



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL

insst

Instituto Nacional de
Seguridad y Salud en el Trabajo

OCUPACIONES MÁS VULNERABLES AL CAMBIO CLIMÁTICO
EN ESPAÑA EN ACTIVIDADES A LA INTEMPERIE:
OPERADORES/AS EN INSTALACIONES
DE LA EXTRACCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE
MINERALES - CNO 811

Título:

Ocupaciones más vulnerables al cambio climático en España en actividades a la intemperie: Operadores/as en instalaciones de la extracción y explotación de minerales - CNO 811

Autor:

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P.

Elaborado por:

Ángeles de Vicente Abad, SSCC (coordinadora)

Victoria de la Orden Rivera, SSCC

Laura Rodríguez Merino, SSCC

Lucía Ugena Díaz, SSCC

El INSST no se hace responsable de los testimonios de las personas y organizaciones participantes en las entrevistas.

Edita:

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P.

C/ Torrelaguna 73, 28027 Madrid

Tel. 91 363 41 00, fax 91 363 43 27

www.insst.es

Maquetación:

Producciones Pantuás, S.L.

C/ Cadarso, 10 - 2º centro izda, 28008 Madrid

Tel. 606 106 259, 91 758 27 87

Edición: Madrid, agosto 2025

NIPO (en línea): 118-25-016-1

Hipervínculos:

El INSST no es responsable ni garantiza la exactitud de la información en los sitios web que no son de su propiedad. Asimismo, la inclusión de un hipervínculo no implica aprobación por parte del INSST del sitio web, del propietario del mismo o de cualquier contenido específico al que aquel redirija

Catálogo de publicaciones de la Administración General del Estado:

<http://cpage.mpr.gob.es>

Catálogo de publicaciones del INSST:

<https://www.insst.es/documentacion/catalogo-de-publicaciones>



MISIÓN Y TAREAS

OCUPACIONES A 4 DÍGITOS

8111 • MINEROS/AS Y OTROS OPERADORES/AS EN INSTALACIONES MINERAS

Misión

Manejo de instalaciones, máquinas y herramientas manuales para extraer rocas, minerales y depósitos no metálicos de minas y canteras.

Tareas que asumen, entre otras

- Colocar, accionar y vigilar el rendimiento de diversas máquinas de minería a cielo abierto y en galerías, como las de arranque, corte y realización de rozas.
- Ajustar y accionar equipos de perforación en minas y canteras.
- Accionar máquinas y usar herramientas manuales o eléctricas para retirar las rocas, el mineral, el carbón y los demás depósitos que han quedado sueltos.
- Preparar, ajustar e instalar puntales en los trabajos subterráneos aplicando pernos de anclaje.
- Accionar máquinas para abrir nuevos conductos de ventilación.
- Accionar máquinas auxiliares, como bombas para extraer aire, agua y cieno.
- Realizar el mantenimiento de rutina y pequeñas reparaciones en las instalaciones, máquinas y herramientas, y ocuparse de su lubricación y limpieza.
- Cumplimentar registros detallando las operaciones realizadas durante los turnos.
- Recoger muestras de mineral para análisis de laboratorio.

8112 • OPERADORES/AS EN INSTALACIONES PARA LA PREPARACIÓN DE MINERALES Y ROCAS

Misión

Accionamiento y vigilancia de máquinas y equipos de tratamiento de minerales y rocas para obtener productos refinados para su uso inmediato o para posterior tratamiento.

Tareas que asumen, entre otras

- Ajustar y accionar máquinas y equipos para machacar, triturar, cortar, serrar y partir rocas y minerales de acuerdo con las especificaciones del trabajo.
- Colocar en las máquinas bloques y losas de roca para los trabajos de serrado, corte y otros.
- Vigilar y mantener la alimentación de rocas y minerales no tratados de las cintas transportadoras a las máquinas.
- Accionar equipos de lavado, separación, lixiviación, precipitado, filtrado y combinación para eliminar el material de desecho y recuperar los minerales.
- Combinar los minerales con disolventes para facilitar su ulterior tratamiento.
- Separar metales o minerales concentrados del mineral o los depósitos aluviales por sedimentación, flotación, gravedad, filtrado o por medios magnéticos o electrostáticos.
- Observar los contadores, indicadores y cuadros de control, ajustar las válvulas y mandos para garantizar el funcionamiento seguro y eficiente de los equipos y detectar su posible mal funcionamiento, y ayudar al mantenimiento y reparación de los equipos y máquinas.
- Examinar visual o manualmente los materiales tratados para garantizar que se cumplen las normas establecidas y las especificaciones de trabajo, y recoger, en su caso, muestras para análisis de laboratorio.
- Registrar información sobre los tratamientos completados durante los turnos, especificando, por ejemplo, las cantidades, tipos y dimensiones de los materiales producidos.
- Clasificar, apilar y trasladar los minerales y rocas tratados para su embalaje, posterior tratamiento o embarque.

8113 • SONDISTAS Y TRABAJADORES/AS AFINES

Misión

Colocación en posición, ensamblaje y manejo de máquinas y equipos de sondeo para abrir pozos, extraer minerales, líquidos o gases y para otros diversos fines.

Tareas que asumen, entre otras

- Desmontar, desplazar y ensamblar plataformas de perforación y equipos auxiliares.
- Ensamblar y desmontar tubos de perforación, tuberías de revestimiento y trépanos, y sustituir los equipos que no funcionan adecuadamente.
- Manejar los mandos para izar y elevar los tubos de perforación y tuberías de revestimiento en los pozos, regular la presión en estos y controlar la velocidad de las herramientas.
- Preparar los fluidos de perforación y comprobar el funcionamiento de las bombas para garantizar la circulación adecuada de los mismos al tubo de perforación y al pozo.
- Vigilar los indicadores y demás instrumentos y atender los equipos para detectar los casos de mal funcionamiento y las condiciones inusuales de los pozos, y determinar la necesidad de modificar la perforación o los equipos.
- Mantener, ajustar, reparar y limpiar las torres de perforación y la maquinaria de elevación y de otro tipo.
- Mantener registros de las operaciones de perforación y de mantenimiento.
- Accionar máquinas y equipos para extraer de los pozos el polvo, los recortes y el material de los equipos de perforación que se haya soltado o roto.
- Cerrar y sellar los pozos que no estén en servicio.
- Supervisar y formar a los miembros del equipo.

Fuente: Clasificación nacional de ocupaciones 2011, Instituto Nacional de Estadística (1).

CARACTERÍSTICAS OCUPACIONALES

EN RELACIÓN CON	CARACTERÍSTICAS OCUPACIONALES
Localización (exterior/interior)	El lugar de trabajo incluye minas a cielo abierto, minas subterráneas y plantas de procesamiento. La mayoría del trabajo se desarrolla en exteriores, aunque también hay períodos significativos en interiores como plantas de procesamiento y áreas de mantenimiento.
El lugar de trabajo	Minas a cielo abierto, minas subterráneas, plantas de procesamiento, áreas de mantenimiento y talleres. Estos lugares pueden estar expuestos a condiciones climáticas extremas, con variaciones de temperatura, humedad y condiciones del terreno.
Los requerimientos físicos de las tareas	Las tareas requieren actividad física importante, incluyendo la operación de maquinaria pesada, manejo de herramientas, y mantenimiento de equipos. Esto puede incluir la exposición a vibraciones, ruido intenso y trabajo en posiciones incómodas. Además, la extracción y procesamiento de minerales implica levantar y transportar materiales pesados.
Los incrementos de trabajo estacionales	La carga de trabajo no varía significativamente con las estaciones, pero puede haber picos en la demanda de producción que requieren horarios extendidos o trabajo intensivo en ciertos periodos. Las condiciones climáticas extremas, como calor o frío intensos, pueden influir en la planificación y ejecución de las tareas.
Otros requerimientos	El trabajo puede implicar exposición a polvo, productos químicos, y materiales peligrosos, además de condiciones peligrosas como el riesgo de derrumbes en minas subterráneas. La operación con maquinaria pesada y la manipulación de explosivos también son requerimientos comunes que implican altos niveles de responsabilidad y precaución.
Los movimientos o posturas	Deben mantener diversas posturas, incluyendo estar de pie durante largos periodos, agacharse, y operar maquinaria en posiciones estáticas. También es común que tengan que levantar, empujar y transportar materiales pesados, lo que incrementa el riesgo de lesiones.

EN RELACIÓN CON	CARACTERÍSTICAS OCUPACIONALES
Los horarios de trabajo	Los horarios de trabajo suelen ser irregulares, incluyendo turnos rotativos que abarcan las 24 horas del día, fines de semana y festivos. En muchas operaciones mineras es común el trabajo nocturno y las jornadas prolongadas, especialmente durante períodos de alta demanda o cuando las condiciones del trabajo lo requieren.
La calidad del aire	<p>La calidad del aire puede verse afectada por el polvo generado durante las operaciones mineras, especialmente en minas a cielo abierto. La exposición a partículas finas, polvo de sílice y otros contaminantes es un riesgo significativo. En momentos de vulnerabilidad climática, como fuertes vientos, la calidad del aire puede deteriorarse aún más.</p> <p>En minas subterráneas y plantas de procesamiento, la calidad del aire puede estar afectada por la acumulación de polvo, gases nocivos como monóxido de carbono y dióxido de azufre, y otros contaminantes. Mantener una correcta ventilación es crucial para garantizar una adecuada calidad del aire y la seguridad de las personas trabajadoras.</p>
La autonomía	El ritmo de trabajo y la planificación de las tareas están en gran medida determinados por las demandas de producción y las condiciones operativas. Aunque el personal puede tener cierta autonomía para gestionar tareas diarias específicas, debe ajustarse a los horarios de producción, las directrices de seguridad y las condiciones del lugar de trabajo.

DATOS ESTADÍSTICOS DE LA OCUPACIÓN 811

OPERADORES/AS EN INSTALACIONES DE LA EXTRACCIÓN Y EXPLOTACIONES MINERAS (correspondiente a la CNO 811).

Distribución de la ocupación 811 por sexo. Años 2019-2023.

Existe una mayor presencia de personas trabajadoras cualificadas en esta ocupación del sexo masculino que del sexo femenino (un 91,7 % de hombres frente a un 8,3 % de mujeres en el año

2023), lo que indica que se trata de una profesión masculinizada.

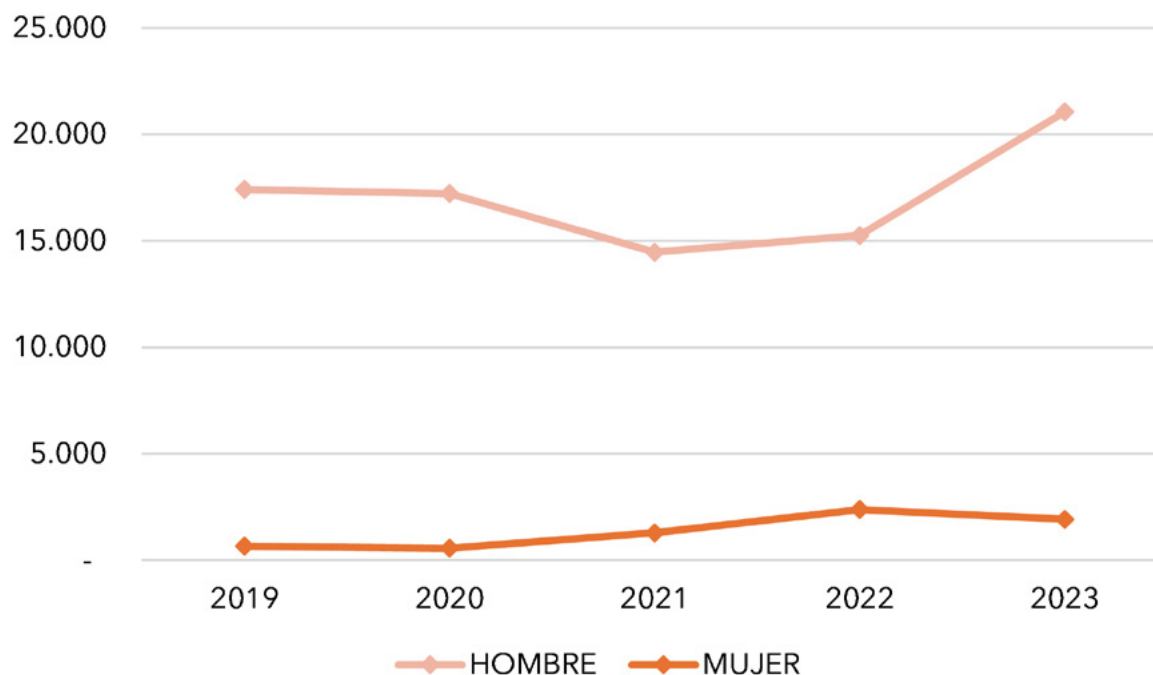
Entre los años 2021 y 2022 se observa un aumento de trabajadores del 5,5 %, y en 2023 un incremento del 38,5 % respecto al 2022.

Tabla 1. Distribución de la CNO 811 por sexo. Años 2019-2023.

AÑO	2019	2020	2021	2022	2023
Hombre	17.419	17.228	14.469	15.258	21.060
Mujer	661	565	1.279	2.377	1.916
TOTAL	18.079	17.793	15.747	17.635	22.976

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Encuesta de población activa, Instituto Nacional de Estadística (2).

Gráfico 1. Distribución de la CNO 811 por sexo. Años 2019-2023.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Encuesta de población activa, Instituto Nacional de Estadística (2).

Distribución de la ocupación 811 por tramo de edad. Años 2019-2023.

Los grupos de edad mayoritarios en el año 2023 son los de 36 a 45 años y de 46 a 55 años, representando un 33,4 % y un 37,6 % del total, respectivamente. Estos grupos han alternado la condición de mayoritarios entre sí a lo largo del periodo entre 2021 y 2023.

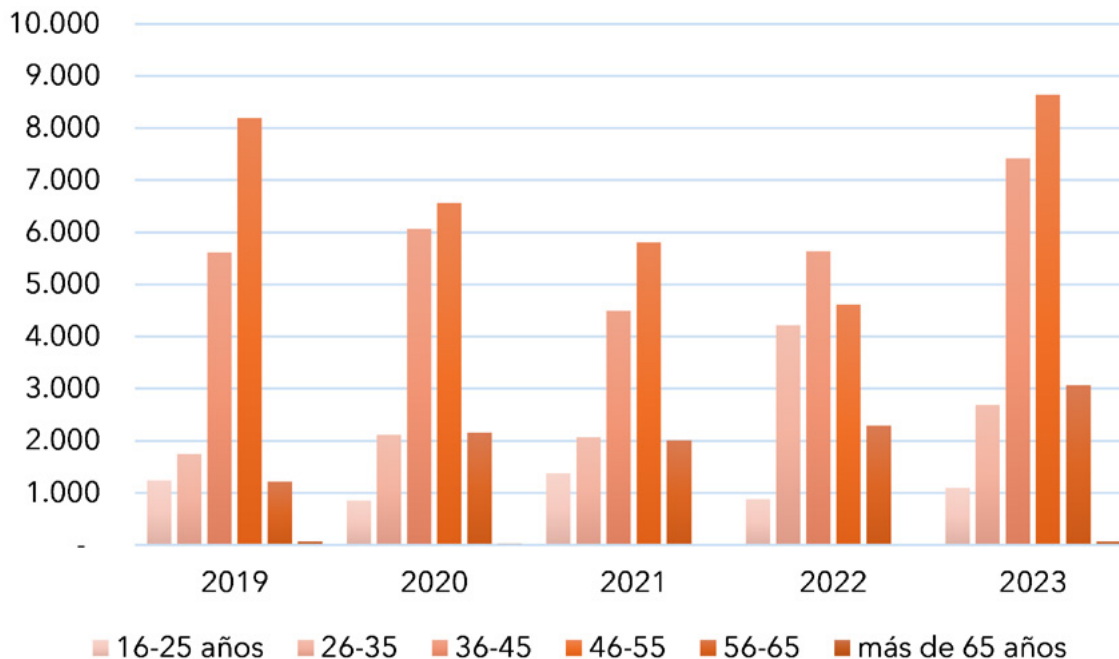
El grupo de edad mayoritario (46-55 años) disminuye un 20,5 % entre 2021 y 2022, mientras que en el año 2023 crece un 87,0 % respecto a 2022. Por otro lado, el segundo grupo mayoritario (36-45 años) aumenta un 25,4 % en 2022 respecto del año anterior, y un 31,8 % en 2023 respecto a 2022.

Tabla 2. Distribución de la CNO 811 por tramo de edad. Años 2019-2023.

TRAMO EDAD	2019	2020	2021	2022	2023
16-25 años	2.499	3.382	4.362	2.894	1.869
26-35	17.322	12.593	8.685	7.923	12.303
36-45	25.281	25.356	24.046	20.828	20.745
46-55	24.187	20.811	19.100	19.969	20.841
56-65	11.081	11.014	10.397	8.737	13.915
Más de 65 años	219	179	360	727	395
TOTAL	80.589	73.335	66.950	61.078	70.068

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Encuesta de población activa, Instituto Nacional de Estadística (2).

Gráfico 2. Distribución de la CNO 811 por tramo de edad. Años 2019-2023.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Encuesta de población activa, Instituto Nacional de Estadística (2).

Distribución geográfica de la ocupación 811 por comunidad autónoma. Año 2023.

Las comunidades autónomas con mayor número de personas correspondientes a la CNO 811 son Andalucía, Madrid y Galicia, sumando entre las

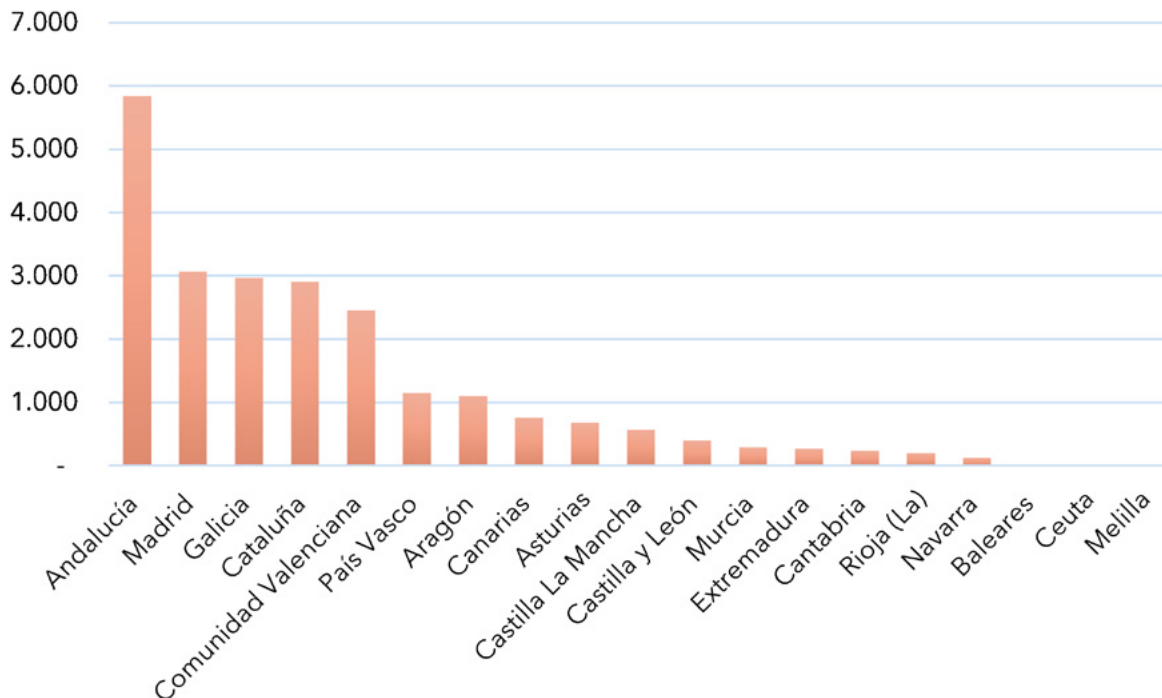
tres un 51,7 %. Los valores para estas comunidades autónomas son 25,4 %, 13,4 % y 12,9 % del total, respectivamente.

Tabla 3. Distribución geográfica de la CNO 811 por comunidad autónoma. Año 2023.

CC. AA.	VALOR RELATIVO
CATALUÑA	25,4 %
ANDALUCÍA	13,4 %
MADRID	12,9 %
COMUNIDAD VALENCIANA	12,6 %
CASTILLA - LA MANCHA	10,7 %
CASTILLA Y LEÓN	5,0 %
GALICIA	4,8 %
EXTREMADURA	3,3 %
ARAGÓN	2,9 %
ASTURIAS	2,5 %
NAVARRA	1,7 %
CANARIAS	1,3 %
RIOJA (LA)	1,2 %
BALEARES	1,0 %
CANTABRIA	0,9 %
MURCIA	0,5 %
PAÍS VASCO	0,0 %
CEUTA	0,0 %
MELILLA	0,0 %
	100 %

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Encuesta de población activa, Instituto Nacional de Estadística (2).

Gráfico 3. Distribución geográfica de la CNO 811 por comunidad autónoma. Año 2023.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Encuesta de población activa, Instituto Nacional de Estadística (2).

CONDICIONES LABORALES DE VULNERABILIDAD CLIMÁTICA

Las personas dedicadas a la operación en instalaciones de la extracción y explotación de minerales están expuestas a riesgos laborales significativos relacionados con el cambio climático.

En 2019, Nunfam et al. (22) realizaron un estudio en Ghana cuyo objetivo era proporcionar información sobre los riesgos del cambio climático, el estrés térmico ocupacional y las estrategias de adaptación de las personas dedicadas a la minería

desde la perspectiva de las personas que las supervisan. Para ello, se administraron cuestionarios y entrevistas a 19 personas. Los datos fueron procesados e interpretados usando estadística descriptiva, mediante las pruebas de Chi-cuadrado y Fisher, y el análisis temático mediante técnicas de investigación cualitativa. A través del estudio, se concluyó que el estrés térmico es un riesgo significativo para estas personas trabajadoras. Las altas temperaturas pueden provocar enfermedades relacionadas con el calor, como golpes de calor, deshidratación y fatiga, afectando directamente la salud y la productividad. Además, el aumento de la temperatura debido al cambio climático incrementa la exposición al calor y agrava los riesgos de salud en estas profesiones. Las estrategias de adaptación de las personas trabajadoras en minería incluían la ingesta de agua, el uso de mecanismos de refrigeración, la realización de pausas o descansos y el uso de equipos de protección individual (EPI) y prendas laborales más adecuadas para trabajar a altas temperaturas.

Las personas dedicadas a la minería también sufren los efectos de catástrofes naturales como inundaciones, deslizamientos de tierras, tormentas e incendios, siendo estos cada vez más frecuentes e intensos como consecuencia del cambio climático. También se exponen a la contaminación atmosférica, lo que pone en riesgo su salud. En el año 1998, Joyce S. (144) publicó

un artículo en el que se recogían diversos riesgos ocupacionales a los que se encuentran expuestas las personas que trabajan en la minería. Se mencionaban, entre otros riesgos, la exposición a nubes de polvo generadas al desplazar materiales, que pueden dañar gravemente los pulmones tras años de exposición. Miles de mineros/as padecían diversos tipos de neumoconiosis, que son un grupo de enfermedades pulmonares producidas por el depósito de partículas de polvo inhalado en los pulmones y la reacción tisular que este provoca, cursando con inflamación y, en casos de exposición prolongada en el tiempo, con fibrosis pulmonar. Esto ocurre cuando el tejido pulmonar se daña y forma cicatrices, quedando engrosado y rígido, lo cual dificulta el correcto funcionamiento de la función pulmonar. En este sentido, estas personas también están expuestas a contaminación atmosférica por emisiones de humos diésel. Las explosiones, el deslizamiento y derrumbe de tierras en las galerías, y en el caso de las minas profundas, el estrés térmico, son otros riesgos a los que están expuestas. La pérdida de audición y los trastornos musculoesqueléticos son otras patologías típicas de esta profesión.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LOS RESULTADOS DE LOS RIESGOS

A continuación, se muestran los factores que pueden influir en los resultados de los riesgos a los que se encuentran expuestas las personas operadoras en instalaciones de la extracción y explotación de minerales.

- **Clima de seguridad laboral**

Un clima de seguridad laboral positivo, donde las personas trabajadoras reciben formación para mejorar su conocimiento sobre los riesgos del estrés térmico y sobre prácticas conductuales adecuadas, reduce los riesgos relacionados con el calor (27).

- **Medidas de protección y prevención en el lugar de trabajo**

La ingesta de suficiente agua, los descansos en zonas de sombra, las pausas de trabajo, la aclimatación en emplazamientos con aire acondicionado y ventiladores, el uso de ropa ligera y la disposición de programas de formación sobre el estrés térmico, son algunas medidas destinadas a la reducción de los riesgos derivados de la exposición al calor extremo (22).

- **Problemas cardiovasculares y respiratorios**

La exposición a largo plazo a polvo, dióxido de nitrógeno (NO₂), metales pesados, calor, y

estrés laboral aumenta el riesgo de enfermedad cardiovascular. Otros estudios encontraron relación entre la exposición a polvo ocupacional, el NO₂, el estrés laboral y la aparición de síntomas respiratorios (29).

- **Integración de la prevención**

Los efectos de la exposición al calor extremo podrían agravarse con la falta de formación periódica sobre el estrés térmico, la seguridad laboral y las medidas de adaptación. También la falta de acceso a tecnologías y equipos innovadores para el trabajo minero, las barreras socioculturales y económicas, y la carencia de compromiso de la dirección de las empresas con la seguridad y salud en el trabajo son condicionantes que pueden empeorar los efectos de la exposición al calor extremo (27).

- **Procedencia**

Las personas trabajadoras migrantes presentan tasas globales elevadas de accidentes de trabajo; a menudo tienen jornadas laborales prolongadas, condiciones de trabajo deficientes y escasa formación en materia de seguridad y salud en comparación con sus homólogos nativos. Por ejemplo, un estudio publicado en el año 2024 (16) sobre la percepción del calor

entre las personas trabajadoras de la construcción y la agricultura en Italia reveló que era más probable que las personas migrantes recibieran información sobre los riesgos a través de comunicaciones informales escritas u orales, mientras que las personas trabajadoras nativas recibían formación sobre las enfermedades causadas por el calor a través de cursos

formales. También influyen las barreras lingüísticas, la temporalidad del trabajo y las condiciones económicas de la persona, pues debido a estas circunstancias pueden tolerar condiciones de trabajo peligrosas y ser reacios a informar de los síntomas experimentados como consecuencia del calor.

REFERENCIAS

1. Clasificación nacional de ocupaciones 2011 (CNO2011) [internet]. Madrid: Instituto Nacional de Estadística [consultado el 20 de enero de 2025]. Disponible en: https://ine.es/daco/daco42/clasificaciones/cno11_notas.pdf
2. Encuesta de población activa [internet]. Madrid: Instituto Nacional de Estadística [consultado el 20 de enero de 2025]. Disponible en: https://ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176918&menu=ultiDatos&idp=1254735976595
16. Gibb K, Beckman S, Vergara XP, Heinzerling A, Harrison R. Extreme heat and occupational health risks. *Annual Review of Public Health* [internet]. 2024 Jan 2 [consultado el 22 de enero de 2025];45(1):315–35. Disponible en: <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-060222-034715>
22. Nunfam VF, Van Etten EJ, Oosthuizen J, Adusei-Asante K, Frimpong K. Climate change and occupational heat stress risks and adaptation strategies of mining workers: Perspectives of supervisors and other stakeholders in Ghana. *Environmental research* [internet]. 2019 Feb [consultado el 22 de enero de 2025]; 169:147–55. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.11.004>
27. El-Shafei DA, Bolbol SA, Awad Allah MB, Abdelsalam AE. Exertional heat illness: knowledge and behavior among construction workers. *Environmental science and pollution research international* [internet]. 2018 Sep 17 [consultado el 22 de enero de 2025]; 25(32):32269–76. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11356-018-3211-8>
29. Zhang B, Yin X, Guo Y, Tong R. What occupational risk factors significantly affect miners' health: Findings from meta-analysis and association rule mining. *Journal of safety research* [internet]. 2024 Mar 1[consultado el 22 de enero de 2025]; 89:197–209. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2024.02.010>
144. Joyce S. Major issues in miner health. *Environmental health perspectives* [internet]. 1998 Nov [consultado el 30 de enero de 2025];106(11). Disponible en: <https://doi.org/10.1289/ehp.98106a538>



NIPO (en línea): 118-25-016-1



0VCC.27.1.25