



**Modus vivendi de los mineros de carbón en la provincia del Sugamuxi en
Boyacá – Colombia**

**Modus vivendi dos mineiros de carvão na província de Sugamuxi em
Boyacá - Colômbia**

Oscar Ulises González Millán¹

Jose Javier Gonzalez Millán²

Diego Ferney Patarroyo Gutiérrez³

Resumen

La minería en los últimos años se ha convertido en un tema controversial, puesto que por una parte ha beneficiado económicamente al país y a las familias que dependen de esta actividad, pero también se ha evidenciado el daño ambiental que las malas prácticas y la poca responsabilidad social han hecho del sector y de la explotación minera una de las más discutidas. Por lo cual, con la presente investigación se exploran los diferentes conceptos, prácticas, normas, estadísticas y caracterización del talento humano vinculado al trabajo de la minería de carbón en la provincia de Sugamuxi, caracterizada por ser de vocación minera y por ser la región objeto de estudio en el proyecto macro de caracterización minera. Se considera que, para alcanzar el objetivo de la investigación, se utilizó como instrumento de recolección de información la encuesta ajustada de RELAVE (2002), la cual como es un estudio en proceso se aplicó a 100 trabajadores de las minas de carbón de los municipios de

¹ Magister en Salud y Seguridad en el Trabajo de la Universidad Nacional de Colombia, Escuela de Ingeniería de Minas, Facultad Sede Sogamoso de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Avenida Central del Norte 39-115, 150003, Tunja, Tunja, Boyacá, Colômbia. Correo electrónico: oscar.gonzalez02@uptc.edu.co
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2943-5492>

² Doctor en Administración, Universidad Autónoma de Querétaro, Escuela de Administración de Empresas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Sogamoso, Calle 4, A Sur No. 15-134, Sogamoso, Boyacá, Colômbia. Correo electrónico: javier.gonzalezmillan@uptc.edu.co
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6233-1804>

³ Doctorando en Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Remington, Sede Yopal, Cra. 9 #231, Yopal, Casanare, Colômbia. Correo electrónico: diego.patarroyo@uptc.edu.co
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1007-2908>

Sogamoso (incluida Morca), Iza y Gameza distribuidos en 21 minas que se encuentran en dichos sectores.

Palabras clave: Minería. Carbon. Socio-Economica. Minas.

Abstract

Mining in recent years has become a controversial issue, since on the one hand it has economically benefited the country and the families that depend on this activity but it has also shown the environmental damage that bad practices and low social responsibility have made the sector and mining one of the most discussed. Therefore, the present research explores the different concepts, practices, norms, statistics and characterization of human talent linked to the work of coal mining in the province of Sugamuxi, giving special emphasis to the path of Morca, characterized by being of mining vocation and for being the first municipality object of study in the macro project of mining characterization. It is considered that to achieve the objective of the research, the adjusted survey of RELAVE (2002) was used as an information collection tool, which, as a study in process, was applied to 100 workers of the coal mines of the municipality distributed in the various mines found in that sector.

Keywords: Mining. Carbon. Socio-Economic. Mines.

Introducción

Dentro de las actividades propias del sector primario, se encuentra la minera, como una de las actividades extractivas de realce por su impacto en la industria y en la producción nacional de los diversos países, para el caso colombiano al igual que el de muchas otras regiones los minerales pueden ser explotados bajo tierra o a cielo abierto, tal es el caso del carbón, que es un mineral de origen antracítico, que desarrolla sus mantos en las regiones del centro, el occidente y la costa caribe Colombiana, para el caso objeto de estudio de la presente ponencia se hace referencia a la explotación del carbón bajo tierra en una de las regiones más representativas como es el departamento de Boyacá, específicamente en la provincia de Sugamuxi (en las veredas de Morca, Iza, Gameza), por ser este un proyecto en proceso que empieza arrojar su primeros resultados de análisis.

Esta actividad, aunque es bastante lucrativa, se desarrolla en ambientes empíricos en la mayoría de los casos, haciendo de este un trabajo riesgoso y un tanto inconsecuente con su talento humano en comparación con los réditos que el mismo puede generar. Para complementar lo señalado anteriormente y enfatizando en la minería subterránea, Poplin et al.

(2008) afirman que “la minería del carbón y los recursos relacionados con energía han sido largamente asociados con altos índices de lesiones ocupacionales y muertes” (p. 1196). Debido a las condiciones de seguridad precarias y al desconocimiento de ciertas clases de riesgos por parte de los trabajadores. Con respecto al tema, Méndez y Berrueta (2011) citados por González, González y Rodríguez (2013) “presentan un importante análisis referido a las causas de la mortalidad en las minas de carbón en varias regiones del mundo, las cuales se encuentran estrechamente relacionadas con las condiciones físicas y laborales de los mineros del carbón; igualmente, estos autores muestran la correlación de accidentalidad, Estado e ilegalidad, que afecta a los trabajadores de esta actividad económica” (p.37).

Por tanto, la presente ponencia corresponde al tipo descriptiva de corte transversal. Para la selección de las diferentes minas artesanales (escenario de estudio), se utilizó la técnica de muestreo aleatorio simple estratificado, de acuerdo con el valor porcentual asignado para cada uno de los tres sectores que componen las veredas objeto de estudio. Como instrumento de recolección de información de fuente primaria, se aplicó El estudio socio-económico (RELAVE, 2002) del Perú.

La información recopilada se integró a una base de datos estandarizada, mediante el paquete estadístico SPSS™ (v. 24). Para su estudio, se tomaron en cuenta los valores porcentuales más representativos dados por la densidad de la encuesta utilizando como tratamiento estadístico inicial el de índole descriptiva.

El documento consta de cuatro capítulos, a saber: el primero se relaciona con el problema, el segundo versa sobre el marco teórico de la minería, los objetivos de la investigación; el segundo se refiere al marco referencial minero; el tercero referencia el marco metodológico de la investigación; el cuarto capítulo se refiere a los resultados más importantes y el quinto estipula las conclusiones más destacadas.

Planteamiento del Problema

2.1 Minería en Colombia

En Colombia la minería se ha desarrollado por muchos años de manera desorganizada dado que no existían leyes claras sobre la explotación, seguridad y salud de los trabajadores, métodos de explotación y sobre todo el tema ambiental,

El tema minero en Colombia está directamente relacionado con la historia misma de nuestra nacionalidad. Como lo relata ARJONA, para la época de la República y durante los gobiernos nacionales que le siguieron, la actividad minera nunca se organizó ni se formalizó

oficialmente. Puede afirmarse, inclusive, que la falta de regulación por parte del Estado, así como la ineficiencia de los mecanismos y organismos de control hicieron lo posible para que la industria minera en Colombia tuviese un desarrollo desordenado e irregular, casi hasta la primera mitad del siglo XX. (Procuraduría General De La Nación, 2010, pp. 1-2).

Por otro lado, se considera que Colombia a partir del año 2000 la palabra minería ha originado dos puntos de vista, por una parte, se encuentran quienes están a favor de dicha actividad por ser la promotora del progreso industrial y económico, y de otro lado se hallan las diferentes corrientes sociales y ambientalistas, quienes detallan los altos impactos que esta tarea ha forjado en el medio ambiente (Quiroga (citado por Pérez & Betancur, 2017).

En este sentido, según lo descrito por Torres, (2015), “En 2013 fue publicado el libro *Minería en Colombia: fundamentos para superar el modelo extractivista*” (p. 131). El mencionado libro causó conmoción e inconformidad en el gremio minero dado que allí no solo se muestran cifras que no pertenecen a dicho sector, sino que se generaliza a toda la minería como ilegal y destructora, a lo cual como respuesta los mineros manifestaron que la minería es una actividad beneficiosa para el país si esta cumple con la normatividad y lo exigido por el gobierno.

2.2 Legislación Minera

En el ámbito internacional en países como Chile su legislación es apoyada por los Estados Unidos razón por la cual es modelo en gestión minera, dicho apoyo es explicado por:

Cesar Padilla mostrando cómo la legislación minera es producto del golpe miliar de 1973 financiado por el gobierno de Estados Unidos, que, como se ha documentado, actuaba en defensa de los oscuros intereses de las compañías mineras de cobre. Luego, transita al análisis del contrato de concesión minera en otros países, que han sido asesorados por Cida, la agencia de cooperación canadiense que ha realizado esta «tarea» en todo el tercer mundo. Después, pasa a introducirse en detalle en los perversos efectos ambientales que ese marco jurídico permite a las multinacionales en el territorio continental. (Cuellar, 2015, p. 196).

Por su parte, Colombia ha ido evolucionando poco a poco en cuanto a la legislación minera a partir de la Constitución nacional de 1991; especialmente en el mecanismo reglamentario sobre propiedades privadas que poseen recursos naturales en su suelo, la protección de esos suelos ante la llegada de empresas multinacionales y la ejecución del convenio 169 de OIT. (Cuellar, 2015, p. 199).

2.3 Salud Ocupacional Minera

Al hablar de salud ocupacional de los mineros estos no son tan alentadores puesto que debido al riesgo por el trabajo en la minería las cifras de mortalidad, enfermedades laborales y discapacidad de los trabajadores han aumentado considerablemente, por ejemplo.

En 2010 en Colombia se realizó un diagnóstico de la exposición a polvos causantes de enfermedades respiratorias como silicosis, neumoconiosis de los mineros de carbón y asbestosis, donde la participación por parte de los sectores económicos y Administradoras de Riesgos Laborales (ARL) fue limitada; dicho diagnóstico mostró que los porcentajes de trabajadores expuestos a este tipo de polvos, en su orden fueron: 79% a sílice, 27% a carbón y 7% para asbesto. (Garrote, Malagón, Morgan, Combariza, & Varona, 2014, p. 239).

De otro lado, los riesgos que corren los mineros no corresponden exclusivamente al desgaste y exposición por el tiempo laborado dado que a diario estos trabajadores exponen su vida ante la acumulación de gases que se generan en el interior de la mina. Por lo anterior según estudios los factores que generan explosiones en las minas son: (Figura 1)

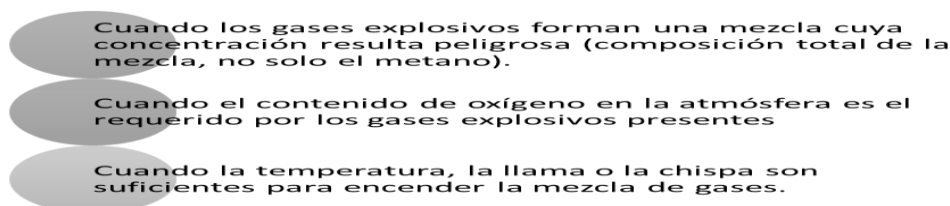


Figura 1. Factores de generación de Explosiones

Fuente. Elaboración propia a partir de (Echeverri, Ríos, & Jiménez, 2012, p. 11).

2.4 Riesgo de Explosión por Polvo de Carbón

Adicionalmente a los accidentes provocados por el mal manejo de herramientas al interior de las minas se generan grandes partículas y explosiones de polvo, cuyas consecuencias son afectaciones en las vías respiratorias, explicado a continuación,

En Colombia han ocurrido grandes desastres y explosiones catastróficas debido al polvo de carbón, tanto en minas subterráneas que explotan carbón térmico en la región de Antioquía como en donde se explota carbón metalúrgico de las regiones de Norte de Santander y Boyacá, lo cual da un indicio de la magnitud del problema.

Los requerimientos para que el polvo de carbón haga explosión son: un polvo combustible, esparcido en el aire, a una concentración por encima del límite inflamable, la

presencia de una fuente de ignición suficientemente energética. (K., B., A., B., & J., M. 2012, p. 148).

Marco Teórico

3.1 Origen y Concepto de Minería

La minería en el país posee un extenso camino histórico, que se remonta a la etapa precolombina. Son famosos los métodos de extracción de minerales que concebían algunas poblaciones que ocuparon el territorio nacional. Y es en el siglo XX en donde la explotación minera se ha desarrollado con más fuerza y en la mayor parte del país reconocida por ser una minería muy diversa tanto por los métodos de extracción como por la gran variedad de materiales que se adquieren. (Quijano & Pardo, 2010).

Por lo cual, se considera que

Los minerales que se explotan en Colombia se pueden clasificar en cuatro grandes grupos de la siguiente manera: **a)** carbón mineral (hulla, lignito, turba, carbón coquizable o metalúrgico y carbón térmico); **b)** minerales concentrados de uranio y torio; **c)** minerales metálicos (concentrados de hierro, cobre, níquel, aluminio, oro, plata, platino, zinc, estaño, manganeso, cromo, titanio, entre otros); y **d)** minerales no metálicos entre los que se encuentran: las piedras, arenas, arcillas y otros materiales para la construcción (pizarra, mármol, granito, gravas, recebo, yeso, entre otras); los minerales utilizados para la industria química y la agricultura (fosfatos, pirita, dolomita, calcita, barita entre otras); la sal común, la sal gema, la sal marina y la salmuera; las piedras preciosas y semipreciosas; el granate, la piedra pómez, la mica, el talco, los feldespatos y el grafito. (Quijano, P., & Pardo, M., 2010, p. 4)

Así pues, la minería de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (citado por Gaytán, & Benita, 2014), se define como “toda aquella actividad productiva en la que se extraen, explotan y/o benefician los minerales depositados en el suelo y en el subsuelo”, (p.111).

3.2 Clasificación de la Pequeña, Mediana y Gran Escala Minera

En la misma medida el ministerio de minas y energía Minminas (2016) declaró que “En el marco de lo establecido en el artículo 2114 del Plan Nacional de Desarrollo, se estableció que la minería en Colombia debía clasificarse según su producción o tamaño”, (p.17). Lo que indica que hasta hace poco tiempo se tomaron medidas para clasificar y caracterizar a las empresas mineras garantizando el mejoramiento de la calidad de vida y la seguridad de los trabajadores mineros.

En base a lo anterior la clasificación de la minería se realiza bajo dos categorías, en primer lugar, se habla de pequeña, mediana y gran escala dependiendo de la etapa de búsqueda, o construcción y montaje de la mina medidas en hectáreas. (Decreto 1666, 2016).

CLASIFICACIÓN	N° HECTÁREAS
Pequeña	Menor o igual a 150
Mediana	Mayor a 150 pero menor o igual a 5.000
Grande	Mayor a 5.000 pero menor o igual a 10.000

Tabla 1. Clasificación de las minas por No Hectáreas

Fuente: (Decreto 1666 del 21 de octubre de 2016, p. 2)

En segunda instancia se clasifica (Tabla 2) en pequeña, mediana o gran minería en base a la cantidad producida al año y es medido para los siguientes minerales: carbón, materiales de construcción, metálicos, no metálicos, metales, piedras preciosas y semipreciosas, explicadas a continuación. (Decreto 1666, 2016).

MINERAL	PEQUEÑA		MEDIANA		GRAN	
	Subterránea	Cielo Abierto	Subterránea	Cielo Abierto	Subterránea	Cielo Abierto
Carbón (Ton/año)	Hasta 60.000	Hasta 45.000	> 60.000 hasta 650.000	> 45.000 hasta 850.000	> 650.000	> 850.000
Materiales de construcción (M3/año)	N/A	Hasta 30.000	N/A	>30.000 hasta 350.000	N/A	> 350.000
Metálicos (Ton/año)	Hasta 25.000	Hasta 50.000	>25.000 hasta 400.000	>50.000 hasta 750.000	>400.000	> 750.000
No Metálicos (Ton/año)	Hasta 20.000	Hasta 50.000	>20.000 hasta 300.000	>50.000 hasta 1.050.000	>300.000	>1.050.000
Metales Preciosos (oro, plata y platino) (Ton/año) o (M3/año)	Hasta 15.000 Ton/año	Hasta 250.000 m3/año	> 15.000 hasta 300.000 Ton/año	> 250.000 hasta 1.300.000 m3/año	> 300.000 Ton/año	> 1.300.000 m3/año
Piedras preciosas y semipreciosas (Ton/año)	Hasta 20.000	N/A	>20.000 Hasta 50.000	N/A	>50.000	N/A

Tabla 2. Clasificación de las minas por metales

Fuente. (Decreto 1666 del 21 de octubre de 2016, p. 3)

3.3 Generalidades del Sector Minero Colombiano

La minería en Colombia es una de las actividades que en términos económicos más le aporta al país de acuerdo con lo descrito por el ministerio de minas y energía en uno de sus informes más recientes,

El sector minero colombiano se caracteriza por la producción minera especialmente de carbón, níquel, esmeraldas, oro y materiales de construcción. Ha representado en promedio el 2.2 % del PIB entre 2010 y 2015 y ha aportado el 19.6 % de las exportaciones y 16 % de inversión extranjera directa en el mismo periodo. (Minminas, 2016, p. 8).

En este sentido, el mismo Ministerio de Minas y Energía (2016) resalta que “la creciente participación de la minería en la economía regional ha sido fundamental, toda vez que el sector es una fuente de ingresos importante a nivel local”, (p. 10). Por lo cual el crecimiento económico del país ha aumentado en el último año en consideración a que

regiones como la Guajira y Cesar desarrollan múltiples proyectos no solo de explotación sino de beneficio social y regional.

3.4 Estadísticas mineras

3.4.1 Producción. Hasta segundo semestre de 2017 la extracción de carbón y esmeraldas son los materiales más representativos en toneladas en el país, lo cual indica que Colombia es un país altamente productivo y con calidad de exportación, este es uno de los factores más beneficioso en el crecimiento nacional. De los buenos resultados y el reconocimiento por tener buenos minerales se esperaría que las condiciones económicas y de salud de los mineros sean las mejores. (Tabla 3)

PRODUCCIÓN NACIONAL DE MINERALES										
	Carbón (Toneladas)	Oro (Onzas Troy)	Plata (Onzas Troy)	Platino (Onzas Troy)	Níquel (Toneladas)	Esmeraldas (Quilates Bruto)	Cobre (Toneladas)	Hierro (Toneladas)	Sal (Toneladas)	
2014	I	24.608.268	445.551	107.983	7.986	9.835	411.454	634	145.688	118.377
	II	22.718.807	405.121	87.294	9.894	10.160	289.014	939	160.280	108.899
	III	20.003.047	439.783	89.336	9.223	10.706	421.082	1.226	183.817	130.996
	IV	21.247.858	542.612	369.683	36.480	10.520	429.999	1.320	186.396	87.567
	TOTAL	88.577.980	1.833.067	654.296	63.584	41.221	1.551.549	4.118	676.180	445.840
2015	I	23.231.969	271.848	50.309	3.341	10.607	362.198	909	219.381	85.907
	II	22.425.055	519.472	73.007	9.261	8.591	265.740	1.320	259.671	111.071
	III	19.973.205	538.123	65.564	6.904	8.691	201.061	1.476	219.691	110.920
	IV	19.917.284	573.944	137.601	8.163	8.781	953.060	1.758	202.993	109.540
	TOTAL	85.547.514	1.903.386	326.482	27.669	36.671	1.782.059	5.463	901.736	417.438
2016	I	21.550.055	521.790	77.855	5.379	9.808	136.050	1.940	201.625	114.875
	II	23.078.599	517.525	89.335	6.416	9.583	589.620	2.171	214.635	154.574
	III	23.445.585	467.767	77.164	8.934	8.697	228.039	2.048	144.160	165.044
	IV	22.437.755	480.004	90.894	8.752	9.003	1.071.971	2.334	155.272	129.900
	TOTAL	90.511.993	1.987.086	335.248	29.481	37.092	2.025.681	8.493	715.692	564.194
2017	I	22.209.405	399.018	97.833	5.249	9.003	721.875	2.289	177.677	102.821
	II	21.473.742	390.177	96.861	4.203	9.740	365.524	2.338	148.483	90.697
	SUBTOTAL	43.683.147	789.195	194.694	9.453	18.743	1.087.400	4.627	326.161	193.518

Tabla 3. Estadísticas de producción minera

Fuente. (Ministerio de minas y energía, 2017, p. 1)

Acerca de las exportaciones antes mencionadas el carbón es el material que más se ha llevado a otros países durante el 2017, debido a que este es utilizado para la generación de energía. También la recuperación ante la caída en los años 2014, 2015 y 2016 es notoria, la razón fundamental son las exigencias en normatividad tanto para explotación, la seguridad y salud de los trabajadores, la remuneración legal y la legalización de las minas. (Tabla 4)

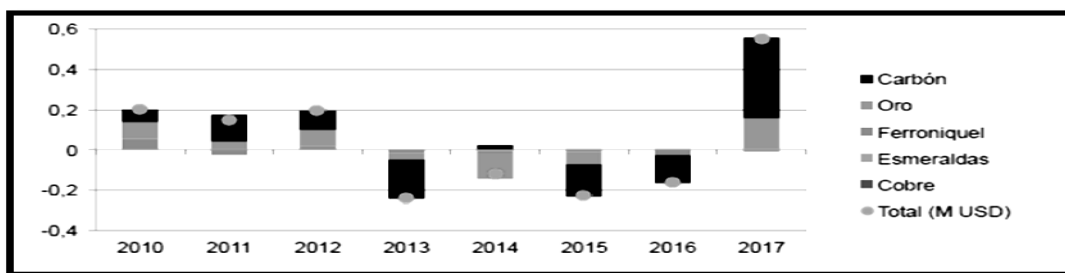


Tabla 4. Exportaciones de minerales 2010-2017

Fuente. Dane (citado por Ministerio de minas y energía, 2017, p. 2)

3.5 Historia de la Explotación de Carbón

El carbón inicialmente fue extraído en Europa a partir el siglo xviii a manera de combustible para la maquina a vapor, los medios de transporte acuático y terrestre. De la misma manera se llevaron a cabo estudios para determinar las propiedades físicas, químicas y los componentes de dicho mineral dando lugar a la mineralogía como ciencia de estudio de los minerales del reino mineral. (Vega, Ortega, & Serrano, 2017)

A partir de ese momento, según lo argumentado por Vega, Ortega, & Serrano, (2017) “en México y otros países, la práctica de la Mineralogía se difundió en los órganos de las sociedades científicas con orientación minera que fungieron como espacios en los que sus practicantes daban a conocer el análisis de diversos minerales del país para atraer capitales para su explotación” (p. 68).

3.6 Conceptos de Carbón

De acuerdo con los diversos estudios sobre la explotación minera cuyo mineral específico es el carbón es definido de la siguiente manera.

El carbón es una roca sedimentaria, que es usada como combustible fósil, genera el 25% de la energía primaria empleada en el mundo y es un recurso no renovable. Para su extracción es necesario el uso de explosivos y herramientas perforantes, debido a que el carbón se encuentra en medio de dos rocas encajantes y para acceder a este, es necesario retirarlas. (Villegas, Vásquez, Munera, & Mejía, 2013, P. 107).

El carbón mineral es una roca sedimentaria de color negro, de fácil combustión, que contiene más del 50 % en peso y más del 70 % en volumen de material carbonoso (incluida la humedad inherente). Se forma a partir de la compactación y el endurecimiento por calor y presión de restos de plantas químicamente alteradas y carbonizadas, durante el tiempo geológico Guevara (citado por Campos, & Ulloa, 2016, p. 162).

3.7 Principales Actividades en las Minas de Carbón

Jiménez, Zabala, & Idrovo, (2015) en una de sus investigaciones concluyen que las principales actividades que realizan los trabajadores de las minas son; *frentero*, es el encargado de abrir el sendero para la explotación cuyo trabajo requiere esfuerzo físico y manejo de explosivos; *piquero*, cuya función es la explotación del mineral; *cochero*, responsable del transporte del carbón; *malacatero*, encargado de la subida y bajada del coche; *patiero*, seleccionador de carbón en el patio; **Jefe de la mina**, o supervisor de producción y finalmente; **el almacenista**, encargado de la recepción, almacenamiento, inventario y entrega diaria de herramientas y minerales extraídos. Los cargos anteriores implican el manejo de herramientas como malacates, rastrillos, picas, palas, entre otros que requieren un uso cuidadoso dado que el mal manejo de los mismos puede generar incidentes y accidentes de trabajo.

Nombre del cargo	Lugar de trabajo principal		Responsabilidad en la mina	Características generales del puesto de trabajo
	Profundidad	Superficie		
Frentero	X		Abrir el sendero para la explotación del manto de carbón e instalar el sostenimiento de la mina en madera; mantenimiento del inclinado principal	Trabajo principalmente de pie, manipulación del martillo neumático, carga y descarga de maderos, manipulación de explosivos para voladura
Piquero	X		Responsable de la explotación del manto de carbón	Trabajo generalmente en posición forzada, manipulación de martillo neumático, pico y pala
Cochero	X		Transporte, carga y descarga de coches con carbón	Trabajo de pie y desplazamiento en la mina, manipulación de la pala para carga y descarga del coche, empuje con el cuerpo del coche metálico de aproximadamente 1 a 4 toneladas
Malacatero		X	Activación de la subida y bajada del coche con carbón o personas	Trabajo en posición sentado, encendido del motor del malacate, atención a la señal de subida o bajada del coche
Patiero		X	Selección en el patio del carbón separado de la roca	Trabajo en posición de pie, desplazamiento en superficie, manipulación de rastrillo metálico y pala
Ministro, administrador o jefe de mina		X		Desplazamiento en superficie y eventualmente en mina, revisión de la seguridad de los trabajadores y del flujo de producción
Almacenista		X		Trabajo en posición sentado y eventualmente desplazamiento en superficie, clasificación, almacenamiento, entrega y recepción de herramientas de trabajo y equipos de protección personal

Tabla 5. Clasificación de las labores mineras

Fuente. (Jiménez, Zabala, & Idrovo, 2015, p. 81)

3.8 Estudios de Explotación Minera de Carbón en Boyacá

3.8.1 Minas de Morcá

De acuerdo con investigaciones realizadas en la ciudad de Sogamoso en donde se caracterizó la minería ilegal de la ciudad dichos autores concluyen que,

En Boyacá, uno de los municipios con alta actividad minera es el municipio de Sogamoso. Según estudios estadísticos del DANE, se encuentra que la actividad económica

de la minería en Sogamoso se caracteriza por la explotación de minerales como carbón, arcillas, arenas, recebo y roca fosfórica, caracterizadas por ser intensivas y en general se pueden clasificar como de subsistencia y pequeña minería.

El carbón que predomina en el municipio de Sogamoso es el térmico, el cual tiene bastante demanda para los procesos de las empresas industriales. En el municipio de Sogamoso existen 30 títulos mineros de carbón y 250 bocaminas ubicadas en las veredas de Morca, Ombachita, Pedregal, Primera Chorrera y las Cintas. Dentro de los principales minerales explotados en el municipio se encuentra el carbón, la arcilla, la roca fosfórica y la arena (Acuerdo Municipal No. 013-2012, 2013; Plan de desarrollo de Sogamoso, 2012).

La actividad minera en el municipio de Sogamoso al igual que en el departamento ha tenido un desarrollo importante dentro del aparato productivo, las tendencias han presentado un aumento considerable en los últimos años, la coyuntura económica mundial, y la riqueza geológica presente, permite afirmar que el futuro cercano estará enmarcado por una ascendente actividad de explotación y comercialización de minerales.

Sin embargo, esta tendencia económica ha llevado a la proliferación de minería ilegal en el municipio, condición que es preocupante por los riesgos que asumen las personas que desarrollan esta actividad. Del mismo modo, se evidencia la falta de control en lo relacionado con la seguridad minera, ya que ellos realizan esta actividad sin los cuidados mínimos y sin las precauciones necesarias para extraer el mineral, ocasionando accidentalidad y muerte. (Serrano, Martínez & Fonseca, 2016, p. 107).

3.8.2 Minas de Paipa

Así mismo, una investigación realizada acerca de la realidad artesanal en el municipio de Paipa Boyacá pone en consideración que, En el caso de Boyacá, en donde la pobreza, no solo de los mineros del carbón, reviste un carácter muy crítico (11). En 2004, el porcentaje de pobres alcanzaba 72,5% mientras que la situación de indigencia cobijaba al 41,5% de la población (12). La trayectoria cíclica de la economía departamental es decreciente, sin un patrón estable de crecimiento; por el contrario, la contribución a la economía nacional es decreciente, por debajo del peso relativo de su población; el producto interno por habitante dista del promedio nacional (13), ya que la media de ingreso mensual de los jornaleros de la minería artesanal del carbón en la muestra estudiada está por el orden de los 144 dólares mensuales, mientras que el PIB per cápita nacional estimado para 2008 es de unos 4.556 dólares (14). (Díaz, Abril, & Garzón, 2010, p. 113).

Metodología

4.1 Tipo de Investigación

La presente investigación es de tipo descriptiva considerada por Sampieri (2010) como aquella que “busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población”, (p.80). Por lo tanto, las características socioeconómicas se describirán como eje primario del presente documento, haciendo de estas una definición de las características específicas de los trabajadores vinculados a las 21 minas seleccionadas de los Municipios de Morca, Iza y Gameza.

4.2 Método Deductivo

“consiste en tomar conclusiones generales para explicaciones particulares, el método se inicia con el análisis de postulados, teoremas, leyes, principios, etc.; de aplicación universal y de comprobada validez para aplicarlos a soluciones o hechos particulares” (Torres, 2006, p. 56). Este método responde a la presente investigación ya que se parte de la teoría general de la minería para aplicarla a las pequeñas minas artesanales.

4.3 Fuentes de Información

Sampieri (2010) esgrime que “proporcionan datos de primera mano, pues se trata de documentos que incluyen los resultados de los estudios correspondientes” (p.53). Para el caso específico de esta investigación hace referencia a la información suministrada por los trabajadores mineros. De la misma manera se utilizaron fuentes secundarias conceptualizadas por Sampieri (2010) como “la información organizada y elaborada a partir del análisis, extracción o reorganización que refiere a documentos primarios” (p. 54), se refieren a los anuarios y revistas de las bases de datos donde se hallaron los artículos referenciados.

4.4 Fuentes de Información

Sampieri, (2010) indica que "una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones" (p. 65), por ende, la población se distribuyó por estratos (tres municipios) y para este caso se encuestaron 100 unidades muestrales, por estar en investigación en proceso.

Resultados

El estudio se realizó a 21 minas distribuidas en tres municipios del valle de Sugamuxi, (Gámeza, Iza y Sogamoso), distribuidas así: Gámeza a 6 minas corresponde al 27,3%, Iza 2 mina corresponde al 9,1% y Sogamoso en Morca a 13 minas que corresponde al 63,6%. Hallándose que el 100% de las minas se encuentran ubicadas en el sector rural de cada uno de los municipios de estudio.

5.1 Localización de la Vivienda

En primera instancia se analizó el tipo de vivienda que los trabajadores poseen, encontrándose que dichos funcionarios habitan en casa en un porcentaje del 90% y en apartamento tan solo el 10%, de los que viven en casa, el 55,6% poseen vivienda propia, un 11,1% se encuentra pagándola, el 22,25 vive en arriendo y el 11,1% realiza usufructo del inmueble. (Tabla 6).

Tabla cruzada LA VIVIENDA OCUPADA ES*TIPO DE VIVIENDA					
			TIPO DE VIVIENDA		Total
			Casa	Apartamento	
LA VIVIENDA OCUPADA ES	Propia, totalmente pagada	% dentro de LA VIVIENDA OCUPADA ES	100,0%		100,0%
		% dentro de TIPO DE VIVIENDA	55,6%		50,0%
LA VIVIENDA OCUPADA ES	Propia, la están pagando	% dentro de LA VIVIENDA OCUPADA ES	100,0%		100,0%
		% dentro de TIPO DE VIVIENDA	11,1%		10,0%
LA VIVIENDA OCUPADA ES	En arriendo	% dentro de LA VIVIENDA OCUPADA ES	66,7%	33,3%	100,0%
		% dentro de TIPO DE VIVIENDA	22,2%	100,0%	30,0%

Usufructo	% dentro de LA VIVIENDA OCUPADA ES	100,0%		100,0%
	% dentro de TIPO DE VIVIENDA	11,1%		10,0%
Total	% dentro de LA VIVIENDA OCUPADA ES	90,0%	10,0%	100,0%
	% dentro de TIPO DE VIVIENDA	100,0%	100,0%	100,0%

Tabla 6. Cruce LA VIVIENDA OCUPADA vs TIPO DE VIVIENDA

Fuente: autores a partir del estudio

En este sentido, se indagó sobre los materiales de los pisos y de las paredes, encontrándose que los pisos son en su mayoría de cemento (50%), seguidos de madera (40%) y baldosín con un 10%; por otra parte, las paredes en su mayoría son de ladrillo o bloque (100%), lo que muestra a las claras que hay serias deficiencias en las condiciones de vivienda digna. (Tabla 7).

Tabla cruzada Material del piso*TIPO DE VIVIENDA					
			TIPO DE VIVIENDA		Total
			Casa	Apartamento	
Material del piso	Baldosín	% dentro de Material del piso % dentro de TIPO DE VIVIENDA	100,0%		100,0%
	Madera	% dentro de Material del piso % dentro de TIPO DE VIVIENDA	80,0%	20,0%	100,0%
	Cemento	% dentro de Material del piso % dentro de TIPO DE VIVIENDA	40,0%	100,0%	45,5%
Total		% dentro de Material del piso	100,0%		100,0%
		% dentro de TIPO DE VIVIENDA	50,0%		45,5%
		% dentro de Material del piso	90,9%	9,1%	100,0%
		% dentro de TIPO DE VIVIENDA	100,0%	100,0%	100,0%

Tabla 7. Materiales de los pisos y las paredes de la vivienda

Fuente: autores a partir del estudio

Igualmente, la tabla 8 nos muestra los servicios públicos con los que cuenta la vivienda, estableciéndose que el 90% posee energía eléctrica mientras que un 10% no posee el servicio, de la misma manera en lo relacionado al servicio sanitario, el 60% posee conexión al alcantarillado, un 30% no posee ningún tipo de conexión y el 10% utiliza el pozo séptico como medida de descarga de las excretas.

Tabla cruzada Servicios públicos con lo que se cuenta*TIPO DE VIVIENDA			
			TIPO DE VIVIENDA
			Casa
			Apartamento
			Total

Servicios públicos con lo que se cuenta	Energía eléctrica	% dentro de Servicios públicos con lo que se cuenta	90,0%	10,0%	100,0%
		% dentro de TIPO DE VIVIENDA	90,0%	100,0%	90,9%
	Ninguno	% dentro de Servicios públicos con lo que se cuenta	100,0%		100,0%
		% dentro de TIPO DE VIVIENDA	10,0%		9,1%
Total		% dentro de Servicios públicos con lo que se cuenta	90,9%	9,1%	100,0%
		% dentro de TIPO DE VIVIENDA	100,0%	100,0%	100,0%
Tabla cruzada El servicio sanitario que utiliza el hogar es*TIPO DE VIVIENDA					
			TIPO DE VIVIENDA		Total
			Casa	Apartamento	
El servicio sanitario que utiliza el hogar es	Inodoro conectado a alcantarillado	% dentro de El servicio sanitario que utiliza el hogar es	85,7%	14,3%	100,0%
		% dentro de TIPO DE VIVIENDA	60,0%	100,0%	63,6%
		% dentro de El servicio sanitario que utiliza el hogar es	100,0%		100,0%
	Inodoro conectado a pozo séptico	% dentro de TIPO DE VIVIENDA	10,0%		9,1%
		% dentro de El servicio sanitario que utiliza el hogar es	100,0%		100,0%
	Inodoro sin conexión	% dentro de TIPO DE VIVIENDA	30,0%		27,3%
		% dentro de El servicio sanitario que utiliza el hogar es	90,9%	9,1%	100,0%
Total		% dentro de TIPO DE VIVIENDA	100,0%	100,0%	100,0%
		% dentro de El servicio sanitario que utiliza el hogar es	90,9%	9,1%	100,0%

Tabla 8. Servicios públicos de la vivienda

Fuente: autores a partir del estudio

De igual forma, se hizo la pesquisa sobre la obtención de agua, hallando que el 60% obtiene el agua de un pozo con bomba, el 30% la saca de un pozo sin bomba y tan sólo el 10% la obtienen mediante el acueducto, este hecho muestra sin duda alguna las condiciones infrahumanas e inmisericordes a las que están sujetas. (Tabla 9).

Tabla cruzada De donde obtiene agua el hogar*TIPO DE VIVIENDA					
			TIPO DE VIVIENDA		Total
			Casa	Apartamento	
De donde obtiene agua el hogar	De acueducto por tubería	% dentro de donde obtiene agua el hogar	100,0%		100,0%

	% dentro de TIPO DE VIVIENDA	10,0%		9,1%
De pozo con bomba	% dentro de donde obtiene agua el hogar	85,7%	14,3%	100,0%
	% dentro de TIPO DE VIVIENDA	60,0%	100,0%	63,6%
De pozo sin bomba	% dentro de donde obtiene agua el hogar	100,0%		100,0%
	% dentro de TIPO DE VIVIENDA	30,0%		27,3%
Total	% dentro de donde obtiene agua el hogar	90,9%	9,1%	100,0%
	% dentro de TIPO DE VIVIENDA	100,0%	100,0%	100,0%

Tabla 9. Lugar de obtención del agua de la vivienda

Fuente: autores a partir del estudio

5.2 Características y Servicios de la Vivienda

En segundo lugar, se indagó sobre características y servicios de la vivienda, indicando en primera instancia como se utilizaba el baño de la vivienda, los resultados arrojaron que el baño es compartido en un 20% y el 80% de los casos es de uso exclusivo para los habitantes de la misma. (Tabla 10).

Tabla cruzada Servicio Higiénico (baño y lavadero)*TIPO DE VIVIENDA					
			TIPO DE VIVIENDA		Total
			Casa	Apartamento	
Servicio Higiénico (baño y lavadero)	Uso exclusivo de 1 hogar	Recuento	8	1	9
		% dentro de Servicio Higiénico (baño y lavadero)	88,9%	11,1%	100,0%
		% dentro de TIPO DE VIVIENDA	80,0%	100,0%	81,8%
	Uso compartido con otro hogar	Recuento	2	0	2
		% dentro de Servicio Higiénico (baño y lavadero)	100,0%	0,0%	100,0%
		% dentro de TIPO DE VIVIENDA	20,0%	0,0%	18,2%
Total	Recuento	10	1	11	
	% dentro de Servicio Higiénico (baño y lavadero)	90,9%	9,1%	100,0%	
	% dentro de TIPO DE VIVIENDA	100,0%	100,0%	100,0%	

Tabla 10. Uso del baño de la vivienda

Fuente: autores a partir del estudio

De la misma manera en este acápite se averiguó sobre el manejo de las basuras, en donde la encuesta arrojó que el 305 de los encuestados las arrojan a la calle, mientras que un 10% los bota al campo, seguidos de un 50% que los entrega al carro recolector de basura y un 10% que les da otro destino, aunque la cifra pareciera alentadora, dichos residuos deberían ser recogidos en un 100% por el vehículo recolector, pues le está causando daños al medio ambiente y a la tierra fértil. (Tabla 11).

Tabla cruzada Como se elimina la basura en su casa*TIPO DE VIVIENDA					
		TIPO DE VIVIENDA			Total
		Casa	Apartamento		
Como se elimina la basura en su casa	La desechan en la calle	Recuento	3	0	3
		% dentro de Como se elimina la basura en su casa	100,0%	0,0%	100,0%
		% dentro de TIPO DE VIVIENDA	30,0%	0,0%	27,3%
	La desechan a campo abierto	Recuento	1	0	1
		% dentro de Como se elimina la basura en su casa	100,0%	0,0%	100,0%
		% dentro de TIPO DE VIVIENDA	10,0%	0,0%	9,1%
	La desechan en el carro de la basura	Recuento	5	1	6
		% dentro de Como se elimina la basura en su casa	83,3%	16,7%	100,0%
		% dentro de TIPO DE VIVIENDA	50,0%	100,0%	54,5%
Otro	Recuento	1	0	1	
	% dentro de Como se elimina la basura en su casa	100,0%	0,0%	100,0%	
	% dentro de TIPO DE VIVIENDA	10,0%	0,0%	9,1%	
Total	Recuento	10	1	11	
	% dentro de Como se elimina la basura en su casa	90,9%	9,1%	100,0%	
	% dentro de TIPO DE VIVIENDA	100,0%	100,0%	100,0%	

Tabla 11. Manejo de las basuras de la vivienda

Fuente: autores a partir del estudio

5.3 Módulo de Personas que Conforman el Hogar y Modulo Ingresos Financieros

En este punto se encontró que el promedio de los trabajadores es de 40 años, en género masculino, de los cuales el 60% son casado y el restante 40% viven en unión libre, de otra parte, en su hogar algunos de ellos (50%) deja elementos de maquinaria minera que hacen arte

de su trabajo cotidiano, de estos empleados la gran parte son jefes de hogar y de ellos depende todo su núcleo familiar, el cual consta en promedio de tres hijos, de los cuales el 66,65 son mujeres

Con relación a la labor específica de la minera la forma de contratación, se encontró que las modalidades más comunes son con salario mínimo mensual legal vigente con un 33%, el modelo de destajo con un 33% y otros (se incluyen allí los que se pagan por ganancias de la mina en valor porcentual) con un 33%. En lo concerniente al apoyo del núcleo familiar a los gastos tan solo el 33% de los miembros del hogar contribuye al sostenimiento del mismo, mientras que el 66,6% no se encuentra apoyando esta actividad, de ese 33%, las edades de las personas que apoyan el sostenimiento se distribuye de la siguiente manera, el 88,9% oscila entre las edades de los 18 a los 35 años y el 11,1% se encuentra en la franja de los 11 a los 18 años, encontrándose que así sea un porcentaje muy bajo existe trabajo infantil, pues la legislación colombiana estipula edad mínima de los 14 a los 16 años.

Con relación al tiempo laborado, la gran mayoría (54%), trabajan 4 días a la semana, en los cuales su jornada promedio normal es de 7 horas por día (67%), ganando en promedio mensual un valor aproximado a 300 dólares, así mismo se les preguntó si conocían algo de la legislación minera, dando cuenta de que el 66,7% no tiene ni idea de lo que es el tema y de los derechos, mientras que solo el 33% tiene una mediana idea del tema.

Para concluir esta parte, se hizo la pregunta si al trabajador le ocurre un accidente de trabajo o se enferma, quien sostiene el hogar ellos respondieron que la esposa en un 54,5%, la familia en un 9,1%, los hijos en un 9,1%, que nadie 9,1%, la pensión el 9,1% y que vive solo el 9,1%.

5.4 Modulo de Trabajo Familiar; Higiene y Seguridad Minera

En este acápite, se indaga sobre el tipo de sustancia sustancias químicas más utilizadas en las labores mineras y con las cuales tienen contacto arrojaron los siguientes resultados: mercurio el 9,1%, residuos de carbón el 18,2%, polvo en la mina el 63,6% y gases de la mina 9,1%.

Respecto a la buena ventilación en la mina el 81,8% respondió que si posee dicho sistema, mientras el 18,2% respondió que no, de la misma forma se indagó si los mineros respondieron recibían algún tipo de apoyo, ante lo cual los encuestados consideraron sobre la ayuda de la esposa y los hijos en la actividad minera lo siguiente: extracción de carbón hijos 9,1% y otros 90,9%, transporte a superficie hijos 9,1% y otros 90,9%, descargue en la tolva hijos 9,1% y otros 90,9%, cargue de volquetas hijos 9,1% y otros 90,9%, carpe e inspección

otros 10%, colocación de precintos otros 100%, diligenciamiento de recibos hijos 9,1%, esposa 9,1% y otros 81,8%.

Con relación al uso de los elementos de protección personal, los mineros respondieron sobre la utilización de los elementos de protección personal así: equipo 100%, casco 100%, botas 100%, guantes si 90,9% y no 9,1%, respirador si el 36,4% y no el 63,6%, el alicate para cerrar explosivo si lo usa el 9,1% y no lo usa el 90,9%.

Para concluir, se averiguó lo referente los aportes parafiscales y el sistema de seguridad social, en torno a lo cual, el 100% de los encuestados respondió que no tenía conocimiento de afiliación a riesgos laborales, ni conocimiento de vacaciones, ni a caja de compensación con subsidio, además se inquirió si ellos consideraban que vivir en un poblado minero, afectaba la salud y la de sus familias, ante lo cual respondieron: si el 27,3%, que no el 63,6% y no sabe el 9,1%.

Conclusiones

El estudio a groso modo permite concluir que la actividad minera es una actividad de alto riesgo que compromete personas de diferentes edades, pero en su mayoría adultos, que esporádicamente recurren al trabajo infantil para subvencionar sus gastos familiares.

De la misma manera es claro que las condiciones de vivienda ya sea en pisos, servicios sanitarios, agua y alcantarillado son precarios e inmisericordes con este sector de empleados.

Aunque el salario pareciera superar el promedio nacional, es relativamente bajo para los riesgos y condiciones de trabajo a los cuales están expuestos, máxime cuando una de las formas es el destajo que conlleva a que el trabajador extrae el mineral y debe también asegurar y sostener sus frentes de trabajo.

Con relación al rol que desempeñan la gran mayoría son cabezas de hogar, con un número mayor de hijos de género femenino y con muy poco apoyo económico para subvencionar los gastos del hogar, pues existe un porcentaje considerable que paga arriendo o está pagando su vivienda.

Para finalizar, es importante extractar que los entrevistados desconocen lo relativo a aportes parafiscales, como el subsidio, adicionalmente existe un desconocimiento de la parte de seguridad social en lo relativo a riesgos laborales y salud, pues en la mayoría de los casos se encuentra trabajadores afiliados al régimen subsidiado.

Referencias

- Campos-Sánchez, A., & Ulloa-Carcassés, M. (2016). Tratamiento de aguas sulfatadas de origen superficial producidas por una mina de carbón a cielo abierto. *Minería Y Geología*, 32(4), 160-170.
- Cuellar, F. R. (2015). *Minería, territorio y conflicto en Colombia*. (Spanish). *Memoria Y Sociedad*, 19(39), 196-202.
- Decreto 1666 de 2016. Clasificación de la minería. Ministerio de minas y energía
- Díaz, J. O., Abril, F. M., & Garzón, J. G. (2010). Salud y trabajo: minería artesanal del carbón en Paipa, Colombia. *Avances En Enfermería*, 28(1), 107-115.
- Echeverri, D. R., Ríos Cano, S. H., & Jiménez Builes, J. A. (2012). Detección y control de atmósferas explosivas en minas subterráneas de carbón usando programación estructurada. *Revista Educación En Ingeniería*, 7(14), 10-21.
- Garrote-Wilches, C. F., Malagón-Rojas, J. N., Morgan, G., Combariza, D., & Varona, M. (2014). Caracterización de las condiciones de salud respiratoria de los trabajadores expuestos a polvo de carbón en minería subterránea en Boyacá, 2013. *Revista Salud UIS*, 46(3), 237-247.
- Gaytán, E., & Benita, F. (2014). La industria minera en México: patrones de desempeño y determinantes de eficiencia. *Lecturas De Economía*, (80), 103-131.
- Jiménez-Forero, C. P., Zabala, I. T., & Idrovo, Á. J. (2015). Condiciones de trabajo y morbilidad entre mineros del carbón en Guachetá, Cundinamarca: la mirada de los legos. *Biomédica: Revista Del Instituto Nacional De Salud*, 3577-89. doi:10.7705/biomedica.v35i0.2439
- K., B., A., B., & J., M. (2012). Análisis de los factores que influyen en la explosividad del polvo de carbón en las minas subterráneas. *Ingeniería Y Competitividad*, 14(2), 147-160.
- Ministerio de minas y energía (2017). Informe estadístico minero. Bogotá D.C. p. 1
- Minminas (2016). *POLÍTICA MINERA DE COLOMBIA Bases para la minería del futuro*. Bogotá D.C, Ministerio de Minas Y Energía
- Pérez Osorno, M., & Betancur Vargas, A. (2017). Gestión del sector minero en el ámbito colombiano y su relación entre el accionar gubernamental y empresarial. *Recerca*, (20), 157-184. doi:10.6035/Recerca.2017.20.8
- Procuraduría General De La Nación. (2010). *Minería ilegal en Colombia. Informe Preventivo*, 29.
- Quijano, P., & Pardo, M., (2010). Elementos diagnósticos para una caracterización de minería en Colombia. Bogotá D.C.
- Sampieri, H. R., (2010). *Metodología de la investigación*. (5ta edición), Mcgraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V. México, D.F
- Serrano, A., Martínez, M. & Fonseca, L. A. (2016). Diagnóstico y caracterización de la minería ilegal en el municipio de Sogamoso, hacia la construcción de estrategias para la sustitución de la minería ilegal. *Tendencias: Revista De La Facultad De Ciencias Económicas Y Administrativas*, 17(1), 104-119.

- Torres, E. A. (2015). El debate público sobre la minería en Colombia: el rol de los expertos en controversias socio ambientales. (Spanish). *Memoria Y Sociedad*, 19(39), 128-138.
- Vega, R., Ortega, B., & Serrano, J., (2017). Los estudios sobre el carbón en las revistas minero-mineralógicas de la ciudad de México, 1870-1879, *Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México*, Volume 54, pp. 62-75.
- Vidal, C. A. (2010). «Hombre rico, hombre pobre»: sobre las condiciones de la minería en el paso de la Edad Media a la Moderna en Castilla. *Espacio, Tiempo Y Forma. Serie III, Historia Medieval*, 3(23), 15-31.
- Villegas, N., Vásquez, S., Munera, M., & Mejía, C. (2013). Impacto de la ley del carbón en la salud de los mineros americanos. *Revista CES Salud Pública*, 4(2), 106-110.

Submetido em: 17.03.2023

Aceito em: 19.04.2023