



Unidad de Planeación
Minero Energética



20
25

Plan Nacional de **Desarrollo Minero** 2024-2035 **Fase III** Estrategias y acciones



© UPME

Av. Calle 26 # 69 D-91 Torre 1 - Piso 9

Bogotá - Colombia

Tel.: +57 6012220601

upme.gov.co

Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME)

CARLOS ADRIÁN CORREA FLÓREZ

Director General

OLGA TATIANA ARAQUE MENDOZA

Subdirectora de Minería

AUTORES:

Subdirección de Minería - UPME

ELISA CARRASCO RINCÓN

MARÍA CAROLINA OBANDO VARGAS

GERMÁN ANDRÉS POVEDA FORERO

SERGIO FERNANDO SÁNCHEZ DELGADO

OLGA TATIANA ARAQUE MENDOZA

COMUNICACIONES:

LINDA CÁRDENAS RAMÍREZ

Asesora de Comunicaciones

DIEGO PEÑARANDA JUYÓ

Diseño y diagramación



TABLA DE CONTENIDO

1	Introducción	6
2	Metodología	7
3	Estado del arte	11
3.1	Conceptos claves	11
3.2	Principios del Plan Nacional de Desarrollo Minero	14
3.3	Planeación minera internacional.....	15
3.4	Antecedentes de la Planeación Minera en Colombia	20
4	Marco normativo	22
4.1	Objetivos de Desarrollo Sostenible en el Plan Nacional de Desarrollo Minero.....	22
4.2	Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026.....	23
4.3	Contexto normativo	24
5	Diagnóstico minero	27
5.1	Contexto minero internacional.....	27
5.1.1	Contexto minero internacional y su impacto en el país.....	30
5.2	Contexto minero nacional	30
5.2.1	Institucionalidad minera.....	30
5.2.2	Contexto geológico y minerales estratégicos.....	33
5.2.3	Minerales en cifras y estadístico.....	36
5.3	Diagnóstico territorial (Fase I)	39
5.4	Escenarios mineros - Planificando el futuro (Fase II).....	44
5.5	Participación de actores clave	48
5.5.1	Mesas de trabajo institucionales.....	48
5.5.2	Apuestas estratégicas.....	50
5.5.3	Visitas estratégicas.....	51
6	Planeación estratégica - Plan Nacional de Desarrollo Minero	52
6.1	Ejes estratégicos.....	52
6.1.1	Planificación de la actividad minera.....	52
6.1.2	Fortalecimiento institucional para la gobernanza y la promoción del desarrollo minero.....	53
6.1.3	Gestión de conocimiento e información.....	54
6.1.4	Transformación productiva y entornos económicos diversificados.....	55
6.1.5	Minería formalizada, segura y eficiente.....	57
6.1.6	Gestión social de la minería en los territorios.....	58
6.1.7	Desarrollo minero responsable con el ambiente.....	59
6.2	Visión 2024-2035	61
6.3	Objetivos estratégicos	61
6.3.1	Objetivo 1.....	61
6.3.2	Objetivo 2.....	63
6.3.3	Objetivo 3.....	64
6.3.4	Objetivo 4.....	66
7	Seguimiento del PNDM	68
8	Referencias	69

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1.	Metodología del Plan Nacional de Desarrollo Minero 2024 – 2035	8
Figura 2.	Articulación entre la Política Minera Nacional y el Plan Nacional de Desarrollo Minero ..	9
Figura 3.	Organización de los ejes estratégicos para la construcción de los objetivos del PNDM	9
Figura 4.	Bases para establecer los principios del Plan Nacional de Desarrollo Minero ..	15
Figura 5.	Síntesis de estrategias de desarrollo minero	16
Figura 6.	Necesidades del sector minero según los planes nacionales de desarrollo minero ..	20
Figura 7.	Pilares de la planeación minera según los planes de desarrollo minero	20
Figura 8.	Evolución anual de la producción mundial de minerales de 2010 a 2021	27
Figura 9.	Producción minera por continente y principales países productores de minerales en el mundo para el año 2022	28
Figura 10.	Rentas mineras (% del PIB) vs. Rentas del carbón (% del PIB), periodo 2010 – 2021 ..	28
Figura 11.	Entidades del sector minero colombiano	31
Figura 12.	Ocurrencias, prospectos y depósitos de oro y cobre, según su clasificación, identificados en el Mapa Metalogénico de Colombia, versión 2022	34
Figura 13.	Ocurrencias, prospectos, zonas y depósitos de minerales estratégicos identificados en el Mapa Metalogénico de Colombia – versión 2022	35
Figura 14.	Ocurrencias y zonas potenciales identificados en el Mapa Metalogénico de Colombia – versión 2022 para minerales energéticos (carbón y uranio)	36
Figura 15.	Tasa de crecimiento semestral del PIB minero 2019 – 2024 (primer semestre) ...	37
Figura 16.	Total de exportaciones mineras 2018 -2024 (primer semestre)	37
Figura 17.	Recaudo de regalías 2021 – julio de 2024	38
Figura 18.	Ocupación laboral en el sector minero, 2018 – 2023 y primer semestre 2023 - 2024 ..	39
Figura 19.	Distribución de los ocupados según actividades del sector minero 2023	39
Figura 20.	Regiones priorizadas para la construcción del diagnóstico y caracterización con enfoque territorial	40
Figura 21.	Ruta metodológica para la construcción del diagnóstico y caracterización con enfoque territorial para el PNDM	41
Figura 22.	Diagrama de bloques del modelo del sector minero	45
Figura 23.	Diagrama causal general del sector minero en Colombia	46
Figura 24.	Escenarios mineros de largo plazo para el sector minero colombiano 2023	46

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1.	Síntesis de la implementación de estrategias de desarrollo minero	17
Tabla 2.	Síntesis de las líneas estratégicas reportadas en los planes nacionales de desarrollo minero ..	21
Tabla 3.	Entidades del sector minero colombiano	31
Tabla 4.	Problemáticas y asuntos de interés identificados	41
Tabla 5.	Prioridades e insumos para determinar estrategias identificadas en la fase I del PNDM para el sector minero colombiano	43
Tabla 6.	Prioridades e insumos para determinar estrategias identificadas en la fase II del PNDM para el sector minero colombiano	47
Tabla 7.	Espacios de participación con los delegados de las entidades del sector minero y el COCPMI	49
Tabla 8.	Espacios de participación con otros actores clave	49
Tabla 9.	Principales ideas identificadas en los documentos base para la formulación del eje 1 del PNDM	53
Tabla 10.	Principales ideas identificadas en los documentos base para la formulación del eje 2 del PNDM	54
Tabla 11.	Principales ideas identificadas en los documentos base para la formulación del eje 3 del PNDM	55
Tabla 12.	Principales ideas identificadas en los documentos base para la formulación del eje 4 del PNDM	56

Tabla 13. Principales ideas identificadas en los documentos base para la formulación del eje 5 del PNDM...58

Tabla 14. Principales ideas identificadas en los documentos base para la formulación del eje 6 del PNDM...59

Tabla 15. Principales ideas identificadas en los documentos base para la formulación del eje 7 del PNDM...60

Tabla 16. Preguntas metodológicas orientadoras y sus respectivas respuestas para la formulación del objetivo 1...62

Tabla 17. Preguntas metodológicas orientadoras y sus respectivas respuestas para la formulación del objetivo 2...63

Tabla 18. Preguntas metodológicas orientadoras y sus respectivas respuestas para la formulación del objetivo 3...65

Tabla 19. Preguntas metodológicas orientadoras y sus respectivas respuestas para la formulación del objetivo 4...67

LISTADO DE SIGLAS

ACM	Asociación Colombiana de Minería
ANLA	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales
ANM	Agencia Nacional de Minería
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
FNCER	Fuentes no convencionales de energías renovables
FOB	“Free on Board” o Franco a Bordo
GEI	Gases de Efecto Invernadero
I+D+I	Investigación, desarrollo e innovación
MAPE	Minería Artesanal y de Pequeña Escala
MME	Ministerio de Minas y Energía
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
PAM	Pasivos Ambientales Míneros
PIB	Producto Interno Bruto
PMN	Política Mínera Nacional
PND 2022-2026	Plan Nacional de Desarrollo 2022 – 2026 Colombia, Potencia Mundial de la Vida
PNDM	Plan Nacional de Desarrollo Mínero
SGC	Servicio Geológico Colombiano
UPME	Unidad de Planeación Mínero Energética
USD	Dólares estadounidenses

Introducción

El Plan Nacional de Desarrollo Minero (PNDM) es el plan de carácter indicativo que busca orientar la minería en el país, con fundamento en los postulados del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia Potencia Mundial de la Vida”, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), las propuestas de nuevos lineamientos normativos, las estrategias e iniciativas para la Transición Energética Justa, la protección de los derechos humanos, y la equidad social, entre otros. Además, se busca vincular la planeación estratégica de las entidades relacionadas con la actividad, a través de la coordinación y concurrencia entre actores e instituciones de diferentes órdenes.

El actual PNDM se estructuró en tres fases: “Fase 1. Diagnóstico sectorial – desde los territorios”, desarrollado en 2022 y el cual analiza las particularidades geográficas, sociales, económicas y ambientales de cada región con el fin de comprender la situación actual del sector minero en Colombia; “Fase 2. Escenarios mineros – Planificando el futuro”, desarrollado en 2023, el cual detalla posibles escenarios a futuro para el sector minero en Colombia, los cuales, junto con otras herramientas de simulación desarrolladas, permiten considerar las incertidumbres de largo plazo en la planificación del sector minero; y “Fase 3. PNDM: estrategias y acciones”, que define la visión y ejes estratégicos del Plan, así como las acciones necesarias para cumplir con los objetivos. Esta última fase es la materialización de la visión y la senda hacia un futuro minero próspero y responsable.

Este documento sintetiza los resultados de cada una de las fases, por lo que consolida la información fundamental, haciendo énfasis en la tercera fase del Plan. En este texto se encontrará, en primer lugar, la metodología detallada de cómo se ha desarrollado el Plan. En segundo lugar, un estado del arte donde se pueden analizar antecedentes de la planeación minera, tanto en Colombia como a nivel internacional, así como conceptos clave. En tercer lugar, se estableció un marco normativo, donde se identifican el PND 2022-2026, los ODS y las normas que rigen actualmente la actividad minera. En cuarto lugar, se realizó un diagnóstico minero, en el que además se presentan los avances de las fases I y II del Plan, así como las interacciones con actores clave. Finalmente, se presenta el componente estratégico del PNDM con su visión, objetivos y líneas estratégicas encaminadas al cumplimiento del mismo.

La construcción del Plan ha sido un trabajo conjunto entre la UPME, organizaciones sociales, ambientales y culturales, expertos del sector minero, representantes de entidades públicas, mineros y mineras, empresas, gremios y demás participantes que contribuyeron con la formulación del futuro de la minería en Colombia.

2. METODOLOGÍA

El actual Plan Nacional de Desarrollo Minero se estructuró en tres fases:

1. **Fase 1. Diagnóstico sectorial – desde los territorios.** Esta primera fase se centró en la comprensión de la situación del sector minero en Colombia y en las necesidades y desafíos específicos de cada territorio. A través de ejercicios de enfoque territorial se analizaron las particularidades de cada región teniendo en cuenta factores geográficos, sociales, económicos y ambientales. Este diagnóstico se elaboró con base en los aportes de la consultoría *Caracterización Integral y perspectiva territorial*, realizada por Jaime Arteaga & Asociados (JA&A) Consultores, por solicitud de la UPME (Contrato 105 de 2022), su resumen se presenta en el capítulo 5.3 del presente documento y corresponde al documento de Fase 1 complementario al presente informe.
2. **Fase 2. Escenarios mineros – Planificando el futuro.** En esta segunda fase se desarrollaron los escenarios para el sector minero en Colombia, los cuales se basaron en factores como la evolución de la demanda global de minerales, el conocimiento geocientífico de los recursos minerales, las tendencias tecnológicas y las dinámicas socioeconómicas y ambientales, entre otros. Estos escenarios se proyectaron en un modelo de simulación dinámica actualizado con los minerales estratégicos, lo que sirve como insumo para los planes de desarrollo del sector, ya que permite el diseño y evaluación de estrategias a largo plazo en el sector minero colombiano. La actualización del modelo y elaboración de los escenarios se realizaron por medio del Convenio Interadministrativo No. CO1.PCCNTR.5395507 de 2023 entre la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín y la UPME, su resumen se presenta en el capítulo 5.4 del presente documento y corresponde al documento de Fase 2 complementario al presente informe.
3. **Fase 3. PNDM: estrategias y acciones.** Fase actual del Plan, que define las estrategias y acciones necesarias para cumplir con la visión y los objetivos propuestos. Esta última fase es la materialización de la visión y la senda hacia un futuro minero próspero y responsable.

El proceso de construcción metodológica de esta última fase se realizó en tres etapas que se fueron elaborando de manera secuencial, tal como se muestra en la Figura 1. La **primera etapa** consistió en la identificación y análisis de los elementos esenciales o documentos base que permitieron dar el marco conceptual y técnico para la elaboración del PNDM. Estos elementos analizados son:

- i. **Diagnóstico territorial (Fase I):** provee información primaria a nivel territorial de diagnóstico y caracterización de seis regiones, teniendo en cuenta aspectos geográficos, sociales, económicos y ambientales y se complementa con información secundaria para otras seis regiones donde la minería es una actividad destacada en la estructura productiva local. Este ejercicio permitió identificar once asuntos de interés y seis prioridades que fueron llevadas al PNDM.
- ii. **Escenarios mineros, planificando el futuro (Fase II):** con base en la actualización de los escenarios y estrategias para el sector minero colombiano, se establecieron cuatro escenarios de modelación para 19 minerales, los cuales permitieron generar un listado de prioridades y posibles estrategias que sirvieron de insumo para la construcción de los ejes estratégicos del PNDM.
- iii. **El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2022-2026 Colombia, potencia mundial de la vida** el cual establece que el desarrollo económico y la sostenibilidad social y ambiental del país son procesos interdependientes que surgen con base en tres elementos constitutivos: i) el Ordenamiento del Territorio Alrededor del Agua, ii) la transformación de las estructuras productivas y iii) la sostenibilidad tiene que estar acompañada de la equidad y la inclusión. Estos elementos son claves para el PNDM, toda vez que permiten dar el marco normativo y las apuestas de política que apalancarán el Plan.

- iv. El ejercicio de planeación y desarrollo de la actividad minera en el país se realiza teniendo como horizonte su aporte en el logro de los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)** para contribuir al fin de la pobreza, energía asequible y no contaminante, trabajo decente y crecimiento económico, industria, innovación e infraestructura, producción y consumo responsables, acción por el clima, vida de ecosistemas terrestres, paz, justicia e instituciones sólidas para todas las personas.
- v. Los **nuevos lineamientos** que desde la institucionalidad minera se han establecido respecto a los recursos naturales no renovables y su importancia estratégica para la reindustrialización de la economía, la transición energética, la soberanía alimentaria y la construcción de infraestructura pública. Lo anterior implica reorientar la débil planeación minera promovida por el mecanismo de “primero en el tiempo, primero en el derecho”, por una planeación de la extracción y aprovechamiento de los recursos naturales no renovables, reorientados principalmente (no exclusivamente) al mercado interno como insumos para los programas del Gobierno del Cambio.
- vi. **Participación de actores clave:** en el marco de la elaboración del PNDM se realizaron actividades enfocadas en conocer la percepción de expertos del sector, tanto de las entidades adscritas al Ministerio de Minas y Energía como de la población minera, gremios y poblaciones con vocación minera. Para ello se establecieron tres estrategias: i) **Mesas de trabajo interinstitucionales** con delegados del MME, ANM, SGC y UPME para identificar y complementar problemáticas principales o previamente identificadas; ii) **Apuestas estratégicas** donde se requería identificar las principales problemáticas del sector y sus posibles soluciones estratégicas a titulares mineros, representantes de gremios o asociaciones de mineros, entre otros; y iii) **Visitas estratégicas** a empresas o titulares mineros para comprender las dinámicas actuales del sector, especialmente aspectos de encadenamientos productivos y eficiencia energética. Las evidencias y aspectos relevantes de estas estrategias se encuentran en el Anexo 5.
- vii. **Planeación estratégica de las entidades:** se revisaron los planes estratégicos de las entidades de interés (MME, ANM, SGC y UPME) así como de otras entidades con las que se desea trabajar de manera conjunta y que pueden aportar al sector, como son el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo o Ministerio de Educación entre otros.

Figura 1. Metodología del Plan Nacional de Desarrollo Minero 2024 – 2035



Fuente: elaboración propia

En la **segunda etapa** se tomó la información previamente recopilada y por medio de metodologías de agrupación se identificaron siete grandes temáticas o ejes estratégicos que son fundamentales para el desarrollo del sector minero en el país y que guiaron la construcción del componente estratégico del PNDM. A

partir de estos ejes se construyó la visión del plan, la cual permite comunicar y unir a los diferentes actores alrededor de un mismo ideal de desarrollo y direccionar los esfuerzos que se requieren para alcanzar las transformaciones deseadas.

De manera paralela, se realizó una articulación con la Política Minera Nacional (PMN), de manera que ambos instrumentos se correlacionen y cumplan con sus componentes estratégicos sin repetir acciones. De esta manera, se acordó que la PMN llevará los aspectos de regulación y normativa y las propuestas de formulación de política, así como las acciones encaminadas al relacionamiento intersectorial pues este se realiza en cabeza del Ministerio de Minas y Energía propiamente. Por su parte, el PNDM tendrá un alcance sectorial (acciones implementadas al interior del MME y sus adscritas), así como el desarrollo de estrategias y acciones sectoriales. Este entendimiento se explica mejor en la Figura 2.

Figura 2. Articulación entre la Política Minera Nacional y el Plan Nacional de Desarrollo Minero



Fuente: elaboración propia

Una vez definidos los ejes y la visión, y aclarado el alcance y relación con la PMN, se inició con la **tercera etapa**, en la cual se establecieron los elementos que permiten hacer realidad la visión y para esto se realizó un análisis de cómo interactúan cada uno de los ejes estratégicos dentro de la consecución de la visión. A partir del resultado de mesas de expertos se establecieron cuatro de los ejes como estructurantes para el logro de la visión y los otros tres se definieron como transversales, tal como se observa en la Figura 3. En algunos casos esos ejes transversales se convirtieron en líneas estratégicas de los objetivos o hacen parte de las acciones encaminadas a cada objetivo en particular.

Figura 3. Organización de los ejes estratégicos para la construcción de los objetivos del PNDM



Fuente: elaboración propia

Con esta categorización se establecieron cuatro objetivos basados en los cuatro ejes estructurantes y cada uno complementado por los ejes transversales, los cuales buscan transformar las realidades de la minería colombiana y lograr la visión de desarrollo propuesta a 2035. La construcción de los objetivos surgió a partir de la búsqueda de respuestas a las preguntas de ¿qué se quiere lograr dentro del eje estructurante? y ¿para qué se quiere? de tal forma que aporten a la visión del PNDM.

Para cada uno de los objetivos se formularon las líneas estratégicas con la premisa de ser el instrumento que hará posible el logro de los objetivos que permitirán la consecución de la visión a 2035. Asimismo, cada una de las líneas estratégicas se compone de un conjunto de acciones con el fin de lograr su ejecución por parte de las entidades de la institucionalidad minera. La realización de estas acciones permitirá la puesta en marcha de este plan y el logro de sus objetivos.

Finalmente, es importante hacer énfasis en que el PNDM no es el punto de partida de desarrollo de la minería, sino el instrumento articulador de las políticas y acciones que ya se vienen desarrollando por parte de la institucionalidad y las nuevas estrategias que permitirán consolidar el futuro de la actividad minera en el país.

En los siguientes capítulos se presentan los elementos o documentos base analizados para la elaboración de la Fase III mencionadas en esta metodología, así como el detalle de los ejes estratégicos, la visión, los objetivos y las líneas estratégicas definidos en la tercera etapa de formulación del Plan.

3. ESTADO DEL ARTE

Para la elaboración del Plan es importante realizar un estado del arte que permita identificar y comprender las definiciones y las formas en que se entienden los diversos conceptos asociados a la dinámica minera, así como examinar los principios fundamentales que guían la política sectorial. Adicionalmente, en este capítulo se revisa y analiza la planeación minera internacional y los antecedentes de la planeación minera en Colombia, para identificar necesidades y estrategias desarrolladas que pueden aportar al PNDM.

3.1. Conceptos claves

Aglomeraciones productivas (clústeres): son instrumentos de trabajo colaborativo en las regiones que fomentan el trabajo en conjunto entre empresas, gobierno, academia, instituciones y entidades, identificando una estrategia colectiva para dinamizar las fortalezas de cada integrante y así sumar en la búsqueda del crecimiento económico regional. Trabajar con iniciativas clústeres facilita el fortalecimiento de las cadenas de valor y la creación de empleo de calidad, pues son un catalizador para el desarrollo económico regional, impulsando la creación de redes de colaboración y contribuyendo a un crecimiento sostenible y equitativo (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo - Colombia Productiva, 2023).

Buenas prácticas: práctica que se ha demostrado que funciona bien y produce buenos resultados, y, por lo tanto, se recomienda como modelo. Se trata de una experiencia exitosa, que ha sido probada y validada, en un sentido amplio, que se ha repetido y que merece ser compartida con el fin de ser adoptada por el mayor número posible de personas. Se considera “buena práctica” aquella que cumple con los siguientes criterios: 1. Efectiva y exitosa, 2. Sostenible desde el punto de vista ambiental, económico y social, 3. Sensible a los asuntos de género, 4. Técnicamente posible, 5. Es el resultado de un proceso participativo, 6. Es replicable y adaptable y 7. Reduce los riesgos de desastres o crisis (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO, 2013).

Competitividad: es el resultado de la interacción de múltiples factores relacionados con las condiciones que enfrenta la actividad empresarial y que condicionan su desempeño, tales como infraestructura, recursos humanos, ciencia y tecnología, instituciones, entorno macroeconómico, y productividad. La competitividad de una nación se define como el grado en el que un país puede producir bienes y servicios capaces de competir exitosamente en mercados globalizados y a la vez mejorar las condiciones de ingreso y calidad de vida de su población (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2006).

Conflicto: es entendido como el enfrentamiento ocasionado por un choque de intereses, valores, acciones o direcciones. Se da porque, ante una misma circunstancia, las personas se ven afectadas de distinta manera. En el mismo sentido, el conflicto es una forma de conducta competitiva entre personas o grupos. Ocurre cuando dos o más personas compiten sobre objetivos o recursos limitados percibidos como incompatibles o realmente incompatibles (Meza Ramírez, 2006).

Debida diligencia: se refiere a la *debida diligencia en la cadena de suministro de minerales*, la cual se define por la OCDE como un proceso continuo, proactivo y reactivo a través del cual las empresas pueden asegurarse de que respetan los derechos humanos y no contribuyen a los conflictos. La debida diligencia también puede ayudar a las empresas a garantizar que respetan el derecho internacional y cumplir con las leyes nacionales, incluidas las que regulan el comercio ilícito de minerales al igual que las sanciones de las Naciones Unidas (OCDE, 2013).

Distrito Minero Especial para la Diversificación Productiva: según el artículo 231 de la Ley 2294 de 2023 se trata de un instrumento de planificación socioambiental, gestión y articulación institucional para alcanzar la sustentabilidad de las regiones donde se desarrollan operaciones y proyectos mineros, promover la asociatividad entre mineros y mineras de pequeña escala, así como la industrialización a partir de minerales estratégicos, el desarrollo de nuevas alternativas productivas, la reconversión laboral, de ser necesaria, la solución concertada de los conflictos ocasionados por la minería, y generar condiciones para garantizar la soberanía alimentaria de las poblaciones (Congreso de Colombia, 2023).

Diversificación productiva: es el proceso mediante el cual una economía, sector, industria o empresa amplía la variedad de sus productos y servicios, generando valor agregado y disminuyendo la dependencia de una sola fuente de ingresos. Esta estrategia busca incrementar la productividad, crear empleos y fomentar un crecimiento sostenible. En el contexto minero, implica explorar y desarrollar nuevas áreas de negocio, tanto dentro como fuera de la minería, incluyendo minerales estratégicos, seguridad alimentaria, autoabastecimiento mineral, y desarrollo industrial y de infraestructura pública. También abarca servicios asociados a la minería, la adopción de prácticas sostenibles y tecnológicas, y la sinergia con otros sectores productivos, promoviendo la inserción de las comunidades mineras en la cadena productiva y la transformación de la materia prima (Ministerio de Minas y Energía, 2024).

Economía circular: modelo económico basado en sistemas de producción y consumo que promueven la eficiencia en el uso de materiales, agua y energía, teniendo en cuenta la capacidad de recuperación de los ecosistemas y el uso circular de flujos de materiales. Ello a través de innovación tecnológica, colaboración entre actores y modelos de negocio que responden a los fundamentos del desarrollo sostenible. Su objetivo, de acuerdo con el numeral 8° del artículo 2° de la Ley 2232 de 2022, es propender por el mantenimiento del valor de los productos, los materiales y los recursos en el mayor tiempo posible en la economía, y la reducción en la generación de residuos (Congreso de Colombia, 2022).

Eficiencia energética: relación entre la energía aprovechada y la total utilizada en cualquier proceso de la cadena energética, que busca ser maximizada a través de buenas prácticas de reconversión tecnológica o sustitución de combustibles. A través de la eficiencia energética se busca obtener el mayor provecho de la energía, bien sea a partir del uso de una forma primaria de energía o durante cualquier actividad de producción, transformación, transporte, distribución y consumo de las diferentes formas de energía, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre el ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales renovables (Congreso de Colombia, 2014).

Enfoque de derechos humanos: enfoque cuya finalidad es promover la dignidad, igualdad, no discriminación y participación activa de todos los individuos en los procesos que afectan sus vidas. De acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, la inclusión de este enfoque garantiza que las personas sean vistas como titulares de derechos y no como meros beneficiarios de ayuda o servicios. En su aplicación, el enfoque de derechos humanos implica que los Estados, organizaciones y actores involucrados adopten una postura de responsabilidad hacia el respeto, protección y garantía de los derechos civiles, políticos, económicos, sociales y culturales (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD, 2003).

Enfoque de género: enfoque cuyo objetivo es promover la equidad, igualdad y justicia de género, desafiando las estructuras patriarcales y proponiendo políticas y acciones que promuevan la redistribución equitativa del poder, los recursos y las oportunidades. Además, busca garantizar que tanto hombres como mujeres tengan acceso a los mismos derechos y oportunidades, y que las diferencias biológicas no se utilicen como justificación para perpetuar desigualdades. Este enfoque se basa en la premisa de que las relaciones de poder y los roles asignados por la sociedad a hombres y mujeres son construcciones sociales que han generado históricamente discriminación, marginación y desigualdad, especialmente en perjuicio de las mujeres. Además, plantea que no solo se centra en las mujeres, sino que también examina cómo las normas y expectativas de género afectan a todas las personas, incluidas las minorías sexuales y de género (ONU Mujeres, 2010).

Enfoque étnico: es aquel que reconoce y valora la diversidad cultural, étnica y racial en el diseño, implementación y evaluación de políticas públicas, programas y acciones. Este enfoque parte del reconocimiento de que los grupos étnicos, incluidos pueblos indígenas y comunidades afrodescendientes, tienen derechos colectivos específicos, que están estrechamente vinculados a su identidad cultural, su historia, sus territorios y sus formas de vida (Instituto Interamericano de Derechos Humanos IIDH, 2007).

Enfoque Interseccional: es un marco analítico que examina cómo diferentes categorías sociales, como género, raza, etnicidad, clase social, orientación sexual, discapacidad, entre otras, interactúan y se entrecruzan para generar experiencias únicas de discriminación, opresión o privilegio. La interseccionalidad sostiene que las personas no experimentan estas identidades de manera aislada, sino que las combinaciones de ellas crean formas particulares de desigualdad y exclusión, que no pueden ser comprendidas desde un solo eje de análisis (Crenshaw, 1989).

Gobernanza: arte o manera de gobernar que se propone como objetivo el logro de un desarrollo económico, social e institucional duradero, promoviendo un sano equilibrio entre el Estado, la sociedad civil y el mercado de la economía (RAE, s.f.). La **gobernanza institucional** se conceptualiza como la configuración de organizaciones estatales y privadas y acuerdos institucionales que influyen y crean mecanismos mediante los cuales se producen y se apropian los resultados económicos y sociales dentro de las naciones (Zammuto, 2005).

Integral: según la RAE es un adjetivo cuyo significado es “que comprende todos los elementos o aspectos de algo”. En el PNDM se refiere a la característica del sector minero que permite la unión de varios componentes estratégicos (técnicos, sociales, ambientales y jurídicos, entre otros) que, al superponerse entre sí, permite la armonización de elementos claves que permitan ver al sector minero en un único esquema que facilita el desarrollo de sus actividades.

Minería Responsable: aquella que respeta y protege los intereses de todas las partes interesadas, la salud humana, el medio ambiente y contribuye de manera justa al desarrollo económico del país y al beneficio de las comunidades locales, al tiempo que adopta las mejores prácticas nacionales e internacionales y defiende el estado de derecho (Arvanitidis, Boon, Nurmi, & Di Capua, 2017).

Ordenamiento territorial: se entiende como un proceso de construcción colectiva de país, que ocurre de manera progresiva, gradual y flexible con responsabilidad fiscal, tendiente a lograr una adecuada organización político-administrativa del Estado en el territorio, de acuerdo con la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial 1454 de 2011 que dicta las normas para la organización político-administrativa del territorio colombiano. Esto se realiza para facilitar el desarrollo institucional, el fortalecimiento de la identidad cultural y el desarrollo territorial, entendido éste como desarrollo económico, competitivo, socialmente justo, ambiental y fiscalmente sostenible, regionalmente armónico, culturalmente pertinente, atendiendo a la diversidad cultural y físico geográfica de Colombia (Unidad de Planeación Minero Energetica UPME, 2019).

Ordenamiento ambiental: se configura como la base y soporte del ordenamiento territorial que establece las directrices y orientaciones para la protección, el uso y el aprovechamiento de los recursos naturales renovables, derivado de la Ley 99 de 1993 y del Decreto Ley 2811 de 1974 (Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medi Ambiente). Se precisa que el ordenamiento ambiental del territorio comprende la función atribuida al Estado de regular y orientar el proceso de diseño y planificación de uso del territorio y de los recursos naturales renovables de la nación, a fin de garantizar su adecuada explotación y desarrollo sostenible (Unidad de Planeación Minero Energetica UPME, 2019).

Participación ciudadana: se refiere al proceso por el cual individuos, comunidades o grupos sociales intervienen activamente en la toma de decisiones, planificación, implementación y evaluación de políticas, programas o acciones que impactan su vida y entorno. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas – ONU, a través de la participación, los actores no solo reciben información o son consultados, sino que también tienen la capacidad de influir en los resultados, aportando su conocimiento, experiencias y perspectivas diversas; lo que permite que las decisiones no sean impuestas, sino que surjan de un diálogo colectivo, fortaleciendo la democracia y la cohesión social. Este concepto es clave en la promoción de la inclusión, equidad y justicia social, ya que garantiza que las personas afectadas por una decisión tengan la oportunidad de contribuir a su desarrollo y a la construcción de su comunidad y sociedad (Organización de las Naciones Unidas ONU, 2015).

Pasivos ambientales: afectaciones ambientales originadas por actividades antrópicas directa o indirectamente por la mano del hombre, autorizadas o no, acumulativas o no, susceptibles de ser medibles, ubicables y delimitables geográficamente, que generan un nivel de riesgo no aceptable a la vida, la salud humana o el ambiente, de acuerdo con lo establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Salud, y para cuyo control no hay un instrumento ambiental o sectorial (Congreso de Colombia, 2023)

Planeación del desarrollo: acción enfocada a la planificación económica, social a la orientación de los recursos públicos del territorio, que tiene como principal instrumento los planes de desarrollo de la Nación y de las entidades territoriales y se encuentra regida por la Ley 152 de 1994 (Unidad de Planeación Minero Energetica UPME, 2019).

Reconversión productiva: es el proceso de transformar y modernizar las capacidades productivas existentes para adaptarse a nuevos mercados y tecnologías. En el subsector minero se adoptan nuevas tecnologías, se mejora la eficiencia energética, se reduce el impacto ambiental y se desarrollan nuevas competencias laborales. Dada la transición y su impacto en el empleo, se implementan estrategias de reconversión laboral para facilitar la transición de trabajadores hacia sectores con mayor demanda, mediante recalificación, capacitación y recolocación. Además, se identifican alternativas productivas para pequeños mineros tradicionales y artesanales en líneas rurales agropecuarias y no agropecuarias (Ministerio de Minas y Energía, 2024).

Reindustrialización: proceso de transformación productiva que busca generar valor agregado en el aparato productivo colombiano a través de proyectos en apuestas estratégicas intersectoriales y la consolidación de encadenamientos productivos regionales e internacionales, para contribuir con el desarrollo territorial y al cierre de brechas en la economía. Se busca, además, revitalizar y modernizar la capacidad industrial del país para fomentar el desarrollo y el crecimiento en ámbitos clave como la transición energética justa, la seguridad alimentaria y la infraestructura (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2023).

Programa de Sustitución: aquel que abarca el cierre, desmantelamiento, restauración y reconfiguración de manera gradual, progresiva, sucesiva y continua de las áreas intervenidas por las actividades mineras en ecosistemas estratégicos de páramos delimitados. Este programa puede estar encaminado a la conservación en sentido estricto, o al acondicionamiento del área en circunstancias de seguridad para una actividad distinta a la minera y permitida al interior del páramo delimitado... (Ministerio de Minas y Energía, 2022)

Programa de reconversión: Programa encaminado a identificar alternativas productivas diferentes a la actividad minera para los pequeños mineros tradicionales, con base en los lineamientos expedidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Ministerio de Minas y Energía, 2022).

Territorio: además de ser la base físico-geográfica de las actividades humanas, es visto como la inclusión de un conjunto organizado y complejo que involucra sistemas naturales, organizaciones humanas e institucionales y una determinada estructura económica, social, política, cultural y administrativa, con capacidad de liderar su propio desarrollo. El territorio es una construcción social y cultural en la que se establecen relaciones de tipo simbólico-afectivo, de dominio, de apropiación y de administración (Unidad de Planeación Minero Energética UPME, 2019)

Trazabilidad del mineral: se plantea como el registro en línea de las transacciones de comercialización de minerales que permite determinar la procedencia lícita, hacer seguimiento y controlar la comercialización de minerales en el territorio nacional. Dicho registro se realizará a través de la plataforma tecnológica dispuesta por la autoridad minera para tal fin (Presidencia de la República, 2023).

3.2. Principios del Plan Nacional de Desarrollo Minero

Para construir el PNDM es esencial identificar y establecer sus principios, ya que brindan la base ética y estratégica para guiar el crecimiento sostenible, la equidad y la preservación ambiental en el sector minero. Además, fomentan la transparencia y la participación de todas las partes interesadas, desde entidades gubernamentales hasta comunidades locales, sirven como marco para la toma de decisiones y establecen estándares claros, lo que ayuda a atraer inversiones al garantizar seguridad en la estabilidad y la responsabilidad del sector minero. Los principios del PNDM se basan en los principios de planeación, los descritos en el PND 2022-2026 y en los identificados en el Diagnóstico base para la Transición Energética Justa, entre otros necesarios para un desarrollo apropiado del ejercicio, tal como se observa en la Figura 4.

El PNDM integra implícitamente los principios de planeación, como son: la **conurrencia**, la cual garantiza una gestión integral; la **subsidiariedad**, la cual garantiza un cierto grado de independencia a las autoridades locales en su coordinación con las autoridades nacionales; y la **corresponsabilidad**, que establece un marco equitativo para el desarrollo. Asimismo, tiene en cuenta los principios del instrumento de planeación actual, como es el caso de los principios rectores del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026, el cual, promueve un enfoque holístico que considera la sostenibilidad ambiental, la colaboración entre sectores, la asociatividad, la economía y buen gobierno. Estos posicionan a Colombia como una potencia mundial

comprometida con prácticas responsables, lo que contribuye a un desarrollo equitativo y sostenible y genera beneficios a largo plazo para la ciudadanía y el país.

Figura 4. Bases para establecer los principios del Plan Nacional de Desarrollo Minero



Fuente: elaboración propia

Finalmente, el PNDM integra los principios de la Transición Energética Justa los cuales permiten contribuir a una gestión equitativa, sostenible y socialmente responsable de los recursos mineros en el país. Estos principios son: equidad y democratización; gradualidad, soberanía y confiabilidad; participación social vinculante y, para terminar, intensiva en conocimiento. La inclusión de estos principios en el PNDM fortalece la confianza pública, promueve una gestión justa y sostenible de los recursos mineros y garantiza que el desarrollo minero contribuya de manera equitativa al bienestar social y económico del país.

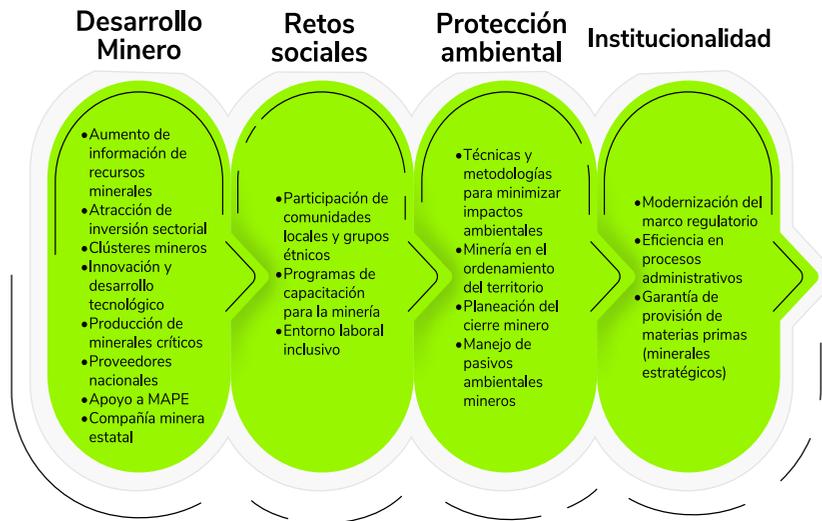
3.3. Planeación minera internacional

Con el objetivo de aprender de las experiencias de planeación minera gubernamental de otros países, en el marco del Contrato CO1.PCCNTR.644713 entre la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín y la UPME (2024) se analizaron las estrategias contenidas en los planes mineros de naciones que, por sus características y disponibilidad de información, pueden ofrecer lecciones útiles para el desarrollo minero de Colombia. Los documentos analizados se centran en el aprovechamiento de los recursos minerales, el potencial de la minería y la respuesta a las transformaciones económicas, ambientales, sociales y políticas a nivel nacional y global.

A partir de factores como la tradición minera, encadenamientos productivos, cierre de minas, similitudes con minerales producidos en Colombia y la disponibilidad de información preliminar, se seleccionaron cinco países para el análisis: Canadá, Australia, México, Sudáfrica y Polonia. Además, se incluyeron las experiencias de Noruega en encadenamientos productivos y de Perú en el manejo de la informalidad minera y cierre de minas.

Las estrategias propuestas para cada uno de estos países son diversas y apuntan al desarrollo de la minería a partir del trabajo en varios frentes, desde aspectos propios de la actividad como la inversión sectorial, la promoción de la exploración o el manejo de aspectos ambientales y laborales, hasta particularidades que hacen parte del entorno o contexto de la minería como la contribución del sector al desarrollo económico local y nacional, incluyendo aspectos de relacionamiento con las comunidades en territorios mineros. Teniendo en cuenta la diversidad de estrategias identificadas y los pilares o frentes de acción que cada una de estas aborda, en la Figura 5 se presenta una síntesis clasificada en cuatro componentes principales: desarrollo minero y economía, retos sociales, protección ambiental e institucionalidad.

Figura 5. Síntesis de estrategias de desarrollo minero



Fuente: Universidad Nacional de Colombia – Unidad de Planeación Minero Energética UPME (2024)

Además del análisis general, al revisar en detalle las estrategias mineras en estos países se analizaron aspectos como: a. Encadenamientos productivos y aprovechamiento de minerales, b. Cierre de minas y gestión de pasivos ambientales, c. Minería para la transición energética, d. Tributación e incentivos económicos, e. Cooperación internacional, f. Seguridad alimentaria, g. Manejo de la informalidad e ilegalidad minera, y h. Integración de comunidades étnicas. Algunos de los aspectos fundamentales a mencionar se presentan a continuación.

En primer lugar, como parte de una tendencia amplia hacia la descarbonización y la adopción de energías renovables, países como Australia, Canadá y Polonia han estado eliminando el carbón de sus matrices energéticas, lo que implica el cierre de minas de carbón, y el fomento de la transición hacia energías renovables en cumplimiento de sus compromisos de reducción de emisiones de GEI. Por un lado, para mitigar el impacto de esta transición, cada gobierno ha puesto en marcha programas integrales para apoyar a los trabajadores mineros afectados por el cierre de minas de carbón, en procesos graduales en los que es esencial la ayuda al desarrollo de nuevas habilidades y en la búsqueda de empleos en sectores alternativos al de la minería del carbón.

Adicional al asunto energético, en general, cualquier mina enfrenta un cierre en el largo plazo, al cual es necesario anticiparse mediante el establecimiento de planes de cierre adaptables a las condiciones cambiantes tanto en el contexto socio-político como de operación de la mina misma. Un componente de primera importancia en esos planes de cierre de minas es que la empresa minera debe demostrar que puede asumir los costos de recuperación y cierre, los cuales se configuran como requisitos de garantía financiera para la recuperación y el cierre de la mina. Adicionalmente, se observa una tendencia hacia la diversificación de instrumentos de reestructuración del empleo en territorios mineros, como anticipo al cierre de minas.

Asociado al cierre de minas se analizó el tema de Pasivos Ambientales Mineros (PAM) en el que Perú cuenta con el programa “Remediación de Pasivos Ambientales Mineros”. Esta política establece incentivos con apoyo a través de un fondo de remediación financiado a partir de una contribución deducida de los recursos por canon transferidos por las empresas mineras. Esta remediación es voluntaria, por lo que cualquier persona o empresa puede asumir la responsabilidad de remediar o reaprovechar PAM inventariados o no, siguiendo protocolos establecidos.

Por otra parte, los encadenamientos productivos a nivel nacional alrededor del sector minero dependen en gran medida del grado de desarrollo de la industria manufacturera de cada país, a partir del cual puedan darse procesos de transformación y procesamiento de los minerales extraídos, para su posterior uso en otros sectores económicos según las necesidades de producción de bienes y servicios. En este sentido, el desarrollo de cadenas de valor a partir de la extracción de minerales pasa por considerar las necesidades en cuanto a productos tales como materiales de construcción, pasando por tecnologías de la información y la comunicación, hasta el consumo y producción de energía.

También es importante considerar el apoyo estatal a este desarrollo del aparato industrial mediante incentivos económicos a la creación o fortalecimiento de las cadenas de valor en el sector minero, de la mano con el acercamiento entre la industria y las universidades e institutos de investigación, así como a través del aprovechamiento de oportunidades de cooperación ofrecida por países mineros. De la misma manera, algunos de los países analizados tienen establecidos esquemas tributarios que incluyen incentivos económicos a la actividad minera o que buscan impulsar el aporte de la minería al desarrollo de los territorios donde esta se lleva a cabo.

En cuanto al manejo de la informalidad y la ilegalidad en la actividad minera, Sudáfrica deja una lección importante al lanzar una política focalizada en la formalización de la Minería Artesanal y de Pequeña Escala (MAPE), en la cual se proponen medidas que reconocen esta actividad como una práctica diferente de la minería a gran escala, no solo por las características del tamaño de su operación, sino por sus capacidades para el cumplimiento de la normatividad ambiental, minera y laboral. Por su parte, Perú se encuentra implementando un plan de formalización en el que se evidencian acciones como el fortalecimiento de la presencia estatal local con capacitación y asistencia técnica, la modificación de los requisitos fiscales y la mejora de los procesos de solicitud de formalización.

En materia de reconocimiento e inclusión de diferentes pueblos étnicos dentro del sector minero, en países como Australia, Canadá y Sudáfrica se realizan acciones que van desde el diálogo y el establecimiento de acuerdos para su participación directa en la minería mediante varias vías, hasta la mitigación de aquellos impactos adversos de la actividad minera en los territorios de estas comunidades.

En la Tabla 1 se resumen las acciones más relevantes realizadas por los gobiernos de los países analizados, en relación con las estrategias para el desarrollo minero. En Australia, Canadá, Noruega, Polonia y Sudáfrica se evidencia una activa participación de diferentes niveles de gobierno en la implementación de los planes de desarrollo minero. Por otro lado, para Perú, se reportan avances para el manejo de los pasivos ambientales mineros, pero también bastantes retos en la formalización minera. Mientras que, para México, si bien se identifica una normatividad que aplica a la industria minera, no se hallaron acciones concretas de la institucionalidad enfocadas a su desarrollo minero, el cual ha dependido más de la iniciativa privada (Universidad Nacional de Colombia – Unidad de Planeación Minero Energética UPME, 2024). Para estos dos países, México y Perú, a partir de la información disponible no se logró hacer un rastreo o evaluación de la implementación de acciones para el desarrollo minero.

Finalmente, si se desea profundizar en la información que se ha presentado en este capítulo, se puede consultar el Anexo 2 del presente documento, donde se encuentran los criterios de selección de los países y sus respectivos análisis en detalle.

Tabla 1. Síntesis de la implementación de estrategias de desarrollo minero

País	Estrategia/ objetivo	Acciones o Resultados
Australia	Atraer Inversiones	En 2008 se lanza la plataforma “Single Window Clearance”, para centralizar y simplificar procesos de solicitudes, y en 2021 se introdujo el “Streamlining Approvals Program”, que busca unificar los requisitos entre los gobiernos estatal y federal, eliminando duplicaciones. Desde 2014, la “Major Projects Facilitation Agency” ofrece a los inversionistas asistencia en el proceso de aprobación de grandes proyectos.
	Desarrollar Infraestructura	Desde 2019 se han realizado inversiones hasta de 30 millones de AUD para infraestructura. Entre 2015 y 2020 las mejoras en infraestructura y la adopción de tecnologías permitieron a las empresas mineras reducir sus costos operativos en 25% promedio, y de costos energéticos hasta en 15%. También, aumentos en productividad de hasta el 10%. Entre 2017 y 2021 las mejoras de gestión en la cadena de suministro contribuyeron a una reducción de costos de hasta un 12%.
	Promover exploración	La Iniciativa de Exploración Colaborativa (CEI) de Queensland, lanzada en 2021, fomenta la exploración de minerales críticos con asistencia técnica y apoyo financiero que oscila entre AUD 100,000 y AUD 1,000,000, según el tipo de proyecto.

País	Estrategia/ objetivo	Acciones o Resultados
Australia	Fomentar la sostenibilidad	El marco "Towards Sustainable Mining" (TSM) fue adoptado en 2004 por el Mining Association of Canada (MAC) y se ha implementado en Australia a través de la Minerals Council of Australia (MCA), para fomentar prácticas mineras responsables y sostenibles.
	Desarrollo regional	Entre otros, el Programa de Aceleración Regional, ha potenciado el desarrollo de infraestructura y la formación de capacidades en regiones mineras, estimulado la economía local. En la implementación de la Estrategia de Minerales Críticos 2023-2030 destaca el compromiso de participación de las comunidades indígenas en la minería, asegurando que se compartan los beneficios y se respeten los derechos de estas comunidades.
	Seguridad y Salud	El informe de seguridad 2022-2023 muestra una reducción significativa del 26% en incidentes de alto riesgo debido a medidas como el Marco Safety 4.0 que busca un entorno de trabajo más seguro en empresas mineras, y la Regulación Basada en el Riesgo de Nueva Gales del Sur, adoptada desde 2017.
	Regulación y Gobernanza	La Ley de Esclavitud Moderna fue modificada en 2023 para intensificar la lucha contra la esclavitud moderna y mejorar la transparencia en las cadenas de suministro. Los estándares para informes de sostenibilidad, desarrollados por el ISSB, fueron adoptados desde 2022. La adopción de estándares TNFD e IFRS está prevista para 2024, para que empresas informen sobre los riesgos y oportunidades relacionados con la naturaleza.
Canadá	Plan de Minerales y Metales de Canadá:	En el Plan se señalan las prioridades: 1. Desarrollo económico y competitividad, 2. Avanzar en la participación de los Pueblos Indígenas, 3. El ambiente, 4. Ciencia, tecnología e innovación, 5. Comunidades y 6. Liderazgo global. Para asegurar la ejecución de las estrategias definidas en este Plan, anualmente se realiza un Plan de Acción con un conjunto de acciones específicas para cada una de las estrategias. Periódicamente, se realiza el informe sobre el desempeño del sector minero (MSPR, por sus siglas en inglés), el cual evalúa el desempeño económico, social y ambiental de la industria canadiense de minerales y metales, basada en datos creíbles y confiables, identifica áreas en las que mejorar y prioridades para el trabajo colaborativo entre los gobiernos federales, provinciales y territoriales.
	Estrategia Canadiense para el desarrollo de Minerales Críticos	En la estrategia se busca: <ul style="list-style-type: none"> - Impulsar la investigación, la innovación y la exploración y Acelerar el desarrollo responsable de proyectos desde la exploración hasta la comercialización. - Avanzar en la reconciliación con los pueblos indígenas - Desarrollar una fuerza laboral diversa y comunidades prósperas (objetivo de participación femenina del 30% en la fuerza laboral minera a 2030). - Fortalecer el liderazgo y la seguridad global
Perú	Formalización y remediación de PAM	Cuenta con ley de formalización y promoción de la pequeña minería y la minería artesanal de 2002, más de 11000 mineros formalizados a 2023. Desde 2020, se implementa programa "Remediación de Pasivos Ambientales Mineros – PAM".
Noruega	Economía circular Cadenas verdes de valor	En general en el país se busca contribuir a la economía circular y ser proveedor de cadenas verdes de valor. En 2024, Noruega firmó con la Unión Europea un acuerdo bilateral de asociación estratégica industrial para el desarrollo de cadenas de valor materias primas críticas y producción de baterías.

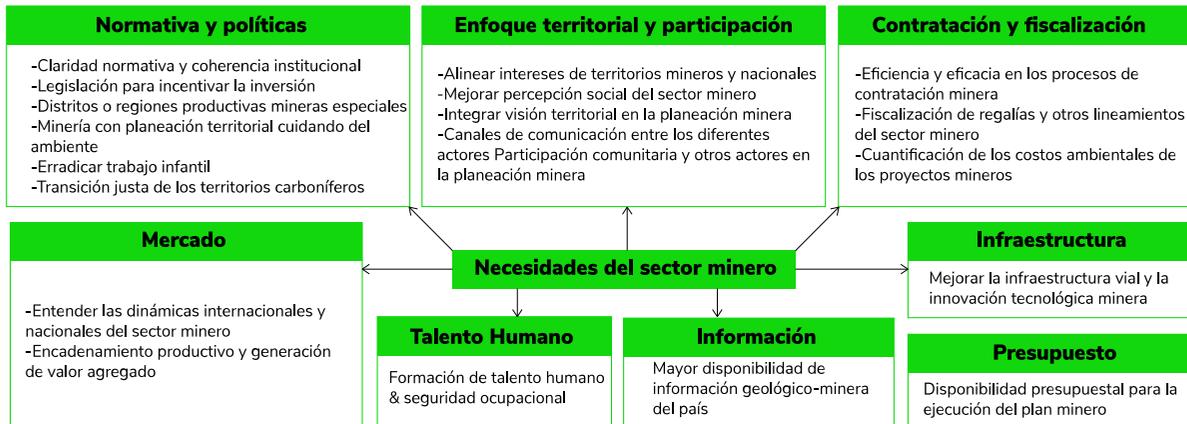
País	Estrategia/ objetivo	Acciones o Resultados
Polonia	Política de Materias Primas del Estado	El principal objetivo de esta política es garantizar la seguridad de los recursos del país facilitando el acceso a las materias primas necesarias, nacionales e importadas, tanto a corto como a largo plazo, teniendo en cuenta las necesidades cambiantes de las generaciones futuras. Esta política es ejecutada por el Servicio Geológico Polaco y su implementación es monitoreada periódicamente para definir los avances. Las diferentes medidas previstas se llevan a cabo sobre la base de un acuerdo celebrado con el Fondo Nacional para la Protección del Medio Ambiente y la Gestión del Agua, que prevé tanto el indicador de la tarea realizada, como el plazo de ejecución y los costes del proyecto. El financiamiento de la política está mayormente a cargo del presupuesto nacional, regional o local. Igualmente hay recursos provenientes de fondos previamente establecidos y por medio de cooperación internacional.
	Política Energética de Polonia PEP	La PEP al año 2040 se centra en la transición energética justa y establece las siguientes metas: <ul style="list-style-type: none"> - No más de 56% de carbón en la producción de electricidad en 2030. - Al menos 23% de fuentes de energía renovables en el consumo final bruto de energía en 2030. - Implementación de energía nuclear en 2033. - Reducción del 30% en las emisiones de GEI para 2030 (en comparación con 1990). - Reducción del 23% en el consumo de energía primaria para 2030 (en comparación con la proyección PRIMES2007). En el marco de esta política, los índices de seguridad energética, social y económico han aumentado en 5,60 y 68 puntos básicos, respectivamente.
Sudáfrica	Propiedad – representación étnica en empresas	Desde 2017, la Mining Charter exige que las compañías mineras tengan al menos un 30% de propiedad en manos de sudafricanos históricamente desfavorecidos (HDSA, siglas en inglés), y 50% de los miembros de los consejos de administración sean HDSA. A 2024, esta participación en la propiedad alcanzó el 39%, y para 2023, para ciertos niveles de dirección, una representación del 41%.
	Procesos de beneficio locales	Las acciones de la Mining Charter y del gobierno han llevado a nuevas plantas para recuperar cromo ultrafino de los residuos mineros, y procesar cromo y platino en Sudáfrica.
	Desarrollo socioeconómico y comunitario	Los Planes Sociales y Laborales (SLP, por sus siglas en inglés), hacen parte de las obligaciones de las empresas mineras. Desde 2016, bajo estos planes, las empresas han invertido más de R1.14 mil millones en iniciativas de desarrollo comunitario, lo que supera ampliamente el estándar mínimo del 1% de las utilidades netas después de impuestos que exige la Mining Charter.
	Condiciones laborales	El Departamento de Recursos Minerales y Energía (DMRE), ha implementado estrictas normativas de seguridad minera. Aunque las fatalidades en las minas de Sudáfrica siguen siendo una preocupación, ha habido una tendencia a la baja en los últimos años. Por ejemplo, en 2022, hubo una reducción del 32% en comparación con 2021.
	Transparencia y responsabilidad	La ley de Recursos Minerales y Petróleo (MPRDA) desde 2004 establece estrictos requisitos regulatorios para las empresas mineras, especialmente en cuanto a la protección del ambiente y la responsabilidad social. El cumplimiento de esta ley es verificado a través de inspecciones periódicas y revisiones de los informes presentados por las empresas anualmente.
	Ilegalidad	En 2022, el Departamento de Recursos Minerales y Energía (DMRE) de Sudáfrica implementa la política para la MAPE.

Fuente: Universidad Nacional de Colombia – Unidad de Planeación Minero Energética UPME (2024)

3.4 Antecedentes de la Planeación Minera en Colombia

En el país, la Unidad de Planeación Minero Energética – UPME ha elaborado siete planes nacionales de desarrollo minero en los años 1997, 2002, 2006, 2007, 2012, 2017 y una versión preliminar en 2022, que actualmente se considera como la Fase I del actual PNDM. En la formulación de cada uno de esos planes se ha partido por el reconocimiento de una serie de necesidades del sector, que han servido de base para su elaboración. Al revisar estas necesidades se han identificado patrones que reflejan los aspectos que han sido priorizados en el proceso de planeación minera en el país, como los que se muestran en la Figura 6.

Figura 6. Necesidades del sector minero según los planes nacionales de desarrollo minero



Fuente: (Facultad de Minas - Universidad Nacional de Colombia, 2023)

Al revisar estos planes se han identificado aspectos que son pilares para el establecimiento de los objetivos de la planeación minera en Colombia (ver Figura 7) y, por lo tanto, han definido el eje central de los PNDM. De esta manera, la planeación minera se ha orientado a impulsar el desarrollo del sector enfocado al crecimiento económico, lo que ha llevado a la creación de condiciones favorables para mejorar la competitividad del sector minero en Colombia. Estas medidas buscan incrementar la inversión, de modo que se aporte a las finanzas públicas y al bienestar social. Asimismo, a este enfoque común y central en los planes se han incorporado progresivamente otros aspectos derivados de las necesidades socioambientales de los territorios mineros.

Al revisar las líneas estratégicas de los planes se evidencia que, en términos generales, están fundamentadas en las necesidades presentes en el periodo de desarrollo del plan. Sin embargo, debido a que varios de los retos del sector minero no han sido sorteados, estos son reiterativos entre los diferentes planes, por lo que existe cierta convergencia. En la Tabla 2 se realiza una síntesis general basada en las tendencias identificadas respecto a la convergencia entre líneas estratégicas.

Figura 7. Pilares de la planeación minera según los planes de desarrollo minero



Fuente: Facultad de Minas - Universidad Nacional de Colombia, 2023

Tabla 2. Síntesis de las líneas estratégicas reportadas en los planes nacionales de desarrollo minero

Líneas estratégicas	PNDM						
	1997	2002	2006	2007	2012	2017	2022
Fortalecimiento institucional	X	X	X	X	X	X	X
Desarrollo sostenible/manejo ambiental	X	X	X	X		X	X
Exploración básica y conocimiento geológico	X	X		X	X	X	
Información sobre el sector minero y manejo de regalías	X	X		X	X	X	
Encadenamientos productivos		X			X	X	X
Ciencia y capital humano				X	X	X	
Infraestructura vial y de transporte	X	X				X	
Formalización MAPE	X				X		X
Ordenamiento territorial/participación ciudadana						X	X

Fuente: Facultad de Minas - Universidad Nacional de Colombia, 2023

Con base en la revisión y análisis de los planes, la Universidad Nacional de Colombia (2023) concluyó que, en general, la planeación minera debe aunar esfuerzos hacia el establecimiento de propósitos y acciones que permitan dar continuidad al abordaje de los retos que se han identificado en el proceso de planeación, como son:

- La inclusión explícita de las dinámicas socioculturales
- Los posibles impactos sociales, económicos, culturales y ecológicos de la actividad en el territorio minero, así como su mitigación
- Mayor coordinación interinstitucional y estrechar brechas entre esta institucionalidad con el sector empresarial y las comunidades mediante la promoción de canales de comunicación y escenarios de participación ciudadana
- Velar por el reconocimiento de la percepción y aceptación social de la actividad minera y la articulación con la visión local del territorio
- Promover avances tecnológicos y capacitaciones del recurso humano para el desarrollo de la actividad, y contribuir al desarrollo de las capacidades de la comunidad local con fines de disminuir la dependencia del territorio a la minería.

Igualmente, es importante tener estrategias para centralizar y mejorar la disponibilidad de la información de relevancia al sector minero, la investigación científica disponible para tener un mejor panorama de los que sucede en el sector y la articulación con los lineamientos propuestos en el PND (Facultad de Minas - Universidad Nacional de Colombia, 2023).

4. MARCO NORMATIVO

El PNDM busca integrar estratégicamente los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 Colombia, *potencia mundial de la vida* y la normativa vigente, por lo que a continuación se presenta la información de mayor relevancia para la formulación del Plan. Además, se presenta un marco normativo de la minería en el país, donde se evidencian las principales leyes y decretos que rigen la actividad minera, así como fallos proferidos por las altas cortes que son aplicables en el sector minero.

4.1 Objetivos de Desarrollo Sostenible en el Plan Nacional de Desarrollo Minero

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS (Naciones Unidas, 2015) constituyen un marco fundamental de carácter internacional con el cual se propende guiar y evaluar el progreso hacia un desarrollo equitativo, sostenible y resiliente del sector minero. Los ODS permiten abordar conexiones entre distintas áreas, con lo que se fomenta un enfoque integral en la planeación sectorial, evita soluciones fragmentadas y promueve la consideración de aspectos de orden económico, social y ambiental de manera simultánea. Con la inclusión de los ODS se vinculan diversas perspectivas y participación de actores clave como los gobiernos nacionales y locales, empresas y comunidades; lo que conlleva a la toma de decisiones democráticas y a considerar diferentes necesidades y aspiraciones de los actores en los territorios.

Los ODS proporcionan al PNDM un marco adaptable a contextos locales, permitiendo que las estrategias sectoriales vinculadas se ajusten a las realidades específicas de cada región. Al mismo tiempo, permiten tener coherencia a nivel global, ya que muchos desafíos son compartidos internacionalmente. Esto impulsa un desarrollo que no solo busca beneficios inmediatos, sino que también considera las implicaciones a largo plazo, lo cual, contribuye a la sostenibilidad económica, social y ambiental, asegurando que los recursos y oportunidades se manejen de manera responsable.

La alineación de los ODS con el PNDM se materializa en los siguientes objetivos, junto con sus contribuciones:

- **ODS 1 – Fin de la pobreza:** la minería responsable conlleva a generar bienestar social, así como empleo y mejora de las condiciones de vida en comunidades locales, combatiendo la pobreza.
- **ODS 7 – Energía asequible y no contaminante:** el fomento de prácticas mineras sostenibles conlleva a garantizar un suministro de energía constante y limpia, reduciendo la dependencia de fuentes no renovables.
- **ODS 8 – Trabajo decente y crecimiento económico:** el desarrollo de la industria minera de manera ética y equitativa promueve el empleo seguro y bien remunerado, así como la diversificación productiva garantiza crecimiento económico sostenible.
- **ODS 9 – Industria, innovación e infraestructura:** con lo que se facilita la adopción de tecnologías sostenibles en la minería para mejorar la eficiencia y reducir el impacto ambiental.
- **ODS 12 – Producción y consumo responsables:** se promueven prácticas mineras que minimicen el desperdicio, fomenten la reutilización, la economía circular y reduzcan la contaminación.
- **ODS 13 – Acción por el clima:** se mitigan los efectos negativos de la minería en el cambio climático mediante prácticas más sostenibles y la adopción de energías renovables.
- **ODS 15 – Vida de ecosistemas terrestres:** con la minería realizada con altos estándares, se conserva y protege la biodiversidad y se espera conlleve a rehabilitar áreas afectadas o degradadas por la minería, asegurando el bienestar a largo plazo de los ecosistemas.

- **ODS 16 – Paz, justicia e instituciones sólidas:** el desarrollo institucional conlleva a establecer marcos regulatorios y de gobernanza sólidos para prevenir conflictos y promover una minería ética, legal y justa.

Al incorporar dichos objetivos en el PNDM se desarrolla una minería sostenible que fomenta la economía, respeta los derechos humanos, protege el ambiente y promueve la paz social. Para alcanzar lo propuesto y construir un futuro minero justo, el gobierno, la industria y las comunidades son los actores que deben trabajar juntos para lograrlo.

4.2. Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026

Según el Decreto 2121 de 2023, por el cual se modifica la estructura de la Unidad de Planeación Minero Energética – UPME, una de las funciones de esta entidad definidas en su Artículo 4 es “elaborar y actualizar los planes nacionales de Desarrollo Minero, Energético Nacional, Expansión de los Sectores Eléctrico, Cobertura de zonas interconectadas y no interconectadas, y de los demás planes subsectoriales, **en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo**”. En ese sentido se hace prioritario analizar y comprender el actual plan y mencionar sus principales contribuciones y aspectos a incluir en el actual PNDM.

El Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026, Colombia, Potencia Mundial de la Vida (Departamento Nacional de Planeación, 2023), aprobado por la Ley 2294 de 2023, presenta una visión con énfasis en tres elementos constitutivos: primero, el ordenamiento del territorio alrededor del agua; segundo, la transformación de las estructuras productivas, de tal manera que las economías limpias y biodiversas reemplacen la producción intensiva en el uso del carbono; y, tercero, la sostenibilidad tiene que estar acompañada de la equidad y la inclusión.

A partir de esta base se definen cinco transformaciones con las que se desarrolla el Plan, cada una diseñada para abordar desafíos críticos y orientar el desarrollo del país de manera sostenible. Estos ejes son: 1. Ordenamiento del territorio alrededor del agua y justicia ambiental, 2. Seguridad humana y justicia social, 3. Derecho humano a la alimentación, 4. Transformación productiva, internacionalización y acción climática, y 5. Convergencia regional.

Cada una de estas transformaciones fue tenida en cuenta durante la formulación del PNDM y, como se verá en el capítulo 6, se tomaron artículos específicos para la formulación de los ejes estratégicos y establecer la visión 2024-2035 del PNDM. Sin embargo, en este capítulo se presentan en detalle los cinco pilares del eje transformador 4 *Transformación productiva, internacionalización y acción climática*, ya que se espera “una productividad que propicie el desarrollo sostenible y la competitividad del país, aumentando la riqueza al tiempo que es incluyente” (PND 2022-2026). Estos pilares son:

- **Naturaleza viva: revitalización con inclusión social:** destaca la importancia de la conservación y el manejo sostenible al integrar los sectores productivos de manera responsable, teniendo en cuenta la inclusión social y la participación comunitaria. Se propone la implementación de modelos de gestión integral para la prevención, atención, recuperación y revitalización de pasivos ambientales, así como el fortalecimiento de las estrategias para evitar la alteración y destrucción de áreas protegidas y ecosistemas estratégicos.
- **Transición económica para alcanzar carbono neutralidad y consolidar territorios resilientes al clima:** refleja un compromiso hacia la descarbonización y la adaptación al cambio climático. Dicho elemento influye en la minería al promover la exploración de prácticas sostenibles, fomentar una transición hacia una economía diversificada y fortalecer las capacidades para afrontar y reducir los impactos climáticos.
- **Transición energética justa, segura, confiable y eficiente:** define una dirección hacia la reducción de la dependencia de fuentes no sostenibles en el sector energético. Al promover el uso de energías locales y limpias, este enfoque contribuye a la sostenibilidad y eficiencia de las operaciones mineras, así como a la disminución de su huella ambiental. En este apartado se resaltan temas como el adelanto del Plan Nacional de Conocimiento Geocientífico, la actualización de la política minera, la delimitación y creación de los distritos mineros especiales para la diversificación productiva y la creación y desarrollo de cadenas de valor agregado para minerales, entre otros.
- **Economía productiva a través de la reindustrialización y la bioeconomía:** permite destacar la necesi-

dad de diversificar la economía y cerrar brechas tecnológicas. En el contexto del PNDM la reindustrialización y la promoción de los encadenamientos productivos tienen el potencial de diversificar la economía e impulsar la adopción de prácticas más eficientes y sostenibles en el sector minero, fomentando la investigación y el desarrollo en la industria. Además, la implementación de criterios de economía circular en las actividades económicas relacionadas con la minería promueve un enfoque de sostenibilidad.

- **Financiamiento del desarrollo como mecanismo habilitante para una economía productiva:** reconoce la importancia de los recursos financieros para impulsar el desarrollo. En el ámbito del PNDM promueve la inversión en tecnologías sostenibles, investigación y desarrollo, así como la promoción de prácticas responsables y eficientes. El acceso a recursos financieros para el sector minero ha sido un problema que ha persistido durante décadas y es esencial para el progreso de la minería.

La planeación de largo plazo del sector minero es fundamental para responder a los desafíos de la transición energética, la reindustrialización, el desarrollo agropecuario y de la infraestructura pública, en los cuales la minería debe ser implementada a través de acciones que permitirán avanzar bajo el principio de una *minería para la vida*, de manera que se promuevan los valores y principios previamente mencionados, así como la diversificación y reconversión productiva.

4.3. Contexto normativo

A continuación, se presenta una aproximación a la normatividad vigente en el país, enfocando la atención en las leyes que rigen el sector minero y las sentencias expedidas por la Corte Constitucional y el Consejo de Estado.

Para iniciar, en desarrollo de los mandatos contenidos en los artículos 25, 80, el párrafo del artículo 330 y los artículos 332, 334, 360 y 361 de la Constitución Nacional, se expidió la Ley 685 de 2001 – Código de Minas, el cual reguló la actividad minera en el país. En esta Ley se señala el contrato de concesión minera como única modalidad para otorgar el derecho a explorar y explotar minas de propiedad estatal, previo el cumplimiento de los requisitos y procedimiento contenidos en los artículos 270 y siguientes, otorgando un derecho de prelación o preferencia frente a otras solicitudes y propuestas, bajo el “*principio primero en el tiempo, primero en el derecho*”.

El Código de Minas se modificó con la Ley 1382 de 2010, la cual establecía, entre otros aspectos, los requisitos y procedimientos para la legalización de las explotaciones mineras, normativa que fue declarada inexecutable por la Corte Constitucional con la Sentencia C-366/11, por cuanto no fue consultada a los pueblos indígenas y afrodescendientes antes de la radicación del proyecto de ley por parte del Ministerio de Minas y Energía. La Corte difirió los efectos de la declaratoria de su inexecutable por el término de dos años.

Posteriormente, la Ley 1450 de 2011, “Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014”, incorporó aspectos relacionados con el control a la explotación ilícita de minerales (artículo 106); la implementación de estrategias para diferenciar la minería informal de la minería ilegal (artículo 107); el otorgamiento de la potestad a la autoridad minera para determinar los minerales estratégicos sobre los cuales delimitará áreas estratégicas mineras para ser otorgadas en procesos de selección objetiva (artículo 108); la suspensión y posterior caducidad del título minero por razones de seguridad minera (artículo 110); la adopción de medidas para el fortalecimiento del cumplimiento de obligaciones de los titulares mineros (artículo 111) y el control de la comercialización de minerales (artículo 112).

Mediante la Ley 1753 de 2015, “Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2014-2018” se crearon los mecanismos para el trabajo bajo el amparo de un título en la pequeña minería en las modalidades de subcontratos de formalización minera y devolución de áreas para la formalización minera (artículo 19); se crearon áreas para el desarrollo minero, categorizadas en: áreas de reserva estratégica mineras, áreas de reserva para la formalización y áreas de reserva para el desarrollo minero-energético (artículo 20); se clasificó la minería en: subsistencia, pequeña, mediana y gran minería (artículo 21); se introdujo el requisito de la capacidad económica para el otorgamiento de títulos mineros, cesiones de derechos y de áreas, y la obligación del concesionario de elaborar y ejecutar Planes de Gestión Social (artículo 22); se impuso la obligación al Gobierno Nacional de establecer las condiciones ambientales, técnicas, financieras, sociales y demás que deberá observar el titular minero al momento de ejecutar el plan de cierre y abandono de minas, incluyendo el aprovisionamiento de recursos para tal fin y/o sus garantías (artículo 24); los toques del canon

superficie en etapa de exploración (artículo 27) y finalmente, la prórroga de los contratos de concesión minera (artículo 53).

En el año 2019, con la Ley 1955, “Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 Pacto por Colombia, pacto por la equidad”; se incorpora para el sector minero, entre otros aspectos, la creación de la licencia ambiental temporal para los programas de formalización minera (artículo 22); la obligación de evaluar las solicitudes y propuesta de contrato de concesión minera con base en el sistema de cuadrícula minera implementado por la autoridad minera nacional (artículo 24); se fortalece la fiscalización, seguimiento y control de las actividades mineras (artículo 31); regula el trámite para la evaluación de las solicitudes de formalización minera que se hayan radicado hasta el 10 de mayo de 2013 (artículo 325); impone la obligación al Gobierno nacional de definir los requisitos diferenciales para el otorgamiento del contrato de concesión a los mineros de pequeña escala, beneficiarios de devolución de área y comunidades étnicas (artículo 326); establece los requisitos para la minería de subsistencia (artículo 327); y, adopta el Estándar Colombiano para el Reporte Público de Resultados de Exploración, Recursos y Reservas Minerales de la Comisión Colombiana de Recursos y Reservas Minerales, o cualquier otro estándar internacionalmente reconocido por *Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards* (Crisco) (Artículo 328).

Para el año 2022, se expidió la Ley 2250, a través de la cual se crea, en materia de formalización y legalización minera, una nueva ruta para los mineros tradicionales y de pequeña escala, el Plan Único de Legalización y Formalización Minera, el Programa de Trabajos y Obras Diferencial para la pequeña minería y en tránsito a la formalización y el fondo de fomento minero. En materia de comercialización de minerales, se establecen mecanismos para el control a la producción y comercialización, la metodología para establecer la producción de los explotadores mineros autorizados que no cuenta con título minero, las obligaciones de los comercializadores de minerales y plantas de beneficio con las entidades estatales. En materia ambiental, la licencia ambiental temporal en el marco del Plan Único de Legalización y Formalización Minera, entre otros aspectos.

Con la Ley 2294 de 2023, “Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2022- 2026 Colombia potencia mundial de la vida”, se crean los distritos mineros para la diversificación productiva (artículo 231), reglamentado con el Decreto 0977 de 2024. Asimismo, se indica que con base en el Plan de Conocimiento Geocientífico que formule el Ministerio de Minas y Energía y el Servicio Geológico Colombiano se podrán delimitar y otorgar a pequeños y medianos mineros, organizados bajo las figuras asociativas, las áreas estratégicas mineras con alto potencial para minerales estratégicos necesarios para la transición energética, la industrialización, la seguridad alimentaria y la infraestructura pública (Artículo 229).

Por su parte, la Corte Constitucional, en sede de tutela y control de constitucionalidad, ha proferido varias sentencias que buscan tutelar los derechos fundamentales de las personas y los territorios donde se realizan las actividades mineras. Ejemplo de estas son:

- Sentencia C- 339 de 2002, donde la Corte señala que el derecho a un ambiente sano es una construcción conjunta del Estado y de los ciudadanos que impone deberes correlativos a ambas partes, para el cumplimiento del objetivo, por tanto, el medio ambiente y la protección de la biodiversidad es un principio de orden económico para la explotación minera para un desarrollo sostenible que satisfaga las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades.
- Sentencia C-443 de 2009, que en examen de constitucionalidad del artículo 34 (parcial), la Corte señaló estarse a lo resuelto en la sentencia C-339 de 2002, en el entendido que el deber de colaboración de la autoridad minera no condiciona el ejercicio de la competencia de la autoridad ambiental, y que la autoridad ambiental deberá aplicar el principio de precaución.
- Sentencia T-766/15, que busca adelantar el procedimiento de consulta previa y de obtención del consentimiento libre, previo e informado de las comunidades indígenas y afrodescendientes que habiten los territorios donde se pretende declarar y delimitar áreas estratégicas mineras;
- Sentencia C-035/16 donde se indica el deber de concertación con las autoridades locales de los municipios previa a la declaración;
- Sentencia SU-095/18 que promueve la creación de programas y proyectos que fortalezcan el diálogo, la comunicación y la información con las entidades territoriales y sus autoridades locales con el fin de aplicar los principios de coordinación y concurrencia e información suficiente
- Sentencia SU-411/20 que señaló el alcance de las consultas populares sobre asuntos mineros que

adelanten los municipios, sobre las cuales se debe adelantar previamente los mecanismos de concertación señalados en la ley, dado que el Estado es propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables; entre otras.

A su vez, el Consejo de Estado, profirió el pasado 4 de agosto de 2022, la sentencia: 25000234100020130245901 “ventanilla minera”, hito para el sector minero que amparó los derechos colectivos al goce de un ambiente sano, la existencia del equilibrio ecológico y el manejo y aprovechamiento racional de los recursos naturales, su conservación, restauración o sustitución, la protección de áreas de especial importancia económica, la conservación de especies animales y vegetales y la defensa del patrimonio público, y suspendió los efectos de la Resolución No. 484 de 30 de octubre de 2012 de la Agencia Nacional de Minería (ANM) mediante la cual se fijó la fecha para la radicación de propuestas de contratos de concesión minera.

Esta sentencia resolvió, entre otros aspectos, ordenar al MME y a la ANM, con la intervención del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), que en el término de dos (2) años efectúen la revisión y ajuste de la plataforma Anna Minería con el propósito de implementar un módulo tecnológico que permita, en tiempo real, tramitar y fiscalizar el componente ambiental de los títulos mineros, garantizando la autenticidad, integridad y disponibilidad de la información.

Además, exhorta los Ministerios de Minas y Energía y de Ambiente y Desarrollo Sostenible para que preparen, revisen y formulen los proyectos de ley, así como los proyectos de reglamentarios, relacionados con: (i) el procedimiento de evaluación de los títulos mineros; (ii) las figuras jurídicas de conservación de la biodiversidad; (iii) el trámite de sustracción de los ecosistemas protegidos; (iv) la regulación de los pasivos ambientales, y (v) la exigibilidad del licenciamiento ambiental desde la fase de exploración. También ordenó la actualización de la Política Minera Nacional, para que la misma contemple acciones que permitan contrarrestar los problemas relacionados con el insuficiente ordenamiento territorial minero-ambiental, la desarticulación institucional y las debilidades del modelo de control y fiscalización de los títulos mineros. Finalmente, exhorta al MME para que garantice que la planeación sectorial de la UPME resulte armónica con la Política Minera Nacional, entre otros aspectos.

Para complementar esta información y conocer en mayor detalle la normatividad del sector minero, se sugiere consultar el Anexo 3 del presente documento.

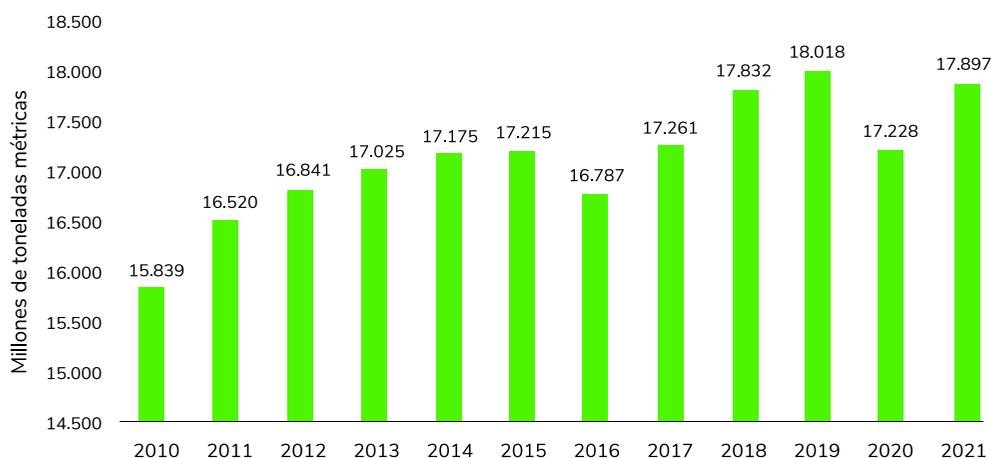
5. DIAGNÓSTICO MINERO

Para reconocer la situación mundial del sector minero y el papel de Colombia en este, se presenta el contexto minero internacional y nacional, este último con énfasis en los minerales estratégicos identificados por la Agencia Nacional de Minería en 2023. Además, se presenta un resumen de las primeras fases de la elaboración del PNDM, donde se evidencian las principales problemáticas o temas prioritarios, así como posibles estrategias para darles respuesta.

5.1. Contexto minero internacional

Durante los últimos años, la minería ha experimentado cambios estructurales en la canasta de producción. Anteriormente, el carbón era el mineral de mayor fuente de ingresos públicos, respaldando a 19 de las 40 mayores compañías mineras del mundo, sin embargo, para el año 2022, el número de empresas dedicadas a la extracción de carbón se redujo a 11 (PwC, 2023). Durante este periodo, se ha observado un notable impulso en la producción de tecnologías con energía renovable y vehículos eléctricos, lo que demuestra una canasta de producción minera más diversificada que hace una década (PwC, 2023). Entre 2010 y 2021, la minería a nivel mundial ha crecido significativamente, pasando de producir 15,8 mil millones a más de 17,8 mil millones de toneladas métricas de minerales (ver Figura 8).

Figura 8. Evolución anual de la producción mundial de minerales de 2010 a 2021

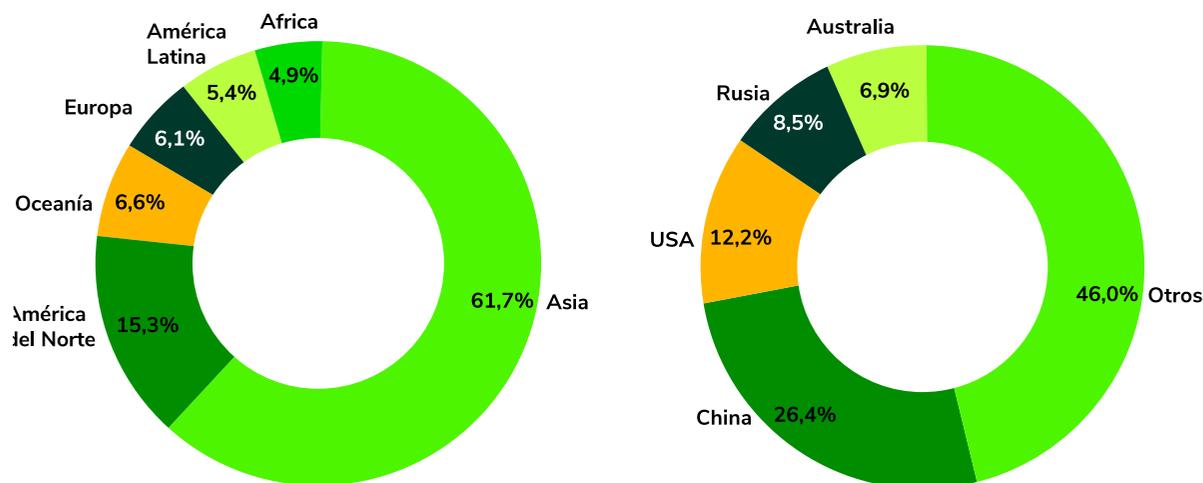


Fuente: elaboración propia con base en Statista (Statista, 2024)

Estas variaciones están sustentadas en una combinación de factores, tales como el aumento de la población y sus actividades económicas, la creciente demanda por energías limpias, las nuevas regulaciones ambientales y sociales a favor del desarrollo de una actividad responsable con las comunidades y el ambiente, la recuperación económica post-pandemia, el aumento de precios y condiciones geopolíticas de conflicto. Estos últimos han incidido en el último año particularmente en el mercado del carbón térmico, donde los precios internacionales más altos, a partir de la invasión en Ucrania, están empujando a China y la India a redoblar sus esfuerzos en materia de desarrollo interno. Como principales consumidores y productores de carbón térmico, cada uno tiene gran influencia sobre el mercado global.

Con respecto a la distribución de la producción de minerales, Asia lidera la producción total con más del 61% (ver Figura 9 izquierda). En este continente se destaca China (26,4% del total de producción mundial) en la producción de 28 minerales, metales y materiales en la industria como son: 4 metales ferrosos (Mo, Ti, W, V), 14 metales no ferrosos (Al, Sb, Bi, Cd, Ga, Ge, In, Pb, Hg, REE, Se, Te, Sn, Zn), 1 metal precioso (Au), 7 minerales industriales (fluorita, grafito, yeso, magnesita, roca fosfórica, sal, azufre) y 2 materiales combustibles (carbón y coque) (World Mining Data, 2024). Por su parte Estados Unidos aporta el 12,2%, seguido de Rusia y Australia con el 8,5% y 6,9% respectivamente (Ver Figura 9 derecha).

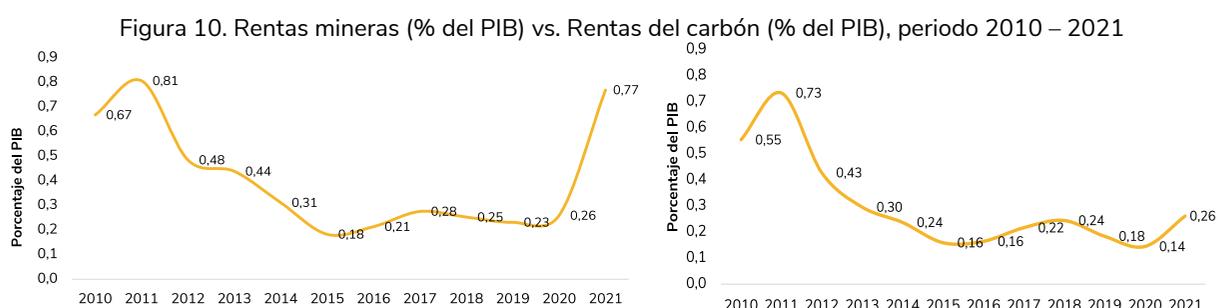
Figura 9. Producción minera por continente y principales países productores de minerales en el mundo para el año 2022



Fuente: elaboración propia con base en World Mining Data, 2024

Este liderazgo de China en el sector minero es consecuencia de la aceleración a escala mundial hacia la transición energética, las condiciones geopolíticas y las variaciones de los precios de los minerales. En efecto, como lo muestra la Figura 10, se viene presentando una redistribución de las rentas al interior del sector minero, pues mientras a principios de la década pasada el carbón era el principal mineral, a medida que transcurrió la década la renta minera fue disminuyendo de la mano del carbón. Sin embargo, para 2021 se evidencia un cambio en la tendencia que no está influenciado por este mineral, sino que responde a las nuevas demandas por otros minerales como el cobre, níquel, litio, oro, platino, uranio y estaño; ya que la producción de energía limpia demanda más minerales y metales que la obtenida de combustibles fósiles (United Nations Environment Programme, 2020).

Al primar la transición energética se prevé que se migrará cada vez más a energías limpias (turbinas eólicas, paneles solares), así como un aumento en la demanda de automóviles híbridos y eléctricos cuyas baterías requieren minerales como aluminio, cobalto, hierro, plomo, litio, manganeso y níquel. Al incrementar la necesidad y consumo de minerales y su importancia estratégica se impulsa la búsqueda de seguridad en el acceso y diversificación de fuentes.



Fuente: elaboración propia con base en Banco Mundial (World Bank, 2024)

Otro elemento a tener en cuenta en el proceso de reactivación de la minería es que la refinación y procesamiento de los minerales, así como su proceso de manufactura en energías limpias, se realiza en cadenas de suministro globales (Berns, 2023). Estos procesos requieren de innovaciones tecnológicas tanto a nivel productivo como en las cadenas de suministro de tal manera que se minimicen costos en la articulación de los eslabones productivos.

En palabras de Larsen (2023), las principales tendencias globales asociadas con el sector minero son, en primer lugar, la escasez de minerales críticos, como el litio y el cobre, los cuales plantean desafíos significativos para la transición hacia fuentes de energía renovable y tecnologías sostenibles. En segundo lugar, la demanda de electricidad creciente debido a la creación de nuevas políticas gubernamentales y la nece-

sidad de alimentar las tecnologías emergentes, lo que implica una mayor necesidad de minerales críticos, como el cobre, para respaldar la infraestructura eléctrica y las tecnologías renovables. En tercer lugar, el reciclaje es una estrategia fundamental para la recuperación y reutilización de materiales críticos, incluidos minerales y metales esenciales para diversas aplicaciones.

En cuarto lugar, existe un aumento significativo en la demanda de una amplia gama de productos y tecnologías en todo el mundo. Esto se debe en gran medida a la transición hacia fuentes de energía más sostenibles y las políticas que la respaldan. En quinto lugar, a pesar de la creciente demanda en el sector de energías renovables, existen desafíos económicos en Europa y los Estados Unidos, particularmente en lo que respecta a la rentabilidad de las inversiones en proyectos eólicos. Esto destaca la importancia de abordar problemas financieros para garantizar el éxito de la transición energética. Por último, aunque cada región y país tiene sus particularidades en términos de retos y dificultades, se pueden resaltar aspectos comunes como lo son: los conflictos por oposición de las comunidades, los riesgos geotécnicos, la incertidumbre política y regulatoria, los cambios rápidos en la tecnología y la volatilidad de los precios.

En este sentido, algunos países ya han iniciado procesos de modificación de sus marcos normativos y regulatorios sobre la extracción, producción, procesamiento, fabricación y almacenamiento de minerales críticos y han actualizado sus normativas sociales y ambientales de forma más exigente. Cada vez más las empresas mineras están obligadas a cumplir con evaluaciones de impacto sociales y ambientales, planes de gestión ambiental, monitoreo durante y después de la operación, y programas de cierre de minas, así como de actividades de sustitución y reconversión, que reduzcan el impacto de sus operaciones en los territorios en los que operan.

Por ejemplo, en diciembre de 2022 Canadá actualizó su Estrategia de Minerales Críticos; para marzo de 2023 la Unión Europea publicó su Ley de Materias Primas Críticas; Reino Unido actualizó su Estrategia de Minerales Críticos; y se espera que Australia publique una actualización de su estrategia existente en 2023 (PwC, 2023). De acuerdo con EY Global Mining & Metals (2023), México decidió nacionalizar sus recursos de litio, mientras que Estados Unidos actualizó sus regulaciones con el objetivo de disminuir su dependencia de China. Por otra parte, Canadá implementó restricciones adicionales a las inversiones provenientes de empresas estatales extranjeras en minerales críticos, y Zimbabue optó por prohibir la exportación de litio sin procesar. En enero de 2023, Filipinas contempló la posibilidad de prohibir las exportaciones de níquel o imponer impuestos a este mineral; en junio del mismo año Namibia prohibió la exportación de litio sin procesar y minerales críticos y finalmente en agosto China restringió sus exportaciones de galio y germanio (EY Global Mining & Metals, 2023).

Por su parte, en la ley de reducción de la inflación de 2022 (US Inflation Reduction Act -IRA), Estados Unidos estableció incentivos como préstamos, créditos fiscales y subvenciones de investigación que promueven, entre otros, el desarrollo de la cadena de valor de los minerales críticos para la transición energética. Estos incentivos incluyen, por ejemplo, estímulos para abastecer los componentes de baterías de vehículos ensamblados en los EEUU de proveedores locales. Las oportunidades para las empresas mineras están en la extracción y procesamiento (PwC, 2023).

Otra tendencia reciente ha sido establecer fondos para invertir en proyectos y cadenas de suministro de minerales críticos. Por ejemplo, la Agencia de Crédito a la Exportación de Australia, (Export Finance Australia), creó el Critical Minerals Facility para cubrir déficits en la financiación privada de proyectos de minerales críticos. El gobierno australiano también destina una parte de su Fondo Nacional de Reconstrucción de 15 mil millones de dólares a empresas de minerales críticos que construyan capacidad de procesamiento, refinación o fabricación en el país.

En resumen, se espera que la minería en los próximos años se enfrente a desafíos en términos de costos de extracción y presupuestos de exploración, encadenamientos productivos y desarrollo de nuevos productos, pero también presente oportunidades económicas significativas, especialmente en el contexto de la Transición Energética Justa hacia un desarrollo de energía limpia, que atraigan mayores inversiones al sector y promuevan su desarrollo de manera armónica con las comunidades y el ambiente.

5.1.1. Contexto minero internacional y su impacto en el país

La transición energética y la innovación tecnológica e industrial (internet de las cosas, ciudades inteligentes, comunicación satelital, la industria militar, etc.) han acelerado la demanda de minerales críticos. Se espera que la demanda de minerales críticos en 2030 sea mayor de 30 millones de toneladas (International Energy Agency - IEA, 2023). Como resultado, la canasta de producción mundial de minerales es hoy más diversificada que hace una década, y se estima que se diversificará más en el futuro. En este sentido es importante analizar qué se espera que ocurra con minerales tales como el carbón, níquel y oro, dada su importancia para Colombia debido a su aporte en términos de las exportaciones generadas, aporte en regalías e impuestos pagados y contratación de recurso humano en territorios con bajos niveles de colocación.

En efecto, debido a las complejidades de la transición energética se espera que el carbón térmico presente una fuerte tendencia a decrecer cada vez más en su participación total de la canasta minera. Según estimaciones de Wood Mackenzie, a 2050 tanto la oferta como la demanda caerá por debajo de los 3.000 millones de toneladas al año y podría caer hasta por debajo de los 1.000 millones de toneladas. Específicamente para Colombia, según proyecciones de Wood Mackenzie (2024), se espera que haya una disminución gradual con respecto a la producción actual hasta 2034, viéndose reducida la producción nacional en alrededor de 30 millones de toneladas (con respecto a la producción de 2024) para ese año. Las proyecciones indican una cierta estabilidad en la producción a partir de esa fecha, manteniéndose alrededor de los 15 a 18 millones de toneladas anuales.

Por su parte, el futuro del níquel está marcado por un potencial significativo, especialmente en el contexto de la transición energética y la creciente demanda de vehículos eléctricos. Se espera que el mercado del níquel crezca a una tasa del 4,8% hasta 2027, impulsado principalmente por la creciente demanda en la producción de acero inoxidable y otras aleaciones. Sin embargo, existen importantes desafíos para la extracción y producción de este mineral derivado de temas relacionados con la sostenibilidad y regulaciones ambientales, la volatilidad de los precios y la competencia en el mercado global. En el país se espera que en los próximos años continúe una producción similar a la que se ha venido presentando, con variaciones debido a las calidades de níquel planificadas en mina y a la variabilidad de los precios internacionales (South 32, 2024).

Finalmente, en el caso del oro ha sido históricamente considerado un refugio seguro y un activo valioso en tiempos de incertidumbre económica, se espera que en el futuro se siga presentando un aumento en su precio impulsado por la demanda como refugio seguro, la influencia de la política monetaria y su uso en aplicaciones industriales. Para Colombia se tienen expectativas de crecimiento en la demanda y precios que promoverán la extracción, sin embargo, es importante enfocarse en la sostenibilidad y la responsabilidad social en su extracción.

5.2. Contexto Minero Nacional

A continuación, se presenta un análisis de las actividades mineras que se desarrollan en Colombia, haciendo un previo recuento de la situación institucional y el contexto geológico y de presencia de minerales estratégicos en el país.

5.2.1. Institucionalidad minera

El sector minero colombiano es un sistema interrelacionado, donde diversas entidades trabajan de manera coordinada para garantizar un desarrollo minero sostenible y responsable. Cada actor juega un papel fundamental en el ciclo de vida de un proyecto minero, desde la exploración hasta el cierre definitivo. La institucionalidad minera colombiana se encuentra en un proceso de transformación constante, en la búsqueda de optimizar la gestión de los recursos mineros y promover prácticas más sostenibles. Las instituciones claves del sector minero colombiano con su principal función y aportes a los procesos requeridos para el desarrollo de la actividad minera en el país se encuentran referidas en la Tabla 3 y Figura 11.

Tabla 3. Entidades del sector minero colombiano

Institución	Descripción
Ministerio de Minas y Energía (MME)	Encargado de formular, coordinar y supervisar las políticas públicas del sector minero-energético, promoviendo su desarrollo sostenible. A través del Viceministerio de Minas, lidera la estructuración de normativas y planes estratégicos para el crecimiento de la minería formal y empresarial
Agencia Nacional de Minería (ANM)	Entidad adscrita al MME, que ejerce las funciones de autoridad minera a nivel nacional (de acuerdo con el Decreto Ley 4134 de 2011) y está encargada de administrar los recursos mineros del país. Sus funciones incluyen la adjudicación de títulos mineros, el control de actividades mineras y la promoción de inversión en el sector, asegurando un aprovechamiento sostenible de los recursos minerales en coordinación con las autoridades ambientales. También gestiona títulos de propiedad privada del subsuelo cuando esta función es delegada por el MME, conforme a la ley.
Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)	Entidad adscrita al MME responsable de planificar el desarrollo del sector minero-energético en Colombia. Coordina la formulación de políticas, genera información clave para la toma de decisiones, y apoya la creación de planes nacionales de desarrollo minero energético.
Servicio Geológico Colombiano (SGC)	Institución encargada de generar y difundir conocimiento geocientífico y nuclear para el entendimiento del ciclo del agua, el cambio climático, las dinámicas geológicas, los recursos minerales y energéticos del subsuelo, el patrimonio geológico y paleontológico, con el fin de contribuir al bienestar y equilibrio eco y geosistémico del país.

Fuente: elaboración propia

Figura 11. Entidades del sector minero colombiano



Fuente: elaboración propia

Comité de Coordinación de Planeación Minera – COCPMI

La planeación a largo plazo, la implementación de nuevos proyectos y la fiscalización de las actividades mineras son fundamentales para garantizar un desarrollo minero que beneficie a las comunidades y al país en general. Es por esto que, en la búsqueda de interactuar y lograr la armonización de conceptos, objetivos y apalancar esfuerzos de coordinación, se reconstituyó el **Comité de Coordinación de Planeación Minera – COCPMI**, cuyo objeto es coordinar y acompañar los procesos de planeación del sector minero que se encuentran en cabeza de la UPME, y en virtud de ello es un espacio que permite compatibilizar criterios e identificar estrategias, metodologías e información con el fin de promover una única agenda pública sobre la minería, para la planeación de mediano y largo plazo, que genere una señal clara a la institucionalidad, los operadores y al resto de actores y que de esta manera permita focalizar acciones sobre los elementos claves del sector de manera articulada.

Este Comité se desarrolla en cumplimiento de la resolución N° 40227 del 22 de marzo de 2017, expedida por el Ministerio de Minas y Energía, y dentro de sus funciones debe coordinar la estructuración, adopción y evaluación de instrumentos de planeación. Además, debe generar criterios, estrategias, metodologías e información que apoyen los procesos de planeación liderados por la UPME, contribuyendo así al mejoramiento y progreso del sector minero. Además, el comité recomendará a la UPME y al MME la adopción de los instrumentos de planeación que se estructuren y podrá interactuar, bajo las condiciones que se definan, con el Consejo Asesor de Política Minera (Artículos 343 a 347 de la Ley 685 de 2001), así como incluir cualquier otra acción que decida adicionar posteriormente

5.2.2. Contexto geológico y minerales estratégicos

En Colombia existe gran cantidad y variedad de ocurrencias minerales debido al entorno tectónico altamente activo, la diversidad de ambientes geológicos y la historia orogénica prolongada de los Andes del norte (Shaw, 2000). De acuerdo con el Servicio Geológico Colombiano (SGC), actualmente se cuenta con conocimiento respecto al potencial mineral, que está definido como la probabilidad de ocurrencia de recursos minerales no descubiertos en un área determinada. Según la misma institución, aunque el término está estrechamente relacionado con la favorabilidad de recursos, el potencial mineral hace referencia a un área específica mientras que la favorabilidad se relaciona con un entorno geológico o con un tipo de roca específico (Grupo de Trabajo Potencial de Minerales, 2023).

Con base en lo anterior, el SGC elaboró el documento “Potencialidades minerales en el país según estudios disponibles”, en el que se presenta la información de ocurrencias, manifestaciones, prospectos y depósitos identificados en Colombia (Agencia Nacional de Minería - Grupo de Promoción, 2023). También se cuenta con diversa información levantada tanto por el SGC en estudios detallados como por instituciones educativas, entidades del Estado o titulares mineros, entre otros.

A partir de la información existente del país y los lineamientos establecidos por el Consejo Directivo de la ANM mediante el Acuerdo 01 del 10 de julio de 2023, se establecieron siete dimensiones (una transversal y seis temáticas) para determinar los minerales que resultan estratégicos para Colombia. La dimensión transversal es la existencia de ambientes geológicos favorables y priorización de la investigación, mientras que las seis dimensiones temáticas son:

1. Desarrollo de la industria asociada a la transición energética.
2. Soberanía en el suministro para impulsar la reindustrialización nacional.
3. Desarrollo de infraestructura pública.

4. Implementación de políticas de formalización de pequeños mineros mediante esquemas asociativos.
5. Desarrollo de encadenamientos productivos y reindustrialización.
6. Importancia para la fabricación de fertilizantes.

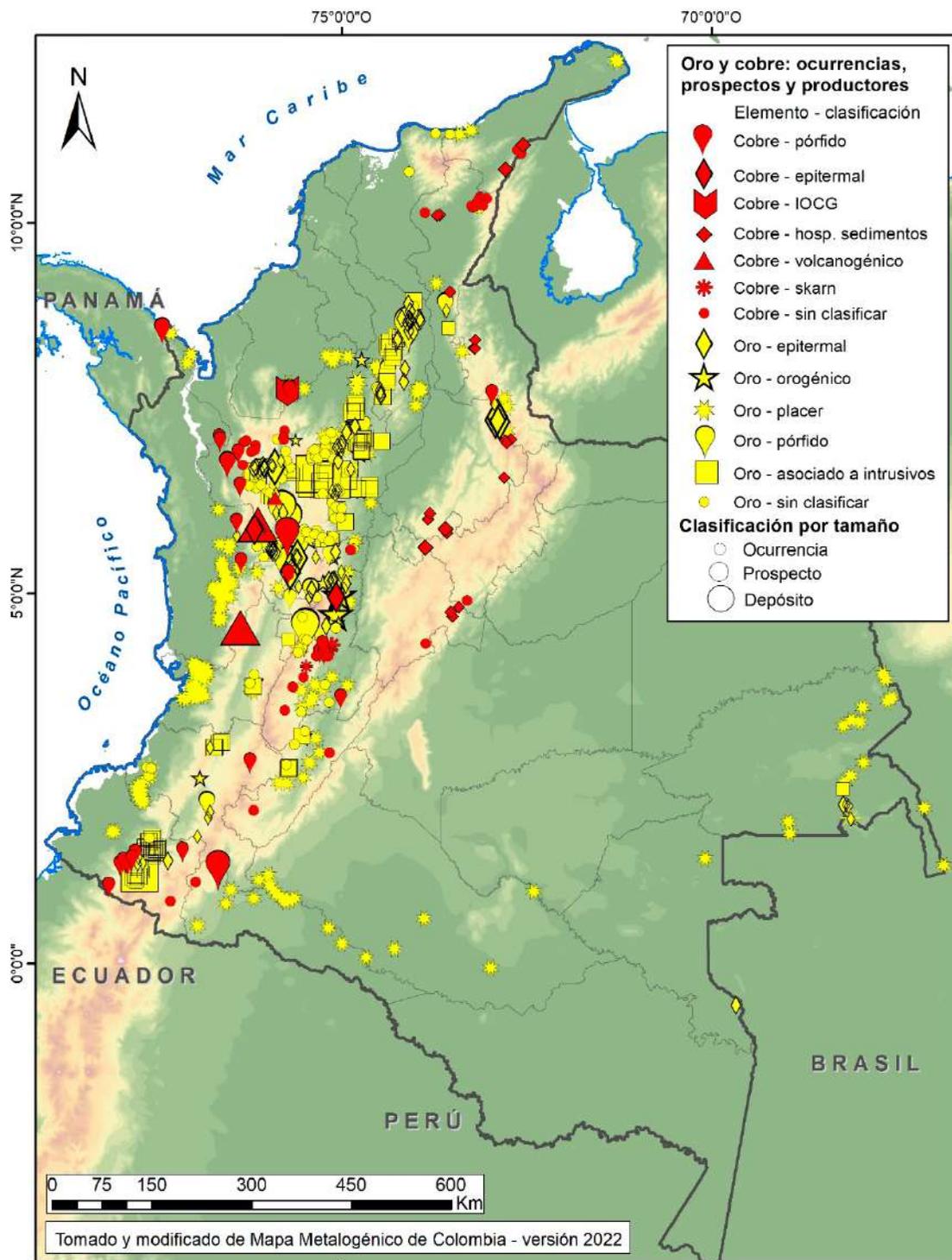
Con el análisis realizado a partir de estas dimensiones la ANM determinó los minerales de interés estratégico para el país, los cuales se encuentran definidos en la Resolución 1006 de 2023 (Agencia Nacional de Minería - ANM, 2023). Estos minerales son:

- Cobre (Cu) y sus minerales asociados, derivados o concentrados.
- Níquel (Ni) y sus minerales asociados, derivados o concentrados.
- Zinc (Zn) y sus minerales asociados, derivados o concentrados.
- Metales del Grupo del Platino [Platino (Pt), Paladio (Pd), Rutenio (Ru), Rodio (Rh), Osmio (Os) e Iridio(Ir)] y sus minerales asociados, derivados o concentrados.
- Hierro (Fe) y sus minerales asociados, derivados o concentrados.
- Manganeso (Mn) y sus minerales asociados, derivados o concentrados.
- Carbón metalúrgico.
- Fosfatos [fosforita o roca fosfórica (P₂O₅ >20 %) y roca fosfática (P₂O₅ <20 %) y sus minerales asociados, derivados o concentrados.
- Minerales de Magnesio (Mg) y sus minerales asociados, derivados o concentrados.
- Bauxita y demás minerales de Aluminio, y sus minerales asociados, derivados o concentrados.
- Oro (Au) y sus minerales asociados o concentrados.
- Esmeraldas y sus minerales asociados.
- Materiales de construcción, limitados únicamente a arenas, gravas y arcillas.
- Arenas silíceas, Silicio (Si) y sus minerales asociados, derivados o concentrados.
- Caliza y sus minerales asociados, derivados o concentrados.
- Yeso y sus minerales asociados, derivados o concentrados.
- Cromo y sus minerales asociados, derivados o concentrados.

Una aproximación a la información sobre ocurrencias, prospectos y depósitos de estos minerales se encuentra consignada en el Mapa Metalogénico de Colombia – 2022 elaborado por el Servicio Geológico Colombiano (Sepúlveda, y otros, 2022), donde se aprecia que minerales como el oro o el cobre presentan mayor información, permitiendo conocer características como la clasificación o el tipo del posible depósito, según el ambiente geológico donde se han formado, tal como se evidencia en la Figura 12. Es importante reafirmar que esta información no implica mayor cantidad de depósitos, sino que existe mayor detalle y cantidad de información sobre este tipo de elementos.

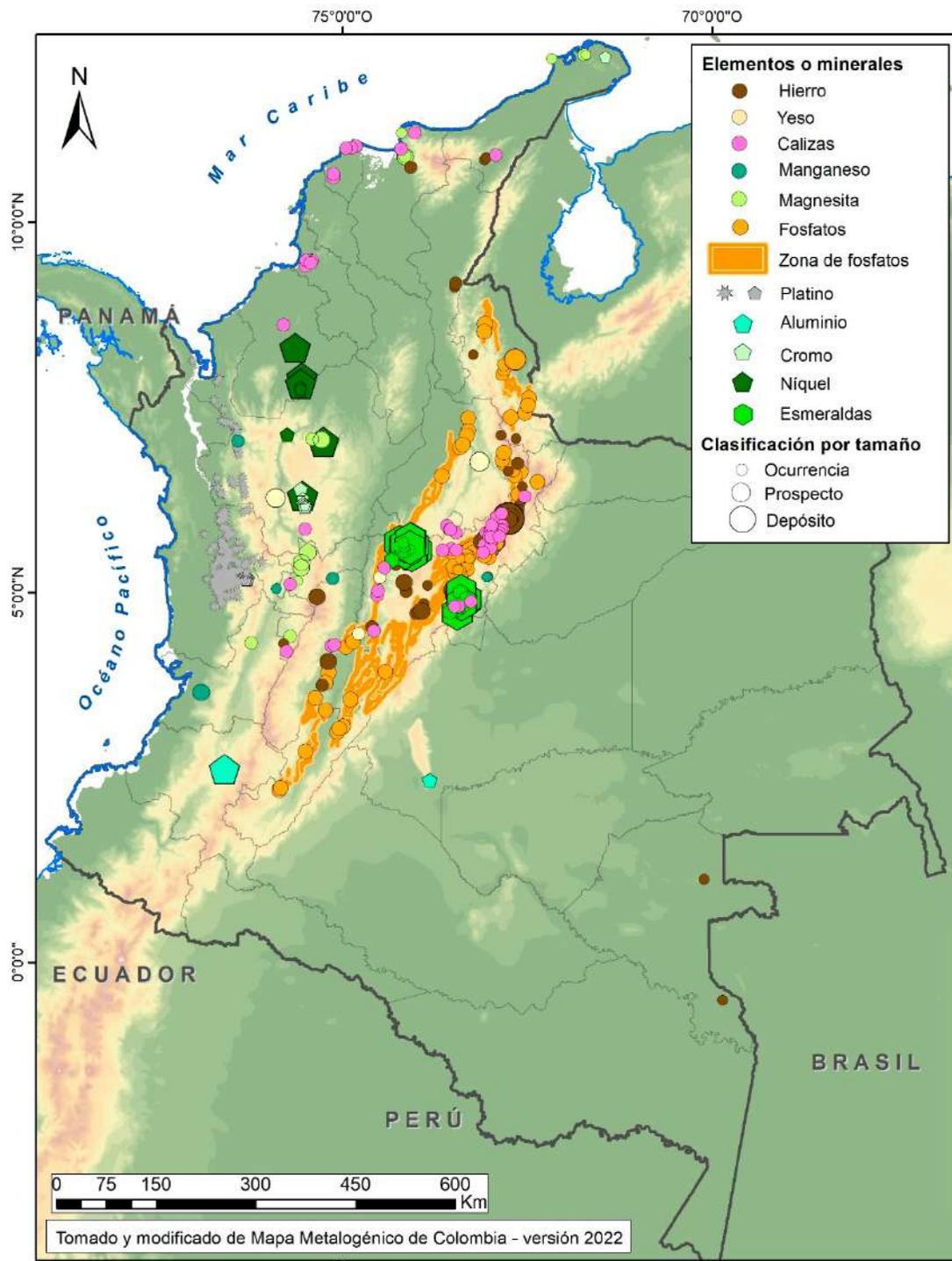
Asimismo, se presenta información sobre otros minerales estratégicos, tal como se evidencia en la Figura 13, donde se aprecia la variedad de elementos o minerales presentes en el país. El mapa permite evidenciar que ciertos elementos o minerales se encuentran en determinadas zonas, esto debido a los ambientes de formación específicos de cada mineral.

Figura 12. Ocurrencias, prospectos y depósitos de oro y cobre, según su clasificación, identificados en el Mapa Metalogénico de Colombia, versión 2022



Fuente: tomado y modificado del Mapa Metalogénico de Colombia – versión 2022 elaborado por el Servicio Geológico Colombiano (Sepúlveda, y otros, 2022)

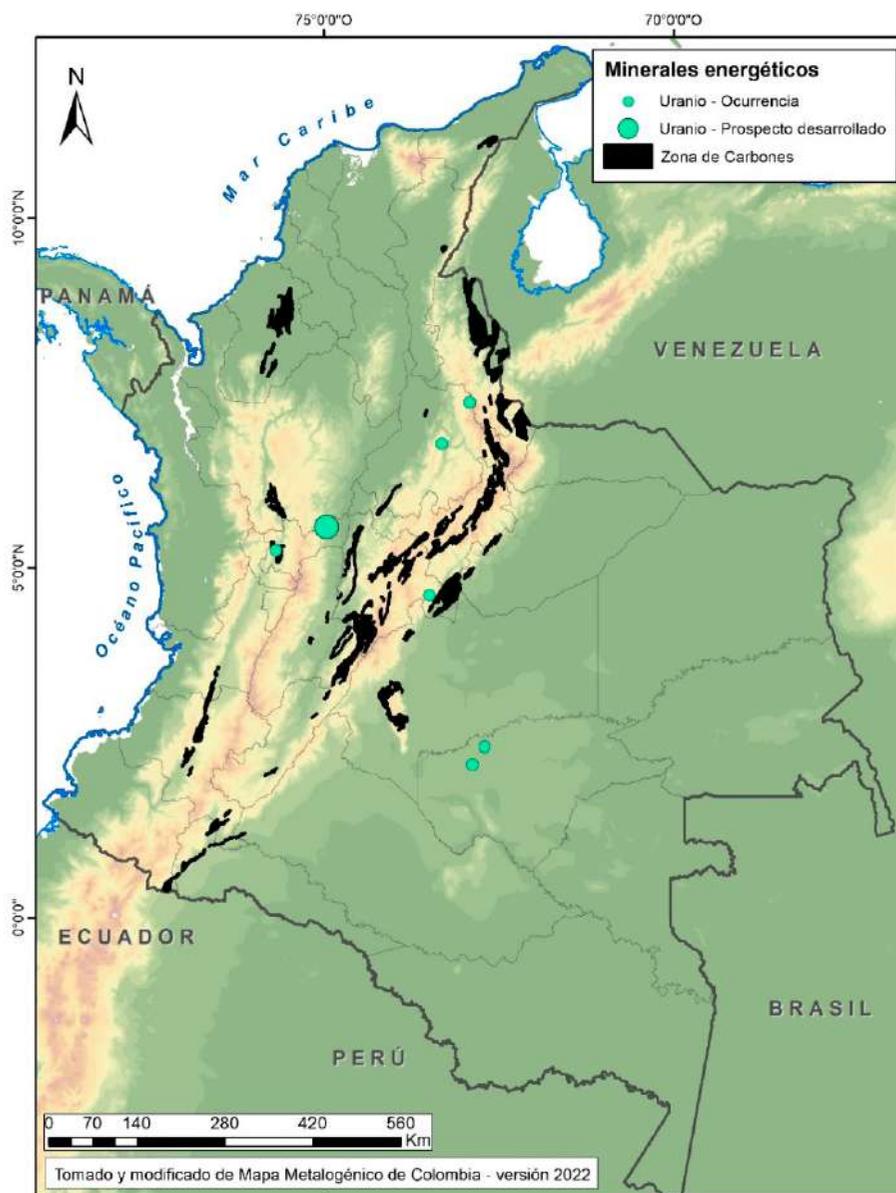
Figura 13. Ocurrencias, prospectos, zonas y depósitos de minerales estratégicos identificados en el Mapa Metalogénico de Colombia – versión 2022



Fuente: tomado y modificado del Mapa Metalogénico de Colombia – versión 2022, elaborado por el Servicio Geológico Colombiano (Sepúlveda, y otros, 2022)

Por otra parte, en la Figura 14 se aprecian los denominados “minerales energéticos” como son el carbón y el uranio, los cuales se consideraron en este documento ya que el Plan Energético Nacional contempla dentro de la diversificación de la matriz energética la energía nuclear y el país cuenta con energía térmica. Vale la pena aclarar que el carbón metalúrgico se consideró como mineral estratégico en la Resolución 1006 de 2023, mientras que el carbón térmico y el uranio no se incluyeron en ese listado.

Figura 14. Ocurrencias y zonas potenciales identificados en el Mapa Metalogénico de Colombia – versión 2022 para minerales energéticos (carbón y uranio)



Fuente: tomado y modificado del Mapa Metalogénico de Colombia – versión 2022, elaborado por el Servicio Geológico Colombiano (Sepúlveda, y otros, 2022)

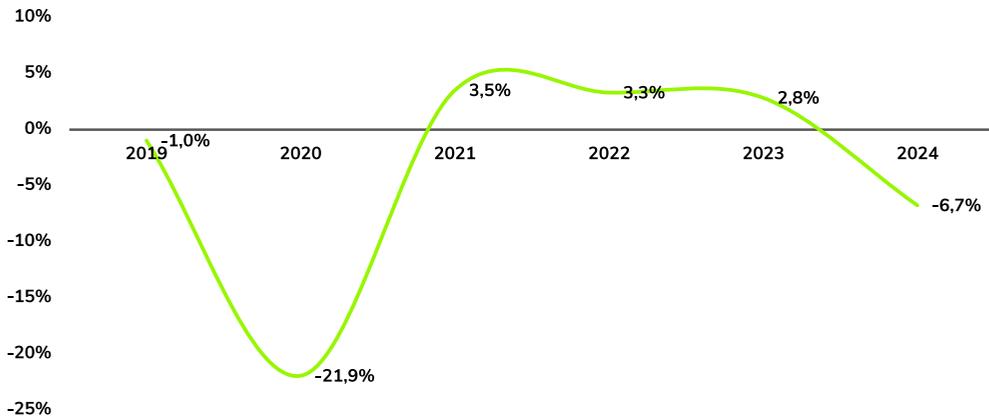
La definición, usos y productos a partir de los minerales estratégicos se encuentran en el Anexo 4, donde también se puede apreciar el potencial geológico, la titulación, una descripción general de los procesos de beneficio que se deben realizar y datos de producción para el país.

5.2.3. Minerales en cifras y estadístico

La minería en Colombia constituye uno de los principales motores de desarrollo del país, siendo uno de los sectores con mayor crecimiento en los últimos años frente a otros sectores como la silvicultura, piscicultura e incluso en algunos periodos superando a la manufactura. La producción de minerales está constituida principalmente por carbón, níquel, esmeraldas, oro y materiales de construcción (Ministerio de Minas y Energía, 2023). Se proyecta que, aún con los retos en términos económicos, sociales y ambientales que existen para la extracción de minerales, el comportamiento va a continuar siendo creciente.

Sin embargo, durante el primer semestre de 2024, el Producto Interno Bruto (PIB) de las actividades de explotación de minas y canteras¹ se redujeron en 6,7% con respecto al mismo período del año anterior (ver Figura 15). Este comportamiento está explicado en mayor parte por la reducción en la producción de carbón de piedra y lignito (-6,2%) y de minerales metálicos (-11,4%).

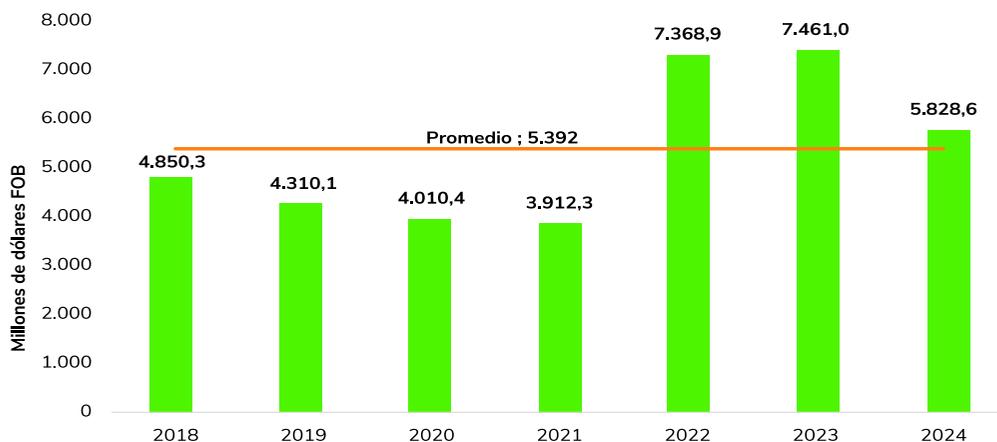
Figura 15. Tasa de crecimiento semestral del PIB minero 2019 – 2024 (primer semestre)



Fuente: elaboración propia con base en DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, 2024)

Por su parte, durante este mismo período, las exportaciones del sector minero totalizaron USD 5.828,6 millones FOB, representando el 24,31 % de las exportaciones colombianas. Si bien se presentó una reducción del 22% con respecto al mismo período del año anterior, las exportaciones de la canasta minera aún se mantienen en más de 400 millones de dólares por encima del promedio del primer semestre de los últimos 6 años (ver Figura 16). Se destaca que los productos relacionados con el carbón continúan siendo los de mayor participación en las exportaciones mineras alcanzando el 60,8% del valor total exportado, seguido por el oro con el 29%, otros minerales (incluye platino) con el 4,8%, ferrocromo con el 4,3% y esmeraldas con el 1,1%.

Figura 16. Total de exportaciones mineras 2018 -2024 (primer semestre)



Fuente: elaboración propia con base en DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, 2024)

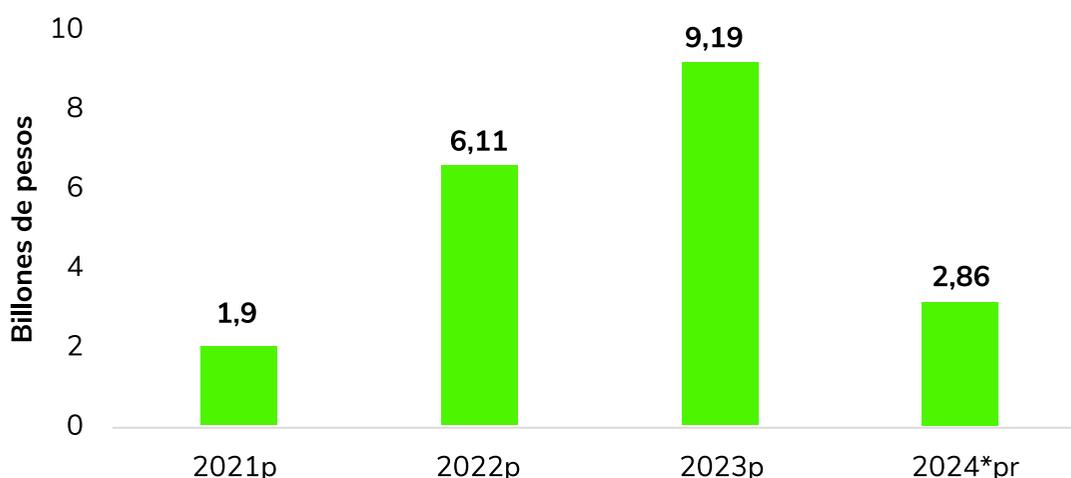
Según datos del Boletín Estadístico Informativo Minería en Cifras (ANM - UPME, 2024) durante el primer semestre de 2024 el valor de las exportaciones de los nueve principales productos y subproductos mineros alcanzó los USD 5.628,4 millones, representando el 23,47% del total de las exportaciones nacionales. Al comparar la cifra de las exportaciones mineras relacionadas con el mismo período de 2023, se encuentra que se presentó disminución de USD 1.694,1 millones (-23,14 %). Por valor, los principales productos y subproductos mineros exportados durante los primeros seis meses del año fueron: carbón térmico con el 49,86 %, oro con el 28,45 % y coque (producto industrial elaborado a partir del carbón metalúrgico) con el 9,65 %, los cuales ocupan la segunda, tercera y séptima posición en el listado general de productos exportados de enero a junio de 2024.

1 Se excluyen las actividades de extracción de petróleo crudo y gas natural y actividades de apoyo para la extracción de petróleo y de gas natural.

Tres de los nueve principales productos mineros exportados en este período presentaron incremento en el valor exportado con respecto a enero - junio de 2023, los cuales corresponden a: oro semilabrado (+ 8,9%), concentrados de cobre (+ 5,0%) y oro (+ 4,5%). Por otra parte, los productos y subproductos que presentaron disminución en el valor exportado fueron: concentrados de oro (- 61,3%), carbón térmico (- 34,6%), ferroníquel (- 33,9%), esmeraldas talladas (- 19,5%), coque (- 8,0%) y carbón metalúrgico (- 5,1%) (ANM - UPME, 2024).

Con respecto al recaudo de regalías, entre 2021 y julio de 2024, se recaudaron más de 20 billones de pesos en regalías, en su mayoría derivadas de la explotación de carbón (87,4% para 2023). Las otras dos fuentes importantes del pago de regalías están asociadas a la explotación de metales preciosos como el oro, plata y platino (6,2%) y el níquel (5,7%) ambos con corte a 2023. Así mismo es importante resaltar el recaudo histórico alcanzado en la vigencia 2023, en este año se superaron los 9,19 billones de regalías (ver Figura 17), en gran parte debido a los altos precios internacionales de algunos minerales y a la mejor gestión de la autoridad minera en materia de fiscalización, seguimiento y control al cumplimiento de la obligación de liquidación y pago de regalías por parte de las empresas del sector.

Figura 17. Recaudo de regalías 2021 – julio de 2024



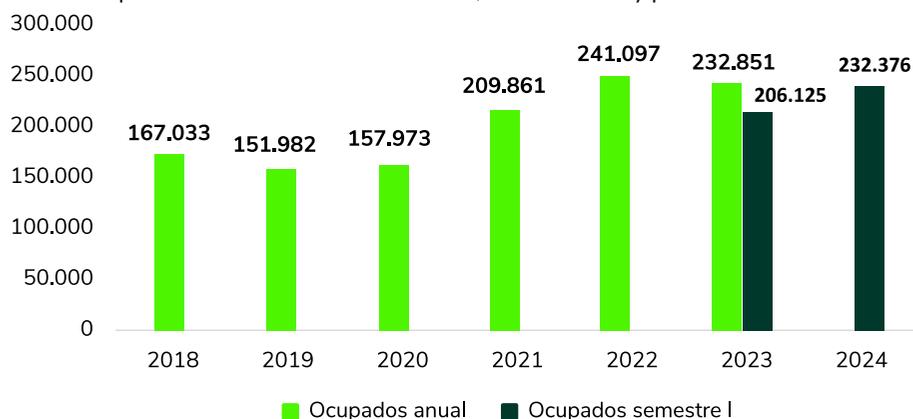
p: provisional, pr: preliminar, *cifras con corte a julio de 2024

Fuente: elaboración propia con base en información de la ANM y UPME (ANM - UPME, 2024)

Por otra parte, según datos del DANE a partir de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH), durante el 2023 la ocupación en la actividad económica de explotación de minas y canteras superó las 232 mil personas y por tercer año consecutivo se ubica por encima del promedio de los últimos seis años. Al comparar el comportamiento del primer semestre de 2024 con el mismo periodo de 2023 se evidencia que se mantiene la dinámica de crecimiento de la ocupación post pandemia y se esperaría que el año cerrara por encima de 2023 y del promedio de los últimos seis años (ver Figura 18).

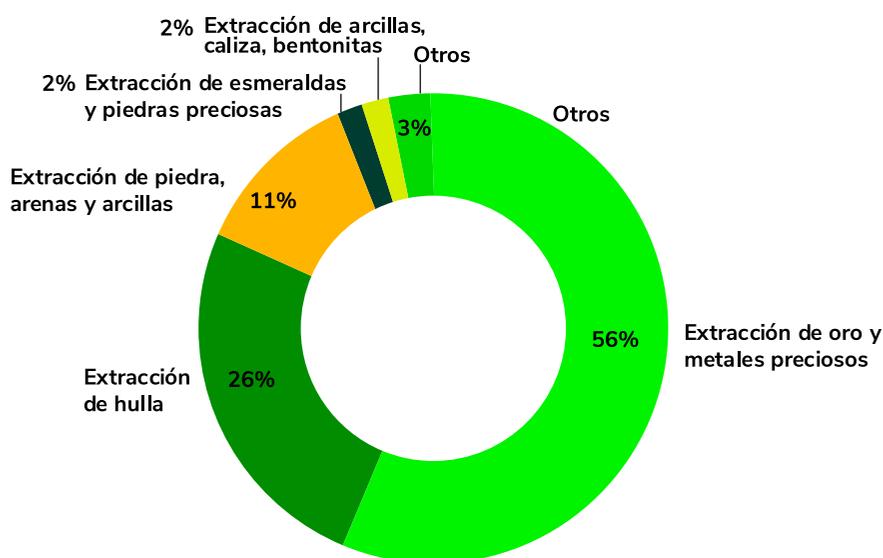
En 2023 la extracción de oro y metales preciosos es la actividad minera que más recurso humano ocupó, 1 de cada 2 trabajadores del sector minero estaba vinculado a esta actividad. Adicionalmente, se destacan la extracción de hulla con el 26% del total de ocupados y la extracción de piedra, arenas y arcillas con el 11% (ver Figura 19). Esta fuerza laboral se caracteriza por ser mayoritariamente hombres (8 de cada 10 ocupados en el sector minero son hombres) que se encuentran en la informalidad laboral y están entre los 25 y 54 años.

Figura 18. Ocupación laboral en el sector minero, 2018 – 2023 y primer semestre 2023 - 2024



Fuente: elaboración propia con base en DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, 2024)

Figura 19. Distribución de los ocupados según actividades del sector minero 2023



Fuente: elaboración propia con base en DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, 2024)

5.3 Diagnóstico territorial (Fase I)

La construcción del diagnóstico territorial se desarrolló con el objetivo de comprender la situación actual de la industria minera en Colombia. A través de ejercicios con enfoque territorial se analizaron las particularidades de cada región, teniendo en cuenta factores geográficos, sociales, económicos y ambientales. Este diagnóstico se elaboró con base en los aportes de Caracterización Integral y prospectiva territorial, realizada por Jaime Arteaga & Asociados (JA&A) Consultores, por solicitud de la UPME y realizada en el marco del Contrato 105 de 2022 (Jaime Arteaga & Asociados – JA&A , 2022).

El desarrollo del diagnóstico representó un reto metodológico para la UPME, pues, por un lado, fue necesario hacer un despliegue en territorio para cubrir las regiones priorizadas; por otro lado, la recolección de volúmenes importantes de información cualitativa implicó un ejercicio de análisis y síntesis que le diera sentido a las propuestas para el Plan teniendo como referencia los aportes recibidos en territorio. La metodología (Unidad de Planeación Minero Energética - UPME, 2021) promovió el diálogo multiactor donde se involucraron actores clave del territorio para identificar los asuntos críticos, riesgos y ventanas de oportunidad en las dinámicas territoriales y del sector minero. Para esto se hizo una priorización inicial de regiones de interés teniendo en cuenta factores geográficos, sociales, económicos y ambientales.

El despliegue territorial se concentró en seis (6) regiones: 1. Antioquia y Córdoba, 2. Boyacá y Cundinamarca, 3. Sur de Antioquia, Caldas, Chocó y Risaralda, 4. Caribe, 5. Santanderes, y 6. Guajira – Cesar, las

cuales se identifican con detalle en el documento Fase I, el cual es parte integral de este plan. En cada una de estas regiones se agruparon municipios que fueran representativos de la actividad minera en el país, a partir de factores geográficos, sociales, económicos y ambientales.

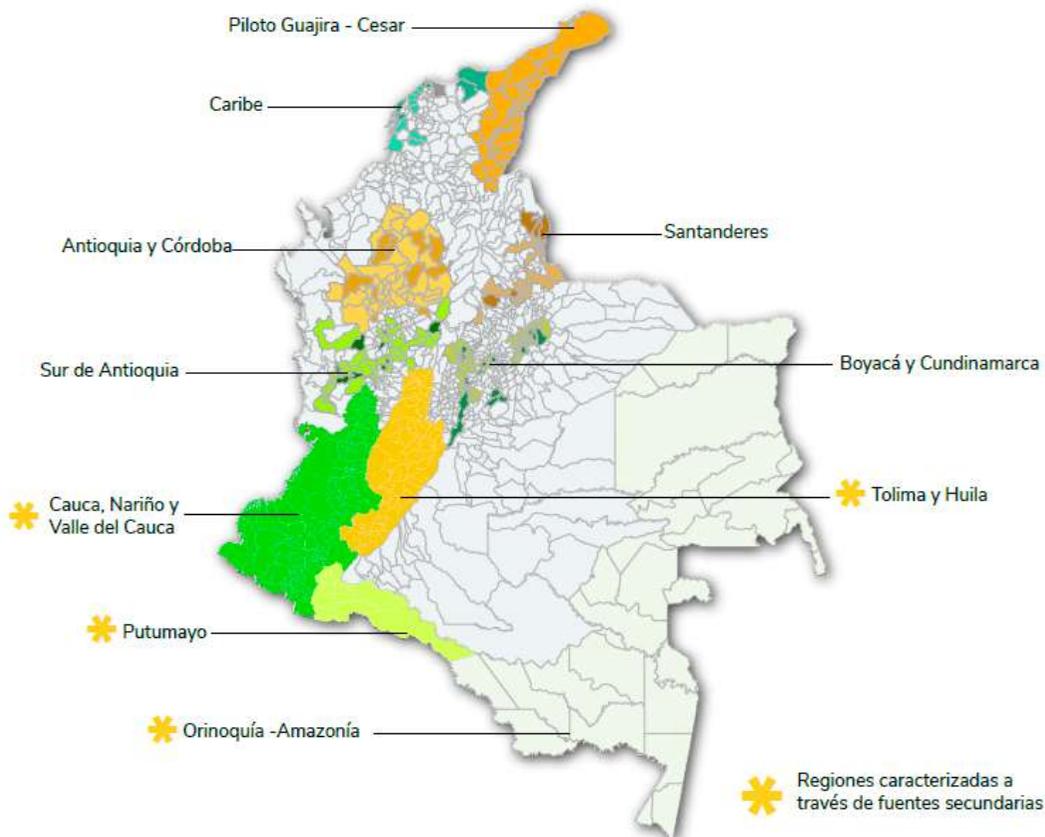
Adicionalmente, este diagnóstico consideró otras regiones del país donde la minería es una actividad importante, pero que por motivos operativos no fue posible visitar; tales como **Tolima y Huila, Orinoquía y Amazonía, Putumayo, Cauca, Nariño y Valle del Cauca**. Como estrategia para superar estas dificultades operacionales, de estas regiones se realizó un análisis a partir de fuentes secundarias que sirvió como insumo para lograr una aproximación territorial preliminar. Con ello esta metodología buscó cerrar una brecha de información sobre esas regiones y los resultados de esta consulta también fueron tenidos en cuenta en el análisis y la construcción de las conclusiones. En la Figura 20 se identifican las regiones analizadas.

El ejercicio de diagnóstico con Enfoque Territorial que se implementó partió de una estrategia de relacionamiento con los territorios priorizados mediante un análisis de regionalización que sigue una secuencia de actividades enfocadas en la generación de confianza, la construcción conjunta de acuerdos, el involucramiento de diversos actores en el diagnóstico, caracterización, generación de hallazgos y de insumos para la planeación.

El punto de partida de la metodología inició por la realización del **diagnóstico** con base en fuentes secundarias y un mapeo de actores para garantizar una participación amplia y suficientemente representativa de los territorios. Posteriormente, para lograr insumos se realizaron 4 pasos los cuales se desarrollaron en dos (2) momentos de acercamiento territorial en cada una de las regiones y municipios visitados: i) **Informar y consultar**; ii) **Incluir y generar insumos para planear**. En cada momento se desarrollaron diálogos con actores claves, que sirvieron como insumo para identificar los temas prioritarios y construir las conclusiones que se precisan más adelante.

Una vez realizados los cuatro pasos previamente mencionados, se hizo un **procesamiento y organización de la información**, lo que a su vez permitió la **categorización y análisis**, los cuales dieron como resultado la identificación de los temas salientes para la indagación en el ejercicio participativo desde la visión territorial, tal como se identifica en la Figura 21.

Figura 20. Regiones priorizadas para la construcción del diagnóstico y caracterización con enfoque territorial



Fuente: (Unidad de Planeación Minero Energética - UPME, 2024)

Figura 21. Ruta metodológica para la construcción del diagnóstico y caracterización con enfoque territorial para el PNDM



Fuente: elaboración propia UPME (2021)

A partir de la conversación planteada con los diferentes actores en las regiones que hicieron parte del proceso de diagnóstico, se identificaron aquellos elementos que resultan centrales para la generación de insumos para la planeación de la minería en el país los cuales se agruparon en **cinco (5) problemáticas**, que reflejan de manera agregada las preocupaciones de los actores sobre la minería y el futuro de sus regiones. Cada problemática agrupa una serie de hallazgos que se condensan en **once (11) temas o asuntos de interés**. Estas problemáticas no abordan únicamente los aspectos importantes para la planeación del sector minero, sino también reconocen y articulan la visión de desarrollo territorial. Para ello contemplan al sector minero como un actor más en los territorios.

A partir del análisis de estas 5 problemáticas, se plantean los principales desafíos de la minería en contexto territorial. El resumen de estos temas se encuentra en la Tabla 4.

Tabla 4. Problemáticas y asuntos de interés identificados

Visión de desarrollo de los territorios	Modelo de formalidad minera	Minería y recursos naturales	Desarrollo local en entornos mineros	Institucionalidad en la realidad sectorial
Los territorios tienen una visión de sí mismos y su desarrollo. Esta visión puede incluir de manera orgánica la minería. En otros casos, existen grados en que la minería se integra a la visión del territorio. Incluso, pueden existir aquellas en que se excluya a la minería.	El marco normativo actual no refleja las realidades de la minería en los territorios. No existen los mecanismos adecuados para la administración de la actividad minera por parte del Estado que abarque todas las realidades del sector.	La relación de la minería con el ambiente, en especial con el agua, suelo y aire, es central para entender la forma en que existe y se percibe la actividad en el contexto territorial. Esta relación debe estar en cumplimiento con las regulaciones ambientales existentes y el componente técnico, así mismo debe incluir las valoraciones locales sobre los ecosistemas y lo que se considera aceptable en el marco legal para las diferentes etapas de licenciamiento ambiental.	La minería puede ser una fuente de generación de riqueza en las regiones en donde existe. Puede ser un dinamizador por su impacto económico o la capacidad de generar valor. Sin embargo, su operación puede acentuar problemas territoriales al generar dependencia o competir con otras vocaciones productivas.	Los arreglos institucionales del sector son insuficientes para gestionar adecuadamente las necesidades y demandas de actores interesados en la operación del sector a nivel territorial.

Visión de desarrollo de los territorios	Modelo de formalidad minera	Minería y recursos naturales	Desarrollo local en entornos mineros	Institucionalidad en la realidad sectorial
1. Visiones territoriales y minería	1. Promoción e incentivos a la formalización	1. Impacto en los recursos naturales	1. Vocaciones productivas y sus relaciones con la minería	1. Capacidad Institucional para la gestión del sector minero en territorio
En cada territorio existen distintas formas y realidades de percibir su desarrollo y cómo se relaciona, integra o choca la minería con este proceso. Lo anterior, sucede por distintos motivos como el arraigo de la actividad en el territorio, tensiones con otros sectores económicos o competencia por el uso y/o aprovechamiento del suelo.	Existen problemas en la implementación de los programas de fomento minero y tecnificación, así como dificultades y vacíos en los procesos de legalización y formalización minera.	La forma en la que se debe desarrollar y dar viabilidad a la minería en los territorios es atravesada por el cuidado del agua, el suelo y aire. A esto se suma la necesidad de combatir el cambio climático, que incide directamente sobre la actividad minera.	La interacción de la minería con los distintos sectores económicos presentes en el territorio es una de las mayores preocupaciones locales por las tensiones, dificultades y dinámicas que se presentan entre las vocaciones económicas locales y el sector minero. Estas relaciones pueden ser de crecimiento, encadenamientos o conflictividad por el suelo y recursos.	Tanto a nivel local como a nivel nacional se evidencia que las instituciones del Estado enfrentan unos vacíos en términos de capacidad técnica y operativa, los cuales impiden que cumplan las funciones esperadas para el sector y el territorio.
2. Diálogo y gestión de la conflictividad social	2. Seguimiento y abordajes diferenciados	2. Definición de áreas restringidas, excluidas y procesos de sustracción	2. Minería como generador de valor y competitividad territorial	2. Respuesta a demandas relacionadas con el sector
La convivencia y gestión de las expectativas territoriales en torno a la actividad minera, se ve cruzada por tensiones y conflictos sociales en lo local. El déficit o ausencia de mecanismos y espacios de participación y diálogo que establezcan puentes de confianza y comunicación entre todos los actores intensifica la conflictividad.	La falta de presencia institucional y de una adecuada política que entienda que la criminalización de la minería solo debería darse en casos excepcionales que realmente merezcan la imposición de sanciones penales, ha impedido que se haga un seguimiento y control efectivo a la pequeña y mediana minería.	Existen incertidumbres frente a áreas de interés ecológico excluidas de la actividad minera, con función de proteger y conservar ecosistemas estratégicos. Es necesario que se definan estas áreas para una gestión adecuada del territorio y una minería responsable con el ambiente.	La minería puede generar transformaciones regionales como en la infraestructura, pero, en ocasiones sus aportes están direccionados a solicitudes coyunturales o superficiales que no contribuyen con el desarrollo regional. Se debe buscar una contribución efectiva que atienda temas estructurales del territorio.	Se evidencia que hay problemas de articulación y coordinación entre las entidades que hacen parte del sector y entre los distintos niveles de gobierno. Lo que dificulta la respuesta a las demandas de los distintos actores que interactúan alrededor del sector.
				3. Parámetros de operación para los distintos tipos de minería
				Es necesario definir parámetros claros de operación para el funcionamiento de la actividad en todas sus fases y en atención al tipo de mineral y al tamaño de la actividad.

Fuente: elaboración propia a partir de los insumos recolectados en los ejercicios territoriales (2021 y 2022)

Una vez se analizan en contexto las problemáticas y los asuntos de interés se identificaron **seis (6) prioridades** que tienen interrelación y cuya discusión permitirá la toma de decisiones orientadas al mejoramiento del sector y su papel en el desarrollo de los territorios. Estas prioridades e insumos se aprecian en la Tabla 5; y para mayor detalle se puede consultar el documento Fase I: Diagnóstico Territorial (Unidad de Planeación Minero Energética - UPME, 2024).

Tabla 5. Prioridades e insumos para determinar estrategias identificadas en la fase I del PNDM para el sector minero colombiano

Prioridades	Posibles estrategias
Un modelo incluyente para las actividades mineras	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar los mecanismos legislativos necesarios que se ajusten a la realidad y a las necesidades sociales para que los actores que ejecutan y desarrollan la actividad minera en el territorio sin el cumplimiento de las disposiciones legales realmente encuentren un marco normativo que permita su incorporación adecuada al sistema y un proceso exitoso de formalidad. ● Generar un sistema de información que sea alimentado por las entidades territoriales, para que actualicen e informen la caracterización de la minería en sus territorios. ● Crear incentivos a los titulares mineros para que permitan los procesos de legalización y formalización en el área otorgada. ● Crear un mecanismo que permita el acceso a otras actividades como los servicios financieros y la participación en otras etapas de la cadena de suministro del sector minero. ● Fortalecimiento de control de fiscalización ajustándose a las realidades de los territorios y diseño de una política criminal contra la extracción ilícita como última ratio.
Gobernanza Territorial para una minería con propósito	<ul style="list-style-type: none"> ● Establecer mesas nacionales, departamentales y regionales con los diferentes actores, que permitan recoger las posiciones y preocupaciones de las regiones frente al desarrollo de los proyectos mineros en el territorio. ● Crear un sistema de información, que agrupe y permita conocer la visión de cada territorio sobre su futuro deseado y que se alimente con el resultado de las mesas regionales. ● Procesos de capacitación sobre las posibilidades de desarrollo y coexistencia con la actividad minera e implementación efectiva de los encadenamientos que se pueden generar. ● Establecer un mecanismo legislativo de participación ciudadana que, sin constituir un proceso de veto, se convierta en un escenario real de incidencia en la determinación sobre cómo se desarrollan las actividades mineras en el territorio y cómo estas aportan al desarrollo de las regiones, además de recoger los resultados arrojados por el sistema de información. Establecer un mecanismo legislativo de coordinación y concurrencia que permita la participación adecuada de las entidades territoriales en las etapas iniciales de los proyectos mineros y los procesos de fiscalización y control de títulos mineros y seguimiento a las actividades conexas. ● Crear un área especial dentro de la Agencia Nacional de Minería que se encargue y realice control sobre las mesas de diálogos y verifique la ejecución y cumplimiento de las decisiones adoptadas como resultado de la aplicación del mecanismo de participación antes señalado.
La minería en la transición energética	<ul style="list-style-type: none"> ● Identificación técnica de minerales que aporten a la transición energética. ● Definición técnica y social de las zonas aptas y de las condiciones para explorar y extraer los minerales de la transición energética. ● Desaceleración de extracción de minerales como el carbón a través de la construcción de una hoja de ruta que apunte a un proceso de transición justa para que los territorios se puedan preparar para un cambio económico sin que los perjuicios superen en ningún momento los beneficios agregados que se reciben de este proceso.
Desarrollo de entornos económicos diversificados y con encadenamientos	<ul style="list-style-type: none"> ● Actualización de los instrumentos de ordenamiento territorial, que permita la coexistencia de la actividad minera con otras actividades productivas en aquellas áreas del territorio donde la actividad se determine como ambiental y socialmente viable. ● Generación de empleos para la región donde se encuentra el proyecto minero. ● Fortalecimiento del comercio y venta de los comerciantes de la región. ● Mejoramiento de la infraestructura. ● Diversificación y reconversión productiva. ● Mesas de diálogos con todos los actores.

Prioridades	Posibles estrategias
Institucionalidad ajustada a las realidades y demandas del sector minero	<ul style="list-style-type: none"> ● Articulación y coordinación interinstitucional nacional, departamental y regional. ● Redefinición funcional al interior de las entidades sectoriales para garantizar la integridad en el seguimiento a los títulos mineros. ● Fortalecimiento técnico y operativo de las entidades públicas. ● Mejoramiento del modelo de fiscalización, por uno más expedito y efectivo. ● Definir parámetros claros para las diferentes etapas del ciclo minero y la clasificación de la actividad minera a realizar se ajuste a la realidad. ● Establecer con claridad el proceso de cierre y abandono de la actividad minera y un modelo de transacción. ● Mesa de trabajo interinstitucional con los diferentes actores.
La minería y el ambiente	<ul style="list-style-type: none"> ● Establecer y definir las áreas restringidas y excluidas mediante estudios técnicos, sociales y económicos y a través de un proceso participativo que impida el otorgamiento de títulos mineros en áreas con protección especial y que defina con claridad las restricciones específicas para el desarrollo de la actividad, de forma tal que las mismas se puedan incorporar contractualmente.

Fuente: elaboración propia con base en documento Fase I: Diagnóstico sectorial

5.4. Escenarios mineros - Planificando el futuro (Fase II)

Durante los años 2013 y 2014 la Unidad de Planeación Minero Energética UPME adelantó en convenio con la Universidad Nacional de Colombia – sede Medellín: los “Escenarios Mineros para Colombia a 2032” y la posterior Simulación y evaluación del impacto de estrategias en el desarrollo del sector minero 2014-2032 (Unidad de Planeación Minero Energética; Universidad Nacional de Colombia, 2014). En este convenio se desarrolló un modelo agregado nacional que permitió analizar tendencias futuras bajo determinados escenarios y analizar la efectividad de políticas, conocer órdenes de magnitud de las variables y de cambios en las mismas, explicar el comportamiento del sistema y responder algunas preguntas sobre el sector minero.

Con base en esa primera modelación, en 2023 se llevó a cabo un convenio con la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín cuyo alcance fue la **actualización de los escenarios y estrategias para el sector minero colombiano**, reenfocando los ejercicios de planeación sectorial minera de acuerdo con los nuevos lineamientos de política minera y en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia potencia mundial para la vida”. La elaboración de los escenarios y modelo de simulación para minerales estratégicos en Colombia se llevó a cabo mediante la metodología de Dinámica de Sistemas, siguiendo los pasos establecidos por Sterman (2000) como son la articulación del problema, la formulación de la hipótesis dinámica, la formulación de un modelo de simulación, su validación, diseño y evaluación de políticas y retroalimentación del modelo.

Para esto, primero se realizó una conceptualización del modelo, en donde se revisaron la definición del propósito y los límites del modelo de acuerdo con las condiciones, requerimientos y necesidades actuales del sector minero, para así identificar la información relevante requerida para el modelo, la información disponible y la información que debía ser estimada. Posteriormente, se actualizó la arquitectura del modelo, lo que incluyó las representaciones de las principales fuerzas controladoras y procesos de toma de decisiones, de acuerdo con las dinámicas actuales del sector, para cada uno de los minerales estratégicos a nivel nacional.

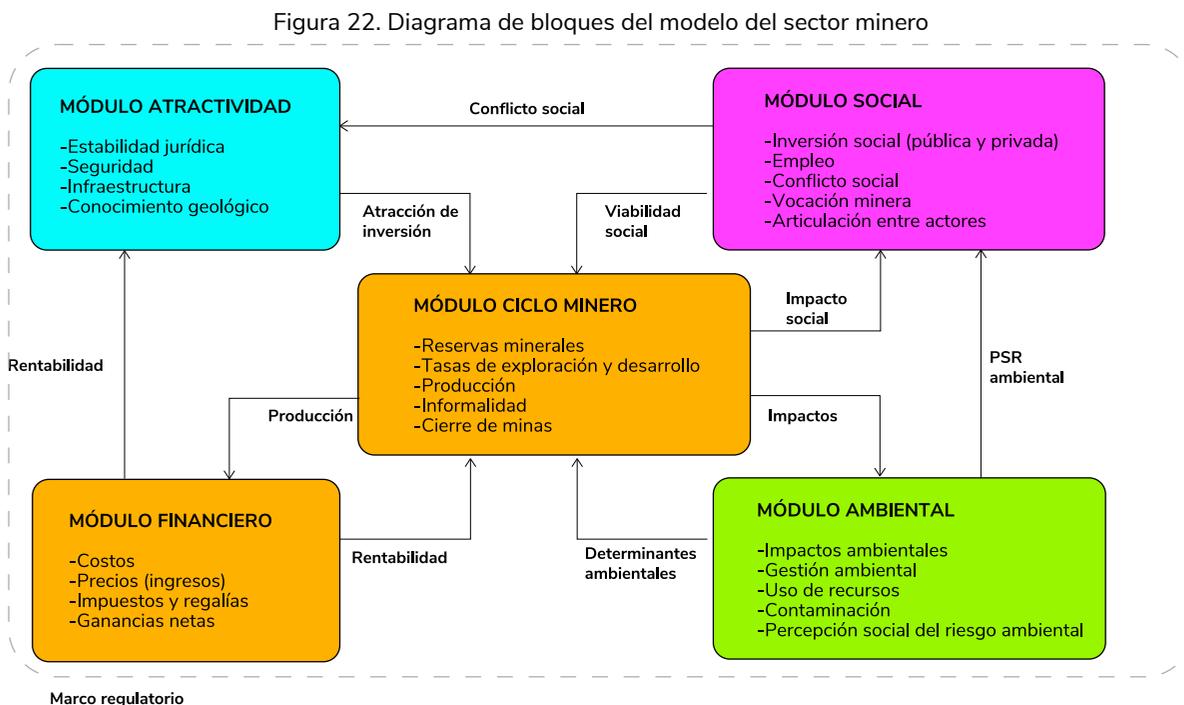
Tanto para la conceptualización como la actualización de la arquitectura del modelo se realizaron talleres con actores clave y representantes de entidades del sector, como son la UPME, ANM, SGC, MME, ACM y ANLA, entre otros, de manera que se pudiera actualizar y verificar cada uno de los pasos de acuerdo con las condiciones, necesidades y requerimientos actuales del sector para los minerales estratégicos que se requieren para la transición energética justa, la soberanía alimentaria, la reindustrialización y el desarrollo de la infraestructura requerida.

El objetivo del modelo fue evaluar las posibles trayectorias del sector minero colombiano bajo distintos escenarios, con un horizonte de simulación a 2040, definido con base en las discusiones de los talleres de

modelación realizados y teniendo en cuenta los retardos de tiempo existentes en la dinámica del sector, como los tiempos requeridos para el inicio de nuevos proyectos mineros, el ajuste a la capacidad de producción o el tiempo de vida útil de las minas, entre otros.

Esta evaluación del sector minero se hizo de manera agregada para analizar los 17 minerales estratégicos definidos por la ANM, los cuales son el carbón metalúrgico, hierro, yeso, arenas silíceas, fosfatos, níquel, bauxita, magnesio, manganeso, cromo, cobre, esmeralda, zinc, caliza, oro, platino y materiales de construcción, estos últimos divididos en dos grupos: arcillas y arenas y gravas. A este listado de minerales se sumó el carbón térmico dados los posibles impactos económicos y sociales, entre otros, con ocasión de la transición energética.

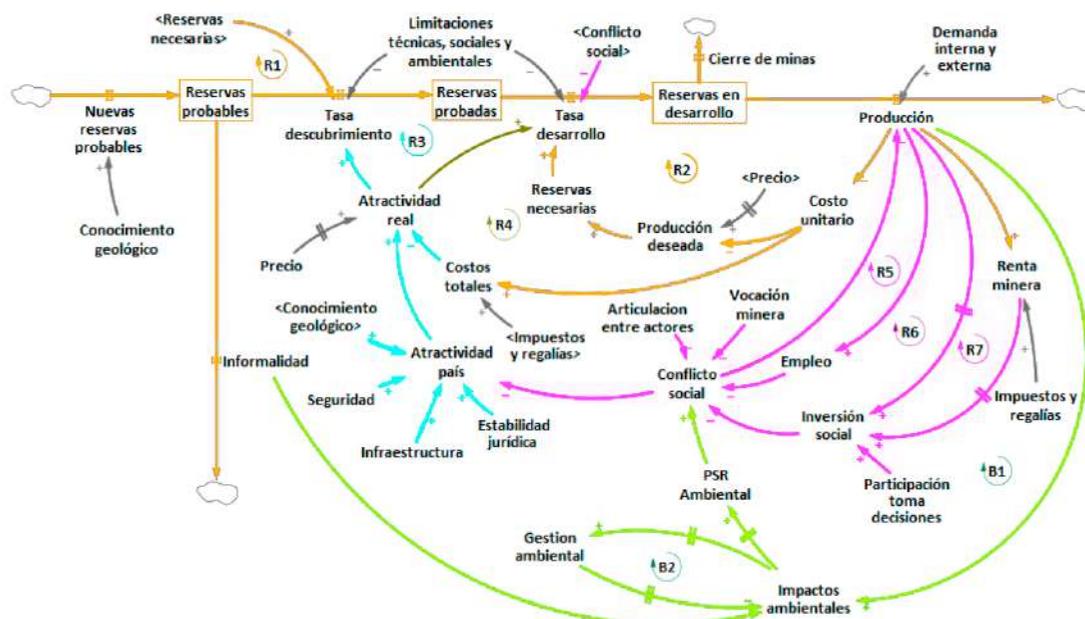
Con estos puntos de vista, opiniones y aportes se refinó la definición de las variables más relevantes en la dinámica del sector y su agrupación, lo que permitió generar un diagrama de bloques como punto de partida (Figura 22) y la construcción de la hipótesis dinámica del comportamiento del sector minero colombiano. Posteriormente, se generó un diagrama causal cuyo objetivo es sintetizar las relaciones de causa-efecto que explican el comportamiento dinámico del sector. En la Figura 23 se puede observar este diagrama causal general del sistema minero colombiano, donde se muestran las relaciones de influencia de una variable sobre otra por medio de una flecha dirigida que indica cuál variable afecta a otra.



Fuente: Unidad de Planeación Minero Energética - UPME y Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, 2024

El diagrama causal general se desagregó por bloque o sector para describir en detalle el comportamiento de cada uno. El bloque financiero incluye información y efectos sobre la rentabilidad del sector y se consideró dentro del diagrama causal del ciclo minero (color azul en la Figura 23), mientras que el bloque de atractividad se incluyó como enlace entre todos los bloques, debido a que en este confluye información de casi todo el sector. Además, se tuvieron en cuenta los módulos social (color morado en la Figura 23) y ambiental (color verde en la Figura 23), los cuales se relacionan directamente con los módulos de ciclo minero – financiero y atractividad. Las modificaciones a los módulos ambiental y social buscan capturar el contexto de mayor escrutinio ambiental y social derivado del cambio climático y la transición energética, así como de los conflictos sociales causados por la percepción de riesgo ambiental e interacciones con comunidades.

Figura 23. Diagrama causal general del sector minero en Colombia



Fuente: Unidad de Planeación Minero Energética - UPME y Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, 2024

Después de verificar, ajustar y validar el modelo, se usaron para simular cuatro escenarios junto con el caso base ("Business As Usual - BAU"). Estos escenarios se basaron en el ejercicio de "Actualización de Escenarios Mineros para Colombia", el cual dio como resultado dos variables clave: **la demanda global por minerales** (entendida como la demanda interna y externa) y **la disponibilidad de minerales en el país, considerando aspectos geológicos, sociales y ambientales**. A partir de estas variables se propusieron cuatro escenarios (ver Figura 24) como son:

- **Minería Transformada:** alta demanda de minerales críticos a nivel global y disponibilidad de estos en Colombia; con una sólida estructura institucional, grandes inversiones, bonanza minera, demanda en alza, procesos de valor agregado y grandes desafíos en materia social y ambiental.
- **Minería Estancada:** demanda nula o baja por minerales críticos a nivel global y no se encuentran o se encuentran pocos de estos en Colombia; con una estructura estática, falta de recursos, estancamiento minero y desafíos asociados a un bajo impacto del sector minero.
- **Minería Local:** demanda global alta por minerales críticos y pocos minerales críticos disponibles en el país; con precios en alza, pero limitaciones en investigación y desarrollo, posible actividad extractiva no formal y presión de actores externos.
- **Minería en Competencia:** demanda global a la baja por minerales críticos y alta disponibilidad de minerales en el país; con inversión en información, consolidación institucional, posibles conflictos locales y baja inversión.

Figura 24. Escenarios mineros de largo plazo para el sector minero colombiano 2023



Fuente: Unidad de Planeación Minero Energética - UPME y Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, 2024

La minería en Colombia presenta un desafío entre su potencial como motor de desarrollo y las preocupaciones que impactan su crecimiento sostenible. A pesar de ser uno de los sectores de mayor crecimiento en el país, enfrenta desafíos significativos, como la falta de una planificación territorial adecuada, conflictos socioambientales y problemas de control y monitoreo, incluyendo las actividades de los actores ilícitos. La necesidad de abordar preocupaciones ambientales, sociales y fortalecer la participación ciudadana se presenta como un imperativo para el éxito sostenible de la actividad minera en este contexto cambiante.

Teniendo en cuenta lo anterior, una vez analizados los resultados preliminares de las modelaciones y con base en los elementos de investigación adquiridos a lo largo del desarrollo de los documentos de Escenarios mineros, se obtuvo un listado de prioridades e insumos para determinar estrategias (Tabla 6).

Tabla 6. Prioridades e insumos para determinar estrategias identificadas en la fase II del PNDM para el sector minero colombiano

Prioridades	Posible Estrategia
Gobernanza minera	Articulación de ejercicios de planificación sectoriales y territoriales a diferentes escalas (institucional)
	Consolidación de un sistema de información centralizado, estandarizado, lenguaje apropiado y disponible.
	Una institucionalidad que dirima los conflictos (espacios de diálogo y acuerdos)
Articulación institucional para el desarrollo de actividades mineras	Interoperabilidad de los sistemas de información de las entidades del sector minero
	Coordinación de los planes de desarrollo territorial a las políticas del sector
	Planificar y unificar el criterio de regulación en temas ambientales, sociales, técnicos, normativos y económicos
Generar condiciones para atraer inversión	Generar condiciones para atraer inversión a los territorios donde la minería sea una actividad generadora de valor y empleo
Ordenamiento territorial para el desarrollo del sector minero	Delimitar los ecosistemas estratégicos a completitud excluidos de la actividad minera
	Definir y delimitar los territorios de valor étnico y cultural excluidos de la actividad minera
	Definir áreas con favorabilidad geológica para recursos minerales
	Ordenamiento territorial integral para el aprovechamiento racional
Fortalecimiento de los mecanismos	Fortalecimiento de los mecanismos de participación y transparencia
Reindustrialización para la transición minero-energética y productiva	Incentivos a proyectos de encadenamientos productivos orientados a territorios con tradición minera
	Fortalecimiento o promoción de proyectos agroindustriales con asociatividad
Inversión planificada y condicionada para el desarrollo minero	Promoción de proyectos para el desarrollo planeado de minerales críticos
	Exigibilidad de reinversión socioambiental
	Garantías de transferencia tecnológica para los territorios priorizados

Fuente: Unidad de Planeación Minero Energética - UPME y Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, 2024

Estos resultados, al igual que las modelaciones iniciales para minerales estratégicos, las descripciones detalladas del modelo y los escenarios mineros, entre otros, se encuentran disponibles para consulta en el documento Fase II. Escenarios mineros – planificando el futuro" (Unidad de Planeación Minero Energética - UPME & Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, 2024).

5.5. Participación de actores clave

El actual PNDM tuvo en cuenta la percepción y conocimiento de actores clave como la población minera, empresas, profesionales de las entidades del sector y gremios, entre otros. La información fue recopilada por medio de apuestas y visitas estratégicas, así como mesas de trabajo interinstitucionales, lo que se detalla a continuación.

5.5.1. Mesas de trabajo institucionales

Para la formulación del PNDM ha sido fundamental la comunicación y colaboración interinstitucional, que se ha construido y materializado de manera articulada y coordinada a través de espacios de diálogo, como las denominadas “mesas de delegados” o “mesas de trabajo institucionales”. El equipo está conformado por funcionarios y contratistas expertos del sector minero y las entidades representadas incluyen el Vice-ministerio de Minas del Ministerio de Minas y Energía (MME), el Servicio Geológico Colombiano (SGC), la Agencia Nacional de Minería (ANM) y la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), quien lidera el proceso.

Estos encuentros han facilitado la comprensión del sector minero en la mayoría de sus dimensiones y han facilitado la inclusión de aspectos relevantes que son de conocimiento del quehacer propio de cada entidad. Las conversaciones técnicas han permitido que cada entidad reconozca, desde su propia óptica, las problemáticas recurrentes del sector, así como las oportunidades de mejora. Además, se han generado propuestas que facilitan la planeación y materialización de ideas, logrando consensos que se reflejan en el presente plan.

Por otra parte, como se mencionó en el ítem 4.2.1. de Institucionalidad Minera, se reconfiguró el Comité de Coordinación de Planeación Minera (COCPMI), un espacio que ha facilitado el acercamiento con los representantes de la alta dirección. Este Comité ha permitido construir el proceso de planeación desde la experiencia de cada entidad, logrando un acompañamiento y coordinación efectivos. A través de esta colaboración, se han armonizado criterios e identificado acciones para abordar las problemáticas detectadas, promoviendo el cambio y proyectando avances a mediano y largo plazo. El reto más ambicioso con este espacio de participación y construcción es lograr que el Comité recomiende la adopción del PNDM al MME y apoye la implementación del Plan desde la planeación estratégica de cada entidad.

A continuación, se destacan los espacios más relevantes alcanzados (Tabla 7, Tabla 8). No obstante, la intención es continuar con estos encuentros para mejorar el relacionamiento y fortalecer la institucionalidad, permitiendo replicar esta dinámica.

Tabla 7. Espacios de participación con los delegados de las entidades del sector minero y el COCPMI

N°	Fecha	Espacio participativo y de construcción	Entidades participantes
1	18 de marzo de 2024	Mesa N°1 delegados del sector	MME – ANM – SGC – UPME
2	28 de mayo de 2024	Mesa N°2 delegados del sector	MME – ANM – SGC – UPME
3	06 de junio de 2024	Mesa N°3 delegados del sector	MME – ANM – SGC – UPME
4	11 de junio de 2024	Primera sesión del COCPMI	MME – ANM – SGC – UPME – DNP – delegado gremios
5	16 de julio de 2024	Mesa N°4 delegados del sector	MME – ANM – SGC – UPME
6	30 de julio de 2024	Segunda sesión del COCPMI	MME – ANM – SGC – UPME – DNP – delegado gremios
7	16 de agosto de 2024	Sesión asincrónica del COCPMI – aprobación Ejes estratégicos y Visión PNDM	MME – ANM – SGC – UPME – DNP – delegado gremios
8	16 de agosto de 2024	Mesa Individual con los delegados del SGC	SGC – UPME

N°	Fecha	Espacio participativo y de construcción	Entidades participantes
9	21 de agosto de 2024	Mesas Individual con los delegados del ANM – Vicepresidencia de Contratación y titulación	ANM – UPME
10	22 de agosto de 2024	Mesas Individual con los delegados del ANM - Vicepresidencia de seguimiento y control	ANM – UPME
11	23 de agosto de 2024	Mesas Individual con los delegados del ANM - Vicepresidencia de promoción y fomento	ANM – UPME
12	27 de agosto de 2024	Mesa Individual con los delegados del MME – Dirección de Minería Empresarial	MME – UPME
13	30 de agosto de 2024	Mesa Individual con los delegados del MME – Dirección de Formalización Minera	MME – UPME
14	06 de septiembre de 2024	Mesa Individual con los delegados del DNP	DNP – UPME

Fuente: elaboración propia

Tabla 8. Espacios de participación con otros actores clave

N°	Fecha	Espacio participativo y de construcción	Entidades participantes
1	23 de enero de 2024	Plan de trabajo y designación de roles	UPME - Subdirección de Minería
2	09 de febrero de 2024	Definición de la hoja de ruta para la construcción del componente estratégico del PNDM	UPME - Subdirección de Minería
3	09 de febrero de 2024	Socialización de hoja de ruta del PNDM y articulación con el Plan Energético Nacional (PEN)	UPME - Subdirección de Minería - Subdirección de Energía
4	15 de febrero 2024	Reunión equipo PNDM UPME - Subdirección de Minería	UPME - Subdirección de Minería
5	20 de febrero de 2024	Articulación PDNM con el PEN	UPME - Subdirección de Minería - Subdirección de Energía
6	21 de febrero de 2024	Articulación con el Viceministerio de Minas y socialización de los avances del PNDM	Viceministerio de minas - UPME
7	27 de febrero de 2024	Articulación PDNM con el PEN	UPME - Subdirección de Minería - Subdirección de Energía
8	13 de marzo de 2024	Reunión equipo PNDM UPME - Subdirección de Minería	UPME - Subdirección de Minería
9	1 de marzo de 2024	Socialización fase I y fase II del PNDM, al presidente de la Agencia Nacional de Minería - ANM Ing. Álvaro Pardo y su equipo directivo.	UPME - ANM
10	07 de marzo de 2024	Articulación PDNM con el PEN	UPME - Subdirección de Minería - Subdirección de Energía
11	14 de marzo de 2024	Visita estratégica a la Corporación Agro-minera del Huila – CORPOAGROMINH	UPME - Subdirección de Minería
12	15 de marzo de 2024	Visita estratégica a la empresa Fosfatos del Huila	UPME - Dirección, Subdirección de Minería, Subdirección de Demanda
13	20 de marzo de 2024	Reunión equipo PNDM UPME - Subdirección de Minería	UPME - Subdirección de Minería
14	02 de abril de 2024	Socialización a los actores mineros de la metodología para la presentación de las apuestas estratégicas para el PNDM 2024 -2035	UPME - gremios, empresas y asociaciones mineras
15	08 de abril de 2024	Reunión equipo PNDM UPME - Subdirección de Minería	UPME - Subdirección de Minería
16	15 de abril de 2024	Socialización a los actores mineros de la metodología para la presentación de las apuestas estratégicas para el PNDM 2024 -2035	UPME - gremios, empresas y asociaciones mineras

N°	Fecha	Espacio participativo y de construcción	Entidades participantes
17	16 de abril de 2024	Reunión equipo PNDM UPME - Subdirección de Minería	UPME - Subdirección de Minería
18	16 de mayo de 2024	Socialización escenarios mineros - Mesa directiva UPME	UPME
19	17 de junio de 2024	Socialización avance fase III equipo PNDM UPME - Subdirección de Minería	UPME - Subdirección de Minería
20	23 de agosto de 2024	Mesa de trabajo con la directora de Formalización Minera del MME	UPME – MME (Dirección de Formalización Minera)
21	4 de septiembre de 2024	Mesa de trabajo con representante del Viceministerio de Minas para la armonización del PNDM con la Política Minera	UPME - Viceministerio de Minas
22	11 de septiembre de 2024	Mesa de trabajo con representante del Viceministerio de Minas para la armonización del PNDM con la Política Minera	UPME - Viceministerio de Minas
23	18 de septiembre de 2024	Mesa de trabajo con representante del Viceministerio de Minas para la armonización del PNDM con la Política Minera	UPME - Viceministerio de Minas
24	30 de septiembre de 2024	Mesa de trabajo con la oficina de planeación del MME	UPME - MME
25	01 de octubre de 2024	Mesa de trabajo con la oficina de planeación del SGC	UPME - SGC
26	01 de octubre de 2024	Mesa de trabajo con la oficina de planeación de la UPME	UPME - Oficina Asesora de Planeación - Subdirección de Minería
27	03 de octubre de 2024	Mesa de trabajo con la oficina de planeación de la UPME	UPME - Oficina Asesora de Planeación - Subdirección de Minería
28	04 de octubre de 2024	Mesa de trabajo con la oficina de planeación ANM,	UPME - ANM
29	09 de octubre de 2024	Mesa de trabajo con el equipo de enfoque territorial y ambiental y la oficina de planeación – UPME	UPME - Equipo de enfoque territorial y ambiental – Oficina Asesora de Planeación – Subdirección de Minería
30	10 de octubre de 2024	Mesa de trabajo con el equipo de enfoque territorial y ambiental y la oficina de planeación – UPME	UPME - Equipo de enfoque territorial y ambiental – Oficina Asesora de Planeación – Subdirección de Minería

Fuente: elaboración propia

5.5.2. Apuestas estratégicas

Con el fin de conocer la percepción que tienen los titulares mineros, representantes de gremios, asociaciones de mineros y demás actores del sector, se elaboró el instrumento de apuestas estratégicas, el cual permitió identificar las principales problemáticas del sector y sus posibles soluciones. Este instrumento se remitió a una muestra de actores que pertenecen al sector minero como son: agremiaciones, asociaciones mineras e institutos (25 actores); consejos o cooperativas comunitarias y asociaciones sociales o ambientales (25 actores); y empresarios mineros (57 actores).

Cada una de las apuestas remitidas contenía información sobre su caracterización: problemática a solucionar, descripción, objetivos, metas y justificación. Asimismo, se caracterizaron los requerimientos para la consecución de la apuesta en lo relacionado con: actores involucrados y su rol, desarrollo normativo y/o regulatorio y los consecuentes riesgos y/o barreras que puedan dificultar lograr la apuesta.

A través de esta estrategia se recibieron 12 apuestas relacionadas con temas tales como: diversificación de la economía, eliminación de barreras para el desarrollo de la operación minera, fortalecimiento de la educación y capacitación, fomento de la innovación y tecnología, participación y diálogo social, promoción de la formalización laboral, desarrollo de marcos regulatorios que aseguren la estabilidad de las inversiones realizadas en el país, inversión en infraestructura y servicios públicos, desarrollo de cadenas de valor regionales, gestión responsable de recursos y asociatividad como estrategia de formalización.

Una vez consolidadas y sistematizadas, estas apuestas sirvieron como insumo para la elaboración del componente estratégico del PNDM y se evidencia en la construcción de los ejes, visión, objetivos y líneas estratégicas que lo componen.

5.5.3. Visitas estratégicas

Como parte integral de la elaboración del PNDM se realizaron visitas para el reconocimiento de las acciones utilizadas por empresas o titulares mineros para el mejoramiento de la actividad minera. Entre estas, se encuentran visitas a la comercializadora internacional MILPA S.A; la Corporación Agrominera del Huila – CORPOAGROMINH; la empresa Fosfatos del Huila; Aris Mining y; Acerías Paz del Río S.A.

La comercializadora internacional MILPA S.A., permitió reconocer el desarrollo de la industria del coque, desde la extracción de carbón metalúrgico, el lavado del mineral, la transformación en coque por medio de los hornos de coquización y los procesos de comercialización. Asimismo, se conocieron los proyectos asociados en términos de género en la actividad minera y de energía renovable para el desarrollo de los procesos de la compañía, el aumento en la eficiencia energética, la reducción del consumo de combustibles fósiles y la transformación tecnológica de los procesos de coquización, entre otras iniciativas innovadoras, a través de la construcción y operación de un parque solar, con paneles solares fotovoltaicos el cual cuenta con una capacidad para generar 5 MW de energía limpia para sus procesos productivos.

La Corporación Agrominera del Huila – CORPOAGROMINH permitió reconocer tres elementos claves con los cuales se contribuye al desarrollo minero: en primer lugar, los procesos de asociatividad adyacentes a la explotación de materiales calcáreos, especialmente de dolomita y caliza en la región noroccidental del departamento del Huila, así como el proceso de manejo e implementación del centro de apoyo integral minero ambiental del noroccidente del Huila. En segundo lugar, la forma de coexistencia entre la actividad minera y agrícola en el territorio, con el desarrollo de cafés, cultivos pan coger y explotación de especies menores; y en tercer lugar, la concurrencia entre el gobierno departamental y municipal lo cual ha gestado una sinergia con la cual se contribuye en términos ambientales, sociales y de empleabilidad.

La Empresa Fosfatos del Huila se dedica a la explotación y transformación de roca fosfórica para el consumo industrial y agropecuario, actualmente extrae, muele y comercializa productos con contenido de fósforo que van del 24 al 30% de P_2O_5 . Esto se ve reflejado en 5 líneas de fertilizantes cuyo fósforo asimilable gradual tiene un valor agregado para los cultivos en el país, por tanto, se reconoce dicha visita como estratégica para lograr identificar la extracción de fosfatos como mineral estratégico en la línea de seguridad alimentaria, al igual que los procesos posteriores y encadenamientos productivos asociados.

Durante la visita a la empresa Aris Mining, se destacaron los procesos de formalización minera relacionados con la explotación de oro, así como los encadenamientos productivos y las acciones dirigidas a mejorar los componentes sociales y ambientales. La empresa, dedicada a actividades de exploración, extracción y procesamiento de oro y plata, prioriza los aspectos sociales y ambientales sobre los estrictamente mineros. En este sentido, se reconocieron esfuerzos significativos orientados al cuidado del territorio, la protección del ambiente y el bienestar de las comunidades. Además, los actuales procesos de formalización han fomentado dinámicas de co-construcción y transferencia de conocimientos, promoviendo beneficios mutuos entre la empresa y las comunidades involucradas.

Finalmente, la empresa Acerías Paz del Río S.A. es la única siderúrgica integrada de Colombia, es decir se desarrolla el proceso desde la exploración y explotación de las materias primas como carbón, caliza y hierro, con lo cual se procesa y se genera el acero. Asimismo, se reconocieron los diferentes encadenamientos los cuales no se asocian exclusivamente al desarrollo de aceros, sino también en temas de fertilizantes para avanzar en la seguridad alimentaria, permitiendo generar diversos encadenamientos productivos, asociados a los minerales que se explotan y se procesan.

6. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA - PLAN NACIONAL DE DESARROLLO MINERO

A continuación, se presenta la metodología y el componente estratégico del Plan Nacional de Desarrollo Minero 2024 – 2035, el cual se enfoca en un desarrollo minero centrado en las necesidades técnicas, sociales, ambientales, económicas y políticas previamente evidenciadas.

6.1. Ejes estratégicos

Como se mencionó previamente, la construcción de los ejes estratégicos se realizó con base en el marco normativo, tanto vigente como de construcción actual, y el diagnóstico minero previamente reseñado en este texto. A continuación, se presentan los siete ejes estratégicos propuestos y las bases con las cuales se obtuvieron estos ejes.

6.1.1. Planificación de la actividad minera

La planeación y medidas de planificación territorial para la actividad minera se constituyen como herramientas fundamentales para armonizar las visiones e intereses con los múltiples actores que hacen parte del ecosistema minero. Dichas estrategias, implican desarrollar una lectura integral a los aspectos ambientales, demográficos, transformaciones sociales, económicas y culturales. Por tanto, al vincularse los citados aspectos conllevarán a prever el manejo óptimo de los impactos positivos y negativos inherentes a la minería.

Asimismo, al planear la minería se considera el hecho de que los minerales no son renovables y por ende la extracción que se desarrolla deberá ser adelantada de manera ordenada; con el objetivo de obtener el mayor beneficio común a partir del aprovechamiento, considerando las diversas variables relevantes tales como la información sobre potencial geológico, condiciones de mercado, posibilidad de generar valor agregado, determinantes ambientales y climáticos, factores sociales, culturales, entre otros.

Para la definición del eje se tuvieron en cuenta aspectos como la necesidad de **planeación minera**, evidenciadas en los resultados de los escenarios mineros - Planificando el futuro, en el cual se vinculan posibles estrategias como la planificación y unificación del criterio de regulación en temas ambientales, sociales, técnicos, normativos y económicos. Este tema a su vez se reflejó en los diagnósticos territoriales realizados, en los cuales en cada territorio existen distintas formas y realidades de percibir su desarrollo y cómo se relaciona, integra o choca la minería con este proceso. Lo anterior, sucede por distintos motivos como el arraigo de la actividad en el territorio, tensiones con otros sectores económicos o competencia por el uso y/o aprovechamiento del suelo. Asimismo, los distritos mineros especiales para la diversificación productiva se consideran como un instrumento de planificación socioambiental, gestión y articulación institucional.

Las **medidas de planificación territorial** de la actividad minera son fundamentales, dado que se refleja como una necesidad en el marco de las propuestas de articulados de ley y política minera nacional, en el cual se reconoce la necesidad de gestar una planificación socioambiental, entre otras, vinculando zonas aptas para la minería y declaración y delimitación de áreas estratégicas mineras. Igualmente, en resultados del diagnóstico territorial y de los escenarios mineros se señala la necesidad de contar con la definición de áreas restringidas, excluidas y procesos de sustracción, así como incluir las diferentes visiones y ordenamiento territoriales integral para el aprovechamiento racional de los recursos mineros.

Además de estos temas principales, se evidenciaron otras ideas como son los esquemas asociativos territoriales, las vocaciones productivas y sus relaciones con la minería, la definición de áreas con favorabilidad

geológica para recursos minerales, así como los territorios de valor étnico y cultural, entre otras, como se evidencia en la Tabla 9.

Tabla 9. Principales ideas identificadas en los documentos base para la formulación del eje 1 del PNDM

Documentos Base	Ideas principales
Plan Nacional de Desarrollo 2022 – 2026	<ul style="list-style-type: none"> ● Ordenamiento alrededor del agua ● Distritos mineros para la diversificación productiva
Propuesta de articulado de ley minera (2023)	<ul style="list-style-type: none"> ● Zonas aptas para la minería ● Declaración y delimitación de áreas mineras
Bases de la política minera nacional (2023)	<ul style="list-style-type: none"> ● Planificación para el ordenamiento minero-ambiental ● Gestión del conocimiento geocientífico y minero
Diagnóstico territorial (Fase I)	<ul style="list-style-type: none"> ● Visiones territoriales y minería ● Definición de áreas restringidas, excluidas y procesos de sustracción, incluidos los de valor étnico y cultural ● Vocaciones productivas y sus relaciones con la minería
Escenarios mineros (Fase II)	<ul style="list-style-type: none"> ● Planificar y unificar el criterio de regulación en temas ambientales, sociales, técnicos, normativos y económicos ● Ordenamiento territorial integral para el aprovechamiento racional
Mesas de trabajo, apuestas y visitas estratégicas	<ul style="list-style-type: none"> ● Esquemas asociativos territoriales ● Reconversión laboral

Fuente: elaboración propia con base en los documentos base identificados

Una vez analizadas las ideas principales que se delimitaron para este eje estratégico, se propone la siguiente definición:

Eje 1. Planificación de la actividad minera

La planificación de las actividades mineras es la base fundamental para el aprovechamiento racional de los recursos minerales. Dicho elemento se desarrollará con fundamento en el conocimiento geocientífico y minero, incluyendo enfoques ambientales, sociales y culturales de los territorios, entre ellos el ordenamiento alrededor del agua, la rehabilitación y/o recuperación de ecosistemas, la participación de las comunidades y sus visiones del territorio y en los procesos de planeación, la vocación y diversificación productiva.

6.1.2. Fortalecimiento institucional para la gobernanza y la promoción del desarrollo minero

El fortalecimiento institucional se refiere a la consolidación y mejora de las capacidades, estructuras y mecanismos de las instituciones públicas y privadas responsables de regular, supervisar, planificar y promover el desarrollo sostenible de la minería. La necesidad de este fortalecimiento se vio identificado en varios de los documentos base, especialmente en el PND 2022-2026, así como en el Diagnóstico territorial (Fase I) de este plan. Este proceso se enmarca en dos conceptos clave: la **gobernanza** y la **promoción del desarrollo minero**.

La **gobernanza**, cuyo objetivo es lograr un desarrollo económico, social e institucional sostenible, promueve un equilibrio adecuado entre el Estado, la sociedad civil y el mercado en la actividad minera, además que permite establecer marcos normativos y procedimientos eficaces para la gestión responsable de los recursos mineros. Además, implica la **coordinación** efectiva y armónica entre los distintos niveles de gobierno (nacional, regional y local), que permita el despliegue integral de la oferta institucional, así como la participación activa de las comunidades, el sector privado y la sociedad civil.

Por otro lado, la **promoción del desarrollo minero** fomenta el crecimiento de la industria minera bajo criterios de sostenibilidad social, económica y ambiental. Esto incluye el diseño de políticas que incentiven la inversión responsable, respeten los derechos laborales, manejen adecuadamente los impactos ambientales, y aseguren una distribución equitativa de los beneficios derivados de la minería.

En conjunto, el **fortalecimiento institucional** busca garantizar que las instituciones dispongan de los recursos humanos, financieros, regulatorios, normativos y técnicos necesarios para alcanzar estos objetivos. Este enfoque promueve una minería que contribuye al desarrollo económico y social del país, a la vez que minimiza los impactos negativos.

Además de estos temas principales, para la construcción de este eje se evidenciaron otros aspectos como son las mejoras en proceso de control y seguimiento, así como de la capacidad de respuesta de las entidades, entre otras, tal como se evidencia en la Tabla 10.

Tabla 10. Principales ideas identificadas en los documentos base para la formulación del eje 2 del PNDM

Documentos base	Ideas principales
Plan Nacional de Desarrollo 2022 – 2026	<ul style="list-style-type: none"> ● Coordinación Interinstitucional ● Control y vigilancia ● Despliegue integral de la oferta institucional
Propuesta de articulado de ley minera (2023)	<ul style="list-style-type: none"> ● Modernización del modelo de contratación ● Diversas oportunidades de negocio ● Minería incluyente
Bases de la política minera nacional (2023)	<ul style="list-style-type: none"> ● Articulación institucional e intersectorial para la toma de decisiones ● Otorgamiento, fiscalización, control y seguimiento ambiental ● Explotación ilícita de minerales
Diagnóstico territorial (Fase I)	<ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad Institucional para la gestión del sector minero en territorio ● Gobernanza territorial para una minería con propósito ● Institucionalidad ajustada a las realidades y demandas del sector minero
Escenarios mineros (Fase II)	<ul style="list-style-type: none"> ● Articulación de ejercicios de planificación sectoriales y territoriales a diferentes escalas. ● Coordinación de los planes de desarrollo territorial a las políticas del sector
Mesas de trabajo, apuestas y visitas estratégicas	<ul style="list-style-type: none"> ● Estabilidad jurídica ● Fortalecimiento de la autoridad minera ● Mejoramiento de capacidad de respuesta de las entidades ● Gestión del riesgo reputacional

Fuente: elaboración propia con base en los documentos base identificados

Una vez analizadas las ideas principales que se delimitaron para este eje estratégico, y teniendo en cuenta que su alcance se centra en los procesos de coordinación y relacionamiento interinstitucional, se propone la siguiente definición:

Eje 2. Fortalecimiento institucional para la gobernanza y la promoción del desarrollo minero

El fortalecimiento institucional para la gobernanza y la promoción del desarrollo minero se refiere a la aplicación de estrategias y acciones que involucran a los actores que confluyen en torno a la actividad minera, para abordar los desafíos y oportunidades relacionados con el aprovechamiento de los recursos minerales. Este eje busca unificar conceptos, promover la colaboración, coordinación y concurrencia, así como superar las barreras y desconfianzas entre diversas entidades gubernamentales, empresas mineras, organizaciones de la sociedad civil y otras partes interesadas, para lograr procesos de desarrollo con enfoque territorial y abordaje diferencial, comunicación y transferencia de información adecuada con las partes, así como promover un desarrollo sostenible, la gestión ambiental, la equidad social y la planificación a largo plazo de las actividades mineras. A su vez, la optimización de los recursos técnicos y financieros con los cuales se disponen desde las diferentes entidades, para atender las necesidades del sector.

6.1.3. Gestión de conocimiento e información

La gestión de la información y el conocimiento son fundamentales en la industria minera y sus encadenamientos productivos, dado que permite optimizar procesos, mejorar la toma de decisiones, tomar acciones para mitigar riesgos e impactos asociados, atraer inversiones y aumentar la competitividad de las empresas. Sin embargo, actualmente existen dificultades para crear, almacenar, utilizar y compartir información y conocimiento de manera efectiva en cada una de sus diferentes etapas, desde la generación de conocimiento geocientífico e hidrogeológico a diferentes escalas hasta información de calidad para realizar procesos de promoción, seguimiento y fiscalización.

Estas falencias en la información y el conocimiento producen dificultades en cuanto a toma de decisiones informadas, dificulta la mejora de la eficiencia en los procesos de producción, limita la innovación y desarrollo y retrasa las posibilidades de adaptación a cambios del mercado. Por tanto, el sector minero debe aunar esfuerzos y reconocer buenas prácticas en la gestión de la información y el conocimiento para que sean incorporadas al desarrollo de la actividad minera con base en la innovación, desarrollo e investigación, tal como se evidenció en los diversos documentos base (ver Tabla 11).

Tabla 11. Principales ideas identificadas en los documentos base para la formulación del eje 3 del PNDM

Documentos base	Ideas principales
Plan Nacional de Desarrollo 2022 – 2026	<ul style="list-style-type: none"> ● Obligatoriedad del uso de la información oficial ● Formulación del plan de conocimiento geocientífico
Propuesta de articulado de ley minera (2023)	<ul style="list-style-type: none"> ● Gestión del conocimiento geocientífico y minero
Bases de la política minera nacional (2023)	<ul style="list-style-type: none"> ● Conocimiento geocientífico nacional
Diagnóstico territorial (Fase I)	<ul style="list-style-type: none"> ● Acceso y transparencia de la información relacionada con los proyectos minero energéticos que inciden en el territorio y mecanismos de participación ● Socialización y mejora de la calidad de información asociada a proyectos de energías renovables
Escenarios mineros (Fase II)	<ul style="list-style-type: none"> ● Consolidación de un sistema de información centralizado, estandarizado, lenguaje apropiado y disponible. ● Interoperabilidad de los sistemas de información de las entidades del sector minero. ● Garantías de transferencia tecnológica para los territorios priorizados
Mesas de trabajo, apuestas y visitas estratégicas	<ul style="list-style-type: none"> ● Ampliación de la formación para el trabajo, formal e informal para el desarrollo de las actividades mineras

Fuente: elaboración propia con base en los documentos base identificados

En ese sentido y con base en los elementos analizados se acordó que este eje se definiría como:

Eje 3. Gestión de conocimiento e información

La gestión de la información y el conocimiento son esenciales en el sector para la toma de decisiones en las etapas del ciclo minero con el propósito de hacer más eficiente la actividad, reducir costos y aumentar el valor generado. Asimismo, permite promover el desarrollo sostenible del sector con altos estándares de manera articulada con las comunidades locales y en armonía con el ambiente, facilita los procesos de planeación, seguimiento y fiscalización, permite dar señales claras de inversión y facilita el desarrollo de capacidades humanas en los territorios con vocación minera.

6.1.4. Transformación productiva y entornos económicos diversificados

La minería se ha destacado por ser uno de los sectores que impulsan la actividad económica del país, sin embargo, presenta falencias para generar encadenamientos con la industria nacional. En efecto, la minería se ha concentrado en la explotación de oro, carbón, níquel y esmeraldas y se ha caracterizado por ser una actividad que llega hasta las etapas de procesamiento y beneficio y posteriormente se exporta el mineral para ser refinado e incorporado en productos con mayor valor agregado.

Esta dinámica concentra dos problemas principalmente: por una parte, existe una alta dependencia a la volatilidad de los precios internacionales, lo cual dificulta realizar mayores inversiones debido al riesgo a que se someten las mismas y, por otra parte, no se genera valor a la actividad minera con encadenamientos basados en la industria y por el contrario actúa como un enclave en los territorios donde se explota y se envía a los mercados internacionales. Por tanto, se requiere de una minería que de impulso a los diversos desarrollos industriales y económicos que el país necesita para garantizar derechos fundamentales como salud o educación, entre otros, y avanzar en la generación de riqueza común, de mejores condiciones de vida para sus habitantes, así como empleo y productividad.

En especial, el contexto actual en el que se torna indispensable avanzar en materia de transición energética, representa un reto para un país como Colombia, cuya renta depende en gran medida de los combustibles fósiles. La volatilidad del precio y variaciones en la demanda de estos bienes en el mercado internacional puede afectar gravemente la economía nacional si no se toman medidas urgentes para empezar transitar a otras fuentes de generación de riqueza y bienestar común. De esta manera, la transición energética toma verdadera dimensión cuando se comprende que realmente se trata de una transición económica, ecológica, cultural y social.

En este sentido, el país está reconociendo la importancia estratégica del sector y por tanto se empieza a plantear la necesidad de diseñar estrategias que permitan el **aprovechamiento de minerales estratégicos**, garantizando la soberanía en el abastecimiento de la demanda interna actual y futura, los desarrollos industriales requeridos para soportar una transición energética gradual, la seguridad alimentaria y el desarrollo de la infraestructura nacional.

Por tanto, se requiere que los territorios mineros afronten la **transformación productiva** modificando los paradigmas actuales y permitan dar inicio a procesos de desarrollo local y regional con base en el acceso a fuentes de financiamiento, innovación y nuevas tecnologías. Esto sentará las bases para que se desarrollen **encadenamientos productivos** con base en los minerales estratégicos.

Adicionalmente, se requiere avanzar en la **diversificación productiva** toda vez que la minería crea en muchos casos situaciones de alta dependencia económica de la actividad en los territorios en los que se practica. Eso genera que al momento de finalizar la operación minera la economía del lugar donde se llevaba a cabo se deprima de manera considerable generando situaciones de crisis social. De ahí que a la par de los desarrollos mineros resulte necesario que surjan otros sectores económicos que puedan ayudar a configurar un entorno resiliente para el momento en que se dé el fin de la actividad minera. y así mismo permita desarrollar actividades económicas y productivas adicionales que diversifiquen las fuentes de empleo e ingreso en los territorios.

Finalmente, este eje también contempla la necesidad de realizar procesos de **reconversión productiva** cuando se presentan condiciones que impiden el desarrollo de la actividad minera en un determinado territorio. Ante estos contextos se deberá dar prioridad al desarrollo de otras actividades económicas con el fin de mantener y mejorar los niveles de ingreso y la calidad de vida de las personas donde se desarrolla la actividad. Estas necesidades se vieron identificadas en las fases I y II de este plan, así como en la propuesta de política minera, tal como se evidencia en la Tabla 12.

Tabla 12. Principales ideas identificadas en los documentos base para la formulación del eje 4 del PNDM

Documentos base	Ideas principales
Plan Nacional de Desarrollo 2022 – 2026	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollo agropecuario, infraestructura y hábitat, Transición Energética Justa, reindustrialización y distritos mineros especiales para la diversificación productiva
Propuesta de articulado de ley minera (2023)	<ul style="list-style-type: none"> ● Reindustrialización
Bases de la política minera nacional (2023)	<ul style="list-style-type: none"> ● Reconversión y diversificación productiva ● Desarrollo empresarial y cadenas de valor

Documentos base	Ideas principales
Diagnóstico territorial (Fase I)	<ul style="list-style-type: none"> ● Minería como generador de valor y competitividad territorial ● Desarrollo de entornos económicos diversificados y con encadenamientos
Escenarios mineros (Fase II)	<ul style="list-style-type: none"> ● Atracción de inversión a los territorios ● Incentivos a proyectos de encadenamientos productivos orientados a territorios con tradición minera
Mesas de trabajo, apuestas y visitas estratégicas	<ul style="list-style-type: none"> ● Economía circular ● Acceso a canales de financiamiento

Fuente: elaboración propia con base en los documentos base identificados

En ese sentido y con base en los elementos analizados se acordó que este eje se definiría como:

Eje 4. Transformación productiva y entornos económicos diversificados

El sector minero requiere una transformación productiva inmediata soportada en la innovación y el acceso a nuevas tecnologías que permitan ser el punto de partida de encadenamientos productivos con base en la explotación de los minerales estratégicos, encaminados a promover la transición energética justa, la seguridad alimentaria, el desarrollo de infraestructura, la reindustrialización y la economía circular y se incorpore a las cadenas locales, regionales y globales de valor aprovechando las ventajas con las que se cuentan, siendo cada vez más eficiente en el uso de los recursos. Adicionalmente, es necesario fomentar y promover procesos de diversificación económica en los territorios para potenciar las diferentes vocaciones productivas y permita dinamizar procesos de desarrollo económico local y regional.

6.1.5. Minería formalizada, segura y eficiente

La minería es una actividad que, como ya se ha mencionado previamente, aporta al PIB del país, brinda posibilidades laborales en regiones con esta vocación y genera materiales necesarios para la construcción e infraestructura del país, entre otras necesidades. Sin embargo, la extracción ilícita de minerales, la falta de normatividad vigente o su seguimiento, las prácticas inadecuadas en las diferentes etapas del ciclo minero, entre otros, han generado impactos sociales y ambientales negativos en los territorios. Algunos de los temas que se han evidenciado constantemente en los documentos base son la necesidad de formalización y el fortalecimiento regulatorio; lo que sumado a las buenas prácticas desarrolladas en las actividades de exploración, explotación, beneficio y cierre son el enfoque principal de este eje estratégico.

Para la definición del eje se tuvieron en cuenta aspectos como la necesidad de **estrategias de formalización y asociatividad**, evidenciadas en las propuestas de articulado de ley y política minera, al igual que en la fase I del PNDM. Este tema también se repitió en diversas ocasiones en las mesas de trabajo con representantes de entidades y se mencionó en varias de las apuestas estratégicas recibidas por parte de empresas y gremios. Asociado a este tema, se presenta la necesidad de realizar un abordaje diferenciado en los territorios, pues las estrategias de formalización deben encaminarse de manera particular de acuerdo con el mineral, la región y las personas que realizan la actividad extractiva, entre otros factores.

Con el abordaje de este tema se busca una minería incluyente, que integre a los circuitos económicos formales a las expresiones de minería popular que hoy en día se encuentran en la informalidad, no por falta de vocación, sino de rutas eficaces y condiciones materiales concretas que les permitan insertarse de manera efectiva en la minería formal. También se busca el reconocimiento de la actividad minera por parte de comunidades negras, afrocolombianas, palenqueras, raizales, campesinas e indígenas, entre otras.

Un segundo tema abordado es la **implementación de mejores prácticas** a lo largo de las diferentes etapas de la actividad minera, de manera que cada día se mejoren los estándares de operación desarrolladas, desde la exploración hasta el cierre de mina, incluyendo el procesamiento y transporte. Tanto en las apuestas estratégicas como en las mesas de trabajo con delegados se reiteró la necesidad del **fomento al uso de innovación y tecnología**, para realizar prácticas más efectivas y responsables con el ambiente y la comunidad. Igualmente, se revisó la relevancia de la norma ISO 9001 de calidad aplicada a la industria minera, donde se evidenció que esta permite abordar los desafíos propios de la actividad y su aplicación busca garantizar operaciones seguras, eficientes y sostenibles. Además, promueve la cultura de mejora continua, fomenta la identificación y corrección de problemas y la implementación de medidas preventivas.

Asociado a lo anterior, la **seguridad minera** resulta ser un tema fundamental, el cual se mencionó frecuentemente en las mesas de trabajo con expertos del sector y en las visitas estratégicas. El cumplimiento estricto de los estándares exigidos en los reglamentos de seguridad minera, así como operaciones orientadas al mejoramiento de la seguridad, la salud y el bienestar de las personas en el trabajo, son solo algunos de los temas que se han evidenciado pueden aportar a este tema por parte de los titulares mineros. A esto se suman el fortalecimiento del seguimiento y fiscalización de la normativa, las acciones encaminadas a mejorar la respuesta frente a emergencias mineras por parte de la autoridad minera y estrategias dirigidas a la apropiación del conocimiento en temas de seguridad y su aplicación diaria en las operaciones mineras.

Además de estos temas principales, se evidenciaron otras ideas como son los proyectos de desarrollo para minerales estratégicos, las oportunidades de negocio o la información geológica básica, entre otras, tal como se observa en la Tabla 13.

Tabla 13. Principales ideas identificadas en los documentos base para la formulación del eje 5 del PNDM

Documentos base	Ideas principales
Plan Nacional de Desarrollo 2022 – 2026	<ul style="list-style-type: none"> ● Formulación del Plan Nacional de Conocimiento Geocientífico y áreas de reserva estratégica minera para el desarrollo de proyectos asociativos
Propuesta de articulado de ley minera (2023)	<ul style="list-style-type: none"> ● Formalización y regulación minera ● Buenas prácticas mineras ● Cierre y desmantelamiento de minas
Bases de la política minera nacional (2023)	<ul style="list-style-type: none"> ● Modernización modelo de contratación ● Diversas oportunidades de negocio ● Minería incluyente ● Empresa minera
Diagnóstico territorial (Fase I)	<ul style="list-style-type: none"> ● Promoción e incentivos a formalización ● Seguimiento y abordajes diferenciados ● Parámetros de operación para los distintos tipos de minería ● Modelo incluyente para las actividades mineras
Escenarios mineros (Fase II)	<ul style="list-style-type: none"> ● Promoción de proyectos para desarrollo planeado de minerales estratégicos
Mesas de trabajo, apuestas y visitas estratégicas	<ul style="list-style-type: none"> ● Seguridad minera ● Formalización minera ● Fomento de la innovación y tecnología ● Procesos de asociatividad y desarrollo de procesos de seguimiento (administrativo, organizacional e innovación)

Fuente: elaboración propia con base en los documentos base identificados

Una vez analizadas las ideas principales que se delimitaron para este eje estratégico, y teniendo en cuenta su alcance que se centra en las etapas propias de la actividad minera como son la exploración, explotación, procesos de beneficio y cierre de minas, se propone la siguiente definición:

Eje 5. Minería formalizada, segura y eficiente

La minería es clave para enfrentar los nuevos desafíos que implican la transición energética y el desarrollo económico del país, razón por la cual las actividades a lo largo del ciclo minero deben cumplir con procesos y procedimientos que permitan garantizar la seguridad minera; la viabilidad técnica, económica, social y ambiental de las operaciones; y la debida diligencia en la cadena de suministro de minerales. Para esto, se requiere fomentar la innovación, el acceso a nuevas tecnologías y financiamiento; e impulsar estrategias de asociatividad y formalización que permitan lograr procesos de extracción, beneficio y transformación eficientes, con menor impacto ambiental y social. Asimismo, se requiere realizar una aproximación en los territorios donde se realizan actividades mineras para poder identificar los parámetros y características de operación y lograr que la minería responda a las necesidades de las comunidades, las regiones y el país.

6.1.6. Gestión social de la minería en los territorios

El bienestar de las comunidades y de los territorios es una de las apuestas principales del desarrollo minero en Colombia. El diálogo permanente, la participación incidente, la gestión de la conflictividad, la debida diligencia, el reconocimiento de las comunidades étnicas y la inclusión de enfoque de género, diferencial e interseccional, son características fundamentales para el desarrollo de acuerdos entre los diversos actores, lo cual conlleva a una minería para la vida desde el ámbito social. Esta actividad continuará generando desarrollo social a partir del empleo, pago de regalías y gestión social para la construcción de paz en los territorios.

Para la definición del eje se tuvieron en cuenta aspectos como la necesidad de **diálogo para la mitigación de la conflictividad y la incorporación de los enfoques de derechos humanos, étnicos, de género e interseccional en la minería**, toda vez que al reconocer las particularidades de los territorios y las dinámicas demográficas, culturales y sociales se genera una aproximación a las necesidades y aspectos centrales que el sector minero, puede coadyuvar a través de herramientas como los planes de gestión social y el reconocimiento de la conflictividad como un acto inherente a las actividades humanas.

La minería debe ser una actividad que conlleve a reportar beneficios tangibles a las comunidades de los territorios donde se desarrollan las operaciones. Por tanto, deberá existir una aproximación a la obtención de un reparto justo de los beneficios, producto de acuerdos entre las comunidades y las empresas, de tal manera que esto repercuta en el incremento de las condiciones de calidad de vida de las primeras.

Además de estos temas principales, se evidenciaron otras ideas como son la participación incidente, la inclusión de aspectos sociales, de género y culturales en el desarrollo de la actividad minera, entre otras, tal como se evidencia en la Tabla 14.

Tabla 14. Principales ideas identificadas en los documentos base para la formulación del eje 6 del PNDM

Documentos Base	Ideas principales
Plan Nacional de Desarrollo 2022 – 2026	<ul style="list-style-type: none"> ● Seguridad humana y justicia social ● Sistema Nacional de Igualdad y Equidad ● Enfoque de género y transversalización para la inclusión de mujeres en sus diferencias y diversidades
Propuesta de articulado de ley minera (2023)	<ul style="list-style-type: none"> ● Mitigación de la conflictividad social
Bases de la política minera nacional (2023)	<ul style="list-style-type: none"> ● Participación social y relacionamiento con el territorio
Diagnóstico territorial (Fase I)	<ul style="list-style-type: none"> ● Diálogo y gestión de la conflictividad social
Escenarios mineros (Fase II)	<ul style="list-style-type: none"> ● Una institucionalidad que dirima los conflictos (espacios de diálogo y acuerdos)
Mesas de trabajo, apuestas y visitas estratégicas	<ul style="list-style-type: none"> ● Permitir, facilitar, establecer procesos de participación constante de las comunidades relacionadas con el sector

Fuente: elaboración propia con base en los documentos base identificados

Una vez analizadas las ideas principales que se delimitaron para este eje estratégico, se propone la siguiente definición:

Eje 6. Gestión social de la minería en los territorios

La *gestión social de la minería* busca promover el bienestar de las comunidades y de los territorios, a través de herramientas como el diálogo permanente, la participación incidente, la gestión de la conflictividad, la debida diligencia, el reconocimiento de las comunidades étnicas, la inclusión de enfoque de género, diferencial e interseccional, el respeto y garantía de los derechos, entre otros se contribuirá con la generación de confianza y el mejoramiento de la actividad minera.

6.1.7. Desarrollo minero responsable con el ambiente

El **desarrollo minero responsable con el ambiente** se refiere a la implementación de prácticas mineras que buscan minimizar, mitigar, corregir y compensar los impactos y daños generados por la minería. Este enfoque promueve una actividad responsable y cuidadosa con el entorno natural y las comunidades locales, con un fuerte énfasis en la participación de las partes interesadas, incluidas las entidades gubernamentales y las comunidades.

El desarrollo minero responsable también implica el cumplimiento estricto de las normativas y directrices nacionales, junto con la adopción de enfoques de planeación y gestión que integren la innovación, el uso de tecnologías avanzadas, prácticas sostenibles y la apropiación social del conocimiento geoambiental. Todo ello busca empoderar a las comunidades y fomentar la gobernanza ambiental en sus territorios.

En las mesas de trabajo, apuestas estratégicas recibidas y las visitas realizadas se evidenció esta necesidad de innovación, de manera que las prácticas mineras se realicen con la mayor responsabilidad ambiental. Además, se incluye la implementación de tecnologías usadas para aumentar la eficiencia energética y de medidas de adaptación y mitigación ante la crisis climática, asegurando que la minería contribuya al desarrollo económico sin comprometer el bienestar ambiental de las generaciones presentes y futuras.

Sumado a estos temas principales, se evidenciaron otras ideas como son la adopción de tecnologías (para las actividades mineras y el monitoreo ambiental), las buenas prácticas mineras, la transformación productiva, o la mitigación de conflictividad socioambiental, tal como se evidencian en la Tabla 15.

Tabla 15. Principales ideas identificadas en los documentos base para la formulación del eje 7 del PNDM

Documentos base	Ideas principales
Plan Nacional de Desarrollo 2022 – 2026	<ul style="list-style-type: none"> Transformación productiva, internacionalización y acción climática Coordinación interinstitucional para el control y vigilancia contra deforestación y otros crímenes ambientales Ordenamiento alrededor del agua
Propuesta de articulado de ley minera (2023)	<ul style="list-style-type: none"> Mitigación de la conflictividad ambiental Buenas prácticas mineras
Bases de la política minera nacional (2023)	<ul style="list-style-type: none"> Control y seguimiento ambiental
Diagnóstico territorial (Fase I)	<ul style="list-style-type: none"> Impacto en los recursos naturales La minería y los recursos ambientales
Escenarios mineros (Fase II)	<ul style="list-style-type: none"> Reinversión ambiental con altos estándares
Mesas de trabajo, apuestas y visitas estratégicas	<ul style="list-style-type: none"> Mejora en las tecnologías usadas para desarrollar procesos mineros con enfoque ambiental Mejora en las tecnologías usadas para aumentar la eficiencia energética con base en FNCER (diversificación de la matriz energética)

Fuente: elaboración propia con base en los documentos base identificados

En ese sentido y con base en los elementos analizados se acordó que este eje se define como:

Eje 7. Desarrollo minero responsable con el ambiente

El desarrollo minero responsable con el ambiente se refiere a la práctica que busca mitigar, corregir y compensar sus impactos, daños y pasivos ambientales, con acciones apropiadas para desarrollar una actividad sostenible en el territorio y responsable con el ambiente y las comunidades locales, con un énfasis en la participación de las partes interesadas, involucrando a las entidades gubernamentales y las comunidades. Este eje también implica garantizar la rehabilitación y/o recuperación de los ecosistemas y servicios ambientales para que sean viables a largo plazo, así como cumplir con la normativa y directrices del país, con un enfoque de planeación y gestión adecuada que involucre la innovación, el uso de tecnologías y prácticas que permitan el desarrollo de la actividad, a su vez implementar medidas de adaptación y mitigación de la crisis climática.

6.2. Visión 2024-2035

Una vez definidos los siete ejes estratégicos, se elaboró la visión del PNDM 2024 – 2035, la cual pretende responder tres preguntas fundamentales: ¿Cómo se ve el sector para el año 2035? ¿Por medio de qué se conseguirá esto? ¿En beneficio de qué? Al responder cada una de esas preguntas con base en el trabajo previamente realizado se obtuvo la visión del Plan como es:

Para el año 2035, Colombia consolidará un sector minero integral, responsable y competitivo, que garantice la gestión ambiental, la promoción de los derechos humanos y la participación incidente de la sociedad, a través de una minería formalizada, segura y eficiente, con base en el uso de innovación y tecnologías; la planificación de la actividad minera; la coordinación y el fortalecimiento institucional y regulatorio; la gestión y robustecimiento del conocimiento e información; la transformación productiva y el desarrollo de encadenamientos productivos, con el fin de promover la exploración, explotación y aprovechamiento racional de los recursos minerales, y el suministro de los minerales estratégicos necesarios para la transición energética, la seguridad alimentaria, el desarrollo de infraestructura, la reindustrialización y demás actividades económicas que requiera el país.

6.3. Objetivos estratégicos

A partir de la visión y los ejes previamente establecidos, se formulan los objetivos estratégicos cuya formulación se realizó con base en tres preguntas básicas: ¿qué? ¿para qué? y ¿cómo? Cada objetivo debe responder “qué” se quiere realizar y “para qué”, mientras que sus líneas estratégicas y las respectivas acciones definirán el “cómo” se plantea realizar esa propuesta. La información detallada de las acciones, indicadores, metas y responsables se encuentran en la Matriz de Acción de este documento, que corresponde al Anexo 1.

Como se presentó en la metodología, para definir los objetivos se tuvieron en cuenta 4 ejes estratégicos como estructurantes o pilares mientras que los otros 3 ejes se consideraron transversales. Esto se decidió al analizar que gran parte de la información, los asuntos ambientales y sociales permean y aportan a la totalidad de las estrategias y acciones que se desarrollan en la minería, pues para lograr un enfoque responsable e integral, tal como se plantea en la visión, todo el conocimiento existente y el énfasis socioambiental debe prevalecer.

Es por esto que los ejes transversales son: la gestión del conocimiento e información, la gestión social de la minería en los territorios y el desarrollo minero responsable con el ambiente; mientras que los ejes estructurantes son: la planificación de la actividad minera; el fortalecimiento institucional para la gobernanza y la promoción del desarrollo minero; la minería formalizada, segura y eficiente; y la transformación productiva y entornos económicos diversificados. A continuación, se definen los objetivos con sus respectivas líneas estratégicas.

6.3.1. Objetivo 1

El primer objetivo se basa esencialmente en el eje estratégico 1: *Planificación de la actividad minera*, no obstante, como se indicó anteriormente, este eje se encuentra transversalizado por los ejes estratégicos relacionados con la gestión del conocimiento e información, la gestión social de la minería en los territorios y el desarrollo minero responsable con el ambiente. Las preguntas básicas que guían este objetivo se encuentran en la Tabla 16 y permiten establecer este objetivo que consiste en:

Fortalecer la planeación de la actividad minera con enfoques social, cultural, ambiental y territorial para el aprovechamiento racional de los recursos mineros.

Tabla 16. Preguntas metodológicas orientadoras y sus respectivas respuestas para la formulación del objetivo 1

Preguntas	Respuestas objetivo 1
¿Qué?	● Fortalecer la planeación de la actividad minera
¿Para qué?	● Aprovechamiento racional de los recursos
¿Cómo?	● Con enfoques social, cultural, ambiental

Fuente: elaboración propia UPME 2024

Para este objetivo se proponen tres líneas estratégicas, las cuales se presentan a continuación.

6.3.1.1. Línea estratégica 1: Planeación Minera

Esta línea busca desarrollar la planeación minera como una herramienta de gestión que permita apoyar la toma de decisiones y lograr la mayor eficiencia, eficacia y calidad en el aprovechamiento racional de los recursos a través de un enfoque ambiental, social y cultural. Para lo cual se generan una serie de acciones enfocadas a la generación de la planeación minera como una herramienta de gestión integral para el aprovechamiento de recursos mineros, lo anterior a través de la elaboración de planes subsectoriales de minerales asociados a la transición energética justa, seguridad alimentaria e infraestructura y hábitat, la incorporación de los minerales estratégicos para el país determinados por la Agencia Nacional de Minería en el Plan Energético Nacional, permitirá avanzar en la inclusión de los minerales en la agenda energética.

El conocimiento geológico del subsuelo es fundamental para desarrollar la planeación integral del sector minero y para el establecimiento de estrategias, planes, programas y proyectos de gestión de minerales estratégicos, por tanto se avanzará en la determinación del potencial geológico y mineral de las nuevas áreas sujetas a evaluación, en estudios metalogénicos en el territorio nacional, en el conocimiento de los recursos minerales, su potencial e interacción con el ambiente y la salud humana, en estudios cartográficos y geomorfológicos y en la generación del conocimiento geocientífico mediante la investigación, evaluación y monitoreo de las amenazas de origen geológico, como base para la gestión integral del riesgo y el desarrollo sostenible del país.

La integración de variables sociales, ambientales y de género en las herramientas de planeación minera, contribuirá con el desarrollo de una planeación integral, las cuales deben vincularse en las metodologías que se desarrollen para la formulación de los instrumentos de planeación. La puesta en marcha de mecanismos para reservar zonas con potencial y delimitar y declarar Áreas Estratégicas Mineras (AEM), Áreas de Reserva para la Formalización (ARF) o Áreas Estratégicas Mineras para la Asociatividad (AEMA), hacen parte de la materialización de la planeación del sector minero en Colombia.

Asimismo, se espera que con las acciones propuestas anteriormente se genere un aprovechamiento racional de los recursos mineros, partiendo del hecho que estos son recursos naturales no renovables, por tanto, se permitirán maximizar los beneficios sociales, económicos y demás a partir de un ordenamiento en la explotación de los minerales.

6.3.1.2. Línea estratégica 2: Medidas de planificación territorial para la actividad minera

Esta línea busca desarrollar estrategias que permitan avanzar con la planificación territorial donde se realizan actividades mineras, para fomentar una relación armónica en los territorios y que contribuya a resolver las problemáticas existentes. Para esto se propone la puesta en marcha de la estrategia de distritos mineros para la diversificación productiva, los cuales se materializarán a partir del desarrollo de documentos, metodologías, planes estratégicos entre otras.

Además, se propone el desarrollo de herramientas que permitan incluir en los planes de ordenamiento territorial (POT, PBOT, EOT) municipales y departamentales lo relacionado con el sector minero y otras que conlleven a informar a las comunidades en temáticas asociadas a la actividad minera. Igualmente, la incorporación del análisis de riesgo por cambio climático para el subsector de minería permitirá la identificación de necesidades de adaptación al cambio climático, lo que conlleva a generar una mejora en el ordenamiento

to territorial asociado a la actividad minera.

6.3.1.3. Línea estratégica 3: Mitigación de la conflictividad e incorporación de enfoques de derechos humanos, étnicos, de género e interseccional en la actividad minera

Esta línea busca promover el bienestar de las comunidades y de los territorios en donde se desarrolla la actividad minera, a través del diálogo, participación, gestión de la conflictividad, el reconocimiento de las comunidades étnicas y la inclusión de enfoque de género, diferencial e interseccional. En este sentido las acciones se encaminan de manera general en tres ámbitos, en primer lugar, la promoción, gestión y desarrollo de espacios de diálogo, apropiación social y relacionamiento con las comunidades de las entidades que hacen parte del sector minero en Colombia en los diversos territorios. En segundo lugar, la gestión de las conflictividades asociadas al desarrollo de la actividad minera, especialmente a través de los seguimientos a las conflictividades y los planes de gestión social en la actividad minera. Por último, la inclusión de aspectos relacionados con el seguimiento a políticas de derechos humanos y género para el sector minero-energético.

Aunado a lo anterior, con las acciones vinculadas se espera que el desarrollo de la actividad minera genere beneficios tangibles a las comunidades de los territorios donde se desarrollan las operaciones, a partir de la concertación y participación incidente.

6.3.2. Objetivo 2

El segundo objetivo se basa principalmente en el eje estratégico 2: Fortalecimiento institucional para la gobernanza y la promoción del desarrollo minero. Este eje estratégico se alinea con los ejes transversales previamente definidos. Las preguntas básicas que guían este objetivo se encuentran en la Tabla 17 y permiten establecer este objetivo que consiste en:

Fortalecer la institucionalidad en la actividad minera con el fin de mejorar la gobernanza, la transparencia, la excelencia en los procesos, la agilización de los trámites y la fiscalización, impulsando el relacionamiento y la comunicación institucional.

Tabla 17. Preguntas metodológicas orientadoras y sus respectivas respuestas para la formulación del objetivo 2

Preguntas	Respuestas objetivo 2
¿Qué?	<ul style="list-style-type: none"> ● Fortalecer la institucionalidad asociada a la actividad minera
¿Para qué?	<ul style="list-style-type: none"> ● Mejorar la gobernanza ● Promover la transparencia ● Promover la excelencia en los procesos institucionales ● Lograr una fiscalización más efectiva ● Agilizar la atención de trámites relacionados con la actividad minera
¿Cómo?	<ul style="list-style-type: none"> ● A través de la gobernanza institucional en el sector minero, la colaboración y coordinación interinstitucional y el relacionamiento y comunicación institucional.

Fuente: elaboración propia UPME 2024

Para este objetivo se desarrollan 3 líneas estratégicas, las cuales se presentan a continuación.

6.3.2.1 Línea estratégica 1: Gobernanza Institucional del sector minero

Fortalecer la gobernanza institucional y el sector minero requiere la promoción del uso de herramientas e instrumentos técnicos que mejoren la dinámica de la actividad y las buenas prácticas ambientales. Este proceso incluye el fortalecimiento regulatorio, orientado a consolidar un marco normativo y reglamentario que permita el aprovechamiento racional de los recursos minerales, impulse la productividad y fomente la formalización del sector.

Para ello se propone una minería soberana, lo que implica que cualquier determinación sobre cómo hacer minería en Colombia debe basarse en el reconocimiento de la propiedad de los minerales por parte del Estado. En consecuencia, el aprovechamiento de los minerales debe estar orientado hacia la búsqueda del mayor beneficio común posible y darse en el marco del estricto respeto a los parámetros constitucionales.

Para avanzar en la gobernanza institucional se plantea desarrollar, en primer lugar, hojas de ruta para la unificación y modernización del marco regulatorio del sector minero, mejora continua en las plataformas de gestión para facilitar el manejo de la información minera y el desarrollo y mejora de los tiempos de repuesta en los diferentes trámites. En segundo lugar, gestar espacios de relacionamiento y articulación interinstitucional para mejorar mecanismos y estrategias para la formalización minera, así como los relacionados con la supervisión y auditoría para fiscalizar la ejecución de las acciones contempladas en los planes de cierre y abandono de las explotaciones mineras. En tercer lugar, actualizar la información sobre las reservas temporales u otras capas que restrinjan o excluyan la actividad minera en el Sistema Integral de Gestión Minera - SIGM y, por último, la estructuración de medidas de adaptación al cambio climático para el sector minero.

6.3.2.2. Línea estratégica 2: Colaboración y Coordinación Interinstitucional

La segunda línea estratégica busca promover mecanismos de coordinación eficaces que definan roles, establezcan protocolos comunes que permitan la interoperabilidad de los sistemas de información, logrando así una colaboración eficiente para el intercambio seguro y oportuno de datos e insumos que faciliten la articulación de las acciones entre instituciones. Para ello, se plantea dinamizar las instancias entre la institucionalidad vinculada al sector minero, las comunidades, y los sectores público y privado, con el fin de fomentar la coordinación, la comunicación activa, las alianzas, entre otras.

La gestión de la información es fundamental para el desarrollo del sector minero; por tanto, se promoverá el fortalecimiento del Sistema de Información Minero Colombiano (SIMCO), mediante la actualización de la información del sector minero, como insumo para la unidad de análisis, que permita la toma de decisiones y la adopción de políticas.

6.3.2.3. Línea Estratégica 3: Relacionamiento y Comunicación Institucional

Fortalecer la relación y comunicación entre la comunidad y la institucionalidad del sector minero, las empresas mineras y sus equipos de trabajo, garantizando transparencia y eficiencia en los procesos de interacción y comunicación, posicionando al sector y mejorando la imagen. Para lo cual se plantean elementos relacionados con la gestión de mesas de trabajo interinstitucionales, estrategias de comunicación efectiva, fortalecimiento de los mecanismos de divulgación del sector minero y la creación de espacios de capacitación y asesoría en mecanismos de participación ciudadana, en actualizaciones normativas, requisitos, procedimientos y las funciones de las entidades que componen el sector minero colombiano.

6.3.3 Objetivo 3

El tercer objetivo se basa principalmente en el eje estratégico 5: *Minería formalizada, segura y eficiente*, y, al igual que los anteriores, se alinea con los ejes transversales previamente definidos. Las preguntas básicas que guían este objetivo se encuentran en la Tabla 18 y permiten establecer este objetivo que consiste en:

Promover la formalización de la minería y la implementación de técnicas y tecnologías de extracción, beneficio y transformación de los minerales con mayor eficiencia, para fortalecer el sector y responder los desafíos de esta actividad como son la seguridad minera, la minimización de los impactos ambientales, la rehabilitación y/o recuperación de ecosistemas y el bienestar de las comunidades.

Tabla 18. Preguntas metodológicas orientadoras y sus respectivas respuestas para la formulación del objetivo 3

Preguntas	Respuestas objetivo 3
¿Qué?	<ul style="list-style-type: none"> Promover la formalización de la minería y la implementación de técnicas y tecnologías de extracción, beneficio y transformación de los minerales con mayor eficiencia
¿Para qué?	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer el sector Responder los desafíos técnicos Garantizar la seguridad minera Lograr una minimización del impacto ambiental, la rehabilitación y/o recuperación de ecosistemas y el bienestar de las comunidades
¿Cómo?	<ul style="list-style-type: none"> Estrategias de asociatividad y formalización Información geológica, minera, metalúrgica, social, ambiental, ciencia y tecnología, etc. Capacitaciones, asistencia técnica y apropiación del conocimiento Estrategias de promoción e incentivos por buenas prácticas y uso eficiente de los recursos

Fuente: elaboración propia UPME 2024

Para este objetivo se proponen cinco líneas estratégicas, las cuales se presentan a continuación.

6.3.3.1. Línea estratégica 1: Formalización minera

Esta línea busca implementar acciones tendientes a promover, fomentar y apoyar el acceso a la legalidad de la minería tradicional y de pequeña escala en el territorio nacional, por medio de procesos de formalización y esquemas asociativos, entre otros. Para esto, se plantean acciones de apoyo, asistencia técnica, pedagogía y relacionamiento con mineros interesados (subsistencia, artesanal, pequeños mineros y similares), la comunidad y población en general, para así fortalecer los conocimientos y ofrecer alternativas en el tránsito hacia la formalización. También se plantea el avance en conocimiento del territorio y estrategias de asociatividad que permitan, a su vez, establecer nuevos procesos de regularización de las actividades mineras que cubran las necesidades en los territorios y la protección de la actividad en condiciones dignas.

La capacitación en temas técnicos, normativos y administrativos se hace fundamental para lograr procesos a largo plazo, que permitan al minero no solo acceder a la formalización sino garantizar la continuidad de su operación. Además, se deben establecer estrategias de comunicación apropiadas para facilitar la comprensión y el apoyo en trámites que implican los mecanismos de formalización.

6.3.3.2. Línea estratégica 2: Seguridad minera

Esta línea busca fortalecer la prevención y gestión del riesgo en las actividades mineras y la capacidad de respuesta en la atención a emergencias mineras. Para esto se proponen dos frentes principales de acciones: aquellas encaminadas a la realización de operaciones mineras responsables que cumplan las normativas existentes y se fortalezcan en seguridad minera, y aquellas que permitirán fortalecer el personal y equipo de rescate que debe responder a las emergencias.

Para el fortalecimiento de la prevención y gestión del riesgo se plantea el capacitar en estándares de prevención, seguridad minera y metodologías de investigación de accidentes, así como diseñar guías, protocolos o herramientas prácticas para que se puedan identificar y manejar los riesgos inherentes a la actividad minera. Además, se diseñará el Plan de Gestión del Cambio Comportamental en Seguridad Minera y se propone el fortalecimiento y mejora de los procedimientos y herramientas de seguimiento y control enfocados en este tema particular.

Por otra parte, se debe realizar mantenimiento de las sedes y adquisición constante de equipos especializados para salvamento minero, al igual que fortalecer las capacitaciones en la materia y la cantidad de personal disponible para estas actividades de alto riesgo. El salvamento minero es una vocación que se puede fortalecer con estrategias de capacitación en identificación de riesgos y preparación para atención de emergencias mineras, en el marco de la Gestión de Riesgos de Desastres; se requiere que todo proyecto

minero disponga del número mínimo necesario de socorredores mineros debidamente capacitados y certificados. Asimismo, es deber de todos los trabajadores conocer los mínimos indispensables en materia de prevención de accidentes, por lo que se deben implementar por parte de los titulares mineros las acciones de capacitación y entrenamiento necesarias para prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales.

6.3.3.3. Línea estratégica 3: Calidad y eficiencia (buenas prácticas)

Esta línea busca fortalecer las actividades desarrolladas a lo largo del ciclo minero a través de la asistencia técnica, la capacitación, la implementación de buenas prácticas y mejores técnicas, con una visión integral con el ambiente, la comunidad y el territorio. En este sentido, el Ministerio de Minas y Energía fomenta la creación de la red de centros de desarrollo minero y establece los lineamientos de buenas prácticas para el sector minero. A su vez, desde los gremios se solicita acompañamiento para el cumplimiento de las normas exigidas y asistencia técnica para mejorar los procedimientos que actualmente se desarrollan a lo largo del ciclo minero.

El conocimiento de metodologías, técnicas y procedimientos actualizadas y con los menores impactos es prioritaria para poder fortalecer las actividades mineras, así como capacitaciones, cursos e información de las mejores prácticas disponibles. A esto se suma la necesidad de socializar las guías minero-ambientales de exploración, explotación, beneficio y transformación, entre otras, para promover prácticas minero-ambientales sostenibles en todas las etapas de la minería.

Las acciones desarrolladas en esta línea estratégica están encaminadas en la búsqueda de una minería sustentable, que permita la solidaridad intergeneracional, de manera que se puedan satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin sacrificar los bienes (ambientales, minerales y materiales) que las generaciones futuras necesitarán para tener una vida digna.

6.3.3.4. Línea estratégica 4: Fomento al uso de la innovación y tecnología

Esta línea busca fomentar la investigación, desarrollo e implementación de tecnologías más limpias y eficientes en la exploración, extracción y procesamiento de minerales, así como promover modelos de economía circular y la implementación de energías alternativas para lograr una mayor eficiencia energética. También se enfatiza en acciones que conlleven a disminuir los riesgos e impactos en los ecosistemas y/o su rehabilitación y recuperación.

Como complemento a las buenas prácticas (línea estratégica anterior), las acciones de esta línea están encaminadas a la investigación, identificación e implementación de prácticas innovadoras y que mejoren la eficiencia y competitividad de las operaciones mineras, lo que se podrá evidenciar en nuevas formas o propuestas de extracción, beneficio y transformación de minerales enfocadas en mitigación de riesgo, impactos y daños ambientales, así como estrategias de economía circular, reciclaje de minerales, disminución del consumo energético, entre otros. También se espera que se implementen estrategias que impulsen la eficiencia energética y la autogeneración eléctrica en las áreas mineras, así como otras que promuevan la adopción de estándares de calidad.

6.3.4. Objetivo 4

El objetivo número 4 se alinea directamente con el eje estratégico 4 y abarca lo relacionado con la búsqueda de la transformación que requiere el aparato productivo en los territorios mineros. Esto va de la mano con la diversificación necesaria para que se genere valor a nivel local y regional con base en la atracción de inversión que esté interesada en vincularse activamente a estos procesos de reindustrialización, de transición energética, de generación de condiciones de bienestar social y ambiental en los territorios. Asimismo, este objetivo contempla acciones dirigidas hacia la reconversión de las actividades en territorios donde no sea posible dar continuidad con la minería. Las preguntas que guían este objetivo se encuentran en la Tabla 19 y permiten definir el objetivo que se pretenden alcanzar:

Fortalecer la transformación productiva para consolidar encadenamientos con base en la explotación responsable de minerales estratégicos y promover nuevas actividades que permitan diversificar el valor en los territorios con vocación minera y generar un entorno resiliente.

Tabla 19. Preguntas metodológicas orientadoras y sus respectivas respuestas para la formulación del objetivo 4

Preguntas	Respuestas objetivo 3
¿Qué?	<ul style="list-style-type: none"> ● Fortalecer la transformación productiva y promover nuevas actividades
¿Para qué?	<ul style="list-style-type: none"> ● Consolidar encadenamientos con base en la explotación responsable de minerales estratégicos ● Generar valor en los territorios con vocación minera
¿Cómo?	<ul style="list-style-type: none"> ● Innovación, tecnología y gestión de la información ● Financiamiento ● Encadenamientos productivos ● Reconversión y diversificación

Fuente: elaboración propia UPME 2024

6.3.4.1. Línea estratégica 1: Encadenamientos productivos

Esta línea espera contribuir a desarrollar encadenamientos productivos entre regiones y sectores de la economía colombiana con base en la explotación de minerales estratégicos. Para esto, establece acciones que parten de implementar una estrategia de promoción y desarrollo de aglomeraciones o clúster productivos para la creación de encadenamientos en la actividad minera entre sectores y regiones, así como promover y fortalecer las cadenas productivas que agreguen valor a minerales estratégicos.

También se presentan acciones encaminadas a la formulación de estrategias e instrumentos para impulsar el desarrollo de las industrias asociadas al sector minero, implementar proyectos de fortalecimiento de los eslabones de los diferentes encadenamientos tanto en las etapas de proveeduría como en los eslabones subsiguientes a los procesos de beneficio y transformación del mineral. Se hace especial énfasis en formular e implementar proyectos de eficiencia energética, autogeneración, diversificación productiva y/o reindustrialización.

Finalmente, se contempla otro grupo de acciones dirigido a acompañar a los empresarios en los territorios a través de espacios de articulación que promuevan el fortalecimiento y desarrollo de las cadenas productivas que agreguen valor a minerales estratégicos, así como crear y profundizar estrategias de financiamiento que faciliten el acceso a recursos financieros por parte de los diferentes actores que intervienen en la generación de valor de los bienes derivados del sector minero.

6.3.4.2. Línea estratégica 2: Reconversión y diversificación

Esta línea estratégica busca diseñar e implementar acciones dirigidas hacia la reconversión laboral y diversificación productiva que involucren a la población minera y sus familias con base en el uso y adopción de tecnologías y fomentar la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I) que permitan la generación de nuevas capacidades productivas. Para esto, se contemplan acciones dirigidas a:

- i) Formular e implementar estrategias para la diversificación productiva y de reconversión laboral con enfoque territorial y diferencial de los mineros, garantizando condiciones de trabajo digno y decente, así como fortalecer alternativas productivas y laborales para los habitantes de territorios con vocación minera.
- ii) Desarrollar y ampliar la oferta institucional dirigida a la reconversión productiva y laboral de mineros en riesgo de vulnerabilidad económica.
- iii) Generar estrategias para promover el uso de FNCER y de alternativas de energéticos de menores emisiones de gases de efecto invernadero.
- iv) Desarrollar acciones para robustecer la oferta de recursos financieros con destinación específica hacia la reconversión productiva y laboral, así como gestionar el acceso a recursos de financiación e inclusión crediticia.

7. SEGUIMIENTO DEL PNDM

El seguimiento al Plan Nacional del Desarrollo Minero, así como de las acciones vinculadas en el plan de acción anexo (Anexo 1) y que hace parte integral del PNDM, estará a cargo de la Unidad de Planeación Minero Energética – UPME. De acuerdo con el artículo 18 del Decreto 2121 de 2023 “Por el cual se modifica la estructura de la Unidad de Planeación Minero Energética – UPME”, son funciones de la Subdirección de Minería “coordinar con el Ministerio de Minas y Energía y las entidades del sector minero la ejecución y seguimiento de los planes nacionales de Desarrollo Minero y Ordenamiento Minero y recomendar las acciones para su cumplimiento”. Dicha actividad se realizará a través del Plan de Acción y Seguimiento, en el cual se incluye el listado completo de las acciones del plan, entidades responsables y corresponsables de su implementación, indicadores y metas por cada año de avance.

El seguimiento se realizará de acuerdo con la periodicidad del indicador, para lo cual la UPME desarrollará informes que serán remitidos al Viceministerio de Minas, al Despacho del Viceministerio de Minas, a la Dirección de Minería Empresarial y a la Dirección de Formalización Minera, de acuerdo con las funciones señaladas en los artículos 11, 12 y 13 del Decreto 381 de 2012 “Por el cual se modifica la estructura del Ministerio de Minas y Energía”. Asimismo, se presentará el seguimiento realizado en el Comité de Coordinación de Planeación Minera – COCPMI, en aras de informar los avances del PNDM, motivando la mejora continua en la implementación de las acciones.

REFERENCIAS

- Agencia Nacional de Minería - ANM. (30 de noviembre de 2023). Resolución 1006 de 2023.
- Agencia Nacional de Minería - Grupo de Promoción. (2023). *Determinación de minerales de interés estratégico para Colombia*. Agencia Nacional de Minería.
- Agencia Nacional de Minería – Grupo de Promoción, Rueda, C., Rodríguez, F., Ortega, M., Ballesteros, J., Tovar, C., . . . Figueroa, G. (2023). *Lineamientos para el establecimiento de Minerales Estratégicos en Colombia*. Vicepresidencia de Promoción y Fomento - Agencia Nacional de Minería, Bogotá.
- Agencia Nacional de Minería. (2023). Resolución 1006 de 2023 “Por medio de la cual se determinan los minerales de interés estratégico para el país”.
- ANM - UPME. (2024). *Boletín Estadístico Informativo Minería en Cifras - Datos económicos, precios, contexto y normatividad*. Julio-2024. Obtenido de https://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/BoletinMinerales/Boletin_mineria_en_cifras_julio_2024.pdf
- Arvanitidis, N., Boon, J., Nurmi, P., & Di Capua, G. (2017). *White Paper on Responsible Mining*. Obtenido de IAPG - International Association for Promoting Geoethics: <https://www.geoethics.org/wp-responsible-mining>
- Berns, M. H.-S. (2023). *A Blueprint for the Energy Transition*.
- Congreso de Colombia. (2014). *Ley 1715 de 2014 Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional*.
- Congreso de Colombia. (julio de 2022). *Ley 2232 de 2022 por la cual se establecen medidas tendientes a la reducción gradual de la producción y consumo de ciertos productos plásticos de un solo uso y se dictan otras disposiciones*. Obtenido de https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/Normograma/docs/ley_2232_2022.htm
- Congreso de Colombia. (2023). *Ley 2294 de 2023 por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia, potencia mundial de la vida”*.
- Congreso de Colombia. (Septiembre de 2023). *Ley 2327 de 2023 por medio de la cual se establece la definición de pasivo ambiental, se fijan lineamientos para su gestión y se dictan otras disposiciones*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=219230>
- Consejo Nacional de Política Económica y Social. (agosto de 2006). Documento CONPES 3439. Obtenido de Institucionalidad y principios rectores de política para la competitividad y productividad: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3439.pdf>
- Consejo Nacional de Política Económica y Social. (diciembre de 2023). Documento CONPES 4129. Obtenido de Política Nacional de Reindustrialización: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4129.pdf>
- Corte Constitucional. (2002). Sentencia C-489/02. Obtenido de <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2002/c-489-02.htm#:~:text=El%20buen%20nombre%20ha%20sido,o%20informaciones%20falsas%20o%20tendenciosas>.
- Crenshaw, K. (1989). *Desmarginalizando la intersección de raza y género: una crítica feminista negra a la doctrina antidiscriminatoria, la teoría feminista y la política antirracista*. *Foro Legal de la Universidad de Chicago*.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. (2024). *Cuentas nacionales*. Obtenido de Producto Interno Bruto (PIB) nacional trimestral: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-trimestrales/pib-informacion-tecnica>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. (2024). *Gran encuesta integrada de hogares*. Obtenido de Mercado laboral: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>
- Departamento Nacional de Planeación. (2023). *Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026: Colombia, Potencia Mundial de la Vida*. Bogotá. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Publicaciones/plan-nacional-de-desarrollo-2022-2026-colombia-potencia-mundial-de-la-vida.pdf>
- Energética, U. d. (2019). *Guía para la incorporación de la dimensión minero energética en los planes de ordenamiento territorial municipal*. Bogotá D.C, Colombia.
- EY Global Mining & Metals. (2023). *Top 10 business risks and opportunities for mining and metals in 2024*. Obtenido

- de https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_gl/topics/mining-metals/ey-top-10-business-risks-and-opportunities-for-mining-and-metals-in-2024-final.pdf
- Facultad de Minas - Universidad Nacional de Colombia. (2023). *Análisis general de la planeación minera: una revisión de los planes nacionales de desarrollo minero en el periodo 1997-2022*. Universidad Nacional de Colombia, Medellín.
- Grupo de Trabajo Potencial de Minerales. (2023). *Minerales para la transición energética justa de Colombia-Minerales de cobre*. Bogotá: Servicio Geológico Colombiano.
- Instituto Interamericano de Derechos Humanos IIDH. (2007). *El enfoque étnico en las políticas públicas: una herramienta para la inclusión social*. IIDH.
- International Energy Agency - IEA. (2023). *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions*.
- Jaime Arteaga & Asociados – JA&A . (2022). *Documentos internos asociados al contrato 105 de 2022 entre Jaime Arteaga & Asociados – JA&A y la UPME*. Bogotá.
- Larsen, E. (2023). *Why are critical minerals critical?*
- Meza Ramírez, F. A. (2006). *Conflicto y Violencia*. Bogotá: Fundación SERCOLDES y DKA-Austria, p 9- 10.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo - Colombia Productiva. (Diciembre de 2023). *Estrategia Territorios Clúster*. Obtenido de <https://www.colombiaproductiva.com/territorioscluster#:~:text=Los%20cl%C3%BAsteres%2C%20tambi%C3%A9n%20conocidos%20como,de%20cada%20integrante%20y%20as%C3%AD>
- Ministerio de Minas y Energía. (2 de Agosto de 2022). *Resolución 40279 de 2022 Por medio de la cual se reglamentan los lineamientos de los programas de sustitución de actividades mineras y reconversión o reubicación laboral de los pequeños mineros tradicionales, ubicados en ecosistemas de páramos delimitados*. Obtenido de https://alphasig.metropol.gov.co/normograma/compilacion/docs/resolucion_minminas_40279_2022.htm
- Ministerio de Minas y Energía. (2023). *Intégrame*.
- Ministerio de Minas y Energía. (2024). *Proyecto de Resolución para la viabilización de financiación de proyectos de infraestructura para el desarrollo sostenible de las regiones en el sector energético subsector de minería – FINDETER*. Obtenido de <https://www.minenergia.gov.co/es/servicio-al-ciudadano/foros/viabilizaci%C3%B3n-de-financiaci%C3%B3n-de-proyectos-de-infraestructura-para-el-desarrollo-sostenible-de-las-regiones-en-el-sector-energ%C3%A9tico-subsector-de-miner%C3%ADa-findeter/>
- Naciones Unidas. (2015). *Objetivos y metas del Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- OCDE, O. p. (2013). *Guía de Debida Diligencia de la OCDE para Cadenas de Suministro Responsables de Minerales en las Áreas de Conflicto o de Alto Riesgo. Segunda Edición. Traducción Ministerio de Minas y Energía y Agencia Nacional de Minería, validada por la OCDE*.
- ONU Mujeres . (2010). *Enfoque de género y desarrollo sostenible*.
- Organización de las Naciones Unidas ONU. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO. (2013). *Buenas prácticas en la FAO: Sistematización de experiencias para el aprendizaje continuo*. Obtenido de <https://www.fao.org/4/ap784s/ap784s.pdf>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (1989). *Convenio 169 sobre pueblos indígenas y tribales*. OIT.
- Presidencia de la República. (2023). *Decreto 2234 de 2023 Por el cual se adiciona el Decreto 1073 de 2015, en relación con los mecanismos necesarios para determinar la procedencia y trazabilidad de los minerales...*
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD. (2003). *Enfoque basado en los derechos humanos para el desarrollo*. .
- PwC. (2023). *Mine 2023: 20th edition. The era of reinvention*. Obtenido de <https://www.pwc.com/gx/en/issues/tla/content/PwC-Mine-Report-2023.pdf>
- RAE. (s.f.). Obtenido de <https://www.rae.es/drae2001/gobernanza>
- Sepúlveda, J., Leal-Mejía, H., Salgado, D., Celada, C. M., Murillo, H., Gómez, M., & Prieto, D. (2022). *Mapa Metalogénico de Colombia, MMC Versión 2022*. Servicio Geológico Colombiano.
- Shaw, R. (2000). *Gold Mineralisation in the Northern Andes: Magmatic Setting vs. Metallogeny*. XI International Mining Congress, 1-11.
- South 32. (2024). *Annual Report 2024*. Obtenido de *Brighter futures, together*: https://www.south32.net/docs/default-source/annual-reporting-suite/2024/annual-report-2024.pdf?sfvrsn=c841e959_1

- Statista. (2024). *Evolución anual de la producción mundial de minerales de 2005 a 2021*. Obtenido de <https://es-statista.com/estadisticas/729104/produccion-minera-mundial/>
- Sterman, J. (2000). *Business dynamics: systems thinking and modeling for a complex world*. Irwin/McGraw-Hill.
- Unidad de Planeación Minero Energética - UPME. (2021). *Metodología General Aplicable a los planes formulados por la UPME para incorporar en ellos el enfoque territorial*. Guía práctica. Bogotá. Obtenido de <https://www1.upme.gov.co/Documents/Enfoque-territorial/Metodologia-enfoque-territorial.pdf>
- Unidad de Planeación Minero Energética - UPME. (2024). *Plan Nacional de Desarrollo Minero. Fase I: Diagnóstico Territorial*. Bogotá.
- Unidad de Planeación Minero Energética - UPME, & Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. (2024). *Plan Nacional de Desarrollo Minero. Fase II: Escenarios mineros – Planificando el futuro*.
- Unidad de Planeación Minero Energética UPME. (2019). *Guía para la incorporación de la dimensión minero energética en los planes de ordenamiento territorial*.
- Unidad de Planeación Minero Energética; Universidad Nacional de Colombia. (2014). *Simulación y evaluación del impacto de estrategias en el desarrollo del sector minero 2014-2032*. Obtenido de https://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/EstudiosPublicaciones/Simulaci%C3%B3n_evaluacion_del_impacto_estrategias_Sector_Minero_2014_2032.pdf
- United Nations Environment Programme. (2020). *Sustainability Reporting in the Mining Sector: Current Status and Future Trends*. Obtenido de <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/33924>
- Universidad Nacional de Colombia – Unidad de Planeación Minero Energética UPME. (2024). *Evaluación comparativa de experiencias de planeación minera en otros países*. Producto 2, Contrato CO1.PCCNTR.6447138.
- Universidad Nacional de Colombia. (2024). *Escenarios y modelo de simulación para minerales estratégicos en Colombia*. Informe interno, Medellín.
- World Bank. (2024). *World Bank Open Data*. Obtenido de https://data.worldbank.org/?skipRedirection=true&gl=1*-1fclwzr*_gcl_au*MTY5MzI2NjU1OC4xNzlwNzA2MTUx
- World Mining Data. (2024). *World Mining Data*. Austrian Federal Ministry of Finance. Obtenido de https://www.world-mining-data.info/?World_Mining_Data___PDF-Files
- Zammuto, G. y. (2005). Obtenido de <https://biblioguias.cepal.org/gobierno-digital/concepto-gobernanza>



Unidad de Planeación
Minero Energética



© UPME

AV. CALLE 26 # 69 D-91 TORRE 1 - PISO 9

BOGOTÁ - COLOMBIA | +57 601 2220601

UPME.GOV.CO