

Evaluación de riesgos ocupacionales de los trabajadores de la minería española (2018)

Modesto Freijo^{1*}, Lluís Sanmiquel¹; Joan Montaña¹; David Romero¹; Joan Bergas¹

*Corresponding author: freijo@ee.upc.edu

¹Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)

Abstract

El sector minero español puede clasificarse en dos tipos, minería energética y no energética. La actividad minera implica riesgos para la salud y seguridad en el trabajo. En este estudio se ha evaluado los riesgos laborales de los empleados en la minería española, teniendo como base el ejercicio del año 2018. Los accidentes de trabajo se concentran en los trabajadores con menos de un año de experiencia en su dedicación a la explotación minera. El sobreesfuerzo físico fue el que causó más bajas laborales en el transcurso de los últimos diez años. Los centros de trabajo de menos de 10 personas, que en España son mayoritarios, las lesiones por persona son más numerosas que en empresas con más personal. Los empleados de menos de 24 años son los que más sufren la siniestralidad laboral en los centros mineros.

Palabras clave

Sector minero, lesiones laborales, experiencia, edad, tamaño del centro.

Introducción

El sector minero español puede clasificarse en dos tipos, minería energética y no energética. La minería energética incluye las actividades relacionadas con la extracción de carbón, extracción de uranio, torio, y la extracción y preparación de cualquier combustible sólido. La extracción de petróleo y gas no está incluida. Por minería no energética se entiende por la extracción de minerales metálicos, no metálicos y productos de canteras.

La minería de carbón subterránea es reconocida como una de las operaciones más riesgosas en el mundo (Mahdevari, Shahriar, & Esfahanipour, 2014). Los mineros de carbón subterráneos están expuestos a peligros muy superiores a los que trabajan en la mayoría de las demás ocupaciones. En las minas subterráneas de carbón hay un número considerable de peligros que incluyen equipos especializados, altas temperaturas, humedad, estrés de rocas, carbón y polvo de sílice y gases nocivos.

En China, aunque el número total de muertos por varios accidentes en la industria minera del carbón ha disminuido en los últimos años, la explosión de gas en las minas de carbón todavía ocupa la mayor parte de los accidentes graves y amenaza la vida de los mineros (Yin et al., 2017).

La minería subterránea del carbón es una de las actividades más peligrosas en todo el mundo. Por lo tanto, el análisis de riesgos tiene un papel muy importante en las obras de minería del carbón (Yin et al., 2017).

La fatiga, el estado psicomotor y mental que acompaña a los trabajadores de las minas es uno de los principales factores que contribuyen a los accidentes laborales. Los efectos de la fatiga son particularmente peligrosos en el trabajo subterráneo. De ahí los desarrollos de sistemas cuyo objetivo medible sea reducir el número de accidentes y errores laborales y mejorar la salud y el bienestar de

las personas empleadas en minas subterráneas de carbón (Butlewski, Dahlke, Drzewiecka, & Pacholski, 2015)

En la minería a cielo abierto, es posible prevenir accidentes laborales como muertes, discapacidades físicas y pérdidas financieras mediante la implementación de análisis de riesgos por adelantado. Si se determinan las probabilidades de que diferentes grupos ocupacionales se enfrenten a varios peligros (Pas, 2017).

Las explotaciones mineras en España han experimentado durante las últimas décadas varios altibajos económicos. Las crisis financieras, el desempleo, el cambio de estructura en la generación de energía eléctrica, la preocupación por la sostenibilidad medioambiental, etc. han contribuido a esta deriva.

La minería del carbón se instaló en España en una irremediable agonía, anclada en un proceso de cierre paulatino de explotaciones.

La incidencia de los accidentes de trabajo en la minería energética española disminuye, mientras que la edad de los trabajadores lesionados aumenta. Sin embargo, la gravedad de las lesiones causadas por los accidentes aumenta con la edad (Sanmiquel, Freijo, Edo, & Rossell, 2010).

Las actividades mineras tienen importancia económica, ambiental, laboral y repercusión social a escala local e internacional (Escanciano, C., Fernández, B., Suárez, 2010).

Los accidentes son dolorosos y costosos para los trabajadores y sus familias. También pueden ser una gran carga para las compañías mineras porque, además de los costos de lesiones personales, pueden incurrir en costos mucho mayores de competitividad.

Las condiciones de trabajo adversas y los avances tecnológicos no pueden atribuirse únicamente a los incidentes que tienen lugar en los sitios de trabajo. Patterson & Shappell (2010) realizaron un estudio en Queensland, Australia, considerando los datos de accidentes de canteras, minas de carbón a cielo abierto, minas de carbón subterráneas, minas de metal a cielo abierto y minas de metal subterráneas y reveló que independientemente del tipo de mina, la principal causa de incidentes entre 2004 y 2008 fueron los errores basados en las habilidades realizadas por los operadores, lo que indica la necesidad de analizar los accidentes mineros desde la perspectiva del factor humano.

En un estudio realizado en USA en el 2015 (Nasarwanji & Sun, 2019) dedujeron que en la minería subterránea tuvieron una mayor prevalencia de lesiones, pero las plantas de tratamiento del material extraído tuvieron una mayor tasa de incidencia.

De forma global, entre la población laboral mundial, a millones de hombres y mujeres se les paga por trabajar en condiciones de trabajo deficientes. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) indica que anualmente se producen más de 321 millones de lesiones debido a riesgos laborales (Nakua et al., 2019).

Metodología

Para analizar la incidencia de edad, experiencia y tamaño en la cantidad de accidentes laborales en la minería no energética, se calculó un índice de riesgo. Este índice es indicativo de la incidencia de accidentes entre diferentes grupos o subpoblaciones (Butani, 1988), y se define como la proporción del porcentaje de lesiones atribuidas a una subpoblación dada (grupo de edad o tamaño del centro de trabajo) al porcentaje de la fuerza laboral total representado por esta subpoblación.

Se ha analizado la forma en que se produjo el accidente laboral, entre los años 2008 y 2018; considerando la antigüedad en la empresa, el tamaño del centro minero y la edad del trabajador, en donde hubo el accidente laboral.

Analizando estos tres parámetros por separado se obtiene:

1. Antigüedad en la empresa.

Se ha dividido la antigüedad en la empresa en diferentes compartimentos:

Hasta 1mes, de 1 a 2 meses, de 3 a 4 meses, de 5 a 7 meses, de 8 a 12 meses , de 1 a 3 años, más de 3 hasta 10 años y más de 10 años.

2. Tamaño del centro minero.

Se hicieron grupos según el tamaño del centro:

De 1 a 9, de 10 a 25, de 26 a 49, de 50 a 99, de 100 a 249, de 250 a 499, de 500 a 1000 y más de 1000.

Se calculó el índice de incidencia, tomando el 2018 como patrón, haciendo una relación entre el número de accidentes por cada tramo y el número de trabajadores expuestos a sufrir una lesión en cada tramo y este resultado se multiplica por 1000.

3. Edad del trabajador.

Se realizaron 11 grupos de edades comprendidas entre los 16 y más de 65 años:

De 16 a 19, De 20 a 24, De 25 a 29, De 30 a 34, De 35 a 39, De 40 a 44, De 45 a 49, De 50 a 54, De 55 a 59, de 60 a 64 y más de 65 años.

También se calculó el índice de incidencia .

Resultados y discusión

El número mayor de lesiones por accidente laboral según la forma que se produjo la lesión en las industrias extractivas españolas (Tabla 1) fueron en el 2008 "choque o golpe contra objeto en movimiento, colisión" con un 32,32% seguido de "Sobreesfuerzo físico, trauma psíquico, radiaciones, ruido, luz o presión" con un 29,70% y en tercer lugar "Choque o golpe contra objeto inmóvil (trabajador en movimiento)" con un 20,07% del total de las lesiones.

En el 2014 también la mayoría de las lesiones fueron provocadas por las mismas formas que se produjeron en el 2008. Siendo "Sobreesfuerzo físico, trauma psíquico, radiaciones, ruido, luz o presión" con un 38,98% seguido de "choque o golpe contra objeto en movimiento, colisión" con un 29,26% y en tercer lugar "Choque o golpe contra objeto inmóvil (trabajador en movimiento)" con un 18,99%.

En el 2018 sobresalieron los accidentes motivados por las causas anteriormente citadas, es decir, "Sobreesfuerzo físico, trauma psíquico, radiaciones, ruido, luz o presión" con un 39,5%, seguido de "Choque o golpe contra objeto en movimiento, colisión" con un 24,6% y "Choque o golpe contra objeto inmóvil (trabajador en movimiento)" con un 20,7%

Tanto en un año como en los otros 2, estos 3 tipos de forma de provocar el accidente representaron más del 80% de todos los accidentes laborales con baja en la minería española.

Tabla 1.-Accidente laboral con baja, según forma que se produjo la lesión en industrias extractivas

Accidente laboral con baja, según forma que se produjo la lesión en industrias extractivas	2018	%	2014	%	2008	%
"Contacto con corriente eléctrica, fuego, temperatura, sustancias peligrosas"	62	3	57	2,10	160	2,30
"Ahogamiento, quedar sepultado, quedar envuelto"	9	0,4	4	0,15	38	0,55
"Choque o golpe contra objeto inmóvil (trabajador en movimiento)"	423	20,7	516	18,99	1397	20,07
"Choque o golpe contra objeto en movimiento, colisión"	504	24,6	795	29,26	2249	32,32
"Contacto con agente material cortante, punzante, duro"	114	5,5	143	5,26	461	6,62
"Quedar atrapado, ser aplastado, sufrir una amputación"	98	4,8	104	3,83	313	4,50
"Sobreesfuerzo físico, trauma psíquico, radiaciones, ruido, luz o presión"	807	39,5	1059	38,98	2067	29,70
"Mordeduras, patadas, etc. (de animales o personas)"	4	0,2	8	0,29	42	0,60
"Infartos, derrames cerebrales y otras causas estrictamente naturales"	9	0,4	9	0,33	9	0,13
"Accidentes de tráfico (1)"	11	0,5	12	0,44	41	0,59
"Otra forma o contacto"	2	0,09	10	0,37	182	2,62
Total	2043		2717		6959	

Los accidentes de Trabajo según la antigüedad se fueron reduciendo año tras año (Tabla 2) siendo el tramo de más de 3 años hasta 10 los trabajadores que más lesiones laborales sufrieron. No obstante, se fueron reduciendo año a año, pasando de 1.287 en el 2010 hasta 717 en el 2018, con una reducción del 44,3 %.

Les siguen el colectivo de mineros de más de 10 años de experiencia que en el 2010 sufrieron 1.470 accidentes, en el transcurso de los años estas lesiones se fueron reduciendo hasta llegar a 2018, en este año se contabilizaron 572 accidentes, lo que implica una reducción del 61%.

Los trabajadores con menos experiencia laboral fueron los que menos accidentes sufrieron, así, estas personas con menos de un mes de antigüedad en la empresa pasaron de 91 lesiones en el 2010 a 79 en el 2018, lo que implica una reducción del 13,2%.

Cabe destacar que el año más duro en cuanto a lesiones laborales en la minería fue el año 2015, en especial para los empleados que llevaban menos de 4 meses de experiencia que sufrieron en total 388 accidentes laborales, que si lo comparamos con el año 2018 que fueron 286 lesiones, vemos que en el 2015 los accidentes laborales en las mines fueron un 35,6% más elevados.

Tabla 2.-Accidente laboral con baja, según antigüedad en el puesto de trabajo en industrias extractivas

	Hasta 1 mes	De 1 a 2 meses	De 3 a 4 meses	De 5 a 7 meses	De 8 a 12 meses	De 1 a 3 años	Mas de 3 hasta 10 años	Más de 10 años
2018	79	110	97	104	94	273	717	572
2017	53	91	73	93	107	333	599	490
2016	82	101	71	88	111	445	813	528
2015	107	172	109	96	138	302	993	731
2014	63	71	73	85	98	444	989	894
2013	44	74	65	60	134	419	966	721
2012	56	93	82	132	164	488	1.030	974
2011	84	141	151	143	161	644	1.202	1.172
2010	91	179	136	197	227	921	1.287	1.470

Los centros del trabajo de entre 250 y 499 trabajadores fueron los que tuvieron más accidentes, tanto en el 2010 (912) como en el 2018 (626) (Tabla 3).

Si en vez de fijarnos en los valores absolutos lo hacemos sobre los índices de incidencia (accidentes en relación al número de trabajadores) se ve que, tomando como número de trabajadores el número superior de cada división en las que se ha dividido el tamaño de las empresas. (Por ejemplo, de 1 a 9, se toma el 9. De 10 a 25 se toma 25. De 26 a 49 se toma 49), se ve que las empresas de menos de 9 trabajadores son las que más accidentes tiene por trabajador (Figura 1).

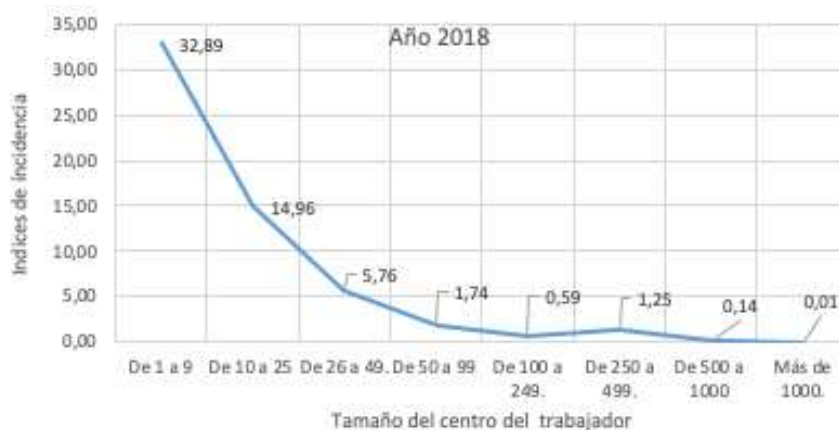


Figura 1. Accidentes por empleado, según el tamaño del centro de trabajo

En este año 2018, se observa que los empleados en centros de menos de 10 personas, que son la mayoría en España, tienen un índice de incidencia del 32,89 y a medida que las empresas son mayores este índice se va reduciendo, siendo menor cuanto más grande es la empresa.

Hay estudios en los que la conclusión fue de que las lesiones de mayor gravedad ocurren en empresas de 10 o menos personas (Fabiano B, Curro F, 2004)(Narocki C., 1997). En este estudio, el índice de incidencia más elevado también corresponde a las empresas con menos de 10 trabajadores, debido entre otras razones a que una gran cantidad de las empresas extractivas son pequeñas y emplean a la mayoría de la población ocupada, a dificultades a la aplicación de las actividades preventivas, a aspectos relacionados con la organización del trabajo, a un menor conocimiento de la legislación o a la disponibilidad de menos recursos financieros (Benavides FG, 2006) .

Según este estudio vemos que cuanto mayor es la empresa menor son el número accidentes laborales..., que coincide con diferentes estudios que abarcan todos los sectores económicos, que indican una menor severidad ocupacional en los centros de trabajo más grandes (Fabiano B, Curro F, 2004)

Tabla 3.- Accidentes con baja en jornada de trabajo, según tamaño del centro del trabajador

	De 1 a 9	De 10 a 25	De 26 a 49.	De 50 a 99	De 100 a 249.	De 250 a 499.	De 500 a 1000	Más de 1000.	No consta	Total
2018	296	374	282	172	147	626	135	8	3	2043
2017	296	300	274	167	154	526	105	10	6	1838
2016	297	375	299	215	181	764	98	5	5	2239
2015	319	326	352	348	181	999	109	6	8	2648
2014	327	320	302	359	345	947	104	8	5	2717
2013	251	349	286	300	409	771	99	8	10	2483
2012	329	429	362	360	362	1044	118	7	8	3019
2011	378	550	449	368	604	1023	301	14	11	3698
2010	457	677	569	621	897	912	341	27	7	4508

Según muestra la tabla 4, los trabajadores entre 35 y 45 años son los que más han sufrido la lacra de la siniestralidad en las minas españolas, en valores absolutos, porque son los que más hay , sin embargo los trabajadores entre 16 y 24 años son los que tienen más accidentes por operario, según la Figura 2.

Según varios autores los accidentes que con más frecuencia se da en la minería es el provocado por el esfuerzo físico o sobreesfuerzo. La condiciones de las mines, tanto a cielo abierto como subterráneas requiere el uso de herramientas pesadas que incrementan el riesgo de lesiones (Groves, Kecojevic, & Komljenovic, 2007)



Figura 2. Accidentes por trabajador, según el tramo de edad

Tabla 4.- Accidentes con baja en jornada de trabajo, del trabajador, según su edad en las minas

	De 16 a 19	De 20 a 24	De 25 a 29	De 30 a 34	De 35 a 39	De 40 a 44	De 45 a 49	De 50 a 54	De 55 a 59	De 60 a 64	Más de 65
2018	3	59	107	282	440	464	301	219	134	36	1
2017	5	37	103	289	373	389	317	170	110	45	1
2016	4	60	157	332	477	504	315	223	116	49	2
2015	6	44	230	444	544	638	375	222	107	38	0
2014	5	41	252	420	579	677	405	203	102	33	0
2013	6	51	263	436	549	592	294	159	113	23	0
2012	3	80	330	498	624	764	356	217	120	25	2
2011	12	151	411	603	750	962	397	223	150	25	4
2010	10	178	483	795	961	1.185	437	269	183	3	3

Los accidentes de Trabajo según la antigüedad se fueron reduciendo año tras año, siendo el tramo de más de 3 años hasta 10 años de experiencia, los trabajadores que más lesiones laborales sufrieron debido a que son los que más abundan, sin embargo, son los trabajadores con menos experiencia de un año los que más accidente tienen por operario.

En el 2018, lo anterior se reafirma, es decir, "Sobreesfuerzo físico, trauma psíquico, radiaciones, ruido, luz o presión" fue en este año y anteriores lo que provocó más lesiones con un 39,5% del total. Se considera que se debería automatizarse más todo el proceso minero, dejando que las máquinas hicieran más trabajo.

Tanto en 2018 como en los anteriores se observa que los trabajadores que son empleados en centros de menos de 10 personas, que son la mayoría en España, tienen un índice de incidencia del 32,89,

cuanto mayores son las entidades mineras, este índice va disminuyendo debido a que hay más personas dedicadas a la información y formación.

Los trabajadores entre 16 y 24 años son los que más sufren la incidencia de las lesiones por tener poca experiencia y formación preventiva en los procesos mineros.

Conclusiones

El "Sobreesfuerzo físico, trauma psíquico, radiaciones, ruido, luz o presión" el "choque o golpe contra objeto en movimiento, colisión" y "Choque o golpe contra objeto inmóvil (trabajador en movimiento)" son los 3 tipos de forma de provocar el accidente que representaron más del 80% de todos los accidentes laborales con baja en la minería española.

En este año 2018 se observa que los empleados en centros de menos de 10 personas, que son la mayoría en España, son los que mayor siniestralidad tienen por trabajador, teniendo menos lesiones cuanto mayor es la compañía extractora.

Los trabajadores entre 16 y 24 años son los que tienen más accidentes por operario minero.

La falta de experiencia laboral en el campo minero provoca que los operarios sufran más lesiones laborales.

Bibliografía

Benavides FG. (2006). Ill health, social protection labour relations, and sickness absence. *Occup Environ Med*, 63(4), 228–229.

Butani, S. J. (1988). Relative Risk Analysis of Injuries in Coal Mining by Age and Experience at Present Company, 10, 209–216.

Butlewski, M., Dahlke, G., Drzewiecka, M., & Pacholski, L. (2015). Fatigue of miners as a key factor in the work safety system. *Procedia Manufacturing*, 3(Ahfe), 4732–4739. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.570>

Escanciano, C., Fernández, B., Suárez, A. (2010). Organización de la actividad preventiva y gestión de la seguridad y salud laboral en la minería española: experiencia de las empresas certificadas ISO9001. *Dirección y Organización*, 40, 86–98. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.apergo.2010.01.002>

Fabiano B, Curro F, P. R. (2004). A study of the relationship between occupational injuries and firm size and type in the Italian industry. *Safety Science*, 42, 587– 600.

Groves, W. a., Kecojevic, V. J., & Komljenovic, D. (2007). Analysis of fatalities and injuries involving mining equipment. *Journal of Safety Research*, 38(4), 461–470. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2007.03.011>

Mahdevari, S., Shahriar, K., & Esfahanipour, A. (2014). Human health and safety risks management in underground coal mines using fuzzy TOPSIS. *Science of the Total Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.04.076>

Nakua, E. K., Owusu-dabo, E., Newton, S., Otupiri, E., Donkor, P., Mock, C., ... Newton, S. (2019). Occupational injury burden among gold miners in Ghana. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*, 0(0), 1–7. <https://doi.org/10.1080/17457300.2018.1515232>