

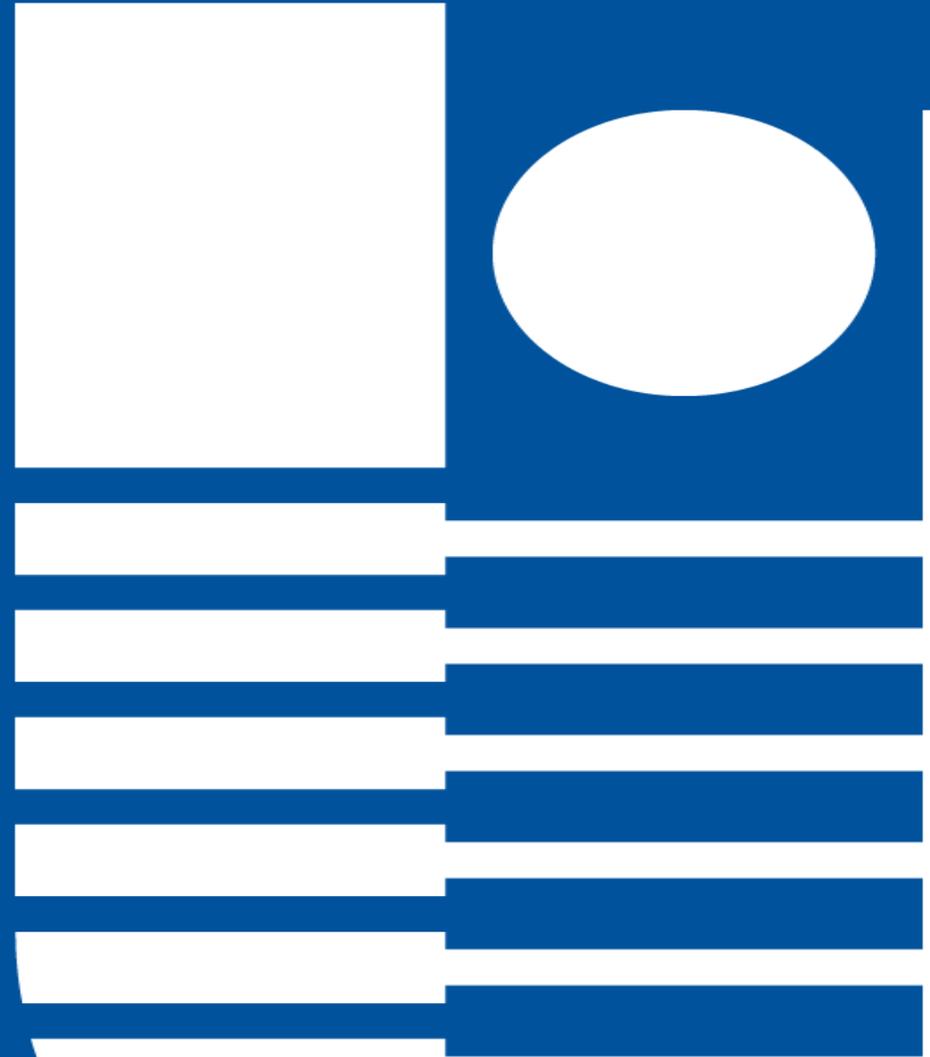


AUTORES

Carlos Andrés Zemanate Muñoz
Ximena Dekrayath Quenguan Orbes

Condiciones de trabajo en la actividad de perforación y voladura de la mina Lavitara Cauca, 2021

Director
Omar Vivas Rodríguez



Planteamiento del problema

Esta investigación tiene como fin e identificar los peligros y riesgos que se encuentran expuestos los colaboradores en la actividad de perforación y voladura en la mina, así determinar que controles se pueden implementar y mejorar, para reducir el tema de accidentalidad y que las condiciones de trabajo sean dignas, donde prevalecerá la salud física y mental teniendo en cuenta su entorno de trabajo.

Debido que en esta área de la minería se evidencian “accidentes con desenlaces mortales relacionados con explosiones, intoxicación por inhalación de gases tóxicos, derrumbes e inundación de minas” (Maria Guerrero, 2016)



Inspección en campo por parte del equipo investigador

Pregunta Problema:

¿Cuáles son las condiciones de trabajo en la actividad de perforación y voladura en la mina Lavitara, Cauca 2021?



Cargo: Operario de perforación y voladura

Objetivo General

Analizar las condiciones de trabajo en la actividad de perforación y voladura de la mina Lavitara Cauca, 2021

Objetivos específicos

- Determinar las competencias y habilidades del cargo de perforador y voladura en la mina lavitara, teniendo en cuenta la certificación requerida.
- Identificar los peligros y riesgos laborales de los operarios de perforación y voladura de la mina lavitara.
- Implementar medidas de control para prevenir los accidentes en la actividad de perforación y voladura de la mina lavitara.

Justificación

Esta investigación se llevó a cabo por las condiciones de trabajo en las que laboran, donde se evidencia la alta exposición de riesgos como son “los biológicos asociados a precarias condiciones higiénico-sanitarias, situaciones de hacinamiento, presencia de virus, bacterias, parásitos y hongos entre otros; psicosociales generados por las condiciones de la tarea, demandas de la labor y falta de contrato de trabajo, biomecánicos, en los que se destacan la manipulación manual de cargas, uso de herramientas pesadas en operaciones de mantenimiento, levantamiento, empuje, o desplazamiento, combinación de posturas forzadas y acciones de fuerza; condiciones de seguridad manifiestas en elementos, máquinas y herramientas defectuosas, bajas y altas de tensión, inadecuadas condiciones de almacenamiento, superficies irregulares, explosiones, incendios, robos; además de la ocurrencia de fenómenos naturales como derrumbes y sismos.” (Mesa, Fernandez, Marin, & Quiroz, 2016)

Antecedentes

1

Condiciones de trabajo, salud y medidas de control en trabajadores de minería aurífera a pequeña escala, sector San José, vereda La Chuscalita, Anzá-Antioquia, 2016. (Mesa, Fernandez, Marin, Quiroz, 2016)

2

Condiciones de trabajo y morbilidad entre mineros del carbón en Guachetá, Cundinamarca: la mirada de los legos. (Claudia P. Jiménez-Forero, Ivonne T. Zabala, Álvaro J. Idrov, 2015)

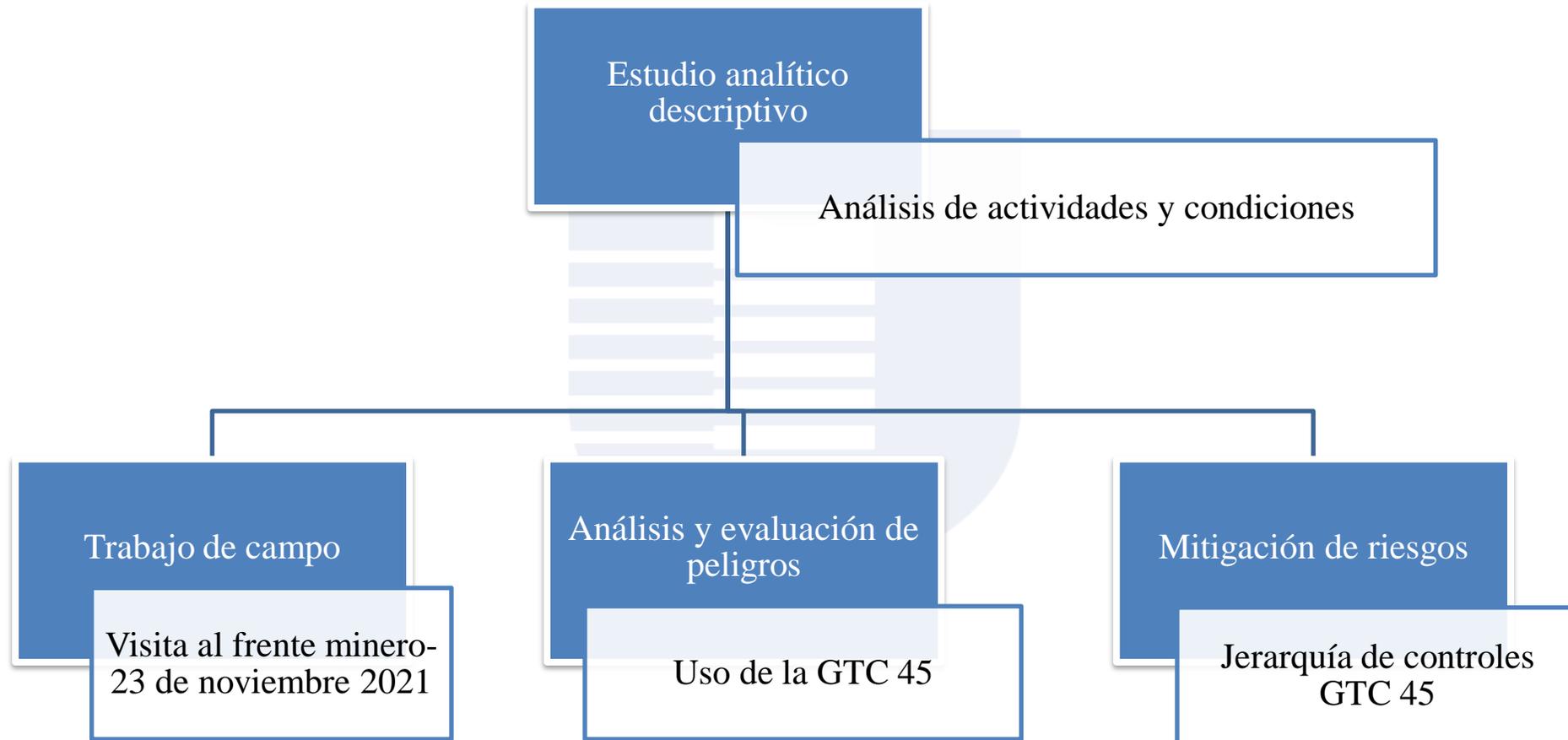
3

Evaluación de riesgos ocupacionales de los trabajadores de la minería española. (Modesto Freijo, Montaña, Romero, & Bergas, 2018)

Marco Legal



Metodología



Resultados

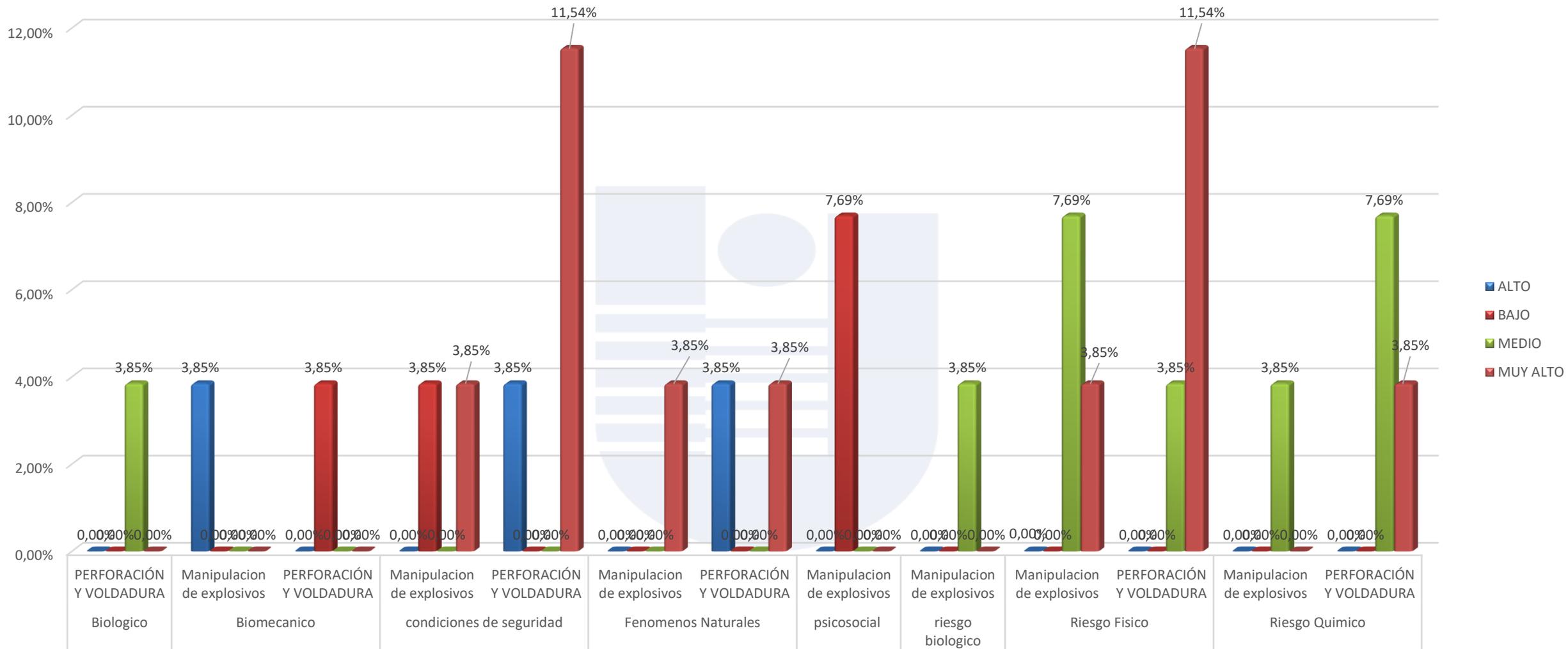
1. Resultado I primer objetivo específico

Determinar las competencias y habilidades del cargo de perforador y voladura en la mina lavitara, teniendo en cuenta la certificación requerida, referente a esto en Colombia dos entidades son las encargadas de formar, acreditar y certificar en la actualidad las labores relacionadas con el uso y manejo de explosivos para el sector de la minería e infraestructura en Colombia. La Escuela de Ingenieros Militares, perteneciente al Comando General de las Fuerzas Militares, expedirá los certificados de empleo básico y elemental de explosivos comerciales en minería y obras civiles. De otro lado, el Servicio Nacional de Aprendizaje- SENA se encargará de formar y acreditar la idoneidad y competencias de las personas que ejecutan estas labores. (Ministerio de protección social, 2010).

INFORMACIÓN GENERAL DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN	
Duración estimada para el logro del aprendizaje	40 horas
1. ELEMENTO DE LA COMPETENCIA	
CÓDIGO 27010101602	DENOMINACIÓN Cargar manualmente barrenos con explosivo de acuerdo con especificaciones.
2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE	
270101016021	Reconocer las sustancias explosivas autorizadas oficialmente en la industria y la minería para la remoción de materiales, acordes con la normativa vigente.
270101016022	Preparar cebos para la ejecución de voladuras, siguiendo procedimientos técnicos.
270101016023	Cargar barrenos con explosivos y accesorios, siguiendo procedimientos técnicos.
270101016024	Conectar y ejecutar la voladura, de acuerdo a procedimientos y normas técnicas.
270101016025	Verificar los resultados de la voladura de acuerdo a parámetros técnicos y de seguridad.

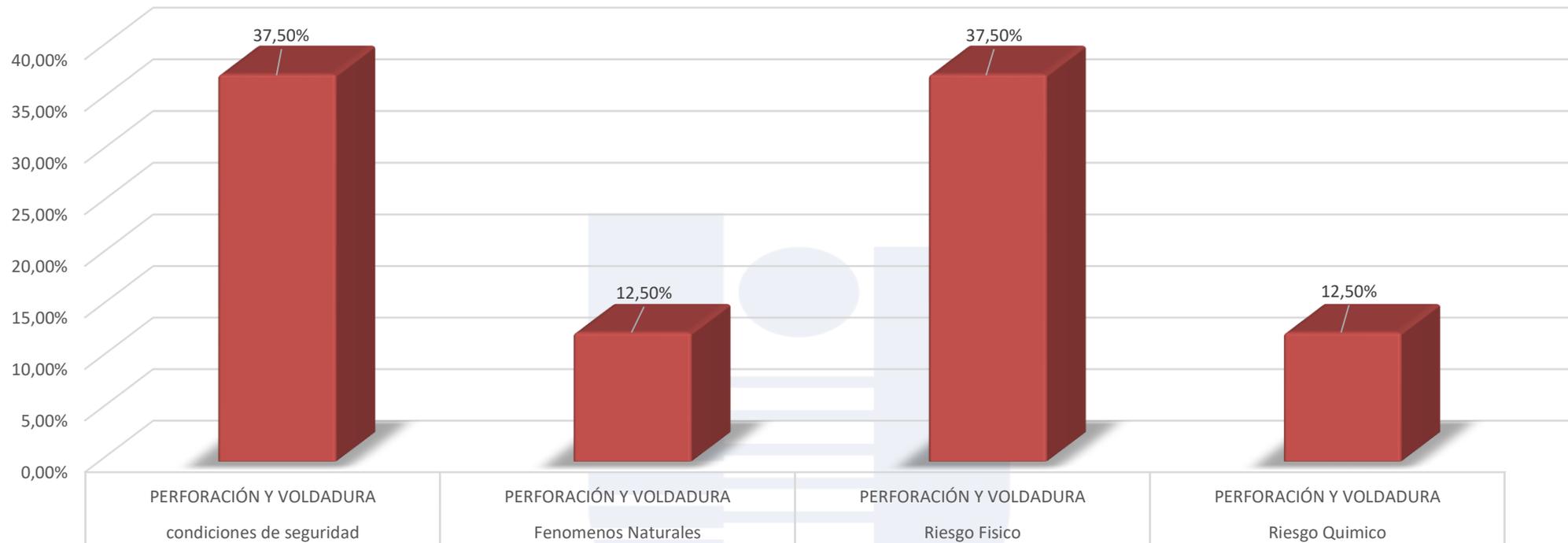
Resultado II segundo objetivo específico

Identificar los peligros y riesgos laborales de los operarios de perforación y voladura de la mina lavitara, se procede a realizar una identificación y evaluación de riesgos por medio de la Guía técnica colombiana GTC 45, la cual se realizó una matriz enfocada en el cargo critico de operario de perforación y voladura, teniendo en cuenta este cargo se realizó la inspección del área y de la mina y sus actividades a realizar, en donde el numero personas expuestos fueron 13 personas; el resultado y análisis se realizó a través de la matriz para identificar y evaluar los riesgos que se encuentran en la actividad de perforación y voladura en la mina lavitara, donde se obtuvo los siguientes resultados:



Clasificación de Riesgo y actividad

MUY ALTO



Peligros clasificados como MUY ALTOS en Perforación y voladura

En esta última ilustración determina los riesgos con nivel MUY ALTO en la actividad de perforación y voladura, los cuales son los riesgos a intervenir y buscar medidas de control para mitigar la exposición que tiene los operarios mineros encargados de esta actividad, los resultados fueron los siguientes:

- Condiciones de seguridad 37.50%
- Fenómenos naturales 12.50%
- Riesgo físico 37.50%
- Riesgo químico 12.50%

Resultado Objetivo 3

Implementar medidas de intervención para prevenir los accidentes en la actividad de perforación y voladura de la mina lavitara, se determina las siguientes medidas de intervención para reducir o mitigar la exposición de estos y así evitar que ocurran accidentes laborales :

Los riesgos a intervenir son:

- Riesgo físico (Vibraciones, Ruido continuo, Iluminación)
- Condiciones de seguridad (Superficies de trabajo con terreno irregular, deslizamiento por terreno húmedo, riesgo eléctrico media y baja tensión)
- Fenómenos naturales (Derrumbes, sismo)
- Riesgo Químico (Material particulado respirable y Gases)

PELIGRO		MEDIDAS DE INTERVENCIÓN				
		Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos, Señalización, Advertencia	Equipos de protección personal
CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN					
RIESGO FISICO	vibración (mano-brazo)	N/A	N/A	Adquisición de herramientas anti vibratorias. (Taladros)	Pausas activas	Guantes anti vibratorios al momento de accionar la herramienta vibrátil
					Inspecciones diarias a la herramienta eléctrica en este caso el martillo neumático	
					Cumplir con el programa de mantenimiento	
					Capacitar en manejo seguro de objetos, elementos de trabajo, herramientas.	
					Conocer el manual	
					de instrucción para uso de máquinas y equipos, los peligros en su manipulación y las medidas de prevención y protección para cada tarea.	
	Rotación de personal en la manipulación del martillo neumático para reducir la exposición					
	Iluminación	N/A	N/A	Instalación de iluminación intrínsecamente seguras	Realizar periódicamente mediciones higiénicas enfocadas en la iluminación (Lumix)	Dotación de lámparas mineras.
					Colocar señalización visual, táctil o sonora.	
					Capacitación al personal sobre los riesgos en tema de iluminación	
Inducción y reinducción en riesgos de minería						
Ruido Continuo	N/A	N/A	N/A	capacitar al personal sobre el uso adecuado de protección auditiva Mantenimiento preventivo de herramientas (taladro) . Señalizar áreas donde el ruido es constante, para que el personal expuesto utilices su tapa oídos	Utilizar protección auditiva en copa, teniendo en cuenta los decibeles que están expuestos en la manipulación del martillo neumático.	

CONDICIONES DE SEGURIDAD	superficies de trabajo (irregulares, deslizantes por terreno húmedo, con diferencia del nivel)	N/A	N/A	N/A	Señalizar terreno irregular.	Dotar al trabajador con calzado adecuado (Botas de seguridad tipo pantaneras con platina)
					Capacitación de riesgos mineros.	
					Inspeccionar las locaciones, caminos, zanjas, terreno, pisos.	
					colocar advertencias de inclinaciones inadecuadas, lisas, con peldaño defectuoso. Pisos irregulares, lisos, embarrados y húmedos.	
	Riesgo eléctrico (Media tensión)	N/A	N/A	*Instalación de polo a tierra para equipos eléctricos *Instalación de tableros eléctricos	Reemplazar cables en mal estado	Usar guantes dieléctricos en caso de manipular cables eléctricos.
					señalizar áreas donde está el riesgo eléctrico como lo son: tableros o brecktes	
					capacitación sobre riesgo eléctrico y consecuencias	
					Inspección de redes eléctricas	
					cumplimiento de certificaciones de competencias laborales	

FENOMENOS NATURALES	Sismo	N/A	N/A	Establecer rutinas de descapote	Señalización de acuerdo las rutas de evacuación en la mina (en este caso la mina cuenta con dos entradas por salidas)	NO APLICA	
	Derrumbes	N/A	N/A		Inspecciones periódicas del terreno tanto externo como interno para identificar amenazas de derrumbes. Capacitación en el plan de emergencia Inducción y reinducción de peligros por desplomes de terreno		
RIESGO QUÍMICO	Material particulado respirable	N/A	N/A	Sistemas de ventilación/Extractores	Inducción y reinducción sobre riesgos mineros		Mascarilla media cara con filtros para polvos orgánicos
					Capacitación sobre las consecuencias a exposición de material particulado.		
					Evitar la difusión de las partículas realizando el aislamiento de los procesos con ciertas barreras protectoras		
	Realizar mediciones higiénicas para material particulado respirable para determinar el nivel de exposición que tiene los colaboradores en la actividad a realizar.						
Gases	N/A	N/A	Sistemas de ventilación/Extractores	Inducción y reinducción sobre riesgos mineros Capacitación sobre las consecuencias a exposición de material particulado	Respirador con cartuchos cuando hay presencia de gases, vapores o humos, en este caso Mascarilla media cara 3M		
					Toma de mediciones Higiénicas en tema de gases y vapores que sean de manera semanal.		

Discusión

Los autores (Mesa Maria; Fernandez Elsy; Marin Nydia, Carlos Quiroz, 2016) su investigación se basó en “la aparición de efectos, que es necesario diseñar e implementar medidas de control las cuales constituyen un conjunto de acciones direccionadas a establecer y mantener la seguridad y salud de sus trabajadores, teniendo en cuenta el interés de promover el desarrollo seguro y responsable de la actividad minera, se han definido diversas medidas de intervención como son Elementos/Equipos de Protección Personal, controles administrativos, controles de ingeniera.

Conclusiones

- ✓ En la investigación se concluye que el personal encargado de la tarea de perforación y voladura en la mina, cuenta con las habilidades y competencias para desempeñar el cargo teniendo en cuenta que son personas que aprendieron de una manera empírica y son expertos en el trabajo a realizar, pero no cumplen con la certificación requerida para operar en el cargo; lo cual genera una dificultad para dar por cumplido nuestro objetivo.

- ✓ Dentro de los resultados de identificación de peligros y evaluación de riesgos de la actividad de perforación y voladura, se utilizó la metodología cualitativa y cuantitativa por medio de la matriz de peligros, por medio de la guía técnica colombiana GTC 45; los riesgos asociados fueron condiciones de trabajo (superficies irregulares, riesgo eléctrico), Riesgo físico (vibraciones, ruido), fenómenos naturales (sismos, derrumbes) y riesgo químico (Material particulado respirable, Gases), con esto se determinó el cumplimiento del objetivo para analizar y determinar que riesgos están más relevantes a la exposición y generación de accidentes y enfermedades, teniendo en cuenta la actividad de perforación y voladura.

- ✓ Se concluye que la mina lavitara debe implementar las medidas de intervención sugeridas por el equipo investigador, para reducir y mitigar los riesgos asociados en el cargo de perforación y voladura, que fueron evaluados por medio de la GTC45 como: riesgos químicos, físicos, condiciones de seguridad y fenómenos naturales, riesgos que tuvieron un alto porcentaje de probabilidad de causar accidentes de trabajo en la mina, de esta manera intervienen para reducir la tasa accidentalidad y enfermedades laborales a futuro, generando buenas condiciones de trabajo a los operarios mineros que desempeñan estas tareas en el sector donde prevalecerá la salud física y mental teniendo en cuenta su entorno de trabajo.

Bibliografía

- ANM. (03 de ABRIL de 2021). *AGENCIA NACIONAL DE MINERIA*. Obtenido de <https://www.anm.gov.co/portalninos/Queeslamineria>
- cardenas, M., & Reina, M. (abril de 2008). Obtenido de file:///C:/Users/Windows%2010/Documents/universidad/8vo%20semestre/FORMULACION%20DE%20PROYECTO/CDF_No_25_Abril_2008_Esp.pdf
- Castro, M. (2016). “*Plan de sucesión en cargos críticos de Profesionales Especialistas y su Impacto en la percepción de Rotación Voluntaria*”. Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/140819/Castro%20Ardiles%20Mackarena.pdf?sequence=1>
- Claudia P. Jiménez-Forero, Ivonne T. Zabala, Álvaro J. Idrov. (2015). Obtenido de <file:///C:/Users/Windows%2010/Documents/universidad/8vo%20semestre/FORMULACION%20DE%20PROYECTO/proyecto%20s/84340725009.pdf>
- Contraloría. (2017). *contraloría de cundinamarca*. Obtenido de http://www.contraloriadecundinamarca.gov.co/attachment/002%20informes/008%20informe_anual_del_estado_de_los_recursos_naturales_y_del_ambient_e_del_departamento_de_cundinamarca/2017/tipos-de-explotaciones-mineras.html#:~:text=Miner%C3%ADa%20subterr%C3%A1nea
- ECURED. (s.f.). *Minero*. Recuperado el 03 de Abril de 2021, de <https://www.ecured.cu/Minero>
- Euroinnova. (2020). *¿QUIÉN ES EL OPERADOR DE MÁQUINAS DE PERFORACIÓN DE MINAS?* Obtenido de <https://www.euroinnova.co/profesion/operador-de-maquinas-de-perforacion-de-minas>
- FUNCION PUBLICA. (s.f.). Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=9195>
- FUNCION PUBLICA, GOV.CO. (2015). Obtenido de Departamento Administrativo de la Función Pública: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=65325
- Garrote Wilches CF, M. R. (2014). Caracterización de las condiciones de salud respiratoria de los trabajadores expuestos a polvo de carbón en minería subterránea en Boyacá. *Scielo*, 14. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-08072014000300004#:~:text=El%20polvo%20de%20carb%C3%B3n%20y,una%20enfermedad%20pulmonar%20ocupacional%20incurable.
- Henao, F. (2006). *Introducción a la salud ocupacional*. Obtenido de https://kupdf.net/download/salud-ocupacional-henao-robledo-fernando_597be8fadcd60b7592bb182_pdf

- ANM. (03 de ABRIL de 2021). *AGENCIA NACIONAL DE MINERIA*. Obtenido de <https://www.anm.gov.co/portalninos/Queeslamineria>
- cardenas, M., & Reina, M. (abril de 2008). Obtenido de file:///C:/Users/Windows%2010/Documents/universidad/8vo%20semestre/FORMULACION%20DE%20PROYECTO/CDF_No_25_Abril_2008_Esp.pdf
- Castro, M. (2016). “*Plan de sucesión en cargos críticos de Profesionales Especialistas y su Impacto en la percepción de Rotación Voluntaria*”. Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/140819/Castro%20Ardiles%20Mackarena.pdf?sequence=1>
- Claudia P. Jiménez-Forero, Ivonne T. Zabala, Álvaro J. Idrov. (2015). Obtenido de <file:///C:/Users/Windows%2010/Documents/universidad/8vo%20semestre/FORMULACION%20DE%20PROYECTO/proyecto%20s/84340725009.pdf>
- Contraloría. (2017). *contraloría de cundinamarca*. Obtenido de http://www.contraloriadecundinamarca.gov.co/attachment/002%20informes/008%20informe_anual_del_estado_de_los_recursos_naturales_y_del_ambiente_del_departamento_de_cundinamarca/2017/tipos-de-explotaciones-mineras.html#:~:text=Miner%C3%ADa%20subterr%C3%A1nea
- ECURED. (s.f.). *Minero*. Recuperado el 03 de Abril de 2021, de <https://www.ecured.cu/Minero>
- Euroinnova. (2020). *¿QUIÉN ES EL OPERADOR DE MÁQUINAS DE PERFORACIÓN DE MINAS?* Obtenido de <https://www.euroinnova.co/profesion/operador-de-maquinas-de-perforacion-de-minas>
- FUNCION PUBLICA. (s.f.). Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=9195>
- FUNCION PUBLICA, GOV.CO. (2015). Obtenido de Departamento Administrativo de la Función Pública: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=65325
- Garrote Wilches CF, M. R. (2014). Caracterización de las condiciones de salud respiratoria de los trabajadores expuestos a polvo de carbón en minería subterránea en Boyacá. *Scielo*, 14. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-08072014000300004#:~:text=El%20polvo%20de%20carb%C3%B3n%20y,una%20enfermedad%20pulmonar%20ocupacional%20incurable.
- Henao, F. (2006). *Introduccion a la salud ocupacional*. Obtenido de https://kupdf.net/download/salud-ocupacional-henao-robledo-fernando_597be8fadcd0d60b7592bb182_pdf
- Jose Arroyo, D. G. (2013). *Gobernacion del valle*. Obtenido de <https://www.valledelcauca.gov.co/loader.php?lServicio=Tools2&lTipo=viewpdf&id=28720#:~:text=Los%20productos%20m%C3%A1s%20representativos%20del,y%20material%20para%20la%20construcci%C3%B3n>
- Maria Guerrero. (2016). *Riesgos operacionales en proyectos de minería subterránea*. Obtenido de <file:///C:/Users/Windows%2010/Downloads/Dialnet-RiesgosOperacionalesEnProyectosDeMineriaSubterranea-6382665.pdf>
- Mesa, M., Fernandez, E., Marin, N., & Quiroz, C. (2016). *Condiciones de trabajo, salud y medidas de control en trabajadores de minería aurífera a pequeña escala, sector San José, vereda La Chuscalita, Anzá-Antioquia*. Obtenido de http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/5546/1/MesaJuliana_2016_TrabajoSaludMiner%20c3%ada.pdf
- Mesa, Maria; Fernandez, Elsy; Marin, Nydia; Quiroz, Carlos;. (2016). *Condiciones de trabajo, salud y medidas de control en trabajadores de minería*. Obtenido de https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/5546/1/MesaJuliana_2016_TrabajoSaludMiner%C3%ADa.pdf

- MINENERGIA. (s.f.). *Normatividad*. Obtenido de <https://www.minenergia.gov.co/normatividad>
- minería. (06 de diciembre de 2018). Obtenido de <https://www.significados.com/mineria/>
- Ministerio de protección social. (2010). *Guía Adquisición de explosivos y accesorios de voladura*. Recuperado el 01 de mayo de 2022, de <https://www.indumil.gov.co/wp-content/uploads/2016/02/GuiaExplosivos.pdf>
- MinMinas, M. d. (Agosto de 2003). *Glosario técnico minero*. Obtenido de <https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/glosariominero.pdf>
- MinSalud. (11 de Julio de 2012). *Ley 1562 del 2012*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>
- mintrabajo. (11 de Julio de 2012). *Ley 1562 del 2012*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>
- Modesto Freijo, L. S., Montaña, J., Romero, D., & Bergas, J. (2018). *Evaluación de riesgos ocupacionales de los trabajadores de la minería española*. Obtenido de La minería de carbón subterránea es reconocida como una de las operaciones más riesgosas en el mundo (Mahdevvari, Shahriar, & Esfahanipour, 2014). Los mineros de carbón subterráneos están expuestos a peligros muy superiores a los que trabajan en la mayoría
- OIT. (11 de NOVIEMBRE de 2016). *Condiciones de trabajo*. Obtenido de <https://www.ilo.org/global/topics/dw4sd/themes/working-conditions/lang--es/index.htm>
- Organización internacional del trabajo, O. (13 de Julio de 2017). *Seguridad y salud en el trabajo*. Obtenido de https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_563071/lang--es/index.htm
- Palacio Salazar, C. M. (s.f.). *Identificación de factores de riesgo y riesgos asociados en minería a cielo cerrado en el valle del cauca Durante el año 2014*. Obtenido de <https://uniquindio-dspace.metabiblioteca.com/handle/001/3654>
- republica, C. d. (11 de julio de 2012). Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>
- Seguridad Minera. (24 de Octubre de 2017). *Procedimiento para el desatado de rocas en la minería subterránea*. Obtenido de <https://www.revistaseguridadminera.com/operaciones-mineras/procedimiento-para-el-desatado-de-rocas-en-la-mineria-subterranea/>
- SePreeSST. (28 de Septiembre de 2019). *servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo*. Obtenido de Jerarquía de controles de riesgos: <http://www.sepresst.com.mx/2019/09/28/jerarquia-de-controles-de-riesgos/#:~:text=Sustituci%C3%B3n%20Reemplazar%20el%20peligro.,el%20equipo%20de%20protecci%C3%B3n%20personal>.
- SESAME. (s.f.). *condiciones de trabajo*. Obtenido de <https://www.sesametime.com/assets/diccionario/condiciones-de-trabajo/>
- wikip. (2020). *minero*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Minero>