
- Aumentar el atractivo del país para los inversores responsables, incluidos aquellos que persiguen estrategias de inversión de impacto en el ámbito nacional e internacional.
- Permitir el seguimiento y la presentación de informes sobre los gastos públicos o inversiones privadas que aborden problemas ambientales o de sostenibilidad específicos, con base en categorías técnicamente sólidas y alineadas con las mejores prácticas internacionales.
- Señalar a los inversionistas y a los mercados financieros más amplios el progreso que se está logrando hacia las metas ambientales prioritarias.
- Identificar áreas de inversión insuficiente.

En el marco de la normatividad europea, una actividad económica califica como ambientalmente sostenible si (UE, 2020):

1. Contribuye sustancialmente a uno de los seis objetivos ambientales definidos en el Reglamento de Taxonomía, siendo:

- (i) la mitigación del cambio climático,
- (ii) la adaptación al cambio climático,
- (iii) el uso sostenible y la protección de los recursos hídricos y marinos,
- (iv) la transición a una economía circular,
- (v) prevención y control de la contaminación, y
- (vi) protección de ecosistemas saludables
- (vii) no hace daño significativo a ninguno de los objetivos ambientales;

2. Se lleva a cabo de conformidad con las garantías sociales y de gobernanza mínimas establecidas en el Reglamento de Taxonomía (estas garantías se alinean con las Directrices de la OCDE sobre empresas multinacionales y los Principios rectores de las Naciones Unidas sobre las empresas y los derechos humanos);

3. Cumple con los criterios técnicos de selección que establecerá la Comisión Europea de conformidad con el Reglamento de Taxonomía.

Para el caso de Colombia, se define una taxonomía que permita cumplir con NDC y poder llegar al cumplimiento del 51 % de reducción de las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) a 2030. En este marco, y bajo la coordinación del Sistema Nacional de Cambio Climático (Sisclima), el gobierno de Colombia lanzó la taxonomía verde en abril de 2022 para “situar los flujos financieros en un nivel compatible con una trayectoria que conduzca a un desarrollo resiliente al clima y con bajas emisiones de gases efecto invernadero”. En este sentido se han definido unos objetivos ambientales similares a los planteados en la taxonomía europea.

Tabla 3 *Objetivos ambientales en el marco de la taxonomía verde de Colombia*

Objetivos ambientales
Mitigación del cambio climático
Adaptación al cambio climático
Conservación de los ecosistemas y biodiversidad
Gestión del agua
Gestión del suelo
Economía circular
Prevención y control de la contaminación

Fuente: Adaptado de MinHacienda (2021).

Como soporte al esfuerzo en el cumplimiento de los compromisos ambientales se expidió la Ley 2169 de 2021, por medio de la cual se impulsa el desarrollo bajo en carbono del país mediante el establecimiento de metas y medidas mínimas en materia de carbononeutralidad y resiliencia climática. En esta ley se establece como meta la implementación del 100 % de la taxonomía verde de Colombia en 2030. Con esta iniciativa, Colombia se convierte en el primer país de Latinoamérica en establecer una taxonomía verde, lo que permite movilizar más recursos para favorecer proyectos que mitiguen el cambio climático y que protejan la biodiversidad. Así mismo, le apunta a diferenciar instrumentos financieros denominados como verdes, y a apoyar el monitoreo y rastreo de inversiones.

La taxonomía complementará la forma de aproximar los negocios verdes y determinar el alcance en las categorías y mecanismos de verificación, con énfasis en su primera edición en mitigación y adaptación al cambio climático (MinHacienda, 2021). La taxonomía hace énfasis en actividades económicas que tienen una contribución importante en la generación de gases efecto invernadero y, por lo tanto, es importante que las clasificaciones de los negocios verdes destaquen aquellas que se encuentran en las contempladas en los documentos sectoriales:

Primer documento técnico:

- A. Energía
- B. Construcción
- C. Gestión de residuos y captura de emisiones
- D. Suministro y tratamiento de agua
- E. Transporte
- F. Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)
- G. Manufactura

Segundo documento técnico:

- A. Ganadería
- B. Agricultura
- C. Forestería

1.6 Ley de Acción Climática

La ley 2169 de 2021 se expide con el objeto de establecer metas y medidas mínimas para alcanzar en el país la carbononeutralidad, la resiliencia climática y el desarrollo bajo en carbono en el corto, mediano y largo plazo, dentro de los compromisos internacionales asumidos por Colombia. La ley establece 16 pilares y establece metas para adaptación y mitigación, con responsabilidades sectoriales y medios de implementación. Así mismo, toma medidas para la promoción y desarrollo de los mercados de carbono y establece mecanismos de planeación, impulso y gobernanza. La ley igualmente define la forma de implementación, seguimiento y financiación a las metas y medidas para el logro del desarrollo bajo en carbono, la carbononeutralidad y la resiliencia climática del país.

En cuanto a las metas de mitigación, se establecen las relacionadas con la "Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC)" sometida ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en las que se destacan:

1. Reducir en un cincuenta y uno por ciento (51 %) las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) con respecto al escenario de referencia a 2030 de la NDC, lo que representa un máximo de emisiones país de 169.44 millones de tCO₂eq en 2030.

2. Alcanzar carbononeutralidad a 2050.

3. Establecer presupuestos de carbono para el período 2020-2030, a más tardar, en 2023.

4. Reducir las emisiones de carbono negro en un cuarenta por ciento (40 %) respecto al 2014, lo que representa una emisión máxima de carbono negro de 9.195 toneladas en 2030, excluyendo incendios forestales.

5. Reducir la deforestación neta de bosque natural a 0 hectáreas/año a 2030, a partir de la implementación tanto de herramientas de política, como de medidas cooperativas y de mercado.

La ley consolida una serie de esfuerzos desde diferentes frentes para lograr las metas de adaptación y mitigación, pero también impulsa cambios fundamentales para que el país logre un desarrollo bajo en carbono con menores impactos ambientales. Entre las medidas que se establecen, se destacan las siguientes (MinAmbiente, 2021):

- Un mínimo del 30 % de los mares y áreas continentales bajo categorías de protección o estrategias complementarias de conservación.

- Lograr la restauración ecológica de al menos 1 millón de hectáreas.

- Lograr que en 135 cuencas hidrográficas se incorpore el cambio climático, como parte de su ordenación ambiental.

- Implementar el 100 % de los planes de ordenación de las áreas costeras y de los planes integrales de cambio climático territoriales.

- Manejo sostenible de 2,5 millones de hectáreas mediante contratos de conservación para estabilizar la Frontera Agropecuaria.

- Alcanzar 600 mil vehículos eléctricos en circulación.

- Renovación al 2030 de al menos 57 mil vehículos del parque automotor de carga.

- Implementar al 100 % el Programa Nacional de Cupos Transables de Emisión -PNCTE.

- Reusar el 10 % de las aguas residuales domésticas.

- Alcanzar un 10 % de empresas que implementan acciones de adaptación al cambio climático.

- Calcular el potencial de reducción de GEI de los ecosistemas de alta montaña, manglares y pastos marinos, humedales y arbolado urbano para las ciudades de más de 100.000 habitantes.

- Incorporar a 2030 el cambio climático en la educación formal (preescolar, básica primaria y secundaria, media y superior) y en la educación para el trabajo y el desarrollo humano.

- Todas las entidades de la rama ejecutiva del orden nacional, altas cortes, autoridades ambientales, entes de control, institutos de investigación ambiental, entre otras, a 2030 establecerán sus planes para alcanzar carbononeutralidad en sus sedes.

2. Tendencias Internacionales en la Aproximación de los Negocios Verdes

El análisis de tendencias en la aproximación de los NV revisa, por un lado, el desarrollo conceptual en diferentes instancias internacionales y, por otro, determina ese desarrollo a través del tiempo en los últimos 10 años. En este análisis se revisa la aproximación hecha en el Reino Unido, en la Unión Europea (UE), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el Banco de Desarrollo Asiático (ADB) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT) para el logro de objetivos ambientales y el fomento del financiamiento verde.

2.1 Reino Unido

Los negocios verdes tradicionalmente se han identificado con bienes y servicios ambientales y la mayoría de iniciativas relacionadas han girado alrededor de este concepto. El Reino Unido destaca ya desde 2008 que esta industria es muy diversa y comprende una serie de subsectores, especialmente en las áreas de suministro de agua potable, tratamiento de aguas residuales y gestión de residuos sólidos. Sin embargo, se destaca su expansión significativa a medida que ha aumentado la necesidad de productos y

servicios más sostenibles, y abarca actividades de alto crecimiento como el monitoreo ambiental, las energías renovables y las tecnologías limpias. Los subsectores de bienes y servicios ambientales cubren (BERR & E&Y, 2008):

- Control de polución de aire
- Tecnologías y procesos más limpios
- Desmantelamiento/descontaminación de sitios nucleares
- Consultoría ambiental
- Monitoreo, instrumentación y análisis ambiental
- Gestión/eficiencia energética
- Control de la contaminación marina
- Control de ruido y vibraciones
- Remediación y recuperación de tierras
- Energía renovable
- Gestión, valorización y reciclaje de residuos
- Abastecimiento de agua y tratamiento de aguas residuales

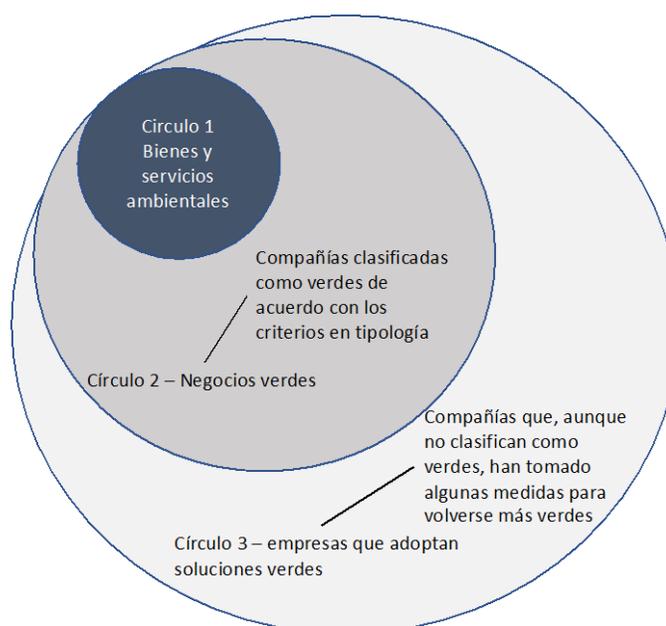
Sin embargo, después de una revisión, se estableció que la definición tradicional de Bienes y Servicios Ambientales (EGS) no era lo suficientemente amplia para evaluar la oportunidad de una ventaja comparativa en los negocios verdes. La revisión de definiciones concluyó que el negocio verde es un término definido de manera muy vaga y que su significado se debe expandir para incluir negocios en todos los sectores de la economía, potencialmente. En general, se reconoce que algunos sectores podrán hacer la transición a una economía verde más fácilmente que otros. En este sentido, se propuso una definición más amplia de mercados ambientales o "negocios verdes". En el ejercicio de construcción colectiva en que participaron representantes del sector público y privado se definieron los negocios verdes como "aquellos negocios que, en toda la economía, se han esforzado por introducir o remanufacturar productos, procesos, servicios y modelos de negocios con bajas emisiones de carbono, eficientes en el uso de los recursos que les permiten operar y entregar de una manera significativamente más sostenible que sus competidores más cercanos" (BERR & E&Y, 2008).

Desde este ejercicio de revisión, se identifica que la tipología de negocios verdes y la aplicación del juicio subjetivo necesario en torno a algunos de los criterios de valoración pueden conducir a la

calificación y atribución potencial de diferentes grados de "verderización" a diferentes negocios. El objetivo de este ejercicio sería subdividir todos los negocios de la economía en tres clasificaciones amplias representadas por los círculos a continuación:

- Círculo 1: Empresas cuya actividad es producir bienes y servicios ambientales (el sector tradicional).
- Círculo 2: Empresas que han tomado medidas activas e identificables para cambiar sus productos y/o procesos para tener en cuenta la agenda de sostenibilidad.
- Círculo 3: Todas las demás empresas que han tomado algunas medidas para mejorar la eficiencia del proceso o cambiar su imagen de marca.

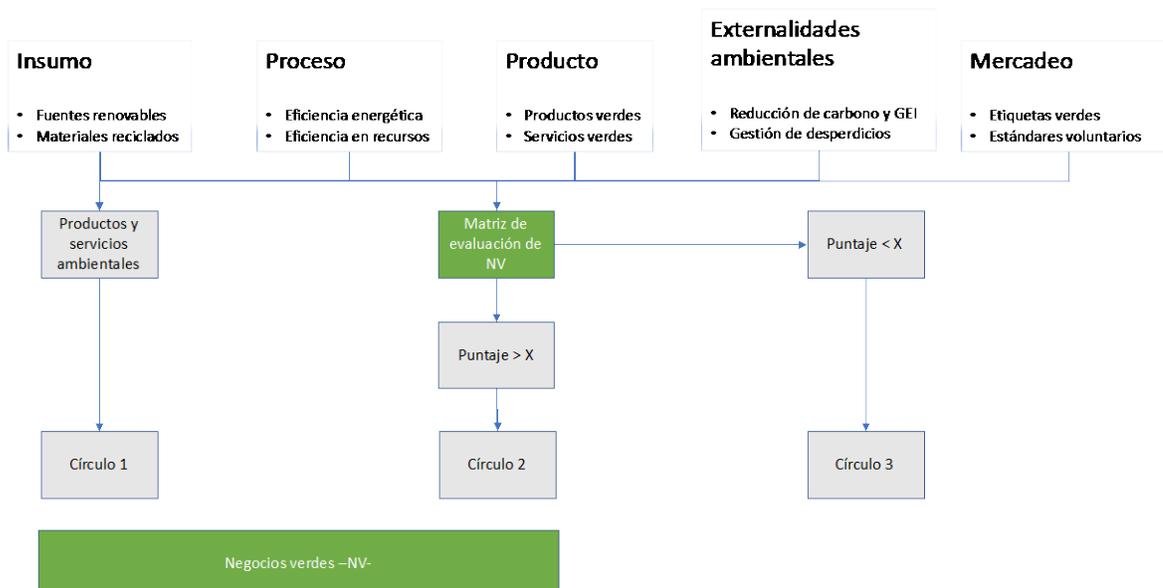
Gráfica 5 *Círculos de clasificación de negocios verdes en Reino Unido*



Fuente: Adaptado de BERR & E&Y (2008). Modificado por Biointropic.

La clasificación depende de valoraciones que están referidas a las características del negocio en su cadena de valor, las propiedades del insumo, la forma en que adelantan los procesos de transformación y la aplicación de tecnología, el tipo y cualidades del producto o servicio obtenido, así como las externalidades generadas en el proceso y la forma en que se posiciona en el mercado, respondiendo a estándares propios o establecidos por mecanismos de certificación.

Gráfica 6 Valoración de negocios verdes



Fuente: Adaptado de BERR & E&Y (2008). Modificado por Biointropic.

Al análisis se suma el desarrollo adelantado por el Departamento para Negocios, Innovación y Habilidades (*Department for Business Innovation and Skills -BIS*), que determina la necesidad de agrupar una serie de actividades económicas relacionadas con bienes y servicios ambientales y bajos en carbono (*Low carbon environmental goods and services -LCEGS*). La definición del sector LCEGS, tal como reporta BIS, es el resultado de seis años de trabajo con el gobierno nacional y regional y organizaciones industriales del Reino Unido. Las actividades relacionadas con LCEGS se dividen en tres grandes categorías: bienes ambientales, energías renovables y productos y servicios bajos en carbono. La definición fue diseñada para llenar el vacío en los códigos actuales de Clasificación Industrial Estándar (SIC por su sigla en inglés), que ha provocado que las actividades en esta área de la economía se pasen por alto y se subvaloren constantemente. También ha permitido al sector público del Reino Unido informar, monitorear y desarrollar de manera enfocada LCEGS (BIS, 2013) las actividades relacionadas con los negocios verdes, lo que es de vital importancia para cuantificar su contribución a la economía y los efectos positivos económicos sociales y ambientales. Esta recomendación surge de la experiencia europea, como se verá en la siguiente sección.

2.2 Unión Europea

En la Unión Europea se viene trabajando desde hace varios años sobre la forma de abordar la economía incorporando la dimensión ambiental. En este proceso se incluye la preocupación sobre cómo contabilizar en las cuentas nacionales los esfuerzos ambientales, inclusive proponiendo la incorporación de cuentas satélites que registren sectores que no necesariamente están considerados en las cuentas tradicionales. La Unión Europea incorpora líneas de medición con las principales políticas ambientales como (UE, 2010):

- Cambio climático y uso de energía;
- Naturaleza y biodiversidad;
- Contaminación del aire e impactos en la salud;
- Uso y contaminación del agua;
- Generación de residuos y uso de recursos.

Recientemente, la UE le ha apostado a una resiliencia ecológica en la que establece el Pacto Verde Europeo para lograr una sociedad climáticamente neutra. En este camino, se establece que “es necesario reducir a cero las emisiones procedentes del uso de la tierra y aumentar los sumideros de su uso restableciendo el medio ambiente y adaptando el sector agrícola, al tiempo que se garantiza una mayor calidad de vida para todos los habitantes de la UE de manera rentable, a fin de incrementar el crecimiento económico y permitir que Europa actúe como un referente de transformación para el resto del mundo” (UE, 2020). En este camino, se mencionan las soluciones basadas en la naturaleza como mecanismo para impulsar iniciativas en favor de espacios verdes y de mecanismos para la regeneración de la naturaleza, tanto de ambientes productivos como de áreas de protección.

Igualmente, se destaca el rol de los empleos verdes y se advierte que los puestos de trabajo que se generen corresponderán a la agricultura, la (re)manufactura, la construcción, la investigación y el desarrollo, la administración y los servicios. Estos empleos verdes se dan principalmente en las ecoindustrias, definidas como “actividades que producen bienes y servicios para medir, prevenir, limitar, minimizar o corregir los daños ambientales al agua, el aire y el suelo, así como los problemas relacionados con los desechos, el ruido y los eco-sistemas” (UE, 2020). Esta aproximación de los negocios verdes como sinónimo de ecoindustrias o industrias ambientales incluye tecnologías, productos y servicios que reducen el riesgo ambiental y minimizan la contaminación y el uso de los recursos (BERR & E&Y, 2008). El sector de bienes y servicios ambientales consiste en un conjunto heterogéneo de productores de bienes y servicios destinados a la protección del medio ambiente y a la gestión de los recursos naturales (EU, 2022).

2.3 OCDE

Por su parte, la OCDE viene desarrollando los conceptos relacionados a los negocios verdes a la par con la UE. En este ejercicio, analiza los modelos de negocios verdes, especificando que son “modelos de negocios que apoyan el desarrollo de productos y servicios (sistemas) con beneficios ambientales, reducen el uso/desperdicio de recursos y que son económicamente viables. Estos modelos de negocio tienen un menor impacto ambiental que los modelos de negocio tradicionales” (OECD, 2012). Esto quiere decir que hay modelos que introducen innovación para lograr objetivos ambientales y separarse de lo que se considera tradicional.

El análisis de los modelos de negocios de ecoinnovación arroja luz sobre si los valores ambientales se reflejan en sus propuestas de valor, la segmentación de clientes, el uso de recursos y los patrones de colaboración, así como en la gestión de costos y flujos de ingresos, en qué medida y cómo (OECD, 2013). Este análisis, relacionado con los elementos que plantea la metodología *Canvas* para definir modelos de negocio, permite hacer una aproximación al estudio de los negocios verdes partiendo de su propuesta de valor, el análisis de los clientes, el tipo de recursos utilizados, el esquema de alianzas y los flujos de recursos financieros tanto de entrada como de salida. En este modelo de negocios se requiere innovación para poder afrontar los grandes retos que plantea el cambio climático y los objetivos ambientales, ampliando así las clasificaciones tradicionales de los negocios verdes.

Los modelos de negocio que incorporan ecoinnovación, definida como “la implementación de un producto (bien o servicio) o proceso nuevo o significativamente mejorado, un nuevo método de comercialización o un nuevo método organizativo en las prácticas comerciales, la organización del lugar de trabajo o las relaciones externas que buscan reducir el impacto ambiental. La eco-innovación, claramente, también puede incluir cambios en las estructuras sociales e institucionales. Esto significa que los beneficios ambientales de la eco-innovación no se limitan a las empresas; tiene el potencial de generar beneficios para toda la sociedad al cambiar las normas sociales, comportamientos, los valores culturales y las estructuras institucionales” (OECD, 2012).

2.4 Asian Development Bank (ADB)

El ADB define los negocios verdes como “cualquier actividad con fines de lucro que apoye el crecimiento ambientalmente sostenible”. El Banco sostiene que esto incluye la elaboración de productos,

insumos y tecnologías amigables con el medio ambiente, que consumidores y empresas pueden usar para reducir su huella ambiental y reducir el impacto ambiental de las actividades de producción (ADB, 2020).

En desarrollo de esta definición, se presentan dos categorías: la primera parte de la forma tradicional de bienes y servicios ambientales (EGS por sus siglas en inglés), como energía renovable, tecnologías de uso eficiente de los recursos y tecnologías de reducción de la contaminación. La segunda categoría se refiere a aquellos negocios que están en camino de ser más verdes y las clasifica como veridización de las empresas (GB por sus siglas en inglés), que involucra empresas del sector privado que toman medidas activas para cambiar sus productos y procesos para promover la sostenibilidad ambiental (ADB, 2020).

2.5 Organización Internacional del Trabajo (OIT)

La Organización Internacional del Trabajo desarrolla el concepto de negocios verdes en relación con el espacio de desarrollo laboral y los efectos que tiene en los puestos de trabajo, y en particular en el empleo verde. La OIT establece que en un negocio verde, como todo negocio, se trata de hacer dinero, pero “verde” significa hacerlo aprovechando de manera sostenible las oportunidades que ofrece la naturaleza sin dañar el medio ambiente (ILO, 2017).

Los negocios verdes se pueden definir desde dos perspectivas: una se relaciona con la producción en forma de productos o servicios verdes, mientras que la otra se relaciona con el proceso de una actividad económica. Esto implica que los empresarios pueden ingresar al sector comercial "verde" ya sea:

- Proporcionando productos o servicios respetuosos con el medio ambiente,
- Mediante un proceso respetuoso con el medio ambiente, o
- Con la ayuda de tecnologías limpias que reducen los efectos negativos del negocio.

En este marco, se destaca que los empleos verdes demandan habilidades específicas que no necesariamente se han desarrollado y por lo cual es necesario adelantar esfuerzos para desarrollarlas, tanto en la formación profesional como en las habilidades específicas para el rol verde por desempeñar.

3. Tendencias en los Negocios Verdes

La perspectiva del mercado también incorpora nuevas tendencias con respecto a los negocios verdes. En el abanico esas tendencias, resaltan algunas con mayor evidencia que otras. La innovación en las soluciones basadas en la naturaleza, por ejemplo, se destaca por sus múltiples aplicaciones.

En la reciente conferencia de cambio climático (COP26) en Glasgow, se rompieron récords de asistencia de representantes de organismos multilaterales, gobiernos, empresarios, ONG, ciudadanos e influenciadores. Esta combinación refleja que la sostenibilidad no es una moda, y evidencia el interés general de los diferentes grupos de valor de la sociedad por contribuir positivamente. El evento mismo atrae nuevas tendencias y nuevos modelos de negocio a partir de opciones sostenibles. No tendría sentido que la reunión para discutir las acciones de sostenibilidad no incluyera negocios sostenibles. En este esfuerzo, se presentan contribuciones en diferentes aspectos, empezando por la definición de pilares de la sostenibilidad, sobre los cuales se busca tener un impacto positivo, al incorporar un cuarto elemento al triple impacto tradicional: la sostenibilidad humana, que busca ofrecer a las personas salud, educación, aprendizaje de nuevas habilidades y esfuerzos que ayuden a los individuos y sus familias a tener un mejor bienestar.

Datos de la COP26 en Edimburgo (UNFCCC, 2021)

El 95 % de la comida servida por el catering en la conferencia fue de temporada y del Reino Unido, y al menos el 80 % de esta provino de Escocia (del campo a la mesa, kilómetro cero). Al calcular la huella de carbono de los alimentos que se sirvieron en la Zona Azul y dispuesto en los menús, los asistentes pudieron elegir alimentos sostenibles.

Los vasos para beber en el lugar fueron reutilizables, lo que ahorró hasta aproximadamente 250,000 vasos de un solo uso. A todos los participantes, se les proporcionó botellas de agua de aluminio reutilizables, y se instalaron estaciones de recarga de agua en todo el complejo.

La COP26 también hizo un esfuerzo por dejar de usar papel, mediante la aplicación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), que proporcionó horarios diarios, comunicados de prensa y demás información. Además, se priorizaron fuentes de energía alternativas bajas en carbono como vehículos eléctricos y de bajas emisiones, energía solar para semáforos temporales y aceite vegetal hidrotratado (HVO) en generadores, en lugar de diésel.

Se utilizaron 84 kg de alga marina cosechada localmente como un sustituto totalmente sostenible de la sal en las comidas, que no requiere

fertilizantes, agua dulce ni tierra para crecer. Además, se cosecharon 750 kg. de bayas escocesas en el verano y se conservaron con 250 kg. de miel de brezo escocés.

La sostenibilidad, el bienestar, los negocios verdes y la conciencia medioambiental están al alza entre los valores sociales, algo que se ve reflejado también en las tendencias de los nuevos negocios.

Cada vez son más los negocios y procesos productivos que tienden a implementar formas de producción, manejo de los recursos y materiales, consumo consciente y gestión orientados a una economía más sostenible y que mitiguen impactos negativos al medio ambiente. Junto a esta tendencia que se extiende a todo tipo de empresas, proliferan negocios netamente verdes que ocupan un espacio cada vez más destacado en los rankings de innovación y sostenibilidad.

En un análisis realizado por Biointropic en 2022, se destacan 10 tendencias de innovación y sostenibilidad que vienen impactando la generación de nuevos negocios verdes, las cuales se describen a continuación

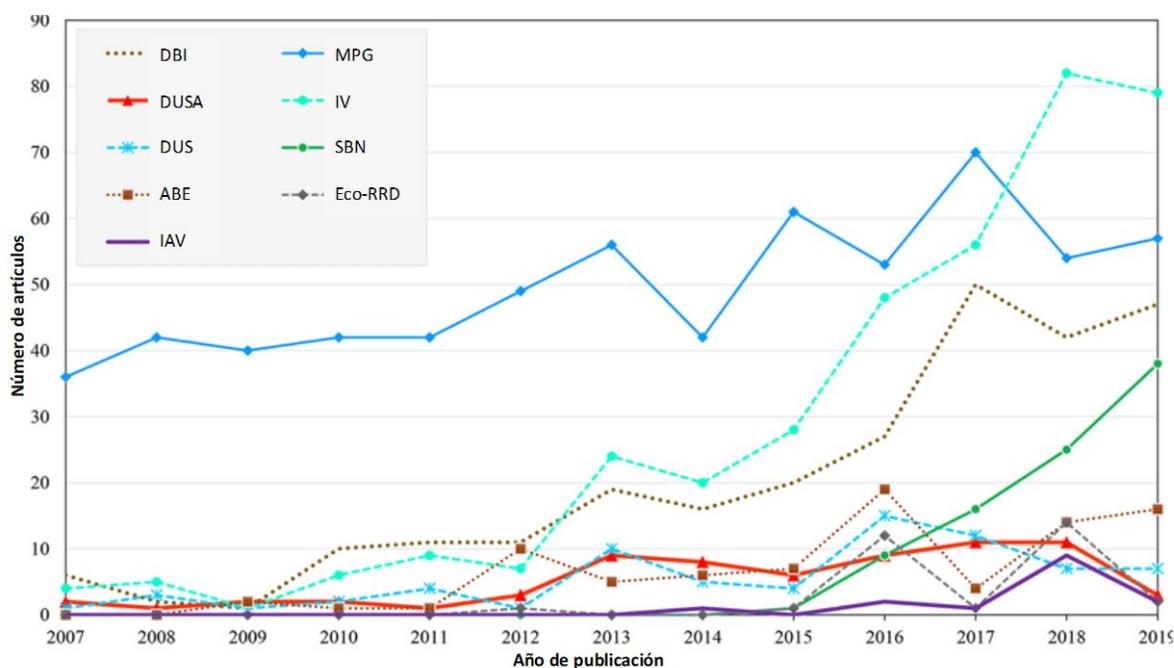
3.1 Decálogo de Tendencias de Negocios Verdes

3.1.1 Soluciones Basadas en la Naturaleza

Las soluciones basadas en la naturaleza -SBN- son una serie de acciones, estrategias o medidas que buscan aprovechar el potencial de la naturaleza para solucionar diversos problemas o desafíos, tales como la seguridad alimentaria, el acceso a agua limpia o el cambio climático. Implican la protección, restauración o el manejo sostenible de los ecosistemas a través de medidas que benefician tanto al planeta como a las personas, así como mecanismos para impulsar iniciativas en favor de espacios, infraestructuras y productos verdes (Elespectador, 2022).

De acuerdo con la generación de conocimiento, se ha identificado una creciente dinámica en las soluciones basadas en la naturaleza. El creciente interés en las SBN es evidente cuando se adelanta el análisis del número y tendencia de artículos publicados para términos similares: desarrollos de bajo impacto (DBI), mejores prácticas de gestión (MPG), diseño urbano sensible al agua (DUSA), infraestructura verde (IV), sistemas de drenaje urbano sostenible (DUS), soluciones basadas en la naturaleza (SBN), adaptación basada en ecosistemas (ABE), reducción del riesgo de desastres basada en ecosistemas (Eco-RRD) e infraestructura azul-verde (IAV).

Gráfica 7 Número y tendencia de artículos publicados en temas relacionados con soluciones basadas en la naturaleza



Fuente: Adaptado de Ruangpan et al. (2020), modificado por Biointropic.

Por ejemplo, los sistemas agroforestales pueden ser una solución basada en la naturaleza ante la necesidad de garantizar sustento y alimentos para ciertas poblaciones y, a la vez, proteger los ecosistemas. Según la FAO, estos consisten en la combinación de cultivos agrícolas o animales con plantas leñosas (árboles, arbustos, palmas o bambúes) en el mismo espacio con unas disposiciones específicas. Los sistemas agroforestales se pueden implementar en fincas o consistir en la producción de productos agrícolas en los bosques. Tienen el objetivo de mantener o incrementar la productividad de los cultivos aprovechando los servicios naturales que brindan los bosques, además contribuyen a la conservación de la biodiversidad y al mantenimiento de los suelos.

También hay soluciones basadas en la naturaleza aplicables a ciudades, para lograr que estas sean más verdes y resilientes, y menos vulnerables a diversos retos sociales. Por ejemplo, la implementación de techos verdes, jardines de lluvia y humedales artificiales puede reducir el riesgo de inundaciones, mitigar sus daños y proteger a los ecosistemas de agua dulce de la contaminación por aguas lluvias residuales. Así mismo, la implementación de infraestructuras verdes que promueven la restauración

ecológica ayuda a regular la temperatura de las ciudades y evitar veranos sofocantes, así como reducir los niveles de contaminación y purificar y mejorar la calidad del aire (Elespectador, 2022).

Esta aplicación en ciudades se alinea con la estrategia de Biodiverciudad, que es una ciudad que reconoce, prioriza e integra la biodiversidad y sus beneficios hacia un desarrollo urbano sostenible, que permite conectar la riqueza natural con las estrategias de crecimiento urbano, y cuyo propósito principal es cuidar la biodiversidad y conocer el medio natural que rodea a las ciudades. Colombia avanza en el programa de biodiverciudades en 14 urbes, con acompañamiento técnico y financiero (MinAmbiente, 2020).

De otro lado, se encuentran los productos basados en la naturaleza, apoyándose en la biomimética como ciencia que se fundamenta en la naturaleza para desarrollar todo tipo de creaciones útiles. Entre sus ejemplos se encuentran: vestidos de baño que imitan la piel del tiburón, edificios que imitan las casas de las termitas para mejorar su calefacción, pinturas y pegantes con las propiedades químicas de las hojas de loto, entre otras.

3.1.2 Agrosistemas Sostenibles y Regenerativos

La situación de los cultivos y de las razas de ganado se está degradando, según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO). Ante esta situación alarmante, es una tendencia verde apostar por una agricultura sostenible que, a su vez, se está convirtiendo en una prioridad para los consumidores, que van desarrollando cada vez más una filosofía y una sensibilidad medioambiental. La agricultura sostenible pasa por la implementación de bioinsumos agrícolas en cultivos, conservación de la biodiversidad, rotación y diversificación de cultivos y la apuesta por cultivos orgánicos o ecológicos.

Existe una tendencia emergente, más allá del enfoque de sostenibilidad, que incorpora un enfoque regenerativo en el que se restauran y regeneran agroecosistemas y sus servicios ambientales, se recuperan los suelos y la biodiversidad para contrarrestar el cambio climático, se incrementa la resiliencia y se busca el equilibrio en las premisas de acción sin daño, actividades carbono positivas o al menos de carbono neutro y sistemas alimentarios más saludables y nutritivos, con circuitos cortos de comercialización (Biointropic-GGGI, 2020).

Estas prácticas incluyen la sustitución de insumos químicos de origen fósil por aquellos de recursos naturales renovables. Así mismo, la recuperación, desarrollo y uso de variedades nativas, autóctonas o nuevas que den mejores rendimientos y sean más adaptables al cambio climático. También, el impulso al

desarrollo de portafolios de bioinsumos agrícolas adaptados a las condiciones nacionales, inocuos y eficaces para el manejo integrado de plagas y enfermedades, la nutrición de los cultivos, la mejora de la productividad en los sistemas productivos y del suelo, de acuerdo con la vocación productiva de las regiones, para propender por la alimentación sana, la regeneración del campo y la sustitución de importaciones de agroquímicos.

Además, se busca el impulso a la regeneración del sector agropecuario a través de la implementación de tecnologías e innovación como agritech (agricultura de precisión) y biotecnología (bioinsumos, nuevas variedades, fitomejoramiento, biorremediación, alimentos funcionales etc.), con el fin de mejorar la productividad, disminuir desperdicios y reducir impactos ambientales (Biointropic-GGGI, 2020).

Estos agrosistemas se integran también a las cadenas alimentarias. Los esfuerzos se deben reflejar en la forma como se integra la cadena de la nutrición, partiendo de cultivos saludables para unir con procesos de transformación y sofisticación de productos, que los lleven a altos niveles de valor agregado y garantizar una seguridad alimentaria.

Los coproductos del proceso de producción deben ser tenidos en cuenta para integrar cadenas de producción sostenibles, con el fin de reducir al máximo el desperdicio y generar nuevos ingredientes para la alimentación humana. Se requiere, además, como tendencia en la alimentación, el desarrollo de nuevas fuentes de proteína, superalimentos y alimentos funcionales para contribuir con la nutrición de la población y desarrollar soluciones para la nutrición de precisión.

Dentro de los sistemas agroalimentarios también aparece la tendencia de productos Km cero, denominados productos de proximidad, ya que su principal característica se basa en la poca distancia que hay entre su lugar de producción o de recolección y el punto de venta o de consumo final. Para que un artículo pueda ser considerado como un producto Km 0 tiene que cumplir una serie de requisitos. Así, su producción y consumo han de encontrarse a menos de 100 kilómetros de distancia. Han de ser productos de temporada y ecológicos. Además, deben seguir políticas y medidas de protección ambiental tanto en su producción como en su transporte y distribución.

3.1.3 Sustitución del Uso de Recursos Fósiles por Recursos Renovables

En el mundo existe una tendencia de utilizar fuentes de energía alternativas a los combustibles fósiles para frenar el cambio climático y reducir la contaminación atmosférica. Con la quema de combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas natural) para el transporte, la producción de electricidad o en

los procesos industriales, se emiten grandes cantidades de CO₂, que es el principal gas responsable del incremento del efecto invernadero y del aumento de la temperatura media del planeta que está produciendo el cambio climático actual (Fundacióndescubre, 2022).

En ese sentido, se busca la reducción de la dependencia de materia prima de recursos no renovables de origen fósil, impulsando el aprovechamiento de la biomasa (residual y no residual) como fuente renovable para el desarrollo de nuevos materiales, nuevos ingredientes naturales, productos biobasados y bioenergía. De acuerdo con el Informe sobre la brecha de producción 2020, para seguir una ruta constante hacia el objetivo de 1,5°C, el mundo tendrá que reducir la producción de combustibles fósiles en aproximadamente 6 % por año, entre 2020 y 2030 (UNEP, 2020).

Estos desafíos exigen a las empresas transitar a modelos de biorrefinerías, con el uso de biomasa para producción de bioenergía, química verde y productos biobasados en búsqueda de generar nuevos materiales relacionados con química orgánica, bioinsumos agrícolas, ingredientes naturales, biopolímeros, bioplásticos, biomateriales, energías renovables, entre otros.

Existen grandes retos para sustituir los plásticos de un solo uso, y todos los materiales derivados del petróleo extraídos por grandes refinerías, por productos desarrollados a partir de biorrefinerías.

El concepto de biorrefinería se presenta con dos aproximaciones: la primera, como oportunidad en el sector agropecuario en cuanto la aplicación de los principios de la economía circular, teniendo en cuenta los desperdicios y residuos que genera el sector, y la segunda, el uso ampliado de las biorrefinerías como proceso fundamental en diferentes industrias, para optimizar procesos de extracción y purificación que generan ingredientes desde la química verde hasta la salud (Biointropic-GGGI, 2020).

3.1.4 Carbononeutralidad

A partir de la revolución industrial, cuando en el camino de desarrollo se empezó a quemar carbón, petróleo y gas natural de manera desbordada para generar energía y producir productos derivados, así como el incremento de la tala de árboles para transformar grandes extensiones de bosque en tierras para cultivar alimentos o criar ganado, entre otros, se empezó el aumento de la generación de gases como el dióxido de carbono o CO₂, lo que generó el aumento de la temperatura de la Tierra, lo que se conoce como “calentamiento global”.

Si la humanidad no reduce las emisiones de carbono o remueve el carbono de la atmósfera, el planeta se va a calentar en exceso, hará que el clima varíe y que todo tipo de fenómenos naturales se

intensifiquen: inviernos más fríos, veranos con mayores temperaturas, lluvias más intensas, lo cual afecta la supervivencia de las especies en general, incluyendo a los humanos (WWF, 2021).

La neutralidad de carbono o carbononeutralidad se da cuando un país, una industria, una organización, una ciudad, e incluso un ser humano, logra que las emisiones que genera a través de las actividades que realiza sean proporcionales a la captura de carbono que hace.

Carbononeutralidad, huella de carbono cero o *Net Zero*, son términos que aluden a un mismo concepto: lograr que las emisiones netas (generación y compensación/captura) de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero (GEI), liberados a la atmósfera como producto de una actividad, sean iguales a cero.

Tener cero emisiones netas implica “alcanzar un estado en el que las actividades efectuadas dentro de la cadena de valor de una organización no causen ningún impacto neto en el clima debido a emisiones de GEI”. Para lograr este objetivo, el primer paso es entender que prácticamente todas las actividades humanas tienen como consecuencia la emisión de gases de efecto invernadero. Por esto, para alcanzar carbononeutralidad, se deben reducir las emisiones al mínimo posible y compensar aquellas que no se puedan evitar a través de estrategias para retirar carbono de la atmósfera (IDESAM, 2020).

Programas de emisiones netas cero es cada vez más común en las empresas. Se da inicio con el inventario de emisiones, a través de diferentes metodologías y tecnologías, para contabilizar la cantidad y el tipo de gases contaminantes liberados a la atmósfera en un año; luego, se define qué acción se realizará para compensar esa cantidad, para lograr que las emisiones netas sean iguales a cero. Existen diversos mecanismos para hacer esa compensación, que van desde las plantaciones de árboles y la reforestación, la inversión en energías renovables, hasta la compra de bonos en el mercado de carbono.

Las empresas están haciendo seguimiento a sus emisiones con mayor frecuencia no solo como cumplimiento de normativas, sino también como programas voluntarios de reducción. Esto hace parte del reverdecer de las empresas, las cuales empiezan a incorporar prácticas verdes para su sostenibilidad.

A finales de 2020, Colombia actualizó sus metas climáticas y asumió unas mucho más ambiciosas, alineadas con el objetivo de ser carbono neutral para 2050, y que cuentan con una hoja de ruta para llevarse a cabo.

Entre estos compromisos ambiciosos de Colombia, se cuenta el de reducir las emisiones en un 51 % en comparación con la tendencia normal para fines de esta década. Este es un hito de política nacional que imprime una mayor ambición a todos los programas que buscan una contribución desde el sector privado, y entre los cuales, por supuesto, están los negocios verdes.

3.1.5 Circularidad de los Materiales y Ciclos Extendidos

La transición de una economía lineal hacia un modelo circular trae consigo una serie de desafíos prácticos para toda la cadena de procesos: desde la extracción de la materia prima, su procesamiento, el diseño de productos o servicios, la fabricación, el uso y el fin de uso, para aprovechar al máximo los materiales de manera cíclica y con usos extendidos.

El modelo circular irrumpe con fuerza a través del diseño o la economía que acaba con el concepto de basura, incorporando cascadas en las que los materiales, ya sean biológicos o industriales, se pueden reincorporar sin perder su valor y utilidad (European Commission, 2014).

Esta tendencia se alinea con las estrategias de economía circular, que por su definición es un modelo que busca que el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible, lo que evita la destrucción de valor y logra reducir la generación de residuos (DNP, 2016).

La economía circular va más allá del desperdicio: se trata de suministrar materiales renovables y reciclados; diseñar productos que sean más duraderos y fáciles de reparar, reutilizar y transformar; prevenir pérdidas de materiales valiosos, mediante el diseño ecológico y la generación de simbiosis industrial para nuevos productos. Con esto se busca evitar el desperdicio y la emisión de gases efecto invernadero, al abandonar totalmente el concepto de obsolescencia programada, que ha tomado tanta fuerza en la tecnología, para incorporar los ciclos extendidos.

La producción, la logística y los desechos de alimentos experimentan una revolución de sostenibilidad. Por ejemplo, los envases de plástico están siendo reemplazados por bioplásticos degradables o compostables, productos derivados de algas, almidón de maíz o cáscaras de aguacate.

En el sector de la construcción, la circularidad de los materiales se aplica en los residuos de construcción y demolición -RCD-, en nuevos productos dentro o fuera de la industria para prolongar la vida de los escombros.

En el sector textil-confección, se buscan alternativas de nuevos usos para los residuos de cortes de telas, generados en la industria para buscar nuevas aplicaciones, también hay un crecimiento de nuevas empresas de reciclaje de productos químicos que pueden producir fibras a partir de ropa usada.

Dentro de este modelo de circularidad, se debe contemplar el concepto de responsabilidad extendida del productor: es el principio por el cual los productores mantienen un grado de responsabilidad por todos los impactos ambientales de sus productos a lo largo de su ciclo de vida, desde la extracción de las materias primas, pasando por la producción, hasta la disposición final del producto como residuo en la

etapa de posconsumo. Es una responsabilidad en la que cada empresa deberá evaluar de dónde provienen sus productos, a dónde irán al final de su uso, y con quien deberán colaborar /o cooperar para un nuevo uso.

En Colombia, la responsabilidad extendida del productor se regula desde 2007 y es implementada desde 2009, con estrategias de posconsumo de envases de plaguicidas, medicamentos vencidos y baterías de plomo ácido usadas, mediante la recolección selectiva y gestión ambiental de pilas y acumuladores, bombillas fluorescentes, computadores, llantas usadas, entre otros.

3.1.6 Uso sostenible de la biodiversidad

La biodiversidad está amenazada por diversos factores, como la sobreexplotación del recurso natural, la deforestación, la ampliación de la frontera agropecuaria, las industrias extractivas, la contaminación de fuentes hídricas y suelos, que generan efectos en el cambio climático, pérdida de servicios ecosistémicos y una disminución de la calidad de vida de la población.

Uno de los grandes retos con la biodiversidad es enfrentar el desconocimiento de su potencial. La biodiversidad es la fuente esencial de material biológico y genético, con grandes oportunidades para la generación de productos, procesos y servicios de alto valor agregado a través de la bioprospección de especies vegetales, animales y microbianas, para la obtención de compuestos activos con potencial de ser aprovechados comercialmente (Biointropic-GGGI, 2020).

En ese sentido, existe la oportunidad de generar productos, procesos y servicios de alto valor agregado a partir del aprovechamiento sostenible de la biodiversidad. Para ello, se requiere una cadena de valor que va desde la gestión del recurso biológico; la implementación de planes de manejo de las especies para su conservación; su investigación para la identificación de especies potenciales; la caracterización y evaluación de compuestos bioactivos, hasta su incorporación en bioproductos para diferentes sectores como el alimentario, cosmético, químico, farmacéutico, entre otros. Todo ello, bajo un enfoque de sostenibilidad que reconozca el conocimiento ancestral, y que busque una distribución justa y equitativa de beneficios y un impacto directo en el bienestar de las comunidades (Biointropic-GGGI, 2020).

La bioprospección se convierte en actividad clave, entendida como la exploración sistémica y sostenible de la biodiversidad para identificar y obtener nuevas fuentes de compuestos químicos, genes, proteínas y otros productos que tienen potencial de ser aprovechados comercialmente (DNP, Conpes 3697, 2011).

La bioprospección y la biotecnología moderna, como la bioinformática y las ciencias ómicas¹, son tecnologías claves que amplían el espectro de uso sostenible de la biodiversidad. A través de ellas, se realiza el proceso de búsqueda y conocimiento de moléculas, genes e ingredientes activos, para la obtención de productos con un mayor valor agregado (DNP, Conpes 3697, 2011).

Otras oportunidades de aprovechamiento sostenible de la biodiversidad están en el turismo de naturaleza, que integra actividades como avistamiento de aves, ballenas, tortugas; visitas a regiones naturales como parques nacionales; agroturismo, y ecoturismo. Este tipo de turismo de naturaleza es una fuente de ingresos para comunidades de zonas locales y rurales. De igual manera, es una oportunidad para estimular el turismo científico, basado en la gestión del conocimiento de la biodiversidad, y el conocimiento ancestral y cultural relacionado (Biointropic-GGGI, 2020).

Colombia es uno de los 17 países megadiversos del mundo y es considerado el segundo país con mayor biodiversidad². Cuenta con una variedad de ecosistemas continentales, costeros y marinos, y una riqueza hídrica que representa una oferta de agua dos veces superior al promedio de Latinoamérica y cinco veces superior al promedio mundial.

Este carácter de potencia en biodiversidad continental y oceánica se traduce como un motor para el desarrollo, tanto por la valorización que se pueda dar como por los servicios ecosistémicos que ofrece. Un aprovechamiento sostenible de esta biodiversidad es una ventaja y marca una gran diferencia con otros países que no cuentan con tal variedad.

3.1.7 Cadenas de Suministro Justas y Sostenibles

Las cadenas de valor o de suministro consideran las interconexiones entre proveedores y “clientes ancla”, que forman parte de un mismo sistema, articulado a segmentos de mercado. Una cadena de suministro sostenible es aquella que busca minimizar los impactos ambientales y sociales adversos, abordando cuestiones tales como el consumo de agua y energía, la contaminación, las condiciones laborales de los trabajadores, la bioseguridad, las comunidades marginadas, la biodiversidad y el uso de la tierra.

¹ Las ciencias ómicas hacen referencia al conocimiento derivado de la aplicación de un conjunto de tecnologías que posibilitan el estudio a nivel molecular de los distintos elementos que integran los sistemas biológicos (células, tejidos, individuos) en toda su complejidad, incluyendo el resultado de las interacciones y relaciones que se producen entre los componentes internos del individuo y los elementos externos al mismo con los que interactúa (Fundación Roche, 2019)

² La biodiversidad de acuerdo con el Convenio de la Diversidad Biológica-CDB es la variabilidad entre los organismos vivos de todas las fuentes, incluyendo, entre otros, los ecosistemas acuáticos, terrestres, marinos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas (CDB, 1992; SIAC, 2020).

El consumidor moderno va más allá de cuestionar si las ganancias financieras de una empresa son las adecuadas, pues también se interesa por el origen de los materiales utilizados, los métodos bajo los cuales son producidos y las condiciones laborales de los trabajadores que los produjeron. Esta nueva visión expone a las empresas a una variedad de riesgos sociales, ambientales y económicos.

En la categoría de cadenas de suministro sostenibles existen varias tendencias del mercado, entre las que se destacan:

- Las empresas deben saber con exactitud quiénes son sus proveedores, y estar preparadas para comunicarlo públicamente. De forma creciente, los consumidores y el público en general exigen a las empresas rendir cuentas de lo que ocurre en toda la cadena de suministro, hay mayor demanda de transparencia en la información sobre la procedencia de los productos y servicios.
- Establecimiento de contratos de suministro a largo plazo con condiciones mínimas, basados en el respeto mutuo y valores éticos, cómo la búsqueda del bien común, la equidad y el cuidado del ambiente.
- Generación de actividades que ofrezcan nuevas oportunidades para las zonas rurales (incluyendo sus diferentes grupos poblacionales), el desarrollo de las comunidades más desaventajadas, en particular de las familias campesinas de pequeña escala, y el impulso a los encadenamientos regionales, nacionales y globales.
- Desarrollo de una historia alrededor de los productos desde que se produce hasta que llega a los manos de quien los consume, una historia de condiciones dignas, desarrollo comunitario, producción sostenible y saludable, una historia que merece la pena descubrir.
- Impulso a compras locales y cadenas cortas de abastecimiento con el fin de disminuir las emisiones contaminantes del transporte y los intermediarios.
- Apadrinamiento de sellos especializados de los proveedores (comercio justo, orgánico, *rainforest alliance*, regenerativo, cosmos, sostenibilidad, entre otros).
- Incorporación de tecnologías para volver más eficiente y sostenible la cadena de suministro. Por ejemplo, soluciones informáticas basadas en datos o geolocalización, para conocer la ubicación de proveedores y mejorar la gestión de inventarios; el uso de teléfonos móviles para transferir dinero en lugar de acudir a las sucursales bancarias; proveduría de precisión que maneje información de flujos de saldos, entre otros. La cadena de suministro está en plena

revolución tecnológica, y uno de los grandes retos de esta revolución será cómo hacer que cada vez sea más verde.

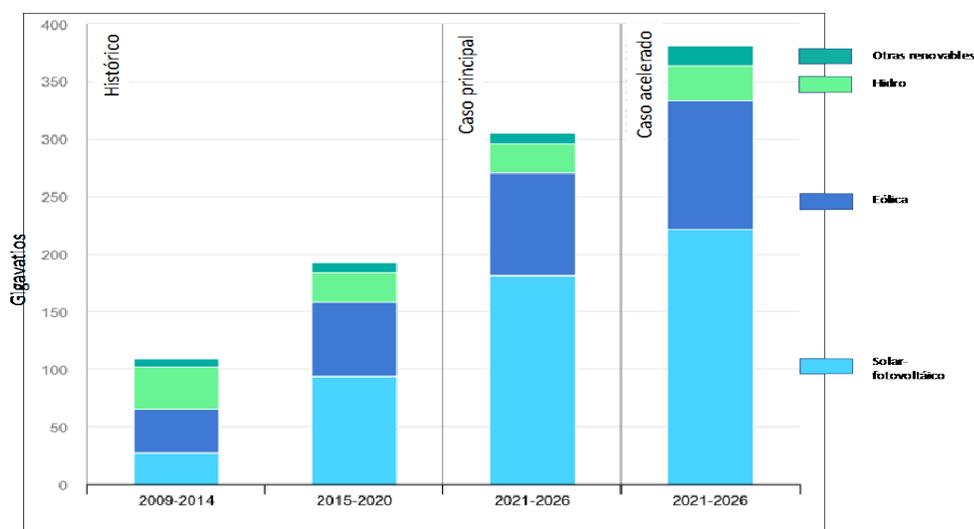
- La cadena de suministro sostenible se adapta a la economía circular, se alimenta de material renovable, reciclable, reconstruido o biodegradable para su operación y aprovecha la reutilización de materiales, residuos y materias primas secundarias para otros procesos.

3.1.8 Energías Renovables Locales

El incremento del consumo energético mundial de los últimos años, así como el interés por reducir la dependencia del petróleo por parte de los países importadores, y la necesidad de disminuir los problemas ambientales asociados con el uso de los combustibles fósiles han direccionado los esfuerzos de las empresas, el gobierno y la academia hacia el estudio de los potenciales de fuentes alternativas y renovables de energía.

En los últimos años, se están viendo cambios importantes en los sistemas energéticos que llevarán a canastas energéticas más diversificadas, con tendencia a incorporar tecnologías más limpias, a propiciar mejores usos de la energía, a contar con nuevas formas de hacer negocios y buscar la eficiencia, a generar nuevas fuentes no convencionales de energías renovables (FNCER). Estas tratan de impulsar las energías limpias y de producción local para reducir los costes de importaciones y transporte.

Gráfica 8 Crecimiento de la capacidad de electricidad renovable por tecnología a nivel global, casos principales y acelerados, 2015-2020 y 2021-2026



Fuente: Adaptado de IEA (2021). Modificado por Biointropic.

Existe una clara necesidad de generar combustibles que provengan de fuentes diferentes a los fósiles (carbón, petróleo y gas), y para ello hay tendencias que motivan a incorporar soluciones para generar gas natural renovable, por ejemplo, a partir de residuos orgánicos pecuarios, como el desarrollo de biocombustibles de fuentes como el maíz, el trigo, la caña azucarera, las palmas o las semillas oleaginosas. Igualmente, la búsqueda de diversas fuentes no convencionales de energía, con un aumento de proyectos eólicos, solares y la viabilidad de generación de bioenergía a partir de biomasa, para soluciones locales y en zonas no interconectadas (ZNI) para autoconsumo. De esta manera, se busca contribuir con el balance de la matriz energética a través de la generación de energía sostenible.

Cada vez más hay interés, por parte de las compañías, de implementar mecanismos de suministro energético a partir de fuentes no convencionales de energía renovable. Los costos de implementación se han ido reduciendo, lo cual abre el espacio para que las diferentes industrias aprovechen residuos para generar energía o instalen sistemas de FNCER, incluido el hidrógeno verde. Compañías como Google, Apple, Intel y Microsoft dependen en gran medida de este tipo de sistemas de energía renovable.

El “hidrógeno verde” es la última novedad en el mundo de las energías renovables. Se produce por electrólisis, utilizando una corriente eléctrica para separar el hidrógeno del oxígeno del agua. Si esta corriente eléctrica se genera en una fuente renovable (energía solar, eólica o hidroeléctrica), el hidrógeno limpio producido se conoce como hidrógeno verde. Este proceso no genera emisiones (Bidinvest).

El mismo hidrógeno verde puede obtenerse con el calor residual producido por una máquina o energía, y por otros métodos para dar aprovechamiento a los residuos sólidos urbanos, como los plásticos y los residuos médicos peligrosos.

3.1.9 Movilidad Sostenible

Instancias como el Pacto Verde Europeo (*Green Deal*), así como políticas de cada uno de los países para impulsar una movilidad sostenible, generan una serie de tendencias que promueven la fabricación y la compra de vehículos de energías limpias, la micro movilidad, la inversión en infraestructuras para la movilidad sostenible y el desarrollo de alianzas entre actores (CompromisoRSE, 2021).

Entre las principales tendencias de movilidad sostenible se destacan:

- **Mobility as a Service:** la movilidad compartida es un concepto desarrollado alrededor de las necesidades del usuario para facilitar su movilidad puerta a puerta, de forma sostenible e inclusiva. Sus servicios han proliferado en las ciudades en forma de servicios compartidos, como *carsharing*, *motosharing*, *bikesharing*, *carpooling*, etc.

- **Auge de los vehículos de dos ruedas:** la popularidad de bicicletas y monopatines para uso urbano viene en aumento, así como su transición a soluciones eléctricas que faciliten la micro movilidad, siempre con la preocupación sobre los riesgos y su uso responsable.

- **Movilidad basada en vehículos eléctricos y la descarbonización del transporte:** Los inversores ponen el foco en esta tendencia de movilidad libre de emisiones, que se sitúa al alza, auspiciada también por políticas públicas que incentivan el uso de los vehículos eléctricos sostenibles y respetuosos con el medio ambiente. Relacionado con el número de vehículos eléctricos surge también la necesidad de estaciones de carga más próximas a los usuarios o en las rutas de mayor frecuencia.

- **Electrificación del transporte de mercancías de última milla:** a las compras on-line se le suma el incremento de la demanda de los servicios a domicilio, por lo que el reparto del comercio electrónico aumenta el tráfico en las ciudades y la necesidad de hacer repartos más eficientes, limpios y silenciosos en zonas urbanas.

- **Movilidad autónoma:** la investigación en el campo de los vehículos autónomos genera una nueva tendencia que será vista en aumento en los próximos años

- **Transición a biocombustibles:** el interés por la emisión de menos material particulado que afecta la calidad del aire ha permitido la mezcla de combustibles, tendencia que va en aumento para tener flotas de vehículos de carga con gas natural renovable o biocombustibles a partir de maíz, palma, oleaginosas, entre otros. En esta línea, toman fuerza los cultivos de segunda generación y siguientes, que no compitan con producción de alimentos.

- **Bonos verdes para financiar la movilidad sostenible:** ampliación de la oferta del sector financiero para oportunidades de inversión en bonos verdes; para generar facilidades de adquisición de vehículos eléctricos; infraestructura urbana para la movilidad sostenible; investigación e innovación tecnológica para la electrificación, estaciones de recarga, entre otros.

En Colombia, la movilidad sostenible viene en crecimiento sostenido. De acuerdo con el Ministerio de Transporte, en agosto de 2021 Colombia contaba con 4.849 vehículos eléctricos y 17.333 vehículos híbridos inscritos en el Registro Único Nacional de Tránsito, cifra que viene en aumento mes a mes, por la

implementación de varios instrumentos que han favorecido este incremento. Se destacan la Ley 1964 del 2019, por medio de la cual se promueve el uso de vehículos eléctricos en Colombia y de la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica (ENME), en la que se establecen incentivos para vehículos eléctricos, como descuentos en el Soat y en la revisión técnico-mecánica, excepciones al pico y placa, día sin carro y otras restricciones ambientales, entre otros beneficios que definen las autoridades municipales.

Para los vehículos híbridos, por su parte, existe una reglamentación con incentivos como el Decreto 1116 de 2017, que establece un gravamen arancelario del 5 % para la importación. Además, el Estatuto Tributario, en su artículo 468-1, establece el 5 % en IVA. La resolución 5304 de 2019 reglamenta el procedimiento de registro inicial de vehículos nuevos de servicio público y particular de carga de más 10.500 kilogramos, y se determinan las condiciones y el procedimiento para aplicar al programa de modernización del parque automotor de carga, el cual da un mayor reconocimiento económico por renovación para vehículos nuevos de cero o bajas emisiones, es decir, eléctricos, híbridos o a gas natural (MinTransporte, 2021).

3.1.10 Innovación Colaborativa y Tecnología

Dentro de los retos de responsabilidad ambiental empresarial, generación de informes de sostenibilidad e identificación de nuevas oportunidades de negocios verdes que se alineen con las tendencias antes mencionadas, está la necesidad de una apertura en las empresas para la gestión de la innovación colaborativa, un concepto que trata de poner en contacto a distintas empresas para que colaboren entre ellas y, así, aprovechen mejor los recursos; igualmente, mejorar el relacionamiento con generadores de conocimiento como las universidades, centros de investigación y centros de innovación, que facilitan la investigación, la transferencia tecnología y la innovación para su puesta en el mercado.

La explosión demográfica, el cambio climático, la expansión de la frontera agrícola, la pérdida de biodiversidad, la contaminación ambiental, entre otros, representan retos que pueden ser resueltos a través de tecnologías de la cuarta revolución industrial como la biotecnología, la aplicación de la ciencia de datos, inteligencia artificial, internet de la cosas, entre otras, las cuales se han convertido en una de las principales herramientas para promover la transformación social, económica, ambiental y cultural que está viviendo el planeta.

Un ejemplo de ello, la integración de la Ciencia, tecnología e innovación en el uso sostenible de la biodiversidad puede llevar a generar nuevos emprendimientos de base biotecnológica, nuevos negocios

de valor agregado y activos de conocimiento, en especial en aplicaciones con impacto a la salud como las biomoléculas, la biocosmética, los biofármacos, los fitoterapéuticos, los alimentos funcionales, las pruebas diagnósticas, entre otros, así como la contribución a una agricultura más saludable e inocua con la aplicación de bioinsumos, nuevas variedades, biorremediación de suelos y aguas, y la aplicación de tecnologías ómicas para potenciar el recurso genético de la biodiversidad.

Por su parte, con la biomasa se pueden incluir estrategias de economía circular, ecointensificación, química verde para sustituir recursos fósiles, que a partir de la Ciencia, Tecnología e Innovación puede llevar a generar nuevas oportunidades alrededor de los bioingredientes, biomateriales, biopolímeros, biocombustibles, bioenergía, para finalmente acoger el concepto de biorrefinerías y nuevas bioindustrias.

La ciencia está llamada a ser un mecanismo que ayude a contrarrestar los efectos negativos de las actividades humanas y volcarse a desarrollar opciones que permitan un mejor desarrollo humano con efectos regenerativos sobre el planeta. La ciencia al servicio de un desarrollo humano regenerativo. Se abren dos caminos: el de volver a lo básico, que es posible para algunos casos, o el de aprovechar el conocimiento, la innovación y el ingenio humano para un crecimiento armónico con la naturaleza, con nuestro entorno y en nuestra relación de unos con otros.

3.2 Tendencias de NV Desde el Mercado Internacional

A continuación, se describe el comportamiento del mercado de negocios verdes en el mundo, basado en sectores y tendencias de aplicación y relacionando el tamaño del mercado con su crecimiento anual promedio, lo que permite evidenciar el aumento de estas oportunidades emergentes.

Tabla 4 *Tendencias de NV en el mercado internacional*

Sector	Tendencia	Tamaño del mercado	Crecimiento anual	Fuente
Agrícola	Abono orgánico	US\$ 15,9 billones (2027)	11,5%	Meticulous research
	Biofertilizantes agrícolas	USD\$ 2,6 miles de millones (2021)	11,9%	Markets and markets
	Mejoramiento genético vegetal	USD\$ 7,8 millones (2020)	10,45%	Markets and markets

Alimentos	Alimentos funcionales	USD 258,8 mil millones (2020)	9,5 %	Fortune business insights
Químico	Ingredientes naturales orgánicos	USD\$ 8,5 miles millones (2020)	5,4%	Grand view research
	Ingrediente bioactivo	USD \$27 miles millones (2020)	7,1%	Market data forecast
	Biopolímeros	USD 33,2 miles millones (2020)	13.8%	Market research future
Tratamiento de residuos	Biorrefinerías y aprovechamiento de residuos	543,7 miles millones (2020)	9,8%	Globe newswire
	Biorremediación de aguas residuales	USD \$ 334,7 miles millones (2027)	15,5%	Globe newswire
Turismo	Turismo de Naturaleza	USD\$181.1 miles millones en 2019	14,3%	Allied market research
Cosmética	Cosmecéutica	USD 55,4 miles millones (2020)	5,1%	Grand view research
Farmacéutico	Fito-terapéuticos	USD\$ 30,8 miles millones (2020)	6,0%	Markets and markets
Construcción	Construcción sostenible	USD\$ 264.6 miles millones en 2019	11%	Emergen research
Textil y confección	Moda sostenible	USD\$6,3 miles millones en 2020	9,7%	Globe newswire
Transporte	Movilidad eléctrica	USD 230.12 miles millones en 2020	27,2%	Fortune business insights
Energía	Bioenergía	US\$ 642,71 billones (2027)	8%	Fortune business insights
	Hidrogeno Verde	US\$ 9,8 billones (2028)	54,7%	Allied market research

Fuente: Análisis Biointropic, 2022

Los países o regiones con mayor dinámica en cada una de estas tendencias se relacionan a continuación:

Tabla 5 Regiones con mayor dinámica en cada una de las tendencias identificadas

Región/país	Mercado/tendencia	Fuente
Europa	Abono orgánico	(Prescient and Strategic Intelligence, 2022)
	Mejoramiento genético vegetal	(Fortune Business Insights, 2022)

Norte América	Biopolímeros	(Market Research Future, 2022)
	Cosmecéutica	(Grand View Research, 2022b)
	Biofertilizante agrícola	(Markets&Markets, 2022)
	Ingredientes naturales orgánicos	(Grand View Research, 2022)
	Ingredientes bioactivos	(Market Data Forecast, 2022)
	Biorrefinerías y aprovechamiento de residuos	(Globe News Wire, 2022)
	Biorremediación	(Globe Newswire, 2022b)
	Fito-terapéuticos	(Markets&Markets, 2022c)
	Construcción sostenible	(Emergen Research, 2020)
	Hidrógeno verde	(Allied Market Research, 2022b)
Asia-Pacífico	Alimentos funcionales	(Fortune Business Insights, 2022b)
	Moda sostenible	(Globe newswire, 2022c)
	Movilidad eléctrica	(Globe Newswire, 2022d)
Latinoamérica	Bioenergía	(Fortune Business Insights, 2022d)
	Turismo de Naturaleza (Ecoturismo) (Destinos en tendencia de la región son Amazonas, Panamá, Costa Rica, Islas Galápagos, sin embargo, existen otros destinos en tendencia que no están en la región como Nepal, Islandia, Kenya y el archipiélago de Palau).	(Allied Market Research, 2022)

Fuente: Análisis Biointropic, 2022

Este tipo de cifras aún no se tienen determinadas en el mercado nacional, por ser actividades económicas nuevas y en pequeña escala de implementación.

3.3 Tendencias en los Mercados Relacionados con los NV en Colombia

Los cultivos orgánicos reportan una participación discreta en el mercado. De acuerdo con Fedeorgánicos, Colombia tiene entre 90.000 y 100.000 hectáreas dedicadas a la agricultura orgánica, lo que no alcanza al 1 % del total de hectáreas cultivadas. Perú, por su lado, dedica 700.000 hectáreas a la agricultura orgánica. Argentina dedica 3,6 millones y Australia, líder mundial en la materia, cerca de 40 millones de Ha. En total, alrededor del mundo hay 72,3 millones de hectáreas dedicadas a estos cultivos (Fedeorgánicos, 2021).

Por su parte, el proyecto Ganadería Colombiana Sostenible reporta, a 2019, alrededor de 32.000 hectáreas convertidas a sistemas silvopastoriles, lo que aumenta los ingresos en hasta \$523 dólares por hectárea al año y eleva la productividad de la leche en 36,2 % como promedio. Al compensar a los agricultores con pagos por servicios ambientales e incentivar la regeneración natural, el proyecto también ha contribuido a la conservación y el enriquecimiento de 21.000 hectáreas adicionales de ecosistemas. El proyecto ha ayudado a los agricultores a plantar más de 2,6 millones de árboles de 80 especies diferentes y a secuestrar más de 1,2 millones de toneladas de carbono (Banco Mundial, 2019).

El sector agroalimentario es uno de los pilares de la economía nacional, gran generador de empleo y comprometido con la sostenibilidad. La producción de alimentos procesados, para 2019, representó cerca del 33 % del PIB manufacturero en Colombia. En Colombia hay más de 1.600 empresas dedicadas a la elaboración de bebidas y productos alimenticios. Estas compañías se clasifican de la siguiente manera, según sus ingresos: grandes (17 %), medianas (24 %), microempresas (5 %) y pequeñas (54 %). Los principales alimentos procesados producidos fueron: bebidas y tabaco, carne procesada, panadería y molinería, lácteos, azúcar y panela, frutas procesadas, aceites y grasas, derivados del café y cacao y confitería (Invest in Colombia, 2020). El crecimiento de la agroindustria será positivo para los próximos años y se espera que las compras mundiales de alimentos empacados y frescos registren un crecimiento anual compuesto del 5,7 % y del 2,9 %, entre 2019 y 2025, después de superar los efectos generados por la pandemia en 2020 (Procolombia, 2020).

La innovación en el sector alimentario es amplia. Está demarcada por una gran variedad de productos que van desde los ingredientes naturales, compuestos bioactivos, alimentos funcionales, alimentos médicos, nutracéuticos, suplementos dietarios, con propiedades en salud para alimentación

humana y animal, y con una alta aplicabilidad que ofrece soluciones a mercados para todas las categorías de alimentos y bebidas. En el mundo existe una buena imagen y concepto de los productos colombianos, y muchos de los comercializadores de productos con ingredientes naturales tienen interés en Colombia como proveedor para reemplazar insumos y materias primas funcionales que llegan de China a los Estados Unidos. (GGGI-Biointropic, Insumos técnicos para la estrategia nacional de Bioeconomía. Diagnóstico y caracterización, 2020).

El interés y consumo de los productos naturales o con ingredientes de origen natural ha aumentado de manera significativa en las últimas dos décadas. La industria colombiana de cosméticos y artículos de aseo ha demostrado un crecimiento sostenible en los últimos años en cuanto a producción, ventas y exportaciones. En Colombia, se estima que las ventas del sector de belleza y cuidado personal presenten para los próximos cinco años (2020 – 2024) un crecimiento promedio anual de ventas de 1,5 %, alcanzando USD 3.297 millones en 2024. Los productos de maquillaje, tratamientos para la piel, cremas, jabones y champú colombianos gozan de gran prestigio en el exterior por su calidad y sus ingredientes naturales; lo que posiciona a Colombia como el quinto mercado de cosméticos y artículos de aseo en Latinoamérica (Procolombia, 2020).

Colombia tiene grandes oportunidades de ser competitivo en el mundo, dada la riqueza del país en términos de biodiversidad y la creciente preocupación por el bienestar personal, la prevención del envejecimiento y una población con mayores ingresos disponibles que prefiere productos cosméticos naturales, con funcionalidades, y que además permitan un aporte a la salud y el bienestar. Esta es una oportunidad de desarrollo e innovación para el sector cosmético y de aseo.

Este sector cuenta con un plan de negocios y una visión a 2032 de ser líder en el continente en producción y exportación de cosméticos y productos de aseo del hogar, de alta calidad, con base en ingredientes naturales.

Por su parte, la industria de turismo tuvo una significativa reducción en su actividad, a menos de la mitad, por la pandemia. En turismo de naturaleza, la visita a parques naturales descendió en 2020 cerca de 74 % con respecto a 2019; sin embargo, muestra señales de rápida recuperación y se espera que a finales de 2023 ya esté en la misma senda de antes de la pandemia. El turismo de naturaleza cobra cada

vez más relevancia y la rápida recuperación del subsector se debe al interés que se despierta en las personas por los sitios con mayor valor natural, relacionados con la conservación y el disfrute de espacios al aire libre.

Gráfica 9 *Visitas a parques Nacionales*



Fuente: Adaptado de (CITUR, 2022), 2022 a 2024 proyectado por Biointropic.

Estas actividades se complementan con inversión social, como los Pagos por Servicios Ambientales, con los que se están protegiendo 260.110 hectáreas de ecosistemas naturales, de acuerdo con reportes de MinAmbiente, y reforzado por los Contratos de Conservación Natural, los 4.000 negocios verdes reportados por MinAmbiente a 2022 y el fortalecimiento de la educación ambiental. Esto ha contribuido a que, de la mano de las comunidades, las autoridades ambientales y el sector público y privado, se hayan sembrado 122.637.427 árboles en todo Colombia, con el propósito de cumplir con la meta propuesta de llegar a los 180 millones de árboles sembrados a finales de 2022 (MinAmbiente, 2022c).

En cuanto al turismo sostenible, existe potencial de crecimiento de este sector en Colombia, donde la contribución del turismo al valor agregado nacional es de 2,15 % y donde en el año 2019 el valor agregado de alojamiento y servicios de comida creció 4,7 % respecto a 2018, llegando a los \$34,1 billones de pesos. En este mismo periodo, las divisas que ingresaron al país por viajes y transporte aéreo de pasajeros crecieron 2,4 %, sumando \$6.786 millones de dólares, y el número de visitantes no residentes aumentó 3 %, alcanzando una cifra récord de 4.528.912 visitantes. Adicional a esto, en 2019 el turismo

aportó 618.000 trabajos de tiempo completo, lo que equivale a aproximadamente el 3 % del total de ocupados en el país. Este efecto positivo conlleva una responsabilidad importante para el Gobierno Nacional, las autoridades locales y los actores económicos, que deben asegurar que el crecimiento del sector sea sostenible y que el turismo contribuya positivamente al bienestar de las comunidades, al desarrollo de mejores servicios ecosistémicos y a la conservación y protección del capital natural en el que se sustenta. Por esta razón, el Gobierno Nacional lanzó la política de turismo sostenible, que aborda los siguientes temas centrales para la su consolidación: i) fortalecimiento de la gobernanza; ii) información para el desarrollo de la actividad; iii) gestión eficiente de la energía; iv) ahorro y uso racional del agua; v) manejo responsable de los residuos sólidos; vi) tratamiento de las aguas residuales; vii) mitigación de la contribución del turismo al cambio climático y adaptación a sus efectos; viii) protección de la biodiversidad y los ecosistemas, y ix) fomento de una demanda responsable (MinCIT, 2020).

En cuanto al aprovechamiento de residuos, en 2020 en Colombia se disponían 32.580 toneladas/día de residuos sólidos, aumentando 0.89 % respecto al año 2019. El 45,23 % corresponde a ocho ciudades: Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Cartagena, Cúcuta, Soacha y Soledad. Sobre los datos de aprovechamiento de residuos sólidos, se registró que en 2018 se reportaron 974.039 toneladas, en el 2019 fueron 1.407.785 toneladas y en 2020 1.903.269 toneladas aprovechadas por 494 prestadores del servicio público de aseo, lo que significa que en el país ha venido incrementándose el reciclaje separando desde la fuente. Esto indica que la tasa de reciclaje va en aumento, y combinada con la nueva utilización fue del 11.82 % para 2018, esto corresponde a unos 3,88 millones de toneladas. La meta a 2030 es llegar a una tasa del 17.9 % (MinAmbiente, 2022d). Las oportunidades de nuevos negocios en aprovechamiento de residuos van creciendo y cada vez más se abren nuevas opciones, entre ellas las de generación de energía a través del uso de tecnologías verdes.

Las tecnologías verdes relacionadas con la generación de energía impulsan las fuentes no convencionales de energía renovable apoyadas por instrumentos económicos que se han implementado en Colombia. Entre estos, se destaca la exclusión automática del IVA en infraestructura de energía solar; la deducción del 50 % del impuesto de renta durante 15 años para inversión en infraestructura para FNCER, y la obligatoriedad a los comercializadores en la compra de este tipo de energía entre un 8 y un 10 %. De esta manera, Colombia logrará en 2023 multiplicar por más de 100 veces su capacidad instalada en esta materia con respecto a 2018. Actualmente, esta capacidad es de 725,38 megavatios (MW), que equivalen

al consumo de 547.402 familias y contribuyen a la reducción de 921.333 toneladas de CO2 al año (DNP, 2022).

La generación de residuos también está influenciada por la industria de la moda. Según cifras reportadas, se estima que las personas utilizan sólo el 20 % de las prendas que tienen en sus armarios. Los consumidores se ven afectados por los comportamientos que generan las tendencias *fast fashion*, lo que hace que muchas prendas lleguen a grandes vertederos de basura o incluso a incinerarse sin siquiera cumplir un tiempo de vida útil, lo que genera serias afectaciones al ambiente (Procolombia, 2022b). Contrarrestando este fenómeno, el crecimiento de empresas que aprovechan los residuos textiles va en crecimiento, así como el impulso a la conversión de los textiles tradicionales por opciones sostenibles.

La construcción sostenible ha venido cobrando importancia en el panorama de este sector en el país. De acuerdo con estudios adelantados por el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS), desde 2010 se dio un crecimiento progresivo de registros, con un pico importante en el 2016, atribuido principalmente al cambio de versión de la certificación LEED, momento en el cual varios proyectos se registraron de manera anticipada. A partir de 2018 se reactivó el proceso de registro de proyectos, que ha venido incrementándose de manera progresiva desde entonces. En cuanto a la financiación de proyectos, de las entidades bancarias encuestadas, el 25 % cuenta con líneas de financiamiento sostenible en la actualidad. Las mismas entidades esperan que, en cinco años, entre un 30 % y un 50 % de su portafolio de crédito constructor sea destinado para la construcción sostenible (CCCS, 2021).

La industria de los empaques, por su parte, también tiene un impacto significativo en el ambiente. Ese impacto proviene principalmente de los plásticos destinados al sector de los envases; entre estos, el 62 % se utiliza en el segmento de alimentos, seguido del sector de bebidas con el 22 %, y cosméticos y artículos de aseo con el 9 %. De acuerdo con la Cámara de Comercio de Bogotá (CCB), si bien es cierto que los objetos fabricados con plástico abarcan un gran espectro, son los envases plásticos que contienen bebidas –aguas, gaseosas, refrescos, maltas- el nicho que mayores acciones requiere. En Colombia, el sector plástico genera 1,2 millones de toneladas por año, con ventas aproximadas de \$17 billones, entre materia prima y productos terminados. En estos últimos, los envases y empaques equivalen al 56 %, y los mezcladores, pitillos, platos, cubiertos y similares, son cerca del 3 % (CCB, 2019). Estos empaques requieren del desarrollo de opciones biobasadas que permitan ir sustituyendo su uso hacia soluciones de ecoempaques, que en la actualidad tienen una baja participación del mercado.

En revisión de estadísticas asociadas a producción y comercialización de biopolímeros en Colombia, de acuerdo con la publicación de ACOPLÁSTICOS (2018), se presentan las variables de evolución de los años 2014 a 2016, cuando se identifica que las importaciones de productos basados en biopolímeros solo tienen el PLA (poli ácido láctico), y que el único país que importó este material fue Estados Unidos con 180 toneladas en 2014, 76 toneladas en 2015 y 53 toneladas en 2016. Para el año 2016, el precio superó el 44 % respecto a las películas de polietileno (Universidad Javeriana, 2018). En Colombia, según las búsquedas realizadas en bases de datos como Science Direct, Scopus, Proquest, Ebsco y Springer, la investigación de biopolímeros se ha generado para estudios de ingeniería química, biotecnología, ciencia y resistencia de materiales (Universidad Javeriana, 2018).

La movilidad sostenible viene ganando espacio en Colombia. El crecimiento del parque automotor que utiliza combustibles amigables con el medio ambiente o de cero emisiones muestra avances en su implementación como estrategia de movilidad sostenible. De acuerdo con el Registro Único Nacional de Tránsito (RUNT), en febrero de 2022 ya había 6.800 vehículos eléctricos registrados (MinTransporte, 2022). De acuerdo con proyecciones del MinTransporte, se espera llegar a 600.000 vehículos registrados en 2030. Desde las Secretarías de Movilidad de Bogotá, Medellín y Cali también trabajan en lograr la inclusión de nuevas tecnologías limpias y de carros más eficientes que mejoren la calidad de vida de los ciudadanos (CCB, 2021).

En hidrógeno verde, Colombia cuenta con una hoja de ruta que incluye el hidrógeno de bajas emisiones, que engloba tanto el verde como el azul, dentro de la Ley de Transición Energética 2099 de 2021, al considerarlo una pieza clave dentro de la estrategia de descarbonización.

Con el objetivo de incentivar el desarrollo de proyectos competitivos de hidrógeno y facilitar la búsqueda de acuerdos internacionales que atraigan la inversión y las capacidades tecnológicas necesarias, la Ley 2099 de Transición Energética de 10 de Julio de 2021 fija un marco fiscal ventajoso para la inversión en fuentes no convencionales de energía, contribuyendo a la recuperación de la economía. El hidrógeno verde y azul juegan un papel central en la misma, al ser considerados como FNCER y FNCE respectivamente, y a ambos les serán aplicados los beneficios de la Ley 1715 de 2014 durante un periodo de 30 años. La exención de pago de derechos arancelarios, la exclusión del IVA, la depreciación acelerada y la deducción del impuesto de la renta del 50 % de la inversión son poderosos instrumentos de apoyo

para garantizar la competitividad de los proyectos de hidrógeno de bajas emisiones, y proporcionan seguridad a los inversionistas (MinEnergía, 2020).

En términos de participación en la economía de sectores relacionados con los negocios verdes, el sector primario representó el 14,1 % del PIB nacional en 2021. Entre los principales productos agropecuarios de Colombia se encuentran: café, banano, flores, caña de azúcar, ganado y arroz (importantes para la transición a agrosistemas sostenibles). Por otra parte, el sector secundario participó del 18 %. En industria, se destaca la producción de textiles (para la transición a moda sostenible), productos químicos (para la transición a la química verde), envases de cartón (sector para ecoempaques), resinas plásticas (para resinas de fuentes naturales) y bebidas (agroindustrial alimentario). El sector terciario representó el 68 % del PIB, con importancia de los servicios, en especial, de la dinámica del turismo (importante para el turismo sostenible, de naturaleza o ecoturismo). En el año 2019 se registró la cifra más alta de visitantes no residentes (4,5 millones). Sin embargo, en 2020 por causa de la pandemia las cifras de turismo se vieron afectadas y se redujeron en 69,2 %, llegando a 1,4 millones de visitantes. El año 2021 mostró signos de recuperación alcanzando 2,1 millones de visitantes, lo que representa un incremento de 52,1 % frente a 2020. En 2019, el PIB de Colombia creció 3 %, pero como resultado de las medidas de aislamiento y el cierre de actividades productivas para contener el COVID-19, la economía colombiana se redujo en 7 % en 2020. Sin embargo, Colombia muestra una capacidad de resiliencia importante con una recuperación inmediata post-pandemia, ya que el PIB real se incrementó 10,6 % en 2021 (MinComercio, 2022).

De manera desagregada, se relaciona a continuación el concepto de las actividades económicas de la clasificación industrial internacional uniforme (clasificación CIIU), registradas en las cuentas nacionales y su respectiva contribución al PIB en el año 2021. Estas cifras permiten aproximar la participación de los NV en el agregado, de acuerdo con la participación de estos en cada concepto. No existen registros de participación de los negocios verdes en cada actividad del CIIU; sin embargo, se puede proyectar una participación esperada del conjunto de negocios verdes de acuerdo con un ideal por sub-categoría como meta, en un escenario realista según el número proyectado de negocios verdes y el tipo de estos negocios. Este ejercicio se propone como actividad del observatorio que debe hacer seguimiento a los negocios verdes, y se debe complementar con la cuenta satélite a proponer al DANE, bien sea como

cuenta independiente o como sub-cuenta complementaria a alguna existente como, por ejemplo, la Cuenta Ambiental y Económica de las Actividades Ambientales y Transacciones Asociadas.

Tabla 6 Relación de sub-categoría de NV con concepto de actividad económica del CIU y su participación en el PIB

Subcategoría de NV relacionada	Concepto	Participación (%) PIB 2021
Agrosistemas sostenibles	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca.	8,2 %
Agrosistemas sostenibles	Cultivos agrícolas transitorios; otros cultivos agrícolas permanentes; propagación de plantas (actividades de viveros, excepto viveros forestales); actividades de apoyo a la agricultura y la ganadería, y posteriores a la cosecha, explotación mixta (agrícola y pecuaria), y caza ordinaria y mediante trampas y actividades conexas de servicios.	4,9 %
Agrosistemas sostenibles	Cultivo permanente de café.	1,0 %
Agrosistemas sostenibles	Ganadería.	1,8 %
Agrosistemas sostenibles	Silvicultura y extracción de madera.	0,2 %
Agrosistemas sostenibles	Pesca y acuicultura.	0,3 %

Subcategoría de NV relacionada	Industrias manufactureras	12,7 %
Agroindustria sostenible	Elaboración de productos alimenticios; elaboración de bebidas; elaboración de productos de tabaco.	3,6 %
Agroindustria sostenible	Procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos de bovinos, bufalinos, porcinos y otras carnes n.c.p.; procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos de aves de corral y procesamiento y conservación de pescados, crustáceos y moluscos.	0,9 %
Agroindustria sostenible	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal.	0,2 %
Agroindustria sostenible	Elaboración de productos lácteos.	0,4 %
Agroindustria sostenible	Elaboración de productos de molinería, almidones y productos derivados del almidón; elaboración de productos de panadería; elaboración de macarrones, fideos, alcuizcuz, y productos	0,6 %

	farináceos similares y elaboración de alimentos preparados para animales.	
Agroindustria sostenible	Elaboración de productos de café.	0,1 %
Agroindustria sostenible	Elaboración de azúcar y elaboración de panela.	0,3 %
Agroindustria sostenible	Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería.	0,1 %
Agroindustria sostenible	Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos; elaboración de otros productos alimenticios (platos preparados y conservados mediante enlatado o congelado, elaboración de sopas y caldos en estado sólidos, polvo o instantáneas entre otros).	0,3 %
Agroindustria sostenible	Elaboración de bebidas (incluido el hielo) y elaboración de productos de tabaco.	0,8 %
Moda sostenible	Fabricación de productos textiles; confección de prendas de vestir; curtido y recurtido de cueros; fabricación de calzado; fabricación de artículos de viaje, maletas, bolsos de mano y artículos similares, y fabricación de artículos de talabartería y guarnicionería; adobo y teñido de pieles.	1,1 %
Moda sostenible	Preparación, hilatura, tejeduría y acabado de productos textiles; fabricación de otros productos textiles, confección de prendas de vestir.	1,0 %
Moda sostenible	Curtido y recurtido de cueros; fabricación de calzado; fabricación de artículos de viaje, maletas, bolsos de mano y artículos similares, y fabricación de artículos de talabartería y guarnicionería; adobo y teñido de pieles.	0,1 %
Agroindustria sostenible	Transformación de la madera y fabricación de productos de madera y de corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de cestería y espartería; fabricación de papel, cartón y productos de papel y de cartón; actividades de impresión; producción de copias a partir de grabaciones originales.	0,7 %
Agroindustria sostenible	Transformación de la madera y fabricación de productos de madera y de corcho, excepto	0,1 %

	muebles; fabricación de artículos de cestería y espartería.	
Agroindustria sostenible	Fabricación de papel, cartón y productos de papel y de cartón.	0,4 %
	Coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y actividad de mezcla de combustibles; fabricación de sustancias y productos químicos; fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico; fabricación de productos de caucho y de plástico; fabricación de otros productos minerales no metálicos.	4,8 %
Agroindustria sostenible	Fabricación de sustancias químicas básicas, abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados, plásticos y caucho sintético en formas primarias; fabricación de otros productos químicos; fabricación de fibras sintéticas y artificiales; fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico.	1,8 %
Agroindustria sostenible	Fabricación de productos de caucho y de plástico.	0,4 %
Tecnologías verdes	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.	3,9 %
	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado.	2,7 %
Tecnologías verdes	Generación de energía eléctrica; transmisión de energía eléctrica, y distribución y comercialización de energía eléctrica.	2,2 %
Tecnologías verdes	Producción de gas; distribución de combustibles gaseosos por tuberías; suministro de vapor y aire acondicionado.	0,5 %

Restauración	Evacuación y tratamiento de aguas residuales; recolección, tratamiento y disposición de desechos, y actividades de saneamiento ambiental y otros servicios de gestión de desechos.	0,6 %
Aprovechamiento y valoración de residuos	Recuperación de materiales (reciclaje).	0,2 %
Construcción sostenible	Construcción	5,2 %
Construcción sostenible	Construcción de edificaciones residenciales y no residenciales.	2,6 %
Construcción sostenible	Construcción de edificaciones residenciales y no residenciales.	2,6 %
Construcción sostenible	Construcción de carreteras y vías de ferrocarril, de proyectos de servicio público y de otras obras de ingeniería civil.	1,4 %
Construcción sostenible	Construcción de carreteras y vías de ferrocarril, de proyectos de servicio público y de otras obras de ingeniería civil.	1,4 %
Transporte sostenible	Transporte y almacenamiento.	4,6 %
Transporte sostenible	Transporte terrestre y transporte por tuberías.	3,1 %
Transporte sostenible	Transporte acuático.	0,0 %
Transporte sostenible	Transporte aéreo.	0,4 %
Turismo sostenible	Alojamiento y servicios de comida.	4,6 %
Turismo sostenible	Alojamiento y servicios de comida.	4,6 %

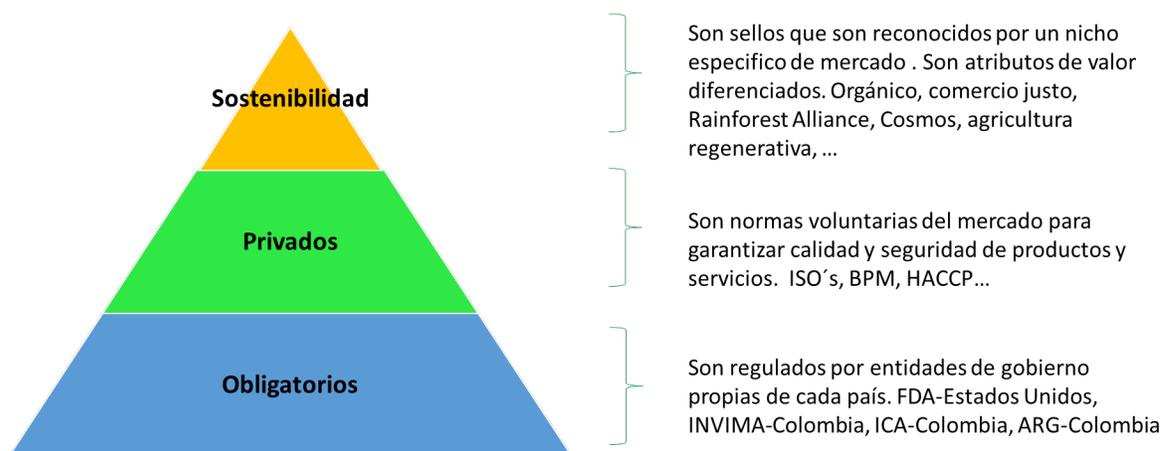
Nota: Adaptado de DANE (2022), modificado por Biointropic.

3.4 Exigencias del Mercado

Requisitos Obligatorios, Privados y de Sostenibilidad

Los requisitos para que el producto, proceso o servicio de un negocio verde pueda acceder al mercado se pueden clasificar en obligatorios, privados y de sostenibilidad.

Gráfica 10 Niveles de requisitos del mercado



Fuente: Biointropic 2022

Requisitos Obligatorios

Son todos aquellos necesarios para la comercialización de los productos y servicios en un mercado determinado; se establecen y son regulados por entidades de gobierno propias de cada país, por ejemplo, INVIMA en Colombia, FDA en Estados Unidos, EMA en la Unión Europea.

En Colombia, el sector agrícola, pecuario y forestal está regulado por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), y por MinAgricultura; el sector alimentos y bebidas, el farmacéutico, el cosmético y aseo, salud y químico, están regulados por el Instituto Nacional de Vigilancia de Alimentos y Medicamentos (INVIMA), por MinSalud, MinAmbiente y MinCIT; el sector energía está regulado por la Comisión Reguladora de Energía y Gas (CREG) y MinEnergía, el sector de construcción por MinVivienda. El acceso al recurso biológico, genético y sus productos derivados está regulado por MinAmbiente.

La normativa nacional se rige por leyes, decretos y resoluciones que se expiden y aprueban en cada uno de los sectores. Para el caso de Biodiversidad, existe normativa supranacional como el Convenio de Diversidad Biológica-CDB y la Decisión Andina 391 de 1996.

A manera de ejemplo, se presentan la leyes, decretos y resoluciones relacionadas con el acceso a recurso genético y sus productos derivados.

Gráfica 11 Ejemplo ilustrativo Normativa nacional de acceso a recurso genético y productos derivados



Fuente: Adaptado de MinAmbiente (2020). Modificado por Biointropic.

Requisitos privados

Son normas voluntarias del mercado para garantizar calidad y seguridad de productos y servicios. No son de carácter obligatorio, sin embargo, algunos mercados los solicitan como necesarios, y generan valor y seguridad al cliente final. Son solicitados y reconocidos en el mercado como certificados que aseguran unas cualidades y características de valor, y son otorgados por entidades privadas certificadoras, nacionales e internacionales.

Entre los requisitos privados se destacan: ISO (*International Standards Organization*) de calidad como la ISO 9001 (gestión de calidad), la ISO 14.000 (medioambiental), la ISO 26.000 (Responsabilidad Social Empresarial) regulados en Colombia por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC); así mismo, los certificados de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL), Buenas Prácticas Clínicas (BPC), Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), Certificado de Eficiencia Energética (CEE) o Certificado de Gestión Integral de Residuos (CGIR), entre otras.

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC) ha desarrollado normas técnicas para sectores como agrícola, alimentos, industrias, construcción, salud, turismo, petróleo, entre otros, las cuales pueden ser consultadas directamente en la web (<https://www.icontec.org/>).

Requisitos de sostenibilidad y de nicho

Son sellos reconocidos por un nicho específico de mercado. Son atributos de valor diferenciados, y de mayor grado de especificidad de usuario, así como de mayor valor agregado.

Existe una gran cantidad de sellos relacionados para certificar prácticas de sostenibilidad en diferentes sectores como el de agricultura, forestal, acuicultura, pesca, moda, construcción, turismo, entre otros.

Dentro de estos sellos se encuentran: certificación de producto orgánico, empresa B, Certificado de la Unión Ética de Biocomercio (UEBT), comercio justo, no testeado en animales (*Cruelty free*), de fuentes renovables, sello ambiental colombiano, sello de sostenibilidad, así como el USDA *Certified biobased Products*, Ecocert, Cosmos, Rain forest alliance, entre otros. Algunas de estas certificaciones y sellos no se limitan al cumplimiento de unos requisitos, sino que son una filosofía transversal a toda la empresa y modelo de negocio, como es el caso de empresas B, *Kosher*, *cruelty free*.

La decisión del sello a gestionar depende del tipo de mercado que se desea obtener.

Para el cumplimiento y direccionamiento de estas necesidades, y mayor información, se recomienda asesorarse de actores clave de apoyo y de las certificadoras. Un ejemplo es la certificadora Ecocert, especializada en sectores agroalimentario, forestal, textil, cosmético y de ecoproductos, para certificar criterios sociales y ambientales³.

A continuación, se presenta una ilustración con algunos ejemplos de sellos.

³ <https://www.ecocert.com/es-CO/certificacion>

Gráfica 12 Sellos de sostenibilidad y de nicho



Gráfica 13 Algunos sellos de relevancia para NVS

Sello



Nombre y subcategorías

Agricultura orgánica en Colombia (Res.0187 / 2006 y 199 / 2016): Agrosistemas sostenibles

Descripción

La certificación orgánica permite garantizar a productores agrícolas y la agroindustria en general que sus cultivos y productos derivados han sido obtenidos bajo altos estándares de calidad, y enfocados en la agricultura orgánica para los mercados de destino donde se comercializarán.

Así mismo, a partir de la certificación bajo estos estándares, se garantiza la condición orgánica de los productos denominados orgánicos, biológicos o ecológicos en los mercados interno y externo, lo cual contribuye a: promover el desarrollo sostenible y competitivo, diferenciar los productos y garantizarlos al consumidor final.

Agricultura orgánica en Estados Unidos: Agrosistemas sostenibles



La certificación permite la comercialización de productos orgánicos en Estados Unidos.

Agricultura orgánica en Europa: Agrosistemas sostenibles



Permite la comercialización de productos ecológicos en la Unión Europea.

Comercio justo: Agrosistemas y agroindustria sostenible



Fairtrade es el sello líder en el mundo que certifica productos de Comercio Justo. Se busca lograr la sostenibilidad de las personas y el planeta. Detrás del sello Fairtrade, hay un sistema internacional de certificación con el que se pretende garantizar el cumplimiento de estándares relacionados con la producción o suministro de un producto o ingrediente.

Productos textiles ecológicos y reciclados: Moda sostenible



La certificación permite la comercialización de sus productos textiles ecológicos y reciclados en todo el mundo.



Cosméticos orgánicos y naturales

La certificación permite la comercialización de sus cosméticos orgánicos o naturales.



Rainforest Alliance: Turismo sostenible, Agrosistemas sostenibles.

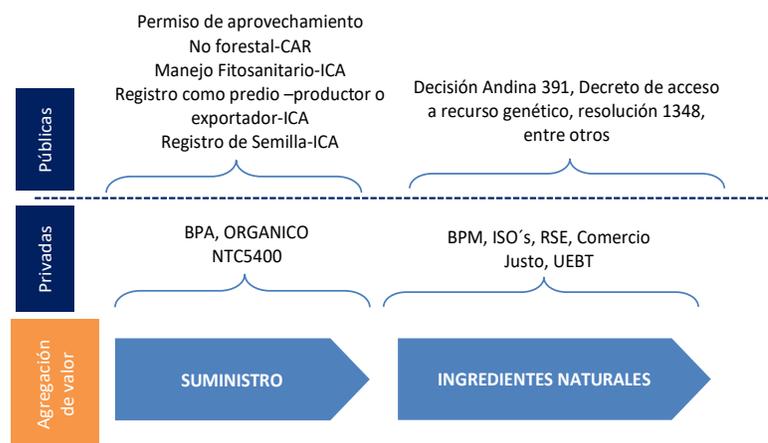
Certificación que sirve para productos agrícolas, productos forestales y empresas turísticas como hoteles y operadores turísticos.

Fuente: Análisis Biointropic, 2022

Requisitos Según Eslabón de la Cadena de Valor

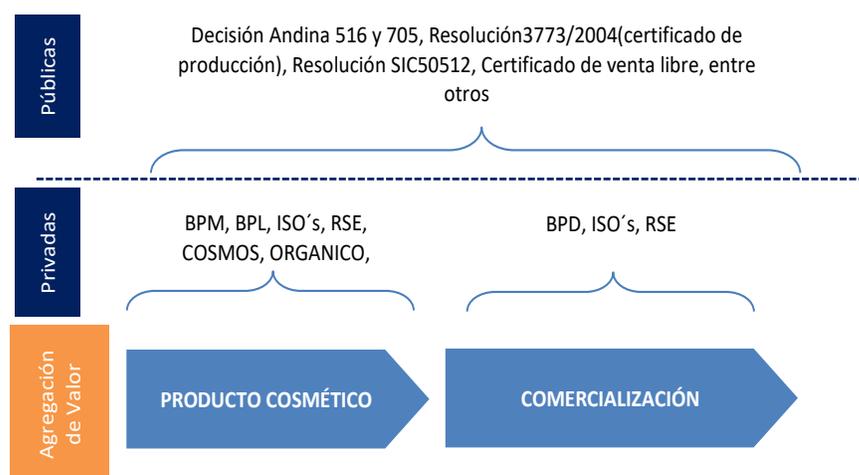
A manera de ejemplo, se toma la cadena de valor de ingredientes y cosméticos naturales para representar los requisitos obligatorios y privados exigidos de acuerdo con cada eslabón a nivel nacional y algunos sellos especializados.

Gráfica 14 Requisitos públicos y privados en los eslabones de suministro e ingredientes naturales



Fuente: Adaptado de Análisis Biointropic para Onudi. Programa Safe+ (Marzo 2016).

Gráfica 15 Requisitos públicos y privados en eslabones de cosméticos y comercialización



Fuente: Adaptado de Análisis Biointropic para Onudi. Programa Safe+ (Marzo 2016).

De acuerdo con el estudio “Evaluación y caracterización del mercado de servicios de la infraestructura de la calidad que presta servicio al sector cosméticos”, apoyado por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) en el marco del programa Safe+, se resumen los siguientes requisitos obligatorios por eslabón (Onudi-Biointropic, 2016).

En el eslabón de suministro, en relación con la recolección silvestre de plantas, semillas, o cualquier otro elemento biológico de la biodiversidad, como requisito obligatorio se debe expedir el permiso de aprovechamiento no forestal otorgado por la corporación autónoma regional-CAR correspondiente. Cuando se trata de cultivos de especies domesticadas, se debe gestionar ante el ICA el registro como predio producto, el certificado fitosanitario y el certificado de exportación de producto agropecuario.

En el eslabón de ingredientes naturales, se deben acoger a la Decisión Andina 391 y al Convenio de la Biodiversidad Biológica, por ser la biodiversidad patrimonio de la nación. Si el ingrediente es un extracto vegetal o aceites (derivado biológico) no requiere el cumplimiento del permiso de acceso a recurso genético, este es solo necesario cuando se verifiquen las siguientes condiciones según resolución 1348/2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible:

- Cuando se requiera realizar separación de las unidades funcionales y no funcionales del ADN y/o RNA, en todas las formas que se encuentre en la naturaleza.

- Las que pretendan el aislamiento de una o varias moléculas, entendidas estas como micro o macromoléculas, producidas por el metabolismo de un organismo.
- Siempre que se pretenda solicitar patente sobre una función o propiedad identificada en una molécula que no se ha aislado y purificado.

Además, se debe tener en cuenta el origen de la especie. Si esta es introducida o humana no requiere permiso, si es nativa o microorganismos sí requiere.

En el eslabón de productos cosméticos, se debe cumplir con la normatividad 516 establecida por la comunidad Andina para fabricación de cosméticos, y la 705 para productos de aseo, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente, garantizando la inocuidad de los productos cosméticos. Como normativa nacional, se requiere certificado de capacidad de producción y la solicitud de notificación sanitaria por producto, otorgados por el INVIMA.

En el campo privado de requisitos voluntarios, se pueden destacar en el eslabón de suministro la Norma Técnica Nacional NTC5400 de Buenas Prácticas Agrícolas, así como las certificaciones internacionales de BPA, orgánico, y sellos especializados como Comercio Justo, Rainforest Alliance, entre otros.

En ingredientes naturales y cosmética, se contemplan el cumplimiento de las normas internacionales de calidad, siendo las más usadas la ISO 9001 (gestión de calidad), la ISO 14.000 (medioambiental), la ISO 26.000 (Responsabilidad Social Empresarial), la ISO 17.025 (Buenas Prácticas de Laboratorio) y Buenas Prácticas de Manufactura, teniendo en cuenta la guía del INCONTEC GTC233. De igual manera, se tienen como sellos especializados el Orgánico, COSMOS, Kosher, UEBT, empresa B, entre otros.

4. Bibliografía

ADB. (2020). *Growing Green Business Investments in Asia and the Pacific: Trends and Opportunities*.

Asian Development Bank ADB Sustainable Development Working Paper Series:

<https://www.adb.org/sites/default/files/publication/664446/sdwp-072-green-business-investments-asia-pacific.pdf>

Allied Market Research. (2022). *Ecotourism Market*. Allied Market Research, reports:

<https://www.alliedmarketresearch.com/eco-tourism-market-A06364>

Allied Market Research. (2022b). *Green Hydrogen Market*. Allied Market Research, reports:

<https://www.alliedmarketresearch.com/green-hydrogen-market-A11310>

Banco Mundial. (2019). *Los árboles y las vacas ofrecen un camino para la recuperación en Colombia*.

Banco Mundial, noticias: <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2019/07/08/trees-and-cows-offer-path-to-recovery-in-colombia?fbclid=IwAR3KKV2qiEhqIKTtI24J-Jy84YmUcDuAXD-CblH853QfJSqYaSykkBCldWI>

BERR & E&Y. (2008). *Comparative advantage and green business*. Business Enterprise and Regulatory Reform -BERR:

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/42972/1_20090501131921_e___ComparativeAdvantage.pdf

Bidinvest. (s.f.). <https://www.idbinvest.org/es/blog/energia/bienvenidos-la-nueva-economia-del-hidrogeno#:~:text=El%20E2%80%9Chidr%C3%B3geno%20verde%20es%20la,hidr%C3%B3geno%20del%20ox%C3%ADgeno%20del%20agua>.

Biointropic-GGGI. (2020). *Insumos técnicos Estrategia Nacional de Bioeconomía-ENBE*. Bogotá.

BIS. (2013). *Low Carbon Environmental Goods and Services (LCEGS)*. gov.uk Department for Business Innovation and Skills:

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/224068/bis-13-p143-low-carbon-and-environmental-goods-and-services-report-2011-12.pdf

CCCS. (2021). *Estado de la construcción sostenible en Colombia*. Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS): <https://www.ccs.org.co/wp/estudio-estado-de-la-construccion-sostenible/>

CCB. (2019). *Colombia entierra anualmente 2 billones de pesos en plásticos que se pueden reciclar*.

Cámara de Comercio de Bogotá -CCB, Clúster de Comunicación Gráfica:

- <https://www.ccb.org.co/Clusters/Cluster-de-Comunicacion-Grafica/Noticias/2019/Julio-2019/Colombia-entierra-anualmente-2-billones-de-pesos-en-plasticos-que-se-pueden-reciclar>
- CITUR. (2022). *Estadísticas Nacionales - Parques Nacionales Naturales*. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo -MinCIT, Centro de Información Turística -CITUR:
https://www.citur.gov.co/estadisticas/df_parques_naturales/all/18#gsc.tab=0
- CompromisoRSE. (2021). *infraestructura urbana para la movilidad sostenible, investigación e innovación tecnológica para la electrificación, estaciones de recarga, entre otros*
- DNP. (2022). *Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS*. Explorador de datos, ODS, Departamento Nacional de Planeación - DNP: <https://www.ods.gov.co/es/data-explorer?state=%7B%22goal%22%3A%2212%22%2C%22indicator%22%3A%2212.b.1.C%22%2C%22dimension%22%3A%22COUNTRY%22%2C%22view%22%3A%22line%22%7D>
- DNP. (2022). *Colombia multiplicará 100 veces su producción energética a partir de Fuentes No Convencionales de Energía Renovables en 2023*. Departamento Nacional de Planeación -DNP, Colombia energías renovables 2023: <https://www.dnp.gov.co/Paginas/Colombia-Energia-Renovables-en-2023.aspx>
- DNP. (2018a). *Estrategia para la implementación de los objetivos de desarrollo sostenible (ods) en colombia*. Departamento Nacional de Planeación -DNP, Documentos Conpes Económicos: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%3B3micos/3918.pdf>
- DNP. (2018b). *Conpes 3934 de 2018*. DNP - Crecimiento-Verde: <https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/Pol%3ADtica%20CONPES%203934/CONPES%203934%20-%20Pol%3ADtica%20de%20Crecimiento%20Verde.pdf>
- DNP. (2018). *Política de crecimiento verde documento conpes 3934 de 2018 resumen ejecutivo*. Conpes 3934 de 2018: <https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/Pol%3ADtica%20CONPES%203934/Resumen%20Pol%3ADtica%20de%20Crecimiento%20Verde%20-%20diagramaci%3B3n%20FINAL.pdf>
- DNP. (2018). *Política de crecimiento verde, Documento Conpes 3934, 2018*. Crecimiento verde - DNP.
- Emergen Research. (2020). *Green Construction Market*. Emergen research, industry report: <https://www.emergenresearch.com/industry-report/green-construction-market>
- EU. (2022). *Glossary: Environmental goods and services (EGSS)*. Eurostat: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics->

[explained/index.php?title=Glossary:Environmental_goods_and_services_sector_\(EGSS\)&action=statexp-seat&lang=es](https://www.fao.org/glossary/en/explained/index.php?title=Glossary:Environmental_goods_and_services_sector_(EGSS)&action=statexp-seat&lang=es)

FAO. (2012). *Revolution, world agriculture towards 2030/2050*.

Fedeorgánicos. (2021). *La agricultura orgánica solo tiene 1% de hectáreas del total del mercado de alimentos*. Fedeorgánicos, noticias: <http://www.fedeorganicos.org/la-agricultura-organica-solo-tiene-1-de-hectareas-del-total-del-mercado-de-alimentos/>

Fortune Business Insights. (2022). *Plant Genomics Market Report*. Fortune Business Insights: <https://www.fortunebusinessinsights.com/plant-genomics-market-106030>

Fortune Business Insights. (2022b). *The global functional food and beverage market*. Fortune Business Insights: <https://www.fortunebusinessinsights.com/functional-foods-market-102269>

Fortune Business Insights. (2022c). *Bioenergy market size*. Fortune Business Insights, bioenergy market: <https://www.fortunebusinessinsights.com/bioenergy-market-103296>

Fundacióndescubre. (2022). <https://descubrelaenergia.fundaciondescubre.es/sobre-la-energia/preguntas-y-respuestas/energia-medio-ambiente-y-cambio-climatico/por-que-es-necesario-buscar-alternativas-para-sustituir-a-los-combustibles-fosiles/>

Globe News Wire. (2022). *Global Biorefinery Market Report 2022*. Globe News Wire: <https://www.globenewswire.com/en/news-release/2022/02/04/2379309/28124/en/Global-Biorefinery-Market-Report-2022-Market-to-Reach-979-5-Billion-by-2026-As-Demand-for-HVO-Grows-Investments-in-Biorefineries-Gain-Pace.html>

Globe Newswire. (2022b). *The Global Bioremediation Market*. Globe newswire, : <https://www.globenewswire.com/news-release/2020/12/08/2141742/0/en/Bioremediation-Market-Projected-To-Be-Worth-USD-334-70-Billion-By-2027-Growing-at-a-CAGR-of-15-5-Emergen-Research.html>

Globe newswire. (2022c). *Global Ethical Fashion Market Opportunities and Strategies Report 2022-2030: Recycling And Upcycling, Increased Transparency Through Storytelling, Animal-Free Leather, Vegan Fashion*. Globe newswire, Research and markets: <https://www.globenewswire.com/en/news-release/2022/04/01/2414593/28124/en/Global-Ethical-Fashion-Market-Opportunities-and-Strategies-Report-2022-2030-Recycling-And-Upcycling-Increased-Transparency-Through-Storytelling-Animal-Free-Leather-Vegan-Fashion.htm>

- Globe Newswire. (2022d). *Electric Mobility Market Size*. Globe newswire, Fortune Business Insights:
<https://www.globenewswire.com/en/news-release/2022/03/16/2404229/0/en/Electric-Mobility-Market-Size-2021-2028-Worth-USD-1-507-21-Billion-Exhibit-a-CAGR-27-2.html>
- Grand View Research. (2022). *Organic Personal Care Ingredients Market Size, Share & Trends Analysis Report*. Grand View Research, Food Additives & Nutricosmetics, Organic Personal Care Ingredients Market Size, Industry Report: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/organic-personal-care-ingredients-market>
- Grand View Research. (2022b). *Cosmeceutical Market Size, Share & Trends Analysis Report*. Grand View Research, industry analysis: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/cosmeceutical-market>
- GGGI-Biointropic. (2020). *Insumos técnicos para la estrategia nacional de Bioeconomía. Diagnóstico y caracterización*.
- GGGI-Biointropic. (2020). *Guía de alistamiento tecnológico en Bioeconomía*.
- IEA. (2021). *Renewables 2021*. International Energy Agency -IEA, RENEWABLES 2021: Analysis and forecast to 2026: <https://www.iea.org/reports/renewables-2021/executive-summary>
- ILO. (2017). *Green Business Booklet*. Green Business Booklet / ILO; International Labour Office. - Geneva: ILO, 2017: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/---ifp_seed/documents/publication/wcms_555274.pdf
- Invest in Colombia. (2020). *¿Por qué invertir en el sector de alimentos procesados en Colombia?* Invest in Colombia, sectores, agroindustria y producción de alimentos, alimentos procesados: <https://investincolombia.com.co/es/sectores/agroindustria-y-produccion-de-alimentos/alimentos-procesados>
- Markets&Markets. (2022). *Biofertilizers Market by Form (Liquid, Carrier-Based), Mode of Application (Soil Treatment, Seed Treatment), Type (Nitrogen-fixing, Phosphate solubilizing & Mobilizing, Potash Solubilizing & Mobilizing), Crop Type, and Region - Global Forecast to 2026*. Markets and Markets, market report: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/compound-biofertilizers-customized-fertilizers-market-856.html>
- Market Research Future. (2022). *Bio Polymers Market: Information by Type (Bio-PE, Bio-PET, (PLA), (PHA), Biodegradable Polyesters, and Others)*. Market Research Future, reports: <https://www.marketresearchfuture.com/reports/bio-polymers-market-2977>

- Market Data Forecast. (2022). *Global Bioactive Ingredients Market* . Market Data Forecast, Bioactive Ingredients Market: <https://www.marketdataforecast.com/market-reports/global-bioactive-ingredients-market>
- Markets&Markets. (2022c). *Plant Extracts Market*. Markets and Markets, market reports: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/plant-extracts-market-942.html>
- MinHacienda. (2021). *Taxonomía Verde de Colombia*. Ministerio de Hacienda: <https://www.irc.gov.co/webcenter/portal/TaxonomiaVerdeColombia>
- MinAmbiente. (2021). *ABECÉ Proyecto Ley de Acción Climática*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, MinAmbiente, : <https://cop26.MinAmbiente.gov.co/ley-de-accion-climatica/>
- MinAmbiente. (2022c). *Ley de Delitos Ambientales, la norma que protege los ecosistemas de los colombianos* . Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, bosques, biodiversidad y servicios ecosistémicos: <https://www.MinAmbiente.gov.co/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemicos/ley-de-delitos-ambientales-la-norma-que-protege-los-ecosistemas-de-los-colombianos/>
- MinAmbiente. (2022d). *Hoy no se habla de basura, sino de residuos que son insumos para productos: MinAmbiente*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, asuntos ambientales, sectorial y urbana: <https://www.MinAmbiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/hoy-no-se-habla-de-basura-sino-de-residuos-que-son-insumos-para-productos-MinAmbiente/>
- MinCIT. (2020). *Política de Turismo Sostenible: "Unidos por la Naturaleza"*. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo -MinCIT, Minturismo, calidad y desarrollo sostenible: <https://www.mincit.gov.co/minturismo/calidad-y-desarrollo-sostenible/politicas-del-sector-turismo/politica-de-turismo-sostenible>
- MinCiencias. (2020). *Bioeconomía para una Colombia potencia viva y diversa: hacia una sociedad impulsada por el conocimiento*. Bogotá DC. - Colombia: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - MinCiencias.
- MinComercio. (2022). *Perfil de Colombia* . Ministerio de Comercio Industria y Turismo: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiYx5Grt9j4AhWUujABHZiLDxUQFnoECAYQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.mincit.gov.co%2Fgetattachme nt%2F1c8db89b-efed-46ec-b2a1-56513399bd09%2FColombia.aspx&usg=AOvVaw269k0gWOjWlr5bKB0sstAq>

- MinTransporte. (2022). *Colombia avanza en iniciativas para la movilidad sostenible*. Ministerio de Transporte, noticias: <https://www.MinTransporte.gov.co/publicaciones/10673/colombia-avanza-en-iniciativas-para-la-movilidad-sostenible/>
- MinTransporte. (2021). *Colombia llega a 4.849 vehículos eléctricos y 17.333 híbridos matriculados en el RUNT*. Ministerio de Transporte -MinTransporte, publicaciones: <https://www.MinTransporte.gov.co/publicaciones/10194/colombia-llega-a-4849-vehiculos-electricos-y-17333-hibridos-matriculados-en-el-runt/>
- NDC - Colombia. (2020). *NDC actualizada de Colombia*. Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC) : <https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Colombia%20First/NDC%20actualizada%20de%20Colombia.pdf>
- OECD. (2012). *The Future of Eco-innovation: The Role of Business Models in Green Transformation*. OECD/European Commission/Nordic Innovation Joint Workshop: <https://www.oecd.org/innovation/inno/49537036.pdf>
- OECD. (2013). *Andrea Beltramello, Linda Haie-Fayle and Dirk Pilat (2013), "Why New Business Models Matter for Green Growth", OECD Green Growth Papers, 2013-01, OECD Publishing, Paris. doi: 10.1787/5k97gk40v3ln-en*. OECD Library: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5k97gk40v3ln-en.pdf?expires=1647820113&id=id&accname=guest&checksum=79686A4302EA6A46E1C604856DAC4C68>
- Onudi-Biointropic. (2016). *Evaluación y caracterización del mercado de servicios de la infraestructura de la calidad que presta servicio al sector cosméticos*.
- OIT. (2016). *¿Qué es un empleo verde?* Organización Internacional del Trabajo -OIT: https://www.ilo.org/global/topics/green-jobs/news/WCMS_325253/lang--es/index.htm
- Procolombia. (2020). *El sector agroindustrial será protagonista en 2021*. Procolombia, agroalimentos: <https://procolombia.co/noticias/el-sector-agroindustrial-sera-protagonista-en-2021>
- Procolombia. (2022b). *Colombia se une al movimiento del ciclo de la moda sostenible a través de diferentes prácticas que ayudan al medio ambiente, como comprar ropa vintage*. Procolombia, Moda sostenible en Colombia, mucho más que una tendencia: <https://www.colombia.co/marca-colombia/aliados/empresas/moda/moda-sostenible-en-colombia-mucho-mas-que-una-tendencia/>

- Prescient and Strategic Intelligence. (2022). *Organic Fertilizers Market Research Report: By Crop Type (Cereals & Grains, Oilseeds & Pulses, Fruits & Vegetables) - Global Industry Analysis and Demand Forecast to 2030, Market outlook*. Prescient and Strategic Intelligence, Chemicals and Materials Organic Fertilizers Market: <https://www.psmarketresearch.com/market-analysis/organic-fertilizers-market-report>
- Ruangpan et al. (2020). *Nature-based solutions for hydro-meteorological risk reduction: a state-of-the-art review of the research area*. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 20, 243–270, 2020
<https://doi.org/10.5194/nhess-20-243-2020> © Author(s) 2020. This work is distributed under the Creative Commons Attribution 4.0 License.:
https://www.researchgate.net/publication/338704508_Nature-based_solutions_for_hydro-meteorological_risk_reduction_a_state-of-the-art_review_of_the_research_area
- Stockholm Resilience Centre. (2016). *Contributions to Agenda 2030*. Stockholm Resilience Centre - Stockholm University: <https://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2017-02-28-contributions-to-agenda-2030.html>
- UN. (2021). *'Tipping point' for climate action: Time's running out to avoid catastrophic heating*. Global perspective Human stories, UN News, United Nations :
<https://news.un.org/en/story/2021/09/1099992>
- UE. (2010). *System of national accounts - new directions*. Eurostat:
https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=System_of_national_accounts_-_new_directions#Extending_national_accounts_to_environmental_and_social_issues
- UE. (2020). *PROSPECTIVA ESTRATÉGICA: TRAZAR EL RUMBO HACIA UNA EUROPA MÁS RESILIENTE*. COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO Y AL CONSEJO: Informe sobre prospectiva estratégica de 2020 : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?qid=1601279942481&uri=CELEX:52020DC0493>
- UE. (2020). *Taxonomy Report: financing a sustainable european economy*. EU Technical expert group on sustainable finance, European Commission:
https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/200309-sustainable-finance-teg-final-report-taxonomy-annexes_en.pdf
- UNEP. (2020). *Production Gap Report 2020*. United Nations Environment Programme - Report, production gap 2020: <https://www.unep.org/resources/report/production-gap-2020>

UNFCCC. (2021). *COP26 Facts and Figures*. United Nations Framework Convention on Climate Change -

UNFCCC, News COP26, Edimburgh: <https://unfccc.int/news/cop26-facts-and-figures>

United Nations. (2022). *United Nations - Climate Action*. United Nations NDC - All About the NDCs:

<https://www.un.org/en/climatechange/all-about-ndcs>

Universidad Javeriana. (03 de 09 de 2018). *Universidad Javeriana*. Universidad Javeriana:

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/38157/An%C3%A1lisis%20Riesgos%20y%20Oportunidades%20Biopol%C3%ADmeros%2020181016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

WWF. (2021). <https://www.wwf.org.co/?367514/Que-significa-que-Colombia-quiera-ser-carbono-neutral-para-2050>

World Bank. (2020). *Developing a national green taxonomy: A World Bank Guide*. World Bank - Documents:

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjZ15StwID4AhVXTTABHRUnDb4QFn0ECAMQAQ&url=https%3A%2F%2Fdocuments1.worldbank.org%2Fcurated%2Fen%2F953011593410423487%2Fpdf%2FDeveloping-a-National-Green-Taxonomy-A-World-Bank-Guide.p>