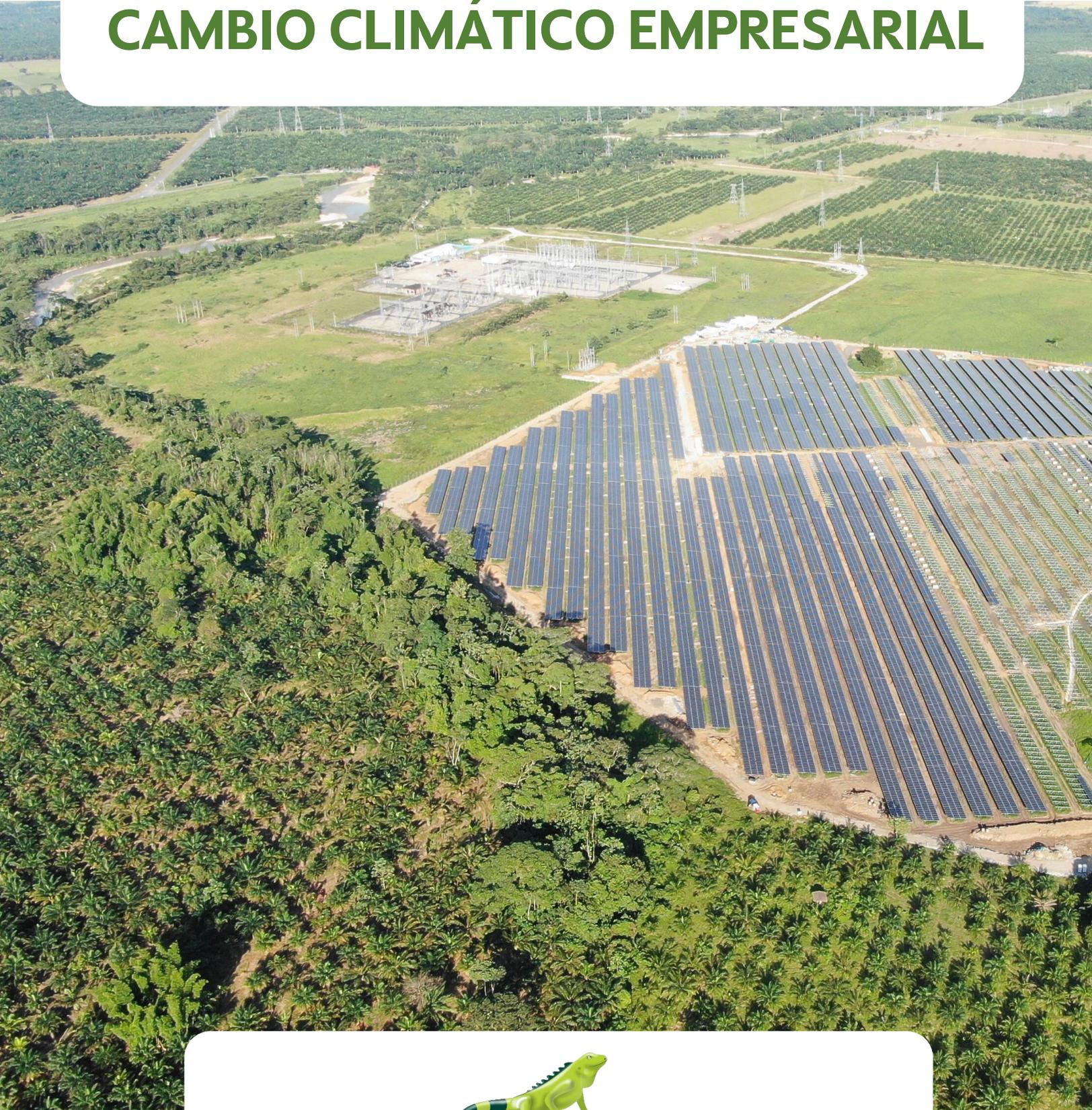


# PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EMPRESARIAL



	<b>PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EMPRESARIAL - PIGCCe</b> <b>ECOPETROL S.A.</b>		
	<b>Sistema de Gestión HSE - Vicepresidencia HSE</b> <b>Gerencia de Sostenibilidad y Descarbonización</b>		
	<b>Versión: 01</b>	<b>Fecha de elaboración: 26/03/2024</b>	<b>Página 2 de 32</b>

## CONTENIDO

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>CONSIDERACIONES GENERALES.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1</b>	<b>ALCANCE .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2</b>	<b>OBJETIVO .....</b>	<b>5</b>
<b>2.3</b>	<b>DOCUMENTOS ASOCIADOS.....</b>	<b>5</b>
<b>2.4</b>	<b>MARCO LEGAL .....</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>CONTEXTO EMPRESARIAL .....</b>	<b>6</b>
<b>3.1</b>	<b>Análisis de Materialidad.....</b>	<b>8</b>
<b>4.</b>	<b>COMPONENTE MITIGACIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>4.1</b>	<b>Gestión de la información de emisiones de GEI.....</b>	<b>11</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Inventario de Emisiones de GEI – Ecopetrol S.A.....</b>	<b>11</b>
<b>4.1.1.1</b>	<b>Emisiones alcances 1 y 2.....</b>	<b>11</b>
<b>4.1.1.2</b>	<b>Emisiones alcance 3.....</b>	<b>12</b>
<b>4.1.1.3</b>	<b>Inventario de Emisiones de GEI – Grupo Ecopetrol.....</b>	<b>13</b>
<b>4.2</b>	<b>Reducción de emisiones de GEI .....</b>	<b>13</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Avance en la reducción de emisiones de GEI.....</b>	<b>16</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Gestión de emisiones de metano.....</b>	<b>17</b>
<b>4.3</b>	<b>Gestión estratégica del portafolio.....</b>	<b>17</b>
<b>5.</b>	<b>COMPONENTE COMPENSACIÓN .....</b>	<b>18</b>
<b>5.1</b>	<b>Portafolio de Soluciones Naturales del Clima .....</b>	<b>19</b>
<b>5.2</b>	<b>Compra de créditos de carbono .....</b>	<b>20</b>
<b>6.</b>	<b>COMPONENTE DE ADAPTACIÓN.....</b>	<b>20</b>
<b>6.1</b>	<b>Análisis de riesgos climáticos o riesgos físicos del clima de Ecopetrol S.A.....</b>	<b>21</b>
<b>6.2</b>	<b>Portafolio medidas de adaptación.....</b>	<b>24</b>
<b>7.</b>	<b>COMPONENTE DE GOBERNANZA.....</b>	<b>27</b>
<b>7.1</b>	<b>Apropiación de los asuntos relacionados con el clima.....</b>	<b>28</b>
<b>7.2</b>	<b>Medios financieros para la implementación de las acciones en mitigación y adaptación .....</b>	<b>29</b>
<b>7.3</b>	<b>Monitoreo y divulgación de los asuntos y métricas relacionados con el clima .....</b>	<b>29</b>
	<b>Relación de Versiones .....</b>	<b>30</b>
	<b>ANEXO – DEFINICIONES .....</b>	<b>31</b>

## LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Inventario de Emisiones de GEI (Alcance 1 y 2) Ecopetrol S.A. periodo 2019 – 2023.....	12
Gráfica 2. Inventario de Emisiones de GEI (Alcance 3) en KtCO <sub>2</sub> e Ecopetrol S.A. periodo 2019 – 2023.....	12

	<b>PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EMPRESARIAL - PIGCCe</b> <b>ECOPETROL S.A.</b>		
	<b>Sistema de Gestión HSE - Vicepresidencia HSE</b> <b>Gerencia de Sostenibilidad y Descarbonización</b>		
	<b>Versión: 01</b>	<b>Fecha de elaboración: 26/03/2024</b>	<b>Página 3 de 32</b>

Gráfica 3. Inventario de Emisiones de GEI (Alcance 1 y 2) en MtCO <sub>2</sub> e Grupo Ecopetrol - Año base 2019 .....	13
Gráfica 4. Proyección de emisiones de GEI al año 2030 (alcance 1 y 2) .....	14
Gráfica 5. Curva de costo de abatimiento para escenario mínimo .....	15
Gráfica 6. Escenario mínimo al 2030 .....	16
Gráfica 7. Avance en la reducción acumulada de emisiones de GEI (2020-2023).....	16
Gráfica 8. Análisis de Soluciones Naturales del Clima .....	19

### LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Estrategia de Largo Plazo .....	7
Ilustración 2. Resultados del análisis de doble materialidad 2023 .....	8
Ilustración 3. Relacionamiento entre los elementos ASG .....	9
Ilustración 4. Metas asociadas a cambio climático.....	9
Ilustración 5. Palancas de reducción de emisiones.....	14
Ilustración 6. Escenarios climáticos basados en IPCC.....	20
Ilustración 7. Relación de conceptos básicos del Quinto Informe de Evaluación (AR5), IPCC, 2018.....	22
Ilustración 8. Estructura de gobierno de Ecopetrol relacionada con el cambio climático .....	28
Ilustración 9. Marcos de reporte relacionados con cambio climático .....	29

	<b>PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EMPRESARIAL - PIGCCe</b> <b>ECOPETROL S.A.</b>		
	<b>Sistema de Gestión HSE - Vicepresidencia HSE</b> <b>Gerencia de Sostenibilidad y Descarbonización</b>		
	<b>Versión: 01</b>	<b>Fecha de elaboración: 26/03/2024</b>	<b>Página 4 de 32</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

Ecopetrol S.A. definió el cambio climático como un asunto material considerando el impacto directo sobre las operaciones, la infraestructura, la sostenibilidad de la empresa y las decisiones hacia los diferentes grupos de interés. El cambio climático se gestiona a partir de una hoja de ruta establecida por la empresa, que incorpora los componentes de descarbonización (en adelante mitigación), compensación y adaptación al cambio climático en línea con la estrategia 2040 “Energía que Transforma”.

El componente de mitigación incluye, la gestión de la información de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (en adelante, GEI), el análisis de escenarios, la definición e implementación de oportunidades de reducción de GEI y la gestión estratégica del portafolio de activos de la compañía para orientar acciones adicionales, que contribuyan a evitar el incremento de las emisiones de GEI. Si bien, la gestión en materia de emisiones de GEI está enfocada en su reducción siguiendo el concepto de la jerarquía de la mitigación, la compañía cuenta a su vez, con un componente de compensación para apoyar el cumplimiento de la ambición climática, a través de la consolidación de un portafolio de Soluciones Naturales del Clima.

Por su parte, el componente de adaptación contribuye a gestionar los riesgos físicos del clima considerando el impacto directo sobre las operaciones, la infraestructura y el entorno, debido al aumento de la temperatura media global y su consecuente efecto sobre las condiciones climáticas (precipitación y temperatura) en las zonas donde opera la empresa, con base en escenarios de clima futuro. En este componente se incluyen, los análisis asociados a los riesgos físicos en términos de la exposición y vulnerabilidad a las amenazas de origen natural, además de desarrollar los riesgos de transición, que evalúan la velocidad de aceleración de la descarbonización y su efecto en el portafolio de activos de la compañía.

Adicionalmente, incorpora un componente de gobernanza que desarrolla los medios de implementación, a través de la apropiación de los asuntos relacionados con el clima en los diferentes niveles y áreas de la organización, la asignación de los recursos para la implementación de las acciones en mitigación y adaptación, y el monitoreo y divulgación de los asuntos y métricas relacionados con el clima.

Además de lo anterior, la compañía soporta su gestión en cambio climático a través de ejes transversales enfocados en la gestión con la cadena de suministro; la comercialización de productos carbono compensados o más bajos en emisiones; la divulgación, comunicación y relacionamiento con diferentes grupos de interés; la participación en procesos de política pública y regulatorios; y el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación, que apalanquen la ambición climática de la empresa y la estructuración de alternativas para lograr el financiamiento sostenible.

El presente documento, se construye siguiendo las recomendaciones de los lineamientos para la formulación de los Planes Integrales de Gestión del Cambio climático Empresarial (PIGCCe), publicados por el Ministerio de Minas y Energía en 2023, cuyo objetivo es guiar a las empresas del sector minero energético en la identificación, definición, implementación y seguimiento de iniciativas o medidas para la gestión del cambio climático. Este hace parte del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del sector minero energético (PIGCCme) adoptado mediante la Resolución 40807 de 2018 y actualizado por la Resolución 40350 de 2021 del Ministerio de Minas y Energía; instrumento mediante el cual, el sector implementa acciones para el cumplimiento de las metas establecidas en la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC por sus siglas en inglés) de Colombia, la Estrategia climática de largo plazo de Colombia (E2050) y las leyes 1931 de 2018 (directrices para la gestión del cambio climático) y 2169 de 2021 (Ley de acción climática), mediante las que se disponen acciones y metas en la gestión del cambio climático. Así mismo, considera otras directrices requeridas para una divulgación transparente y oportuna de los asuntos climáticos.

La información plasmada en el documento obedece a los análisis actuales para todos sus componentes, los cuales podrán ser modificados o actualizados, atendiendo a cambios regulatorios de nivel nacional o internacional u otras cuestiones que influyan sobre la gestión del cambio climático de Ecopetrol S.A.

	<b>PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EMPRESARIAL - PIGCCe</b> <b>ECOPETROL S.A.</b>		
	<b>Sistema de Gestión HSE - Vicepresidencia HSE</b> <b>Gerencia de Sostenibilidad y Descarbonización</b>		
	<b>Versión: 01</b>	<b>Fecha de elaboración: 26/03/2024</b>	<b>Página 5 de 32</b>

## 2. CONSIDERACIONES GENERALES

### 2.1 ALCANCE

El presente documento tiene como alcance comunicar a los diferentes grupos de interés la gestión de Ecopetrol S.A. en relación con el cambio climático, con el fin de mantener una operación baja en emisiones de carbono y resiliente a los efectos del cambio climático.

### 2.2 OBJETIVO

Establecer y comunicar las acciones y objetivos en relación con la mitigación, compensación y adaptación, con base en el análisis de escenarios y la aplicación de metodologías para la gestión del cambio climático, en línea con la estrategia corporativa al 2040 “Energía que Transforma”.

### 2.3 DOCUMENTOS ASOCIADOS

A continuación, se relacionan los documentos asociados a la gestión del cambio climático en Ecopetrol S.A.

- HSE-P-038 Procedimiento para la Cuantificación y Reporte de las Emisiones Atmosféricas en ECOPETROL S.A.
- HSE-I-108 Instructivo para el cargue de información en el Sistema de Gestión de Emisiones Atmosféricas – SIGEA.
- HSE-F-587 Formato de Actualización de Instalaciones SIGEA.
- HSE-F-588 Formato de Captura de Datos SIGEA.
- HSE-F-589 Formato de Captura de Resultados de Monitoreos.
- HSE-G-144 Guía para la definición de lineamientos para la implementación del Programa LDAR (Leak Detection and Repair).
- HSE-G-145 Guía para la implementación de la Iniciativa “Zero Routine Flaring by 2030”.
- HSE-H-017 Hoja de Vida del Indicador de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero – GEI.
- HSE-P-042 Procedimiento para Compensación de Emisiones de Gases Efecto Invernadero en el Grupo Empresarial Ecopetrol.
- HSE-G-174 Guía para la Compensación de Emisiones de Gases Efecto Invernadero.
- Planes regionales de adaptación a la variabilidad y cambio climático.

Otros documentos:

- ISO 14064-1 Gases de efecto invernadero – Parte 1: Especificación con orientación, a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero.
- [Protocolo Gases de Efecto Invernadero](#) – Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte (*World Resource Institute*).
- Informes de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (AR5).

### 2.4 MARCO LEGAL

Este documento fue elaborado teniendo como referencia los siguientes estándares, marcos normativos y de política nacional e internacional:

- a. Instrumentos de política pública internacional en cambio climático:
  - Convención Marco de las Naciones Unidas en Cambio Climático (CMNUCC) 1992.

	<b>PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EMPRESARIAL - PIGCCe</b> <b>ECOPETROL S.A.</b>		
	<b>Sistema de Gestión HSE - Vicepresidencia HSE</b> <b>Gerencia de Sostenibilidad y Descarbonización</b>		
	<b>Versión: 01</b>	<b>Fecha de elaboración: 26/03/2024</b>	<b>Página 6 de 32</b>

- Acuerdo de París (2015).
- b. Marco Legal Nacional:
  - Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Ley 164 de 1994.
  - Decreto 298 de 2016 “Por el cual se establece la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático y se dictan otras disposiciones”.
  - Ley 1819 de 2016 (Reforma Tributaria Estructural) mediante la cual se creó el impuesto nacional al carbono.
  - Decreto 926 de 2017, mediante el cual se estableció el procedimiento para la no causación del impuesto nacional al carbono.
  - Ley 1844 de 2017 por medio de la cual se aprueba el “Acuerdo de París”.
  - Política Nacional de Cambio Climático de Colombia (2017).
  - Resolución 1447 de 2018 “Por la cual se reglamenta el sistema de monitoreo, reporte y verificación.
  - Ley 1931 de 2018 “Por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático”.
  - Ley 2169 de 2021 “Por medio de la cual se impulsa el desarrollo bajo en carbono del país mediante el establecimiento de metas y medidas mínimas en materia de carbono neutralidad y resiliencia climática y se dictan otras disposiciones”.
  - Estrategia Climática de Largo Plazo de Colombia para dar cumplimiento al Acuerdo de París (E2050).
  - Resolución 40807 de 2018 por la cual se adopta el Plan Integral de Gestión de Cambio Climático del sector Minero Energético – PIGCCme.
  - Resolución 40350 de 2021 por la cual se modifica el Plan Integral del Gestión del Cambio Climático del sector Minero Energético.
  - Resolución 40066 de 2022 por la cual se establecen requerimientos técnicos para la detección y reparación de fugas, el aprovechamiento, quema y venteo de gas natural durante las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos.
  - Resolución 948 del 12 de agosto de 2022, se adoptan las "Reglas para la Entrega de la línea base de fugas de gas natural y la Entrega y Reporte del Programa de Detección y Reparación de Fugas por parte de los operadores del sector hidrocarburos de la Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH".
  - Resolución 40317 de 2023 por la cual se modifica la Resolución 40066 de 2022 en la cual se establecen requerimientos técnicos para la detección y reparación de fugas, el aprovechamiento, quema y venteo de gas natural durante las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos.
  - Resolución No. 0839 de 2023, por medio de la cual se expide una nueva reglamentación con relación al Subsistema de Información sobre Uso de Recursos Naturales Renovables – SIUR y el Registro Único Ambiental – RUA y la adopción del Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento del SIUR para los sectores productivos y el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes – RETC.

### 3. CONTEXTO EMPRESARIAL

El Grupo Ecopetrol definió su estrategia al 2040 "Energía que Transforma", con el objetivo de consolidar una organización ágil y dinámica que se adapte rápidamente a los cambios a los que se enfrenta la industria energética. La estrategia se soporta en cuatro pilares fundamentales:

- a. **Crecer con la Transición Energética:** su objetivo es mantener la competitividad del Grupo Ecopetrol en la cadena de valor integrada de hidrocarburos e incrementar el suministro de gas, la exploración costa afuera y la recuperación mejorada, fortaleciendo así los negocios tradicionales con tecnología de punta e innovación para tener procesos más sostenibles y maximizar el valor de las reservas y barriles futuros, así como la vida útil y el valor del portafolio de hidrocarburos, al tiempo que se avanza en la estrategia de descarbonización y diversificación de negocios de bajas emisiones.

	<b>PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EMPRESARIAL - PIGCCe</b> <b>ECOPETROL S.A.</b>		
	<b>Sistema de Gestión HSE - Vicepresidencia HSE</b> <b>Gerencia de Sostenibilidad y Descarbonización</b>		
	<b>Versión: 01</b>	<b>Fecha de elaboración: 26/03/2024</b>	<b>Página 7 de 32</b>

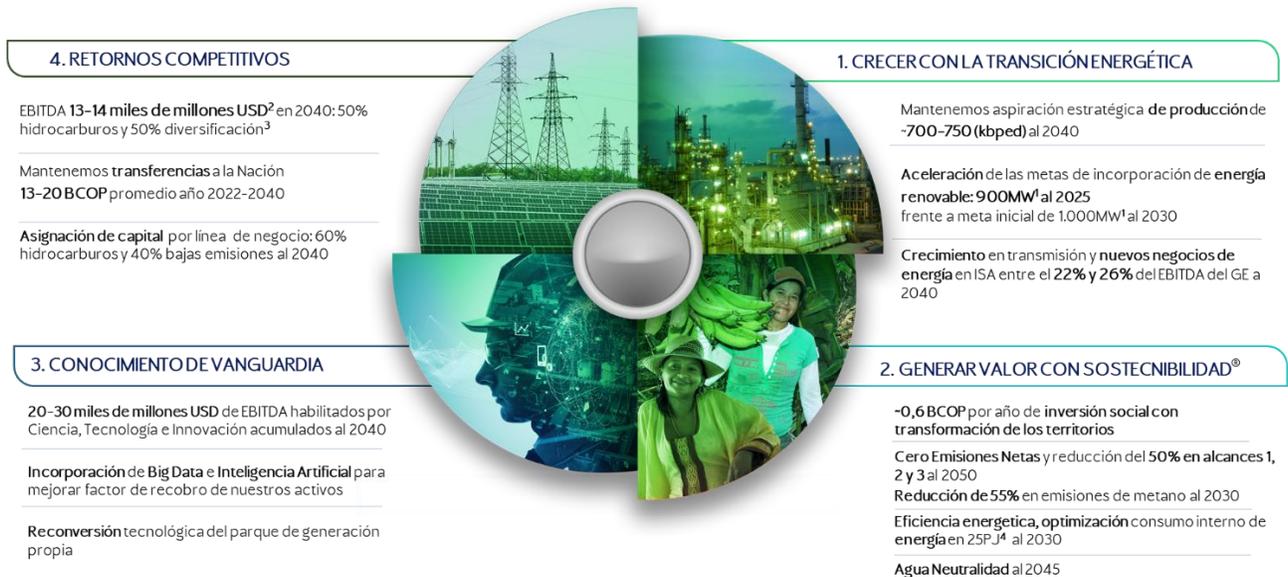
- b. **Generar Valor con Sostecnibilidad:** Este pilar busca fortalecer relaciones transparentes y éticas con los grupos de interés, aplicando altos estándares de gobierno corporativo para lograr operaciones ambientalmente responsables, seguras y eficientes, en las que la innovación y la tecnología actúen como catalizadores para acelerar soluciones a los retos del futuro. Para lograrlo, el Grupo Ecopetrol ha identificado cinco líneas estratégicas: (i) construir y generar valor a través de una producción eficiente, limpia y segura, (ii) acelerar y priorizar la descarbonización y la eficiencia energética, (iii) asegurar la gestión circular del agua, (iv) apoyar el desarrollo local en los lugares donde operamos, y (v) generar confianza en el contexto social a través del diálogo proactivo y mejorando la calidad de vida de las personas buscando beneficios mutuos, con un enfoque de inclusión, y de reactivación y diversificación de las economías locales.
- c. **Conocimiento de vanguardia:** Este pilar busca desarrollar las habilidades y capacidades requeridas para enfrentar los retos hacia el crecimiento y la sostenibilidad, a través de una estrategia integral de ciencia, tecnología e innovación, así como mejorar la competitividad y resiliencia de los activos actuales, contribuir con la diversificación, incrementar las energías limpias, descarbonizar las operaciones y fortalecer el talento a través de prácticas transformadoras, mediante programas de capacitación para optimizar el desempeño (upskilling) o cubrir nuevos puestos (reskilling).
- d. **Retornos competitivos:** El cuarto pilar asegura la continuidad de una estricta disciplina de capital, el uso eficiente de los recursos y la protección de la caja, todo lo cual ha venido apalancando la estrategia del Grupo Ecopetrol desde 2015.

En la Ilustración 1, se presenta el resumen de la Estrategia de Largo Plazo “Energía que Transforma” y las metas de alcance corporativo de cada uno de sus pilares.

*Ilustración 1. Estrategia de Largo Plazo<sup>1</sup>*

## ENERGÍA QUE TRANSFORMA

### Estrategia 2040



*Fuente: Información propia Ecopetrol 2023*

<sup>1</sup> Para ampliar la información, consultar el siguiente enlace: <https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/Home/estrategia2040>

### 3.1 Análisis de Materialidad

Ecopetrol S.A. cuenta con un ejercicio de materialidad ambiental, social y de gobernanza (ASG), cuyo objetivo principal es identificar, evaluar y gestionar los riesgos y oportunidades del entorno, desde la perspectiva financiera, así como los impactos que sus actividades tienen o podrían tener sobre el medio ambiente y la sociedad.

Este análisis se caracteriza por la adopción del enfoque de doble materialidad que promueve una visión integral de la gestión de la sostenibilidad y el impacto que los asuntos ASG tienen sobre el desempeño financiero, los objetivos estratégicos y la reputación de Ecopetrol, fomentando, a su vez, la responsabilidad, la transparencia y la rendición de cuentas con sus Grupos de Interés. Como resultado del análisis, el cambio climático fue reconocido como un asunto material para la compañía. En la Ilustración 2, se presenta el resultado del análisis de doble materialidad.

*Ilustración 2. Resultados del análisis de doble materialidad 2023*



*Fuente: Información propia Ecopetrol 2024*

Asimismo, se identificaron cuatro (4) asuntos que, por su naturaleza transversal a la estrategia de Ecopetrol, no se consideraron como elementos a gestionar, sino que adquieren un carácter estratégico y habilitador de los asuntos materiales. Estos asuntos son: Transición Energética Justa, Economía Circular, Derechos Humanos y Gobierno Corporativo.

Como ejercicio complementario, se realizó el análisis de la relación existente entre los asuntos ASG (muy fuerte, fuerte o media), frente a la naturaleza y las acciones que se desarrollan y gestionan desde cada uno de ellos. Esta información destaca la importancia de gestionar los elementos de manera integrada, teniendo en cuenta que las acciones desarrolladas en el marco de alguno de los asuntos pueden tener efectos en otro, logrando, por ejemplo, maximizar resultados o disminuir esfuerzos.

En la Ilustración 3, se presenta el resultado del relacionamiento entre asuntos materiales.

Ilustración 3. Relacionamiento entre los asuntos ASG



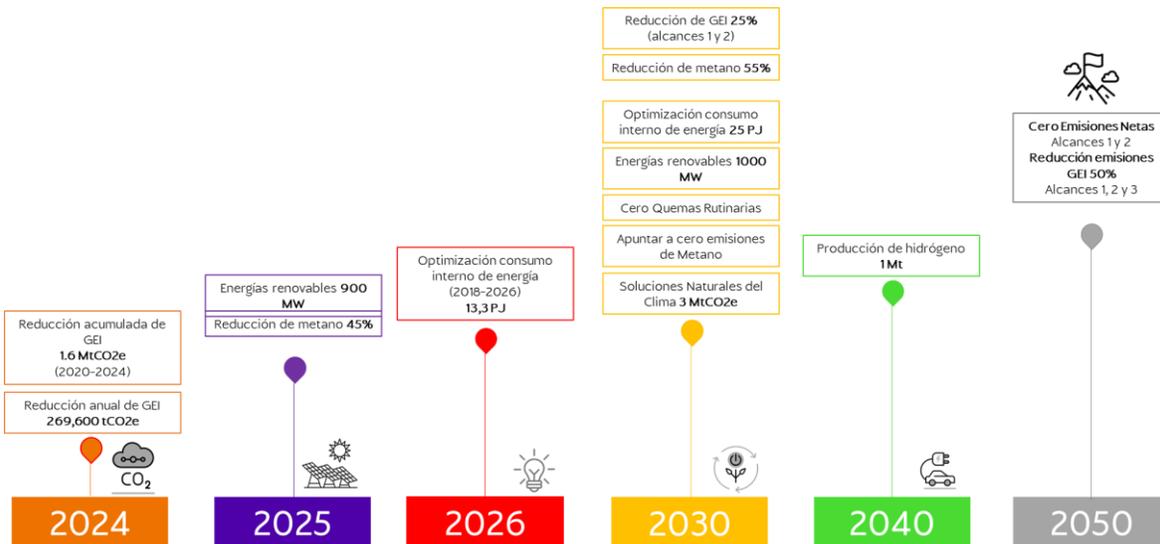
Fuente: Información propia Ecopetrol 2024

A partir del ejercicio anterior, se estructuran hojas de ruta de largo plazo para cada elemento material que considera todas las relaciones entre los elementos ASG.

#### 4. COMPONENTE MITIGACIÓN

El Grupo Ecopetrol se comprometió a alcanzar cero emisiones netas de carbono en 2050 y a reducir el 25% de sus emisiones al 2030 con respecto al año 2019. Adicionalmente, reducir el 50% de sus emisiones alcance 1, 2 y 3 al 2050. Para cumplir con esta ambición, se han definido otras metas intermedias, las cuales se muestran en la Ilustración 4.

Ilustración 4. Metas asociadas a cambio climático



Fuente: Información propia Ecopetrol 2024

	<b>PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EMPRESARIAL – PIGCCe</b> <b>ECOPETROL S.A.</b>		
	<b>Sistema de Gestión HSE – Vicepresidencia HSE</b> <b>Gerencia de Sostenibilidad y Descarbonización</b>		
	<b>Versión: 01</b>	<b>Fecha de elaboración: 26/03/2024</b>	<b>Página 10 de 32</b>

Por otra parte, la compañía se ha adherido a una serie de iniciativas globales en temas climáticos, ratificando con esto algunas de las metas mencionadas anteriormente.

**Iniciativas y compromisos globales**

- ✓ **Coalición por el Clima y el Aire Limpio – CCAC (2022)**

  - Busca proteger el clima y la calidad del aire a través de acciones para reducir los contaminantes de vida corta como el metano, el carbono negro, el ozono troposférico y los hidrofluorocarbonos.
  
- ✓ **Iniciativa de Cero Quemadas Rutinarias del Banco Mundial**

  - Poner fin a las quemadas rutinarias en campos existentes, tan pronto como sea posible y antes de 2030, siempre y cuando sea económicamente viable.
  - No realizar quemadas rutinarias en nuevos desarrollos y yacimientos petroleros.
  - Reportar el volumen de quemadas evidenciando la reducción.
  
- ✓ **Alianza de Metano del sector Petróleo y Gas OGMP 2.0. de Naciones Unidas – UNEP**

  - Busca mejorar la medición y reporte de emisiones de metano y definir una meta de metano.
  
- ✓ **Iniciativa de Apuntar a cero metano a 2030 Oil & Gas Climate Initiative (OGCI)**

  - Busca alcanzar en 2030 las emisiones de metano cercanas a cero en los activos operados y alentar a los socios a lograr resultados similares.
  
- ✓ **Acuerdo sectorial global para acelerar la descarbonización del petróleo y el gas (OGDC)**

  - Es un documento sectorial sobre el impacto que tienen las compañías en la descarbonización de la economía y establece líneas de acción claras alineadas con el Acuerdo de París.

La ambición climática de Ecopetrol S.A., contribuye con el compromiso de Colombia de reducir el 51% de las emisiones de GEI para 2030 acorde con los objetivos de mitigación del Acuerdo de París.

Para lograr lo anterior, el componente de mitigación se gestiona a partir de las siguientes palancas:

- i. **Gestión de la información de emisiones de GEI**, que incluye el mejoramiento continuo del inventario de GEI, verificación por tercera parte y desarrollo de herramientas tecnológicas que optimicen el manejo de los datos para mayor trazabilidad, transparencia y análisis de información para toma de decisiones;
- ii. **Reducción de emisiones de GEI**, en la cual se realiza el establecimiento, seguimiento y revisión de las metas de descarbonización, el desarrollo de iniciativas en palancas tecnológicas como eficiencia energética, reducción de fugas y venteos, reducción de quema en tea y energías renovables, la evaluación de tecnologías emergentes (Hidrógeno y Captura, Secuestro y Uso de Carbono – CCUS), la identificación permanente de oportunidades de mitigación, la actualización de los escenarios de proyección de emisiones y el análisis de cierre de brechas para el cumplimiento de metas;
- iii. **Gestión estratégica del portafolio**, se incorporan acciones como, implementación del precio interno de carbono como criterio de evaluación para toma de decisiones en la asignación de capital, análisis de activos con enfoque de emisiones y generación de valor para el grupo, definición de criterios de cambio climático para el análisis de incorporación y desincorporación de activos y evaluación de otros instrumentos económicos que promuevan el desarrollo de proyectos bajos en emisiones de carbono;
- iv. **Compensación de emisiones**, en esta palanca se implementa el Portafolio en Soluciones Naturales del Clima para la habilitación de oferta de créditos de carbono y desarrollo de una estrategia robusta y estandarizada para la comercialización de créditos de carbono.

De manera transversal, estas palancas estratégicas se soportan en la innovación, desarrollo e investigación, la economía circular y la articulación con la política pública del país.

	<b>PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EMPRESARIAL – PIGCCe</b> <b>ECOPETROL S.A.</b>		
	<b>Sistema de Gestión HSE – Vicepresidencia HSE</b> <b>Gerencia de Sostenibilidad y Descarbonización</b>		
	<b>Versión: 01</b>	<b>Fecha de elaboración: 26/03/2024</b>	<b>Página 11 de 32</b>

#### 4.1 Gestión de la información de emisiones de GEI

Ecopetrol estima su inventario de emisiones de gases de efecto invernadero con base en lo establecido en el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero para inventarios corporativos (*GHG Protocol*) y la norma técnica colombiana (NTC) ISO 14064 parte 1 – Inventarios Organizaciones, (ISO por sus siglas en inglés). El inventario de GEI, está consolidado desde un **enfoque Bottom-Up**, utilizando como límite organizacional **Control Operativo**, es decir, se contabiliza el 100% de las emisiones en aquellas instalaciones donde la empresa tiene el control de la operación, independiente si es dueño o socio.

En cuanto a los gases de efecto invernadero que hacen parte del inventario, por su relevancia y participación en la industria del petróleo y gas, Ecopetrol estima las emisiones de **Dióxido de Carbono – CO<sub>2</sub>, Metano – CH<sub>4</sub>, Óxido Nitroso – N<sub>2</sub>O**, los cuales se llevan a CO<sub>2</sub> equivalente. En cuanto a los otros GEI que están asociados principalmente a sistemas de enfriamiento, se encuentran excluidos por no considerarse materiales dentro de la industria del petróleo y gas como lo señala el *American Petroleum Institute* (API) en el capítulo 2 de su compendio metodológico del 2021. Sin embargo, se avanza en el proceso de consolidación para su reporte en el marco de la Resolución No. 0839 del 28 de agosto de 2023 (Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes – RETC).

En relación con los potenciales de calentamiento global (GWP, por sus siglas en inglés), Ecopetrol, así como Colombia, utiliza los potenciales del **quinto informe de evaluación del IPCC (AR5)**: para CO<sub>2</sub> – GWP (1), para CH<sub>4</sub> – (28) y para N<sub>2</sub>O – GWP (265), los cuales se actualizarán una vez el IPCC, surta su periodo de evaluación de los GWP reportados en el AR6.

La metodología de estimación de emisiones de GEI, utilizada en el inventario de Ecopetrol, es una combinación de balances de masa, factores de emisión, modelos de simulación y mediciones fijas. La elección de la metodología para estimar las emisiones de GEI de cada fuente que hace parte del inventario, fue definida dependiendo de la calidad de los datos de entrada disponibles. El balance de masa está basado en la aplicación de la ley de conservación de masa en el proceso, en ese sentido todo el carbono que entra en un proceso debe salir. Los factores de emisión se basan en una muestra de datos medidos, calculados como promedio para determinar una tasa representativa de las emisiones correspondientes a un nivel de actividad. Los modelos de simulación se usan en casos particulares donde la emisión depende de más de una variable que es recreada en un modelo para reproducir su comportamiento. Las mediciones fijas se han implementado en las categorías fugitivas y venteos del segmento producción.

Las fuentes más utilizadas dentro del inventario para obtener los factores de emisión públicos son las siguientes: (i) *Compendium of Greenhouse Gas Emissions Estimation Methodologies for the Oil and Gas Industry* – API, (ii) FECOC, (iii) UPME, (iv) AP-42, (v) ARPEL, y (vi) CORINAIR.

El cálculo de emisiones de GEI de Ecopetrol, se realiza a través del Sistema de Gestión de Emisiones Atmosféricas – SIGEA, el cuál utiliza el **motor de cálculo SAP Environmental Compliance – SAP EC**. Esta herramienta, se encuentra parametrizada desde un enfoque Bottom Up, encontrando cada fuente de emisión, con la información maestra requerida para que, a partir de una variable de actividad, se estimen sus emisiones en la periodicidad definida. La herramienta permite exportar un reporte de emisiones por fuente de información para cada GEI estimado.

##### 4.1.1 Inventario de Emisiones de GEI – Ecopetrol S.A.<sup>2</sup>

###### 4.1.1.1 Emisiones alcances 1 y 2

En la Gráfica 1, se presenta el inventario de emisiones de GEI de Ecopetrol S.A., consolidado para el periodo 2019 – 2023, para emisiones alcances 1 y 2. En Alcance 1, se reportan las emisiones por combustión, teas, venteos, fugitivas y móviles,

<sup>2</sup> Considerando la recomendación de la ISO 14064 -1 y el GHG Protocol, las emisiones del año base deben ser recalculadas cada vez que una compañía experimenta cambios importantes como adquisiciones, desinversiones y fusiones, así como cambios significativos en la metodología de estimación de emisiones o errores sistemáticos en la estimación. Este recálculo se realiza no solo para el año base sino para la serie histórica con el fin de mantener consistencia en los datos reportados.

y en Alcance 2 la compra de energía eléctrica. Del total de las emisiones alcance 1 y 2, el 56% corresponde al segmento de producción y el 44% a refinación.

*Gráfica 1. Inventario de Emisiones de GEI (Alcance 1 y 2) Ecopetrol S.A. periodo 2019 – 2023*

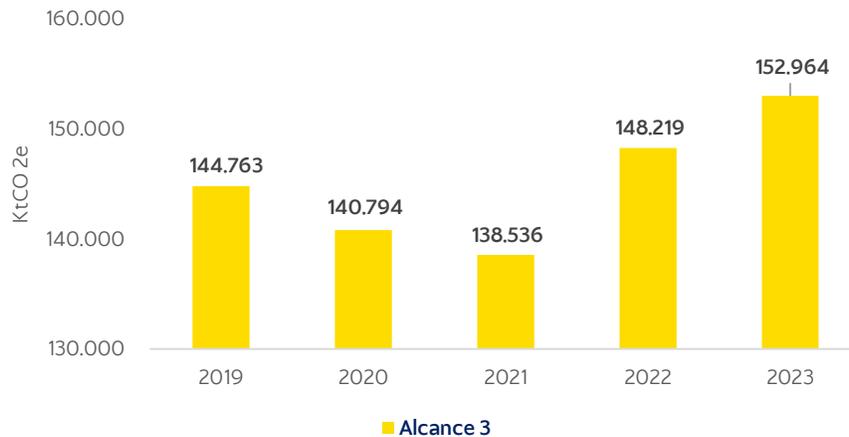


*Fuente: Reporte Sistema de Gestión de Emisiones Atmosféricas – SIGEA (Marzo 2023)*

#### 4.1.1.2 Emisiones alcance 3

En 2021 se realizó la primera estimación de emisiones de Alcance 3, cubriendo 14<sup>3</sup> de las 15 categorías establecidas por el GHG Protocol aplicables al proceso productivo de Ecopetrol, entre las que se destacan la categoría 11 (Uso de productos) y las categorías 1 y 2 (compra de bienes y servicios). Las emisiones estimadas en este alcance son de ~153 MtCO<sub>2</sub>e para 2023. En la Gráfica 2, se presenta la estimación de emisiones de GEI para alcance 3, en el periodo 2019-2023.

*Gráfica 2. Inventario de Emisiones de GEI (Alcance 3) en KtCO<sub>2</sub>e Ecopetrol S.A. periodo 2019 – 2023*



*Fuente: Elaboración propia Ecopetrol 2023*

<sup>3</sup> La categoría correspondiente a Franquicias no fue estimada, considerando que Ecopetrol S.A. no cuenta con esta figura.

	<b>PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EMPRESARIAL - PIGCCe</b> <b>ECOPETROL S.A.</b>		
	<b>Sistema de Gestión HSE - Vicepresidencia HSE</b> <b>Gerencia de Sostenibilidad y Descarbonización</b>		
	<b>Versión: 01</b>	<b>Fecha de elaboración: 26/03/2024</b>	<b>Página 13 de 32</b>

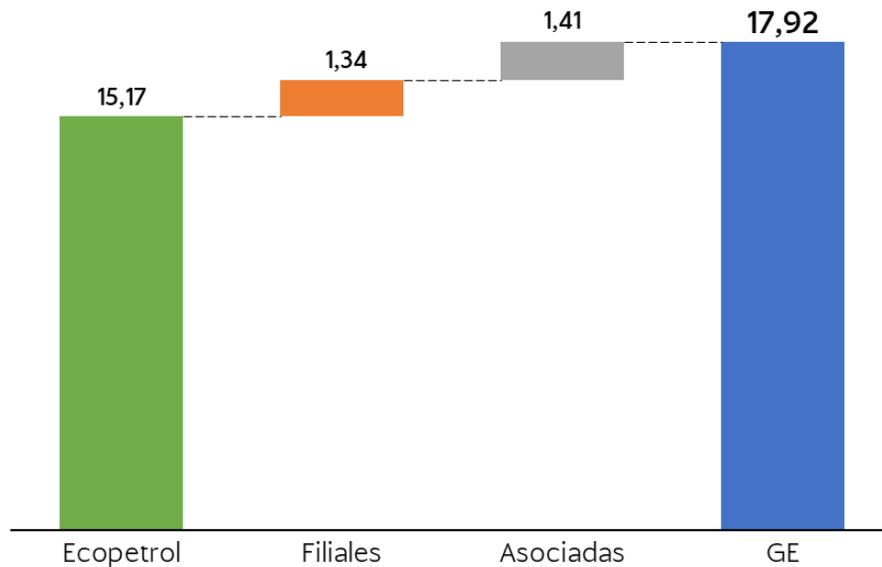
El 95% de las emisiones alcance 3, corresponde al uso de productos vendidos, el 4% a la adquisición de bienes y servicios y el 1% restante a inversiones y demás categorías.

La información actualizada del inventario de emisiones de GEI de Ecopetrol S.A. (alcance 1, 2 y 3), podrá ser consultada en el portal Web de Ecopetrol. <https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/Home/sostecnibilidad>, sección Acción por el Clima.

#### 4.1.1.3 Inventario de Emisiones de GEI – Grupo Ecopetrol<sup>4</sup>

Las emisiones del Grupo Ecopetrol para el año base 2019 fueron de 17,9 MtCO<sub>2</sub>e (alcances 1 y 2). Ecopetrol S.A. (Incluyendo Reficar) representa el 85% de las emisiones del grupo. Teniendo en cuenta que las metas de reducción de emisiones fueron establecidas a nivel grupo, se informan las emisiones del Grupo Ecopetrol en la **Gráfica 3**, que corresponden a la distribución estimada de las emisiones incluyendo a las filiales y a las compañías asociadas.

*Gráfica 3. Inventario de Emisiones de GEI (Alcance 1 y 2) en MtCO<sub>2</sub>e Grupo Ecopetrol – Año base 2019<sup>5</sup>*



*Fuente: Elaboración propia Ecopetrol 2023*

#### 4.2 Reducción de emisiones de GEI

Producto de los análisis realizados, El Grupo Ecopetrol anunció en 2021 su ambición climática de alcanzar cero emisiones netas de carbono al 2050 (alcances 1 y 2), así como la meta intermedia a 2030 de reducir el 25% de las emisiones para los alcances 1 y 2. Para lograrlo, se han definido otras metas que apalancan su cumplimiento, las cuales fueron mencionadas en la introducción del presente componente.

<sup>4</sup> El alcance Grupo Ecopetrol o Ecopetrol, corresponde a Ecopetrol S.A., las filiales asociadas a producción (Hocol), transporte (Cenit, Ocesa, ODL-OBC, ODC), refinación (Refinería de Barrancabermeja y Cartagena, Esenttia y Ecodiesel) y transmisión y vías (ISA).

<sup>5</sup> El inventario de Grupo Ecopetrol incluye emisiones alcance 1 (combustión, teas, fugas y venteos) y alcance 2 (compra de energía eléctrica). Dado que los activos internacionales iniciaron operaciones en 2020, no se reflejan en el año base (Permian, Ecopetrol América y Ecopetrol Brasil). Las emisiones de exploración se contabilizan mayoritariamente en alcance 3. Las emisiones de asociadas corresponden al porcentaje de equity de Ecopetrol S.A.

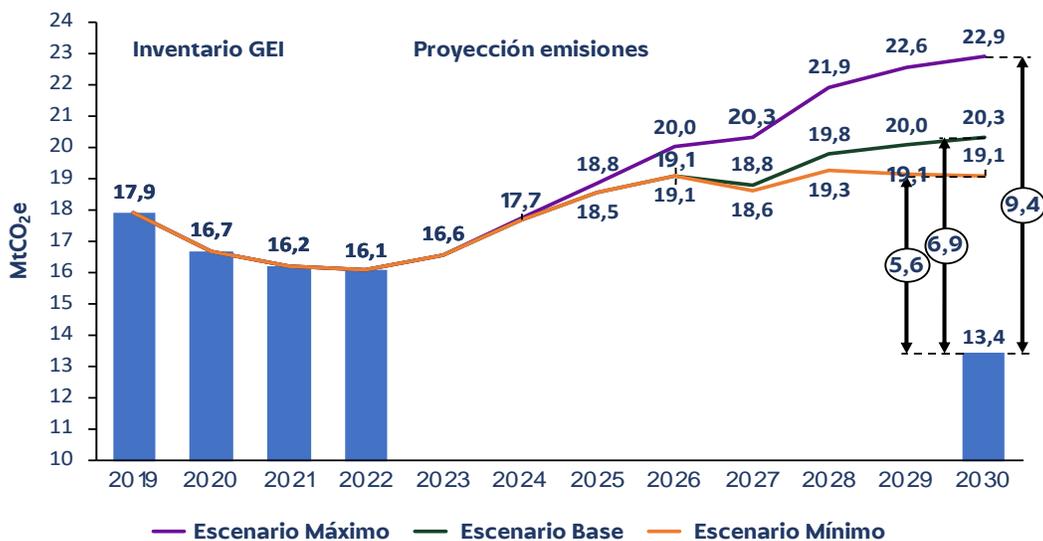
A partir del compromiso fijado, Ecopetrol adelanta un análisis periódico del cumplimiento de las metas establecidas, el cual tiene como propósito: (i) actualizar las emisiones del año base 2019, respecto del cual se mide el avance asociado al cumplimiento de las metas de descarbonización, (ii) estimar proyección de emisiones para diferentes escenarios de análisis, con el fin de determinar la brecha para el cumplimiento de las metas, e (iii) identificar el portafolio de oportunidades de reducción de emisiones y los costos asociados, con el ánimo de priorizar las inversiones en materia de descarbonización.

Durante 2023, se actualizó el análisis, teniendo en cuenta el portafolio de negocio vigente del grupo, considerando tres escenarios (máximo, base y mínimo). Así mismo, se mantuvo el **2019** como año base, teniendo en cuenta su relevancia, representatividad y confiabilidad de la información disponible.

El nivel de emisiones estimado en 2019 fue de **17,9 MtCO<sub>2</sub>e** (alcances 1 y 2), que incluye las emisiones de Ecopetrol S.A., Reficar, filiales del segmento transporte, activos con socios, Esenttia, Hocol e ISA.

En la Gráfica 4, se presenta de manera ilustrativa el tipo de ejercicios dinámicos que se adelantan sobre la proyección de emisiones al año 2030 para los 3 escenarios analizados<sup>6</sup> y el nivel de reducción de emisiones necesario para el cumplimiento de la meta.

*Gráfica 4. Proyección de emisiones de GEI al año 2030 (alcance 1 y 2)*



*Fuente: Elaboración propia Ecopetrol 2023*

Con el fin de priorizar las iniciativas de reducción de emisiones y la asignación de capital, se elaboró la curva de costo marginal de abatimiento (MACC, por sus siglas en inglés), que representa el volumen de CO<sub>2</sub> abatible por las diferentes palancas tecnológicas (MtonCO<sub>2</sub>e) y el costo en dólares por tonelada reducida de CO<sub>2</sub>e de cada una de ellas. El portafolio de iniciativas de reducción está agrupado en seis palancas tecnológicas: fugas y venteos, teas, eficiencia energética, energías renovables, hidrógeno y captura, uso y secuestro de carbono (CCUS). (Ver Ilustración 5).

*Ilustración 5. Palancas de reducción de emisiones*

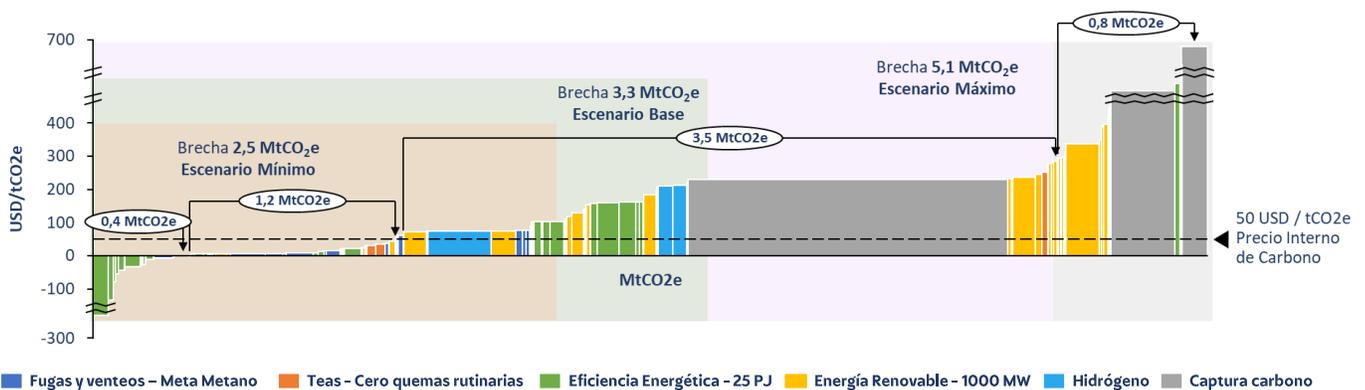
<sup>6</sup> Es importante señalar que el desarrollo del análisis se realizó durante el 2023, por lo cual, las emisiones de dicho año indicadas en la Gráfica 4 corresponden a la proyección estimada al momento de la elaboración del análisis



Fuente: Elaboración propia Ecopetrol 2023

A partir del portafolio de iniciativas y del potencial de reducción de emisiones en algunas categorías, se calcula el costo de abatimiento de cada oportunidad para construir la curva de costo marginal de abatimiento (MACC - Gráfica 5).

Gráfica 5. Curva de costo de abatimiento para escenario mínimo



Fuente: Elaboración propia Ecopetrol 2023

En la curva se identifica cuáles son las oportunidades de reducción de emisiones para el cierre de la brecha para cada uno de los tres escenarios de proyección de emisiones. En el análisis se identificaron oportunidades costo-efectivas e incluso por debajo del precio interno de carbono US\$50/Ton, cuyo potencial de reducción de emisiones es de ~1,6 MtCO<sub>2</sub>e para el escenario mínimo, conformado exclusivamente por palancas maduras como la reducción de fugas y venteos, eficiencia energética, quema en teas y algunas iniciativas de proyectos renovables. El potencial de reducción operativo para el cumplimiento de las metas se alinea con el precepto de no superar la compensación en más de 30%.

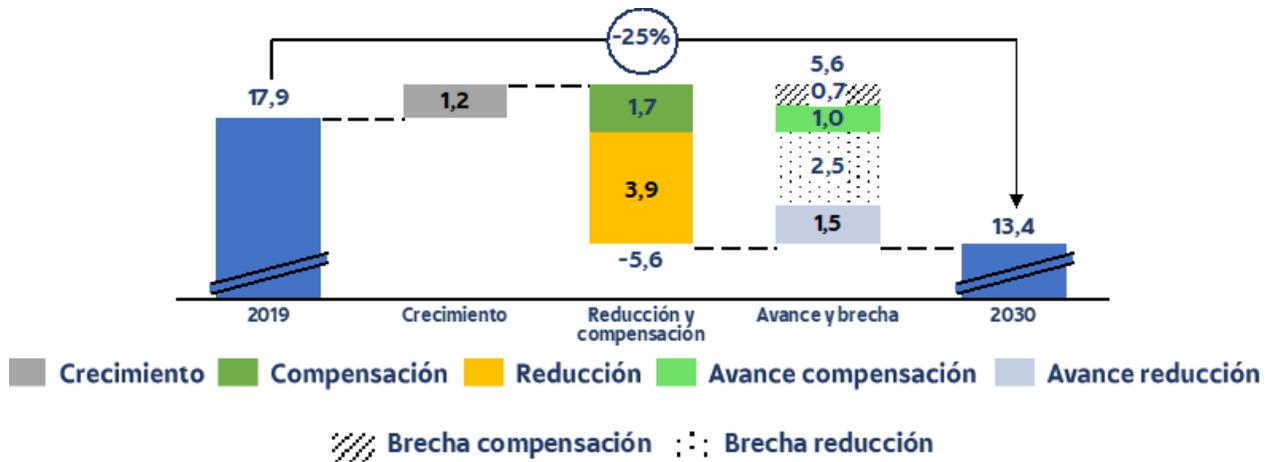
Para efectos del presente documento se presenta el detalle del análisis de abatimiento para el escenario mínimo, considerado el más probable. Este escenario se centra en las iniciativas de reducción de emisiones más costo-efectivas y que estén por debajo del precio interno de carbono (50 USD/tCO<sub>2</sub>e a 2030). En este sentido, es relevante incrementar la ambición de las palancas que reportan mayor potencial de reducción de emisiones a menor costo. En la Gráfica 6, se ilustra el desglose del análisis para el escenario mínimo.

**Escenario mínimo (más probable):**

- Emisiones año base 2019: 17,9 MtCO<sub>2</sub>e
- Emisiones proyectadas al 2030: 19,1 MtCO<sub>2</sub>e

- Límite de emisiones al 2030 (25% reducción año base 2019): 13,4 MtCO<sub>2</sub>e
- Cantidad de emisiones de GEI a reducir para meta 2030: ~5,6 MtCO<sub>2</sub>e, que corresponde a:
  - 70% reducción operativa: 3,9 MtCO<sub>2</sub>e
  - 30% compensación: 1,7 MtCO<sub>2</sub>e
- Avance en la reducción periodo 2020-2023: 1,5 MtCO<sub>2</sub>e
- Avance en la compensación al 2030: 1MtCO<sub>2</sub>e
- Brecha para el cumplimiento de la meta: ~3,2 MtCO<sub>2</sub>e
  - Reducción operativa: 2,5 MtCO<sub>2</sub>e
  - Compensación: 0,7MtCO<sub>2</sub>e

Gráfica 6. Escenario mínimo al 2030



Fuente: Elaboración propia Ecopetrol 2023

Para lograr la meta de reducción de emisiones del 25% al 2030, las emisiones del Grupo Ecopetrol no deben superar 13,4 MtCO<sub>2</sub>e a 2030.

**Nota: Los análisis presentados en este numeral, pueden ser actualizados por mejor información disponible, entrada de nuevas opciones tecnológicas o cambio en el escenario de proyección de emisiones, entre otras.**

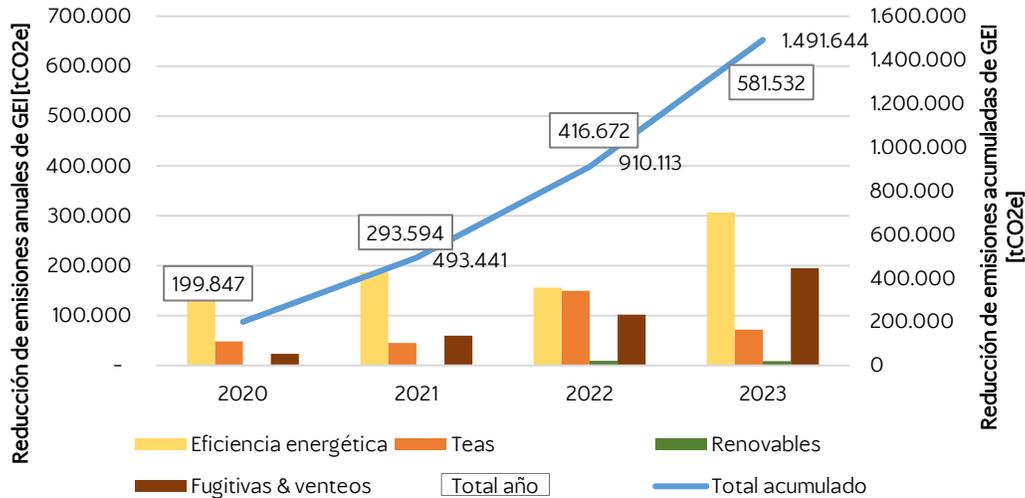
#### 4.2.1 Avance en la reducción de emisiones de GEI

Anualmente se define una meta de reducción de emisiones a partir de la identificación e implementación de nuevas iniciativas de mitigación operativas en las palancas mencionadas anteriormente. Como resultado de lo anterior en el período 2020-2023 se ha logrado una reducción cercana a los 1.5 MtCO<sub>2</sub>e. En la

Gráfica 7 se presenta el avance en la reducción de emisiones de GEI del Grupo Ecopetrol.

Gráfica 7. Avance en la reducción acumulada de emisiones de GEI (2020-2023)

### Reducción de emisiones de GEI 2020 - 2023



*Fuente: Elaboración propia Ecopetrol 2023*

#### 4.2.2 Gestión de emisiones de metano

En marzo de 2023 Ecopetrol anunció públicamente su compromiso para reducir sus emisiones de metano en un 45% a 2025 y en un 55% a 2030, con respecto a la línea base de 2019, en las operaciones directas del segmento de producción.

En línea con los compromisos adquiridos en la iniciativa OGMP 2.0 (*Oil and Gas Methane Partnership*) y con la regulación nacional en materia de emisiones de metano expedida por el Ministerio de Minas y Energía en 2022, se ha avanzado en las siguientes actividades:

- Detección y cuantificación de emisiones de metano, utilizando diferentes tecnologías tales como cámaras infrarrojas y medidores de flujo (enfoque *Bottom-Up*), así como análisis de imágenes satelitales y vuelos con sensores de metano (enfoque *Top-Down*), con los cuales se ha cubierto cerca del 95% de las operaciones de la compañía (alrededor de 1755 Km<sup>2</sup>). Durante el año 2023 se realizó campaña de medición Top-Down cubriendo 550 km<sup>2</sup> sobre 48 activos operados y 5 activos no operados (socios). Igualmente se han realizado campañas de detección con enfoque Bottom-Up en los diferentes activos de la compañía con cámaras OGI.
- Actualización y ajuste del inventario a partir de mediciones bottom-up y top-down realizadas.
- Programa de cierre de las fugas identificadas, a través del cual se han cerrado más de 1700.
- Reducción de 13.558 tCH<sub>4</sub> (~379.644 tCO<sub>2e</sub>) durante el período 2020-2023, que contribuyen al cumplimiento de la meta de reducción.

Importante mencionar, que, a finales de 2023, la compañía se adhirió a la iniciativa de “Apuntarle a Cero Emisiones de Metano en 2030” lanzada por OGCI (*Oil and Gas Climate Initiative*) en el año 2022, la cual busca tratar las emisiones de metano con la misma seriedad con la que se trata la seguridad industrial y de procesos.

#### 4.3 Gestión estratégica del portafolio

La gestión estratégica del portafolio obedece a otros mecanismos que ayuden a gestionar de una manera más efectiva las emisiones de GEI. En este sentido se han priorizado los siguientes, los cuales están en diferentes etapas de desarrollo:

	<b>PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EMPRESARIAL - PIGCce</b> <b>ECOPETROL S.A.</b>		
	<b>Sistema de Gestión HSE - Vicepresidencia HSE</b> <b>Gerencia de Sostenibilidad y Descarbonización</b>		
	<b>Versión: 01</b>	<b>Fecha de elaboración: 26/03/2024</b>	<b>Página 18 de 32</b>

- a. Precio Interno al Carbono: Ecopetrol estableció una metodología para realizar las evaluaciones económicas de oportunidades de inversión del Grupo Ecopetrol, considerando el incremento o reducción de la estimación de las emisiones de GEI (CO<sub>2</sub>e) en el proceso de toma de decisiones, para optimizar y mitigar las emisiones que se generen en proyectos futuros desde su inicio. Esta metodología incluye la definición de un rango de precio por la emisión de una tonelada de CO<sub>2</sub>e reducida o liberada.

2023-2024	2025-2029	2030+
25 US\$/Ton CO <sub>2</sub> e	40 US\$/ Ton CO <sub>2</sub> e	50 US\$/ Ton CO <sub>2</sub> e

- b. Criterios para la incorporación y desincorporación de activos: la compañía se encuentra en el desarrollo de un *set* de criterios relacionados con cambio climático, para su incorporación en los procesos de incorporación o desincorporación de activos.
- c. Instrumentos económicos asociados a las emisiones: se evalúan otros mecanismos que busquen limitar las emisiones de GEI, por ejemplo, la tasa interna, que consiste en el establecimiento de un impuesto relacionado directamente con el nivel de emisiones de CO<sub>2</sub>e para los proyectos de la compañía. Este mecanismo, aún se encuentra en fase temprana de validación.

Una de las ventajas de establecer estos mecanismos, es preparar a la compañía frente a mayores precios de carbono, implementación de regulación relacionada con el comercio de emisiones o a potenciales límites de emisión.

## 5. COMPONENTE COMPENSACIÓN

El componente de compensación ha sido definido como mecanismo para apoyar el cumplimiento de la ambición climática de la compañía, a través de la consolidación de un portafolio de Soluciones Naturales del Clima (SNC), que surge de un ejercicio previo de priorización de las vías con el mayor potencial de mitigación en Colombia para reducir las emisiones de GEI que deben, además, generar beneficios sociales y ambientales para las comunidades y para los ecosistemas estratégicos en el país.

Como se mencionó en el aparte de reducción de emisiones, el GE estableció un límite máximo de compensación del 30% del total requerido para alcanzar las metas de reducción planteadas al 2030 y 2050<sup>7</sup>. Para desarrollar este componente se establecieron los siguientes principios rectores:

- **Aplicar jerarquía de la mitigación:** para las actividades de mitigación de GEI se debe priorizar la no emisión (evitar) y la reducción de emisiones frente a la compensación de emisiones. En caso de requerir el uso de compensación, solo aplicará para las emisiones residuales.
- **Acción sin daño:** en el desarrollo de proyectos de carbono, se debe prevenir, evitar o disminuir los efectos negativos que se puedan generar en el territorio, cumpliendo a cabalidad las salvaguardas sociales y ambientales.
- **Distribución justa y equitativa de beneficios:** en el desarrollo de proyectos o compra de créditos de carbono, se debe contar con mecanismos que favorezcan o garanticen una distribución justa y equitativa de los beneficios recibidos, de acuerdo con la participación que tengan los diversos actores y en particular para aquellas comunidades donde se desarrollan los proyectos.
- **Integralidad:** refiere a la integridad y calidad de los créditos de carbono, garantizando que sean reales, adicionales, permanentes, cuantificables y verificables, entre otros
- **Transparencia:** el uso de compensaciones debe tener reglas claras de contabilidad, trazabilidad monitoreo y reporte, a fin de garantizar información clara y precisa para el mercado y los diferentes grupos de interés.
- **Doble contabilidad:** los créditos de carbono generados en proyectos cuyas reducciones también se encuentren reflejadas en el inventario y/o en la contabilización de reducciones de GEI del GE o de otra

<sup>7</sup> Este porcentaje puede variar, una vez expedidas las directrices para el sector de petróleo y gas definidas por la Iniciativa de Objetivos Basados en Ciencia (Science Based Targets Initiative, SBTi), en la cual, se estima que el rango de compensación puede estar entre el 10% y 15% o en otro direccionamiento exigible para el sector.

empresa, no podrán ser utilizados para actividades de compensación de emisiones del GE o venta a terceros, a menos que las reducciones de dichos proyectos sean eliminadas del inventario y/o de la contabilización de reducciones de GEI del GE o de la empresa que haya generado las reducciones.

- **Diversificación de portafolio:** con el objetivo de gestionar los riesgos asociados al uso de compensaciones es importante diversificar el portafolio de compensaciones de la organización, en lo que respecta a ubicación, tipología, jurisdicción, proveedores y fuentes de financiación, entre otros.

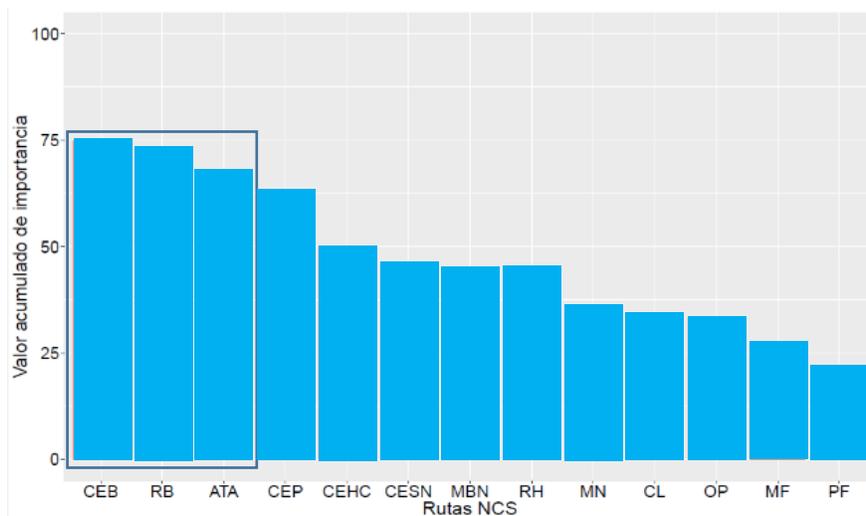
## 5.1 Portafolio de Soluciones Naturales del Clima

En Colombia, la deforestación es el principal motor de pérdida de biodiversidad, se calcula que entre el 2001 y 2022 se han deforestado cerca de 3,3 millones de hectáreas en el territorio nacional. Así mismo, el 60% del total de las emisiones de GEI a nivel nacional están asociadas al cambio en el uso del suelo debido a la expansión de la frontera agrícola, la minería ilegal, la tala indiscriminada y la ganadería extensiva. Por lo tanto, la contribución en la conservación del suelo y sus bosques es cada vez más imperante, no solo por el aporte a la mitigación del cambio climático, sino por los impactos directos en las comunidades locales que dependen de los bosques para su sustento.

Para avanzar en esta necesidad, en 2021, Ecopetrol adelantó un estudio con *The Nature Conservancy* (TNC), con enfoque en Soluciones Naturales del Clima (SNC), las cuales pueden generar hasta el 37% de las reducciones de emisiones necesarias para 2030. El análisis consideró 20 vías naturales del clima con potencial para reducir las emisiones de GEI en Colombia y utilizó los siguientes criterios de priorización: (i) alto potencial de almacenamiento o captura de carbono, (ii) prioridades del gobierno en relación con sus objetivos ambientales, incluidos los climáticos, (iii) disponibilidad y confiabilidad de datos e información, (iv) cobeneficios para el clima, la biodiversidad, las comunidades y las economías locales, y (v) la costo-efectividad en su implementación.

Cómo resultado del análisis, se priorizó las soluciones enfocadas principalmente en los bosques, a través de: deforestación evitada (CEB), restauración del bosque natural (RB), y siembra de árboles en tierras agropecuarias (silvopastoriles y agroforestales) (ATA). En la Gráfica 8 se presentan las vías naturales del clima analizadas.

*Gráfica 8. Análisis de Soluciones Naturales del Clima*



*Fuente: Estudio SNC Ecopetrol – TNC, 2021*

A partir de lo anterior, se construyó el portafolio de Soluciones Naturales del Clima del Grupo Ecopetrol, el cual emplea distintas acciones para habilitar oferta de proyectos, que incluye, el desarrollo de metodologías, protocolos, líneas base y la inversión temprana en proyectos de SNC. Para su puesta en marcha, Ecopetrol cuenta con diferentes alianzas

estratégicas con amplia experiencia para su desarrollo, que garantiza el cumplimiento de las salvaguardas sociales y ambientales. En el siguiente enlace puede consultar el avance en el [portafolio SNC](#). En cuanto al avance en el desarrollo del portafolio de Soluciones Naturales del Clima para compensar emisiones residuales, actualmente se cuenta con una oferta habilitada de certificados de carbono por ~1,0 MtCO<sub>2e</sub>.

## 5.2 Compra de créditos de carbono

Con el objetivo de optimizar la gestión de compra de créditos de carbono y generar valor incremental para el GE en sus planes de descarbonización, se creó la Mesa de Trading de Carbono<sup>8</sup> (MTC) en la Vicepresidencia Comercial y de Mercadeo (VCM), a través de la cual se busca lograr una gestión eficiente en la negociación de créditos de carbono.

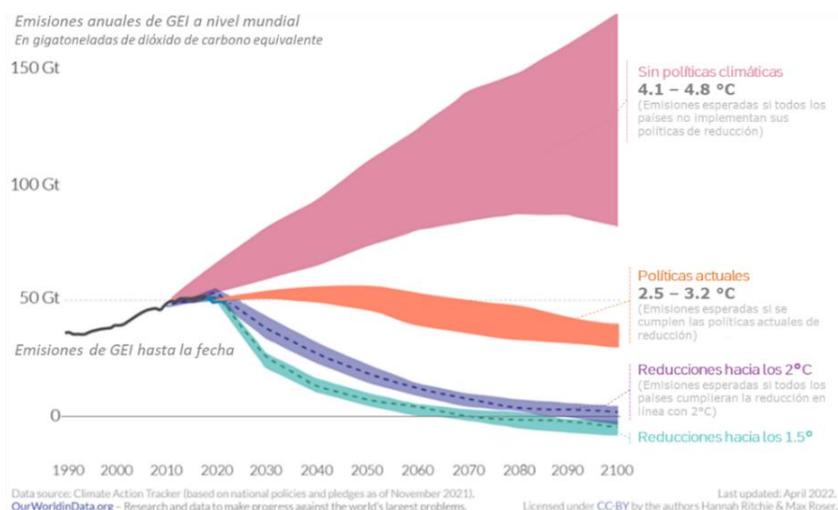
La comercialización de créditos de carbono a través de la MTC debe asegurar la aplicación de los requisitos del estándar o programa de certificación y las metodologías seleccionadas, además de, garantizar el cumplimiento de las salvaguardas sociales y ambientales. Para este propósito, se ha definido un lineamiento que incorpora las directrices y criterios de evaluación para la compra de créditos de carbono en el mercado voluntario y mitigar los riesgos asociados.

## 6. COMPONENTE DE ADAPTACIÓN

El aumento en la concentración de las emisiones de GEI contribuye al incremento de la temperatura media global del planeta, que resulta, en la modificación de los patrones de temperatura y precipitación de los territorios en futuros periodos de tiempo. Este efecto se conoce como **cambio climático**, que, en consecuencia, cada vez más afectará los diferentes sistemas (humanos, naturales, productivos).

En este sentido, el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), ha desarrollado varios escenarios de clima futuro, que relacionan el aumento de temperatura con el crecimiento de las emisiones de GEI e incorporan los diferentes objetivos que han sido propuestos o definidos por los países en el marco de sus contribuciones al Acuerdo de París. Esta información resulta útil para evaluar cómo estos sistemas se verán afectados en caso de materializarse alguno de los escenarios proyectados. En la Ilustración 6, se presentan los escenarios del IPCC.

*Ilustración 6. Escenarios climáticos basados en IPCC*



Fuente: Adaptado y ajustado al español de OurWorldinData.org

<sup>8</sup> La Mesa de Trading de Carbono, liderada por la Vicepresidencia Comercial y de Mercadeo (VCM), busca acompañar y facilitar los procesos de compra de créditos de carbono en el mercado voluntario de carbono del GE.

	<b>PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EMPRESARIAL - PIGCCe</b> <b>ECOPETROL S.A.</b>		
	<b>Sistema de Gestión HSE - Vicepresidencia HSE</b> <b>Gerencia de Sostenibilidad y Descarbonización</b>		
	<b>Versión: 01</b>	<b>Fecha de elaboración: 26/03/2024</b>	<b>Página 21 de 32</b>

Con el aumento de la temperatura y la modificación de los patrones del clima, se incrementarán e intensificarán las anomalías climáticas, las cuales, ocurren en periodos cortos de tiempo, de manera recurrente o cíclica, en determinado territorio. Las fluctuaciones que generan estas anomalías se denominan **variabilidad climática**.

En Colombia, por su ubicación geográfica en la franja tropical del Ecuador, ocurren eventos de variabilidad climática, que registran valores por encima o debajo de lo normal y están definidas bajo las siguientes escalas temporales:

- Escala estacional, corresponde a la fluctuación del clima a nivel mensual, en la cual se presentan las temporadas de lluvia o temporadas secas (menos lluvia).
- Escala intraestacional, corresponde a las oscilaciones de la precipitación entre las estaciones señaladas en el punto anterior y pueden determinar las condiciones de tiempo durante semanas e, inclusive, de uno a dos meses.
- Escala interanual, corresponde a las variaciones que se presentan en las variables climatológicas de año en año. El ciclo asociado a los fenómenos de El Niño y su fase opuesta La Niña (EL Niño – Oscilación Sur - ENOS) es el que tiene el efecto más marcado sobre el clima de diferentes regiones del planeta.
- Escala interdecadal, en la cual se manifiestan fluctuaciones del clima a nivel de décadas, casi desapercibidas por su temporalidad.

En Colombia, la mayor señal de la variabilidad climática es el ciclo ENOS, el cual, bajo condiciones de fenómeno de El Niño, normalmente se presenta déficit de precipitación en las regiones Caribe, Andina, centro y norte de la región Pacífica. Bajo la influencia del fenómeno de La Niña la respuesta es inversa, abundantes precipitaciones en gran parte del país, con menor influencia en las regiones de la Orinoquía y Amazonía<sup>9</sup>. Estos fenómenos de variabilidad climática no inhiben las temporadas de lluvia o sequía propias del país.

Considerando que, estos fenómenos son cada vez más frecuentes e intensos por el cambio climático, los sistemas humanos, naturales y productivos, deben **adaptarse** a esta nueva dinámica climática, para evitar llegar a magnitud de desastre. Los ciclos de variabilidad climática y sus extremos son inevitables, pero sí es posible reducir el impacto negativo de los mismos, haciendo gestión del riesgo asociado a sus fases extremas (fenómenos de El Niño y de La Niña). Por lo anterior, Ecopetrol ha desarrollado un análisis de los riesgos físicos asociados al clima tanto para variabilidad como cambio climático, el cual se desarrolló, utilizando como insumo, la metodología de adaptación del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del Sector Minero Energético (PIGCCME, 2018), para el subsector hidrocarburos, que considera un escenario RCP 6.0.

Este desarrollo fue complementado con un análisis de alto nivel bajo los siguientes escenarios del IPCC: (i) Alineado con objetivo del Acuerdo París (SSP1/RCP 2.6), (ii) Pico de emisiones en 2040 (SSP2/RCP4.5), y (iii) 'Business as Usual' (SSP5/RCP8.5). Bajo estos escenarios, se evaluaron siete (7) amenazas crónicas (sequía y estrés térmico) y agudas (precipitación, inundación costera y fluvial, incendios y vientos) en 95 puntos asociados a los principales activos del GE.

**Los resultados del análisis deben surtir un análisis adicional de escala local, que priorice los activos con mayor exposición y vulnerabilidad. Por lo tanto, para efectos del presente documento, se toman los resultados desarrollados bajo la metodología del PIGCCME.**

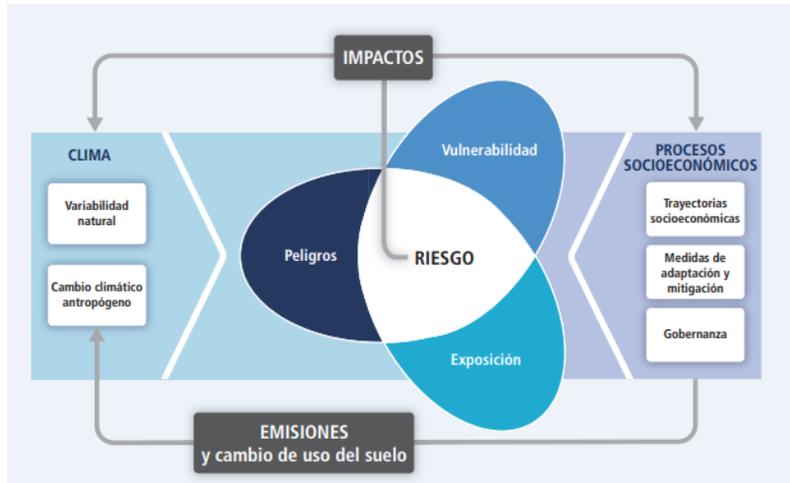
## 6.1 Análisis de riesgos climáticos o riesgos físicos del clima de Ecopetrol S.A.

El IPCC, ha propuesto el siguiente esquema para abordar el análisis de los riesgos climáticos. En el cual, el riesgo de los impactos relacionados con el clima se deriva de la interacción de los peligros o amenazas asociadas al clima con la vulnerabilidad y la exposición de los sistemas humanos, productivos y naturales. Los cambios en el sistema climático (izquierda) y los procesos socioeconómicos, incluidas la adaptación y la mitigación (derecha), son impulsores de

<sup>9</sup> (IDEAM - UNAL, 2018)

peligros, exposición y vulnerabilidad. En la Ilustración 7, se presentan los conceptos relacionado con el riesgo climático sugerido por el IPCC.

*Ilustración 7. Relación de conceptos básicos del Quinto Informe de Evaluación (AR5), IPCC, 2018*



*Fuente: Extraído de IPCC, documento de impactos, adaptación y vulnerabilidad, 2014*

A partir de la anterior ilustración, el Ministerio de Minas y Energía, en su documento metodológico del componente de adaptación del PIGCCme, define el riesgo climático en función de la amenaza, la exposición y la vulnerabilidad, esta última definida en función de la sensibilidad y capacidad de adaptación:

$$\text{Riesgo} = f(\text{Amenaza (Exposición), Vulnerabilidad})$$

$$\text{Vulnerabilidad} = f(\text{Sensibilidad, Capacidad de Adaptación})$$

Estas variables se describen a continuación:

- **Amenaza:** peligro latente que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales. En el marco de la adaptación al cambio climático, las amenazas corresponden a los eventos climáticos que incluyen: cambio climático, variabilidad climática y eventos climáticos extremos.” (DNP, MADS, IDEAM, UNGRD, 2013, pág. 25).
- **Exposición:** se refiere a la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios ambientales y recursos económicos y sociales, bienes culturales e infraestructura que por su localización pueden ser afectados por la manifestación de una amenaza.
- **Vulnerabilidad:** está compuesta por la sensibilidad y la capacidad de adaptación.
  - **Sensibilidad:** hace referencia a la predisposición física del ser humano, la infraestructura o los ecosistemas de ser afectados por una amenaza, debido a las condiciones de contexto e intrínsecas que potencian el efecto de la amenaza.
  - **Capacidad de adaptación:** se define como la capacidad de un sistema y de sus partes de anticipar, absorber, acomodar o recuperarse de los efectos de un disturbio de una forma oportuna y eficiente. Esto incluye la capacidad para preservar, restaurar o modificar, y mejorar sus funciones y estructuras básicas.”

	<b>PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EMPRESARIAL - PIGCCe</b> <b>ECOPETROL S.A.</b>		
	<b>Sistema de Gestión HSE - Vicepresidencia HSE</b> <b>Gerencia de Sostenibilidad y Descarbonización</b>		
	<b>Versión: 01</b>	<b>Fecha de elaboración: 26/03/2024</b>	<b>Página 23 de 32</b>

Para el análisis de riesgos climáticos, se consideraron los siguientes eventos amenazantes:

- **Inundaciones:** Son niveles de agua por encima de lo normal debido al desbordamiento de ríos por lluvias torrenciales o subida de las mareas por encima del nivel habitual. Las inundaciones pueden ser súbitas o lentas y en zonas montañosas se pueden presentar crecientes torrenciales. (UNGRD, 2016).
- **Desabastecimiento hídrico (sequía):** Las sequías son temporadas de baja disponibilidad de agua, reducción de lluvias, baja humedad del suelo y descenso en los cuerpos de agua. La sequía puede generar desabastecimiento de agua para consumo doméstico, agrícola, industrial y energético. (UNGRD, 2016).
- **Remoción o movimientos en masa:** Son desplazamientos del terreno, suelo o roca que pueden presentarse en zonas de ladera. Se activan por lluvias, sismos y la mayoría de las veces por la actividad humana. (UNGRD, 2016).
- **Incendios forestales:** El incendio forestal es el fuego que se propaga sin control, consumiendo material vegetal ubicado en áreas forestales, con función ambiental y cuyo tamaño es superior a 0.5 ha. (UNGRD, 2016).

La amenaza se valoró en función de la **exposición de las áreas licenciadas de Ecopetrol** con respecto a la ocurrencia de los eventos de mayor amenaza a nivel regional y la influencia de los escenarios de variabilidad climática (Fenómeno El Niño/La Niña) y cambio climático (Escenario 2011-2040) en relación con la alteración de las variables de temperatura (°C) y precipitación (%).

La vulnerabilidad se valoró en función de la **sensibilidad** que corresponde a la “susceptibilidad o predisposición del sistema amenazado y que puede verse afectado”. De acuerdo con esto, la susceptibilidad de la operación de Ecopetrol a sufrir daños depende de su fortaleza o por el contrario de su debilidad, como sistema productivo, para atender los efectos de la materialización de la amenaza.

Para la sensibilidad se utilizaron los siguientes indicadores:

- Incidentes por variables climáticas (precipitación/sequía) reportados
- Uso del recurso hídrico para la operación
- Participación en la producción
- Sistema de Gestión Ambiental

La **capacidad de adaptación** corresponde a la facultad del sistema afectado de afrontar y recuperarse ante un evento que materialice la amenaza. Para este ejercicio se asocia la capacidad de adaptación a la disponibilidad de recursos en general. La capacidad de respuesta está dada por los recursos, herramientas e instrumentos con los que dispone Ecopetrol para atender la materialización de las amenazas, y se ha definido bajo los siguientes aspectos:

- Estrategia de prevención y control de riesgos inherentes a las operaciones
- Restricciones legales en el recurso hídrico
- Capacidad de respuesta al control asociado al KRI - Probabilidad de Ocurrencia de Eventos Climáticos Extremos

Como resultado de la aplicación de la metodología anterior, se obtuvieron los siguientes resultados a nivel general (promedio del riesgo climático para cada evento amenazante en escenarios de variabilidad climática y cambio climático).

Es importante señalar que los esfuerzos en la gestión de riesgos climáticos están dirigidos principalmente a los fenómenos de variabilidad climática.

Región	Fenómeno de "El Niño"		Fenómeno de "La Niña"	
	Desabastecimiento hídrico	Incendio	Inundaciones	Movimientos en masa
Caribe	Moderado	Moderado	Bajo	Bajo
Catumbo	Bajo	Moderado	Bajo	Moderado

Región	Fenómeno de "El Niño"		Fenómeno de "La Niña"	
	Desabastecimiento hídrico	Incendio	Inundaciones	Movimientos en masa
Central	Bajo	Moderado	Bajo	Moderado
Oriente	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo
Orinoquía	Moderado	Alto	Moderado	Moderado
Sur	Moderado	Moderado	Bajo	Moderado

Región	Cambio climático			
	Desabastecimiento hídrico	Incendio	Inundaciones	Movimientos en masa
Caribe	Alto	Alto	Bajo	Bajo
Catatumbo	Bajo	Moderado	Bajo	Moderado
Central	Moderado	Moderado	Bajo	Moderado
Oriente	Bajo	Alto	Bajo	Bajo
Orinoquía	Moderado	Alto	Bajo	Moderado
Sur	Moderado	Moderado	Bajo	Moderado

Los resultados presentados sobre el comportamiento futuro del evento amenazante, es un escenario, es decir, no es una predicción, ni una estimación probabilística, sino una descripción de un comportamiento plausible del evento en esas condiciones.

La información aquí plasmada, puede ser actualizada por cambios metodológicos, mejor información disponible o ajustes en la información base utilizada.

Para más información consultar: [Análisis de riesgos físicos agudos nivel regional](#).

## 6.2 Portafolio medidas de adaptación

Las medidas de adaptación se establecen con el fin de aumentar la resiliencia de las operaciones e infraestructura de Ecopetrol S.A., relacionados con la variabilidad y cambio climático. El riesgo climático determinado en el numeral anterior para variabilidad y cambio climático, es una referencia de las probabilidades de ocurrencia de eventos determinados, por lo cual, se debe observar el comportamiento de los eventos extremos a nivel local, para establecer medidas de adaptación que aumenten la capacidad de respuesta de los diferentes sistemas.

Por lo tanto, en Ecopetrol S.A., se ha definido un portafolio de medidas de adaptación indicativo que facilite el entendimiento y la alineación de la implementación de medidas con otras acciones disponibles en otros instrumentos de planificación de las operaciones (Planes de Manejo Ambiental, Estudios de Impacto Ambiental, Planes de Gestión de Riesgo de Desastres, Planes de Emergencia y Contingencia, entre otros). De igual manera, las medidas planteadas son a título de referencia, las cuales podrán ser ampliadas o modificadas acorde con las necesidades y dinámicas de la operación.

El portafolio ha definido las siguientes categorías:

Gestión del recurso hídrico	Infraestructura resiliente al clima
Biodiversidad y servicios ecosistémicos	Operación compatible con el clima

	<b>PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EMPRESARIAL - PIGCCe</b> <b>ECOPETROL S.A.</b>		
	<b>Sistema de Gestión HSE - Vicepresidencia HSE</b> <b>Gerencia de Sostenibilidad y Descarbonización</b>		
	<b>Versión: 01</b>	<b>Fecha de elaboración: 26/03/2024</b>	<b>Página 25 de 32</b>

Las categorías mencionadas incorporan medidas con diferentes enfoques de adaptación:

**Adaptación basada en Ecosistemas (AbE)<sup>10</sup>:** de acuerdo con el Convenio sobre Diversidad Biológica, se entiende por AbE el “uso de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas como parte de una estrategia global de adaptación para ayudar a las personas a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático”.

**Adaptación basada en Infraestructura (AOI)<sup>11</sup>:** es un abordaje que busca aumentar la capacidad de adaptación de las obras de infraestructura que juegan un papel determinante en el desarrollo económico. La infraestructura física tiene un impacto sobre el crecimiento, la eficiencia del sector productivo y el desarrollo social, tanto por sus efectos en materia de conectividad y acceso de la población a los servicios, como por su papel determinante en el progreso regional y local, y en la integración nacional e internacional.

**Adaptación basada en Comunidades (AbC)<sup>12</sup>:** es un abordaje que busca aumentar la capacidad de adaptación de las comunidades más vulnerables a los impactos del cambio y la variabilidad climática. Se trata de procesos liderados por comunidades y que se sustentan a partir de las prioridades, necesidades, conocimientos y capacidades locales, los cuales buscan empoderar para enfrentarse con los impactos del cambio climático a corto y largo plazo.

**Adaptación basada en Tecnología (AbT)<sup>13</sup>:** se basa en el uso de las tecnologías para ayudar a reducir, estimar y prevenir los riesgos derivados de riesgos climáticos.

**Adaptación basada en Conocimiento Tradicional (AbCT)<sup>14</sup>:** se basa en el conocimiento y saberes sobre el comportamiento de las variables climáticas y sus efectos sobre la dinámica del territorio. Sobre este precepto, se contextualiza para Ecopetrol en el conocimiento de los trabajadores en la dinámica de la operación y su relación con los incidentes ocasionados por variables climáticas.

A continuación, se desarrolla cada categoría y las medidas indicativas, las cuales se alinean con la Estrategia Ambiental de Ecopetrol S.A., la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC) y el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático - Sector Minas y Energía (PIGMME):

Gestión del recurso hídrico	
Objetivo	Reducir la vulnerabilidad a la variabilidad y cambio climático por desabastecimiento hídrico e inundación.
Línea estratégica PNCC	Manejo y conservación de ecosistemas y servicios ecosistémicos para un desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima
Línea estratégica PIGCCME	Gobernanza climática (Programa de disponibilidad y uso eficiente del agua del sector minero energético)
Pilar estratégico ambiental Ecopetrol	Gestión Integral del Agua
Medidas de adaptación	
Programas de Ahorro y Uso Eficiente de Agua	AbCT
Planes de prevención para la obtención de agua por fuentes secundarias	AbT
Planificar las actividades de producción y desarrollo considerando la variable climática (ocurrencia de fenómenos de variabilidad climática) para anticiparse y tomar acciones preventivas para el desabastecimiento hídrico o inundaciones.	AbCT
Desarrollar el modelo dinámico de gestión de agua, que articule las necesidades de abastecimiento con el manejo de efluentes y limitaciones del entorno e incluya las alternativas costo-efectivas en la ocurrencia de un evento climático extremo (sequía).	AbE

<sup>10</sup> (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Colombia, 2018)

<sup>11</sup> Ibídem

<sup>12</sup> Adaptado de (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Colombia, 2018)

<sup>13</sup> Transcrito de <https://www.youtube.com/watch?v=YrQY2Jl36gw>. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2014.

<sup>14</sup> Adaptado de ( Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales. UICN, 2014)

	<b>PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EMPRESARIAL - PIGCCe</b> <b>ECOPETROL S.A.</b>		
	<b>Sistema de Gestión HSE - Vicepresidencia HSE</b> <b>Gerencia de Sostenibilidad y Descarbonización</b>		
	<b>Versión: 01</b>	<b>Fecha de elaboración: 26/03/2024</b>	<b>Página 26 de 32</b>

Disponer de un portafolio de alternativas de reutilización, reúso y disposición que reduzca la presión sobre el recurso hídrico.	AbE
Plan de monitoreo de los principales cuerpos de agua, considerando la información de variables climáticas del IDEAM, que permita un monitoreo de niveles y caudales especialmente en temporadas estacionales de lluvia o sequía.	AbT
Campañas de mantenimiento y limpieza en los cuerpos de agua prioritarios para la operación, para reducir la materialización de suspensiones para la descarga de vertimientos en épocas de lluvia. <i>(*) En el proceso de solicitud, modificación o renovación de los permisos de vertimiento incluir la necesidad de mantenimientos periódicos en los cuerpos de agua receptores.</i>	AbCT
<b>Co-beneficios</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminución de los conflictos por uso del recurso hídrico</li> <li>- Optimización en las condiciones operativas</li> <li>- Reducción de costos</li> <li>- Mejora en la imagen reputacional</li> </ul>	

Biodiversidad y servicios ecosistémicos	
Objetivo	Reducir la vulnerabilidad en los ecosistemas estratégicos para las operaciones a través de la conservación, restauración y recuperación
Línea estratégica PNCC	Manejo y conservación de ecosistemas y servicios ecosistémicos para un desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima
Línea estratégica PIGCCME	Gobernanza climática (Programa de territorios prioritarios)
Pilar estratégico ambiental Ecopetrol	Estrategia de compensación obligatoria e inversión del 1% Estrategias de compensación voluntaria Estrategia de Gestión del Entorno
Medidas de adaptación	
	Tipo
Identificar los ecosistemas estratégicos de protección de fuentes abastecedoras, para implementar proyectos de recuperación, protección y/o conservación.	AbE
Promover proyectos de recuperación de cobertura vegetal que aumenten la capacidad de retención y regulación del recurso hídrico en eventos de inundación, en áreas próximas a las operaciones.	AbE
Establecer acuerdos de conservación que aporten al cuidado de los ecosistemas de fuentes abastecedoras estratégicas para la operación.	AbCT
Identificar e implementar alternativas basadas en naturaleza que contribuyan a la regulación del recurso hídrico para reducir la vulnerabilidad en eventos de sequía, inundación e incendios principalmente. <b>En el siguiente enlace encuentra la caja de herramientas y el portafolio de Soluciones Basadas en Naturaleza</b> <a href="https://as-aeu-ecp-dev-sbn.azurewebsites.net/Gestionar-sbns/">https://as-aeu-ecp-dev-sbn.azurewebsites.net/Gestionar-sbns/</a>	AbE
<b>Co-beneficios</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consolidación de sumideros de carbono</li> <li>- Recuperación de la conectividad ecológica</li> <li>- Garantizar bienes y servicios fundamentales para el bienestar de la población circundante a la operación</li> </ul>	

Infraestructura resiliente al clima	
Objetivo	Reducir la vulnerabilidad de las instalaciones de Ecopetrol por los impactos generados de eventos climáticos extremos
Línea estratégica PNCC	Desarrollo de infraestructura baja en carbono y resiliente al clima
Línea estratégica PIGCCME	Medida: Protocolo de seguridad de la red de transporte de hidrocarburos por ductos y de energía eléctrica ante riesgos climáticos
Medidas de adaptación	
	Tipo
Identificar las instalaciones donde se ocasionen reboses y/o derrames por aumento del régimen de precipitación, para evaluar la adecuación de los sistemas de almacenamiento y conducción	AOI

	<b>PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EMPRESARIAL - PIGCCe</b> <b>ECOPETROL S.A.</b>		
	<b>Sistema de Gestión HSE - Vicepresidencia HSE</b> <b>Gerencia de Sostenibilidad y Descarbonización</b>		
	Versión: 01	Fecha de elaboración: 26/03/2024	Página 27 de 32

Implementar obras de ingeniería, para reducir los incidentes por reboses y/o desbordamientos en las áreas operativas, ocasionadas por las precipitaciones	AOI
Realizar mantenimiento a la infraestructura que se pueda ver comprometida por deslizamientos o eventos remoción en masa, afectando la estabilidad de la operación	AOI
Optimizar la herramienta de gestión de riesgos e incidentes, incluyendo los eventos asociados a variabilidad climática que afecten mayormente la infraestructura (inundación, remoción en masa, incendios) con el propósito de disponer de información confiable para el desarrollo de planes de seguridad física asociados al clima.	AbT
Co-beneficios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducción de costos operativos por atención a la materialización de desastres</li> <li>- Preservación de los activos de la compañía</li> <li>- Disminución de incidentes de trabajo</li> <li>- Mejora en las condiciones de transporte de productos</li> </ul>

Operación compatible con el clima	
Objetivo	Ampliar y fortalecer las capacidades operacionales para afrontar los efectos de variabilidad y cambio climático
Línea estratégica PNCC	Desarrollo minero- energético bajo en carbono y resiliente al clima
Línea estratégica PIGCCME	Generación y Difusión del Conocimiento (Estrategia de comunicación, sensibilización y posicionamiento del PIGCCME)
Línea estratégica Ecopetrol	Cultura HSE
Medidas de adaptación	
	Tipo
Generar espacios de formación y capacitación para fortalecer las bases conceptuales en temas de variabilidad y cambio climático	AbCT
Aumentar la capacidad en el entendimiento y valoración de información climática, incluyendo el monitoreo.	AbCT
Revisión de sistema de alertas oficiales para eventos extremos en escenarios de variabilidad y cambio climático	AbCT
Participar activamente en los Consejos Municipales de Gestión del Riesgo y Cambio Climático	AbCT
Incluir en los Planes de Gestión del Riesgo y Planes de Emergencia y Contingencia, escenarios y acciones por eventos de variabilidad y cambio climático	AbCT
Disposición de equipamiento para la atención de eventos ocasionados en el entorno	AbT
Co-beneficios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejor desempeño operativo</li> <li>- Reducción de incidentes a nivel operativo</li> <li>- Incremento de las capacidades de los trabajadores</li> <li>- Mejora en la preparación para atender situaciones relacionadas con variabilidad y cambio climático</li> </ul>

## 7. COMPONENTE DE GOBERNANZA

El componente de gobernanza en Ecopetrol aborda los medios de implementación para alcanzar la ambición climática y reducir la vulnerabilidad de las operaciones. En este sentido, se ha avanzado en:

- Apropiación de los asuntos relacionados con el clima en los diferentes niveles y áreas de la organización
- Medios financieros para la implementación de las acciones en mitigación y adaptación
- Divulgación de los asuntos y métricas relacionados con el clima

## 7.1 Apropriación de los asuntos relacionados con el clima

En cuanto a la apropiación de la temática de cambio climático a nivel organizacional, el Grupo Ecopetrol cuenta con un sólido modelo de gobierno corporativo, que contribuye a facilitar el entendimiento y la supervisión de los asuntos relacionados con el clima.

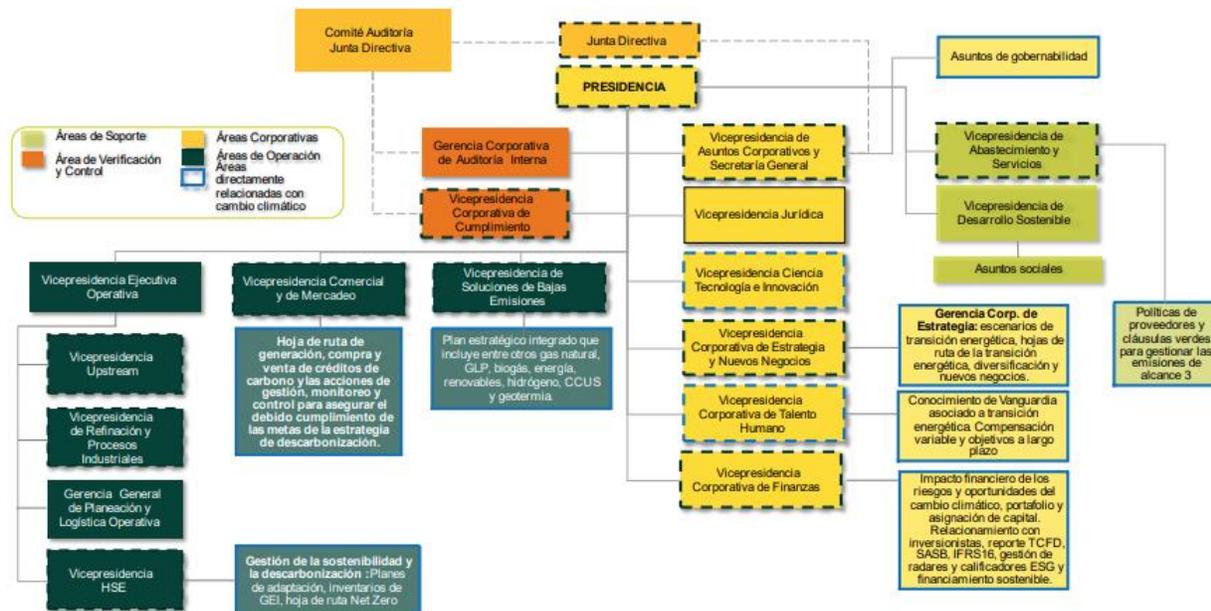
En este sentido, la Junta Directiva de Ecopetrol S.A. define y supervisa la Estrategia en la que se revisan y abordan periódicamente los asuntos relacionados con el pilar de SosTECnibilidad® de la Estrategia 2040, que incluye entre otros, el cambio climático y la transición energética.

Dicha supervisión se realiza a través de comités de junta, que orientan las diferentes temáticas. Para el caso de los asuntos asociados al clima, la Junta Directiva, se soporta en los siguientes comités:

- Comité de Auditoría y Riesgos: supervisa los riesgos empresariales, incluidos asuntos relacionados con SosTECnibilidad® y el Mapa de Riesgos Empresariales, que incorpora el riesgo asociado a cambio climático, agua y biodiversidad.
- Comité de HSE: es responsable de orientar, en adición a los temas de salud y seguridad industrial y de procesos, la estrategia ambiental, incluyendo cambio climático y gestión del agua, así como el cumplimiento de las metas de reducción de emisiones, incluida la de metano.
- Comité de Compensación, Nominación y Cultura: revisa y recomienda a la Junta Directiva la aprobación de los temas relacionados con compensación variable (CV), esto incluye el Tablero Balanceado de Gestión del Grupo Ecopetrol (TBG) y los Planes de Incentivos a Largo Plazo (ILP). El TBG incluye indicadores relacionados con aspectos climáticos.

En la Ilustración 8, se identifican las áreas foco en las cuales se gestionan principalmente los asuntos relacionados con el clima.

*Ilustración 8. Estructura de gobierno de Ecopetrol relacionada con el cambio climático*



Fuente: Tomado del reporte TCFD 2022, Ecopetrol

	<b>PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EMPRESARIAL - PIGCCe</b> <b>ECOPETROL S.A.</b>		
	<b>Sistema de Gestión HSE - Vicepresidencia HSE</b> <b>Gerencia de Sostenibilidad y Descarbonización</b>		
	<b>Versión: 01</b>	<b>Fecha de elaboración: 26/03/2024</b>	<b>Página 29 de 32</b>

No obstante, todas las áreas de la organización intervienen en la gestión del cambio climático en el nivel estratégico, táctico u operativo.

Para más información consultar el capítulo de la función de la administración en la evaluación y gestión de los riesgos y oportunidades relacionados con el clima, disponible en [TCFD 2022](#).

## 7.2 Medios financieros para la implementación de las acciones en mitigación y adaptación

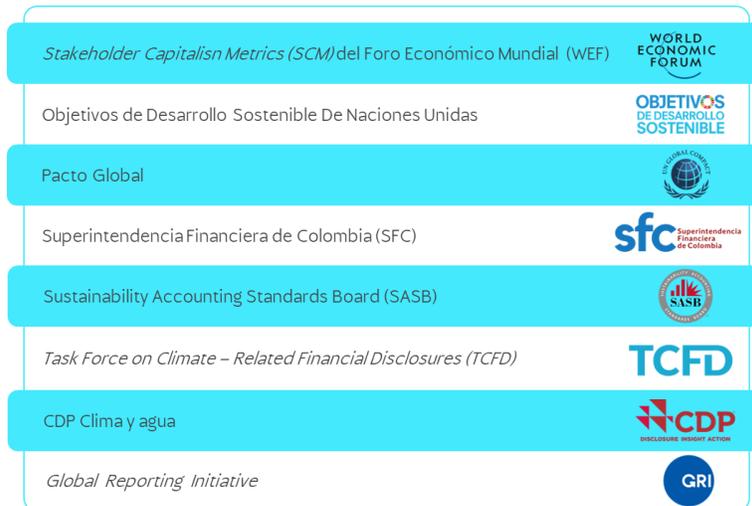
Con el fin de garantizar los recursos para implementar acciones relacionadas con el clima que lleven al cumplimiento de los objetivos establecidos, la compañía define y revisa anualmente un plan de inversiones con una temporalidad de tres años, el cual involucra la diversificación en nuevos negocios de bajas emisiones e incluye inversiones en producción de hidrógeno, energías renovables, captura de carbono y transmisión eléctrica. Así mismo, define los recursos que se destinan principalmente a proyectos en descarbonización, gestión integral del agua, calidad de combustibles e inversiones asociadas a otros temas como investigación, economía circular, salud y seguridad de procesos e industrial.

Para más información consultar el Informe Integrado de Gestión vigente, disponible en [Informe Integrado de Gestión](#).

## 7.3 Divulgación de los asuntos y métricas relacionados con el clima

Ecopetrol da cumplimiento a los requerimientos de los diferentes entes de control y divulga la información relacionada con el clima aplicando las mejores prácticas y estándares internacionales. Actualmente, la compañía informa su avance bajo los siguientes marcos de reporte. En la Ilustración 9, se presenta la relación de marcos de reportes para divulgación ambiental y climática, entre otros asuntos.

*Ilustración 9. Marcos de reporte relacionados con cambio climático*



*Fuente: Elaboración propia Ecopetrol 2024*

Estos marcos responden a información relacionada con:

- Gobernanza
- Estrategia
- Riesgos y Oportunidades asociados al clima
- Metas y métricas

	<b>PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EMPRESARIAL - PIGCCe</b> <b>ECOPETROL S.A.</b>		
	<b>Sistema de Gestión HSE - Vicepresidencia HSE</b> <b>Gerencia de Sostenibilidad y Descarbonización</b>		
	<b>Versión: 01</b>	<b>Fecha de elaboración: 26/03/2024</b>	<b>Página 30 de 32</b>

Toda la información asociada al avance a la implementación del PIGCCe, se reporta en el Informe Integrado de Gestión anualmente, así como, en el portal Web de Ecopetrol S.A. y en los demás reportes asociados a información ASG (Ambiental, Social y Gobernanza).

#### Relación de Versiones

Documento Anterior			
Versión	Fecha dd/mm/aaaa	Código y Título del Documento	Cambios
			No aplica
Documento Nuevo			
Versión	Fecha dd/mm/aaaa	Cambios	
1	26/03/2024	Creación del documento	

#### Para mayor información dirigirse a:

**Autor(es):** Margarita Pava, Paola Medina

**Contacto:** [margarita.pava@ecopetrol.com.co](mailto:margarita.pava@ecopetrol.com.co); [paola.medinago@ecopetrol.com.co](mailto:paola.medinago@ecopetrol.com.co) ;

**Dependencia:** Gerencia de Sostenibilidad y Descarbonización - GSS

Revisado electrónicamente por:	Aprobado electrónicamente por:
<b>CESAR BUITRAGO</b> Líder Descarbonización GSS 91.235.575 de Bucaramanga	<b>SANTIAGO MARTINEZ</b> Gerente GSS 79.980.156 de Bogotá
<i>Documento firmado electrónicamente, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 2364 de 2012, por medio del cual se reglamenta el artículo 7 de la Ley 527 de 1999, sobre la firma electrónica y se dictan otras disposiciones.            Para verificar el cumplimiento de este mecanismo, el sistema genera un reporte electrónico que evidencia la trazabilidad de las acciones de revisión y aprobación por los responsables. Si requiere verificar esta información, solicite dicho reporte a Service Desk.</i>	

	<b>PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EMPRESARIAL - PIGCCe</b> <b>ECOPETROL S.A.</b>		
	<b>Sistema de Gestión HSE - Vicepresidencia HSE</b> <b>Gerencia de Sostenibilidad y Descarbonización</b>		
	<b>Versión: 01</b>	<b>Fecha de elaboración: 26/03/2024</b>	<b>Página 31 de 32</b>

## ANEXO – DEFINICIONES

**Alcance 1:** Corresponde a las emisiones directas de los activos operados por la compañía. (Combustión, fugitivas y venteos, y quema en teas).

**Alcance 2:** Corresponde a las emisiones indirectas generadas por la compra de energía a terceros.

**Alcance 3:** Emisiones indirectas generadas por actividades de la empresa que ocurren en fuentes que no están bajo su control operacional. Por ejemplo, el uso de productos.

**Amenaza:** peligro latente que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales. En el marco de la adaptación al cambio climático, las amenazas corresponden a los eventos climáticos que incluyen: cambio climático, variabilidad climática y eventos climáticos extremos.” (DNP, MADS, IDEAM, UNGRD, 2013, pág. 25).

**Capacidad de adaptación:** se define como la capacidad de un sistema y de sus partes de anticipar, absorber, acomodar o recuperarse de los efectos de un disturbio de una forma oportuna y eficiente. Esto incluye la capacidad para preservar, restaurar o modificar, y mejorar sus funciones y estructuras básicas.”

**Carbono neutralidad:** se refiere a alcanzar el punto en el que las emisiones de GEI generadas por una actividad, proceso, entidad o individuo sean iguales a las removidas, fijadas o compensadas, de forma que el efecto neto en la atmósfera sea de cero emisiones.

**Cero emisiones netas:** condición en la que las emisiones antropogénicas de GEI se equilibran con las absorciones antropogénicas de GEI durante un período especificado.

**Compensación de carbono:** inversión en proyectos y medidas que disminuyen o eliminan las emisiones de gases de efecto invernadero en otras ubicaciones, con el fin de contrarrestar o equilibrar las emisiones de gases de efecto invernadero, como el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que se liberan en la atmósfera como resultado de diversas actividades humanas. Los tipos de proyectos existentes para la compensación son: proyectos que evitan, reducen o remueven emisiones.

**Contribución Nacionalmente Determinada (NDC, por sus siglas en inglés):** corresponde a los compromisos de cada país en el marco del Acuerdo de París<sup>15</sup>, que incluyen los objetivos, las políticas y las medidas relacionadas con el clima que el gobierno pretende aplicar en respuesta al cambio climático y como contribución a la acción climática mundial. En el marco del acuerdo de París, se establece el artículo 6<sup>16</sup>, en el cual se reconoce la cooperación voluntaria entre países para la implementación de sus NDC, con el fin de lograr una mayor ambición en sus medidas de mitigación, adaptación y promoción del desarrollo sostenible.

**Emisiones residuales de GEI:** corresponden a aquellas emisiones que no pueden ser abatidas a través de iniciativas de reducción costo – efectivas y que pueden permanecer en el tiempo.

**Exposición:** está definida en el siguiente párrafo: “Una buena parte de los impactos sociales y el aumento de las pérdidas económicas asociados a eventos climáticos son consecuencia de un incremento en la exposición, es decir una mayor

<sup>15</sup> Acuerdo de París: tratado internacional sobre el cambio climático jurídicamente vinculante, adoptado por 196 Partes (países) en la COP21 (Conferencia de las Partes) en el año 2015 en París, Francia. En Colombia, se aprueba mediante la Ley 1844 de 2017.

<sup>16</sup> En las recientes COPs, se ha establecido la necesidad de definir las reglas para la transferencia y contabilización de las emisiones entre países, de una forma transparente. Este marco de reglas puede llegar a afectar el mercado de carbono voluntario. Este proceso de definición se encuentra en curso en los diferentes países, incluido Colombia.

	<b>PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EMPRESARIAL - PIGCCe</b> <b>ECOPETROL S.A.</b>		
	<b>Sistema de Gestión HSE - Vicepresidencia HSE</b> <b>Gerencia de Sostenibilidad y Descarbonización</b>		
	<b>Versión: 01</b>	<b>Fecha de elaboración: 26/03/2024</b>	<b>Página 32 de 32</b>

presencia de personas, comunidades, recursos naturales y servicios ambientales, infraestructura o activos económicos, sociales o culturales en lugares que podrían ser afectados por el clima.”

**Fuente de gases de efecto invernadero:** corresponde al proceso que libera un GEI a la atmósfera.

**Gases Efecto Invernadero (GEI):** son los componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos, que absorben y emiten radiación, contribuyendo al efecto invernadero de la tierra. Los principales gases de efecto invernadero son el vapor de agua (H<sub>2</sub>O), el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), el metano (CH<sub>4</sub>) y el ozono (O<sub>3</sub>).

**Informes de Cumplimiento Ambiental:** son instrumentos a través de los cuales, los titulares de las licencias ambientales o beneficiarios de planes de manejo ambiental presentan el cumplimiento y efectividad de los compromisos adquiridos ante la autoridad ambiental competente.

**Inventario de Gases de Efecto Invernadero:** corresponde a la lista de fuentes de GEI y las emisiones de GEI cuantificadas para un periodo de tiempo determinado. El inventario de GEI, también es conocido como huella de carbono.

**Jerarquía de la mitigación del carbono:** establece que para las actividades de mitigación de GEI se prioriza, evitar las emisiones de GEI, seguido de la reducción y remoción de emisiones dentro de la cadena de valor de un producto u organización, frente a la compensación de emisiones.

**Mitigación al cambio climático:** es el componente a través del cual, se desarrollan estrategias y acciones que generen condiciones adecuadas para mantener y promover de forma costo-efectiva la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y la carbono neutralidad, en el sector minero energético.

**Plan Integral de Gestión del Cambio Climático 2050 (PIGCCme2050):** es el lineamiento de política que contiene la actualización de la Resolución 40807 de 2018 con la visión de carbono neutralidad al año 2050.

**Planes Integrales de Gestión de Cambio Climático Empresarial:** instrumento mediante el cual las empresas formulan las estrategias y acciones para la gestionar el cambio climático.

**Riesgo:** resultado de la interacción entre amenazas físicas definidas y un sistema expuesto, teniendo en cuenta las propiedades del sistema en cuanto a su vulnerabilidad ante estas amenazas.

**Sensibilidad:** hace referencia a la predisposición física del ser humano, la infraestructura o los ecosistemas de ser afectados por una amenaza, debido a las condiciones de contexto e intrínsecas que potencian el efecto de la amenaza.

**Sumidero de gas de efecto invernadero:** proceso que remueve un GEI de la atmósfera

**Vulnerabilidad:** está compuesta por la sensibilidad y la capacidad de adaptación.