

Estado actual de la protección frente al vuelco de quad

R. Cano¹

¹ Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Sevilla
rafael.cano@insst.mites.gob.es

Abstract: This paper deals with quad rollover during agricultural operations, the injuries that it may cause to the operator and the state-of-the-art options to minimize such injuries. The approach to this issue is presented from a legal point of view, considering European regulations and directives applicable to the placing on the market of products, as well as from a technical standardization point of view in terms of the safety specifications to be considered in the design of the quad. It is also important to highlight the requirements of occupational health and safety legislation regarding the rollover of mobile equipment. In addition, it describes the administrative procedure followed so far with a view to seeking the most appropriate solution through the channels provided for in the framework of the European Union and the stages to be developed in the future. The option adopted in Australia and the European approach in view of the existing legislation are presented, arriving at a solution consisting of a rollover protection system incorporated in the quad and individual protection worn by the operator.

Palabras clave: agricultura, seguridad, vehículo, máquina, aplastamiento

1. Introducción

Cada vez está más extendido el uso del quad para realizar tareas agrícolas debido a que su versatilidad y polivalencia hacen que sea muy útil (figura 1).



Figura 1. Usos del quad en agricultura

2. Accidentalidad

El vuelco de quad puede ocasionar lesiones graves al operador, o incluso la muerte, cuando es lanzado fuera del asiento e impacta contra el suelo o cuando es atrapado bajo el quad. Los datos de las autoridades francesas y alemanas indican que se produce anualmente una muerte y varias decenas de heridos de diversa consideración debido al vuelco de quad.

3. Planteamiento legal y normalización técnica

Para abordar el problema de la protección frente al vuelco debe realizarse un planteamiento general basado en la legislación vigente y en el progreso técnico actual.

En primer lugar, los aspectos referidos a reglamentos, directivas y normas armonizadas que se aplican a la comercialización o puesta en el mercado de estos productos y también habría que tomar en consideración la fase de utilización, en particular la legislación de seguridad y salud en el trabajo. Y a esto hay que aportar el progreso técnico, es decir, nuevas opciones del estado del arte para la protección frente al vuelco. Finalmente, una vez resuelto lo anterior, debería plantearse el equipamiento de la protección en equipos en uso, lo que en terminología inglesa se conoce como retrofitting, y en concreto, las posibilidades de equipamiento en España.

Es conveniente efectuar este planteamiento con vistas a ordenar las ideas debido a la diversidad de reglamentos, directivas y normas armonizadas, junto con el progreso técnico, que confluyen en el mismo asunto. Así, tendremos finalmente un esquema de partida para conocimiento del sector (usuarios, fabricantes y autoridades).

Y con este esquema de partida facilitar la reflexión y el debate sobre este tema con el fin de llegar a la adopción de aquellas medidas que se estimen más convenientes, compaginando la legislación y el progreso técnico. Y si finalmente estas medidas se adoptan, llevarlas a la práctica para hacer una prevención efectiva.

El primer punto de este planteamiento está referido a la comercialización de los equipos nuevos. Cuando el quad se trata como vehículo puede tener dos opciones de homologación dependiendo del uso previsto por el fabricante. Puede ser el Reglamento 167 [1], en cuyo caso el quad es un tractor (quad-tractor) o el Reglamento 168 [2], el quad es un cuatriciclo (quad-cuatriciclo). Pero también existe una tercera vía de comercialización que es la Directiva 2006/42/CE, de máquinas [3], transpuesta al derecho español mediante el Real Decreto 1644/2008 [4], y sería un quad-máquina. Cuando se habla de reglamentos de homologación se hace referencia a vehículos, que pueden circular por la vía pública. En el caso de aplicar la Directiva de máquinas el quad no podría circular por vía pública. En estas tres disposiciones legales de comercialización el legislador ha establecido un conjunto de requisitos para la protección frente al vuelco.

Si se consulta el anexo I de la Directiva de máquinas, puede encontrarse que la pérdida de estabilidad de las máquinas móviles se considera en el requisito esencial de seguridad y salud 3.4.3 con el título “Vuelco o inclinación”. Según este requisito esencial: “si existe riesgo de vuelco o inclinación, la máquina debe estar provista de una estructura de protección adecuada que proporcione al operador un volumen límite de deformación adecuado”.

A su vez, la Guía europea para la aplicación de la Directiva de máquinas [5], que desarrolla el texto del RESS 3.4.3, contiene en primer lugar unas definiciones que permiten entender cómo la Directiva de máquinas aborda la protección frente al vuelco, distinguiendo las situaciones de inclinación o de vuelco. Para la Directiva de máquinas la inclinación es un giro de la máquina no superior a 90°, es decir, no superior a un cuarto de vuelta. El vuelco es un giro de la máquina de 180°, es decir, la máquina queda boca abajo. En estas circunstancias la Guía europea indica que el operador puede ser lanzado fuera de la máquina o aplastado por la propia máquina y por tanto es necesaria la adopción de medidas de protección.

Tras las definiciones de vuelco y de inclinación, la Guía europea establece las medidas que pueden adoptarse y menciona dos tipos de estructuras de protección. Las estructuras tipo TOPS que son aquellas que impiden que la máquina gire más de 90°, y las estructuras tipo ROPS que son las que protegen en caso de giro de 180°, es decir, en caso de vuelco.

También recoge la Guía europea que, tanto si se utiliza las TOPS como las ROPS, el operador debe permanecer retenido en el puesto de conducción. Para nuestro ámbito este requisito significa que debe existir un cinturón de seguridad que actúe como medio de retención.

La Guía europea comenta algunos temas de carácter técnico. En primer lugar, indica que si las TOPS o las ROPS se comercializan como componentes independientes son consideradas componentes de seguridad, estando incluidas en el anexo V de la Directiva de máquinas que proporciona un listado de tales componentes de seguridad. En segundo lugar, menciona que las estructuras de tipo TOPS no están incluidas en el anexo IV de la Directiva de máquinas y por tanto estas estructuras son autocertificadas por el fabricante y, en cambio, las ROPS están incluidas en dicho anexo IV y por ello la certificación requiere la intervención de un organismo notificado. En resumen, tanto TOPS como ROPS están sujetas a marcado CE desde el punto de vista de la Directiva de máquinas.

Retomando el texto del RESS 3.4.3 “Vuelco e inclinación” para comentar la siguiente frase: “la máquina debe estar provista de estructura de protección adecuada, salvo si ello incrementa el riesgo”. Para conocer con más detalle su significado es preciso consultar la Guía europea dónde menciona casos en los que la estructura de protección podría incrementar el riesgo de vuelco e inclinación haciendo referencia en concreto a aquellas estructuras que se instalan en máquinas de masa pequeña y lo razona diciendo que esta estructura, en unión con la máquina, podría elevar de forma significativa la posición del centro de gravedad del conjunto máquina-estructura respecto a la posición del centro de gravedad si solo se considera la máquina. Mayor altura del centro de gravedad significa más proximidad de la fuerza resultante aplicada a la línea de estabilidad del vuelco. Esa es la justificación empleada para las máquinas de masa pequeña, por la cual se está diciendo que podría incrementar el riesgo de vuelco si se instalara una estructura de protección, sea la que fuera.

También puede añadirse otro comentario, en este sentido, que se refiere al valor límite de masa de la máquina debajo del cual no se acepta la instalación de estructuras de tipo ROPS. Es el límite de los 400 kg, un valor que el legislador decidió a partir de un estudio en el que se analizó el comportamiento de estas estructuras en máquinas cuya masa estaba comprendida entre 330 kg y 600 kg. El legislador eligió el valor de 400 kg para establecer ese límite. Por debajo de ese límite las estructuras tipo ROPS no pueden ser certificadas.

En cuanto al RESS 3.4.3, pero también en relación con la estabilidad de la máquina móvil, hay otro requisito esencial que es aplicable. Se trata del RESS 3.2.2 con el título de “Asientos” que establece lo siguiente: “Cuando exista un riesgo de proyección del operador fuera de su asiento, si la máquina vuelca o se inclina, y esto pueda provocar el impacto del operador contra el suelo o su aplastamiento bajo la máquina, el asiento debe disponer de un dispositivo de retención que mantenga al operador en su asiento”. Este dispositivo de retención en nuestro caso es el cinturón de seguridad y añade también la frase: “Dicho dispositivo de retención no deberá instalarse si incrementa el riesgo de vuelco o inclinación”.

Al consultar, de nuevo, la Guía europea para profundizar en el concepto de cinturón de seguridad y de su uso, se encuentran descritos casos en los que puede ser impracticable instalar cinturón de seguridad, por ejemplo, en las máquinas que aplican conducción activa, que sería el caso del quad que nos ocupa. El quad no lleva cinturón de seguridad porque entorpecería la conducción activa.

En relación con la normalización técnica debe citarse la norma EN 15997 [6] (norma armonizada del ámbito de la Directiva de máquinas, que especifica los requisitos de seguridad y métodos de ensayo que dan la presunción de conformidad con los requisitos esenciales de seguridad y salud de dicha Directiva) en la que el riesgo de vuelco se aborda de forma incompleta.

Esta es la situación en cuanto a la aplicación de la Directiva de máquinas.

La homologación de vehículos agrícolas y forestales según el Reglamento 167/2013, es aplicable a los tractores. Esta homologación basa la protección frente al vuelco en la utilización de estructuras de tipo ROPS y ya se ha comentado que se homologan sin ROPS aquellos tractores cuya masa sea 400 kg o inferior. En resumen, la protección frente al vuelco se basa en estructuras

ROPS, no considerándose en este Reglamento la posibilidad de homologación de una estructura TOPS.

Finalmente, según el Reglamento 168/2013, aplicable a la homologación de cuatriciclos, sólo los vehículos de asientos yuxtapuestos disponen de ROPS y cinturón de seguridad (subcategoría L7e-B2). Tampoco se contempla en este reglamento la posibilidad de homologación de una estructura de tipo TOPS.

Lo anterior está referido a la homologación del quad como vehículo o a su certificación como máquina.

En cuanto a la legislación de seguridad y salud, se exige ROPS o TOPS con sistema de retención y debe tenerse presente que el origen de esta exigencia es proporcionar el sistema de protección más eficaz, es decir, la combinación de una estructura de protección y un sistema de retención. Pero no todos los equipos móviles, sean certificados u homologados, van a cumplir estos requisitos establecidos en el apartado 2.1d del anexo I del Real Decreto 1215/1997 [7]. En concreto, son los equipos de masa pequeña (tractores y máquinas de menos de 400 kg) y los equipos que requieren conducción activa.

4. Progreso técnico

El segundo punto del planteamiento general es el progreso técnico que ofrece opciones nuevas y no tan nuevas del estado del arte. En particular, diferentes sistemas que pretenden la protección frente al vuelco de quad. Podemos nombrar los OPD (dispositivos de protección del operador), también conocidos como CPD (dispositivos de protección contra el aplastamiento). Dentro de estos dispositivos están el Lifeguard (un arco flexible, figura 2), el Quadbar (dos barras paralelas conformando una horquilla, figura 3) y el Flexiquadbar (una sola barra dotada de un punto de flexión, figura 4). Todos estos productos son utilizados en Australia. También puede citarse el Safety Arch (arco de seguridad, figura 5) que lleva muchos años empleándose en Israel y que se cataloga como ROPS. En Europa disponemos del AR-Quad (figura 6), de fabricación española, comercializado como TOPS, que consiste en una estructura que permanece plegada cuando está en situación de reposo y que en caso de que el ángulo de inclinación alcance un valor crítico se despliega de forma automática para proporcionar protección al operador. Se trata de dispositivos y estructuras que ahora mismo están en el mercado, fuera de la Unión Europea y dentro de ella, porque cumplen determinados requisitos de seguridad para poderlos comercializar.



Figura 2. Lifeguard



Figura 3. Quadbar

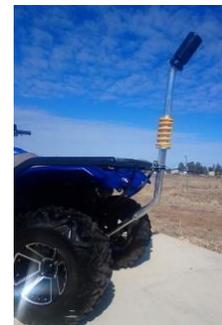


Figura 4. Flexiquadbar



Figura 5. Safety Arch



Figura 6. AR-Quad

A continuación, se expone la solución adoptada en Australia para mejorar la protección del conductor de quad en caso de vuelco. El primer paso es exigir que el diseño del quad cumpla la norma EN 15997. A continuación, se exigen requisitos mínimos de estabilidad estática lateral, hacia delante y hacia atrás (quad colocado sobre una plataforma giratoria y medición del ángulo para el que el quad se separa de la plataforma, obteniéndose el ángulo de giro lateral, hacia delante y hacia atrás) y la instalación de un CPD en el quad. En cuanto al operador se exige que lleve puesto un casco de protección. Todo ello va acompañado finalmente de una etiqueta de advertencias (figura 7) y de la información de los resultados de los ensayos de estabilidad estática (figura 8). Estos valores permiten la comparación entre modelos de quad. Los modelos cuyos ángulos son mayores presentan mayor estabilidad estática.



Figura 7. Advertencias

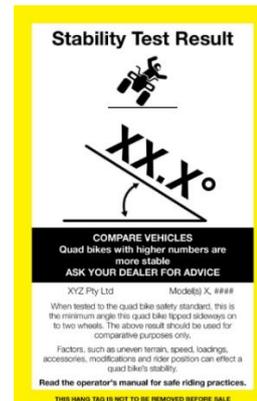


Figura 8. Estabilidad estática

En cuanto a la protección de la cabeza, existe la posibilidad de utilizar un casco ligero que cumple la norma NZS 8600 (casco para operador de quad, figura 9) siempre que se cumplan determinadas restricciones de uso, por ejemplo, el límite de velocidad del quad.



Figura 9. Casco ligero

Los dispositivos CPD están diseñados para evitar que el conductor quede inmovilizado debido a que el quad le cae encima al volcar. La altura del CPD es un aspecto importante para considerar en el diseño ya que debe impedir que el dispositivo impacte contra un obstáculo situado por encima de la cabeza del conductor y tenga lugar un vuelco hacia atrás. Para ello, se limita esa altura o se coloca un punto de flexión en la barra.

En Europa, se comercializan el Lifeguard y el AR-quad, ambos con su correspondiente marcado CE. Por tanto, cumplen los requisitos exigidos por la Directiva de máquinas. En el caso del quad, la estructura tipo ROPS no es practicable porque no se cumple el requisito de masa (400 kg) y el cinturón de seguridad tampoco por impedir la conducción activa. Sin embargo, la estructura tipo TOPS o la estructura de despliegue automático podrían considerarse como soluciones alternativas.

5. Procedimiento administrativo

Tras analizar la situación en cuanto a sus aspectos legales y de normalización técnica, así como en lo que respecta al estado del arte, debe iniciarse un procedimiento para la inclusión, si procede, de las modificaciones que se estimen pertinentes en directivas, reglamentos y normas armonizadas. Es el paso lógico para que las nuevas formas de protección sean consideradas en la legislación.

El procedimiento fue iniciado en el seno del Grupo Especializado de Maquinaria Agrícola de ADCO (cooperación administrativa para la vigilancia del mercado en el ámbito de la Directiva de máquinas). España (a través del INSST) presentó un documento exponiendo el problema, proponiendo la revisión de la norma armonizada EN 15997 y adjuntando los detalles técnicos de cada una de las opciones que en estos momentos están disponibles. En una segunda etapa, se preparó un documento reducido que incluía únicamente los aspectos de tipo legal, excluyendo los detalles técnicos. Los representantes de Francia (Ministerio de Agricultura) aportaron un análisis de los accidentes en su país, llegando finalmente a un documento conjunto franco-español que se presentó al Grupo Especializado y constituyó la posición final de dicho Grupo. Por su parte, Francia decidió utilizar el mecanismo de la objeción formal a la norma EN 15997, que fue presentada en la reunión del Grupo de Trabajo sobre Máquinas. A favor de esta objeción formal votaron Francia, España, Alemania e Irlanda, mientras que el resto de los Estados Miembros se abstuvieron. En estos momentos la decisión final está en manos de la Comisión Europea.

6. Conclusiones

Tras el proceso ejecutado hasta ahora se ha conseguido tener un conocimiento detallado del riesgo de vuelco de quad, de las lesiones que puede ocasionar al operador y de las opciones para afrontar este problema. El siguiente paso será plantear el debate técnico en el Comité Europeo de Normalización para decidir los cambios que los expertos consideren oportunos en la norma EN 15997 con el fin de establecer especificaciones técnicas para los sistemas de protección. Esto puede hacerse mediante la revisión sistemática de esta norma o una revisión de urgencia si la objeción formal fuera acordada. Dependiendo de las decisiones que se adopten, las actuaciones podrán afectar a la comercialización de nuevos tipos de quad y las autoridades nacionales deberán decidir, en su caso, el procedimiento a seguir para equipar los quad en uso con un sistema de protección frente al vuelco.

XII CONGRESO IBÉRICO DE AGROINENIERÍA
XII CONGRESSO IBÉRICO DE AGROENGENHARIA
4 – 6 septiembre 2023, Sevilla - España

Referencias

1. Reglamento (UE) nº 167/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de febrero de 2013, relativo a la homologación de los vehículos agrícolas o forestales, y a la vigilancia del mercado de dichos vehículos.
2. Reglamento (UE) nº 168/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2013, relativo a la homologación de los vehículos de dos o tres ruedas y los cuatriciclos, y a la vigilancia del mercado de dichos vehículos.
3. Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.
4. Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
5. Guide to the application of the Machinery Directive 2006/42/EC. European Commission, Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs.
6. EN 15997 Vehículos todo terreno (ATV - Quads). Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
7. 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.