

¿ES OBLIGATORIO QUE TODAS LAS PALAS CARGADORAS Y CAMIONES/ VOLQUETES MINEROS DISPONGAN DE ROPS Y FOPS?

Ramón Hervás Fernández¹

¹ Grado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía (Universidad Francisco de Vitoria). Ingeniero Técnico de Minas (Universidad de Jaén-Escuela Politécnica Superior de Linares). Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales. Doctorando por la Universidad de Castilla-La Mancha Mail: ramon.hervas1@alu.uclm.es

Resumen

La maquinaria móvil utilizada en las explotaciones mineras, especialmente la destinada al arranque y carga (palas cargadoras) y al transporte (camiones y volquetes), suele incorporar diferentes medidas de seguridad, entre las que destacan las relacionadas con la protección frente a la caída de objetos (estructura FOPS) y frente al vuelco del equipo móvil (estructura ROPS). No obstante, la normativa vigente no determina expresamente que dichas estructuras deban incorporarse obligatoriamente a todos los equipos móviles citados.

El presente artículo analiza el marco normativo aplicable a esta cuestión y propone una interpretación técnica razonada sobre una materia para la que la legislación minera española no ofrece una respuesta expresa. Para ello, se examinan las disposiciones contenidas en el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (RGNBSM), en la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) SM 07.1.03, en el Real Decreto 1389/1997 y en la normativa general de prevención de riesgos laborales relacionada con los equipos de trabajo, en particular el Real Decreto 1215/1997. El análisis realizado permite plantear que la necesidad de disponer de dichas estructuras debe determinarse atendiendo a los riesgos asociados a las condiciones reales de utilización del equipo y a la evaluación de riesgos contemplada en el Documento sobre Seguridad y Salud (DSS).

Asimismo, el artículo reflexiona sobre la adecuación de la formación exigida al operador de maquinaria minera respecto de los riesgos específicos asociados a cada equipo móvil, teniendo en cuenta que los equipos destinados al arranque, carga y transporte pueden presentar características y niveles de riesgo diferentes en función de su tipología, de las condiciones de trabajo y del tipo de explotación en la que desarrollan su actividad.

Palabras clave: ROPS/FOPS; pala cargadora, camión y volquete; operador de maquinaria minera; Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera; Documento sobre Seguridad y Salud.

1. Introducción

Los trabajos relacionados con la minería o las industrias extractivas siguen siendo una de las actividades que mayores riesgos entrañan para los trabajadores que desempeñan las labores propias del sector. Esta realidad queda de manifiesto al examinar las últimas estadísticas oficiales sobre siniestralidad laboral, especialmente el índice de incidencia de accidentes mortales, que sitúa al sector extractivo entre las actividades con mayores niveles de riesgo y, en el avance correspondiente a enero-julio de 2026, como el de mayor incidencia entre los distintos CNAE [1].

Entre los factores que contribuyen a esta elevada accidentabilidad se encuentran los relacionados con el manejo de equipos de trabajo móviles, fundamentalmente palas cargadoras, excavadoras, camiones y volquetes, durante las operaciones de circulación, transporte, carga y descarga. Estos equipos constituyen uno de los elementos de mayor relevancia desde el punto de vista de la seguridad en las explotaciones mineras. Sin embargo, en la seguridad asociada a su utilización no solo intervienen la formación y el comportamiento del operador, sino también otras variables relacionadas con las características del propio equipo, las condiciones de trabajo y la organización de la actividad.

En este sentido, hace unas semanas surgió una conversación técnica con un Director Facultativo que, probablemente, muchos profesionales del sector habrán mantenido alguna vez. La pregunta que me planteó parecía sencilla: ¿Es obligatorio que todas las palas cargadoras, así como los camiones y dumpers mineros, dispongan de estructuras ROPS y FOPS? La respuesta inmediata, en mi mente, fue: «claro que sí». Sin embargo, y habida cuenta de las repercusiones que una afirmación de este tipo pudiera tener, no afirmé rotundamente que sí, sino que consideré necesario realizar una lectura pausada de la normativa aplicable.

Efectivamente, al revisar detenidamente el Real Decreto 1215/1997, la Guía Técnica del INSST y la normativa minera específica, apareció un matiz que suele pasar desapercibido. Y ese matiz resulta especialmente interesante porque pone de manifiesto una diferencia que con frecuencia olvidamos: una cosa es lo que constituye una buena práctica técnica y otra distinta el fundamento jurídico de una obligación preventiva, que no siempre coinciden. Comprender esa diferencia resulta fundamental para realizar evaluaciones de riesgos sólidas y técnicamente justificadas.

¿Qué son realmente las ROPS y las FOPS?

Las estructuras ROPS (Roll Over Protective Structure) tienen como finalidad proteger al operador cuando el equipo sufre un vuelco, manteniendo un espacio de supervivencia alrededor del puesto de conducción. Las FOPS (Falling Object Protective Structure) están diseñadas para proporcionar protección frente al impacto de objetos que puedan caer sobre el puesto de conducción durante el trabajo.

En la práctica, es habitual encontrar estas protecciones incorporadas en palas cargadoras, excavadoras hidráulicas y dúmpers mineros. Precisamente esta realidad ha contribuido a generar la percepción de que constituyen una obligación absoluta para cualquier equipo móvil utilizado en minería. Sin embargo, la cuestión normativa requiere un análisis más detenido, ya que la necesidad de estas protecciones está relacionada con los riesgos asociados a las condiciones concretas de utilización del equipo.



Y es precisamente en este punto donde surge la cuestión que centra el presente artículo: ¿debe entenderse que la presencia de una estructura ROPS o FOPS constituye una exigencia general para determinados equipos móviles mineros, o debe determinarse su necesidad a partir de los riesgos existentes en las condiciones reales de utilización?

Foto 1. Pala cargadora. Fuente: autor

2. Marco normativo

La principal normativa relacionada con la cuestión objeto de estudio está constituida por las siguientes disposiciones:

- Instrucción Técnica Complementaria (ITC) SM 07.1.03, «Desarrollo de las labores», del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Orden ITC/1316/2008, de 7 de mayo, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria 02.1.02, «Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo», del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

La cuestión objeto de estudio exige analizar de forma conjunta la normativa minera y la normativa general de prevención de riesgos laborales, ya que ambas establecen disposiciones relacionadas, aunque desde diferentes perspectivas, con la seguridad de la maquinaria minera móvil.

2.1. Normativa minera específica

Desde la perspectiva específicamente minera, la ITC SM 07.1.03, «Desarrollo de las labores», establece en su apartado 5.2, relativo al uso de vehículos y máquinas, que la utilización de la maquinaria móvil y los vehículos de transporte se realizará conforme a las disposiciones reglamentarias y a las indicaciones proporcionadas por el fabricante [2]. Asimismo, establece que el material deberá conservarse en correcto estado de funcionamiento y utilizarse de acuerdo con los usos para los que está previsto. La propia ITC contempla además la obligación de que cada tipo de vehículo y máquina disponga de un manual de utilización del fabricante que proporcione las indicaciones necesarias para su utilización segura [2].

Por su parte, el Real Decreto 1389/1997 establece, dentro de las disposiciones relativas a los equipos e instalaciones mecánicos y eléctricos, que su elección, instalación, puesta en servicio, funcionamiento y mantenimiento deberán realizarse teniendo en cuenta la seguridad y la salud de los trabajadores y las disposiciones que les sean de aplicación. Asimismo, establece que dichos equipos deberán estar provistos de los elementos de protección y sistemas de seguridad preceptivos [3].

Este real decreto adquiere especial relevancia por la importancia que atribuye al **Documento sobre Seguridad y Salud (DSS)**. El empresario debe asegurarse de que dicho documento identifique y evalúe los riesgos existentes y demuestre que se han adoptado las medidas adecuadas para alcanzar los objetivos de seguridad y salud establecidos, incluyendo que la concepción, utilización y mantenimiento de los equipos sean seguros [3].

En las explotaciones a cielo abierto, además, el propio Real Decreto 1389/1997 establece que los bancos de trabajo y las pistas de circulación deben presentar una estabilidad adecuada para la maquinaria y los vehículos utilizados y mantenerse de forma que la circulación pueda efectuarse con seguridad. Estas condiciones resultan especialmente relevantes cuando se analizan los riesgos asociados al vuelco de los equipos móviles [3].

2.2. Normativa general sobre equipos de trabajo

Junto con la normativa minera específica resulta de aplicación la normativa general de prevención de riesgos laborales. La Ley 31/1995 establece el marco general de protección de la seguridad y salud de los trabajadores, mientras que el Real Decreto 1215/1997 desarrolla las disposiciones mínimas relativas a la utilización de los equipos de trabajo [4,5]. El propio marco normativo reconoce la aplicación de ambas disposiciones a las actividades mineras, junto con la normativa específica del sector.

En relación con los equipos de trabajo, el Real Decreto 1215/1997 establece diferentes medidas destinadas a limitar los riesgos derivados de su utilización. En particular, para los equipos de trabajo móviles con trabajadores transportados, el anexo I establece que, en las condiciones efectivas de uso, deberán limitarse los riesgos provocados por una inclinación o un vuelco mediante las medidas de protección previstas en la propia norma. Asimismo, cuando un equipo de trabajo entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones, deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados frente a dichos riesgos [5].

La Guía Técnica del INSST para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos de trabajo desarrolla estos requisitos y, en relación con las estructuras de protección en caso de vuelco (ROPS), señala que, cuando teniendo en cuenta las condiciones reales más desfavorables de trabajo exista peligro de vuelco de 90 grados o de que el equipo dé vueltas de 180 grados o más, debe reducirse el riesgo de aplastamiento del trabajador mediante una estructura de protección en caso de vuelco. La propia guía contempla asimismo que determinadas cabinas pueden desempeñar esta función de protección [6].

2.3. Formación preventiva de los operadores

La formación preventiva de los trabajadores de las actividades mineras dispone, además, de una regulación específica mediante la Orden ITC/1316/2008, por la que se aprueba la ITC 02.1.02, «Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo» [7].

Esta instrucción establece la formación preventiva mínima que deben poseer los trabajadores que desempeñan su actividad habitual en centros de trabajo adscritos a actividades mineras. Asimismo, establece que los itinerarios formativos deben adaptarse al puesto de trabajo y que la formación regulada tiene carácter habilitante para su desempeño, incluyendo formación de actualización y reciclaje con una periodicidad no superior a cuatro años [7].



Foto 2. Camión minero. Fuente: autor

La regulación se desarrolla mediante especificaciones técnicas correspondientes a diferentes puestos de trabajo. Entre ellas se encuentran las relativas al operador de maquinaria de transporte, camión y volquete, y al operador de maquinaria de arranque/carga/viales, pala cargadora y excavadora hidráulica de cadenas, en actividades extractivas de exterior [8,9].

Este conjunto normativo constituye el marco sobre el que se desarrolla el análisis técnico-preventivo de las estructuras ROPS y FOPS y de la formación de los operadores de maquinaria móvil minera.

3. Análisis técnico-preventivo

El Real Decreto 1215/1997 no establece expresamente que determinadas categorías de maquinaria móvil deban incorporar, por el mero hecho de pertenecer a una determinada tipología, estructuras ROPS o FOPS. **Su enfoque parte de la existencia del riesgo y de la necesidad de adoptar medidas preventivas adecuadas** a las condiciones reales de utilización del equipo (Tabla 1).

Las estructuras **ROPS (Roll Over Protective Structure)** tienen como finalidad limitar las consecuencias de un vuelco, protegiendo el espacio ocupado por el operador. La Guía Técnica del INSST relaciona su utilización con situaciones en las que, considerando las condiciones más desfavorables de trabajo, exista riesgo de vuelco, admitiendo asimismo que una cabina adecuada pueda proporcionar una protección equivalente [6].

Por su parte, las **FOPS (Falling Object Protective Structure)** están destinadas a proteger al operador frente a la caída de objetos capaces de producir lesiones. Su necesidad debe igualmente determinarse a partir de la existencia de este riesgo y de las características de la actividad desarrollada [6].

Riesgo identificado	Medida preventiva
Vuelco del equipo	ROPS o protección equivalente
Caída de objetos sobre el puesto de conducción	FOPS o protección equivalente
Otros riesgos asociados a la utilización	Medidas técnicas y organizativas específicas

Tabla 1. Relación entre riesgos y medidas de protección. Fuente: elaboración propia.

Por tanto, la cuestión preventiva no debería plantearse únicamente en términos de si una determinada máquina «debe llevar ROPS o FOPS», sino de **qué riesgos presenta el equipo en las condiciones concretas en las que va a utilizarse y qué medidas resultan necesarias para controlarlos**.

Asimismo, la propia normativa exige valorar las **condiciones reales de utilización del equipo**. En minería, esta circunstancia adquiere especial relevancia debido a la variabilidad de los terrenos, pendientes, pistas, taludes, bancos, zonas de carga y descarga y condiciones de estabilidad del terreno. En este sentido, una misma pala cargadora, camión o dúmper puede estar sometido a situaciones de riesgo diferentes dependiendo del tipo de explotación y de las condiciones en las que desarrolla su actividad. Por ello, la presencia o ausencia de una estructura de protección no debería analizarse de forma aislada respecto del entorno de trabajo.

De forma esquemática:

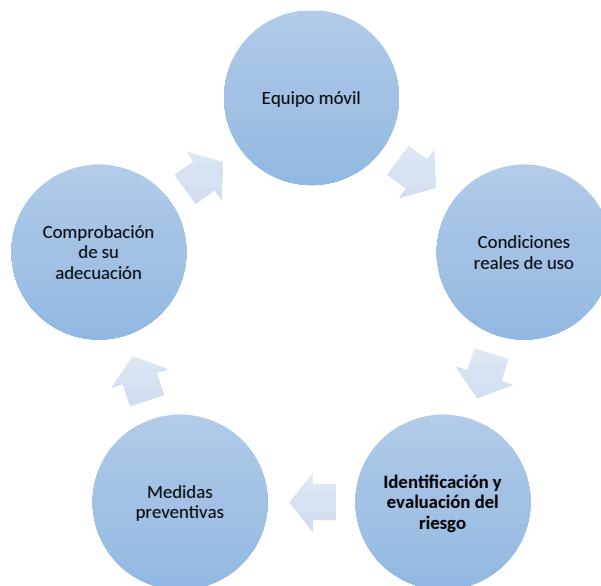


Figura 1. Proceso de determinación de las medidas de protección. Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, el **Documento sobre Seguridad y Salud (DSS)** constituye el instrumento en el que deben identificarse y evaluarse los riesgos de la explotación y establecerse las medidas preventivas correspondientes. En consecuencia, **la utilización de maquinaria móvil y las protecciones asociadas a sus riesgos deben integrarse en este documento [3]**.

El DSS no debería limitarse a indicar que una determinada máquina dispone de ROPS o FOPS, sino justificar que las características del equipo y sus sistemas de protección son coherentes con los riesgos derivados de las condiciones reales de trabajo. Esto adquiere especial importancia cuando se producen modificaciones en los equipos, en las pistas, en los frentes de explotación, en los bancos o en las condiciones de carga y descarga, ya que dichas modificaciones pueden alterar los riesgos inicialmente evaluados.

La presencia de estas estructuras constituye únicamente una parte del sistema de prevención. Una ROPS no evita necesariamente el vuelco, sino que **reduce sus consecuencias**; de igual modo, una FOPS no elimina la posibilidad de caída de objetos, sino que **proporciona protección frente a sus consecuencias**.

La seguridad de la maquinaria móvil debe entenderse, por tanto, como la combinación de:

Elemento	Aspectos fundamentales
Equipo	Diseño, estado, sistemas de protección y mantenimiento
Explotación	Pistas, pendientes, estabilidad, circulación y organización
Operador	Formación, información, instrucciones y comportamiento

Tabla 2. Elementos básicos de la seguridad de la maquinaria móvil. Fuente: elaboración propia.

En este análisis técnico-preventivo debemos considerar la **formación preventiva del operador**. La Orden ITC/1316/2008, mediante la ITC 02.1.02, establece la formación preventiva mínima para el desempeño de determinados puestos de trabajo en actividades mineras. Entre las especificaciones formativas se diferencian, entre otros, los operadores de maquinaria de transporte —camión y dúmper— y los operadores de maquinaria de arranque, carga y viales —pala cargadora y excavadora hidráulica de cadenas— [7-9].

Esta diferenciación resulta especialmente relevante porque los equipos no presentan necesariamente los mismos riesgos ni desarrollan las mismas operaciones. La formación preventiva mínima debe constituir, por tanto, un punto de partida que debe complementarse con la información, instrucciones y/o Disposiciones Internas de Seguridad (DIS correspondientes al equipo concreto, a sus características y a las condiciones reales de utilización. Por tanto, la cuestión no es únicamente si el operador posee la formación reglamentaria, sino si **conoce y comprende los riesgos específicos del equipo que utiliza y de las condiciones en las que desarrolla su trabajo**.

El análisis realizado permite establecer una secuencia lógica:



Figura 2. Secuencia de integración de la seguridad de la maquinaria móvil. Elaboración propia



Foto 3. Camión minero. Fuente: autor

En definitiva, **la seguridad de la maquinaria móvil minera no puede determinarse exclusivamente por la denominación o tipología del equipo**. La necesidad de disponer de ROPS, FOPS u otras medidas de protección debe analizarse a partir de los riesgos asociados a sus condiciones reales de utilización e integrarse en la evaluación preventiva y en el DSS. A su vez, la

formación del operador debe guardar una relación coherente con las características del equipo y con los riesgos concretos a los que se encuentra expuesto.

4. Conclusiones

Del análisis realizado pueden extraerse las siguientes conclusiones:

1. El Real Decreto 1215/1997 no establece una obligación genérica de que todas las palas cargadoras, camiones y dúmperes utilizados en minería deban disponer de estructuras ROPS y FOPS, sino que vincula las medidas de protección a los riesgos asociados a las condiciones reales de utilización del equipo.
2. **La necesidad de disponer de estas estructuras debe determinarse a partir de la evaluación de los riesgos**, considerando las características del equipo y las condiciones concretas en las que desarrolla su actividad.
3. En el sector minero, el **Documento sobre Seguridad y Salud (DSS)** constituye el instrumento preventivo en el que debe quedar integrada y técnicamente justificada la necesidad de estas medidas de protección.
4. La normativa minera establece, además, un sistema reglado de formación preventiva de los operadores de maquinaria móvil, diferenciando determinados puestos y tipos de maquinaria. Esta formación debe complementarse con la información e instrucciones relativas al equipo concreto y a las condiciones reales de trabajo.
5. Aunque la obligación no puede establecerse exclusivamente por la tipología del equipo, las condiciones habituales de utilización de la maquinaria móvil en las explotaciones mineras hacen que, en la mayoría de los casos, la utilización de cabinas o estructuras con protección ROPS/FOPS constituya una medida preventiva técnicamente necesaria.

En definitiva, ROPS y FOPS no deben entenderse únicamente como elementos incorporados de serie a una máquina, sino como medidas de protección cuya necesidad debe estar relacionada con los riesgos reales de utilización, integrada en el DSS y acompañada de una formación adecuada del operador.

REFERENCIAS

- [1] España. Ministerio de Trabajo y Economía Social. *Estadística de Accidentes de Trabajo. Avance enero-julio 2026*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Economía Social; 2026. Documento PDF: *ATR_07_2026_Resumen.pdf*.
- [2] España. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Instrucción Técnica Complementaria SM 07.1.03, «Desarrollo de las labores», del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- [3] España. Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras. *Boletín Oficial del Estado*. 1997;240.
- [4] España. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. *Boletín Oficial del Estado*. 1995;269.
- [5] España. Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. *Boletín Oficial del Estado*. 1997;188.
- [6] Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo* Madrid: INSST.
- [7] España. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Orden ITC/1316/2008, de 7 de mayo, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria 02.1.02 «Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo», del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. *Boletín Oficial del Estado*. 2008;116:23253-23256.
- [8] España. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Resolución de 9 de junio de 2008, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se aprueba la especificación técnica número 2000-1-08 «Formación preventiva para el desempeño del puesto de operador de maquinaria de transporte, camión y volquete, en actividades extractivas de exterior». *Boletín Oficial del Estado*. 2008;148:27919-27920.
- [9] España. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Resolución de 9 de junio de 2008, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se aprueba la especificación técnica número 2001-1-08 «Formación preventiva para el desempeño del puesto de operador de maquinaria de arranque/carga/viales, pala cargadora y excavadora hidráulica de cadenas, en actividades extractivas de exterior». *Boletín Oficial del Estado*. 2008;163.