



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería de Minas

DETERMINACIÓN DE RIESGOS A LA SEGURIDAD Y A LA
SALUD DE LOS TRABAJADORES DE MINERÍA
SUBTERRÁNEA SEGÚN LOS 10 ÚLTIMOS AÑOS

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Ingeniería de Minas

Autor:

Gilmer Terán Ayay

Asesor:

Lic. Blanca Nathalie Dávila Estrada de Loyola

Cajamarca - Perú

2019

DEDICATORIA

A Dios, por concederme la vida y la salud; para lograr dar un paso adelante.

A mi adorada esposa YULIZA, por el gran amor y apoyo incondicional brindado a
lo largo de mi formación universitaria.

A mi familia; a mis padres, quienes me impartieron enseñanzas para formarme
como buen ser humano.

Gilmer Terán Ayay

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco a Dios por bendecirme y permitirme realizar dar un paso
adelante.

A mi esposa YULIZA, que en todo momento me brinda los ánimos y la fuerza
necesaria para salir adelante.

Seguidamente a mis padres GENARO y MARÍA, a mis hermanos SAÚL y KEVIN,
por apoyarme incansablemente en la realización de unos de mis más grandes retos.

De una forma especial agradezco a mi asesor, quien de una manera desinteresada
me brinda su apoyo para desarrollar el presente proyecto.

Finalmente doy gracias también al centro superior de estudios UPN, por abrirme las
puertas y seguir superándome; a los directivos y maestros que del mismo modo imparten
en mí su apoyo total.

Gilmer Terán Ayay.

Tabla de contenido

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
RESUMEN	5
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	9
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	11
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES	12
REFERENCIAS	13

RESUMEN

En la presente investigación se pretende determinar los riesgos que involucran directamente a la seguridad y a la salud de los trabajadores, para efecto se consideran aspectos que influyen en la determinación de los mismos, del mismo modo se consideran factores físicos y psicológicos existentes en las labores de minería subterránea; para ello se efectúa partiendo de la realización de búsqueda y recopilación de información en las bases de datos de fuentes bibliográficas tales como: Google académico, Redalyc, Scielo, entre otros; en donde a través de una clasificación se considera información de los últimos 10 años.

Esta investigación se realiza con el propósito de conocer los riesgos, evitar lesiones y en parte proponer alternativas de mejora en las condiciones de trabajo de los colaboradores de este sector; sin embargo el presente estudio se limita a mitigar completamente los riesgos, solamente llegando a minimizarlo o implementar en el futuro medidas de control más avanzado en base al presente estudio.

PALABRAS CLAVES: Minería subterránea, Seguridad, Salud ocupacional, Factores de riesgo.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad se puede observar que la minería se ha convertido en uno de los principales pilares de la economía peruana, sin embargo según las estadísticas se puede observar que anualmente el costo estimado generado por accidentes y enfermedades ocupacionales oscila entre US\$ 1,300 y 6,500 millones, lo que constituye entre el 1% y 5% del PBI nacional (Díaz Vega & Rodríguez Bobadilla, 2016).

En los últimos años se pudo observar una reducción en la tasa de lesiones y accidentes en la minería. No obstante, esta actividad continúa siendo una de las más arriesgadas. Las causas básicas para la ocurrencia de fatalidades pueden ser atribuidas a condiciones y actos inseguros (Almeida, Azevedo, Candia, Hennies, & Soto, 2010).

Entre los peligros a los que se exponen los mineros de minería subterránea son por trabajar en atmósferas explosivas, espacios confinados, con techos y pisos frágiles, ambientes oscuros, altas temperaturas y aire impuro, los contaminantes físicos y químicos generados durante la exploración y la extracción deterioran la salud de los mineros por daños auditivos, daños en el sistema nervioso, alergias, enfermedades en las vías respiratorias, silicosis y cáncer de pulmón (Guerrero Useda, 2016).

Según Giraldo Paredez (2016) establece que, de acuerdo a las estadísticas del Ministerio de Energía y Minas, el 33 % de accidentes mortales es producido por desprendimiento de rocas.

Sin embargo, para Blandón Montes, Franco Bonfante, Molina Escobar, & Ortega Ramos (2018) en el proceso minero, el arranque podría ser el punto más crítico porque es el momento en que mayor metano se desprende, ya que puede afectar las variables que controlan la cantidad de metano desprendido.

Por otro lado, en los proyectos de minería subterránea se realizan actividades que requieren una elevada carga física de trabajo y por lo general, se desarrollan bajo condiciones ambientales desfavorables. Por tanto, el estudio de las condiciones ergonómicas y de seguridad en el lugar de trabajo constituye aspectos claves a considerar, ya que pueden afectar el desarrollo del proyecto (Barrantes Pastor, Pérez Mergarejo, & Rodríguez Ruíz, 2019).

A las explotaciones subterráneas se suma algunas enfermedades ocupacionales a raíz de la exposición a polvos con sílice y de carbón, en la explotación minera, aumenta la probabilidad que los trabajadores adquieran enfermedades respiratorias ocupacionales tales como neumoconiosis y el cáncer de pulmón (Manrique Abril, Manrique Abril, & Manrique, 2016).

Del mismo modo para Bascompta, Castañón, Oliva, & Sanmiquel (2016) la actividad minera en espacios subterráneos genera un aporte de calor al sistema de ventilación que tiene influencia en los niveles de producción y productividad.

Esta investigación determina los riesgos de incidentes y accidentes en labores de extracción subterránea, en efecto a los riesgos asociados a la salud de los trabajadores.

1.1. Formulación del problema.

El problema de investigación se determina a través de la formulación de la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué riesgos existentes afectan la seguridad y salud ocupacional de los colaboradores de minería subterránea?

1.2. Objetivos.

1.3.1 Objetivo general.

Identificar y analizar los estudios teóricos y empíricos sobre los riesgos que influyen en la seguridad y salud de los trabajadores que realizan labores subterráneas en minería.

1.3.2 Objetivos específicos.

Determinar peligros y riesgos existentes en las labores de minería subterránea, así como también determinar algunas de control frente a ellos.

Determinar las condiciones laborales de los trabajadores que realizan este tipo de actividad.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

1.3. Tipo de investigación

El estudio empleado es descriptivo, bibliográfico y explicativo ya que busca determinar la situación actual y ofrecer propuestas de solución al problema y a la vez determinar el porqué de los hechos, relacionando causa – efecto.

1.4. Criterios de inclusión

Se incluyen artículos, tales como: Artículos de revisión, relacionados con los riesgos existentes a los que están expuestos la seguridad y salud de los trabajadores de minería subterránea, por otro lado, se considera información relevante recopilada de algunas tesis de grado, donde cada uno de ellos se clasifica considerando que la información esté sujeta a los 10 últimos años a la fecha actual.

1.5. Recursos de información

Los recursos empleados para recuperación de información fueron mayormente informáticos, donde se logra consultar las bases de datos de fuentes confiables como son: Google académico, Redalyc, Scielo y entre algunas otras fuentes.

1.6. Búsqueda.

Para obtener respuesta efectiva a la búsqueda se realizaron combinaciones de las siguientes palabras: Minería subterránea, Seguridad, Salud ocupacional, Factores de riesgo. A través de ello se logra encontrar 21 artículos de revisión relacionados con el tema de estudio, del mismo modo para optimizar el presente estudio se consultó fuentes de tesis.

1.7. Criterios de exclusión

Se excluye información cierta información recuperada, considerando dentro de ello 2 artículos demasiado antiguos.

1.8. Selección de datos de Información.

Se realiza una adecuada selección de datos a través de una base de datos en formato Excel, en ello se incluye información necesaria tales como:

- Autor (es)
- Título
- Año
- Dirección de enlace.
- Autores clave
- Metodología
- Variables
- Instrumentos
- Métodos de inclusión
- Métodos de exclusión.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

La implantación de varios proyectos de minería subterránea en los últimos años en el Perú permitió un incremento significativo en la producción de minerales, esto a su vez hizo que la demanda de mano de obra del sector minero fuera mayor.

En la presente investigación se revisaron bases de datos públicas y se incluyeron tesis desarrolladas por algunas instituciones, lo cual permitió realizar un listado de riesgos tanto operacional como riesgos a la salud de los colaboradores de este sector.

Se encontró mayor documentación sobre accidentes con desenlaces mortales relacionados con explosiones, intoxicación por inhalación de gases tóxicos, derrumbes e inundación de minas. Enseguida, se procedió al análisis causal de tales eventos y a establecer los factores desencadenantes.

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES

Según la revisión sistemática y análisis de cada una de las informaciones recopiladas se deduce que existen riesgos que afectan de manera directa la seguridad y la salud de los trabajadores que laboran en este tipo de actividad, los cuales son muy comunes entre ellos se considera que el tipo de accidente más frecuente es el causado por la caída de rocas en excavaciones subterráneas.

Referente a la salud se determina que esta actividad puede tener un alto riesgo en la salud respiratoria de los trabajadores, por el contenido de sílice cristalina en la arena, sustancia que puede ocasionar en los trabajadores la silicosis, enfermedad de origen ocupacional que puede aparecer desde los cinco hasta quince años de exposición; asimismo a los riesgos asociados se suma las intoxicaciones por inhalación de gases tóxicos y las malas condiciones ergonómicas que el trabajador adopta durante las labores subterráneas.

A pesar de observarse altos índices de accidentabilidad y riesgos que a futuro afectarían la salud de los trabajadores mineros, la aplicación de técnicas analíticas más refinadas, así como enfoques de ingeniería apropiados aún no existe.

REFERENCIAS

- Almeida, I. G., Azevedo, R. C., Candia, R. C., Hennies, W. T., & Soto, J. F. (2010). "Análisis de accidentes fatales en la industria minera". *Boletín Geológico y Minero*, 1(121), 57 - 68.
- Barrantes Pastor, W. A., Pérez Mergarejo, E., & Rodríguez Ruíz, Y. (2019). "Evaluación de la exposición a factores de riesgo de desórdenes musculoesqueléticos de tareas de minería subterránea". *Scientia et Technica Año XXIV*, 24(02), 256 - 263.
- Bascompta, M., Castañón, A. M., Oliva, J., & Sanmiquel, L. (2016). "Evaluación de los flujos de calor en una mina subterránea y enfoque". *DYNA*, 83(197), 174 - 179.
- Blandón Montes, A., Franco Bonfante, T. M., Molina Escobar, J. M., & Ortega Ramos, C. A. (2018). "Evaluación del riesgo de explosividad del gas metano en minería subterránea de carbón, caso de la cuenca del Sinifaná, Colombia". *Boletín de Geología*, 40(1), 83 - 91.
- Díaz Vega, J. A., & Rodríguez Bobadilla, J. L. (2016). *"Implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud ocupacional para la reducción de accidentes en la UEA SECUTOR. AREQUIPA 2015"*. Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú.
- Giraldo Paredez, E. M. (2016). "Identificación de factores para reducir accidentes por desprendimiento de rocas en minería subterránea". *Rev. del Instituto de Investigación (RIIGEO), FIGMMG-UNMSM*, 19(37), 47 - 55.
- Guerrero Useda, M. E. (2016). "Riesgos operacionales en proyectos de Minería Subterránea". *Revista Científica Teknos*, 19 - 27.
- Manrique Abril, D. A., Manrique Abril, R. A., & Manrique, O. V. (2016). "Evaluación del riesgo por exposición ocupacional en una mina de carbón en Socha Boyacá". *Rev.salud.hist.sanid.on-line*, 11(2), 105 - 114.