



**ESTRATÉGIAS PARA LA TRANSICIÓN VERDE: IMPACTO EN EL  
MERCADO LABORAL DE LA INDUSTRIA PETROLERA EN COLOMBIA.**

**AUTORES:**

DANIELA PRIETO RODRÍGUEZ  
ESPECIALIZACIÓN GERENCIA DE PROYECTOS

ANDRÉS FELIPE VILLEGAS PATIÑO  
LENIN ASDRÚBAL RINCÓN SANABRIA  
ESPECIALIZACIÓN GERENCIA DE PROCESOS DE CALIDAD E  
INNOVACIÓN

**TUTOR:**

LUZ MARINA SÁNCHEZ AYALA

**SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN ESPECIALIZACIÓN**

**UNIVERSIDAD EAN  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
BOGOTÁ, D.C.  
Marzo 2024**

## Contenido

Listado de tablas .....	3
Tabla de Ilustraciones .....	4
Resumen .....	5
1. Problema de investigación .....	6
2. Pregunta de investigación.....	6
3. Objetivo general .....	6
4. Objetivos específicos.....	6
5. Marco Teórico .....	7
5.1. Sector Energético.....	7
5.2. Marco Legal.....	9
5.3. Transición Energética. ....	9
5.4. Empleos Verdes .....	11
6. Metodología del análisis.....	13
7. Análisis de la industria petrolera.....	13
8. Técnica para el análisis documental.....	22
9. Resultados obtenidos.....	25
9.1. Análisis de los resultados obtenidos .....	35
10. Recomendaciones .....	37
11. Conclusiones.....	38
Referencias .....	40

## **Listado de tablas**

Tabla 1 Macroentorno PESTEL industria petrolera colombiana.....	20
Tabla 2 Cartografía conceptual- Preguntas orientadoras.....	22
Tabla 3 Referencias documentales para la investigación .....	23
Tabla 4. Detalle de referencia documental No 1. ....	25
Tabla 5. Detalle de referencia documental No 2. ....	26
Tabla 6. Detalle de referencia documental No 3. ....	27
Tabla 7. Detalle de referencia documental No 4. ....	28
Tabla 8. Detalle de referencia documental No 5. ....	29
Tabla 9. Detalle de referencia documental No 6. ....	30
Tabla 10. Detalle de referencia documental No 7. ....	31
Tabla 11. Detalle de referencia documental No 8.....	32
Tabla 12. Detalle de referencia documental No 9 .....	33
Tabla 13. Detalle de referencia documental No 10. ....	34

## Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1 Temas para el diseño del Marco Teórico. ....	7
Ilustración 2 Balance del empleo por sector en 2030 - Escenarios de altas emisiones (distribución de empleos ante las altas emisiones, Latinoamérica y el Caribe) - Efectos Transición verde. ....	12
Ilustración 3 Proyección de demanda de hidrocarburos a nivel mundial .....	14
Ilustración 4 Cambios en el empleo energético mundial por sector en el escenario STEPS y NZE, 2022-2023 .....	14
Ilustración 5 Comportamiento del PIB de la industria hidrocarburos en Colombia .....	15
Ilustración 6 Inversión extranjera directa- Sector Petrolero Colombiano .....	16
Ilustración 7 Distribución de regalías presupuestadas en Colombia .....	17
Ilustración 8 Liquidación de regalías por explotación de hidrocarburos en Colombia.....	17
Ilustración 9 Comercio neto de derivados de hidrocarburos en Colombia.....	19
Ilustración 10 Perspectivas de la actividad petrolera en Colombia .....	20
Ilustración 11 Etapas de desarrollo para la estructuración documental de la investigación.	22
Ilustración 12 Línea de tiempo referentes legales y normativos .....	25
Ilustración 13. Estrategias para el sector petrolero para Carbono neutro al 2050 .....	36

## **Resumen**

La Ley 2169 de 2021 conocida como la ley del cambio climático, aprobada por el Congreso de la República de Colombia, constituye la hoja de ruta crucial hacia la transición verde. Esta normativa establece metas ambiciosas hacia el carbono neutralidad para el año 2050, alineadas con los compromisos internacionales en materia ambiental. El Estado colombiano se ve en la obligación de diseñar políticas que mitiguen posibles impactos en diversos sectores, especialmente en la empleabilidad de la industria petrolera. El reto principal radica en garantizar una transición justa, donde los empleos verdes sean protagonistas en el desarrollo de la estructura productiva sostenible y de resiliencia climática del país. En este contexto, se plantea la evaluación de estrategias aplicables a Colombia para lograr una transformación efectiva hacia un modelo socioeconómico incluyente y capaz de generar la reconversión necesaria del mercado laboral.

**Palabras clave:** empleabilidad, industria petrolera, transición verde, empleos verdes, carbono neutralidad, resiliencia climática.

## **Abstract**

The Law 2169 of 2021, known as the Climate Change Law, approved by the Congress of the Republic of Colombia, constitutes the crucial roadmap towards the green transition. This regulation establishes ambitious goals towards carbon neutrality by 2050, aligned with international commitments on environmental matters. The Colombian State is obliged to design policies that mitigate possible impacts on various sectors, especially in the employability of the oil industry. The main challenge lies in ensuring a fair transition, where green jobs play a key role in the development of a sustainable and climate-resilient productive structure in the country. In this context, the evaluation of strategies applicable to Colombia is proposed to achieve an effective transformation towards an inclusive socio-economic model capable of generating the necessary market labor reconversion.

**Keywords:** employability, oil industry, green transition, green jobs, carbon neutrality, climate resilience.

## **1. Problema de investigación**

Con la aprobación de la ley 2169 de 2021 en Colombia, se establecieron metas para alcanzar la neutralidad en carbono para el año 2050, para la transición hacia prácticas más sostenibles y la promoción de la resiliencia climática. Este desafío interpela a diversos sectores económicos del país, instándolos a adoptar medidas concretas para mitigar los posibles impactos en los mercados laborales, derivados de la transformación en la estructura productiva nacional. El sector minas y energía (derivados del carbón y petróleo, electricidad, gas, vapor, minas y canteras) tendrá un alto impacto sobre el empleo; el cual caería alrededor del 22,6% para la fabricación de combustible fósiles, un 12,8% para el transporte y un 11% para la producción de electricidad y calor en el 2030. (OCDE, 2023). La vinculación laboral hacia los empleos emergentes o economías verdes traerá la necesidad de hacer un cambio progresivo y gradual, con el fin de formar, capacitar y adaptar los perfiles académicos y profesionales convencionales del sector permitiendo una transición justa y exitosa.

## **2. Pregunta de investigación**

¿Cuáles son las estrategias para el cambio progresivo y gradual en la industria petrolera para mitigar el impacto en el mercado laboral con la implementación de la transición verde en Colombia?

## **3. Objetivo general**

Evaluar estrategias para mitigar el impacto de la transición verde en el mercado laboral de la industria petrolera en Colombia.

## **4. Objetivos específicos**

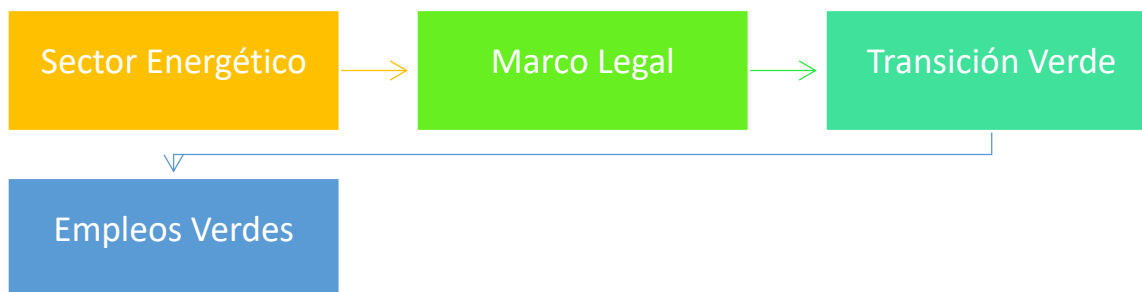
- Analizar los fundamentos y la aplicación de la Ley 2169 de 2021.
- Realizar un análisis documental de las investigaciones y estrategias para la aplicación de los cambios en la industria petrolera.
- Obtener conclusiones acerca del impacto en la empleabilidad en la industria petrolera en Colombia con la implementación de la Ley 2169 de 2021.

## 5. Marco Teórico

De acuerdo con el proceso de investigación y la información obtenida a través de fuentes de información se estructura el marco teórico teniendo en cuenta los temas enunciados en la siguiente ilustración:

G

*Ilustración 1 Temas para el diseño del Marco Teórico.*



Fuente: Elaboración propia, 2024

### 5.1. Sector Energético

El sector energético desempeña un papel crucial en el desarrollo de las naciones y, a su vez, genera un impacto significativo en el cambio climático (Gerlak, et al. 2018). No solo es responsable de la emisión de gases de efecto invernadero, sino que también se enfrenta a la necesidad de adaptarse a las condiciones climáticas cambiantes en el futuro y cumplir con los compromisos frente al cambio climático. En este contexto, Colombia no es la excepción.

A pesar de que el 70% de la demanda energética de Colombia depende de la generación hidroeléctrica (Cámara Colombiana de Bienes y servicios de Petróleo, Gas y Energía, 2023), lo que conlleva riesgos en términos de precios y aseguramiento del auto suministro debido a la falta de diversificación, el sector petrolero sigue siendo una fuente crucial de ingresos para el país. Según Arenales (2023), el sector petrolero representó alrededor del 2.6 % del PIB en 2023, generando ingresos de unos 40 billones de pesos con 25 billones de dividendos, lo que coloca a la industria como el principal generador de divisas por exportaciones y recaudo fiscal.

Aunque el sistema de generación eléctrica de Colombia es mixto, lo que significa que la demanda energética del país se abastece de diversas fuentes, incluyendo gas, combustibles

líquidos, carbón, GLP, entre otros, el 80% del consumo energético se concentra en el sector industrial, minero y de servicios sociales (Dávila, 2017).

En el primer semestre de 2023, el sector de extracción de petróleo y gas natural creció económicamente el 3,1% del PIB respecto al mismo período del año anterior. Sin embargo, se observó una contracción del 0.1% en comparación con el segundo semestre de 2022. Además, el país registró un importante crecimiento del 350% en la generación de energía eólica y un aumento del 115% en la energía solar en comparación con el mismo período de 2022 (Campetrol, 2023).

Según datos de la Asociación Colombiana de Petróleo y Gas (2023), la inversión en el sector petrolero alcanzó un poco más de 3 billones de pesos para el año 2023, lo que a su vez generó cerca de 270,000 empleos directos e indirectos. Sin embargo, el contexto político actual ha generado incertidumbre en la estructura económica del sector. La suspensión de la asignación de nuevos contratos de exploración y la aplicación de reformas tributarias de gran impacto para la industria, que pueden alcanzar una sobretasa de hasta el 65% de sus ganancias, son factores que han contribuido a esta incertidumbre.

Bajo este escenario, los empleos de la industria experimentarán cambios significativos para ajustarse a las nuevas demandas del mercado laboral. Las disciplinas que con mayor impacto son las geociencias, la ingeniería de petróleos, la instrumentación y el control, la logística y el transporte, así como los aspectos ambientales y de sostenibilidad. Por lo tanto, la transición energética exige que los ingenieros de petróleos fortalezcan sus habilidades y conocimientos en eficiencia energética, energías renovables, sostenibilidad y descarbonización del sector de hidrocarburos. Estos aspectos son cada vez más relevantes en el ámbito laboral y la cadena productiva del país (Asociación Colombiana de Ingenieros de Petróleos, 2021).

En el contexto de esta evolución, ha surgido una iniciativa conjunta entre la Asociación Colombiana de Ingenieros de Petróleos (Acipet) y el Consejo Profesional de Ingeniería de Petróleos (CPIP). Ambas entidades están liderando el proceso de creación del Catálogo de Cualificaciones para el sector de extracción de petróleo y gas. Este catálogo forma parte del Marco Nacional de Cualificaciones (MNC), una herramienta de política pública bajo la responsabilidad del Sistema Nacional de Cualificaciones, dirigido por el Gobierno Nacional y el Ministerio de Educación Nacional. El objetivo principal del MNC es

cerrar las brechas entre los requisitos de las empresas y la formación recibida por los individuos. Esto se logra a través de cualificaciones que se adaptan a las necesidades actuales y futuras de la industria productiva, así como a los requisitos sociales del país en general. (Asociación Colombiana de Ingenieros de Petróleos, 2021).

## **5.2.Marco Legal**

En diciembre de 2021, el Congreso de la República sancionó la Ley 2169 de 2021, que establece metas y medidas mínimas para alcanzar la carbono neutralidad, la resiliencia climática y el desarrollo bajo en carbono en Colombia a corto, mediano y largo plazo, en línea con los compromisos internacionales del país. La transición hacia estas metas incluye la transición justa de la fuerza laboral y la reconversión a empleos verdes. Según Ley 2169 de 2021 algunos términos clave para la comprensión e implementación de la ley son:

**Carbono Neutralidad:** Equivalencia a cero entre las emisiones y absorciones antropogénicas de Gases Efecto Invernadero (GEI).

**Resiliencia Climática:** Capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales para afrontar sucesos peligrosos relacionados con el cambio climático y mantener su función esencial, identidad y estructura, conservando la capacidad de adaptación, aprendizaje, transformación y desarrollo.

**Presupuesto de Carbono:** Nivel total permisible de la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos en un país durante un período de tiempo definido.

## **5.3.Transición Energética.**

La transición energética implica cambios en los procesos de producción de energía, abarcando tanto fuentes renovables como no renovables. Según (Usher, 2019), de las diferentes transiciones energéticas históricas, se pueden identificar cuatro lecciones fundamentales:

- Los costos son el principal impulsor de la transición energética, ya que determinan la viabilidad económica de una fuente de energía frente a otra.
- La transición energética es proceso pausado, el cual está determinado por regulaciones, el gobierno y la tecnología.

- La innovación juega un papel importante, porque acelera e impulsa la la transición energética.
- La transición energética permite contribuir con acciones que generen bienestar al ser humano y al cambio climático.

Las condiciones ambientales globales y los avances tecnológicos han llevado a numerosos gobiernos a considerar seriamente la transición hacia fuentes de energía limpia. Sin embargo, las discusiones sobre esta política van más allá de estos aspectos. (Corredor, 2018). Por eso es importante evaluar que la transición energética comprende cambios en inversión, innovación, políticas e implementación nacional para llegar a la meta de energías limpias que no contengan contaminación y evitar el efecto invernadero (GEI).

El gobierno colombiano, en colaboración con el gobierno español, ha comenzado a firmar un Memorando de Entendimiento para cooperar en la transición energética justa y la descarbonización del sector energético. Este acuerdo está alineado con las disposiciones establecidas por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), a través de su Consejo de Gobierno en 2015, y la Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, mediante el Acuerdo de París. Ambos países trabajarán en conjunto en diversas áreas, incluyendo energías renovables, descarbonización del sector energético, iniciativas de mitigación y adaptación al cambio climático, comunidades energéticas, descentralización y digitalización del sector eléctrico, políticas de transición energética justa, reconversión laboral y productiva en zonas post-extractivas, hidrógeno verde y sus derivados, estrategias contra la pobreza energética, integración eléctrica, movilidad sostenible y ciudades inteligentes, eficiencia energética, gestión sostenible de materias primas estratégicas para la transición, entre otros temas acordados en conjunto y alineados con los objetivos establecidos. (Ministerio de Minas y Energía , 2023).

Para dar cumplimiento a las estrategias planteadas en la Ley 2169 de 2021, se enmarca en el Plan Nacional de Desarrollo la ruta para la transición energética del país, la cual requiere una actualización de las políticas, el actual gobierno, según (Congreso de la República de Colombia, 2023) los posibles usuarios y los usuarios de servicios energéticos pueden formar Comunidades Energéticas para producir, vender y/o utilizar eficientemente la energía a través del uso de fuentes no convencionales de energía renovables -FNCER-, combustibles

renovables y recursos energéticos distribuidos. Es decir que esta transición involucra plan nacional de inversiones públicas 2022- 2026 del Gobierno Nacional.

Cabe resaltar que se requiere implementar tres líneas de acción para identificar el modelo de gestión del cambio, tales como:

- Colombia Cero Emisiones (sector público y privado)
- Sistema Nacional Ambiental (SINA), junto con otras organizaciones ambientales cuantifican y reducen las emisiones.
- Mi huella carbono.

Con la aplicación de todas estas estrategias del Gobierno y demás entes regulatorios se quiere llegar al objetivo de ser carbono neutral para el año 2050, con el impulso de estrategias en el impacto de educación y empleabilidad.

#### **5.4.Empleos Verdes**

La transición verde es considerada una de las potencias más significativas para la creación de empleos nuevos, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) da una definición de “empleos verdes”, como los que ayudan a salvaguardar y rehabilitar el medio ambiente en los diferentes sectores de la economía (Fernandez, 2022), en ese sentido se trata de puestos laborales que ayudan a mejorar el medio ambiente y contribuir con los ODS (objetivos de desarrollo sostenible) de las organizaciones.

Algunos ejemplos de energías renovables que intervienen en la generación de nuevos empleos son; la energía solar, la energía eólica, la energía hidroeléctrica, la bioenergía, la energía undimotriz u ola motriz (energía mecánica que proviene del movimiento de las olas marinas) y mareomotriz (procedente de las mareas marinas), y la energía geotérmica (aprovechamiento del calor del interior de la tierra), (Fernandez, 2022)

Para tener una transición e impulso en la generación de empleos verdes y que contribuya a contrarrestar los efectos negativos causados por la explotación excesiva de los recursos naturales, se ve una perspectiva en empleabilidad favorable la cual podría llegar a generar alrededor de 24 millones de puestos de trabajo para el 2030 destacándose los sectores para la eficiencia energética, el ecoturismo y la agricultura inteligente (Oliver, 2021).

Según la clasificación de los empleos verdes, se menciona tres tipos de categorías para profundizar y enfatizar el impacto de las oportunidades laborales. Estas categorías

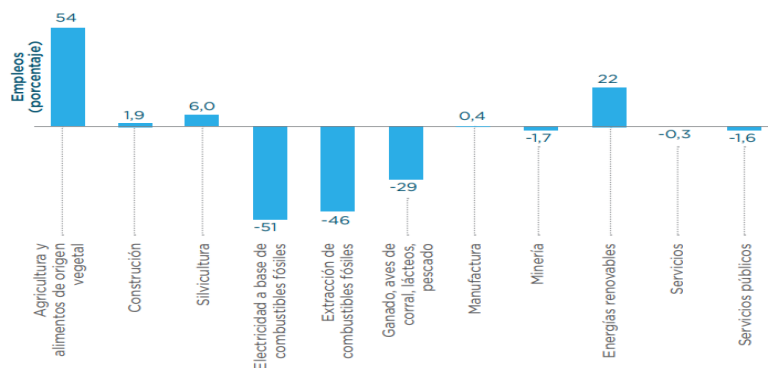
permiten definir un parámetro e identificar posibles repercusiones de la transición verde en la fuerza laboral, (Sofroniou, & Anderson, 2021), las cuales se describen a continuación:

- Ocupaciones verdes nuevas y emergentes.
- Ocupaciones con competencias ecológicas mejoradas.
- Ocupaciones con demanda en aumento por la ecologización.

Para el caso de Colombia, la identificación de empleos verdes se presentó en el 2019 en una publicación informativa “Potencial de creación de empleos verdes en un marco de transición justa en Colombia”, la cual hace referencia a las oportunidades que se tienen al momento que las organizaciones y sectores económicos realicen la transición verde y los retos que se pueden presentar hacia una transición justa (Torres, 2021).

Los efectos que puede generar la implementación de la transición verde en los diferentes sectores de la economía en América Latina y el Caribe, representaría en algunas ganancias en cuanto a generación de nuevas ofertas laborales, mientras que en otros sectores tendrán una disminución la cual se puede observar en la ilustración 2 (Dávila, 2017). Adicional y teniendo en cuenta el impacto de la descarbonización y el análisis presentado “la extracción de combustibles fósiles pierde más de 520.000 empleos (46%), mientras que la generación de electricidad a partir de combustibles fósiles también sufre una reducción relativamente importante, con 60.000 empleos menos (51%) en comparación con el escenario de altas emisiones (...)”, (Saget, Vogt-Schilb & Adrien Luu, 2020). Esta proyección muestra un panorama importante para el estudio de investigación.

*Ilustración 2 Balance del empleo por sector en 2030 - Escenarios de altas emisiones (distribución de empleos ante las altas emisiones, Latinoamérica y el Caribe) – Efectos Transición verde.*



Fuente: (Saget, Vogt-Schilb & Adrien Luu, 2020), recuperado de: <https://www.econstor.eu/handle/10419/224490>

## **6. Metodología del análisis**

Para el análisis se ha tomado como referencia el tipo de investigación cualitativa Informativa, la cual surge de la indagación de hechos y la interpretación de los mismos, este tipo de investigación permite la recolección de información que permite obtener datos clave con el propósito de identificar las principales fuentes (Hernandez-Sampieri & Mendoza, 2020), con el propósito de mostrar las principales fuentes de información para la identificación de las estrategias en el cambio progresivo y gradual de la industria petrolera y el impacto en el mercado laboral con la implementación de la transición verde en Colombia registrados por otros autores y fuentes de investigación.

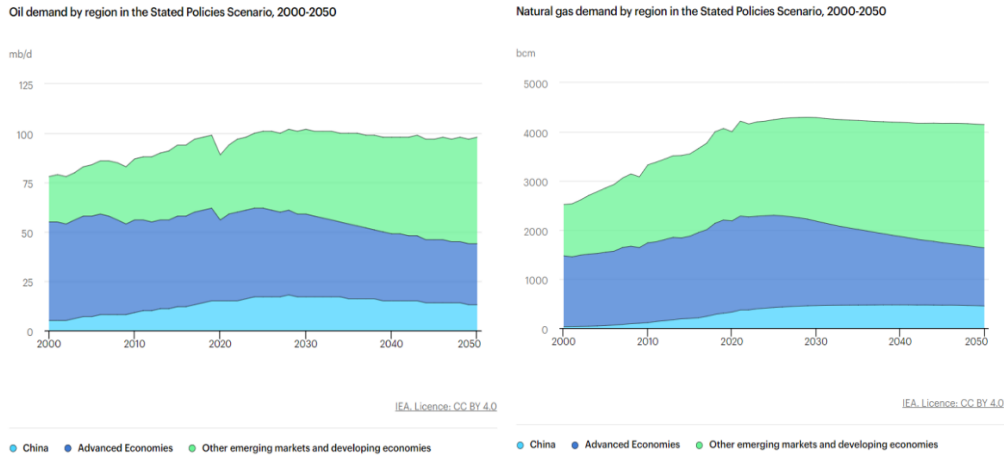
## **7. Análisis de la industria petrolera**

### **Tendencia global de la industria de hidrocarburos.**

De acuerdo con las proyecciones de la Administración de Información Energética de los Estados Unidos (International Energy Agency, 2023) la demanda de hidrocarburos alcanzará su nivel más alto para el 2030 bajo los escenarios del cumplimiento de las políticas actuales implementadas para alcanzar los compromisos ambientales de ese mismo año, llegando a un consumo global de un poco mayor a los 100 millones de barriles de crudo por día y 4.000 billones de metros cúbicos de gas natural como se observa en la ilustración 3. (Cámara Colombiana de Bienes & Servicios de Petróleo, Gas y Energía, 2024)

Las inversiones actuales en petróleo y gas superan considerablemente las necesarias para cumplir con los objetivos ambientales para el año 2030, casi duplicando la cantidad requerida. Esto plantea un desafío significativo para la aceleración urgente de proyectos de energía "limpia", especialmente en economías emergentes y países en desarrollo. Se estima que en estas regiones las inversiones deberían aumentar hasta cinco veces para el año 2030, con el fin de facilitar transiciones energéticas sostenibles. (International Energy Agency, 2023).

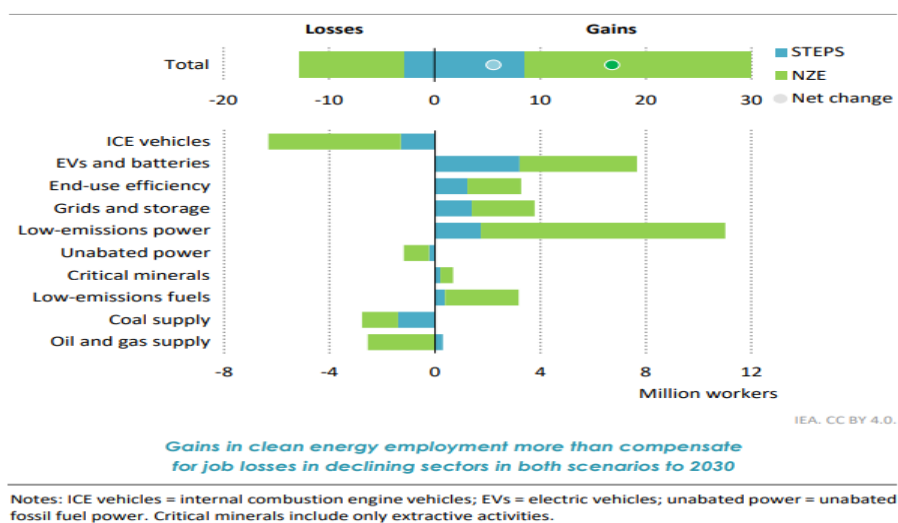
### Ilustración 3 Proyección de demanda de hidrocarburos a nivel mundial



Fuente: Tomado de (International Energy Agency, 2023)

En el 2022, la industria energética global empleó a 67 millones de personas, siendo más de la mitad dedicadas a energías limpias. La industria automotriz eléctrica ocupó a 24 millones, los minerales críticos para la transición verde a 22 millones y el sector energético en general a 21 millones de trabajadores. La generación de empleos para las tecnologías de energía limpia se espera supere ampliamente la pérdida de empleos en la industria de hidrocarburos bajo los escenarios de políticas declaradas (STEPS) y emisiones cero para el 2025 (NZE) como se evidencia la ilustración 4. (International Energy Agency, 2023).

Ilustración 4 Cambios en el empleo energético mundial por sector en el escenario STEPS y NZE, 2022-2023



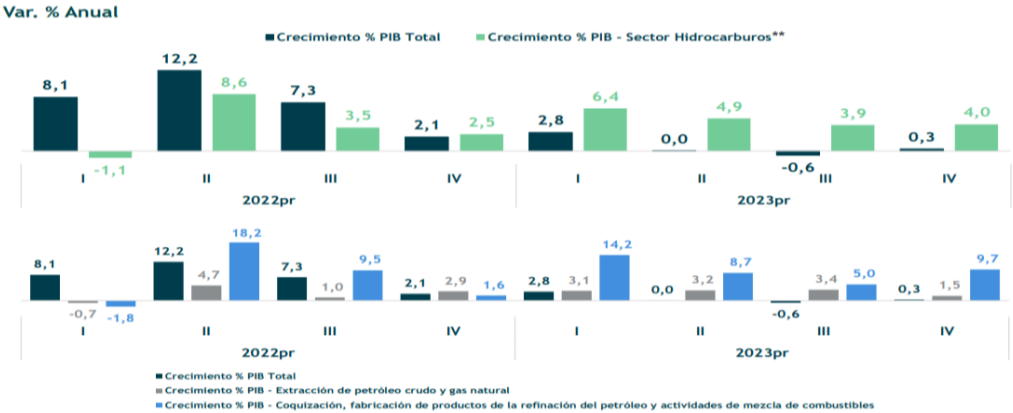
Fuente: Tomado de (International Energy Agency, 2023)

Algunos empleos como el de la industria automotriz convencional (motor a combustión interna) podrían transferirse a la eléctrica, pero habrá actividades donde los nuevos empleos serán altamente calificados y requerirán formación a niveles de educación terciaria y capacitación vocacional mancomunadamente entre industria y academia, no tendrán el mismo nivel salarial y no estarán en las mismas regiones que los perdidos en hidrocarburos.

**Importancia económica del sector oil and gas en Colombia**

El crecimiento del PIB del sector de hidrocarburos del 2023 respecto al 2022 fue de 1,5 pps, alcanzando un 4,8% promedio año. Mientras que el crecimiento correspondiente a la extracción de petróleo crudo y gas natural fue de 0,8 pps alcanzando el 2,8% año 2023 como se evidencia en la ilustración 5. (Cámara Colombiana de Bienes & Servicios de Petróleo, Gas y Energía, 2024)

*Ilustración 5 Comportamiento del PIB de la industria hidrocarburos en Colombia*



Fuente: Tomado de (Cámara Colombiana de Bienes & Servicios de Petróleo, Gas y Energía, 2024)

En diciembre de 2023, las exportaciones de petróleo y sus derivados alcanzaron los \$1.459 millones de dólares FOB (free on board), lo que representa un aumento del 10,5% en comparación con el año anterior y un incremento del 24,6% respecto a noviembre de 2023. En cuanto a las exportaciones de barriles de crudo, se enviaron 16,3 millones, mostrando un aumento del 26,4% respecto a noviembre de 2023 y manteniendo el mismo valor que el año anterior para el mismo periodo, mostrando una notable dependencia de las exportaciones de petróleo representadas en el 33% de los ingresos a través de esta fuente para el país. Los principales destinos de estas exportaciones son Estados Unidos, India, China y otros países. En diciembre de 2023, Estados Unidos representó cerca de \$312 millones, lo que significa

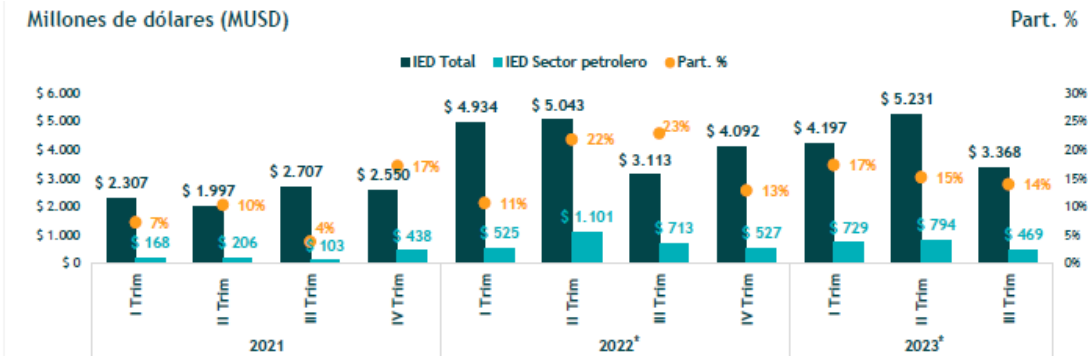
una disminución del 36% en comparación con el mismo periodo del año anterior. India y China experimentaron aumentos positivos, ya que no se registraron exportaciones a estos países durante el mismo periodo del año 2022. (Cámara Colombiana de Bienes & Servicios de Petróleo, Gas y Energía, 2024).

Los pronósticos del mercado petrolero a mediano plazo indican que Colombia seguirá siendo exportador neto de petróleo hasta 2028, pero disminuirán paulatinamente hasta el 75% alcanzando en exportaciones netas los 200 mil barriles por día para el 2028 hasta convertirse en importador neto para el 2030. El gobierno debería revisar las implicaciones de este cambio en su posición de seguridad energética e introducir cambios de política, en particular en lo que respecta a la seguridad de la cadena de suministro de combustible líquido y las obligaciones de almacenamiento. (International Energy Agency, 2023)

Según Campetrol (2024), la inversión extranjera directa (IED) experimentó una disminución significativa en el tercer trimestre del 2023 en comparación con el mismo periodo del año anterior, con una caída del 34,2%. Esta disminución se acentuó en un 40,9% respecto al segundo trimestre del 2023. En términos acumulados para 2023, la IED se situó un 14,8 % por debajo respecto al mismo periodo del año anterior.

En relación con la participación del sector petrolero en la IED, se observa que para el tercer trimestre de 2023 representó el 14%, lo que indica una reducción de 1,3 puntos porcentuales en comparación con el segundo trimestre de 2023, y de 9,0 puntos porcentuales en relación con el tercer trimestre de 2022 como se muestra en la ilustración 6. (Cámara Colombiana de Bienes & Servicios de Petróleo, Gas y Energía, 2024).

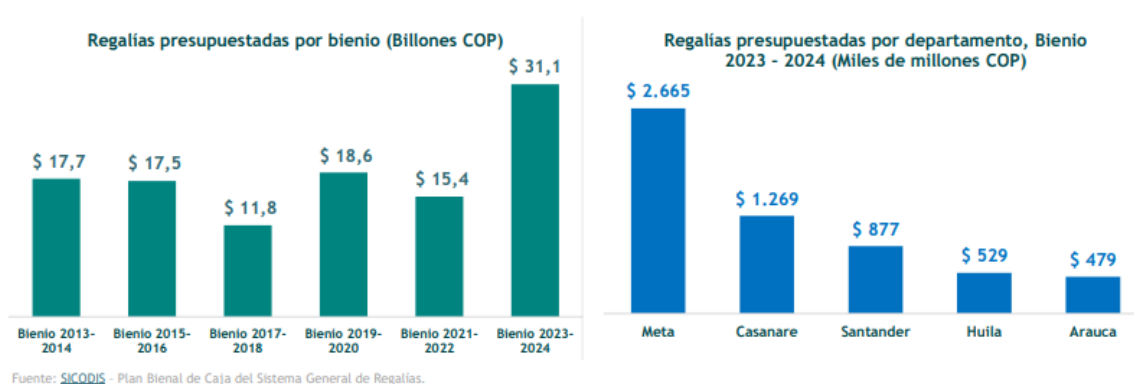
*Ilustración 6 Inversión extranjera directa- Sector Petrolero Colombiano*



Fuente: Tomado de (Cámara Colombiana de Bienes & Servicios de Petróleo, Gas y Energía, 2024)

Para el bienio 2023-2024, se ha presupuestado un valor de regalías de \$31,1 billones de pesos, lo que representa un aumento del 101,6% en comparación con el último bienio. Además, en comparación con el promedio de los bienios anteriores (2013-2022), el valor presupuestado para 2023 es un 92,1% más alto. En términos de departamentos productores de petróleo, la distribución de las cifras de regalías presupuestas se representa según la ilustración 7. Estas regalías presupuestadas a nivel regional son fundamentales para financiar proyectos que impulsen el desarrollo regional y contribuyan a cerrar las brechas sociales y económicas. (Cámara Colombiana de Bienes & Servicios de Petróleo, Gas y Energía, 2024).

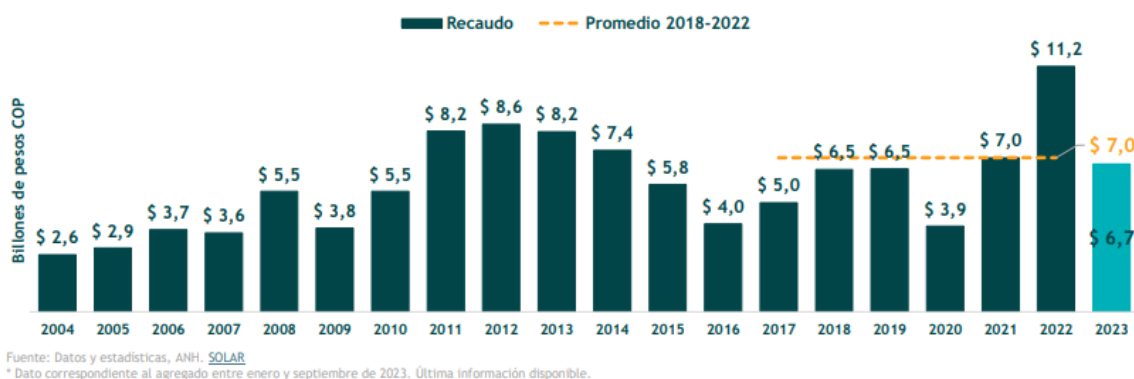
*Ilustración 7 Distribución de regalías presupuestadas en Colombia*



Fuente: Tomado de (Cámara Colombiana de Bienes & Servicios de Petróleo, Gas y Energía, 2024)

En términos de regalías liquidadas por la explotación de acuerdo con los datos de la Agencia Nacional de Hidrocarburos ANH, el sector generó entre enero y septiembre del 2023 \$6.7 billones de pesos el cual es inferior en un 20% al mismo periodo del 2022.

*Ilustración 8 Liquidación de regalías por explotación de hidrocarburos en Colombia*



Fuente: Tomado de (Cámara Colombiana de Bienes & Servicios de Petróleo, Gas y Energía, 2024)

La industria petrolera no solo aporta significativamente a la economía colombiana, sino que también juega un papel crucial en el panorama energético del país. Según los últimos balances energéticos, más del 75% de las necesidades energéticas colombianas se cubren mediante combustibles fósiles y sus derivados. Sectores fundamentales de la economía nacional, como el transporte, dependen en gran medida de la gasolina y el diesel, mientras que el sector residencial se abastece principalmente de gas y GLP (gas licuado del petróleo). Además, aproximadamente una cuarta parte de la generación eléctrica proviene de estas fuentes energéticas. (Alarcón, 2023).

### **Producción de hidrocarburos en Colombia**

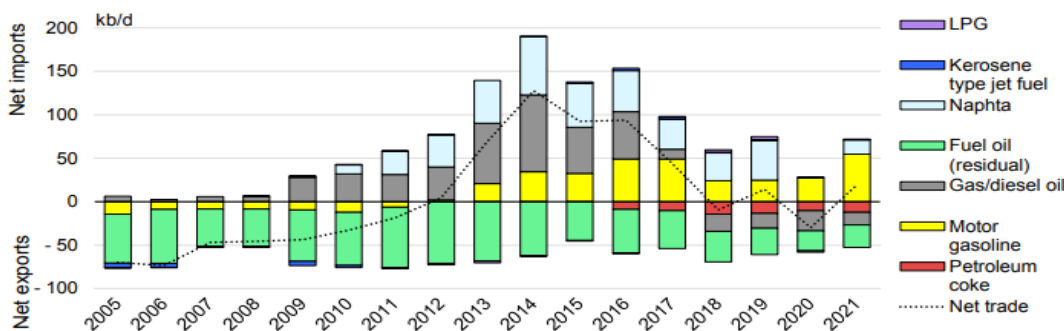
Durante el año 2023, la producción fiscalizada de crudo promedió 777,2 mil barriles por día (KBPD), lo que representa un incremento del 3 % en comparación con el promedio del 2022. La producción fiscalizada de gas alcanzó en promedio en el 2023 los 1.546 Millones de pies cúbicos (MPCD) un 7,8% menor al promedio del año del anterior. En diciembre de 2023, los cinco principales departamentos productores de petróleo (Meta, Casanare, Arauca, Santander y Boyacá) aportaron conjuntamente el 86,9% de la producción total de dicho mes. Meta se destacó como el líder con una contribución del 54,7% al total, mostrando un aumento anual del 6 % en su producción. La contribución de las principales operadoras en el territorio colombiano estuvo distribuida de la siguiente manera (Cámara Colombiana de Bienes & Servicios de Petróleo, Gas y Energía, 2024):

- Ecopetrol S.A lideró con una participación del 60%.
- Geopark, con un 7,3% de participación.
- SierraCol y Frontera, ambas con una participación del 6,1%.
- Gran Tierra contribuyó con un 4,1%, Parex con un 3,8%, y ONGC Videsh con un 2,9% de la producción total.

La producción en 2021 fue de 761 mil barriles por día (kb/d), un 17% menos que en 2019 y un 25% menos que el pico de mayor producción en el 2013 (1.016 kb/d). Las reservas probadas de petróleo ascendieron a 2.000 millones de barriles en 2022, lo que equivale a una autonomía de producción de 7,5 años. Estas reservas de producción son muy bajas y, dada su tendencia a la baja, la producción futura de petróleo de Colombia se encuentra en una encrucijada si no se desarrollan nuevas reservas. (International Energy Agency, 2023)

La capacidad de refinación en Colombia ha aumentado gracias a los avances en las plantas de Ecopetrol. Sin embargo, aún no es suficiente para cubrir la demanda interna de derivados como gasolina, diesel y nafta. Por lo tanto, el país depende en gran medida de importaciones para satisfacer la mayor parte de estas necesidades representado para el año 2021 en el 77% para la nafta y el 23% para la gasolina como lo evidencia la ilustración 9. (International Energy Agency, 2023)

*Ilustración 9 Comercio neto de derivados de hidrocarburos en Colombia*

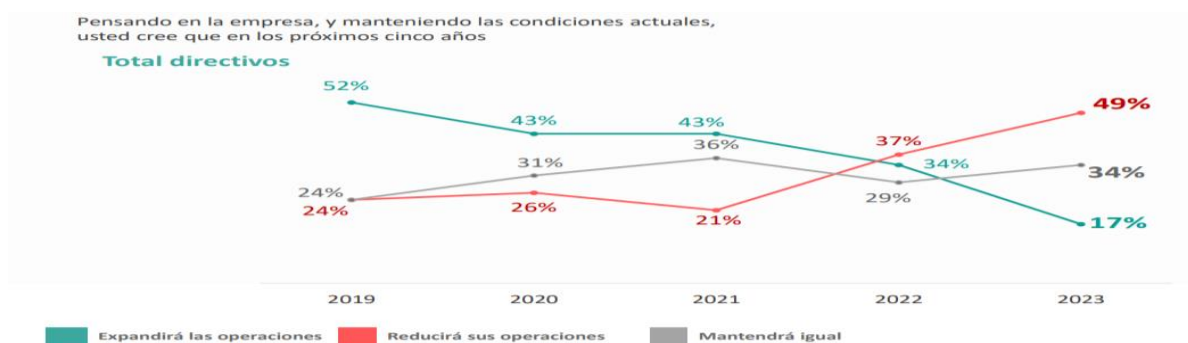


Fuente: Tomado de (International Energy Agency, 2023)

### Actividad en el sector

Según los últimos de datos de la (Cámara Colombiana de Bienes & Servicios de Petróleo, Gas y Energía, 2024) durante el periodo entre enero a septiembre 2023 se perforaron 41 pozos exploratorios y 454 pozos de desarrollo lo que refleja una disminución del 30% y 7,5% respectivamente frente al mismo periodo del 2022 un abrupto descenso de la tendencia al incremento que hubo en el 2022, el cual pasó de 227 pozos de desarrollo perforados en el 2021 a un total de 657 pozos perforados de desarrollo en todo 2022. Lo anterior demuestra la disminución de la actividad de equipos de perforación y acondicionamiento en un 12,5% respecto al año 2022, mostrando una tendencia a la disminución en los últimos meses afectando el empleo de unos 19.500 empleados directos e indirectos (14.300 empleos dependientes de la actividad de perforación y 5.200 de servicios de acondicionamiento y mantenimiento de pozos).

### Ilustración 10 Perspectivas de la actividad petrolera en Colombia



Fuente: Tomado de (Arteaga, Jaime & Asociados, 2023)

### Análisis del macroentorno PESTEL.

Tabla 1 Macroentorno PESTEL industria petrolera colombiana

MARCO PESTEL	
Factores POLÍTICOS	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR CON PRECISIÓN
PND Gobierno actual de Colombia	El PND 2022-2026, establece que "Colombia potencia mundial de la vida"; bajo 5 ejes de transformación, de los cuales; la transformación productiva y acción climática son el espaldarazo para las reformas y políticas para la transición energética del país con el actual gobierno. (Congreso de la República de Colombia, 2023)
Reforma tributaria 2022	Congreso aprobó la ley 2277 del 2022 bajo la cual aplica la sobretasa a las empresas del sector de hidrocarburos. (Congreso Nacional de Colombia, 2022)
Contratos de exploración	A través de la Agencia Nacional de Hidrocarburos, el gobierno de Gustavo Petro suspendió la asignación de nuevos contratos de exploración de hidrocarburos.
Factores ECONÓMICOS	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR CON PRECISIÓN
PIB	Como exportador neto, el sector petrolero representa en Colombia un promedio anual mayor al 2% del PIB (International Energy Agency, 2023)
Inversión extranjera directa (IED)	Representa al 2023 un 14% de la IED total \$ 3.368 tercer trimestre del 2023 (Campetrol, 2024)
Actividad operativa empresas O&G	Empresas planean en un 49% reducir sus operaciones, incremento respecto al 2022 del 12% (Arteaga, Jaime & Asociados, 2023)
Factores SOCIALES	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR CON PRECISIÓN
Conflicto armado	Interrupciones de la cadena del petróleo por atentados a la infraestructura petrolera como los oleoductos, causando daños ambientales y económicos. (International Energy Agency, 2023)

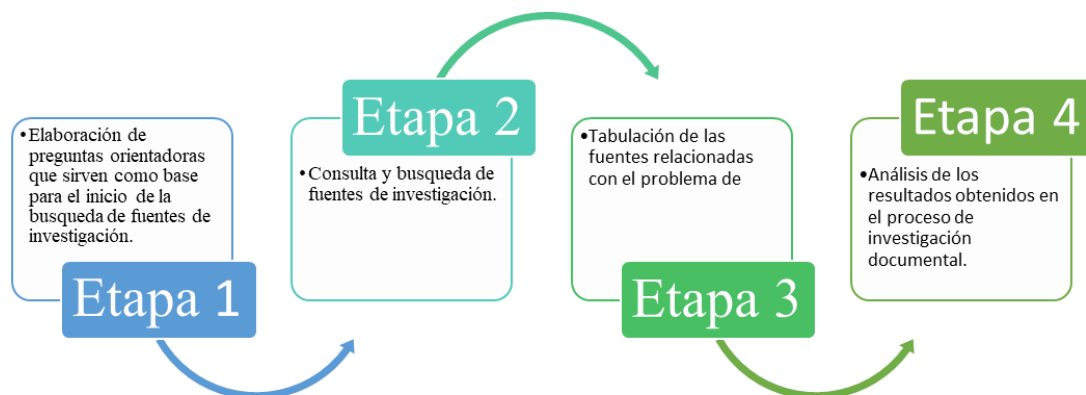
Comunidades	Relacionamiento con las comunidades de las áreas de influencia, empoderamiento civil y laboral (sindicatos). (International Energy Agency, 2023)
Programas y proyectos sociales	Financiación de programas y proyectos sociales a través de regalías, inversión social de las empresas como parte de las políticas de RSE
<b>Factores TECNOLÓGICOS</b>	<b><i>DESCRIPCIÓN DEL FACTOR CON PRECISIÓN</i></b>
Baja industrialización	Dependencia de las exportaciones de productos básicos mayor al 78% en Colombia, de los cuales el 56% corresponde principalmente a petróleo. (Alarcón, 2023)
Energías renovables	La transición energética requiere el uso de energías limpias: parques eólicos, centrales fotovoltaicas, motores eléctricos. (Alarcón, 2023)
Desarrollo del hidrógeno	Creación del fondo de energías no convencionales y gestión eficiente de la energía (FENOGE) apoyo para las investigaciones, estudios, modernización para la eficiencia energética y fuentes de energía no convencional. (International Energy Agency, 2023)
<b>Factores AMBIENTALES</b>	<b><i>DESCRIPCIÓN DEL FACTOR CON PRECISIÓN</i></b>
Acuerdo de París /Cumbre de acción climática 2019/COP26	Lucha contra el cambio climático a partir de la reducción de los gases de efecto invernadero. Colombia acoge y se compromete a reducir el 50% de sus emisiones para el 2030 y alcanzar el carbono neutralidad para el 2050. (International Energy Agency, 2023)
Licencias ambientales	Gobierno detuvo proyectos de fracking y explotación de reservas marinas. (Alarcón, 2023)
Exploración y desarrollo de los minerales críticos	Minerales indispensables para las tecnologías de la transición energética: litio, níquel, cobalto, esenciales para las baterías de los sistemas fotovoltaicos y eléctricos. Tierras raras usadas para las turbinas eólicas y motores eléctricos, cobre como conductores de redes eléctricas. (Alarcón, 2023)
<b>Factores LEGALES</b>	<b><i>DESCRIPCIÓN DEL FACTOR CON PRECISIÓN</i></b>
Ley 2099 del 2021, Colombia	Por medio de la cual se dictan disposiciones para la transición energética, la dinamización del mercado energético, la reactivación económica del país y se dictan otras disposiciones. (Congreso de la República de Colombia, 2021)
Ley 2169 del 2021, Colombia	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. (Congreso de la República de Colombia, 2021)

Fuente: Elaboración propia basado en la compilación de (Ospina Bermeo, 2023)

## Etapas del estudio de investigación documental

Para la estructuración de la investigación documental se llevaron a cabo cuatro etapas que permiten conocer el proceso para la transición verde en temas de empleabilidad en el sector petrolero. (Tobón, 2004)

*Ilustración 11 Etapas de desarrollo para la estructuración documental de la investigación*



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis documental de la cartografía documental

## 8. Técnica para el análisis documental

Para el análisis de la información recolectada se utilizó la cartografía conceptual, la cual, desarrolla un análisis detallado en cuanto a los conceptos y teorías para construir y comunicar información sistematizada a través de los ejes de análisis (Tobón, 2004).

*Tabla 2 Cartografía conceptual- Preguntas orientadoras*

Eje de Análisis	Preguntas orientadoras
1. Caracterización	¿Qué características deben tener los planes de empleabilidad verde durante la transición energética para su aplicación?
2. Hallazgos	¿Cuáles son los posibles impactos del estudio de la transición verde en la empleabilidad?
3. Adaptación	¿Cómo se puede adaptar y afectar el mercado laboral (políticas, cambios gubernamentales) con la transición verde?

Fuente: Elaboración propia

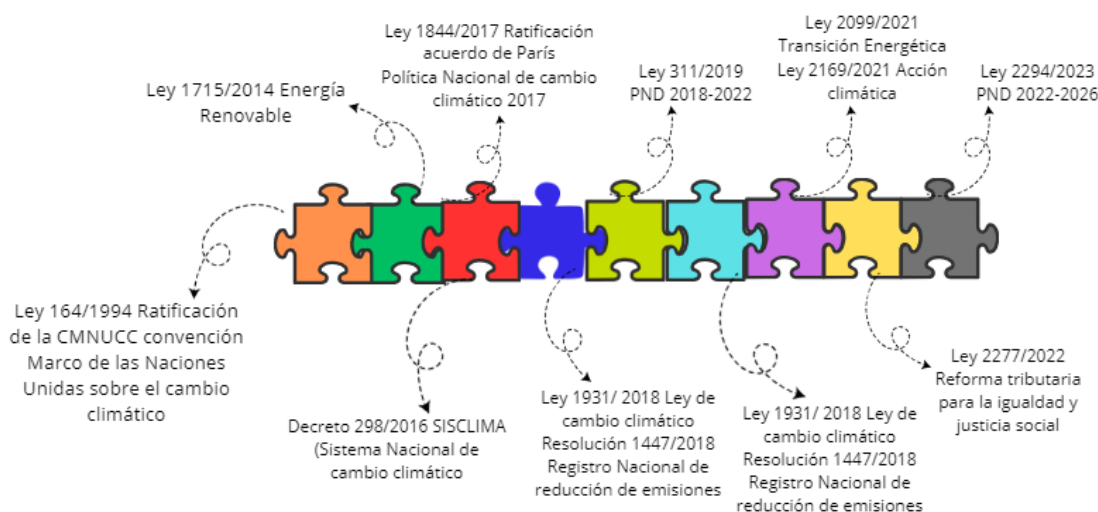
Tabla 3 Referencias documentales para la investigación

N°	Tipo de documentación	País	Título	Citación	Palabra clave documento	Tema aportado	Enlace
1	Artículo	España	Formación y empleabilidad en el ámbito de la economía sostenible	Muñoz, (2023).	Finanzas sostenibles	Perfiles para empleos verdes	<a href="#">46 Enrique Castello-181.pdf (cemad.es)</a>
2	Artículo	Colombia	¿Quiénes son trabajadores verdes en Colombia?	García-Suaza, et al. (2023).	Empleos verdes	Oferta y demanda de empleos verdes en Colombia	<a href="https://urosario.edu.co/sites/default/files/2024-03/boletin-4-trabajadores-verdes.pdf">https://urosario.edu.co/sites/default/files/2024-03/boletin-4-trabajadores-verdes.pdf</a>
3	Artículo	Colombia	El rol de la protección social en la transición justa hacia una economía baja en carbono	Morales, (2023).	Transición Justa	Protección social y transición justa hacia una economía baja en carbono.	<a href="https://repositorio.cepal.org/ser-ver/api/core/bitstreams/35fda110-c152-4fd2-a28b-9f62ce882455/content">https://repositorio.cepal.org/ser-ver/api/core/bitstreams/35fda110-c152-4fd2-a28b-9f62ce882455/content</a>
4	Artículo	Colombia	Análisis de demanda de empleo verde a partir de información de vacantes para América Latina y el Caribe en el contexto de la transición energética.	García-Suaza, et al. (2023).	Potencial verde en vacantes	Identificación estadística de las oportunidades por empleos verdes.	<a href="#">Análisis de demanda de empleo verde a partir de información de vacantes para América Latina y el Caribe en el contexto de la transición energética (caf.com)</a>
5	Artículo	Colombia	El papel de la transición energética en la recuperación sostenible de América Latina y el Caribe	Pérez, et al. (2021)	Generación de empleo	Oportunidad en la reducción de impuestos y subsidios para el fomento de la empleabilidad verde.	<a href="#">El papel de la transición energética en la recuperación sostenible de América Latina y el Caribe (iadb.org)</a>

6	Documento de investigación	Colombia	Transición Verde Y Formalización Laboral En Colombia	OCDE (2023).	Impactos indirectos	El impacto de las políticas establecidas por los entes gubernamentales y adaptación en el mercado laboral verde.	<a href="https://www.oecd.org/es/transicion-verde-y-formalizacion-laboral-en-colombia/">Transición verde y formalización laboral en Colombia (oecd.org)</a>
7	Artículo	Colombia	Transición energética en Colombia: política, costo del carbono – neutralidad acelerada y papel del gas natural.	Benavides, et al. (2022).	Transición Energética Carbono Neutralidad. Consumo de Energía	La transición energética contextualizada a Colombia y propuestas de política y regulación.	<a href="#">Transición energética en Colombia: política, costo del carbono – neutralidad acelerada y papel del gas natural</a>
8	Artículo	Colombia	Los retos del grupo Ecopetrol y del país frente a la transición energética.	Martínez, et al. (2021).	Hidrocarburos Ecopetrol Transición Energética Macroeconomía	Retos macroeconómicos: balance externo y finanzas públicas	<a href="#">Los retos del grupo Ecopetrol y del país frente a la transición energética</a>
9	Documento de investigación	Colombia	Efectos económicos de la transición energética en la exportación de petróleo en Colombia.	Castañeda, (2020)	Economía Transición energética	La economía en exportación de petróleo	<a href="#">Efectos económicos de la transición energética en la exportación de petróleo en Colombia</a>
10	Documento de investigación	Argentina	Hacia una propuesta de Transición Energética Popular desde América Latina.	Núñez, (2021).	Transición Energética, Sindicatos, Cambio Climático	Transición energética corporativa	<a href="#">Hacia una propuesta de Transición Energética Popular desde América Latina.</a>

Fuente: Elaboración propia basados en (Sánchez, 2024)

*Ilustración 12 Línea de tiempo referentes legales y normativos*



Fuente: Elaboración propia basado en (Anthesis Lavola, 2020)

### 9. Resultados obtenidos.

Para la obtención de los resultados, se realiza a detalle el desglose de la información, teniendo como base las preguntas orientadoras y de esta manera continuar con la aplicación de la cartografía conceptual.

*Tabla 4. Detalle de referencia documental No 1.*

Titulo	¿Qué características deben tener los planes de empleabilidad verde durante la transición energética para su aplicación?	Principal conclusión
Formación y empleabilidad en el ámbito de la economía sostenible	Las características que se deben considerar en los planes de empleabilidad abarcan la creación de nuevas titulaciones académicas relacionadas con la sostenibilidad, las cuales deben tener competencias necesarias en la gestión profesional con nuevos requerimientos que permitan una mejor selección de perfiles profesionales.	En las empresas hay oportunidades de mejora relacionadas con la profesionalización y formación en el ámbito del mejoramiento de los perfiles laborales hacia una transición verde sostenible. Un equipo de trabajadores con los requisitos profesionales adecuados garantizará y será clave del éxito de las organizaciones hacia una transición verde efectiva.
	<p data-bbox="410 1520 1105 1598"><b>¿Cuáles son los posibles impactos del estudio de la transición verde en la empleabilidad?</b></p> <p data-bbox="410 1598 1105 1883">La profesionalización y empleabilidad son aspectos fundamentales para la reconstrucción económica y social hacia una transición verde. Impactos positivos se podrán reflejar entre las nuevas disciplinas de los programas formativos en materia de sostenibilidad y finanzas como (economía circular; sostenibilidad y gestión de activos; sostenibilidad y riesgos climáticos; sostenibilidad y digitalización.</p>	

	<b>¿Cómo se puede adaptar y afectar el mercado laboral (políticas, cambios gubernamentales) con la transición verde?</b>	
	Las políticas implementadas por los gobiernos durante el periodo hacia una transición verde serán positivas en cuanto al crecimiento y fortalecimiento de nuevas vacantes en el sector energético.	

Fuente. Elaboración propia tomado de (Muñoz, 2023)

Tabla 5. Detalle de referencia documental No 2.

<b>Título</b>	<b>¿Qué características deben tener los planes de empleabilidad verde durante la transición energética para su aplicación?</b>	<b>Principal conclusión</b>
¿Quiénes son trabajadores verdes en Colombia?	Requerimientos de un alto nivel de formación profesional son base fundamental en los aspectos y características más importantes y específicos requeridos por las organizaciones en el proceso de selección verde.	La formación y mejoramiento en la profesionalidad de los trabajadores permitirá el aumento paulatino y crecimiento de la economía, de igual manera se espera el impulso de los entes gubernamentales para la disminución de la brecha entre la oferta y la demanda de empleos verdes, esto con el fin que las ofertas laborales cuenten con la cantidad de profesionales verdes para ocupar los puestos requeridos.
	<b>¿Cuáles son los posibles impactos del estudio de la transición verde en la empleabilidad?</b>	
	Impactos positivos y negativos se tienen dentro del estudio hacia una transición verde, en el cual se resalta un mejor ingreso salarial pero así mismo se evidencia los desafíos que tienen los trabajadores que carecen de habilidades y formación necesaria para la contratación en industrias verdes.	
	<b>¿Cómo se puede adaptar y afectar el mercado laboral (políticas, cambios gubernamentales) con la transición verde?</b>	
	Con la implementación de la Ley de Cambio Climático, CONPES 4088, la Ley 2169 y el Plan Nacional de Desarrollo, el mercado laboral debe especificar y tener igualdad en la contratación de trabajadores verdes y no verdes, así como tener un plan establecido para la contratación de empleos en los sectores que dependen de combustibles fósiles.	

Fuente. Elaboración propia tomado de (García, et al. 2024)

Tabla 6. Detalle de referencia documental No 3.

Titulo	¿Qué características deben tener los planes de empleabilidad verde durante la transición energética para su aplicación?	Principal conclusión
El rol de la protección social en la transición justa hacia una economía baja en carbono	Se debe tener en cuenta las inversiones (públicas y privadas) en los sectores verdes y en el alcance de las políticas de inclusión laboral y productiva para la generación y aumento significativo de los empleos verdes en Colombia.	Para continuar hacia una sociedad ambientalmente responsable, es necesario un cambio del enfoque sectorial tradicional a uno integral. El enfoque “sectorial integral” es un aspecto clave que fortalece y mejora el proceso para que las economías no tengan escasez de capacidades laborales cuando se cuenta con una oferta de políticas de formación que anticipen las necesidades futuras (Salazar, 2022)
	<b>¿Cuáles son los posibles impactos del estudio de la transición verde en la empleabilidad?</b>	
	En algunos sectores como el de hidrocarburos y transporte, los empleos pueden desaparecer o reducir su fuerza laboral teniendo en cuenta su alto grado de contaminación, por lo cual se debe enfocar y garantizar una asistencia gubernamental para las regiones que dependen de estos sectores.	
	<b>¿Cómo se puede adaptar y afectar el mercado laboral (políticas, cambios gubernamentales) con la transición verde?</b>	
Las políticas de transición verde requieren que sean establecidas y diseñadas con la participación de la fuerza laboral o líderes que pueden resultar más afectados negativamente, esta participación contribuye con políticas más inclusivas y genera un mayor compromiso hacia una transición verde justa.		

Fuente. Elaboración propia tomado de (Morales, 2023)

Tabla 7. Detalle de referencia documental No 4.

Titulo	¿Qué características deben tener los planes de empleabilidad verde durante la transición energética para su aplicación?	Principal conclusión
<p>Análisis de demanda de empleo verde a partir de información de vacantes para América Latina y el Caribe en el contexto de la transición energética.</p>	<p>Para optar por una de las oportunidades laborales en cada uno de los sectores que están en la transición verde, es importante recalcar que son más atractivos para las empresas los hombres y mujeres que cuentan con un nivel de estudios profesionales, de esa manera permiten que el sector tenga un crecimiento y aporte en el nivel de profesionalización y valor agregado de las organizaciones.</p>	<p>Se destaca en este estudio las habilidades verdes que deben tener los aspirantes a ocupar las vacantes y los procesos que deben tener los países para una transición justa e inclusiva.</p>
	<p><b>¿Cuáles son los posibles impactos del estudio de la transición verde en la empleabilidad?</b></p>	
	<p>La transición hacia una economía verde posibilita el aumento de profesionales en el país, asimismo trae beneficios a largo plazo cuando se combina con la innovación e implementación de nuevas tecnologías que aportarán al crecimiento generalizado de la economía sostenible.</p>	
	<p><b>¿Cómo se puede adaptar y afectar el mercado laboral (políticas, cambios gubernamentales) con la transición verde?</b></p>	
<p>De acuerdo al potencial que tiene la transición verde en cuanto a la oferta y demanda en el sector, es de vital importancia la adaptación estratégica en la formación y capacitación de los grupos de interés en cada región para que de este modo se cuente con un proceso integral para el beneficio de la población y de la economía.</p>		

Fuente. Elaboración propia tomado de (García-Suaza, et al. 2023)

Tabla 8. Detalle de referencia documental No 5.

<b>Título</b>	<b>¿Qué características deben tener los planes de empleabilidad verde durante la transición energética para su aplicación?</b>	<b>Principal conclusión</b>
El papel de la transición energética en la recuperación sostenible de América Latina y el Caribe	La transformación de competencias y perfiles laborales están asociados a retos de contar con personas cualificadas que cumplan los requisitos mínimos y necesarios para desempeñar las vacantes de empleos verdes.	La transición hacia una economía verde está relacionada con el apoyo e implementación de nuevas tecnologías y mejores regulaciones que permitan el crecimiento generalizado de la economía. El sector ecológico tiende a contar con la creación de puestos de trabajo principalmente técnicos, científicos y cualificados.
	<b>¿Cuáles son los posibles impactos del estudio de la transición verde en la empleabilidad?</b>	
	El aumento significativo de la oferta y demanda de los empleos verdes es positivo para las personas y empresas que están realizando una transición para mejorar el medio ambiente, sin embargo, existe una inseguridad y una alta volatilidad de las empresas que en su mayoría son Pymes y que se ven afectadas por los cambios en las exigencias de los mercados y legislaciones, esto hace que se centren en otro tipo de actividad más rentable y renuncien sus esfuerzos hacia una economía verde.	
	<b>¿Cómo se puede adaptar y afectar el mercado laboral (políticas, cambios gubernamentales) con la transición verde?</b>	
Las políticas deben coadyuvar al impulso y mejoramiento continuo de los grupos de interés que interactúan y se ven beneficiados de la oferta laboral en la economía verde a través de un aumento de las inversiones. De igual forma los gobiernos deben favorecer e incrementar fondos públicos para invertir en el desarrollo y mejoramiento de la transición verde y así aumentar la favorabilidad de la demanda y desarrollo productivo de las actividades ecológicas.		

Fuente. Elaboración propia tomado de (Pérez, et al. 2021)

Tabla 9. Detalle de referencia documental No 6.

Titulo	¿Qué características deben tener los planes de empleabilidad verde durante la transición energética para su aplicación?	Principal conclusión
Transición Verde y Formalización Laboral En Colombia	<p>Los planes deben tener la creación de nuevos empleos verdes (que aún no existen), reverdecimiento de los empleos tradicionales, aplicación de políticas de mitigación de las emisiones, el desarrollo de competencias, adaptación para la producción de bienes bajo cumplimiento de la reducción de emisiones de CO2.</p>	<p>La transición verde con la pertinente aplicación de políticas y regulaciones permitirá ejercer una correcta transición para nuevos empleos verdes y el reverdecimiento de los empleos existentes con el fin de generar cambios de manera gradual, y que no afecten al empleado, adicional a esto, se pretende ejecutar estrategias de sostenibilidad que den cumplimiento a la reducción de emisiones, realizando un enlace entre la mitigación y la adaptabilidad</p>
	<p><b>¿Cuáles son los posibles impactos del estudio de la transición verde en la empleabilidad?</b></p>	
	<p>El cambio climático tiene un efecto directo sobre la producción y la empleabilidad, de manera directa e indirecta, lo cual generara un impacto positivo en creación de nuevos empleos, pero también generara incertidumbre y se provoque una contracción de crecimiento de los actuales empleos en el sector petrolero.</p>	
	<p><b>¿Cómo se puede adaptar y afectar el mercado laboral (políticas, cambios gubernamentales) con la transición verde?</b></p>	
<p>Con las políticas, regulaciones y con la Ley 2169 de 2021 se establecen compromisos para que la política pública permita asegurar que el impacto neto sobre la creación verde y formal de empleos en Colombia, La adaptabilidad se da a partir del cumplimiento de metas fijas y medidas para alcanzar carbono de neutralidad.</p>		

Fuente. Tomado de (OCDE, 2023)

Tabla 10. Detalle de referencia documental No 7.

Titulo	¿Qué características deben tener los planes de empleabilidad verde durante la transición energética para su aplicación?	Principal conclusión
Transición energética en Colombia: política, costo del carbono – neutralidad acelerada y papel del gas natural	Según el Banco Mundial propone principios de transición justa, para lo cual se deben aplicar 3 pilares principales: política y estrategia de desarrollo nacional, población y comunidades y remediación ambiental, creación de fomento regional y el desarrollo de productos de alto valor agregado.	En la transición energética para Colombia es evidente que la política juega un papel fundamental, debido a que, contando con planes acertados por parte del gobierno, el sector tiene una ruta encaminada hacia el cumplimiento de metas y estándares que permitan la transición justa en cuanto al cumplimiento de reducción de emisiones de gases invernadero y la adecuada pedagogía para las nuevas tecnologías, que implicaran un cambio en los empleos actuales.
	<b>¿Cuáles son los posibles impactos del estudio de la transición verde en la empleabilidad?</b>	
	Con la transición energética propone retos en el ámbito laboral porque promueve el consumo de energía limpia, el desarrollo de recursos renovables, intervenciones limpias que generen rentabilidad, pedagogía y desarrollo de nuevas tecnologías.	
	<b>¿Cómo se puede adaptar y afectar el mercado laboral (políticas, cambios gubernamentales) con la transición verde?</b>	
El gobierno de Colombia debe establecer en el Plan de Desarrollo Nacional (2022-2026) estrategias de mitigación en el sector, debe estimular la oferta y la demanda, promover las energías limpias y tratados		

Fuente. Elaboración propia tomado de (Benavides, et al. 2022)

Tabla 11. Detalle de referencia documental No 8.

<b>Título</b>	<b>¿Qué características deben tener los planes de empleabilidad verde durante la transición energética para su aplicación?</b>	<b>Principal conclusión</b>
Los retos del grupo Ecopetrol y del país frente a la transición energética	<p>Los planes de acción son diferentes entre los grupos de países, debido a la productividad, recursos tecnológicos y financieros, el sector debe contribuir con la financiación de programas de eficiencia energética, investigación, innovación, reconversión laboral y generación de oportunidades, estas acciones pueden ser financiadas con regalías o con ingresos del gobierno que provengan del sector,</p>	<p>El sector y el gobierno debe reconocer el entorno internacional, el cual es base para la aplicación de tácticas, que se deben para ajustar sus propias estrategias según el ámbito productivo, empresarial y de empleabilidad en Colombia, cabe resaltar, que el enfoque de estas reformas estructurales están enfocadas en los trabajadores afectados por la transición y la generación de nuevos empleos, lo cual generara activación económica y garantizara condiciones dignas, sociales y óptimas para los involucrados, evitando el declive económico y de empleos,</p>
	<p><b>¿Cuáles son los posibles impactos del estudio de la transición verde en la empleabilidad?</b></p>	
	<p>La transición energética debe realizarse de manera paulatina, de no ser así, el crecimiento económico se expandirá a un menor ritmo, generando impactos negativos en la productividad y generación de empleo, es decir, pérdida de ingresos en los hogares por pérdidas masivas de empleo.</p>	
	<p><b>¿Cómo se puede adaptar y afectar el mercado laboral (políticas, cambios gubernamentales) con la transición verde?</b></p>	
<p>Actualmente con el convenio y las políticas actuales contemplados en el Acuerdo de Paris, ya hay estrategias en la misma dirección de reducción de GEI, por lo tanto, se debe continuar con esta implementación y relacionarla con las nuevas estrategias con el fin de evitar que la actividad productiva se vaya en declive y genere el cierre de empresas y pérdida de empleos</p>		

Fuente. Elaboración propia tomado de (Martínez & Delgado, 2021)

Tabla 12. Detalle de referencia documental No 9

Titulo	<b>¿Qué características deben tener los planes de empleabilidad verde durante la transición energética para su aplicación?</b>	Principal conclusión
Efectos económicos de la transición energética en la exportación de petróleo en Colombia	<p>Los planes deben estar encaminados con el progreso social y económico del sector en Colombia, por lo tanto, se debe realizar la inversión en energías limpias y renovables, tecnología, educación. Con el desarrollo de estas características el impacto en los trabajadores disminuirá en cuanto a los cambios que se efectúan de manera progresiva.</p>	<p>Los efectos económicos serán de gran consecuencia en el sector, de no realizarse una transición de manera progresiva y paulatina, generara un impacto negativo en la economía del país. A pesar de que, el sector se requiere y es de gran importancia para el país, esta razón no debe ser justificación para pasar por alto la transición energética, al contrario, debe realizar un acoplamiento progresivo que le permita tener estrategias con la aplicación de nuevas tecnologías e innovación para que el personal este capacitado y no se genere un declive en la generación de empleos en el sector petrolero.</p>
	<p><b>¿Cuáles son los posibles impactos del estudio de la transición verde en la empleabilidad?</b></p>	
	<p>Con el paso a la transición energética debe optimizarse las estrategias de empleabilidad, de no ser así, se perderán empleos y las empresas deberán pagar sanciones económicas por el incumplimiento en la aplicación hacia el sector económico y productivo.</p>	
	<p><b>¿Cómo se puede adaptar y afectar el mercado laboral (políticas, cambios gubernamentales) con la transición verde?</b></p>	
<p>El país debe poner en ejecución las políticas y medidas nacionales que implican el cumplimiento de estándares y reducción de gases de efecto invernadero, por lo tanto, cada empresa público-privada deberá acogerse a estos lineamientos La Agencia Internacional de Energía.</p>		

Fuente. Elaboración propia tomado de (Castañeda, 2020)

Tabla 13. Detalle de referencia documental No 10.

Titulo	¿Qué características deben tener los planes de empleabilidad verde durante la transición energética para su aplicación?	Principal conclusión
<p>Hacia una propuesta de Transición Energética Popular desde América Latina</p>	<p>La economía verde habla de la necesidad de sociedades bajas de carbono, para los posicionamientos surge la necesidad de estrategias como la reconversión de los trabajos. Lo cual implica capacitación constante a cuenta de los gobiernos con compromiso de la fuerza laboral en el proceso justo.</p>	<p>América Latina enfrenta varios retos para la transición económica debido a que debe realizar un enlace de diferentes ámbitos, para realizar de manera adecuada y eficaz la transición energética, el enfoque en el mercado laboral debe darse con el objetivo principal de la protección laboral, lo que conlleva a estrategias de reinserción, y detalle minucioso en las diferentes áreas profesionales y técnicas que se evidencian para el desarrollo y productividad del sector petrolero.</p>
	<p><b>¿Cuáles son los posibles impactos del estudio de la transición verde en la empleabilidad?</b></p>	
	<p>La creación de empleos verdes implica la protección del empleo, la formación profesional para la reinserción de los trabajadores en nuevos sectores, la transición justa plantea la necesidad de proyectar la Transición Justa para cada área sociolaboral concreta según la realidad del país.</p>	
	<p><b>¿Cómo se puede adaptar y afectar el mercado laboral (políticas, cambios gubernamentales) con la transición verde?</b></p>	
<p>La aplicación de las políticas públicas en dirección a la crisis ecológica, permiten la proyección de la Transición Justa, no solo con la transformación de la matriz energética, también, con la transición energética corporativa, transición justa para el dialogo, y la transición justa popular, creando una unión con cada uno de los aspectos mencionados para la creación de políticas en el sector según los recursos del sector en el país.</p>		

Fuente. Elaboración propia tomado de (Nuñez, 2021)

## 9.1. Análisis de los resultados obtenidos

La transición a los empleos verdes según (Nuñez, 2021), surte a partir del análisis del desarrollo de aplicabilidad en los modelos que incluyen: la transición energética corporativa, transición justa para el dialogo, la transición justa popular, estos aspectos se requieren para una transición justa hacia la economía sostenible. Debido a que cada país cuenta con sus propios recursos productivos, es conveniente identificar las estrategias a nivel Internacional que se puedan ajustar al sistema económico del país según los ejes centrales tales como: productivo, empresarial y de empleabilidad (Martínez & Delgado, 2021), en Colombia se enfocará en los siguientes fundamentos para el desarrollo de los empleos verdes:

- En primera estancia la promoción del empleo verde por parte de la industria.
- Dar cumplimiento de los acuerdos y compromisos internaciones, nacionales sobre el cambio climático
- La política pública en los diferentes sectores, en este caso centralizado hacia la industria petrolera.
- Gestión y engrane de la oferta laboral mediante los Servicios Públicos del Empleo (inclusión por el Estado).

Los principales aspectos que contribuyen para que Colombia cumpla con la meta de carbono neutralidad para el año 2050 (Benavides, et al. 2022), se implementaran varias estrategias, el sector petrolero en el país representado por la Asociación Colombiana de Petróleo y Gas implementaran:

- El programa Nacional de carbono neutralidad, es un modelo de autogestión de las emisiones GEI al interior de las empresas, para su propia evaluación.
- SINA Carbono Neutral, donde se efectuará la gestión, medición y compensación de Gases Efecto invernadero.

- Mi Huella de Carbono, plan social para concienciar y promover la participación de las personas comunes que cuantifiquen y reduzcan las emisiones GEI con herramientas.

*Ilustración 13. Estrategias para el sector petrolero para Carbono neutro al 2050*



Fuente: Elaboración propia

Los aspectos principales de las empresas deben ser organizaciones legalmente constituidas, públicas o privadas, con actividades a nivel nacional, comprometidas con el cumplimiento de las estrategias del sector petrolero (Congreso de la Republica de Colombia, 2021).

Para el caso de Colombia, la transición energética comprende un sin número de actividades y retos para cubrir las necesidades de la población, así mismo se contemplan estrategias y consideraciones en las empresas respecto al bienestar del trabajador y la justa remuneración contando con la garantía de los derechos de igualdad, transparencia y con una aplicación integral del gobierno, grupos de interés para la creación de hojas de ruta de cada sector para contribuir con mecanismos de cómo se puede disminuir las emisiones hasta una descarbonización total (Thema & García, 2023).

Se puede establecer que en Colombia como en Latinoamérica los gobiernos están apostando al diseño e implementación de políticas que fortalezcan e incentiven la generación de empleos verdes como alternativa para generar nuevas vacantes y contribuir a la disminución y reducción de la huella de carbono, asimismo expertos se centran en el estudio de alternativas para que en un periodo de 10 años la transición verde beneficie a las organizaciones, el medio ambiente y a la comunidad (Montoya, 2023)

## **10. Recomendaciones**

- Evaluar el impacto económico, social, en la empleabilidad y calidad de vida de los grupos de interés de la industria petrolera en Colombia con la transición energética y las medidas expuestas en la ley de acción climática 2169 del 2021.
- Establecer estrategias gubernamentales para estimular y reducir el riesgo de la inversión privada para la transformación energética del país, promoviendo la innovación y diversificación energética en las empresas de hidrocarburos y el desarrollo de actividades enfocadas a la energía “limpia” para la retención y creación de empleos.
- Capacitar y formar a la fuerza laboral calificada de la industria petrolera en energías renovables para asegurar un relevo generacional efectivo y la transferencia de conocimiento. Esto permitirá mantener un alto nivel de productividad y contribuir al objetivo de neutralidad de carbono para el año 2050.
- Desarrollar un plan de acción para la exploración y explotación de minerales críticos como el litio, cobre, níquel, cobalto, entre otros, en Colombia. Esto se debe a que las tendencias indican un crecimiento en la demanda de estos minerales debido a la transición energética y la expansión de las energías limpias. Además, este plan puede ser una oportunidad para reubicar los empleos extractivistas de mayor impacto ambiental, contribuyendo así a una gestión más sostenible de los recursos naturales del país
- El gobierno deberá crear una comisión de expertos para establecer la hoja de ruta con los objetivos específicos para el desescalonamiento paulatino y justo de la industria petrolera reubicando el capital humano hacia empleos verdes.
- Implementar la captura, uso y almacenamiento de carbono (CCUS) con el respaldo técnico, tecnológico y tributario es una estrategia clave para lograr la neutralidad de carbono en las industrias que dependen de los hidrocarburos. Esto no solo contribuirá a la descarbonización de dichas industrias, sino que también ayudará a preservar empleos en sectores que actualmente dependen de combustibles fósiles.
- Colombia puede fortalecer su participación y establecer alianzas estratégicas con países más avanzados en materia ambiental. Esto permitirá adaptar y aplicar las principales acciones según las condiciones socioculturales, económicas y laborales del país. Además,

es crucial mantener y compartir el conocimiento adquirido para una gestión sostenible y efectiva en el tiempo.

- Implementar las recomendaciones generadas en las diferentes asesorías con el fin de generar el nuevo modelo productivo y sostenible del país.
- Generar mayor interacción entre la academia, centro de investigación, fondos de financiación para el desarrollo de proyectos tecnológicos para la transición energética como Francisco José de Caldas y FENOGE (fondo de energía renovables No convencionales y gestión eficiente de la energía) y las empresas que hacen parte del sector petrolero tanto la estatal ECOPETROL como las privadas con capital multinacional.

## **11. Conclusiones**

- La correcta evaluación y aplicabilidad de las estrategias en Colombia le permitirá al país realizar una transición energética de manera gradual en la industria petrolera con el fin de evitar la pérdida de empleos de manera masiva, por lo tanto, se deben implementar estrategias de pedagogía, reverdecimiento de los empleos tradicionales, desarrollo de nuevas tecnologías, financiación de programas de eficiencia energética, investigación e innovación
- Los lineamientos de la Ley 2169 de 2021 implican para el sector petrolero tomar acciones para gestionar las emisiones fugitivas y presupuestar la reducción de gases de efecto invernadero con el objetivo de alcanzar la carbono neutralidad para el 2050, además, por parte del gobierno se implementarán programas de financiación por regalías o ingresos del sector que permitan ejecutar las acciones necesarias para la reconversión laboral y generación de oportunidades.
- Al realizar el análisis documental, se evidencia que, según el país y el entorno del mismo, se deben conocer las estrategias implícitas a nivel internacional, estas serán de base para la implementación de las estrategias según cada país, debido a que, la producción del sector y las implicaciones no son las mismas en todos los lugares, por lo tanto, según cada área de trabajo el sector petrolero deberá realizar una estrategia diferencial para el reverdecimiento de los empleos actuales y la generación de nuevos empleos.

- Al no realizarse de manera progresiva la Transición Energética en el sector petrolero y la implementación de actividades poco a poco, que contribuyan a los modelos de gestión de cambio para la reducción de emisiones de gases invernadero, se generara un declive en la producción, economía y pérdida de empleos.
- Es fundamental garantizar que los planes de acción y los mapas de rutas cuenten con un marco regulatorio y legislativo sólido que asegure su continuidad, independientemente de los intereses políticos del momento.
- El mercado laboral hacia una transición verde cuenta diferentes posibilidades que pueden fortalecer la economía de un país gracias al aumento significativo de nuevas vacantes y a la contribución para la reducción de la huella de carbono.
- Se requiere de un acompañamiento periódico y medición de la estrategia que permita la igualdad y equidad de las personas que aspiran a una vacante verde.

## Referencias

- Alarcón, P. (15 de Junio de 2023). *Old and new challenges of the energy transition: Insights from South America*. Obtenido de Taylor&Francis Online: <https://www-tandfonline-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/doi/epdf/10.1080/10220461.2023.2221227?needAccess=true>
- Anthesis Lavola. (2020). *Diagnóstico, propuestas de abordaje y recomendaciones para la inclusión de la transición justa de la fuerza laboral como parte de la estrategia 2050 de desarrollo bajo en emisiones y resiliente al clima de Colombia*. Obtenido de Minambiente: <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/10/Documento-final-Recomendaciones-Transicio%CC%81n-Justa-2050-29.12.2020-VF.pdf>
- Arenales, J. (2023). *Ingresos petroleros representarán cerca de 2,6% del PIB en 2023, según Fedesarrollo*. La República.
- Arteaga, Jaime & Asociados. (2023). *Resultados Barómetro Petrolero*. Obtenido de Campetrol.
- Asociación Colombiana de ingenieros de Petróleos. (Febrero de 2021). *Resultados preliminares: Catálogos de cualificaciones de sector de extracción de petróleo y gas*. Obtenido de ACIPET: <https://acipet.com/sala-de-prensa/comunicados-de-prensa/resultados-preliminares-catalogo-de-cualificaciones-del-sector-de-extraccion-de-petroleo-y-gas/>
- Asociación Colombiana de petróleo y gas. (2022). *Petróleo y sus derivados representan el 31,3 % de las exportaciones del país*. Obtenido de Actualidad ACP: <https://acp.com.co/web2017/es/sala-de-prensa/actualidad-acp-noticias/768-petroleo-y-sus-derivados-representan-el-31-3-de-las-exportaciones-del-pais>
- Benavides, J., Cabrales, S., & Delgado Rojas, M. E. (2022). *Transición energética en Colombia: política, costo de la carbono neutralidad acelerada y papel del gas natural*. Obtenido de <https://repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/4318>
- Cámara Colombiana de Bienes & Servicios de Petróleo, Gas y Energía. (2024). *Informe de Taladros y Producción*. CAMPETROL.
- Cámara Colombiana de Bienes y servicios de Petróleo, Gas y Energía. (Junio de 2023). *Balance Petrolero S1*. Obtenido de CAMPETROL: <https://campetrol.org/balance-petrolero/>
- Castañeda Álvarez, C. (2020). *Efectos económicos de la transición energética en la exportación de petróleo en Colombia*. Obtenido de <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/4256>

- Congreso de la República de Colombia. (10 de Julio de 2021). Ley 2099. *Por medio de la cual se dictan disposiciones para la transición energética, la dinamización del mercado energético, la reactivación económica del país y se dictan otras disposiciones*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=166326>
- Congreso de la Republica de Colombia. (22 de diciembre de 2021). Ley 2169; *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*. Obtenido de <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=30043747>
- Congreso de la República de Colombia. (13 de Diciembre de 2022). Ley 2277. *Por medio de la cual se adopta una reforma tributaria para la igualdad y la justicia social y se dictan otras disposiciones*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=199883>
- Congreso de la República de Colombia. (19 de Mayo de 2023). Ley 2294. *Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 "Colombia potencia mundial de la vida"*. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=142257>
- Corredor , G. (2018). Colombia y la transición energética. *Ciencia Política*. 13(25), 107-125.
- Dávila, E. (Abril de 2017). *Plan Energético Nacional: Un enfoque financiero*. Obtenido de Google Académico: <https://repository.cesa.edu.co/bitstream/handle/10726/1764/MFC2017-00670.pdf?sequence=7&isAllowed=y>
- Fernandez, G. (2022). *Gestión practica de riesgos laborales: Riesgos emergentes en el empleo verde*. Wolters Kluwer España, Cultura preventiva p2.
- García, A., Caiza, P., & Sarango, A. (2024). *¿Quiénes son los trabajadores verdes en Colombia?* Obtenido de <https://urosario.edu.co/sites/default/files/2024-03/boletin-4-trabajadores-verdes.pdf>
- García-Suaza, A., Caiza-Guamán, P., Romero-Torres, B., Sarango-Iturralde, A., & Buitrago, C. (2023). Análisis de demanda de empleo verde a partir de información de vacantes para América La-tina y el Caribe en el contexto de la transición energética.
- Gerlak, A., Westom, B., McMahan, R., Murray, M., & Mills-Novoa, M. (2018). La gestión del riesgo climático y sector eléctrico. *ScienceDirect*, 12-22.
- Hernandez-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2020). *Metodologíia de la investigación: las rutas cuantitativas, cualitativas y mixta*. Obtenido de [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/64591365/Metodolog%C3%ADa\\_de\\_la\\_investigaci%C3%B3n.\\_Rutas\\_cuantitativa\\_cualitativa\\_y\\_mixta-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/64591365/Metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n._Rutas_cuantitativa_cualitativa_y_mixta-)

libre.pdf?1601784484=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMETODOLOGIA\_DE\_LA\_INVESTIGACION\_LAS\_RUTA.pdf&Expires=

International Energy Agency. (2023). *Colombia 2023 Energy Policy Review*. Obtenido de IEA: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/2fa812fe-e660-42f3-99bc-bd75be3ca0b5/Colombia2023-EnergyPolicyReview.pdf>

International Energy Agency. (2023). *World Energy Outlook 2023*. Obtenido de IEA: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023/executive-summary?language=es>

Martínez, A., & Delgado Rojas, M. E. (2021). *Los retos del grupo Ecopetrol y del país frente a la transición energética*. Obtenido de <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/4256>

Ministerio de Minas y Energía . (2023). Obtenido de <https://www.minenergia.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias-index/colombia-y-espa%C3%B1a-firman-memorando-de-entendimiento-para-cooperar-en-transici%C3%B3n-energ%C3%A9tica-justa-y-descarbonizaci%C3%B3n-del-sector-energ%C3%A9tico/>

Montoya, N. (2023). *Transición verde y formalización laboral en Colombia*.

Morales, B. (2023). *El rol de la protección social en la transición justa hacia una economía baja en carbono*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/35fda110-c152-4fd2-a28b-9f62ce882455/content>

Muñoz, E. C. (2023). *Formación y empleabilidad en el ámbito de la economía sostenible. Economistas, (181), 328-335*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/[https://www.cemad.es/wp-content/uploads/2023/04/46\\_Enrique\\_Castello-181.pdf](https://www.cemad.es/wp-content/uploads/2023/04/46_Enrique_Castello-181.pdf)

Núñez, J. A. (2021). *Hacia una propuesta de Transición Energética Popular desde América Latina*. Obtenido de <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/188948>

OCDE. (2023). *Transición verde y formalización laboral en Colombia. OECD: Organisation for Economic Cooperation and Development*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/<https://web-archiver.oecd.org/2023-01-05/649333-Transicion-verde-empleo-en-Colombia.pdf>

Oliver. (2021). *El empleo se tiñe de verde. Business source*. Obtenido de *El empleo se tiñe de verde.* . Obtenido de Business Source (universidadean.edu.co)

Ospina Bermeo, J. (2023). *Pensamiento estratégico y gerencia global*. Universidad EAN.

Pérez Urdiales, M. Y.-G., Alatorre, C., Rasteletti, A., Stampini, M., & Carvalho Metanias Hallack, M. (2021). *El papel de la transición energética en la recuperación*

*sostenible de América Latina y el Caribe*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/es/el-papel-de-la-transicion-energetica-en-la-recuperacion-sostenible-de-america-latina-y-el-caribe>

Ramioul, M., Szekér, L., & Vandekerckhove, S. (2014). *La calidad de los nuevos empleos y los retos para las organizaciones de trabajadores*.

Saget, Vogt-Schilb & Adrien Luu. (2020). El empleo en un futuro de cero emisiones netas en América Latina y el Caribe. En V.-S. & Catherine Saget. Washington DC y Ginebra: Banco interamericano de desarrollo y organización internacional de trabajo.

Salazar, X. (2022). "Estrategias y políticas para la reconstrucción con transformación pospandemia en América Latina y el Caribe" Documentos de Proyectos (LC/TS.2022/22), CEPAL, . Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47825/>

Sánchez, L. M. (Marzo de 2024). *Seminario de investigación*. Obtenido de Canvas.

Sofroniou, N., & Anderson, P. (2021). *Revista internacional del trabajo*. . Vol. 124 Issue1. p5 DOI: 10.1111/ilrs.12182. .

Thema, J., & García, M. (2023). *La transición energética en Colombia*.

Tobón, S. (2004). "Estrategias didácticas para formar competencias: modulo V Cartografía.

Torres, B. (2021). Transición justa y empleo verde en América Latina y el Caribe. 10 años de trabajo de la OIT en la región. América Latina y el Caribe.

Urdiales, M. P., Yépez, A., Tolmasquim, M., Alatorre, C., Rasteletti, A., Stampini, M., & Hallack, M. (2021). *El papel de la transición energética en la recuperación sostenible de América Latina y el Caribe*. . Obtenido de <https://publications.iadb.org/es/el-papel-de-la-transicion-energetica-en-la-recuperacion-sostenible-de-america-latina-y-el-caribe>

Usher. (2019). *Renewable energy: A primer for the twenty-first century*. Columbia University Press.