

ACCIDENTES OCUPACIONALES EN EMPRESAS MINERAS A PEQUEÑA ESCALA EN
COLOMBIA: UN ESTUDIO DE LOS RETOS Y OPORTUNIDADES PARA LA
PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES MINEROS.

JAIRO ENRIQUE BARRIOS GUERRA

PROYECTO INTEGRAL DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN GESTIÓN AMBIENTAL

DIRECTOR

DIANA CAROLINA GARZÓN VELASCO

MSC. GESTIÓN AMBIENTAL Y ENERGÉTICA DE LAS ORGANIZACIONES

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL

BOGOTÁ D.C

2024

NOTA DE ACEPTACIÓN

Nombre del director

Firma del Director

Nombre

Firma del presidente Jurado

Nombre

Firma del Jurado

Nombre

Firma del Jurado

Bogotá, D.C. marzo de 2024

DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD

Presidente de la Universidad y Rector del claustro

Dr. Mario Posada García-Peña

Consejero Institucional

Dr. Luis Jaime García-Peña

Vicerrectora Académica

Dra. María Fernanda Vega de Mendoza

Vicerrectora de Investigaciones y Extensión

Dra. Susan Margarita Benavides Trujillo

Vicerrector Administrativo y Financiero

Dr. Ricardo Alfonso Peñaranda Castro

Secretario General

Dr. José Luis Macías Rodríguez

Decano Facultad de Ingeniería

Dra. Naliny Patricia Guerra Prieto,

Directora de programa

Dra. Nubia Liliana Becerra Ospina

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores.

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	7
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
1.1. Antecedentes.	9
1.2. Delimitación.	12
2. OBJETIVOS.	13
2.1. Objetivo general.	13
2.2. Objetivos específicos.	13
3. METODOLOGÍA.	14
4. MARCO REFERENCIAL.	15
4.1. Marco conceptual.	15
4.1. Marco normativo.	17
5. RESULTADOS.	19
5.1 FASE I. Identificación de los principales tipos de accidentes laborales asociados a la minería a pequeña escala en Cundinamarca.	19
5.2. FASE II. Consultar las estadísticas de accidentes de las minerías a pequeña escala en Cundinamarca	20
5.3. FASE III: Establecer las medidas de prevención, buenas prácticas y recomendaciones para mejorar la seguridad de los trabajadores en el sector de la minería	24
6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.	27
7. CONCLUSIONES.	29
REFERENCIAS	30

TABLA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Causas de las emergencias mineras ocurridas durante los años 2005 al 2019	6
Figura 2. Causas de las emergencias mineras ocurridas durante el año 2020	7
Figura 3. Causas de las fatalidades mineras ocurridas durante los años 2005 al 2019	7
Figura 4. Causas de las Fatalidades mineras ocurridas durante el año 2020	8
Figura 5. Marco normativo SG-SST / SGA	13
Figura 6. Emergencias mineras ocurridas durante los años 2005 al 2019 en Colombia	15
Figura 7. Emergencias mineras ocurridas durante el año 2020 en Colombia	16
Figura 8. Fatalidades mineras ocurridas durante los años 2005 al 2019 en Colombia	16
Figura 9. Mortalidades mineras ocurridas durante el año 2020 en Colombia	17

RESUMEN

La presente monografía se ejecutó con el propósito de investigar cuáles son las accidentes laborales más recurrentes en la minería a pequeña escala dentro del departamento de Cundinamarca, con el fin de ampliar información disponible de los últimos 10 años, de los diferentes estudios realizados por diversas entidades públicas como el Ministerio de Trabajo, de la Agencia nacional de minería; la academia “investigaciones de universidades”; agremiaciones del sector minero y demás publicaciones de tipo particular “blogs, páginas de internet, etc.”, con el fin de determinar buenas habilidades y recomendaciones para los trabajadores en la minería a pequeña escala en prevención de accidentes,

Para comprender esta investigación se inició con una pequeña reseña de la historia de la minería en Colombia, arribando al departamento de Cundinamarca, a su vez sobre los accidentes y fatalidades laborales que presentan en la minería. Seguidamente se realizó una revisión bibliográfica de la información asociada a la cantidad de accidentes y fatalidades en la minería a pequeña escala en Cundinamarca por medio de la verificación de las cifras y datos estadísticos reales emitidos por la página de la Agencia Nacional de Minería y publicaciones en periódicos.

Por último, se establecieron las buenas prácticas y recomendaciones para disminuir los accidentes y fatalidades de los trabajadores del sector de la minería de pequeña escala en Cundinamarca.

Palabras claves: Accidentes, fatalidad, mortalidad, minería pequeña escala, políticas, seguridad y salud en el trabajo, higiene industrial, legalidad.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las actividades extractivas y, específicamente, la minería a pequeña escala ha generado en Colombia un impacto significativo sobre la generación de accidentes laborales. La falta de medidas adecuadas de prevención y control de riesgos, así como la informalidad y la falta de regulación en el sector, han llevado a una alta incidencia de accidentes ocupacionales en los trabajadores de esta actividad. (Soler, 2014)

La minería a pequeña escala en Colombia es una actividad económica que se realiza en condiciones precarias y con un alto riesgo de accidentes ocupacionales. Según la Agencia Nacional de Minería, autoridad minera colombiana, se registraron 829 eventos de accidentes mineros reportados en Colombia para el periodo de 10 años (2005 – 2015), dentro de los cuales se registraron 1019 fatalidades (Fernández, Joaquín, & Restrepo, 2019).

De acuerdo con el Ministerio de Trabajo de Colombia, en 2019 se registraron 1.089 accidentes laborales en la minería, lo que representó un aumento del 13,4% en comparación con el año 2018 (Ministerio del Trabajo, 2021). Además, de estos accidentes, 34 resultaron en la muerte de trabajadores. Cabe destacar que estas cifras corresponden a la minería en general, y no solo a la minería a pequeña escala.

Cabe resaltar que las actividades mineras con mayor tasa de accidentes laborales que han provocado muertes a nivel nacional son:

- Extracción y aglomeración hulla (carbón piedra - explotación carboneras, gasificación carbón in situ y producción del carbón aglomerado).
- Extracción de caliza y dolomita.
- Extracción de metales preciosos (solo actividades de beneficio y actividades conexas)
- Extracción otros minerales metalíferos no ferrosos, excepto níquel. (País Minero, 2022)

En el año 2020 se registraron 450.110 accidentes de trabajo calificados en Colombia, una reducción significativa comparada con la accidentalidad en el año 2019 donde se presentaron 611.275. Sin embargo, dentro de los cinco sectores económicos que concentraron la mayor parte de los accidentes laborales, el primer lugar los ocupó minas y canteras, (Ministerio del Trabajo, 2021).

Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea la necesidad de realizar la presente monografía con el fin compilar toda la información necesaria respecto al tema y facilitar

investigaciones posteriores que puedan mitigar los accidentes laborales en la minería a pequeña escala en Colombia, ya que las tasas de accidentes en las minas de pequeña escala son habitualmente 6 o 7 veces más altas que en las operaciones de mayor escala, incluso en los países industrializados. (Organización Internacional del Trabajo, 2015)

Con base a un informe del Ministerio del Trabajo los departamentos con mayor tasa de accidentalidad dentro del sector minero se encuentran Antioquia, Boyacá, Caldas, Cundinamarca y Norte de Santander, en el 2022 se presentaron en estos departamentos 146 víctimas mortales en el sector minero, no siempre con las condiciones de seguridad necesarias, en 2021 el registro fue de 148 y 2020 la cifra fue superior, 171 fallecidos en emergencias en minas. (Ministerio de Trabajo, 2023)

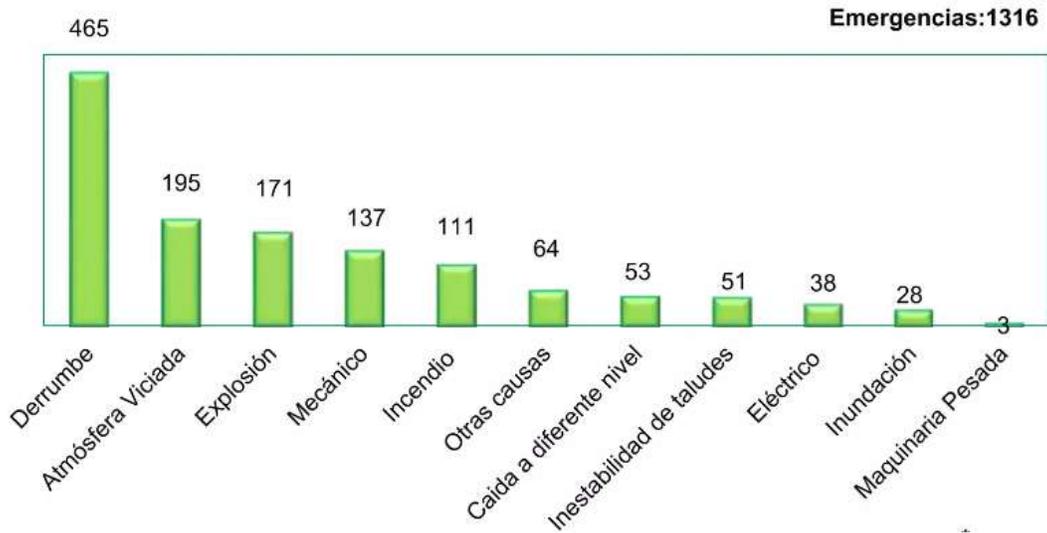
1.1. Antecedentes

Como antecedentes relacionados dentro de la accidentalidad en la actividad minera podemos referir la siguiente información de los antecedentes en accidentes ocurridos durante el periodo del 2005 al 2020 en Colombia:

A continuación, referenciamos las siguientes cifras estadísticas de las emergencias laborales producidas en las diferentes actividades dentro de la minería en Colombia.

Figura 1

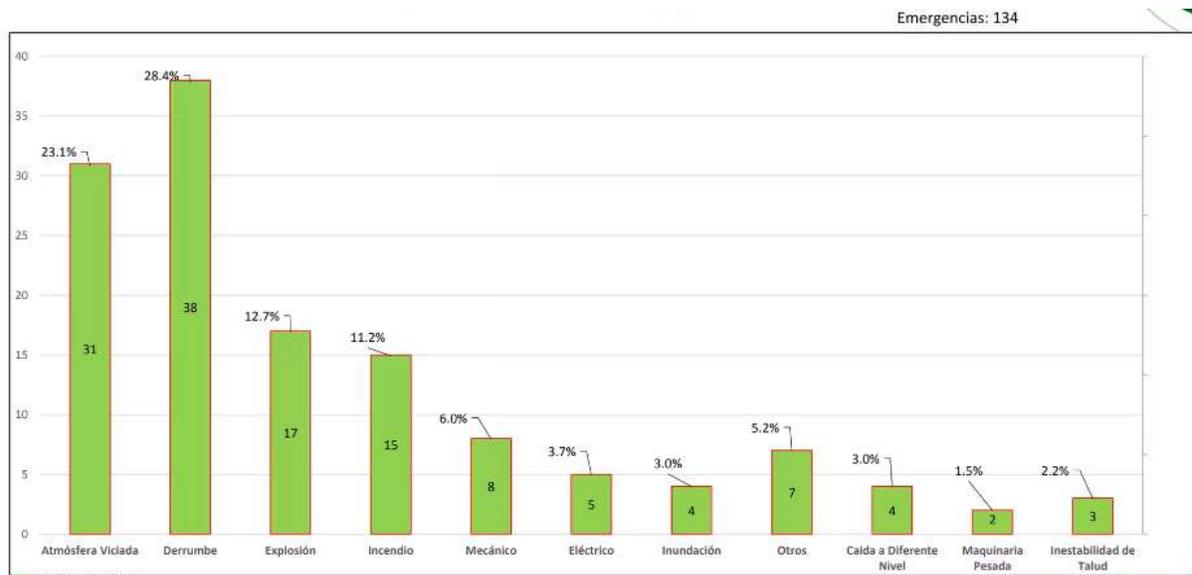
Causas de las emergencias mineras ocurridas durante los años 2005 al 2019



Nota. Se evidencia las emergencias que se produjeron según las actividades dentro de la minería en el periodo del 2005 al 2019 a corte del 31/12/2019. Tomado de la Agencia Nacional de Minería. Emergencias Mineras https://www.anm.gov.co/?q=emergencias_mineras

Figura 2

Causas de las emergencias mineras ocurridas durante el año 2020



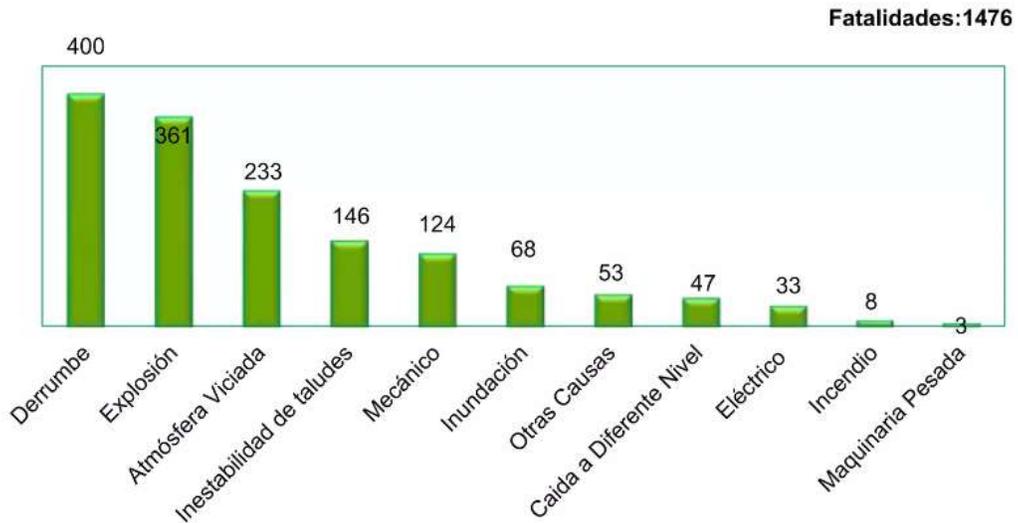
Nota. Se evidencia las emergencias que se produjeron según las actividades dentro de la minería en el año 2020 a corte del 19/11/2020. Tomado de la Agencia Nacional de Minería. Emergencias Mineras https://www.anm.gov.co/?q=emergencias_mineras

Durante el periodo del 2005 al 2020 se evidencia que se presentaron una totalidad de 1450 emergencias laborales dentro de las diferentes actividades mineras en Colombia.

Así mismo, referenciamos las siguientes cifras estadísticas de las fatalidades producidas en las diferentes actividades dentro de la minería en Colombia.

Figura 3

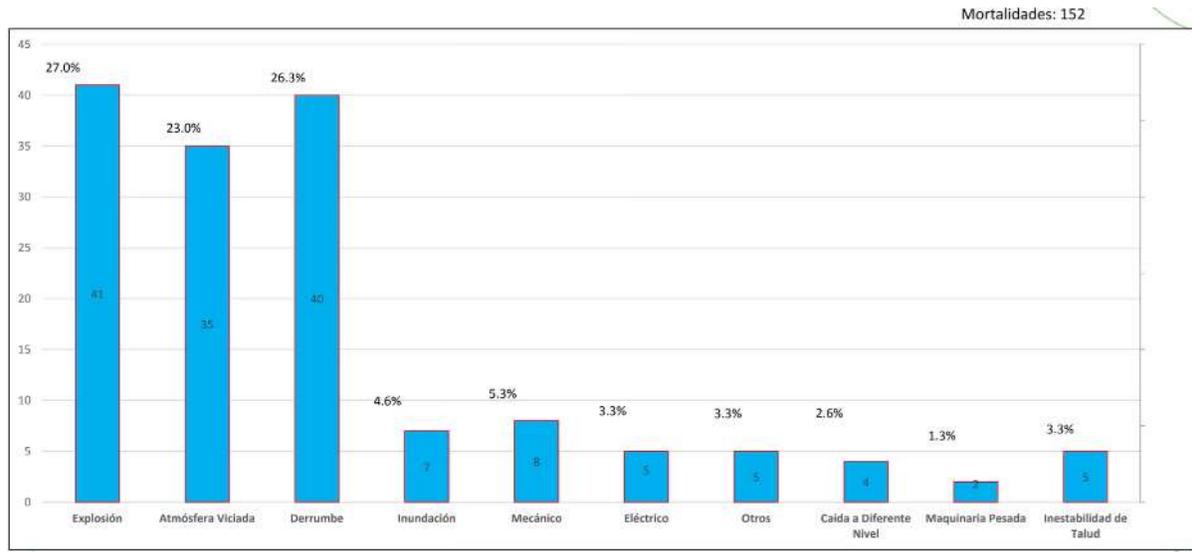
Causas de las fatalidades mineras ocurridas durante los años 2005 al 2019



Nota. Se evidencia las fatalidades que se produjeron según las actividades dentro de la minería en el periodo del 2005 al 2019 a corte del 31/12/2019. Tomado de la Agencia Nacional de Minería. Emergencias Mineras https://www.anm.gov.co/?q=emergencias_mineras

Figura 4

Causas de las Fatalidades mineras ocurridas durante el año 2020



Nota. Se evidencia las fatalidades que se produjeron según las actividades dentro de la minería en el año 2020 a corte del 19/11/2020. Tomado de la Agencia Nacional de Minería. Emergencias Mineras https://www.anm.gov.co/?q=emergencias_mineras

Durante el periodo del 2005 al 2020 se evidencia que se presentaron una totalidad de 1628 emergencias laborales dentro de las diferentes actividades mineras en Colombia.

1.2. Delimitación

La presente monografía se desarrolló mediante una revisión bibliográfica de los últimos 10 años sobre los accidentes laborales en las actividades mineras dentro de espacios confinados en el departamento de Cundinamarca, entendiéndola esta como las actividades mineras llevadas a cabo utilizando pocos recursos y a su vez de maquinaria.

2. OBJETIVOS.

2.1. Objetivo general.

Realizar un estado del arte sobre los accidentes ocupacionales de la minería a pequeña escala en Colombia.

2.2. Objetivos específicos.

- Identificación de los principales tipos de accidentes laborales asociados a la minería a pequeña escala en Cundinamarca.
- Consultar las estadísticas de accidentes de las minerías a pequeña escala en Cundinamarca.
- Identificar las medidas de prevención, gestión de riesgo y las buenas prácticas y recomendaciones para mejorar la seguridad de los trabajadores en el sector.

3. METODOLOGÍA.

Esta investigación se realizó mediante la revisión bibliográfica tomando como referencia las distintas ilustraciones realizadas por varias entidades pública como la Agencia Nacional de Minería, la Defensoría del Pueblo, el Ministerio de Trabajo, Ministerio de Minas y Energía; de la academia investigaciones de universidades; agremiaciones del sector minero y demás publicaciones de tipo particular blogs, páginas de internet, etc., para identificar las principales causas de accidentalidad en las mineras a pequeña escala en Cundinamarca para poder brindar medidas de prevención; para lo cual se hace importante trabajar en el desarrollo de esta monografía el método de investigación cualitativa descriptiva, ya que esta nos permite dar solución a cada uno de los objetivos específicos.

- **FASE I:** Identificación de principales tipos de accidentes laborales asociados a la pequeñas minería a pequeña escala en Cundinamarca, se realiza una búsqueda de información relacionada con los diferentes accidentes laborales en el sector de la minería pequeña escala tomando como reseña los distintos estudios realizados por entidades públicas y demás publicaciones de tipo particular como blocks, páginas de internet entre otras, para identificar porque se presentan los accidentes dentro de las actividades mineras.
- **FASE II:** Consultar las estadísticas de accidentes de las mineras a pequeña escala en Cundinamarca, se hace importante considerar los datos estadísticos con base a los accidentes laborales producidos dentro de la minería publicados por entidades oficiales y o universidades; así mismo realizar su respectivo análisis de tendencia si estos han aumentado o disminuido en el transcurrir de los años.
- **FASE III:** Establecer las medidas de prevención, buenas prácticas y recomendaciones para mejorar la seguridad de los trabajadores en el sector de la minería, se identificarán las distintas medidas de intervención para la prevención de los accidentes laborales y la realización de las buenas prácticas con el fin de minimizar los accidentes laborales dentro de las actividades mineras.

4. MARCO REFERENCIAL.

4.1. Marco conceptual.

La minería a pequeña escala en Colombia se remonta a la época precolombina, cuando se extraían minerales de los ríos y de las montañas para uso ornamental y ceremonial. Con la llegada de los españoles, durante la época colonial, la minería a pequeña escala fue una actividad importante para la extracción de oro y otros minerales. En la época republicana, esta actividad se mantuvo como una de las más importantes en la economía del país. (La Republica, 2019)

Con la llegada de la minería del siglo XXI, la preocupación por la población, medioambiente y recursos de Colombia impulsó que toda actividad minera fuese regulada; actualmente los permisos son competencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales por medio de los cuales se regulan actividades que implican el uso de los recursos naturales y algunas que pueden generar contaminación ambiental. (Alonso Cardenas, 2016)

En la actualidad, la minería a pequeña escala sigue siendo una actividad importante en Colombia, principalmente en zonas rurales y en áreas de difícil acceso. Según el Ministerio de Minas y Energía de Colombia, en el año 2020, esta actividad representó el 14% de la producción de oro del país. (Aguilar Londoño & González Castrillón, 2021)

Es importante entender que la minería a pequeña escala como, son las que extracciones que "se realicen con herramientas e implementos simples de uso manual, accionados por la fuerza humana, y cuya cantidad extraída no sobrepase en ningún caso a las doscientas cincuenta (250) toneladas anuales de material". La pequeña minería también puede ser catalogada como una forma de minería de subsistencia la cual se lleva a cabo por personas naturales que dedican su fuerza de trabajo a la extracción de algún mineral mediante métodos rudimentarios y que generan ingresos de subsistencia. Por su propia definición, la minería de subsistencia siempre será una minería de pequeña escala. (Güiza L. , 2013)

Cabe resaltar que la pequeña minería hace parte de la subsistencia del 22% de la población colombiana esto quiere decir que "al menos 15.000 familias viven de la minería de hecho o no legalizada en el país, distribuidas en unas 3.600 minas que no cuentan con un título debidamente registrado ante las autoridades mineras"; es importante reconocer que en Colombia "los departamentos de Córdoba (86%)⁵ , Boyacá (69%), Risaralda (64%), Quindío (62%), Valle

del Cauca (55%), Caldas (52%) y Antioquia (46%) tienen el mayor porcentaje de municipios con minería de hecho” (Defensoría del Pueblo Colombia, 2010)

La actividad minera está asociada con una serie de accidentes ocupacionales siendo esto según Decreto 1295/94 – Ley 776 de 2002 Artículo 9. “todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte”. Dentro del área de la minería a pequeña escala se encuentra una serie de accidentes que pueden afectar la salud y seguridad de los trabajadores. Ya que se encuentran expuestos a diversos riesgos como derrumbes, explosiones, caídas, intoxicaciones, exposición a sustancias tóxicas como el mercurio, el cianuro, el plomo, el arsénico, entre otros. (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1979).

Por esto, es significativo resaltar que, en Colombia, existen diversas políticas y medidas de prevención y control de los riesgos ocupacionales en la minería a pequeña escala. Entre ellas, se pueden mencionar:

- La Resolución 2400 de 1979, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo para garantizar condiciones de trabajo seguras y saludables.
- El Programa Nacional para la Prevención y Control de la Exposición al Mercurio en la Minería de Oro a Pequeña Escala, que tiene como objetivo reducir los riesgos asociados con la exposición al mercurio en la minería a pequeña escala.

Teniendo en cuenta lo anterior, en Colombia la minería a pequeña escala en sigue siendo una actividad importante en varias regiones del país, y su impacto económico es significativo. Sin embargo, la falta de regulación y la informalidad de la actividad han llevado a condiciones laborales precarias y a la exposición a riesgos ocupacionales. Los trabajadores de la minería a pequeña escala en Colombia están expuestos a riesgos como la inhalación de polvo de sílice, la exposición al mercurio y otras sustancias químicas tóxicas, y las lesiones musculoesqueléticas. (Lopez Kelly, 2022)

Para abordar estos riesgos ocupacionales, Colombia ha implementado varias iniciativas y programas en las últimas décadas. Entre ellos, destacan la Ley 1562 de 2012, que establece el Sistema de Riesgos Laborales y busca garantizar condiciones de trabajo seguras y saludables.

De acuerdo con lo anterior, podemos establecer que, de acuerdo con el ordenamiento jurídico colombiano, la pequeña minería no está reconocida formalmente, se define por el tamaño de su producción y puede ser considerada también como minería artesanal, ilegal, informal, de hecho, de subsistencia y tradicional, pero esto no se aplica en todos los casos. (Güiza L. , 2013)

A pesar de estos esfuerzos, aún quedan por mejorar condiciones laborales para mitiga los riesgos ocupacionales en la minería a pequeña escala en Colombia. Se necesitan más investigaciones sobre la prevalencia y los efectos de la exposición a riesgos ocupacionales en esta industria, así como un mayor esfuerzo por parte del gobierno y las empresas para garantizar condiciones laborales seguras y saludables para los trabajadores.

4.1. Marco normativo

En la siguiente tabla se presentan los principales recursos legales relevantes para el estudio de accidentes ocupacionales en actividades mineras a pequeña escala en Colombia.

Figura 5

Marco normativo SG-SST/ SGA

NORMA	DESCRIPCIÓN
Constitución Política de Colombia de 1991:	En su artículo 56 establece el derecho a la salud y a un ambiente sano.
Ley 9 de 1979:	Por la cual se dictan medidas sanitarias.
Ley 1562 de 2012:	Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional.
Decreto 1072 de 2015:	Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.
Resolución 2400 de 1979:	Por la cual se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo para garantizar el bienestar de los trabajadores.

Figura 5 (Continuación)

Resolución 2013 de 1986:	Por la cual se establece el Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial para la minería.
Decreto 2235 de 2012:	Por el cual se reglamenta la Ley 1382 de 2010 en materia de minería a pequeña escala y se dictan otras disposiciones.
Resolución 0156 de 2013:	Por la cual se establecen las disposiciones para la prevención de la silicosis en la minería.
Resolución 2401 de 1986:	Por la cual se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud ocupacional en minería subterránea.
Decreto 2762 de 2001:	Por el cual se reglamenta la Ley 685 de 2001 en materia de minería a pequeña escala y se dictan otras disposiciones.
Ley 685 de 2001:	Por la cual se expide el Código de Minas.
Decreto 1807 de 2014:	Por el cual se reglamenta la exploración y explotación de minerales radiactivos.
Resolución 0058 de 2016:	Por la cual se establece el procedimiento para la identificación, evaluación, seguimiento y control de los riesgos laborales en el sector minero.
Decreto 1886 de 2015:	Por el cual se establecen las disposiciones para la gestión integral de la calidad del aire y se dictan otras disposiciones.
Resolución 2646 de 2008:	Por la cual se establecen las obligaciones de los empleadores y trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales.
Convenio 176 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT):	Sobre la seguridad y la salud en las minas.
Convenio 155 de la OIT:	Sobre la seguridad y la salud de los trabajadores.

Nota. Recopilación de normatividad legal aplicable al sector de la minería. Tomado de: de Galvez, I. G. (octubre de 2019). Identificar los posibles desordenes musculo esqueléticos en miembros superiores asociados al efecto vibratorio durante la perforación en trabajadores de minería subterránea..

<https://repositorio.unitec.edu.co/bitstream/handle/20.500.12962/544/Des%20muscoesquel%20a9ticos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

5. RESULTADOS

5.1 FASE I. Identificación de los principales tipos de accidentes laborales asociados a la minería a pequeña escala en Cundinamarca

En la labor de la minería se han presentado una serie de accidentes laborales, que han afectado la salud de los trabajadores dependiendo el grado de gravedad del accidente estos han llegado a producir hasta la muerte; a continuación, mencionaremos algunos de los accidentes laborales que se han ocurrido en Cundinamarca.

- Explosión Subterránea en mina de Carbón: esta es uno de los principales causantes de accidentes que se producen dentro de las actividades de minería de carbón, ya que se presentan grandes concentraciones de metano y a la vez de polvo de carbón, encontrando estas excavaciones con deficiencia de ventilación, lo cual con una sola chispa que se genere dentro de estas se puede producir una gran explosión conllevando esto a un derrumbe; una de las consecuencias de las explosiones es que da lugar a una atmosfera irrespirable, lo cual puede producir la muerte en el trabajador por presentar hipoxia aguda secundaria a una insuficiencia respiratoria lo cual se genera por una asfixia por sofocación; lo anterior se relaciona además con una intoxicación por monóxido de carbono. (Agencia Nacional de Minería, 2020).
- Derrumbe por inestabilidad de tierra: es otra de las causas que han producido accidentes dentro de la labor minera por falta de aplicación de mecanismos de ingeniería industrial, para lo cual los trabajadores quedan atrapados entre un alud de tierra no solamente sucede en mineras de subterránea si no también en mineras a cielo abierto diferencia que es esta no existe acumulación de gases. Como el accidente producido en el municipio de Ubalá dentro de una mina de Hierro. (Espinosa, 2021).
- Caídas de objetos: es otra de las causas de accidentalidad entro de las minas en el departamento de Cundinamarca, como lo ocurrido en una mina de carbón en el municipio de Cucunuba en la vereda de aposentos donde por la caída de una roca del techo de la labor minera produce el fallecimiento de un trabajador. (El Espectador, 2012).
- Deficiencia de inspecciones de puestos de trabajo y condiciones de Seguridad: es una de las causas menos sonadas que producen accidentes laborales, pero estos pueden llegar a producir hasta la muerte lo cual sucedió en una de las minas del municipio de Cucunuba en una mina de carbón que por falla de una guaya que tiraba un de los coches se suelta causando un golpe en la cabeza a uno de los mineros causándole la muerte. (La Villa, 2021).

- Accidentes por riesgo eléctrico: es una de las causas menos sonadas que producen accidentes laborales, pero estos pueden llegar a producir hasta la muerte una amputación de una parte del cuerpo o hasta la muerte del trabajador; en Cundinamarca hasta el momento no se han reportado este tipo de accidentes dentro de las minas a pequeña escala.
- Accidentes por atrapamiento en maquinaria: es otro de las causas de accidentalidad dentro de la labor minera ya que manejan diferentes tipos de maquinaria, en Cundinamarca hasta el momento no se han reportado datos estadísticos por tipo de accidente.

5.2. FASE II. Consultar las estadísticas de accidentes de las minerías a pequeña escala en Cundinamarca

Según las estadísticas reportadas por la Agencia Nacional de Minería (ANM) durante los años 2005 al 2019 en el departamento de Cundinamarca se reportaron alrededor de 276 accidentes en las minerías, ocupando el departamento de Cundinamarca el segundo puesto de accidentalidad en Colombia con un 20,97% (Agencia Nacional de Minería, s.f.); representado en la figura 6.

Figura 6

Emergencias mineras ocurridas durante los años 2005 al 2019 en Colombia



Nota. Se evidencia la cantidad de accidentes en minería que se produjeron en Colombia según el departamento durante el periodo del 2005 al 2019, a corte del 31/12/2019. Tomado de la Agencia Nacional de Minería. Emergencias Mineras https://www.anm.gov.co/?q=emergencias_mineras

En el transcurso del año 2020 según la Agencia Nacional de Minería en el departamento de Cundinamarca se reportaron 16 accidentes en las actividades mineras, ocupando el departamento de Cundinamarca el cuarto puesto de accidentalidad en Colombia (Agencia Nacional de Minería, s.f.); representado en la figura 7.

Figura 7

Emergencias mineras ocurridas durante el año 2020 en Colombia



Nota. Se evidencia la cantidad de accidentes en minería que se produjeron en Colombia según el departamento durante el año 2020, a corte del 19/11/2019. Tomado de la Agencia Nacional de Minería. Emergencias Mineras https://www.anm.gov.co/?q=emergencias_mineras

Según las estadísticas reportadas por la Agencia Nacional de Minería (ANM) durante los años 2005 al 2019 en el departamento de Cundinamarca se reportaron alrededor de 291 fatalidades mineras, ocupando el departamento de Cundinamarca el tercer puesto de fatalidad en Colombia con un 19,7% (Agencia Nacional de Minería, s.f.); representado en la figura 8.

Figura 8

Fatalidades mineras ocurridas durante los años 2005 al 2019 en Colombia



Nota. Se evidencia la cantidad de fatalidades mineras que se produjeron en Colombia según el departamento durante el periodo del 2005 al 2019, a corte del 31/12/2019. Tomado de la Agencia Nacional de Minería. Emergencias Mineras https://www.anm.gov.co/?q=emergencias_mineras

En el transcurso del año 2020 según la Agencia Nacional de Minería en el departamento de Cundinamarca se reportaron 26 mortalidades en las actividades mineras, ocupando el departamento de Cundinamarca el tercer puesto en mortalidades en Colombia (Agencia Nacional de Minería, s.f.); representado en la figura 9.

Figura 9

Mortalidades mineras ocurridas durante el año 2020 en Colombia



Nota. Se evidencia la cantidad de mortalidades mineras que se produjeron en Colombia según el departamento durante el año 2020, a corte del 19/11/2019. Tomado de la Agencia Nacional de Minería. Emergencias Mineras https://www.anm.gov.co/?q=emergencias_mineras

El departamento de Cundinamarca ocupó el quinto lugar con la mayor tasa de mortalidad con 90,2 eventos por cada 100.000 trabajadores durante el 2022. Las principales causas de accidentalidad mortal en este sector se deben entre otras, a las fallas geomecánicas, atmósfera contaminada irrespirable y las fallas mecánicas que representan el 82%. El 90% de accidentes mortales es atribuido a la minería subterránea, donde la extracción de carbón representa el 66% y de esto el 15% se debe a la mala ventilación y el precario transporte al interior de las minas. (Citynoticias, 2023).

5.3. FASE 111: Establecer las medidas de prevención, buenas prácticas y recomendaciones para mejorar la seguridad de los trabajadores en el sector de la minería

La normatividad colombiana que se tiene en cuenta para la prevención de los accidentes laborales y el control de los riesgos, en Colombia y que es de vital importancia es:

- a) La Resolución 2400 de 1979, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo para garantizar condiciones de trabajo seguras y saludables.
- b) Decreto 1886 del 2015, por el cual se establece el reglamento de seguridad en las labores mineras subterráneas.
- c) Guía técnica de implementación del sistema SG-SST para la pequeña minería.

- d) Guía de seguridad para la ventilación de minas subterráneas.
- e) Circular 1814 del 2011, lineamientos en materia de seguridad minera.

Para la prevención de los accidentes laborales dentro de las pequeñas mineras se deberían de tener en cuenta la normatividad anterior mente nombrada, esta es la más relevante en materia de labores mineras, también contar la implementación de una matriz de los elementos de protección personal, elementos que se les deben de entregar a los mineros para la realización de sus actividades minimizando así los accidentes de tipo de inhalación de sustancias químicas por deficiencia en ventilación en las minas y de la realización de mediciones ambientales.

Figura 8

Matriz de elementos de protección personal para actividad minera

EPP	PICTOGRAMA	CARACTERISTICAS
OVEROL		<p>QUE OFRECEN:</p> <p>Altos niveles de protección durabilidad y comodidad. Barrera contra químicos de menores limpiezas y salpicaduras.</p> <p>ROPA PROTECTORA</p> <p>Los trabajadores que manipulan combustibles operan oleoductos, plataformas de perforación petrolera. Como los trabajadores Mineros, etc.</p>
BOTAS DE CAUCHO PUNTA DE ACERO		<p>Bota de Caucho Minera, 100 % caucho, Puntera de acero, Planta antideslizante, Forro Térmico azul o forro de lona blanco, Fabricado bajo el proceso de compresión, Una sola pieza, Color negro, Altura 36 cms., Íntegramente reforzadas especialmente en la puntera, tobillo y talón, Uso en labores de minas, industrias, pesquería, construcción y otras labores.</p>
CASCO TIPO 1		<p>Fabricado en polipropileno, diseño ultramoderno para proteger la cabeza contra impactos de objetos en caída libre, golpes contra objetos fijos, salpicaduras químicas, choques eléctricos y radiación solar o térmica moderada. Visera tamaño mediano, ideal para trabajos en minería y recintos confinados, mateada en la parte inferior para evitar la reflexión de la luz con portalámparas.</p>
PROTECCION AUDITIVA		<p>REF 9-092 *Fabricado en silicona, con cuatro membranas de mayor a menor dimensión y una excelente acomodación dentro del oído, que incrementa los niveles de atenuación,</p> <p>REF. 9-0809A *Protector auditivo con copas en ABS, espuma interna y cojinete para aislar y atenuar los niveles de ruido perjudiciales para la salud, sin afectar la audición en una conversación normal.</p>

<p>PROTECCION RESPIRATORIA</p>		<p>REF. 1835. Fabricadas bajo especificaciones de la norma 42CFR-84 de NIOSH con aprobación N95 para material particulado libre de neblinas aceitosas. Medio filtrante electrostático de alta especificación para retención superior al 95% de partículas suspendidas en el aire y concentraciones <10 TLV.</p> <p>REF. 18000. pieza facial durable, diseñada para ser usada muchas veces con cartuchos y filtros reemplazables. Cabezal del arnés: fácil colocación. Distribuye uniformemente el Peso sobre la cabeza del trabajador.</p>
<p>PROTECCION VISUAL</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Lente claro: Para uso en interiores donde es necesaria la protección contra impactos. - Norma de referencia ANSI Z-87.1 - Diseño moderno, Montura en nylon, montura combinada en colores rojo, blanco y azul. - Lentes intercambiables, en policarbonato, con tratamiento “4C” (UV, anti empañante, anti-rayadura y antiestática). - Brazos graduables. - Protección lateral, proporcionan un amplio ángulo de visión. <p>Colores de lente disponibles: claro, gris y verde</p>
<p>GUANTES</p>		<p>Guante en vaqueta combinada con canvas. Refuerzo en todos los dedos (“fingers tips”) en la tenaza, pulgar e índice y sobre las Articulaciones. Puño tipo mosquetero con ribete y soporte en caucho para mayor nivel de protección, con elástico para que el puño se ajuste. Recomendado para trabajos generales que requieran niveles importantes de resistencia a la abrasión.</p> <p>Riesgos mecánicos como: abrasión, golpeteo, punzonado, rozamiento, temperaturas, chispas, calor radiante e incluso calor directo intermitente.</p>

Nota: Descripción de los elementos de protección personal que deberían de tener los trabajadores de las actividades mineras.

6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Se hace importante reconocer, que la minería a pequeña escala en Colombia y más en el departamento de Cundinamarca sigue siendo una de las actividades de mayor impacto económico tanto regional como nacional; así mismo que los índices de accidentalidad y de fatalidad en este sector han venido creciendo por causas de fallas geomecánicas, atmósfera contaminada irrespirable y las fallas mecánicas que representan el 82%. El 90% de accidentes mortales es atribuido a la minería subterránea, donde la extracción de carbón representa el 66% y de esto el 15% se debe a la mala ventilación y el precario transporte al interior de las minas. (Citynoticias, 2023), esto se debe al tanto a la falta de implementación del sistema de seguridad y salud en el trabajo e higiene industrial, como el desconociendo en su normatividad y poco conocimiento frente a temas de autocuidado, hace que aumente de manera progresiva la tasa de accidentalidad y fatalidad, así mismo como la falta de regulación por parte de entidades gubernamentales, recursos para la tecnificación y desarrollo de la actividad minera y la legalización de algunas zonas mineras en el departamento de Cundinamarca. (Ministerio de Minas y Energia, 2022)

Por ende, la articulación de diferentes entidades que apoyen en sector minero a pequeña escala para la inspección, el acompañamiento y la vigilancia en a cada una de las obligaciones, también pueden ayudar a la disminución de los accidentes presentado en el sector, dando de manera prolongada un acercamiento de dicha minería a la legalidad y al crecimiento como empresa, puesto que es importante que desde la seguridad nacional se logre llegar a un acuerdo con dichas empresas ilegales, para avanzar en las capacitaciones, programas que vayan asociadas a la seguridad de sus trabajadores para disminuir el riesgo en el sector, es importante nombrar que las mayores causas de accidentalidad en Cundinamarca son las fallas geomecánicas, atmósfera contaminada irrespirable y las fallas mecánicas; actividades atribuidas a la minería subterránea; para abordar la prevención de los accidentes en las minerías en Colombia, la Agencia Nacional de Minería cuenta con unas guías para que las pequeñas minerías en Cundinamarca las implementas, estas guías son:

- Guía de Seguridad para ventilación de minas subterráneas
- Guía de Seguridad para sostenimiento de minas subterráneas
- Guía Técnica de Seguridad para transporte en minas subterráneas

El tema de la pandemia en el año 2021 fue impactante, ya que en estos riesgos en la minería presentaron una disminución, esto se debió que durante este tiempo fue tanto el control de la

emergencia sanitaria a nivel nacional que hicieron que muchos de los mineros se tuvieran que quedar en casa salvaguardo su vida y la de los suyos del virus.

Para dar un buen manejo de la minería a pequeña escala se hace de suma importancia, diseñar e implementar mecanismos de gestión de cambio en la actividad minera orientadas en el manejo de riesgos y la prevención de accidentes laborales, ya que esto permitirá ahondar en el tema de las buenas prácticas desde el componente minero y recogerá la información acertada para la disminución d riesgo y el aprendizaje de cada uno de los trabajadores que practiquen la minería a pequeña escala desde la legalidad.

7. CONCLUSIONES.

- Se identificaron los principales tipos de accidentes asociadas a la minería de pequeña escala en Cundinamarca, mediante de una revisión bibliográfica tomando como referencia las distintas ilustraciones realizadas por varias entidades pública como la Agencia Nacional de Minería, la Defensoría del Pueblo, el Ministerio de Trabajo, Ministerio de Minas y Energía; de la academia investigaciones de universidades; agremiaciones del sector minero y demás publicaciones de tipo particular blogs, páginas de internet, etc.; donde se evidenciaron que los accidentes dentro de las actividades mineras se presentan por lo general por explosión subterránea en mina de carbón, derrumbe por inestabilidad de tierra y deficiencia en inspecciones de seguridad; como consecuencia de esto y la falta de la implementación de higiene industrial en la minería a pequeña escala se vienen presentando los accidentes laborales mortales.
- Se documentó la información asociada a la cantidad de accidentes mineros y fatalidades en la minería a pequeña escala en Cundinamarca, por medio la verificación de las cifras y datos estadísticos reales emitidos por la página de la Agencia Nacional de Minería y de recolección de información estadística de periódicos, en donde se evidencia un incrementó de la tasa de mortalidad con 90,2 eventos por cada 100.000 trabajadores durante el 2022, evidenciando como principales causas de accidentalidad mortal las fallas geomecánicas, la atmósfera contaminada irrespirable y las fallas mecánicas atribuidas a la minería subterránea.
- Se dispusieron entre las buenas prácticas y recomendaciones para mejorar la Seguridad y Salud en el Trabajo dentro del sector de la minería de pequeña escala en Cundinamarca, por medio de una recopilación de intereses regulatorios determinados para las compañías mineras por medio de la agrupación de normas que deben cumplir las empresas mineras, demostrando el cumplimiento de la normatividad del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y así mismo como la entrega de los elementos de protección personal aptos para la labor de cada actividad dentro de la minería; para lo cual se estructuro una matriz de elementos de protección personal (EPPS), contemplando las características apropiadas para esta actividad, para lo cual con ello se contempla prevenir algunos accidentes laborales corridos por la falta de utilización de estos.

REFERENCIAS

- Agencia Nacional de Minería. (17 de Junio de 2020). *Lección Aprendida*. .
https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/leccion_aprendida_explo_s_ub_carbon_cucunuba_cundinamarca_2020.pdf
- Agencia Nacional de Minería. (s.f.). *Emergencias Mineras*. .
https://www.anm.gov.co/?q=emergencias_mineras
- Aguilar Londoño, T., & González Castrillón, E. M. (Octubre de 2021). *Exploración minera en Colombia*. . <https://www.minenergia.gov.co/static/mineriaco/src/document/Presentacion-Exploracion-temp.pdf>
- Alonso Cardenas, J. (Noviembre de 2016). *Aspectos ambientales de la pequeña minería*. .
<https://www.responsiblemines.org/wp-content/uploads/2017/05/03-07-2017-Somos-Tesoro-Cartilla-3.pdf>
- Citynoticias. (23 de abril de 2023). Sector minero: Cundinamarca ocupa el quinto lugar en tasa de mortalidad. *Citynoticias*. . https://citytv.eltiempo.com/programas/citynoticias-fin-de-semana/sector-minero-cundinamarca-ocupa-el-quinto-lugar-en-tasa-de-mortalidad_59626
- Defensoría del Pueblo Colombia. (Diciembre de 2010). *La minería de hecho en Colombia*. .
https://www.academia.edu/30078164/Defensor%20C%20A%20D%20A%20C%20O%20L%20O%20M%20B%20I%20A%20del%20Pueblo_Defensor%20C%20A%20D%20A%20La_miner%20C%20A%20D%20A%20de_hecho_en_Colombia_La_miner%20C%20A%20D%20A%20de_hecho_en_Colombia
- El Espectador. (14 de febrero de 2012). Accidentes en minas de Carbón en Cundinamarca dejan dos muertos. *Accidentes en minas de Carbón en Cundinamarca dejan dos muertos*, págs.
<https://www.elespectador.com/colombia/mas-regiones/accidentes-en-minas-de-carbon-en-cundinamarca-dejan-dos-muertos-article-326628/>.
- Espinosa, H. S. (25 de Febrero de 2021). *Joven minero murió en su primer día de trabajo en Ubalá, Cundinamarca*. . Alerta Bogotá: <https://www.alertabogota.com/noticias/local/joven-minero-murio-en-su-primer-dia-de-trabajo-en-ubala-cundinamarca>
- Fernández, C., Joaquín, O., & Restrepo, A. (15 de 12 de 2019). *Accidentes de trabajo en el sector minero en Colombia para el periodo 2005-2015*. Recuperado el 11 de 03 de 2023, de Repositorio Universidad del Rosario:
<https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/20717>

- Güiza, L. (05 de Diciembre de 2012). La pequeña minería en Colombia: Una actividad no tan pequeña. *Dyna*, 80(181).
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532013000500012
- Güiza, L. (27 de Agosto de 2013). *La pequeña minería en Colombia: Una actividad no tan pequeña*. <https://repository.urosario.edu.co/server/api/core/bitstreams/fe4f6303-07d1-4cee-b3bc-e742e75b764d/content>
- La Republica. (20 de Agosto de 2019). *En 200 años, la economía colombiana pasó del oro colonial al petróleo*. <https://www.larepublica.co/economia/en-200-anos-la-economia-colombiana-paso-del-oro-colonial-al-petroleo-2886953>
- La Villa. (5 de Enero de 2021). *Un muerto deja accidente laboral en mina de carbón de Cucunubá*. <https://lavilla.com.co/2021/01/05/un-muerto-deja-accidente-laboral-en-mina-de-carbon-de-cucunuba/>
- Lopez Kelly, G. L. (2022). *Repository Uniminuto*. https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/17862/1/LopezKelly_GutierrezLeidy_2022.pdf
- Minexcorp. (17 de 05 de 2017). *Un repaso por la historia de la minería en Colombia*. <https://minexcorp.com/repaso-la-historia-la-mineria-colombia/#:~:text=La%20historia%20de%20la%20actividad,la%20joyer%C3%ADa%20y%20la%20ornamentaci%C3%B3n.>
- Ministerio de Minas y Energía. (mayo de 2022). *Política Pública para la Minería de Subsistencia en Colombia*. https://www.minenergia.gov.co/documents/5975/DT_Se_adopta_la_Pol%C3%ADtica_Nacional_para_la_miner%C3%ADa_de_Subsistencia.pdf
- Ministerio de Trabajo. (29 de Abril de 2023). *Por alta accidentalidad MinTrabajo refuerza medidas de prevención en sector minero*. <https://www.mintrabajo.gov.co/comunicados/2023/abril/por-alta-accidentalidad-mintrabajo-refuerza-medidas-de-prevencion-en-sector-minero>
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (22 de Mayo de 1979). *Resolucion 2400*. <https://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1509/industrial%20safety%20statute.pdf>
- Ministerio del Trabajo. (16 de 03 de 2021). *El Ministerio del Trabajo, apoya al sistema general de riesgos laborales para la reducción de la accidentalidad*. Recuperado el 11 de 03 de

2023, de Ministerio del Trabajo:
<https://www.mintrabajo.gov.co/prensa/comunicados/2021/marzo/el-ministerio-del-trabajo-apoya-al-sistema-general-de-riesgos-laborales-para-la-reduccion-de-la-accidentalidad>

Organizacion Internacional del Trabajo. (23 de marzo de 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

País Minero. (7 de agosto de 2022). *Informe: ' La mortalidad laboral en el sector minero creció en 53 % durante 2021 '*. . <https://www.paisminero.com/mineria/mineria-colombiana/25167-informe-la-mortalidad-laboral-en-el-sector-minero-crecio-en-53-durante-2021>

Soler, J. M. (19 de Septiembre de 2014). *La prevención de riesgos laborales en el ámbito de la minería*.
<https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/4634/tfm423.pdf?sequence=1>