



CECODES

PANORAMA DE LA TRANSICIÓN **ENERGÉTICA EN COLOMBIA**

con enfoque
empresarial



Índice

- 3 Introducción
- 22 Pilares fundamentales de la transición energética en el sector empresarial
- 29 Caracterización del sistema energético y eléctrico Colombiano
- 44 Retos para la transición energética
- 47 Tipos de fuentes de energía renovable hacia la transición energética
- 59 Ejemplos de iniciativas innovadoras
- 66 Llamado a la acción
- 70 CECODES como aliado estratégico en la transición energética



1. Introducción

Como capítulo colombiano del **World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)**, el Consejo Empresarial Colombiano para el Desarrollo Sostenible (CECODES), está a la vanguardia en sostenibilidad empresarial, actualizando constantemente la información disponible a nivel global y adaptándola al contexto local.

Por esta razón, guiamos el actuar empresarial con los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)** y la [Visión 2050](#), la cual nos propone nueve caminos con metas conjuntas para responder a los desafíos globales: la emergencia climática, la pérdida de la naturaleza y la desigualdad. Uno de estos nueve caminos es la energía, elemento fundamental para el desarrollo económico y la transformación que permitirá que más de 9 mil millones de personas, que seremos al 2050, puedan gozar de una buena calidad de vida, sin sobrepasar los límites planetarios.

En este sentido, y cuando hablamos de transición energética, entendemos que ha estado en la agenda pública desde hace varios años a nivel mundial y que se ha establecido como un modelo de respuesta ante una crisis climática que requiere un llamado urgente a la acción. Por tal razón, nuestra casa matriz, el WBCSD, se ha comprometido a aumentar la ambición y acelerar la transición energética para lograr la carbono neutralidad, equitativa e inclusiva, lo que se conoce como una transición justa. Las empresas deben trabajar para identificar las acciones clave que serán fundamentales para hacer realidad la ambición de cero emisiones netas en el contexto de su industria, así como embarcarse en las asociaciones y el compromiso político que ayudará a que la ambición se transforme en una realidad.

Conferencia de las
Naciones Unidas
Sobre Cambio
Climático, COP 27



En la reciente **Conferencia de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático, COP 27**, se estableció la necesidad de transformar los sistemas energéticos actuales, con el fin de garantizar seguridad energética para atender las necesidades en el suministro, así como fortalecer la fiabilidad y confianza en la distribución de la energía; adicionalmente, se reafirmó la necesidad de acelerar las acciones hacia una transición justa y lograr diversificar y fortalecer la generación de energía, a partir de fuentes renovables como: agua, aire, radiación solar, entre otras.



Desde CECODES reafirmamos la urgencia de efectuar una transición energética justa, sin desconocer las bases que ya el país ha establecido a nivel técnico y normativo; precisando que la transición debe ser un proceso paulatino, progresivo y planeado, que le permita al sector empresarial prepararse ante los retos y cambios que se requieren a nivel técnico, ambiental, social, económico y el abordaje de las oportunidades que trae consigo este proceso. Por esto, estamos lanzando el **Panorama de transición energética en Colombia con enfoque empresarial**.

A partir de la [Hoja de Ruta Empresarial hacia la Carbono Neutralidad](#) que CECODES lanzó este año, seguiremos acompañando como aliado estratégico del sector empresarial a integrar la aplicación del camino hacia este objetivo mundial junto con los principios rectores de derechos humanos y el operar al más alto nivel de transparencia, como pilares fundamentales hacia la consecución de una transición energética justa.

Espero que este documento arroje un panorama sobre la transición energética desde una mirada empresarial, que les permita abordar los retos y oportunidades de la transición para hacer una estrategia diferencial y continuar transformando empresas para mejorar vidas por medio de la acción climática.

Sergio Rengifo Caicedo |
Director Ejecutivo de CECODES





¿Por qué es importante una transición energética?

La transición energética es uno de los temas centrales de los debates sobre el futuro del mundo, principalmente desde que se adquirió el compromiso en el **acuerdo de París en 2015** y se trazó como meta evitar que la temperatura global aumente 2 grados Celsius. Desde ahí se ha intensificado el concepto de *carbono neutralidad* cuyo objetivo es lograr un equilibrio entre el carbono emitido y el carbono que se captura para el 2050 y con ello las posibles soluciones que lo acompañarían como la transición energética. Esta se convierte en una herramienta esencial para dar solución a la emergencia climática, desafío principal al que nos enfrentamos actualmente.

Las sociedades del mundo han requerido de la energía para el desarrollo y crecimiento económico, a lo largo del tiempo se han generado cambios con el fin de incorporar nuevas técnicas de generación y aprovechamiento de la energía. En el último tercio del siglo XX y comienzos del siglo XXI, el mundo se empezó a preocupar por la contaminación, la escasez de recursos fósiles, y el cambio climático, ya que este último, podría generar la mayor crisis de la humanidad, partiendo de la imposibilidad de vivir en ciertas zonas del mundo, pasando por la mayor crisis de seguridad alimentaria y los cambios climáticos que podrían generar la destrucción total. Es por lo anterior que desde el WBCSD y la presidencia de la COP 27; se plantearon la mayor transición energética mundial, con el fin de reducir las emisiones de **Gases de Efecto Invernadero (GEI)**, logrando importantes cambios sociales, económicos y tecnológicos. Es importante mencionar que los desarrollos y aplicaciones

para establecer una emisión cero en carbono, tendrá que apuntar a abordar los desafíos de la pobreza y la desigualdad social, permitiendo construir sociedades inteligentes, verdes, resilientes e inclusivas.

En 1974 se creó la **International Energy Agency (IEA)** para asegurar el suministro de petróleo durante la crisis, pero ha ido evolucionando para convertirse en un centro de debate global sobre la energía, enfocándose en una gran variedad de temas que incluyen el aseguramiento energético, eficiencia, sostenibilidad, investigación, desarrollo e inclusive el cambio climático y la polución del aire.

En los años ochenta, una nueva concientización ecológica dio lugar a que se empezara a hablar con más fuerza de lo que entonces se llamaban *energías alternativas* que, como el sol, el viento o el agua, cobraron espacio frente a combustibles fósiles como el carbón, el petróleo o el gas.





En 1981 se hizo la propuesta en la **Conferencia de las Naciones Unidas** de crear una agencia internacional dedicada a las energías renovables. Este fue el inicio de **IRENA (Agencia Internacional de Energías Renovables)** para apoyar a los países en su transición hacia un futuro energético sostenible promoviendo la adopción generalizada y el uso sostenible de todas las formas de energía renovable, incluyendo bioenergía, geotérmica, hidroeléctrica, oceánica, solar y eólica para lograr el desarrollo sostenible, el acceso a la energía, la seguridad energética, y un crecimiento y prosperidad bajos en carbono. (International Renewable Energy Agency - IRENA, 2018)

En el Acuerdo de París de 2015 se fijaron unos objetivos que exigen acelerar la introducción de energías renovables para disminuir emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Estas energías ya no son más la “alternativa”, sino que vienen definitivamente a suplir a otras como el carbón, logrando la diversificación de la matriz energética, a partir de su descarbonización.

Los principales gases de efecto invernadero son producto de la actividad humana, como son el N₂O, producto de cambios de suelo agrícola, CH₄ del gas natural, residuos sólidos y aguas residuales, CFC, PFC y SF₆ provenientes de refrigerantes,

repelentes y productos en aerosol y el CO₂ producto de la combustión de combustibles fósiles. El CO₂ es emitido principalmente por 3 sectores: transporte, terciario (doméstico y servicios) y el eléctrico.

Las emisiones acumuladas de CO₂ deben reducirse al menos en 47 gigatoneladas adicionales hasta 2050, en comparación con las políticas actuales y previstas si se quiere cumplir dicho objetivo. (International Renewable Energy Agency - IRENA, 2018).

Además, una mayor calidad del aire y los buenos resultados ambientales, permite una mejora en la salud, gracias a la reducción de contaminantes particulados como el ozono, plomo, monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno y dióxido de azufre (WBCSD, 2021).

El mundo necesita el desarrollo de programas relacionados con la transición de energías fósiles (carbón y petróleo) a energías renovables no convencionales, principalmente de tecnologías solar y eólica, ya que la hidroeléctrica, que es una fuente de energía renovable convencional, atraerá cada vez menos inversiones en proyectos de envergadura, dados los elevados montos que involucran y sus vulnerabilidades climáticas, mientras que la energía nuclear, importante en varios países desarrollados, está en revisión o retroceso, debido a los riesgos de seguridad que conlleva. Al hablar de hidrocarburos, hay que hacer una distinción en el caso del gas natural, ya que, pese a su origen fósil es un combustible más limpio, y ello le asegura un buen futuro. Así, China, EE.UU., Europa, y más lentamente India, están reemplazando el uso de carbón por gas natural en la industria eléctrica y manufacturera; de allí que el carbón será el primero de los combustibles fósiles en generar un proceso de reemplazo en el mundo, lo cual afectará sin duda a países que lo exportan como Colombia.





Razones para efectuar una transición energética

- **La contaminación por combustibles fósiles causa 1 de cada 5 muertes**

Según estudios realizados con el apoyo de la [Universidad de Oxford y compilados en la plataforma Our World in Data](#), alrededor de 8,7 millones de personas murieron en 2021 en el mundo por respirar aire contaminado con partículas procedentes de la quema de combustibles fósiles.

- **Existen altos impactos ambientales sobre la biodiversidad en zonas rurales y urbanas**

Según el Instituto Humboldt, el deterioro de la biodiversidad nacional pone en riesgo la vida en Colombia, numerosas especies de animales y plantas han desaparecido, otras están en estado crítico o son amenazadas por la degradación de los ecosistemas por actividades humanas legales e ilegales, adicionalmente la pérdida y degradación de hábitats (terrestres, dulceacuícolas y marinos) son los principales motores directos de transformación y disminución de biodiversidad en Colombia.

- **Conflictos socioambientales**

Según el Atlas Global de Justicia Ambiental, en Colombia se han registrado 133 casos de conflictos ambientales, la gran mayoría relacionados con procesos de explotación minera y de construcción, sobre explotación de los recursos hídricos, degradación estética, contaminación

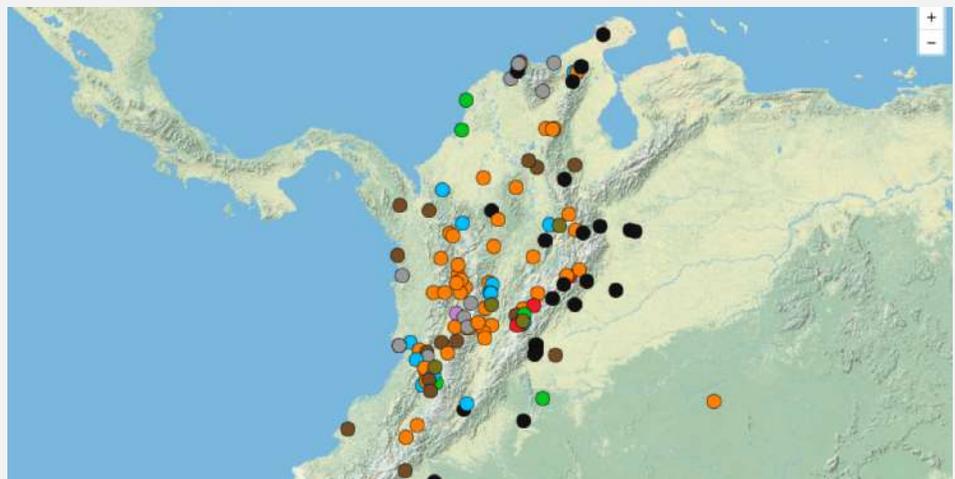
de aguas superficiales y disminución de la calidad de agua, así como hechos de violencia con afectaciones a las comunidades circundantes. Si bien existen muchos casos sin registrar, la Gráfica 1 ofrece una mirada global de los conflictos socioambientales que más se registran en Colombia.

Gráfica 1.
Atlas de Justicia
Ambiental

Colombia

132 casos han sido reportados

- Nuclear
- Extracción de minerales y materiales de construcción
- Gestión de residuos
- Conflictos de Biomasa y Tierras (Bosques, Agricultura, Pesca y Gestión Ganadera)
- Combustibles justicia climática/Energía
- Administración del Agua
- Infraestructura y entorno construido
- Turismo Recreación
- Conflictos de conservación de la biodiversidad
- Conflictos Industriales y Utilities





- **Personas en riesgo**

afectadas, sin hogar, desplazadas o que requieren asistencia de emergencia debido a inundaciones, sequías o temperaturas extremas. Según datos de la [empresa británica KLIN](#), los riesgos más evidentes son en los continentes de Asia y África. Ver mapa de vulnerabilidad de las personas en riesgo (Gráfica 2).

- **La ausencia de espacios para la participación ciudadana en la construcción de las políticas energéticas y, sobre todo, en la posibilidad de decidir sobre los usos del territorio.**

La ciudadanía muestra señales de inconformidad. En varios países a nivel mundial se han presentado protestas a causa de las políticas en materia energética, esto ha llevado a despertar la forma de actuar y de defender el medio ambiente, los activistas ambientales reclaman resultados y lideran movimientos comunitarios en pro de conservar la biodiversidad y proteger los derechos ambientales.

- **Los recursos naturales son finitos**

Si bien existen reservas de combustibles como el petróleo, es necesario tomar conciencia sobre los recursos no renovables, ya que son finitos, es decir, existen unos depósitos limitados o cuya regeneración es muy lenta y, por tanto, pueden llegar a agotarse. Por ejemplo, el carbón, el petróleo, el gas natural o los minerales.

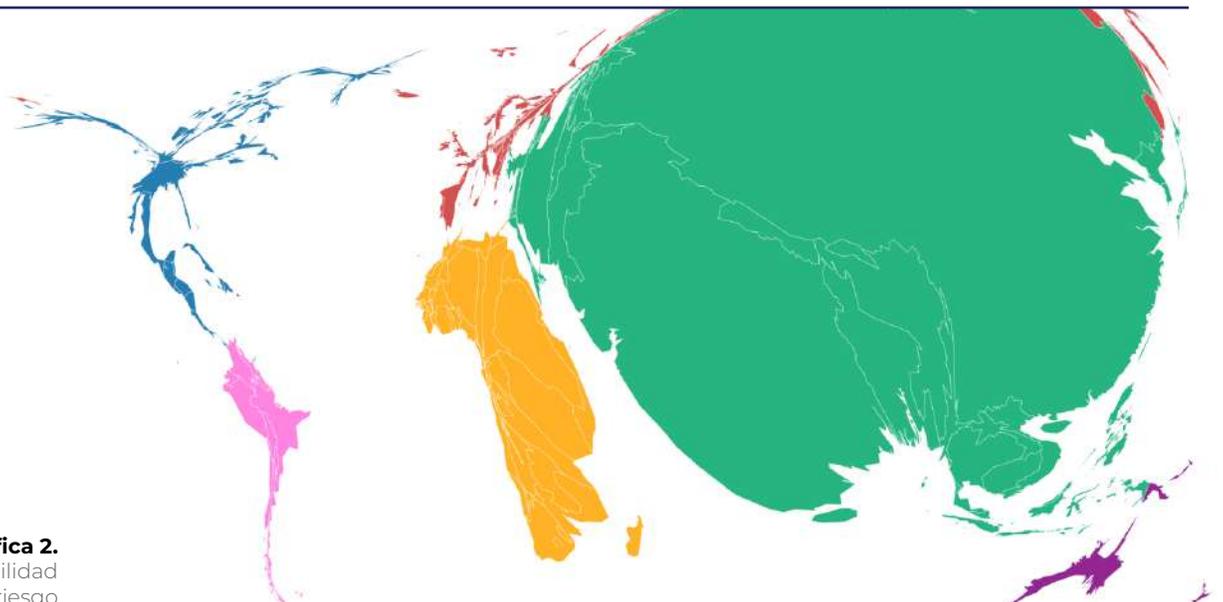
Sombrear por continentes:

Europa	América del norte
África	Sudamérica
Asia	Oceanía

Fondo:
Área · Población · Riqueza

Responsabilidad:
Extracción · Emisiones · Consumo · Histórico · Reservas

Vulnerabilidad:
personas en riesgo · El nivel del mar · Pobreza



Gráfica 2.
Mapa de vulnerabilidad de personas en riesgo



Consecuencias de no abordar una transición energética

- **Calentamiento Global – Las emisiones de gases efecto invernadero cubren la tierra y retienen el calor del sol**

Según Naciones Unidas, la Tierra tiene en la actualidad una temperatura de 1,1 °C superior a la que tenía en el siglo XIX. No estamos en vías de cumplir el objetivo del Acuerdo de París y de evitar que la temperatura global supere los 1,5 °C por encima de los niveles preindustriales. Se considera que ese es el límite superior para evitar las peores consecuencias del cambio climático.

- **Contaminación por productos fósiles – Emisiones de CO2**

Las emisiones de CO2 en Colombia durante el año 2020 fueron de 90,252 megatoneladas, ubicándonos en el puesto 144 del ranking de 184 países por emisiones de CO2, en el que se ordenan del menos al más contaminantes.

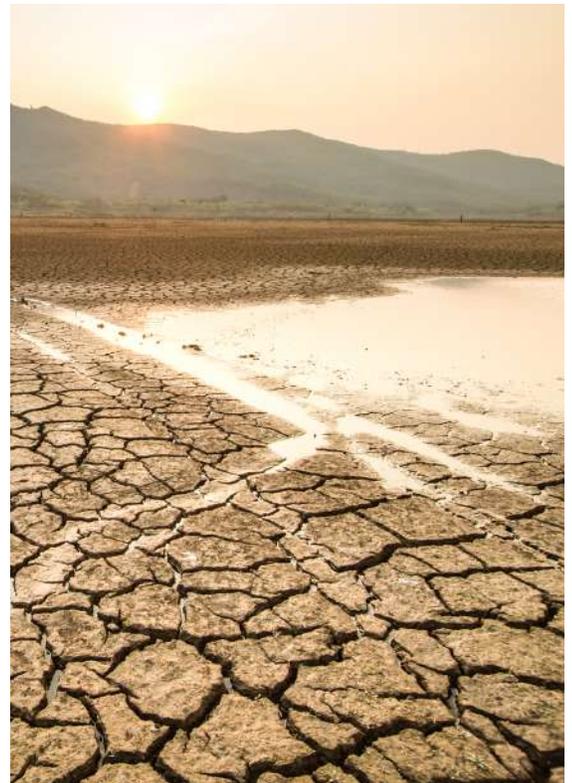
Además de las emisiones totales de CO2 a la atmósfera, que lógicamente dependen entre otras variables de la población del país, es conveniente analizar el comportamiento de las emisiones por habitante. En la siguiente tabla vemos que las emisiones per cápita de CO2 en Colombia, han descendido en 2020, hasta un valor de 1,8 toneladas por habitante.

Tabla 1. EMISIONES DE CO2 EN COLOMBIA

Fecha	CO ₂ Totales Mt	CO ₂ Kg/ 1000\$	CO ₂ t per cápita
2020	90,252	0,13	1,8
2019	92,623	0,13	1,86
2018	86,459	0,12	1,75
2017	83,015	0,12	1,69
2016	95,398	0,14	1,96
2015	85,452	0,13	1,77
2014	85,363	0,13	1,79
2013	82,44	0,13	1,74
2012	72,908	0,12	1,56
2011	72,452	0,13	1,56
2010	66,82	0,13	1,46

Fuente: [Ver Link](#)

No estamos en vías de cumplir el objetivo del Acuerdo de París y de evitar que la temperatura global supere los 1,5 °C por encima de los niveles preindustriales.





En cuanto a la evolución de las emisiones de CO₂ por cada 1.000 dólares de PIB, que mide, para un mismo país la “eficiencia medioambiental” con la que se produce a lo largo del tiempo, Colombia ha emitido 0,13 kilos por cada US\$1.000 de PIB igual que en 2019.

Así mismo, en la tabla podemos ver la evolución de las emisiones de CO₂, que han crecido desde 2010, al igual que lo han hecho las emisiones per cápita y al contrario que las emisiones de CO₂ por cada US\$1.000 de PIB.

Las emisiones totales de dióxido de carbono [también han aumentado](#) en los últimos cinco años, al igual que las emisiones per cápita, por lo cual la situación continúa empeorando.

- **Sequias**

El número y la duración de las sequías [han aumentado un 29% desde el año 2000](#). Más de 2300 millones de personas se encuentran en situación de estrés hídrico en 2022; cerca de 160 millones de niños están expuestos a sequías graves y prolongadas.

©FAO/ Giulio Napolitano - Las mujeres cavan las zanjas en forma de media luna para ahorrar agua en Níger.



- **Refugiados climáticos - Inundaciones**

Colombia: desplazados ambientales y climáticos son invisibles -bit.ly/3VdaID7

El Departamento Nacional de Planeación - DNP, indica que Colombia es el país con mayor tasa de emergencias naturales en América Latina. Hasta marzo de 2021, debido al fenómeno de La Niña, se registraron 236 eventos por lluvias, 35 inundaciones y 31 vendavales en 152 municipios de 23 de los 32 departamentos.



Hasta marzo de 2021, debido al fenómeno de La Niña, se registraron 236 eventos por lluvias, 35 inundaciones y 31 vendavales en 152 municipios de 23 de los 32 departamentos.

El fenómeno de la erosión costera pone en peligro los recursos naturales de las zonas litorales, tiene un impacto socioeconómico en el 1,7% de la población costera y afecta en 1,5 puntos el Producto Interno Bruto (PIB), cifras que podrían superar los dos puntos para el 2030 según proyecciones de Invemar.

Vista del municipio de la comunidad de Nechi (Antioquia), en Colombia, afectada por la inundaciones producidas por el desbordamiento del Río Cauca. Cerca de 1700 familias han sido afectadas. Créditos: NOTIMEX/FOTO/MIGUEL ANGEL SOLANO-SP



- **Cielos contaminados**

bit.ly/3UW4ozG

La contaminación por partículas finas, conocida como PM2.5, se acepta comúnmente como el contaminante del aire más dañino y ampliamente monitoreado y se ha descubierto que es un factor importante que contribuye a los efectos sobre la salud, como el asma, los accidentes cerebrovasculares y las enfermedades cardíacas y pulmonares. PM2.5 conduce a millones de muertes prematuras cada año.



La contaminación del aire se ha convertido en una de las principales amenazas de muerte en todas las regiones del mundo. Sin embargo, varias Organizaciones Internacionales, como Greenpeace promueven acciones que ayudan a los Gobiernos locales a mitigar esta problemática.



“Es un hecho impactante que ninguna ciudad o país importante brinde aire seguro y saludable a sus ciudadanos de acuerdo con la última guía de calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud”

Frank Hammes,
director ejecutivo de IQAir.

Colombia, se encuentra en el puesto 72 en la lista de países con peor calidad del aire, con datos de ciudades como Bogotá, Medellín y municipios como Cota y Guarne. En general el país tuvo una reducción del 10% de las concentraciones de PM2.5 entre el 2020 y 2021 a raíz de las restricciones de movilidad que se presentaron durante la pandemia. No obstante, se prevé un incremento considerable para el año 2022. Es fundamental implementar acciones para mitigar esta amenaza que afecta a todos los países del mundo. Según cifras entregadas por el Secretario General de la ONU, António Guterres, [nueve de cada diez personas respiran aire contaminado](#), una situación que provoca anualmente alrededor de 7 millones de muertes prematuras, 600.000 de las cuales corresponden a mujeres y niños.



Una gruesa capa de smog y neblina oscurece la vista de los edificios del centro de Los Ángeles en el sur de California, Estados Unidos.



¿Cómo abordar la transición energética transformadora?

Existen múltiples visiones de la transición energética, estas miradas en gran parte dependen de intereses económicos, políticos, ideológicos, ecológicos, tecnológicos, entre otros. En la actualidad, hay varias propuestas de transición energética con objetivos diversos.

Es importante analizar y sistematizar las diversas propuestas de transición energética, con el fin de brindar pautas para ayudar a pensar cuáles deben ser las características de una transición energética congruente con una mirada de justicia social y ambiental. Entre las diferentes miradas se destacan:

Visión 2050 - WBCSD

El World Business Council for Sustainable Development (WBCSD, por sus siglas en inglés) es la principal comunidad global dirigida por directores ejecutivos de más de 200 de las principales empresas sostenibles del mundo que trabajan colectivamente para acelerar las transformaciones del sistema necesarias para un futuro más equitativo, positivo para la naturaleza y con cero emisiones netas. El WBCSD busca involucrar a ejecutivos y líderes de sostenibilidad de empresas y otros lugares para compartir ideas prácticas sobre los obstáculos y oportunidades que se enfrentan actualmente al abordar el desafío integrado del clima, la naturaleza y la desigualdad; mediante el desarrollo conjunto de guías para directores ejecutivos de “cómo hacerlo” a partir de estos conocimientos; proporcionando orientación sobre objetivos basados en la ciencia, incluidos estándares y protocolos; y mediante el desarrollo de herramientas y plataformas para ayudar a las empresas líderes en sostenibilidad a impulsar acciones integradas para abordar los desafíos del clima, la naturaleza y la desigualdad en todos los sectores y regiones geográficas. CECODES como capítulo colombiano de esta gran organización tiene la misión de transmitir y adaptar estos conocimientos al contexto local y nacional.





En marzo de 2021, se publicó el informe de la [Visión 2050 Refresh: Hora de transformar](#) “Cómo la empresa puede liderar las transformaciones que el mundo necesita”. Esta es una hoja de ruta creada en el 2010 y relanzada en el año 2021 con el objetivo de que más de 9.000 millones de personas vivan bien, sin rebasar los límites planetarios, a mediados del siglo. La última versión de este informe es producto de un periodo de “adolescencia”, periodo del 2010 al 2020, dónde con el esfuerzo de 29 empresas miembros se actualizó el camino para la “hora de la transformación”, es decir considerando las estrategias desde el 2020 al 2050.

Para lograr “vivir bien, sin rebasar los límites planetarios” se debe buscar en primera medida que el calentamiento global se estabilice, esto requiere un esfuerzo grandísimo para cumplir los acuerdos de París, es decir la temperatura media del planeta no debe sobrepasar los 1.5°C y fundamentalmente proteger, restaurar y usar sosteniblemente la naturaleza.

La visión del WBCSD está encaminada a proteger, restaurar y usar sosteniblemente los recursos naturales, esta visión es eje central para dirigir empresas de forma rentable y generar valor a largo plazo.

La Visión 2050 solo se logrará si se realizan transformaciones urgentes y significativas en todos los sistemas. Las empresas juegan un papel central en la sostenibilidad y reducción de los GEI, la entrega de productos y servicios que las sociedades necesitan, requieren de energía, transporte y movilidad y estos consumos requieren de una política responsable con foco en el cuidado, preservación y uso consciente de los recursos disponibles en el planeta. El WBCSD trazó 9 caminos de transformación, donde las visiones para cada camino se explican en la imagen a continuación.

¿Qué significa “vivir sin rebasar los límites planetarios”?



¿Qué significa “vivir bien”?





Tabla 2.

CAMINOS DE TRANSFORMACIÓN HACIA LA VISIÓN 2050

Fuente: Visión 2050
Hora de transformar.

Energía	Un sistema de energía sostenible que proporciona energía de carbono cero neto confiable y asequible para todos.
Transporte y movilidad	Transporte seguro, accesible, limpio y eficiente para las personas y las industrias.
Vivienda	Espacios de vivienda saludables e inclusivos, que prosperan en armonía con la naturaleza.
Productos y materiales	El uso de recursos se optimiza para satisfacer las necesidades de la sociedad, mientras que los sistemas que proporcionan recursos pueden regenerarse.
Productos y servicios financieros	Todo el capital financiero y los productos y servicios financieros se movilizan para apoyar el desarrollo sostenible.
Conectividad	La conectividad responsable une a las personas, mejora la transparencia y la eficiencia e impulsa el acceso a las oportunidades.
Salud y bienestar	El más alto nivel posible de salud y bienestar para todos.
Agua y saneamiento	Ecosistemas acuáticos prósperos que apoyan la alimentación, la energía y la salud pública para todos.
Alimentación	Un sistema alimentario regenerativo y equitativo que produzca alimentos saludables, seguros y nutritivos para todos.

La transformación planteada requerirá de una ambición, intención y esfuerzos radicales en el mundo empresarial de la mano de los Gobiernos, pero es fundamental un cambio de paradigma con el fin de desarrollar acciones e interacciones con todas las partes interesadas. Es fundamental que desde las empresas se busque apoyar las acciones de manera incansable para que puedan influir en la transformación mediante la innovación, inversiones y relaciones con clientes, comunidades y los responsables en la formulación de políticas, con el fin de ser un factor diferenciador y multiplicador. Ante estos retos es fundamental imaginar un mundo en el cual:

- El calentamiento medio global se estabiliza a no más del 1,5°C y las comunidades disponen de aire limpio. Para ello se debe considerar: emisiones de GEI alcanzando el cero neto, reducir contaminantes de partículas de combustión de fósiles, estabilizar la capa de ozono con el fin de que surta un proceso de autorreparación.
- Se protege y restaura la biosfera. Es pertinente considerar la proyección y restauración de los hábitats marinos y terrestres, promover la forestación, implementar planes de conservación de especies y lograr la integridad de los sistemas vivos.



- La tierra y los suelos sanos se gestionan y cuidan de forma sostenible y equitativa, por medio de restricciones para la producción agrícola y de alimentos, preservación y restauración de los bosques y se revertirá la degradación.
- Se protegen y restauran los océanos y la criósfera.
- Se resguarda el ciclo de agua dulce y hay agua limpia disponible para todos.
- Los recursos naturales se consumen sosteniblemente.
- Se valora la naturaleza.

Los 9 caminos identificados por el WBCSD fueron desarrollados de un enfoque integral y están diseñados para complementar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Los caminos de la Visión 2050 están interconectados y por tal motivo no se pueden considerar de forma independiente, es fundamental que las empresas exploren la transformación como un todo y no de manera individual. Por lo tanto, pese a que algunos caminos tienen más relevancia para ciertos sectores que otros, es importantísimo identificar oportunidades y responsabilidades en las necesidades sociales que se resaltan. En la siguiente imagen se presenta la articulación de los caminos de la visión 2050 con los objetivos de desarrollo sostenible.

Tabla 3. CAMINOS HACIA LA VISIÓN 2050 Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Categoría	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Energía	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Transporte y movilidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Espacios para vivir	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Productos y materiales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Productos y servicios financieros	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Conectividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Salud y bienestar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Agua y saneamiento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Alimentación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17



Acción de la Visión 2050 desde CECODES

El primer camino establecido por nuestra casa matriz hacia la transformación, se basa en el fortalecimiento de un sistema de energía sostenible que proporcione este servicio confiable y asequible para todos y con cero neto en emisiones de carbono.

Para lograrlo, desde CECODES promovemos la innovación aliada de la tecnología en donde se elimine gradualmente la generación sostenida de combustibles fósiles motivado por subsidios, incentivos e iniciativas como el TCFD (Task Force on Climate-related Financial Disclosures) on Climate-related Financial Disclosures) y las taxonomías verdes. En este sentido hemos puesto en práctica cursos, talleres y acompañamientos personalizados en las empresas para comprender estos marcos nacionales e internacionales y que puedan aplicarlos en sus estrategias de negocio de manera exitosa. Así mismo, hemos sido parte del llamado a las instituciones financieras para que inviertan en energías bajas en carbono, incentivando que las tecnologías se amplifiquen en todo el mundo y las redes eléctricas renovables sean los mayores suministros de esta energía para todo el país.

Para lograrlo, empresas, Gobiernos, organizaciones de la sociedad civil y todas las partes interesadas debemos trabajar en pro de la resiliencia, incorporando infraestructura y tomando medidas colaborativas. En esta línea de trabajo, apoyamos a las industrias más difíciles de descarbonizar como el cemento, el acero, el transporte y las sustancias

químicas, trabajando la circularidad como pilar esencial y aprovechando todos los tipos de energía renovable que en nuestro país son viables. Para los casos en donde no se logre la descarbonización, proponemos que el carbono se capture, reutilice o almacene de manera eficaz. Para ello, la clave de la implementación está en la circularidad, la electrificación y la digitalización. Es así como CECODES ha aplicado herramientas de diagnóstico internacionales, ajustándolas al contexto local para que todas las empresas en Colombia puedan tener una línea base de sus estrategias de descarbonización, huella de carbono y economía circular, aportando a la generación de soluciones para el desafío mundial de la emergencia climática.

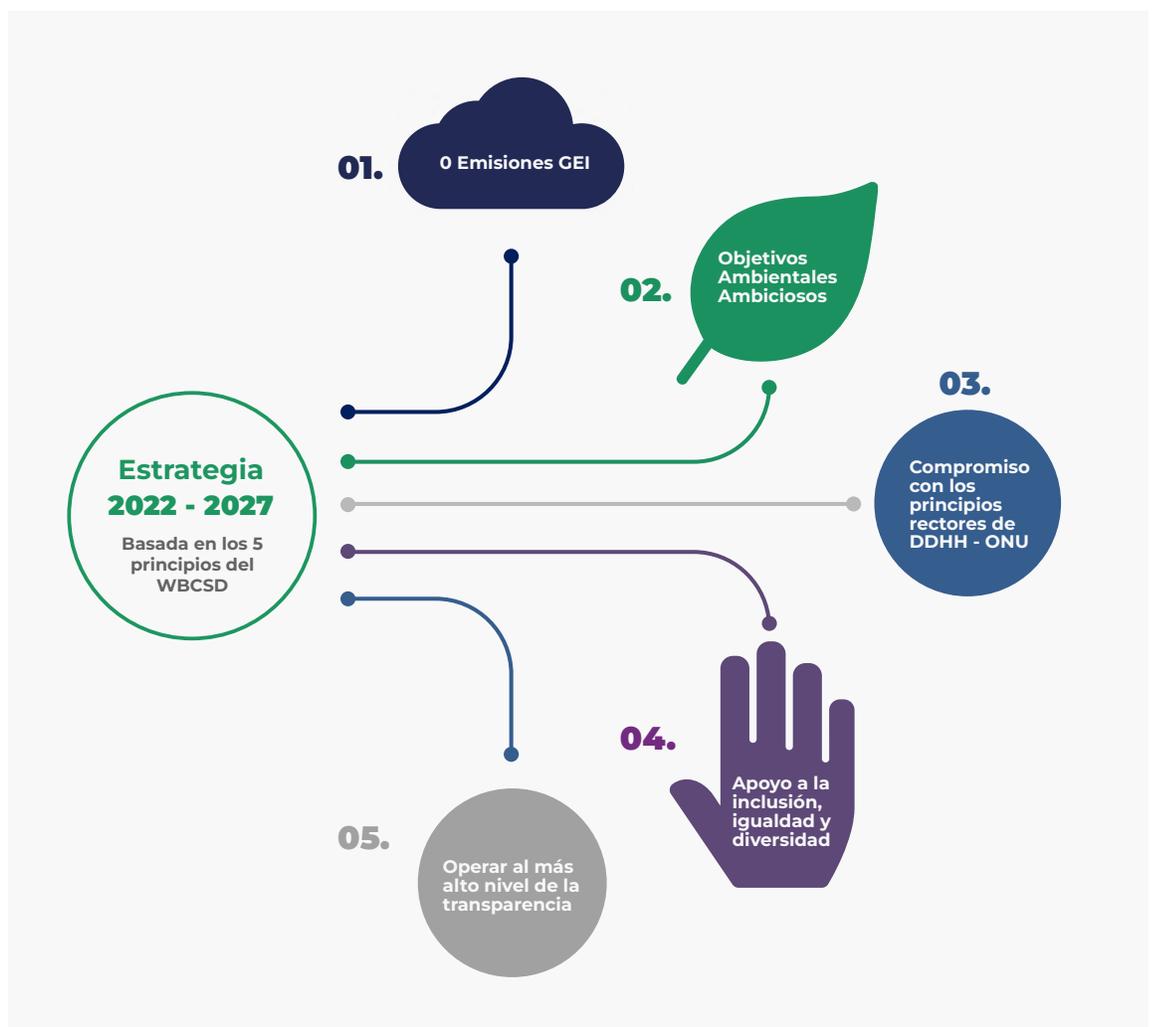
De igual forma, la velocidad en la descarbonización de los sistemas energéticos influye de manera directa en limitar el aumento de la temperatura global a 1.5°C, razón por la cual desde CECODES se formuló una herramienta de aplicación empresarial donde se estableció la Hoja de Ruta Empresarial para la Carbono Neutralidad, en la que se describen 6 pasos prácticos orientados a lograr alcanzar cero emisiones netas de GEI, a más tardar en 2050.





Adicionalmente, los cambios y transformaciones en los estilos de vida deben estar en la agenda política, el activismo social y la individualidad donde todos seremos parte del ahorro de energía y con ello de la generación de emisiones de GEI. En este mismo sentido, todos debemos aportar a la compensación desde cada uno de nuestros roles en la sociedad porque la transición energética no deja a nadie atrás. Este proceso crearía al menos 18 millones de nuevos empleos para el 2030. Para ser parte de la solución, CECODES promueve los Objetivos para Vivir Mejor (OVM), acciones personales que todos pueden realizar para aportar a la Agenda 2030.

A partir de lo establecido en la Visión 2050 hemos llevado a cabo la aplicación y desarrollo de cinco criterios basados en los principios del WBCSD que se articulan con los ODS. A partir del año 2022, con el apoyo de la Universidad de Valencia en España, CECODES ha creado un área de investigación dedicada exclusivamente a desarrollar documentos estratégicos, como el presente documento, que le permita al sector empresarial aplicar de forma práctica y con soporte técnico los caminos formulados en la Visión 2050, en este caso, los dos primeros establecidos como: Energía, transporte y movilidad; así como los cinco criterios a continuación.





Acuerdo de París

Los países a nivel mundial, en las COP – Conferencias de las Partes (cumbre anual que realiza la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)), han realizado acuerdos con el fin de mitigar los impactos del cambio climático. En la COP 3, Protocolo de Kioto y COP 21, Acuerdo de París, se establecieron objetivos concretos de reducción de emisiones:

- Protocolo de Kioto (1997)– Reducir en 5% las emisiones.
- Acuerdo de París (2015) – Temperatura media global no más de 2°C al 2100, responsabilidades comunes pero diferenciadas.

En las demás cumbres, se han logrado revisar temas existentes, se han adoptado decisiones de implementación, revisión y monitoreo de cifras con el fin de dar cumplimiento al protocolo de Kioto y al Acuerdo de París: el objetivo es estabilizar las emisiones de GEI.



Contaminación en las montañas de la ciudad de Medellín, Colombia.



La sostenibilidad empresarial, además de contribuir en la reducción de emisiones, también es un plus para la competitividad.

Roberto Enrique Montoya,
Director Ejecutivo del Instituto Colombiano
de Normas Técnicas y Certificación

Colombia es responsable del 0,60% de las emisiones de gases efecto invernadero a nivel mundial, pese a que las emisiones son bajas en comparación con otros países, tiene una responsabilidad histórica en la generación de gases efecto invernadero, principalmente por la deforestación. En la COP26, en Glasgow, se reafirmó por el Gobierno Nacional, que el reto debía ser grande, en tal sentido, se pretende reducir las emisiones de GEI en un 51% para el año 2030 y se espera alcanzar para el 2050 el carbono neutro. La contribución determinada a nivel nacional de Colombia es considerada una de las más ambiciosas de América Latina y el Caribe. En este sentido, el sector de energía está a la vanguardia de la implementación de un plan integral de gestión del cambio climático, al reducir una cifra equivalente a 11,2 millones de toneladas de dióxido de carbono (CO₂) para 2030. El sector del transporte también ha sido priorizado dentro de las contribuciones determinadas a nivel nacional, con el objetivo de optimizar las operaciones logísticas y de transporte, así como el desarrollo de la movilidad eléctrica, que pueden generar una reducción de 7,16Mt CO₂ eq.



Como se ha venido concibiendo, la transición energética en Colombia tiene cuatro objetivos principales:

- Mígrar hacia una combinación de energías más competitiva, eficiente y resiliente a través de la masificación de las fuentes no convencionales de energía renovable y la adopción de nuevas tecnologías.
- Eliminar las brechas de energía mediante la introducción de nuevos modelos de negocios que aceleren la universalización del suministro de electricidad.
- Implementar políticas de eficiencia energética a nivel residencial, comercial e industrial.
- Liderar la lucha contra el cambio climático al priorizar la movilidad sostenible y limpia con la adopción generalizada de vehículos de emisiones bajas o nulas.

Guajira, Colombia.
Parque eólico Jepírachi

En 2019, Colombia dio un salto histórico en la incorporación de energías renovables de fuentes no convencionales. Según datos del Departamento Nacional de Planeación - DNP. En 2023, Colombia tiene el propósito de aumentar 100 veces su capacidad instalada respecto al año 2018 para generar energía a partir de fuentes no convencionales como eólica, solar, etc; es decir, en 2018 el país contaba con una capacidad instalada de 28,2 MW ([Fuente: MinEnergía, Upme](#)), el objetivo del Gobierno Nacional es que sobrepase los 2.820 MW. A corte del mes de mayo de 2022, Colombia cuenta con una capacidad instalada de 725,38 MW. ([Fuente: DNP](#))

De esta manera, Colombia avanza en la diversificación de su matriz de generación energética, que le permitirá enfrentar con resiliencia la variabilidad climática y mitigar los efectos del cambio climático. Con esta capacidad instalada el país pasará de generar el menos del 1% a más de un 12% de su energía a partir de fuentes renovables no convencionales en 2023, y podría lograr una reducción de hasta nueve millones de toneladas de CO₂ en 2030.



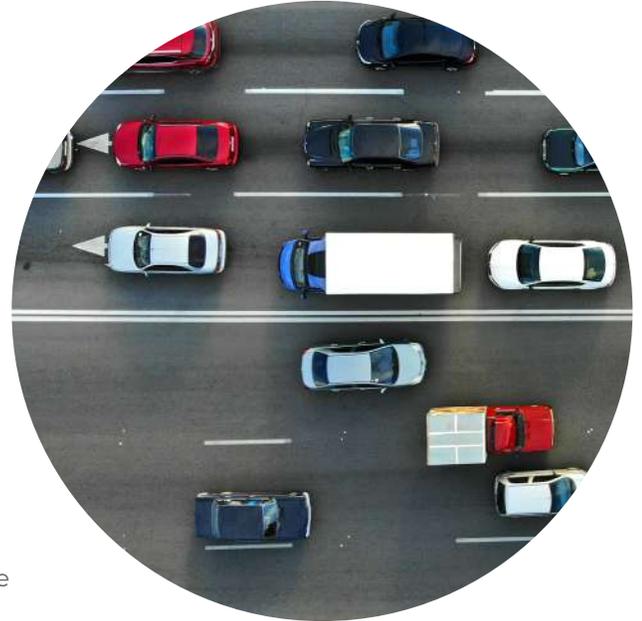


Esta revolución de las energías renovables fue posible gracias a dos subastas, con las cuales el país contará con 14 proyectos para la generación de energía a partir de fuentes renovables no convencionales.

Además, estos proyectos impulsarán el desarrollo económico y social del país y sus regiones. La Nueva Energía del sol y del viento llegará a los hogares de millones de colombianos, gracias las 22 empresas comercializadoras que participaron en las subastas de contratación de energía a largo plazo, y atraerá más de \$7 billones en inversión, más de 6.000 empleos y una reducción del 30% en la tarifa del componente de generación para los usuarios, a mediano plazo. El documento CONPES 4075 Política de Transición Energética, resalta los siguientes avances en materia de transición energética:

- Las subastas que adjudicaron contratos de largo plazo para la integración de proyectos de generación con energías renovables que permitirán contar a 2023 con una matriz eléctrica diversificada. Subastas realizadas en octubre de 2019 y octubre de 2021, que adjudicaron 2.084 MW de proyectos de energía eólica y solar.
- El desarrollo de un marco regulatorio y fiscal atractivo para el impulso de nuevos proyectos de generación de energía.
- La inclusión de nuevos energéticos y tecnologías en la matriz de generación.
- La formulación y aplicación de lineamientos para fortalecer las instituciones asociadas al sector minero energético.

Se resalta las recomendaciones de la Misión de transformación energética, con la participación de más de 30 expertos nacionales e internacionales que brindaron



Adicionalmente, está en marcha la descarbonización del sector del transporte. Para la descarbonización de los sistemas de energía es importante promover el uso de vehículos con emisiones cero y el desarrollo de la infraestructura conexas (puntos de recarga).

recomendaciones específicas para la modernización del sector de energía. Adicionalmente al lanzamiento y adjudicación en 2021 de la primera adquisición de almacenamiento de energía en baterías a gran escala en América Latina y como parte de las iniciativas para la transición a un sector eléctrico digitalizado y descentralizado, el Ministerio de Minas y Energía (MME) y la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) han emitido lineamientos normativos y regulaciones que permiten incorporar recursos de energía distribuida a la red eléctrica, lo que proporciona múltiples beneficios para los hogares, las industrias y los operadores de servicios públicos.

02

PILARES
FUNDAMENTALES
DE LA TRANSICIÓN
ENERGÉTICA
EN EL **SECTOR
EMPRESARIAL**





Hitos de la transición energética



1974

International Energy Agency (IEA)

- Aseguramiento energético
 - Eficiencia energética
-



1981

International Renewable Energy Agency (IRENA)

- Transición hacia un futuro energético sostenible basado en Energías Renovables
-



1997

Protocolo de Kioto

- Reducir 5% emisiones de GEI
-



2015

Acuerdo de París

- Objetivos de disminución de temperatura global y reducir emisiones de GEI
-



2021

World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)

- 9 caminos de transición hacia la Visión 2050



Nuevas Soluciones Energéticas según el WBCSD

Nuestra casa matriz el WBCSD, a partir de la necesidad de limitar el calentamiento global a 1,5° C, a través de la reducción de emisiones de GEI, estableció que el 80% de las emisiones de dióxido de carbono CO2 provienen del sector energético. Por lo anterior se establecieron las siguientes medidas de mitigación que favorecen la transición energética:



En el sector de construcción:

- Dispositivos de iluminación con mayor eficiencia energética
- Uso de energía renovable en los sistemas de calefacción
- Construcción de nuevos edificios cero emisiones



En el sector de la Industria:

- Eficiencia energética
- Electrificar el calor a baja temperatura
- Adoptar energías renovables y soluciones para generación de calor basadas en energía solar y bioenergía



En el sector de transporte

- Adoptar bajas emisiones de carbono en combustibles para aviación, transporte en carretera
- Electrificar el transporte público
- Ampliar la energía eléctrica para el uso de vehículos



En el sector de la generación eléctrica

- Ampliar la generación de energía eléctrica, a partir de fuentes renovables
- Eliminación gradual del uso de combustibles fósiles
- Digitalizar el sistema energético
- Electrificar la industria, edificios y transporte



Los 3 grandes ejes de la transición Energética según la BP

La petrolera BP, líder entre varias empresas del sector de petróleos, se ha enfocado en tener cambios a corto, mediano y largo plazo. La transformación de la compañía la obliga a caminar por la transición energética en los próximos años, las estrategias están enfocadas en reducir los impactos del cambio climático y a la generación de valor mediante actividades que potencialicen sus nichos de negocio, es por esto que ha creado los 3 grandes ejes de la transición energética que involucran lo siguiente:

1. Reducción de emisiones:

La compañía está comprometida en no aumentar sus emisiones operativas, meta que tendrá trazada hasta el año 2025, donde no se aumentará la huella de carbono, incluso si la producción se incrementa mantendrá sus emisiones operativas constantes.

Tabla 4. Transición Energética según BP

REDUCIENDO LAS EMISIONES EN NUESTRAS OPERACIONES	MEJORANDO NUESTROS PRODUCTOS	CREANDO NEGOCIOS BAJOS EN CARBONO
<p>Cero</p> <p>Crecimiento cero neto en emisiones operativas hasta 2025</p>	<p></p> <p>Proporcionar menos emisiones de gas</p>	<p></p> <p>Expandir el negocio bajo en carbono y renovable</p>
<p>3.5Mte</p> <p>de reducciones sostenibles de emisiones de GEI para 2025</p>	<p></p> <p>Desarrollar combustibles, lubricantes y petroquímicos más eficientes y bajos en carbono</p>	<p></p> <p>\$500 millones de dólares invertidos en actividades bajas en carbono cada año</p>
<p>Tener como objetivo una intensidad de metano del</p> <p>0.2%</p> <p>y mantenerla por debajo del 0,3 %</p>	<p></p> <p>Creando negocios bajos en carbono</p>	<p></p> <p>Colaborar e invertir en el fondo de \$1 billón de dólares de la Iniciativa Climática de Petróleo y Gas para investigación y tecnología</p>

Avanzando bajo en carbono
Nuestro programa de acreditación para actividades bajas en carbono



2. Mejora de los productos

Dentro de la mejora continua, la compañía ve en el negocio del gas una oportunidad para fortalecer la sostenibilidad. Está buscando oportunidades de emisión más bajas en las distintas etapas de la cadena de valor del gas.

3. Creación de nuevos negocios más limpios

Su objetivo primordial es buscar la diversificación de las actividades económicas, es decir la diversificación hacia negocios más limpios. Buscando con lo anterior en los próximos años, la expansión hacia negocios de energías renovables y neutros en carbono.

Pilares de la transición energética de IBERDROLA

Según IBERDROLA los pilares que han permitido a la compañía anticiparse a la transición energética son los siguientes:

20 AÑOS DE ANTICIPACIÓN A LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

Tabla 5.
Transición energética según IBERDROLA

Invirtiendo en un sistema eléctrico más limpio y fiable	...optimizando nuestra cartera...	...maximizando la eficiencia...	...y promoviendo la innovación...
<ul style="list-style-type: none"> Energía renovable Redes inteligentes Almacenamiento eficiente 	<ul style="list-style-type: none"> Cierre de carbón y fueloil Desinversión de activos no estratégicos 	<ul style="list-style-type: none"> Excelencia operativa Gestión de la cadena de suministro 	<ul style="list-style-type: none"> Pioneros en tecnología Orientación al cliente Políticas de energía y clima

Ignacio Galán, presidente del grupo Iberdrola



“Nuestro modelo de negocio, tras 20 años anticipando la transición energética, nos sitúa como un agente tractor clave en la transformación del tejido industrial, impulsando con nuestra experiencia, compromiso social y capacidad financiera, un modelo de crecimiento económico sostenible a largo plazo capaz de hacer frente a los retos actuales de la sociedad”



Pilares para la Transición, según FOREPLEN

Con el objetivo de apoyar la incorporación de las energías renovables y la integración regional, el Foro Técnico Regional de Planificadores Energéticos - FOREPLEN, un marco de cooperación internacional liderado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) apoyado estrechamente por el programa GET. transform, que reúne a los planificadores

de países de la región con el objetivo de generar una plataforma de intercambio técnico para reforzar la cooperación entre los países en temas atinentes a la planificación energética regional, incorporó 5 pilares para cumplir el objetivo de incorporar la energías renovables y promover la transformación energética justa de la región, los pilares se puede observar en la siguiente imagen.

APOYAR LA INCORPORACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y LA INTEGRACIÓN REGIONAL

01

Mercados
competitivos

02

Modernización
de la red y su
operación

03

Recursos
distribuidos de
energía limpia

04

Planteamiento
energético
integral y regional

05

Armonización
regulatoria y diseño
de mercado

Tabla 6. Objetivo
y Pilares para la
transición energética

Fuente: Elaboración propia información tomada de: Ver [Link](#)

Como se ha detallado, el impulso de políticas públicas para la transición energética es una tarea vital, la formulación y puesta en marcha de las acciones requiere de un proceso de planeación que involucre las siguientes etapas:

- i.** Identificación de Stakeholders: los involucrados son los que directamente afectarán el proceso de planificación y aquellos que indirectamente se puedan relacionar.
- ii.** Diagnóstico de la situación actual: es importante establecer la línea base con el fin de entender el problema actual.
- iii.** Generar análisis de prospectivas: donde es pertinente, establecer cuáles serán los impactos de la políticas a futuro y cuáles son los resultados esperados.
- iv.** Establecer metas y soluciones, con foco en la situación actual: se debe identificar las áreas que requieren intervención para promover las políticas públicas



- v. Definir presupuesto y línea de tiempo: se asignan recursos y se programan las inversiones a corto mediano y largo plazo.
 - vi. Monitoreo, evaluación y control: es importante establecer cuáles fueron los resultados de la estrategia de transición con el fin de realizar ajustes.
- Este proceso [debe corresponder a un sistema dinámico](#), fundamentándose en el marco jurídico e integrando a la mayor cantidad de actores, en tal sentido, será un evento iterativo de tal forma que se logre adaptar a los cambios y contexto de cada país.



Energía limpia, panel solar con turbina y torre de alto voltaje.

03

CARACTERIZACIÓN DEL **SISTEMA** **ENERGÉTICO** **Y ELÉCTRICO** COLOMBIANO





Con el fin de incentivar el correcto uso de los servicios de energía, es importante saber de dónde proviene la energía y cuáles son los actores involucrados en el proceso.

Gráfica 3. Estadísticas e indicadores energéticos agregados de Colombia.



COLOMBIA Datos Generales 2020

Población (mil hab.)	50.883 ¹
Superficie (km ²)	1,141,749
Densidad de población (hab. / km ²)	45
Población urbana (%)	81
PIB USD 2010 (MUSD)	368,007 ¹
PIB USD 2011 PPA (MUSD)	683,942 ²
PIB per cápita (mil USD 2011 PPA / hab.)	13

¹Fuente CEPAL
²Fuente Banco Mundial
³Dato correspondiente al año 2019
⁴Dato estimado por OLADE

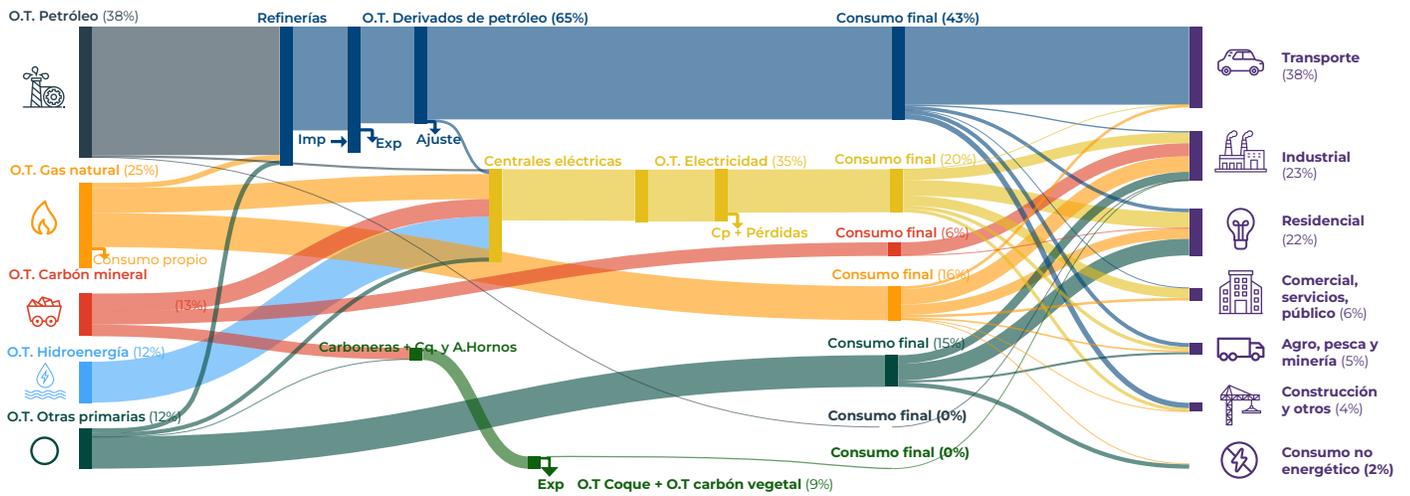
SECTOR ENERGÉTICO 2020





kWh/khab	tep / hab	%	Mtep	Mtep	Mtep	Mtep	kbbl/día	GW	kep/USD 2011 PPA
1,311	0.56	96.81 ²	4282	107.00	81.01	28.69	363	17.76	0.06 / 0.04
Consumo eléctrico per cápita	Consumo final de energía per cápita	Tasa de electrificación	Oferta total de energía	Producción total de energía	Exportaciones totales de energía	Consumo total de energía	Capacidad de refinación	Capacidad instalada de generación eléctrica	Intensidad energética primaria y final

Gráfica 4. BALANCE ENERGÉTICO RESUMIDO 2020



Fuente: Panorama energético de América Latina y el Caribe 2021



Sistema Eléctrico Colombiano

El funcionamiento del mercado eléctrico colombiano se basa en las leyes 142 (de servicios públicos) y 143 (Ley eléctrica). El Gobierno Nacional, mediante diferentes entes y organizaciones, garantiza la operación de la siguiente manera:

Gráfica 5. SISTEMA ELÉCTRICO COLOMBIANO

<https://www.enel.com.co/es/empresas/enel-generacion/como-se-genera-la-electricidad.html>

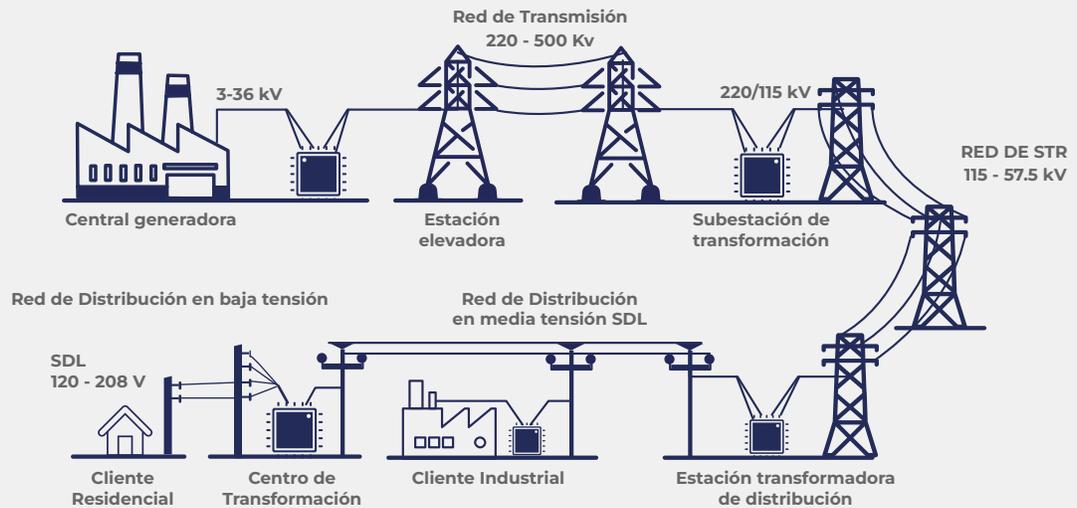




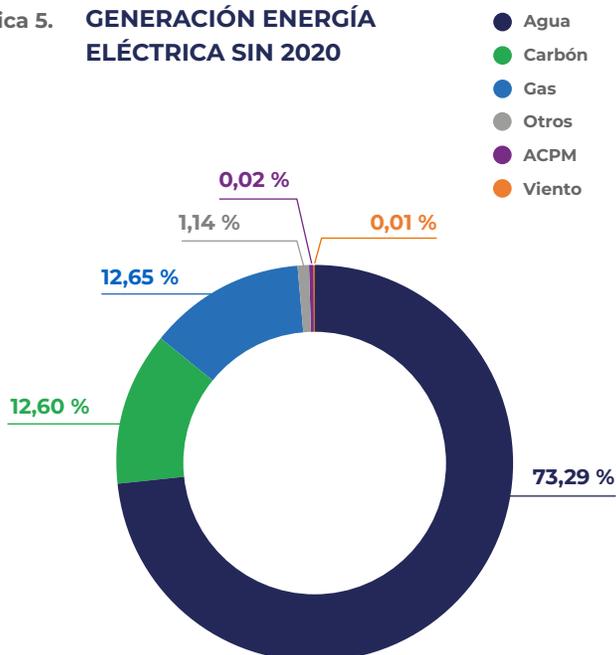
En la prestación del servicio de energía eléctrica se diferencian varias actividades: generación, transmisión, distribución y comercialización. Este conjunto de actividades conforman lo que se denomina la cadena de prestación del servicio.

Gráfica 4. GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL - (SIN), 2020

Tomado: CREG Cartilla de Distribución de Energía



Gráfica 5. GENERACIÓN ENERGÍA ELÉCTRICA SIN 2020



- 1. Generación:** La energía se produce en las centrales de generación, según datos de la UPME del Boletín estadístico de minas y energía 2016 – 2018, la generación de energía en Colombia proviene de un 73,29% de recursos hídricos, mientras que el 26,71% viene de recursos térmicos como el gas, carbón, fueloil y combustóleo.
- 2. Transmisión de la energía:** La energía desde las centrales de generación es conducida hasta las afueras de los centros de consumo a través de las líneas de alta tensión.



Paisaje industrial
con líneas eléctricas
de alta tensión.

Redes Sistema Interconectado Nacional

Las redes del SIN son un conjunto de líneas y subestaciones, con sus equipos asociados, incluyendo las interconexiones internacionales, que transportan la energía desde las plantas de generación a las subestaciones de transformación y finalmente al consumidor final. Este sistema está conformado por el STN y el STR.

Sistema de Transmisión Nacional (STN): Es el sistema interconectado de transmisión de energía eléctrica compuesto por el conjunto de líneas, con sus correspondientes módulos de conexión, que operan a tensiones iguales o superiores a 220 kV.

Sistema de Transmisión Regional (STR): Es el sistema interconectado de transmisión de energía eléctrica compuesto por redes regionales o interregionales de transmisión; conformado por el conjunto de líneas y subestaciones con sus equipos asociados, que operan a tensiones menores de 220 kV y que no pertenecen a un sistema de distribución local.

- 3. Distribución:** La energía desde el Sistema de Transmisión Nacional se transporta hasta las ciudades y puntos de consumo.
- 4. Comercialización:** Se realiza la medición, facturación y atención de los clientes en la actividad desarrollada de libre competencia.



Avances en Colombia en materia de transición energética

Plan Energético Nacional

En línea con el Plan Energético Nacional (PEN) 2020-2050 *“La transformación energética es un proceso que toma tiempo, requiere inversiones y se habilita a través de señales de política pública”, existen importantes retos para consolidar las reformas que se han hecho en materia de transición energética, tales como:*

i. Consolidar la diversificación de la matriz de generación con la incorporación de recursos variables a la matriz de generación para reducir la vulnerabilidad ante los efectos climáticos; en este sentido, el almacenamiento y la inclusión de nuevas tecnologías juegan un papel fundamental

- El sistema eléctrico de Colombia ha tenido una alta participación de energía hidroeléctrica.
- En el 2030 se espera incrementar las Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER) alcanzando un 17% del total de la capacidad instalada en el país.
- Colombia debe persistir en su ambición de incluir fuentes de generación limpia en su matriz energética con el fin de reducir su dependencia de la generación hídrica, reducir la dependencia en la generación térmica en periodos de baja hidrología y contribuir a alcanzar las metas de descarbonización y

reducción de emisiones de GEI en línea con los compromisos del país: la Contribución Nacional Determinada actualizada (NDC por sus siglas en inglés) donde el país se compromete a reducir el 51% de las emisiones a 2030.

- La incorporación de nuevas tecnologías como el hidrógeno verde (que puede ayudar a la descarbonización de sectores difíciles de descarbonizar como la industria y el transporte), la energía eólica offshore y la geotermia, así como la promoción del almacenamiento de energía, clave para poder almacenar la energía variable y ayudar a descongestionar y flexibilizar el sistema de transmisión.



Imagen: La central hidroeléctrica Betania se encuentra ubicada en el departamento del Huila, Colombia y cuenta con una capacidad instalada de 540,9 MW.



ii. Arquitectura de mercado rezagada en temas de descentralización, digitalización y gestión de la demanda.

- Calidad y Capacidad de redes. El Plan de Expansión de Referencia Generación – Transmisión 2020 – 2034, identifica las necesidades de la red para mejorar su calidad y capacidad. Actualizar la red y robustecerla será necesario para incorporar los proyectos que se desarrollarán por la transición energética, así como descargar líneas que hoy en día trabajan al límite de su capacidad.
- Descentralización y digitalización. La descentralización (o Recursos Energéticos Distribuidos - DER por sus siglas en inglés), la digitalización y la descarbonización han sido calificados como las 3D (WEC, 2017), pues la conjunción de estos tres factores, tanto en la producción como en el consumo de energía, resultará en una transformación estructural del sector. Por otra parte, la creación de mercados descentralizados en los que puedan participar activamente todo tipo de recursos distribuidos es uno de los hitos de mayor importancia para impulsar un desarrollo profundo y eficiente de estas tecnologías, tema recurrente dentro de la Misión de Transformación Energética.

1

Colombia es el cuarto país con el costo de producción más alto entre ocho países. Ecuador 8.99 USD/kWh; México 9.55 USD/kWh; Brasil 10.70 USD/kWh; Colombia 12.83 USD/kWh; Perú 14.16 USD/kWh; Chile 15.31 USD/kWh; Uruguay 25.03 USD/kWh. Observatorio de Minas y Energía, UPME

2

Un programa de aumento de la eficiencia energética reduce los costos, permite disminuir el precio o aumentar las utilidades, asegurando la calidad y mejorando la competitividad de la empresa, es decir su posición en el mercado (Zhang et al., 2017).

- Gestión de la Demanda. El Gobierno considera mejoras en la Gestión de la Demanda (GEDE) un importante mecanismo complementario a la estrategia de diversificación de la oferta para asegurar el abastecimiento eléctrico y como una herramienta importante en la reducción de subsidios a la demanda. El Balance de Energía Útil para Colombia (BEU) realizado por la UPME en 2018 permite concluir que la eficiencia energética ofrece una de las mayores potencialidades para reducir costos¹ de producción en el país, aumentar la competitividad² de las empresas y contribuir con otros indicadores ambientales. Por lo anterior, uno de los grandes retos del sector energético colombiano es reducir la brecha tecnológica para aumentar la eficiencia energética.

A El Balance de Energía Útil para Colombia (BEU) realizado por la UPME en 2018 permite concluir que la eficiencia energética ofrece una de las mayores potencialidades para reducir costos de producción en el país, aumentar la competitividad de las empresas y contribuir con otros indicadores ambientales.





iii. Lograr la universalización del acceso a la energía

- Colombia ha avanzado en el diagnóstico e identificación de los desafíos y cuenta con metas claras para el cierre de brechas y el mejoramiento en la calidad de la prestación del servicio de energía eléctrica en las Zonas No Interconectadas del país - ZNI. Pero a pesar de los avances en materia regulatoria y de la ejecución de proyectos que conectarán a 100,000 nuevos usuarios hacia el final del primer semestre del 2022, aún existirán cerca de 1.4 millones de usuarios que aún no cuentan con este servicio. Según el Plan Indicativo de Expansión de Cobertura Eléctrica 2019-2023, es necesaria una inversión total de \$7.41 billones de pesos para lograr el acceso universal de energía eléctrica en Colombia, de los cuales 9% corresponden a la expansión de redes, 48% a soluciones aisladas con microrredes híbridas y 43% a soluciones aisladas individuales.



Foto: IPSE

3

Cuatro circuitos entre Jamondino (Colombia) y Pomasqui (Ecuador).

Se ha llevado la energía eléctrica a 21.000 familias con soluciones fotovoltaicas.

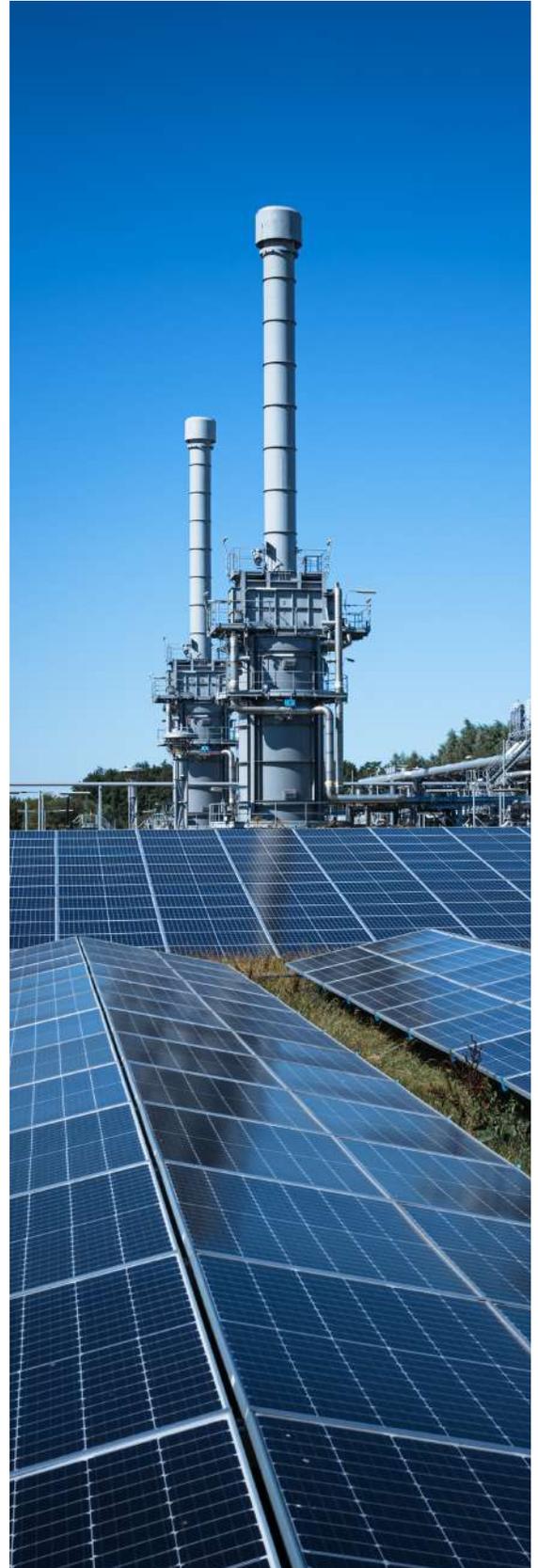
iv. Avanzar en la integración energética regional con los países del Sistema de Interconexión Eléctrica Andina (SINEA) y Panamá

- El sistema eléctrico se complementa con intercambios a través de la Interconexión eléctrica con Ecuador, donde existe una interconexión a 138 kV y otra a 230 kV³, con una capacidad máxima de diseño para exportar 535 MW y para importar de 295 MW, pero que debido a restricciones operativas solo permiten una exportación máxima de 300 MW y una importación de 200 MW. Colombia, además, hace parte del SINEA que promueve la interconexión de Colombia, Ecuador, Perú, Chile y Bolivia. Colombia aprobó en abril de 2017 la decisión de la Comisión de la Comunidad Andina - CCAN 816, por la cual se ordena la elaboración de los reglamentos operativo, comercial y de coordinación del mercado para avanzar en la consolidación del marco regulatorio que regirá los intercambios de electricidad entre los países. Estos reglamentos fueron acordados por los países en febrero del año 2022 y ahora se encuentran para revisión y adopción por parte de la CCAN. Luego de la adopción de los reglamentos, Colombia deberá iniciar como coordinador regional (cr) por un periodo de dos años, y estará a cargo de realizar y ajustar el despacho económico coordinado de las transacciones de intercambio de electricidad del mercado andino de corto plazo (MAERCP) entre Colombia, Ecuador y Perú. De otra parte, desde hace una década se estudia la interconexión con Panamá para intercambios hasta de 400 MW, y con potenciales beneficios para el país, Panamá y el resto de centro américa.



- Las interconexiones internacionales son una opción muy atractiva para aumentar el tamaño del mercado, facilitar la creación de un hub energético para exportar energía renovable, incrementar la competencia y aportar a la confiabilidad. Además, brindan mayor flexibilidad operativa, necesaria para enfrentar la integración de FNCER a gran y pequeña escala y la generación distribuida. Si bien es cierto que el sector eléctrico colombiano se podría beneficiar con estas conexiones internacionales, hoy tal posibilidad está muy limitada por la falta de infraestructura y reglas para la integración regional.

Para lograr una transición energética sostenible y de impacto, es necesario movilizar grandes recursos financieros. El Ministerio de Minas y Energía- MME estima que la transición energética requerirá inversiones del orden de US\$8.000 millones. Las proyecciones también muestran que los sistemas de transporte público masivos y estratégicos podrían adquirir más de 2.735 buses eléctricos entre 2021 y 2030, lo que representa una inversión de US\$833.000.000. Colombia ha estimado una necesidad total de inversión en infraestructura de US\$85.000 millones, cifra que es sustancialmente más alta que los niveles históricos reales de gasto en infraestructura, por lo que deberá concretarse diversificando las fuentes de financiamiento. Según el informe de la Agencia Internacional de Energía (AIE), titulado Financiamiento de las transiciones de energía limpia en economías emergentes y en desarrollo, la movilización de capital para la transición energética y la electromovilidad requerirán un aumento drástico del papel del sector privado y un papel más destacado para las instituciones financieras de desarrollo internacional que serán fundamentales para catalizar estas inversiones.





Normatividad general en Colombia



El Gobierno Colombiano ha promulgado y sancionado diferentes leyes y normas tendientes a diversificar la matriz energética y lograr la descarbonización. En esta sección se realiza un resumen de los principales antecedentes normativos, que aunque hay gran cantidad de instrumentos, el presente documento se limita a los más recientes y que actualmente se encuentran vigentes, con el fin de dar mayor claridad:

Energía Eléctrica

Ley 1715 de 2014 (Ley de Energías Renovables), estableció el marco de incentivos para promover el desarrollo y la utilización de las FNCER, así como la gestión eficiente de la energía.

CONPES 3934 Política de crecimiento verde. Plantea para el 2030 el aumento de la productividad y de la competitividad económica del país de manera compatible con el clima.

Ley 1955 de 2019 (Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad), dispone incentivos y habilitadores con el fin de apalancar el desarrollo y utilización de las FNCER.

Plan de Acción Indicativo - Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PAI Proure) 2021 2030, que presenta las metas indicativas de eficiencia energética del país.

Ley 2099 de 2021 que establece lineamientos de política pública para la transición energética del país. Define el hidrógeno verde y la geotermia como FNCER, al hidrógeno azul como una fuente no convencional de energía, y abre la ventana para la identificación y potencialización de proyectos para reducir las emisiones de GEI.

Hoja de ruta de la Misión de transformación energética MTE que contiene propuestas de política pública, regulatoria, y reforma institucional, para fortalecer y modernizar el sector energético.



Hoja de ruta para el despliegue de la energía eólica costa afuera en Colombia. Este documento proyecta el potencial del país en esta materia y proporciona recomendaciones en formulación de políticas, planificación, y desarrollo, de proyectos financiables.

CONPES 4088 – Declaración de importancia estratégica de proyectos de inversión para la implementación de acciones que conduzcan al desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima en Colombia y concepto favorable a la nación para contratar un empréstito externo con la banca multilateral hasta por la suma de USD 30 millones, o su equivalente en otras monedas, destinado a financiar el programa de apoyo para el cumplimiento de metas de cambio climático (NDC) en Colombia.

Transporte

Documento CONPES 3943 Política para el mejoramiento de la calidad del aire incluyó un componente cuyo fin es reducir las emisiones de GEI ocasionadas por fuentes móviles.

Documento CONPES 3963 Política para la modernización del sector transporte automotor de carga propuso que en 2022 la edad promedio de la flota vehicular con peso bruto superior a 10,5 toneladas debía disminuir de 18 a 15 años.

Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica (ENME) que define las acciones para acelerar la transición hacia la movilidad eléctrica.

Pacto IV Pacto por la sostenibilidad: establece metas de promoción y registro de vehículos eléctricos. Puntualmente, el pacto plantea: (i) la meta de registrar 6.600 vehículos eléctricos para 2022; (ii) el ingreso de vehículos que utilicen energéticos de cero y bajas emisiones teniendo en cuenta la revisión de condiciones tributarias y arancelarias; (iii) programas de reemplazo, desintegración, y renovación de flota y (iv) la reglamentación y estandarización de factores

La Ley 1955 de 2019 promueve el uso de tecnologías de cero y bajas emisiones en los sistemas colectivos o masivos de transporte.



de calidad del aire y la reglamentación de tasas de emisión por actualización de estándares de fuentes móviles.

Foto: En 2020 BYD se adjudicó un gran pedido de 406 buses 100% eléctricos para la capital colombiana de Bogotá.



El objetivo del Gobierno Nacional a 2030 es que se registren más de 600.000 vehículos eléctricos en el Runt.

Pacto VI Pacto por el transporte y la logística para la competitividad y la integración regional del PND 2018-2022, propone medidas para contar con sistemas de transporte de pasajeros competitivos y de calidad. Para ello, el mencionado pacto indica que se revisarán principalmente los componentes financieros que permitan el ascenso tecnológico a estándares de cero y bajas emisiones mediante la promoción de la renovación del parque automotor en los sistemas cofinanciados por la nación.

El PND 2018-2022 también avanzó en la definición de instrumentos de política y normativos que aportan a la disminución de emisiones de GEI, al financiamiento de sistemas de transporte público, y a la promoción de la intermodalidad férrea y fluvial.

La Ley 1964 de 2019 promueve el uso de vehículos eléctricos en Colombia. Para tal fin reglamenta los beneficios económicos en su importación y compra; descuentos en revisión técnico mecánica y seguro obligatorio de accidentes de tránsito (SOAT).

Ley 1972 de 2019 estableció las medidas tendientes a la reducción de emisiones contaminantes de fuentes móviles y el cronograma de mejoramiento de combustible diésel para lograr el cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes de fuentes móviles

Documento CONPES 3991 Política de movilidad urbana y regional aprobado en 2020, priorizó acciones orientadas a lograr una movilidad activa, e incentivos para la consolidación de mecanismos de financiamiento orientados a alcanzar la sostenibilidad de los sistemas de transporte de uso masivo y colectivo

Ley 2169 de 2021 establece acciones que permiten acelerar la transición hacia el transporte sostenible. Concretamente, la mencionada ley propone el diseño e implementación de políticas públicas orientadas a establecer estándares regulatorios y técnicos para la comercialización y operación de tecnologías vehiculares de cero y bajas emisiones desde parámetros de mitigación y adaptación.

Documento CONPES 3982 de 2020 - Política nacional logística, consigna acciones orientadas a la consolidación de la intermodalidad y la promoción de modos de transporte eficientes.



Avances de ODS en acción climática

Los principales avances de Colombia en el cumplimiento de los ODS son los siguientes:

4

ODS 7. Energía asequible y no

contaminante: Colombia se ha posicionado como líder de la transición energética, gracias a los esfuerzos del Gobierno por incrementar la participación de las energías renovables. Los principales hitos en materia de transición energética incluyen: Ley de Movilidad Eléctrica de 2019, el Programa de subastas renovables que ha adjudicado numerosos proyectos solares y eólicos; Ley de Transición Energética de 2021⁴ y la Hoja de ruta del hidrógeno⁵.

La Ley 2099 de 2021 (Ley de Transición Energética) tiene por objeto la modernización de la legislación vigente en materia de transición energética, la promoción de fuentes no convencionales de energía y la reactivación económica del país mediante el fortalecimiento de los servicios públicos de energía eléctrica y gas combustible.

5

ODS 11. Ciudades y comunidades

sostenibles: En el marco de este ODS, Colombia ejecutó, además de programas para el acceso y el mejoramiento de las viviendas para las poblaciones de bajos ingresos⁶, el programa BiodiverCiudades. Este último desarrollado conjuntamente por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Instituto Humboldt con el apoyo del Foro Económico Mundial, propende por el desarrollo urbano-regional sostenible mediante la confluencia de los gobiernos territoriales, las empresas y la sociedad civil con el fin de priorizar la biodiversidad hacia un desarrollo sostenible.

La Hoja de Ruta del Hidrógeno tiene por objeto contribuir al desarrollo e implantación del hidrógeno de bajas emisiones en Colombia reforzando así el compromiso del Gobierno con la reducción de emisiones estipulada en los objetivos del Acuerdo de París del 2015. Para la elaboración de esta Hoja de Ruta, el Gobierno Colombiano contó con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a través de su División de Energía y su División de Cambio Climático y Sostenibilidad.

6

ODS 12. Producción y consumo

responsables: El Gobierno formuló la Estrategia Nacional de Economía Circular en el país, bajo la lógica de “producir conservando y conservar produciendo”. Desde 2015 se vienen cumpliendo con las metas de negocios verdes verificados, registrándose a 2020 un total de 1.270 negocios verdes en Colombia.

El Gobierno nacional desarrolló los siguientes programas para el acceso a vivienda: i) MI CASA YA: un programa de subsidio de vivienda que otorga el Gobierno nacional para facilitar la adquisición de vivienda nueva urbana a familias de bajos cuyos ingresos, y ii) CASA DIGNA VIDA DIGNA: Es un programa de mejoramiento de vivienda para reducir el déficit cualitativo de vivienda que aqueja a miles de hogares en Colombia.

7

En virtud de los compromisos de Acuerdo de París, Colombia se comprometió a reducir en 51% las emisiones de carbono a 2030 y a ser carbono neutral 2050.

ODS 13. Acción por el clima: Para alcanzar sus metas ambientales, incluida su contribución Nacionalmente Determinada según el Acuerdo de París⁷, Colombia adoptó la Ley de Acción Climática en 2021, un marco normativo con acciones específicas para enfrentar el cambio climático como el establecimiento de al menos el 30% de los mares y áreas continentales protegidas, la restauración ecológica de al menos un millón de hectáreas, implementación del 100% de los planes de manejo de áreas costeras y planes territoriales integrales, entre otras.

En el marco de la COP26, Colombia se sumó a una serie de iniciativas de mitigación en todos los sectores económicos, como el Compromiso Mundial del Metano, la Misión de Innovación Agrícola para el Clima, la Iniciativa 30x30 para la conservación de las áreas marinas y terrestres protegidas, la Declaración de los Líderes de Glasgow sobre Bosques y Uso del Suelo, entre otros.





ODS 14. Vida submarina: En el marco del ODS 14, Colombia desarrolló el programa “*Restaurando Un Millón de Corales por Colombia*”, para recuperar, rehabilitar y/o restaurar 200 hectáreas de arrecife coralino. Así mismo, Colombia se ha unido a los esfuerzos globales para acelerar la transición sistémica hacia la economía circular de los plásticos, a través de la negociación de un instrumento internacional frente a esta problemática y en febrero de 2022, anunció la adhesión al *New Plastics Economy Global Commitment*.

ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres: En las negociaciones del nuevo Marco Post-2020 en biodiversidad del Convenio sobre Diversidad Biológica, Colombia ha promovido el compromiso global con la meta de protección del 30% de ecosistemas terrestres y marinos globales a 2030.

Sistema de Comercio de Emisiones – Sistema RE

El sistema de comercio de emisiones es un instrumento de mercado que se ha implementado con éxito en más de 20 jurisdicciones a nivel mundial para reducir la cantidad de emisiones de GEI (Banco Mundial, 2020).

En Colombia, este mecanismo fue creado con la Ley 1931 de 2018, bajo el nombre de Programa Nacional de Cupos Transables de Emisión de Gases de Efecto Invernadero (PNCTE). Sin embargo, con el fin de aumentar el nivel de recordación de este programa entre los distintos actores, el gobierno nacional lo ha denominado Sistema RE – Sistema para la Reducción de Emisiones.

¿Sabes qué es el Sistema RE?



Fuente:
DNP Colombia

04

RETOS PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA





En línea con el régimen energético y con el fin de focalizar los esfuerzos hacia la transición energética transformadora se podrían establecer distintas acciones, que en estricto sentido son los retos para la transición energética.

Resistir

- Es fundamental detener la expansión de la infraestructura de los combustibles fósiles.
- Se deben articular los esfuerzos para acabar las subvenciones a los combustibles fósiles.
- No promover la privatización y la mercantilización del sector energético.
- Reducir la legitimidad pública de la industria de los combustibles fósiles.

Ejemplo de acciones implementadas en Colombia: Impuesto nacional al carbono

El impuesto nacional al carbono fue creado con la Ley 1819 de 2016. Este gravamen tiene como objetivo desincentivar el uso de combustibles fósiles y promover mejoras tecnológicas que conduzcan a su uso eficiente. Para ello, fija un precio al contenido de carbono que se genera durante la combustión de siete combustibles fósiles: gasolina, kerosene, jet fuel, ACPM, fuel oil, gas natural empleado en la industria de la refinación de hidrocarburos y la petroquímica y el gas licuado de petróleo (GLP) utilizado para la venta a usuarios industriales.

Impuesto al carbono recauda en promedio \$425.000 millones cada año desde 2017

Impuesto al carbono recauda en promedio \$425.000 millones cada año desde 2017 - [Link](#)

martes, 16 de noviembre de 2021



 GUARDAR





Reclamar

En línea con las acciones se establecen actividades con el fin de reclamar el control social y público del sistema energético

- Control social y público de la producción y el consumo de energía.
- Es fundamental el desarrollo de empresas o asociaciones energéticas, modelos bajo control social y público.



Reestructurar

Reestructurar el sistema actual para poder promover procesos democráticos, justicia e inclusión social, y sostenibilidad ambiental

- Gobernar los sistemas energéticos como un bien común.
- Transitar del crecimiento al bienestar y la sostenibilidad.
- Poder y capacidad de la comunidad para controlar los sistemas energéticos.
- Poder económico y político descentralizado y distribuido.
- Promover la solidaridad, la inclusión y la participación abierta y democrática, Lo anterior considerando que investigaciones recientes indican que el consumo de energía de los hogares y la energía asociada con el la producción y el uso de productos y servicios consumidos por los hogares contribuyen con más del 60% de la emisiones de GEI. Esto implica que la transición a un sistema energético descarbonizado también debe implicar una transformación de la forma en que las personas consumen bienes y servicios, así como la infraestructura que posibilita modos de vida en todo el mundo.

05

TIPOS DE FUENTES
DE ENERGÍA
RENOVABLE HACIA
LA **TRANSICIÓN
ENERGÉTICA**





Gráfica 6. TIPOS DE FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLE



SOL

Se obtiene energía eléctrica gracias a la tecnología termoelectrónica, la solar térmica y la fotovoltaica.



AGUA

Genera energía a través de las tecnologías hidráulica, undimotriz y mareomotriz.



VIENTO

Genera energía eólica.



MATERIA ORGÁNICA

Genera biocombustibles, biomasa y biogás.

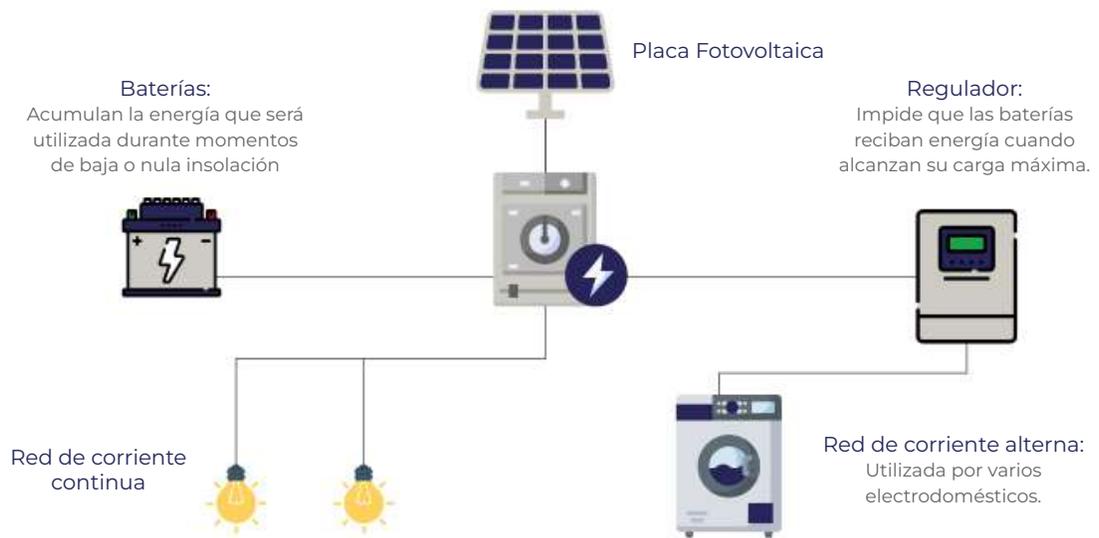
Tomado de BBVA: <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/cuales-son-las-fuentes-de-las-energias-renovables/>

A nivel mundial se ha investigado sobre la generación o aprovechamiento de energía limpia y amigable con el medio ambiente. A través de los años se han identificado fuentes naturales de energía que pueden reemplazar la generación de la misma a través de combustibles fósiles y de aquellos que de alguna u otra forma son fuente de contaminación. A continuación se presentan las características de las llamadas “Energías Renovables”:

1. Energía solar

La energía solar es la fuente primaria de luz y calor en la tierra, por esta razón se puede considerar como una fuente renovable, para generarla se usa como fuente la radiación solar que llega a la Tierra aprovechando la radiación electromagnética procedente del sol mediante células fotovoltaicas, colectores solares o heliostatos. La propia energía solar puede ser fotovoltaica o térmica.

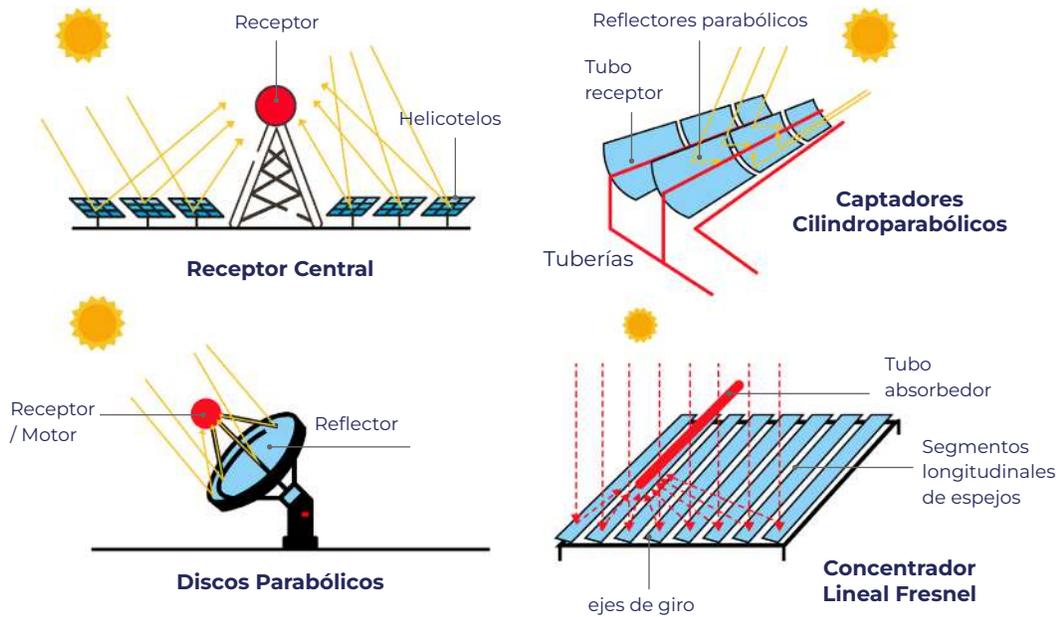
Gráfica 7. ESQUEMA TÍPICO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA. FUENTE VIU



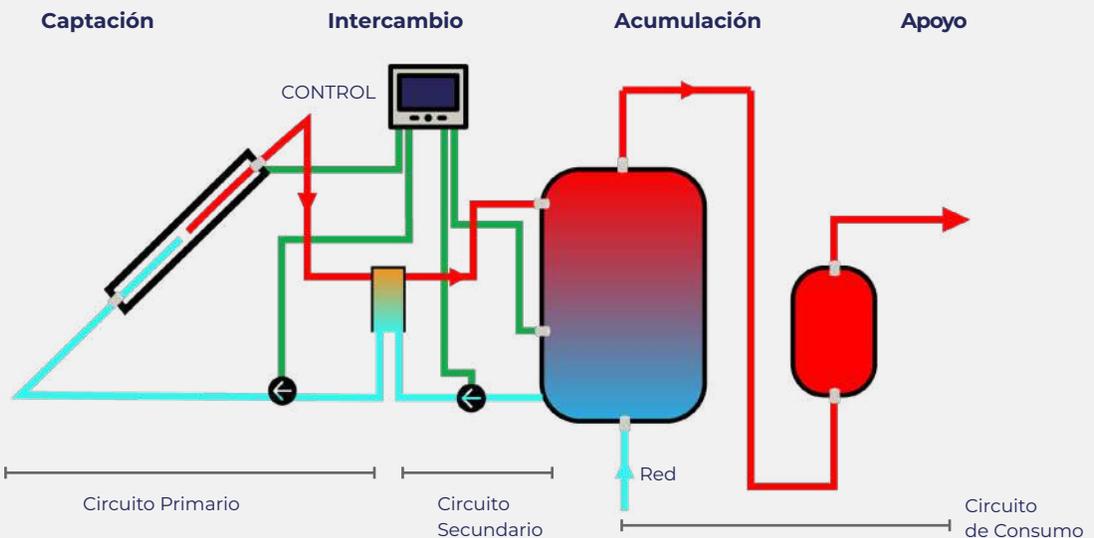
Los paneles fotovoltaicos pueden clasificarse en monocristalinos (más usados), policristalinos o amorfos según su fabricación. Últimamente se están produciendo los bifaciales (absorben energía solar por ambas caras) y los semitransparentes para reemplazar ventanas en edificios.

En Colombia se podría generar en mayor escala en las zonas del Magdalena, La Guajira, San Andrés y Providencia; aunque en todo el territorio nacional es viable su instalación debido a la posición geográfica de Colombia en el Ecuador terrestre, lo que le permite tener radiación solar todo el año.

Gráfica 8. TECNOLOGÍAS SOLARES TÉRMICAS. FUENTE VIU



Gráfica 9. CIRCUITO DE CALEFACCIÓN SOLAR. FUENTE VIU

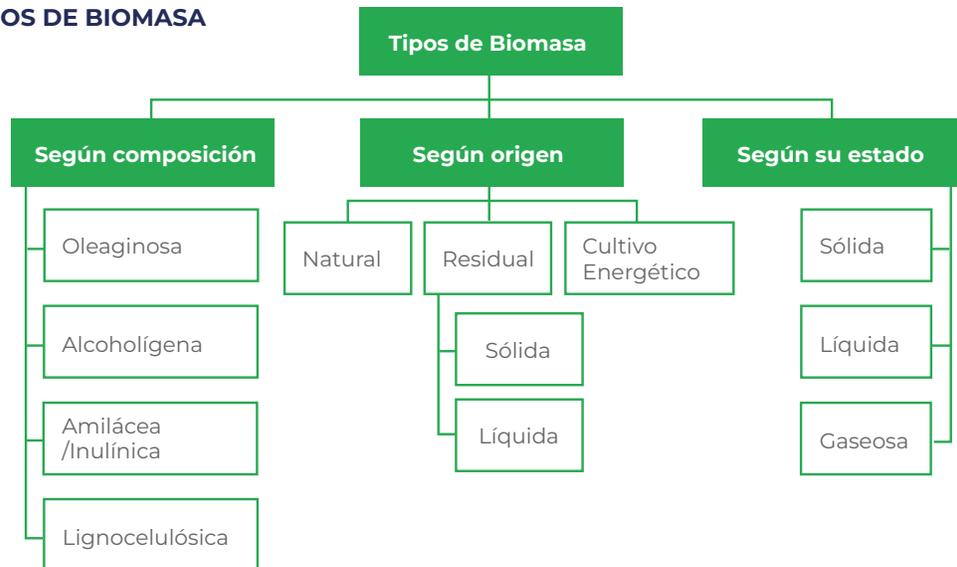


2. Energía de Biomasa

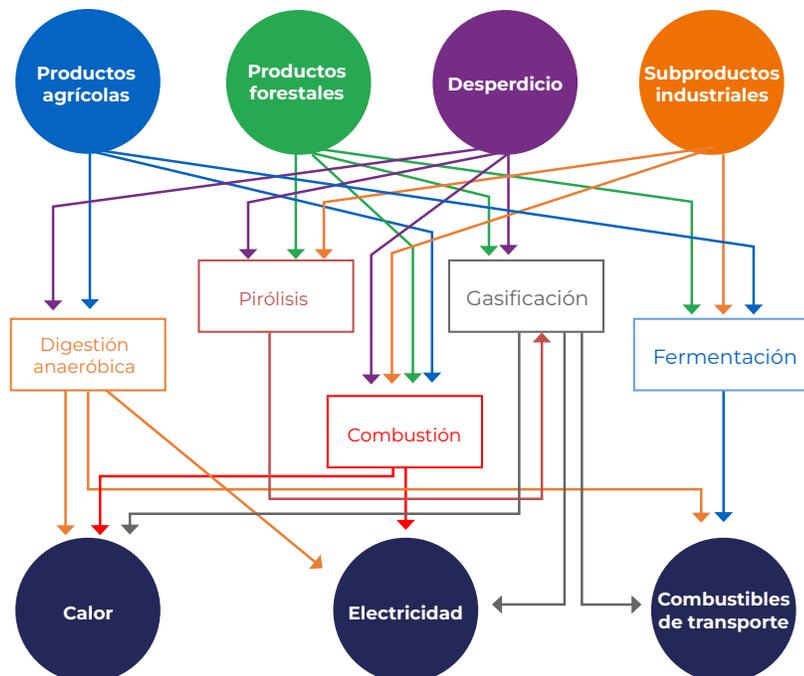
La biomasa es cualquier material de tipo orgánico proveniente de seres vivos, dependiendo de la cantidad y clase de biomasa, y tecnología aplicada, puede

producir energía. Este tipo de energía emite poco dióxido de carbono y podría ser una solución a los métodos alternativos para eliminar desechos como el entierro de basura y la quema al aire libre. Tras procesarlos, obtenemos biogás.

Tabla 7. TIPOS DE BIOMASA

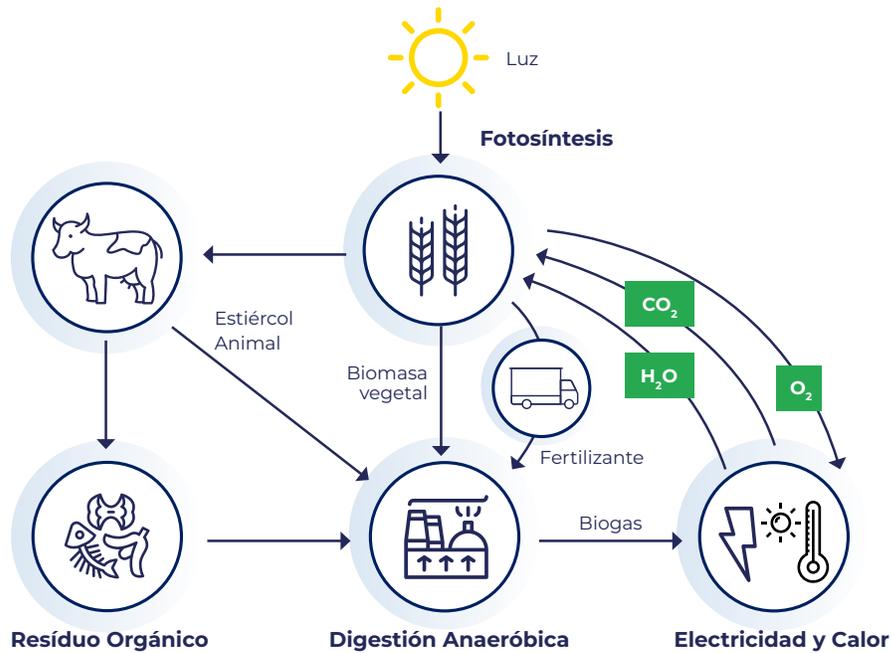


Gráfica 10. TIPOS DE BIOMASA





Gráfica 11. PROCESOS BIOLÓGICOS PRODUCCIÓN ENERGÍA CON BIOMASA. FUENTE VIU



En Colombia se tienen estudios de producción de biomasa con el bagazo de la caña que se estima una producción anual de 1.5 millones de toneladas, y de cascarilla de arroz con la que se producen más de 457 mil toneladas al año. Las zonas más adecuadas para generar esta energía son los Santanderes, los Llanos Orientales y la Costa Atlántica.

El bioetanol es un combustible renovable producido a partir de residuos o de cultivos sostenibles. Por otro lado, el biodiésel es un combustible 100% vegetal y 100% biodegradable.

3. Energía Hidráulica

Energía hidráulica, energía hídrica o hidroenergía es aquella que usa como fuente, la fuerza del agua de ríos, lagos o mareas. Se transforma mediante el paso de agua por una turbina hidráulica, la cual transmite la

energía a un alternador que la convierte en energía eléctrica. (Metropol Valle de Aburrá)

El mayor generador de electricidad en Colombia es la tecnología hidráulica con un 87%. (Banco Interamericano de Desarrollo BID, 2022)





Energía Eólica

El viento es aire en movimiento, una forma indirecta de la energía solar, este movimiento de las masas de aire se origina por diferencia de temperatura causada por la radiación solar sobre la tierra. Cuando el aire se calienta, su densidad se hace menor y sube, mientras que las capas frías descienden, así se establece una doble corriente de aire.

En Colombia la zona norte cuenta con las mejores potencialidades para generar este recurso. En la Alta Guajira, Empresas Públicas de Medellín (EPM) puso en funcionamiento el Parque Eólico Jepirachí, el primero en el país, con 15 aerogeneradores que aportan 19.5 megavatios al Sistema Interconectado Nacional.



La energía eólica puede transformarse principalmente en energía eléctrica por medio de aerogeneradores, o en fuerza motriz empleando molinos de viento. Los aerogeneradores pueden ubicarse en tierra o en el mar.

Energía Marina

En los océanos se pueden encontrar dos tipos de energía: la térmica que proviene del calentamiento solar y la mecánica a partir de las mareas (mareomotriz), las olas (undimotriz) y los gradientes salinos.

Uno de los grandes inconvenientes es la dificultad del mantenimiento y la corrosión debido al agua altamente salada. Según la Unidad de Planeación Nacional Minero Energética (UPME), Colombia tiene un potencial estimado en 3.000 kilómetros de costas de 30 GW.

Gráfica 12. FORMAS DE ENERGÍA MARINA APROVECHABLES. FUENTE VIU



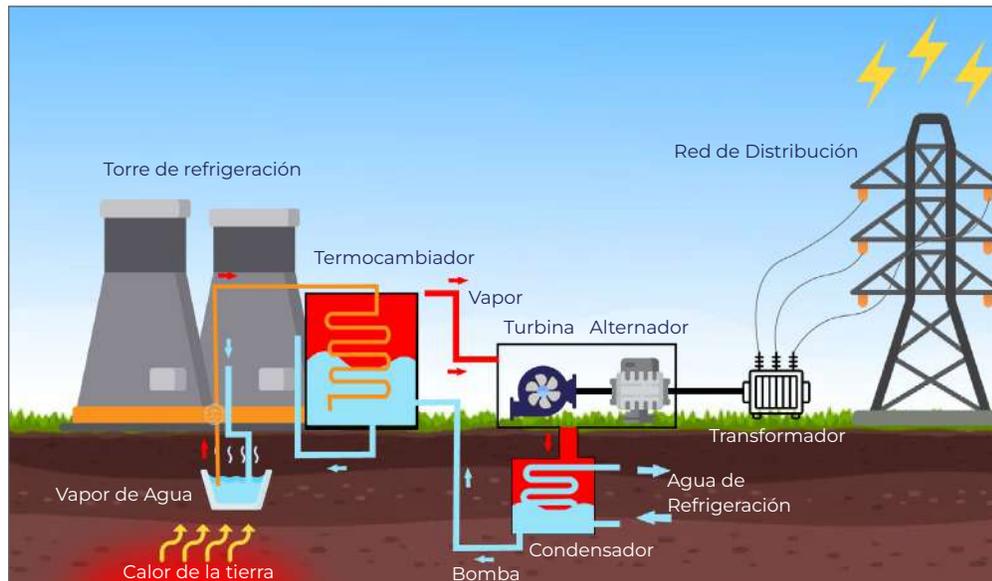


6. Energía Geotérmica

Proviene del calor procedente del centro de la tierra. Se transforma mediante perforaciones muy profundas para usar la fuerza calorífica bajo la superficie de la tierra y producir electricidad si es a altas temperaturas o como bombas de calor si es a baja temperatura. Esta energía es libre de contaminación, pero cuesta dos o tres veces más de lo normal y es limitada en zonas con actividad tectónica.

El Atlas Geotérmico de Colombia destaca como zonas de mayor potencialidad los volcanes Chiles – Cerro Negro ubicado en la frontera Colombo ecuatoriana, el volcán Azufral en el departamento de Nariño, El Parque Nacional de los Nevados ubicado en la región cafetera de los Andes centrales de Colombia y el Área Geotérmica de Paipa – Iza Boyacá. (Metropol Valle de Aburrá).

Gráfica 13. FORMAS DE ENERGÍA MARINA APROVECHABLES. FUENTE VIU



7. Energía Nuclear

Las centrales o plantas nucleares son instalaciones industriales en las cuales se genera energía eléctrica a partir de la energía térmica que ha sido producida gracias a las reacciones de fisión nuclear que se dan en un reactor nuclear. La energía nuclear es limpia durante su generación y es continua 24 hrs ya que emiten, solamente, vapor de agua a la atmósfera. Sin embargo, la energía nuclear genera residuos radiactivos.

Foto: Central
térmica

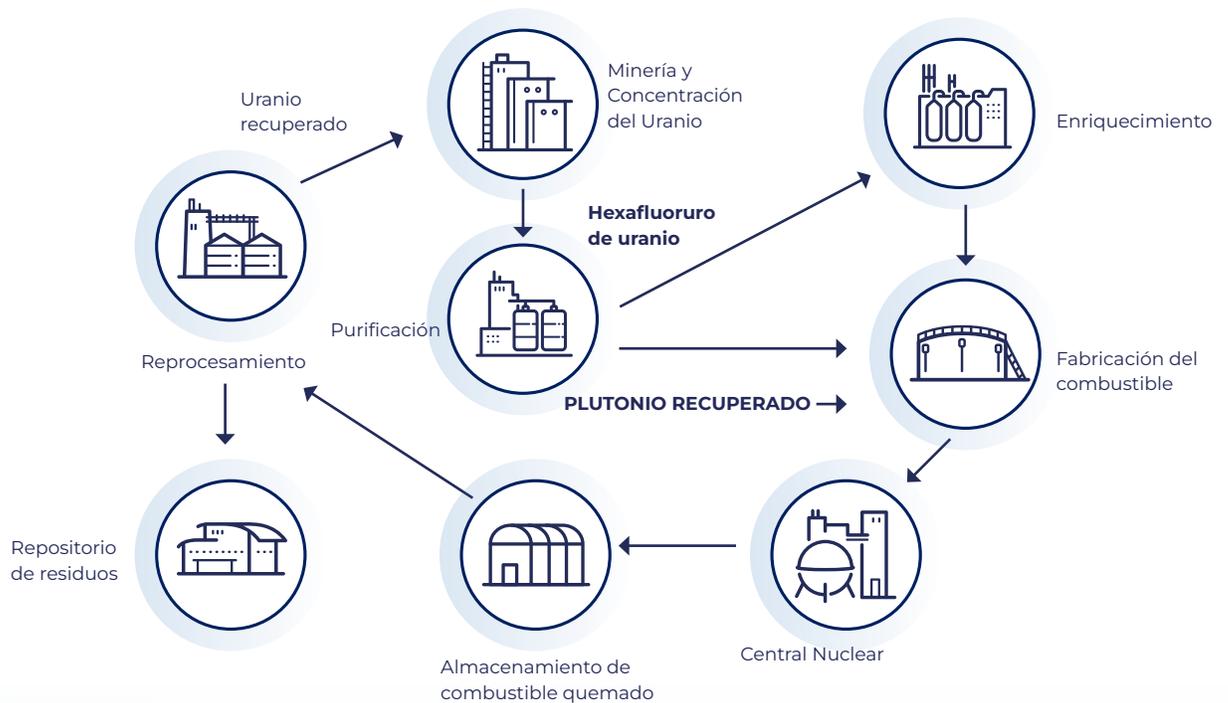




El Plan Energético Nacional 2020-2050 menciona la necesidad de hacer “inversiones que permitan incorporar nuevas fuentes de energía y tecnologías que tengan menores emisiones o no generen emisiones”, con miras a sustituir combustibles fósiles.

Para ello, contempla la energía nuclear como una de “las opciones de diversificación de la matriz energética para la incorporación de energía de fuentes no convencionales de energía renovable”.

Gráfica 14. CICLO DE VIDA ENERGÍA NUCLEAR. FUENTE VIU





5. Energía obtenida por Hidrógeno

El hidrógeno es considerado como “portador de energía” o “vector energético” (medio de almacenamiento de energía), o incluso como un nuevo combustible. Proporciona una energía más alta que el resto de los combustibles y sus emisiones sólo generan agua cuando el comburente es oxígeno puro. Si por el contrario se emplea en pilas de combustible, se extrae la energía del hidrógeno sin ninguna emisión y además con una mayor eficiencia energética que cualquier proceso de combustión. (Alonso, 2022)

Para la obtención del hidrógeno se tienen diferentes tecnologías que han ido mejorando y al momento tiene gran impulso. De acuerdo con el origen se definen unos “colores”:

- Hidrógeno Verde: Es el hidrógeno producido a partir de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable, tales como la biomasa, los pequeños aprovechamientos hidroeléctricos, la eólica, el calor geotérmico, la solar, los mareomotriz, entre otros; y se considera FNCER.
- Hidrógeno Azul: Es el hidrógeno que se produce a partir de combustibles fósiles, especialmente por la descomposición del metano (CH₄) y que cuenta con un sistema de Captura, uso y almacenamiento de carbono (CCUS), como parte de su proceso de producción y se considera FNCE.

Gráfica 15. COLORES DEL HIDRÓGENO SEGÚN SU ORIGEN. FUENTE VIU



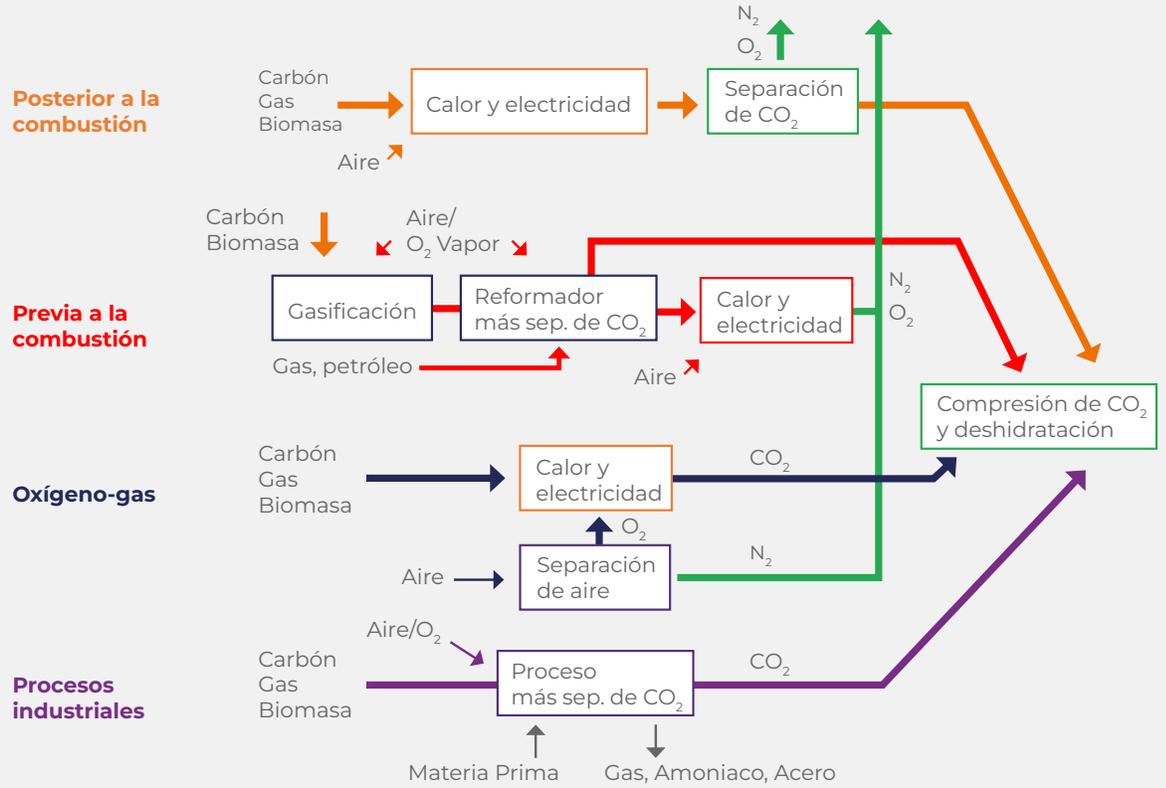


6. Tecnologías de Captura de Carbono

Se entiende por CCUS, el conjunto de procesos tecnológicos cuyo propósito es reducir las emisiones de carbono en la atmósfera, capturando el CO₂ generado a grandes escalas en fuentes fijas para almacenarlo en el subsuelo de manera segura y permanente.

Existen tres tipos básicos de captura de CO₂; en Pre-combustión, en Postcombustión (o Secuestro de CO₂) y en Oxi-combustión.

Imagen 19. TECNOLOGÍAS CAPTURA DE CO₂. FUENTE IPCC 2005



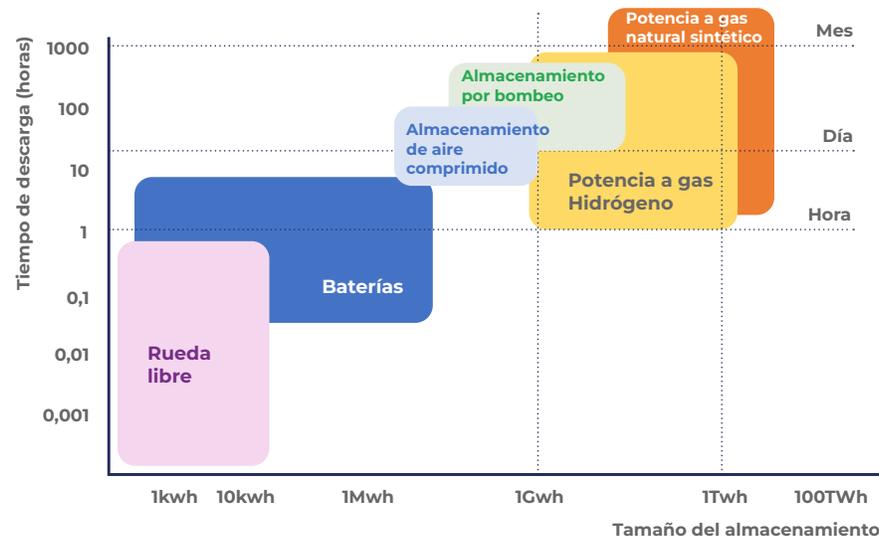


1.1.1. Almacenamiento energético

En términos generales, la energía producida se consume inmediatamente pero cuando la oferta supera la demanda es necesario disponer de sistemas de almacenamiento de energía para aprovechar el exceso generado

y no tener que perderla o desaprovecharla. Para ello se han desarrollado tecnologías que permiten su almacenamiento en diferente escala de tiempo y capacidad. Algunas de estas tecnologías se muestran en la siguiente gráfica.

Gráfica 6. TECNOLOGÍAS DE ALMACENAMIENTO ENERGÉTICO SEGÚN CAPACIDAD Y DURACIÓN. FUENTE VIU



- Flywheel (Rueda libre): Consiste en una rueda que a través de un motor eléctrico eleva su energía potencial (altura), almacenando energía eléctrica gracias a la energía potencial. En el momento de requerir de nuevo la energía, la rueda se deja libre para descender y de esta forma generar energía eléctrica de nuevo. Este período de descarga es corto (< 1hr)
- Batteries (Baterías): Es el almacenamiento tradicional.
- Compressed Air Storage (Almacenamiento de aire comprimido): La energía eléctrica a almacenar se utiliza en un compresor de aire que lo comprime y lo lleva a almacenamiento subterráneo. Al momento de requerirse liberar la energía se hace pasar este aire por una turbina y así regenerar energía eléctrica.
- Pumped Storage (Almacenamiento por bombeo): Se utiliza en centrales hidráulicas reversibles, en el que el agua se bombeó de un embalse inferior a uno superior cuando se requiere almacenar energía eléctrica sobrante de la red.



- **Power to Gas Hydrogen (Potencia a gas Hidrógeno):** Se utiliza la energía sobrante en la red para generar hidrógeno por electrólisis. Se almacena este elemento para luego ser aprovechado en generación eléctrica en el momento requerido.
- **Power to Gas SNG (Potencia a gas natural sintético):** Se aprovecha la energía eléctrica para generar gas natural que luego se utiliza para generar energía térmica y eléctrica.
+Camino Transporte / Movilidad

Dentro de los tipos de energía que pueden ser utilizadas para la transición energética a nivel empresarial, en el presente documento se compilan los que provienen de recursos energéticos no convencionales:

- **Energía Directa:**
Es aquella que puede ser generada y/o utilizada directamente en el vehículo.
 - Energía solar fotovoltaica: Aunque tiene limitaciones de potencia, es viable que se pueda emplear en tramos cortos y utilizando sistemas de almacenamiento más eficientes.
 - Energía obtenida por Hidrógeno: Se está experimentando con motores para vehículos livianos y pesados, pero el principal inconveniente es el almacenamiento de gran cantidad de esta sustancia para generar la potencia necesaria.
- **Energía Indirecta:**
Cualquiera de las demás tecnologías de generación de energía eléctrica tales como la solar térmica, biomasa, hidráulica, eólica, marina, geotérmica y nuclear se consideran indirectas, pues la electricidad generada por ellas se inyecta a la red eléctrica y desde allí se recargan los vehículos. Este tipo es de los más utilizados actualmente, y sólo tiene el inconveniente de la necesidad de recarga para recorridos largos.

Foto: planta de bioenergía con almacenamiento de combustible de madera



06

EJEMPLOS DE INICIATIVAS **INNOVADORAS**





CORONA

“Es de destacar que Corona Industrial está participando en una iniciativa pionera en Colombia que apunta a la transición energética del país. Se trata de un proyecto de energía fotovoltaica a gran escala mediante el cual se instalarán y pondrán en operación 13 sistemas fotovoltaicos en las sedes de ocho empresas colombianas”.



Roberto Junguito Pombo,
presidente Organización Corona.

Estrategia en energía

Corona ha generado reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y reducción de huella de carbono por proyectos en eficiencia energética y cogeneración bajo tres pilares: gestión energética, eficiencia energética y transición energética.

Buena práctica

Corona entró a participar junto con otras empresas colombianas en la puesta en marcha de un proyecto de gran escala para la generación de energía solar fotovoltaica. Se instalarán y pondrán en operación más de 32 mil paneles solares en sus plantas de Sopó y Madrid, Cundinamarca, y en Girardota, Antioquia, que permitirán sustituir el consumo de energía eléctrica de estas operaciones entre el 17% y el 20%, en promedio. Los paneles bifaciales que se instalarán en las plantas de Corona pueden producir energía solar por ambas caras, aprovechando así la radiación solar directa y la reflejada.

Cifras de impacto

En la planta de Girardota, estructuraron un proyecto de granja solar fotovoltaica con una capacidad instalada de 3.591 kWp (kiloWattios-Pico) que generará 5.235 MWh (MegaWattios - hora) de energía cada año.

En Sopó desarrollaron un modelo de combinación de energía solar y gas, basado en el aprovechamiento de los gases calientes en los atomizadores y en la implementación de una granja solar fotovoltaica con una capacidad instalada de 5.998 kWp para un total de 7.058 MWh por año.

*Información tomada del [Informe de Sostenibilidad Corona 2021](#)



PROMIGAS

“Este esfuerzo abre el espacio para caracterizar, modelar y desarrollar investigaciones que generen nuevo conocimiento para la empresa y el entorno en relación con nuevas tecnologías de producción de hidrógeno y su mezcla con gas natural”.



Juan Manuel Rojas,
presidente de Promigas

Estrategia en energía

En la estrategia corporativa de Promigas, uno de los objetivos es garantizar una operación ambientalmente responsable. De acuerdo con las tendencias de transición energética, la empresa prioriza, como negocio principal, el desarrollo y potenciación de servicios energéticos, especialmente de energía solar fotovoltaica, para seguir contribuyendo a las reducciones de emisión de carbono. La medición de la huella de carbono la realizan bajo lo establecido en la norma ISO 14064 versión 2020 y obtuvieron la certificación Icontec ISO14001:2015 y ISO 1464:2019. Su objetivo es ser carbono neutral para el 2040.

En materia de energía sostenible, al cierre de 2021 se concluyeron proyectos de energía solar, finalizando el año con 17,5 MWp, de los cuales 11,4 MWp están en operación y 6,1 MWp en construcción. En materia de gases sostenibles, iniciaron el primer piloto con hidrógeno.

La diversificación del negocio y la inversión prevista, de alrededor \$100.000 millones en energías más limpias y eficientes, a fin de reducir la huella de carbono de Promigas, seguirán presentes en los planes y proyectos para avanzar en la ruta de descarbonización de los negocios.

Buena práctica

Promigas, de la mano de Ecopetrol y el Gobierno Nacional, pondrá en funcionamiento su primer piloto de producción de hidrógeno verde, que será inyectado a las redes de gas natural de la zona de Mamonal, en Cartagena.

En la primera fase, la compañía producirá cerca de 1.574 kilogramos de este energético al año, que serán conectados a la red nacional.

Continúa en siguiente página



A través de todas las empresas Promigas continúan en el ejercicio de la transición energética por medio de las siguientes acciones:

CEO

Cifras de impacto

- Inversiones superiores a 19.000 millones de pesos en proyectos fotovoltaicos.
- A la fecha se han generado más de 3.3 GWh en los proyectos fotovoltaicos en operación.
- Tiene 58 proyectos en el país (32 en construcción y 26 terminados).
- Llegará a generar 8.7 MWp de potencia instalada, con lo que espera generar alrededor de 12 GWh al año y reducir 4.500 toneladas equivalentes de CO2 por año.

SURTIGAS

- Inversiones superiores a 21.000 millones de pesos en proyectos fotovoltaicos.
- 962 kWp en proyectos ejecutados y 5.6 MWp en construcción.
- Aportará a la disminución de más de 7.500 toneladas equivalentes de CO2 al año.
- Está generando 1.4 GWh al año de energía renovable.

GdO

- Inversiones superiores a 1.100 millones de pesos.
- Más de 320 kWp en construcción.
- Los proyectos disminuirán las emisiones en 123 toneladas de CO2 anuales

*Información tomada del [Informe Integrado de Gestión Promigas 2021](#) y la [noticia del piloto de producción de hidrógeno verde e inyección en redes de gas natural en Colombia](#).



GRUPO NUTRESA

“La agenda global propone limitar el incremento de la temperatura promedio del planeta. Para lograrlo, es necesario repensar los sistemas de producción, mejorar las fuentes de energía, reducir los impactos de la logística y liderar la transición a una economía baja en carbono.”



Carlos Ignacio Gallego,
presidente de Grupo Nutresa

Estrategia en energía

La estrategia de mitigación del cambio climático de Grupo Nutresa a 2030 propone reducir el 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero alcances 1 y 2, reducir en un 25% el uso de energía no renovable, diseñar el 100% de los empaques con características reciclables, reutilizables y compostables, y reducir en un 30% la pérdida y en un 50% el desperdicio de alimentos.

Buena práctica

La transición energética es parte fundamental del plan estratégico 2020-2030 de Grupo Nutresa en la búsqueda de una economía baja en carbono que se alinee con el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y aporte para contener el incremento de la temperatura media del planeta, no más allá de 2 °C.

La búsqueda de fuentes de energía renovables con un menor impacto ambiental, profundizar el control de procesos para incrementar la eficiencia energética y la adopción de nuevas tecnologías para la obtención de energía térmica son las variables clave para asegurar la continuidad de los procesos, la reducción del impacto ambiental y la minimización de los riesgos financieros.

Continúa en siguiente página



En 2021 se redujo el 7,5% de emisiones y el 5,5% del consumo de energía no renovable, ambos por tonelada producida, y se utilizó un 86,4% de energía eléctrica renovable.

Se invirtió en una nueva tecnología de tostión que aumenta la capacidad, reduce el consumo de energía en un 9,3% y de emisión de gases de efecto invernadero en un 12,8%. Se invirtió en una nueva tecnología de tostión que aumenta la capacidad, reduce el consumo de energía en un 9,3% y de emisión de gases de efecto invernadero en un 12,8%.

Cifras de impacto

Ampliaron la capacidad instalada de energía solar y alcanzaron 620.000 kWh/año, lo cual representa un 1,38% del consumo eléctrico total del negocio.

Aumentaron el uso de energía eléctrica certificada verde al 98% de sus operaciones productivas en Chile.

Se redujo un 62,7% las emisiones de CO₂ en las plantas de carnes y masas gracias al cambio de energías más limpias.

Fortalecieron la gestión energética de Nutresa con la implementación de proyectos de energía solar en cinco empresas de Colombia.

Incrementaron la generación de energía solar en 14% respecto al 2020 con 2.791.362 kWh de energía solar fotovoltaica generada.

*Información tomada del Informe Integrado de Grupo Nutresa 2021



BAVARIA

“En Bavaria estamos convencidos que un mejor país lo construimos entre todos y para ello, apostarle a la sostenibilidad ambiental es una prioridad en nuestro negocio. En línea con este propósito, me llena de orgullo compartir con Colombia un nuevo motivo para brindar: desde 2024 produciremos el 100% de nuestras cervezas utilizando energía renovable. Seguiremos acompañando las celebraciones futuras de miles de colombianos recargados con la mejor energía”



Sergio Rincón,
presidente de Bavaria.

Estrategia en energía

El objetivo de Bavaria es que el 100% de la energía eléctrica provenga de fuentes renovables no convencionales. Con ello, reducirán el 25% de las emisiones de carbono a lo largo de la cadena de valor. Para 2040 la ambición es lograr cero emisiones netas de carbono en toda la cadena.

Buena práctica

Bavaria firmó un acuerdo con Enel Colombia (PPA power purchase agreement), a través del cual se suplen las necesidades de energía eléctrica por 15 años, con energía renovable no convencional para siete cervecerías, dos malterías y una planta de etiquetas ubicadas en diferentes ciudades del país, a partir de febrero de 2024.

La energía renovable que utilizará Bavaria para producir el 100% de sus cervezas será generada en la primera etapa del parque solar Guayepo I & II (486,7 MWdc), ubicada en Ponedera, Atlántico. Esta primera fase (Guayepo I), contará con una capacidad instalada de 221 MWdc de los cuales el 50% estará dedicado al suministro para la Cervecera, es decir, alrededor de 250 GWh/año de energía.

Cifras de impacto

- Para tener la flota sostenible más grande de Colombia, se han invertido recursos en la adquisición de camiones eléctricos, vehículos kangoos para la fuerza de ventas, camiones a gas y montacargas eléctricos.
- En 2021 compraron 11.280 neveras con gases R290 amigables con el medio ambiente, que se incorporaron a la cadena para contar con un total de 163.223 equipos en operación.
- En 2021 se suspendió el uso de carbón mineral para dar paso al gas natural para el proceso de generación de vapor en las cervecerías Unión y Boyacá.

*Información tomada del [Informe de Sostenibilidad Bavaria 2021](#) y la noticia [Enel Colombia y Bavaria firman acuerdo de suministro de energía limpia por 15 años](#).

07

LLAMADO
A LA **ACCIÓN**





Algunas de las acciones identificadas que pueden ser implementadas a nivel empresarial por las empresas en Colombia y con acompañamiento de CECODES son:

Camino Energía

1. Realización de auditorías energéticas para detectar ineficiencias energéticas y hacer un seguimiento al consumo energético de forma ordenada y trazable.
2. Utilización de la Biomasa generada en sus actividades como fuente de energía, bien sea en proceso directo (combustión) o a través de producción de biogás. A nivel mundial, esta es una de las mayores fuentes renovables y una de las menos aprovechadas.
3. Obtención de metano a partir de la digestión anaerobia de residuos.
4. Uso de biomasa residual como combustible en calderas para generación de energía térmica / eléctrica. Uso de cogeneración.
5. Cambio de calderas a carbón por calderas a gas o tecnologías limpias.
6. Integración de energía fotovoltaica en la producción e instalaciones de oficinas.
7. Promover la reducción del consumo de agua, recirculando en ciclo cerrado si es posible.
8. Cambio de refrigerantes agotadores de la capa de ozono por otros que generen menos emisiones GEI.
9. Cambio de tecnología en la producción de aire comprimido con compresores de alta eficiencia.
10. Cambio de refractario de los hornos por mantas cerámicas.
11. Uso de subproductos o residuos de una fábrica como materia prima en otro lugar.
12. Instalación de mini o micro-hidráulicas en sus instalaciones, de tal forma que se aprovechen las corrientes de agua para lograr una generación eléctrica que aunque no sea a gran escala, permita suplir algunas necesidades locales para la empresa o para poblaciones aledañas.
13. Uso de residuos de la construcción para generación de nuevos materiales a ser utilizados en ésta área.
14. Manejo de documentos en formato digital, disminuyendo el empleo de papel.
15. Uso de CO2 capturado en procesos de fabricación de hormigón para usarlo como materia prima en la elaboración de concreto.
16. Uso de tecnologías como la impresión 3D industrial para aprovechar al máximo los materiales y evitar pérdidas energéticas en reprocesado de recortes y sobrantes.
17. Uso de inteligencia artificial y cómputo para evaluar y optimizar procesos industriales, obteniendo una mejora en eficiencia energética.
18. Utilización de la energía solar para producir energía térmica que reemplace la energía térmica producida por otros medios. Los colectores y concentradores solares en el día pueden disminuir notablemente el consumo por otros medios. Ya hay tecnologías que permiten su almacenamiento para periodos nocturnos.



- 19.** Utilización de hidroeléctricas de bombeo o reversibles, que permitan recuperar el agua turbinada cuando se tiene producción sobrante de electricidad por otras fuentes.
- 20.** Uso de turbinas eólicas en los sitios geográficos en donde puede haber mayor aprovechamiento de los vientos, incluso en zonas de alta montaña es posible utilizar estos equipos para consumo local.
- 21.** En empresas con instalaciones costeras, realizar estudios para el aprovechamiento de la energía de fuente oceánica (mareas, olas, gradientes salinos, etc) e implementar tecnologías que permitan suplir parte de la energía consumida.
- 22.** Aprovechar la energía térmica disponible en el territorio nacional para reemplazo de energía térmica (natural por aguas termales o generación de vapor indirecto) o incluso para generación eléctrica local.
- 23.** Producción y uso del hidrógeno en las actividades industriales, partiendo de la energía sobrante de procesos internos o como producto de electrólisis por energía eléctrica sobrante.
- 24.** En el caso definitivo de mantener la producción de CO₂, aplicar las tecnologías de captura de este compuesto y disponerlo adecuadamente.
- 25.** Uso de luminarias tipo LED tanto en las instalaciones de manufactura como en oficinas.
- 26.** Realización de estudios y cálculos de huella de carbono para determinar qué procesos contaminan más y generar estrategias para su disminución.



Camino Transporte

- 1.** Reemplazo de camiones con tecnología antigua por camiones con tecnología nueva (Euro VI o eléctricos) para transporte de sus productos.
- 2.** Realizar mantenimientos preventivos en vehículos y equipos de frío con la frecuencia adecuada que aseguren su funcionamiento eficiente.
- 3.** Cambio de montacargas a tipo eléctrico.
- 4.** Optimización de rutas que permitan mejorar la eficiencia en el transporte y disminución del combustible empleado.
- 5.** Instalación de infraestructura para recarga de vehículos eléctricos en sus instalaciones.
- 6.** Promover en lo posible el uso de la bicicleta como medio de transporte para sus empleados.
- 7.** Promover el uso compartido de vehículos.
- 8.** Generar incentivos para la compra de vehículos eléctricos para su flota propia o para la de sus empleados.
- 9.** Asegurar el funcionamiento de los vehículos dentro de su vida útil y reemplazarlos por últimas tecnologías eléctricas.
- 10.** Asegurar que los vehículos viejos sean reciclados de una forma adecuada.
- 11.** En los planes de ordenamiento territorial deberá considerarse la disponibilidad de servicios básicos para las personas en las cercanías a su vivienda.
- 12.** La implementación del teletrabajo también ayudaría a la disminución del uso del transporte y por lo tanto disminución de la contaminación derivada.
- 13.** Uso de trenes eléctricos para transporte de mercancías en reemplazo de camiones para transporte pesado
- 14.** Incrementar rápidamente los mercados para materiales reciclados en la industria automotora, aeronáutica, naviera y la segregación al final de la vida útil y suprarreciclaje a bajo costo. También es importante incrementar el mercado de las baterías recicladas.

08

CECODES
COMO **ALIADO**
ESTRATÉGICO EN
LA TRANSICIÓN
ENERGÉTICA





CECODES como articulador de la estrategia de transición energética, está enfocando sus esfuerzos en las siguientes actividades:

- 1.** Estableció una Hoja de Ruta Empresarial para la Carbono Neutralidad para la reducción de emisiones de GEI en todos los sectores de la economía. El establecer metas intermedias que demuestran cómo se alcanzará la carbono neutralidad a 2050, se debe adaptar indicadores que demuestren la planificación e implementación de las líneas de acción planteadas a 2050 con el objetivo de que puedan ser monitoreadas.
- 2.** Aplicación del concepto de ecoeficiencia en los procesos, productos y servicios de la empresa, como punto de partida hacia la transición energética y a través de la implementación de herramientas empresariales desarrolladas por CECODES y el WBCSD, que le permite al sector empresarial conocer su estado de avance a nivel ambiental, social y económico
- 3.** No se debe dar por hecho que eliminar las emisiones de CO2 puede compensar la gran parte de las emisiones presentes o futuras, es fundamental integrar a las empresas para lograr la protección y restauración de ecosistemas naturales y biodiversos.
- 4.** Dentro del objetivo de reducir emisiones de GEI que permita lograr la carbono neutralidad en 2050, la implementación de acciones como la deforestación, almacenamiento de carbono para generación de energía, reforestación con especies exóticas invasoras que no retienen carbono, entre otras; impide que se cumpla con el objetivo y meta establecida a nivel país.
- 5.** Priorizar la transformación del sector energético, y fomentar la energía renovable y
- 6.** la eficiencia energética. La producción de energía es el principal sector responsable de emisiones de GEI, tanto nacionales como internacionales. Por ende, es necesario cambiar rápidamente la matriz energética por fuentes renovables, para poder reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, Para ello, las energías renovables deben ser accesibles y hay que favorecer y facilitar su despliegue con condiciones justas para las empresas, así como remover las condiciones que favorecen a las empresas de combustibles fósiles.
- 7.** Dejar de subsidiar/financiar a las actividades que utilicen/produzcan/quemen combustibles fósiles. Para lograr la transición energética es imprescindible eliminar los subsidios y cualquier apoyo hacia las actividades que produzcan o utilicen combustibles fósiles. De tal forma, los subsidios deberán ser redireccionados hacia la generación de energías limpias y renovables. Del mismo modo, tampoco deberán financiarse los proyectos para la transición a gas natural, sino que se debe ir directamente hacia la transición de energías renovables.
- 8.** Contemplar las emisiones producidas por el desperdicio de alimentos. Se deben reducir/eliminar los desperdicios de alimentos en toda la cadena de valor y los circuitos cortos de comercialización, ya que este representa entre el 8% y 10% de las emisiones globales totales.



- 9.** La hoja de ruta establece cómo será la descarbonización del transporte. La transición energética del transporte debe ser un proceso claro que involucre el transporte privado y transporte público. Se debe diseñar un sistema de movilidad bajo emisiones y accesible para todos. Para fomentar el uso del transporte público, se debe mejorar la logística y eficiencia aumentando los tipos de movilidad, incentivando la reducción de la circulación de autos particulares. Asimismo, se precisa la transformación tecnológica en el sector de transporte hacia vehículos eléctricos, a hidrógeno, o a biocombustibles.
- 10.** La estrategia deberá revisar los patrones de producción y consumo actuales y su relación con los recursos naturales. Analizar las prácticas y la tecnología utilizada para la producción de bienes y servicios a partir de recursos naturales y energéticos. Las nuevas tecnologías deberán ser más eficientes en la producción y en el consumo, reduciendo el uso de recursos naturales y de los desechos y efluentes producidos. Asimismo, también se deberá eliminar la obsolescencia programada e inducida por la industria y el comercio, así como la obsolescencia percibida por los individuos.
- 11.** La estrategia deberá ir acompañada con un fuerte programa de concientización y educación hacia la sociedad. Las transformaciones necesarias requieren de un sistema educativo que las sustente, mediante la concientización de los individuos sobre las relaciones entre ecosistemas humanos y naturales. A través de la Ley de Educación Ambiental Integral, es necesario un sistema educativo que forme y capacite en las nuevas actividades que contribuirán a la transformación de los distintos sectores.

Adicionalmente CECODES se establece como soporte a la Transición Energética de sus empresas a través de:

- Dentro del objetivo de reducir emisiones de GEI que permita lograr la carbono neutralidad en 2050, la implementación de acciones como la deforestación, almacenamiento de carbono para generación de energía, reforestación con especies exóticas invasoras que no retienen carbono, entre otras; impide que se cumpla con el objetivo y meta establecida a nivel país.
- Apoyar la elaboración de planes y programas de las empresas incluyendo recomendaciones sobre los caminos Energía y Transporte/Movilidad
- Capacitar a las empresas en las características de cada tecnología en EERR y cómo podrían ser empleadas específicamente en sus procesos.
- Mantener comunicación constante con las empresas para dar a conocer los avances en las tecnologías en EERR y cómo podrían mejorar la eficiencia energética y/o disminuir el impacto ambiental.
- Generar mecanismos de seguimiento a la implementación de tecnologías en EERR en cada una de las empresas.
- Entregar reconocimientos a las empresas que han logrado destacar en la implementación de tecnologías en EERR tanto en la mejora de la eficiencia energética como en la disminución significativa de impacto ambiental.
- Divulgar periódicamente los nuevos casos de éxito en aplicación de tecnologías en EERR a todos sus afiliados, de tal forma que se incentive la Transición Energética y se promuevan aquellas iniciativas que logren mayor beneficio ambiental.



PANORAMA
DE LA TRANSICIÓN
ENERGÉTICA
EN COLOMBIA

www.cecodes.org.co