

La industria minera:

importancia económica y principales desafíos en seguridad, salud y medio ambiente



Jacqueline
Mesa Sierra

Gerente técnica del CCS

Ingeniera forestal / Especialista
en Gestión Medioambiental /
Magíster en Salud y
Seguridad en el Trabajo

La minería es una de las actividades más antiguas de la humanidad. Fue descrita desde los albores de la Edad de Piedra como una valiosa fuente de materiales para la fabricación de herramientas esenciales que, luego, desempeñaron un papel fundamental en el desarrollo de las civilizaciones a lo largo de la historia.

En términos contemporáneos, se define como la *actividad económica que se encarga de la extracción y explotación de los minerales que se encuentran en el suelo y en el subsuelo*. Además, el sector minero no solo abarca la extracción y transformación de recursos naturales, sino que también comprende las autoridades que regulan dichas actividades y las asociaciones y organizaciones que ofrecen servicios vitales a esta industria (Ministerio de Minas y Energía, 2023).

Los minerales con posibilidad de extracción son variados y pueden ser utilizados en diversidad de sectores e industrias. Por lo tanto, su importancia no se limita únicamente a la extracción inicial de estos recursos, sino que también radica en su papel como eslabón crucial en diversas cadenas de suministro. A continuación, se detallan algunos de los sectores relacionados con la minería y sus usos más relevantes:

Tabla 1. Uso de minerales según sector

Sector	Usos y minerales comunes
Construcción e infraestructura	Usos: fabricación de concreto, acero, yeso, vidrio y revestimientos, así como para componentes eléctricos y de plomería. / Minerales: arenas, gravas, yeso, hierro, cobre, sílice, aluminio y zinc.
Agricultura	Usos: abonos, nutrientes y correctores de suelos. / Minerales: roca fosfórica, caliza, azufre, magnesio, manganeso, zinc y caolín.
Medicina	Usos: en medicamentos, suplementos, radiología, elementos ortopédicos e implantes. / Minerales: platino, titanio, estroncio, bario, oro, uranio, cobre, magnesio, azufre, hierro, selenio, yodo, zinc, caolín, sales, calcita y minerales que aportan cationes esenciales para el organismo (sodio, potasio, calcio, magnesio, hierro y cobre).
Industria alimenticia	Usos: refinación y conservación de alimentos. / Minerales: sal, caliza, dolomita, magnesio, mica, azufre.
Aeronáutica	Usos: fabricación de aeronaves e instrumentos de navegación. / Minerales: oro, aluminio, hierro, níquel y titanio.
Automotriz	Usos: fabricación de vehículos. / Minerales: hierro, aluminio, cobre, paladio, níquel, cobalto, mica, titanio, caolín, talco, wollastonita y plomo, entre otros.
Sector eléctrico	Usos: generación de energía. / Minerales: carbón, uranio.
Industria siderúrgica	Usos: producción de acero. / Minerales: carbón, hierro, níquel, titanio, caliza y fluorita.
Joyería	Usos: fabricación de joyas y elementos decorativos. / Minerales: oro, plata, platino, piedras preciosas y semipreciosas.
Tecnología	Usos: fabricación de computadores, celulares, neveras, televisores, sistemas GPS, microondas, aspiradoras, ventiladores, entre otros electrodomésticos y dispositivos electrónicos. / Minerales: cobre, aluminio, oro, platino, tungsteno, wolframio, estaño, tantalio, niobio, plata, hierro, níquel, zinc, rodio, paladio, berilio, litio, magnesio, molibdeno, vanadio, cobalto, mica, talco, boratos, carbonatos, feldespatos y cuarzo.

Fuente: elaboración propia basada en Ministerio de Minas y Energía (2023).

La minería a nivel global

La actividad minera tiene amplia participación en la economía mundial: genera aproximadamente el 45 % del Producto Interno Bruto (PIB) global ya sea de manera directa o a través del uso de productos derivados para otras industrias (Holman Ospina et al., 2020). Así mismo, de acuerdo con Gaviria & Rodríguez, (2022), citado por Holman Ospina et al. (2020), cerca del 4 % del PIB de América Latina y el Caribe procede del sector extractivo y las exportaciones mineras representan más del 50 % del total del comercio exterior en algunos países como es el caso de Chile y Perú.

En Estados Unidos, por su parte, el valor total estimado de la producción de minerales no combustibles fue de 86.300 millones de dólares para el 2019 (USGS, 2020), siendo la producción de metales generadora de 28.100 millones de dólares. Además, el valor total de la producción de minerales industriales alcanzó los 58.200 millones de dólares, de los cuales 27.700 millones correspondieron a la producción de agregados destinados a la construcción (arena, grava y triturados de piedra)¹.



¹ Estados Unidos muestra una significativa dependencia de recursos minerales extranjeros ya que las importaciones representaron más de la mitad del consumo aparente de 46 minerales no combustibles, con una dependencia total de importaciones netas en 17 de ellos. Entre estos, se incluyen 14 minerales críticos que muestran una dependencia del ciento por ciento de las importaciones netas, mientras que los restantes 29 minerales tienen importaciones que superan el 50 % del consumo anual (Holman Ospina et al., 2020).

Entre tanto, en países latinoamericanos como Ecuador, la minería generó en 2020 810 millones de dólares en ventas por exportación, recaudó 430 millones en impuestos y 374 millones en inversión extranjera directa mientras que, para 2021, representó el 3,7 % del PIB (Roman Celli, 2022).

Así mismo, la industria tiene un aporte significativo a nivel de empleo en los diferentes países en los cuales se desarrolla. De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2015), la minería representa “alrededor del uno por ciento de la fuerza de trabajo mundial: unos 30 millones de personas de las cuales, al menos, 10 millones trabajan en la producción de carbón y se estima que 6 millones más trabajan en la minería de pequeña escala”.

A nivel mundial, se espera que el sector tenga un crecimiento mayor en el futuro. Esto se debe a que la transición energética hacia una economía baja en carbono, —una transformación necesaria y que ya está en marcha— no podrá tener éxito sin una mayor disponibilidad de minerales esenciales como el cobre, el litio, el manganeso, el plomo

En la actualidad, la industria minera legal representa en Colombia uno de los sectores más importantes dentro de la economía nacional no solo por los ingresos o rentas derivadas de su producción, sino por el impacto en términos de empleo y aporte a las regiones”.

y el zinc, entre otros. Estos minerales desempeñan un papel fundamental en tecnologías actuales para el desarrollo de vehículos eléctricos, paneles solares, aerogeneradores y sistemas de inteligencia artificial.

De acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (Spano et al., 2021), se estima que para el 2026 la demanda de minerales clave para la transición energética será más del doble que la registrada en 2015. Incluso, en un escenario sin mayores ambiciones asociadas a la reducción de las emisiones, se estima que la producción aumentaría entre una y diez veces más desde 2020, lo cual pone de relieve la importancia de acelerar la adopción de las mejores prácticas.

La minería en Colombia

En la actualidad, la industria minera legal representa en Colombia uno de los sectores más importantes dentro de la economía nacional no solo por los ingresos o rentas derivadas de su producción, sino por el impacto en términos de empleo y aporte a las regiones. Para 2022, el sector tuvo una participación en el PIB nacional del orden del 3 %. Por su parte, el valor de las exportaciones de esta industria fue de 20.387 millones de dólares y el aporte en impuestos, regalías y compensaciones fue de 15 billones de pesos. Así mismo, por cada punto de participación en el PIB la minería aportó \$1,4 billones en renta y generó un aproximado de 160.000 empleos directos y 750 mil empleos más indirectos (Asociación Colombiana de Minería, 2023).

No obstante, es importante señalar que las estadísticas relacionadas con el empleo pueden fluctuar. De acuerdo con datos reportados por la ‘Política Nacional de Seguridad Minera’ de 2022, esta industria aportó más de 350.000 empleos directos con el agravante de que tan solo el 27 % de los trabajadores mineros del país estarían afiliados al Sistema General de Seguridad Social.

Ahora bien, en Colombia el potencial de los recursos del subsuelo depende de la posibilidad de encontrar recursos minerales metálicos, no metálicos y



energéticos en un área determinada, tal como lo indica el Ministerio de Minas y Energía (2023). Sin embargo, en el país no se conoce todo el potencial de las reservas mineras, a excepción del carbón que tiene un aproximado de 5845 megatoneladas (MT), el níquel con 20 MT y unos pocos proyectos de oro, caliza, hierro, cobre y piedras ornamentales. Los demás minerales, incluyendo los que se requieren para la transición energética, no han sido estudiados y, por lo tanto, no se tiene una estimación precisa y acertada de las reservas.

Desafíos de la minería en SST y medio ambiente en Colombia

Pese a la importancia del sector minero, este también afronta grandes retos en cuanto a la gestión y mitigación de los denominados "pasivos ambientales y sociales". Esto implica que los impactos generados deben ser reducidos al mínimo y, para ello, resulta crucial que todos los actores involucrados prioricen una verdadera gestión sostenible de los recursos naturales, al tiempo que proporcionen garantías a las comunidades y poblaciones en las zonas de influencia.

Según la OIT (2015), a pesar de los esfuerzos que se realizan en muchos países, el índice de muertes, lesiones y enfermedades entre los trabajadores del sector en todo el mundo confirma que, en la mayoría de los países, la minería sigue siendo la ocupación más peligrosa. La preocupación de este organismo es evidente ya que el 8 % de los accidentes mortales en el mundo tienen lugar en la industria minera, a pesar de que este sector solo representa el 1 % de la fuerza laboral global.

En el caso de Colombia, las cifras también son preocupantes: para el primer semestre de 2023, el país registró una tasa de mortalidad de 30,79 muertes por cada 100.000 trabajadores (16 veces la tasa nacional)², indicador ob-



tenido tan solo de los trabajadores del sector cuyos empleadores los vincularon formalmente al Sistema General de Riesgos Laborales (SGRL). Esto indica que, a la fecha, se desconoce la tasa real de mortalidad de los trabajadores vinculados a la minería debido, principalmente, a los niveles de informalidad.

En línea con lo anterior, existe otra problemática relacionada con la formalización y la legalidad de las unidades productivas, lo cual reviste una realidad compleja como lo advierte el Ministerio de Minas y Energía toda vez que más del 60 % de las unidades pequeñas de explotación no cuentan con contratos de concesión, comúnmente llamados títulos mineros³, lo que genera diversas problemáticas a nivel social, ambiental y de empleo de las personas.

En este contexto, la minería en Colombia tiene amplios retos y desafíos toda vez que el sector y las actividades conexas deben asegurar la sostenibilidad en la triple cuenta de resultados, generando valor a nivel económico, social y ambiental. Algunos de los principales retos son:

- **Aumentar el nivel de legalidad de las minas:** en este sentido, es necesario que cualquier unidad de explotación cuente con los permisos y concesiones necesarias de tal manera que se pueda tener control de los diferentes procesos (exploración y explotación e, incluso, cierre seguro de la mina). La legalización de las unidades de explotación es un primer paso para poder hacer seguimiento

² Siniestralidad Laboral en el sector Minas y Canteras. Primer semestre de 2023 (Observatorio de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2023).

³ En Colombia, para constituir, declarar y probar el derecho a explorar y explotar minas de propiedad estatal, se debe obtener un contrato de concesión. Así mismo el título minero es: "el contrato de concesión que celebran el Estado y un particular para efectuar, por cuenta y riesgo de este último, los estudios, trabajos y obras de exploración de minerales de propiedad estatal que puedan encontrarse dentro de una zona determinada. Dichos minerales se explotan en los términos y condiciones establecidos en la ley (Código de Minas)" (Agencia Nacional de Minería, 2003).

al cumplimiento de los requisitos legales de tipo ambiental, social y laboral. El cumplimiento de este aspecto permite un mayor nivel de asistencia técnica y monitoreo de las unidades, así como un mayor control fiscal, lo que redundará en el aumento en los niveles de ingresos derivados de la actividad que, vía impuestos, apoyan el desarrollo económico y social de los municipios en los cuales se desarrollan las actividades mineras.

- **Incentivar el nivel de formalización del empleo:** para lograr una disminución significativa de los índices de accidentalidad, enfermedad y mortalidad laboral, resulta esencial que los trabajadores sean contratados de manera formal. Esto garantiza su afiliación al Sistema General de Seguridad Social y, por consiguiente, al Sistema General de Riesgos Laborales. De esta forma, se puede obtener una visión precisa de la magnitud de la siniestralidad en la población minera y dirigir de manera eficaz los esfuerzos para su reducción. Actualmente, la información disponible se limita a los trabajadores que mantienen una vinculación formal con empresas.
- **Mejora de las condiciones de trabajo:** en este aspecto es esencial el trabajo conjunto entre gremios, academia y Estado, de tal manera que se brinden lineamientos y estrategias para la mejora de las condiciones de trabajo al interior de las unidades de explotación. Es necesario fortalecer el “trabajo decente” brindando a los trabajadores mejores condiciones de seguridad y salud en el trabajo. Este aspecto también resulta clave si se aborda la reducción de la huella social de los proyectos.
- **Reducción de la huella socioambiental:** uno de los mayores retos está en torno a la gestión ambiental de los recursos, lo cual incluye aspectos como la energía, el agua, los residuos, los materiales peligrosos y los impactos en la biodiversidad. En cuanto a los




La minería en Colombia tiene amplios retos y desafíos toda vez que el sector y las actividades conexas deben asegurar la sostenibilidad en la triple cuenta de resultados, generando valor a nivel económico, social y ambiental”.

impactos sociales es necesario que los procesos de explotación minera aseguren un adecuado diálogo con las comunidades en las cuales se llevarán a cabo los proyectos, gestionando los aspectos que pueden impactar negativamente sus formas tradicionales de vida.

- **Preparación para la transición energética:** como se mencionó anteriormente, se espera el aumento de la demanda de minerales necesarios para esa transición por lo que, seguramente, existirá en el futuro próximo la apertura de nuevas unidades de explotación en las zonas que puedan llegar a tener disponibilidad de dichos minerales. Por lo tanto, se hace necesario que el Estado y la sociedad garanticen que esos procesos extractivos no profundicen aún más los impactos sociales y ambientales. En este sentido, se requiere aumentar el nivel de regulación y fiscalización por parte del Estado. A su vez, los productores y consumidores de las nuevas tecnologías deben incrementar el nivel de control y aseguramiento de la cadena de suministro de tal manera que no se incentive la adquisición de minerales

extraídos de fuentes ilegales, con incumplimiento de la normatividad y/o deterioro de las condiciones de trabajo de los pobladores.

Para respaldar genuinamente la transición energética desde el sector minero, es esencial que la actividad se oriente hacia una minería sostenible. Esto requiere una exhaustiva evaluación de los aspectos e impactos ambientales

y sociales de mayor relevancia, con el propósito de ofrecer soluciones basadas en enfoques técnicos, científicos y sociales. Esto debe motivar a los empresarios y a los gremios a comprometerse firmemente con la sostenibilidad, con el objetivo de elevar los estándares de vida de las comunidades locales, reducir la pobreza y mejorar las condiciones de trabajo. 



Referencias

- Agencia Nacional de Minería. (2003).** El título minero. https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/titulo_minero.pdf
- Asociación Colombiana de Minería. (2023).** Minería en cifras 2023. <https://acmineria.com.co/sitio/wp-content/uploads/2023/06/ACM-MineriaEnCifras-2023.pdf>
- Holman Ospina, M., Bravo Madera, J., Montero Pérez, J., & Pérez Fernández, A. (2020). 2.** Contexto de la minería global y nacional. <https://libros.cecar.edu.co/index.php/CECAR/catalog/download/54/110/1422-1?inline=1>
- Ministerio de Minas y Energía. (2023).** Transformación Minera. <https://www.minenergia.gov.co/es/misional/transformación-minera/>
- Observatorio de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2022).** Siniestralidad laboral en el sector Minas y Canteras. Año 2022. <https://ccs.org.co/atel-col-mineria-2022/>
- OIT. (2015).** La minería: un trabajo peligroso. https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/areasofwork/hazardous-work/WCMS_356574/lang-es/index.htm#:~:text=La minería representa alrededor del,la minería de pequeña escala.
- Roman Celli, M. (2022).** La importancia de la minería en la economía. Mundo Minero. <https://mundominero.com.ec/la-importancia-de-la-mineria-en-la-economia/>
- Spano, C., Natali, P., Cannon, C., Greene, S., Sucre, C., & Unzueta, A. (2021).** Latin America and the Caribbean 2050: Becoming a global Low-Carbon Metals and Solutions Hub. https://blogs.iadb.org/energia/es/la-importancia-de-la-mineria-latinoamericana-para-la-transicion-energetica-global/#_ftn1
- USGS. (2020).** Mineral Commodity Summaries 2020. <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2020/mcs2020.pdf>