

Tractor agrícola: prevención del riesgo de vuelco

*Tractor: rollover risk prevention
Tracteur agricole: prévention du risque de renversement*

Autor:

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)

Elaborado por:

Rafael Cano Gordo
CENTRO NACIONAL DE
MEDIOS DE PROTECCIÓN. INSHT

Esta NTP, segunda NTP referida al vuelco del tractor agrícola, pretende dar a conocer las principales causas que pueden provocar el accidente por vuelco, así como las medidas preventivas a adoptar y las normas de seguridad durante su conducción.

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

1. INTRODUCCIÓN

Para una adecuada evaluación de la seguridad del tractor durante su utilización deberían conocerse todas las posibles causas de vuelco y los factores que pueden aumentar la gravedad de las lesiones. Para la identificación del peligro de vuelco deben considerarse las características del tractor, de los equipos acoplados, del entorno de trabajo y del conductor, así como la interacción entre ellas.

En virtud del artículo 18 del Reglamento (UE) nº 167/2013, los fabricantes se asegurarán que los tractores cumplan los requisitos relativos a la seguridad laboral establecidos en dicho artículo.

El daño más grave derivado del accidente por vuelco es la muerte del conductor por aplastamiento si el tractor no dispone de la estructura de protección en caso de vuelco (ROPS) y el cinturón de seguridad. Dicha estructura no reduce la probabilidad de vuelco sino que está diseñada para minimizar la gravedad de las lesiones si ocurriera el accidente. También pueden presentarse lesiones si el tractor dispone de estructura de protección pero el conductor no lleva puesto el cinturón de seguridad que lo mantiene dentro de los límites de la zona de seguridad garantizada por la estructura de protección.

Por otro lado, las lesiones pueden empeorar debido a que se acumula un importante tiempo de retraso hasta que el accidentado es localizado, ya que estos accidentes suelen ocurrir en lugares apartados de las explotaciones agrarias.

2. CAUSAS DEL VUELCO

La respuesta a la pregunta “¿por qué vuelca un tractor?” requiere la consideración de los factores de inestabilidad descritos en la NTP 1.086 así como el análisis de las causas del vuelco relacionadas con las deficiencias en la formación e información del conductor y con el mantenimiento inadecuado del tractor.

En muchos casos, la falta de adiestramiento del conductor junto con el desconocimiento de los límites del

tractor y de los graves riesgos derivados de determinadas maniobras u operaciones, especialmente en terrenos difíciles o con pendientes, producen actos inseguros o maniobras incorrectas que provocan el vuelco (tablas 1 y 2).

La ausencia de un mantenimiento adecuado del tractor implica que en ocasiones la causa que determina el accidente por vuelco sea un fallo técnico en el sistema de frenado, dirección, transmisión, embrague, ruedas, neumáticos, etc.

3. MEDIDAS PREVENTIVAS

Aplicando los principios de la acción preventiva, la eliminación del riesgo de vuelco implica bien suprimir la propia tarea o bien realizarla mediante un procedimiento que no requiera el uso de un tractor.

Puede disminuirse el riesgo mediante la selección del tractor adecuado para las tareas específicas. Por ejemplo, utilizar un tractor cuya posición del centro de gravedad está más adelantada cuando se trabaja en una pendiente fuerte.

Previo a la adquisición del tractor deben tenerse en cuenta tanto la eficiencia de la producción como la seguridad del conductor con vistas a seleccionar el tractor más adecuado. La consideración de la información suministrada por los fabricantes permite determinar las especificaciones del tractor más convenientes para la realización de las tareas más comunes previstas. Bajo ninguna circunstancia debe superarse la carga máxima del tractor, por lo que los aperos que vayan a utilizarse y la carga a transportar deben tenerse en cuenta en el momento de la selección del tractor.

El control del riesgo mediante procedimientos seguros de trabajo debe incluir el adiestramiento del conductor y el conocimiento en materia relacionada con el centro de gravedad, estabilidad del tractor y la carga, fuerza centrífuga, rotación del eje trasero, técnicas de enganche, funcionamiento y mantenimiento seguros. Estos temas deberían constituir el fundamento para la elaboración de normas generales referidas al giro en pendientes, la

TIPO DE TERRENO	CON DESNIVEL	<ul style="list-style-type: none"> • Circular cerca de un desnivel. • Trabajar en la proximidad de un desnivel al apurar en exceso una labor. • Transitar entre parcelas a distinto nivel utilizando los taludes de separación.
	CON PENDIENTE	<ul style="list-style-type: none"> • Circular a velocidad excesiva en la bajada de pendientes, en particular, transportando remolques cargados. • Utilizar el tractor con el ancho de vía mínimo. • Girar el tractor de forma incorrecta en los cambios de sentido de la marcha.
	LLANO	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer circular alguna de las ruedas del tractor por encima de prominencias o por depresiones del terreno, y en particular trabajando en pendientes. • Exceso de velocidad en zonas con terreno irregular, y en particular, transportando aperos pesados o palas cargadas y elevadas. • Frenado brusco de una sola rueda cuando se circula a velocidad alta. • Frenado brusco transportando remolques cargados excesivamente, en particular en curvas. • Volteo del apero reversible al efectuar giros en los cambios de sentido de la labor. • Girar el tractor de forma brusca a velocidad alta, en particular, en terrenos desfavorables (resbaladizos) o con equipos suspendidos o remolcados.

Tabla 1. Vuelco lateral (actos inseguros o maniobras incorrectas)

TIPO DE TERRENO	LLANO	<ul style="list-style-type: none"> • Acoplar el equipo por encima del punto de enganche. • No lastrar correctamente el eje delantero del tractor. • Desequilibrar el tractor enganchando equipos suspendidos no adecuados. • Iniciar la marcha del tractor acelerando y embragando de forma brusca, en particular, con equipos suspendidos o remolques. • Forzar el tractor acelerando y embragando bruscamente en sentido de la marcha hacia delante cuando se sufre un atasco o se encuentra en el terreno una resistencia elevada.
	CON PENDIENTE	<ul style="list-style-type: none"> • Subir pendientes pronunciadas. • Cambiar la dirección de marcha ejecutando un giro cerrado para subir una pendiente, en particular, con equipos suspendidos.

Tabla 2. Vuelco hacia atrás (actos inseguros o maniobras incorrectas)

conducción con cargadores frontales o el remolcado de cargas, entre otras.

Debe evitarse la fatiga del conductor debida a largas jornadas de trabajo con el tractor porque conlleva un aumento del riesgo de vuelco por pérdida de concentración y disminución del tiempo de reacción.

Los procedimientos de aviso y salvamento y de primeros auxilios aumentan la probabilidad de supervivencia del accidentado.

Acciones sobre la estabilidad del tractor

La disposición de las ruedas con su ancho de vía máximo para determinadas tareas aumenta la zona de estabilidad del tractor disminuyendo por ello el riesgo de vuelco.

También pueden adoptarse medidas para mantener el tractor en equilibrio mediante la colocación de contrapesos o lastrando los ejes y los neumáticos (figuras 1a, 1b y 1c).

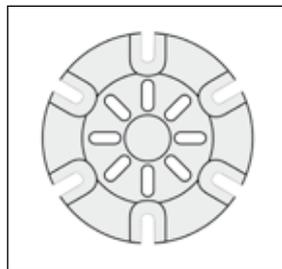


Figura 1b. Elemento metálico para lastrado del eje.

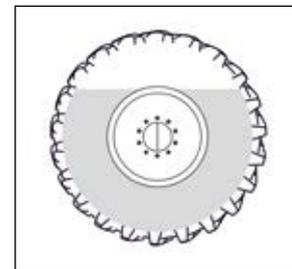


Figura 1c. Lastrado de los neumáticos con líquido.

Pueden instalarse dispositivos de aviso de riesgo de vuelco que analicen la estabilidad en dinámico del tractor en cada instante y que avisen al conductor del nivel de riesgo al que está expuesto de acuerdo con el grado de estabilidad (figura 2).

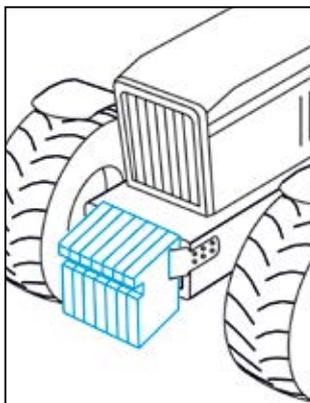


Figura 1a. Contrapeso delantero.

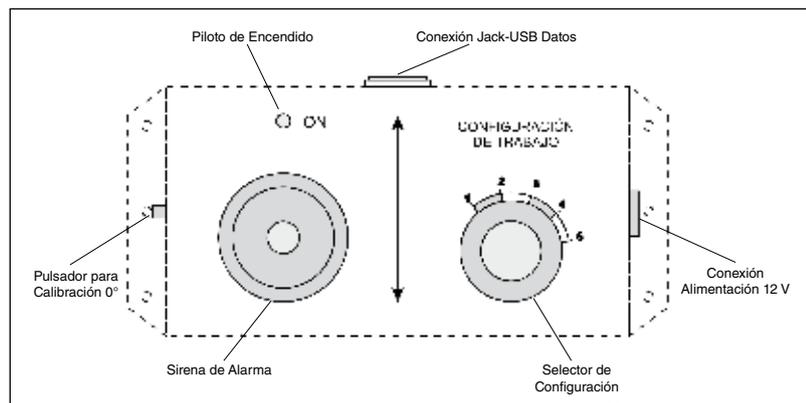


Figura 2. Dispositivo de aviso de riesgo de vuelco.

Acciones sobre el terreno

Pueden llevarse a cabo actuaciones para la mejora de las condiciones de circulación de los caminos y accesos a las parcelas, así como la eliminación de piedras y tocones y el relleno de baches y hoyos. Sin embargo, las acciones posibles sobre la configuración irregular del terreno son muy limitadas, por lo que en estas circunstancias siempre hay que considerarlas como posible causa de vuelco. Es necesario mantener el control del tractor en todo momento y circunstancia.

Formación y adiestramiento del tractorista

Los errores del conductor contribuyen al riesgo de vuelco. Tanto los conductores experimentados como los que aún no han adquirido la suficiente experiencia pueden cometer errores. Por tanto, los conductores deben recibir el adiestramiento adecuado para la realización segura de cualquier tarea.

Muchos de los accidentes producidos por vuelco del tractor que son imputables a conductas negligentes serían totalmente eliminados mediante una conducción prudente basada en la adecuada formación y adiestramiento del conductor que debe conocer el comportamiento del tractor en las situaciones de riesgo de vuelco que puedan presentarse.

Debe evitarse el exceso de confianza, las distracciones y las prisas durante la realización de las tareas.

La velocidad del tractor debe ser la adecuada para cada situación.

El tractorista no sólo debe estar formado como conductor de un vehículo sino también como operador de una máquina que tiene que trabajar con diferentes equipos acoplados, así como realizar las más diversas labores. El adiestramiento tiene que estar adaptado a cada tractor y a sus equipos acoplados dado que es necesario conocer las limitaciones de cada conjunto tractor-equipos.

Está prohibida la conducción de tractores a personas que no hayan sido autorizadas para ello.

Mantenimiento y conservación del tractor

Las revisiones periódicas de la dirección, frenos, transmisión, embrague, estado de neumáticos y ruedas, enganche de equipos, etc., garantizan un buen estado de funcionamiento del tractor previniendo averías que pueden provocar accidentes por vuelco. Si los neumáticos están desgastados, el tractor pierde adherencia y capacidad de tracción. Los pedales y los mandos deben estar limpios de barro.

El manual de instrucciones debe ser el documento de referencia para el mantenimiento correcto del tractor.

Es obligatorio pasar la inspección técnica de vehículos.

4. NORMAS DE SEGURIDAD EN LA CONDUCCIÓN DEL TRACTOR

Se señalan a continuación una serie de normas de seguridad que todo tractorista debe tener en cuenta y cuyo incumplimiento es causa de numerosos accidentes por vuelco con consecuencias muy graves o mortales.

Vuelco lateral

El tractor debe circular siempre respetando una distancia de seguridad que lo separe de aquellas zonas que

presenten desniveles (zanjas, canales, acequias, taludes, cunetas, lindes a distinto nivel, etc.). También debe preverse un espacio suficientemente amplio en caso de maniobrar cerca de un desnivel. Ante la posibilidad de derrumbamiento del terreno, debe mantenerse una distancia de seguridad que depende de la consistencia del suelo y de la altura del desnivel. Debe desconfiarse siempre de los bordes cubiertos de vegetación.

La circulación entre parcelas a distinto nivel debe hacerse siempre por accesos adecuados contruidos a tal fin, y nunca remontando o descendiendo el talud o pared de desnivel, por pequeño que sea éste.

Antes de iniciar un giro o el descenso por una pendiente, arrastrando un remolque cargado u otro equipo, hay que tener la precaución de poner la marcha más corta con objeto de no perder el control de la dirección y evitar los cambios de marcha y los frenados bruscos con el riesgo de empuje del remolque o equipo que puede llegar a volcar el tractor lateralmente. Circunstancia que se propicia si el sistema de frenado del tractor/remolque está desfasado o no está conectado. Durante la circulación por carretera también se evitará los frenados bruscos por las razones expuestas anteriormente.

En terreno con pendiente, al realizar cambios en el sentido de la marcha, habrá de maniobrar lentamente de forma tal que la parte delantera del tractor quede situada siempre en la parte más baja del terreno. Para efectuar el cambio de sentido en un terreno con pendiente debe girar el tractor en sentido descendente, dar marcha atrás según la dirección de máxima pendiente y volver a girar el tractor en sentido descendente para continuar en el sentido opuesto.

Debe tenerse en cuenta el desequilibrio del tractor originado cuando las ruedas circulen sobre resaltes, como piedras, toperas y tocones, o entren en depresiones del terreno, como baches y hoyos. En estas circunstancias, se debe adecuar la velocidad del tractor al estado del terreno. Debe circularse a velocidad moderada para evitar que el tractor rebote cuando el terreno es irregular.

En circulación normal durante un desplazamiento, los pedales de freno deberán llevarse acoplados mediante el cerrojo de bloqueo para conseguir que las ruedas traseras frenen a la vez. El tractor puede volcar si se produce un frenado descompensado en las ruedas.

Al realizar labores de arado, se evitará el volteo del apero reversible a la vez que gira el tractor en los cambios de sentido de la labor.

La fuerza centrífuga actuante cuando el tractor circula por una curva puede desequilibrarlo y ocasionar un vuelco lateral. Por ello, debe evitarse tanto la excesiva velocidad al tomar una curva como los giros bruscos para cambiar la dirección o el sentido de circulación. Los giros deben ser amplios y a velocidad reducida. En particular, estas observaciones deben considerarse cuando el tractor circula con equipos suspendidos o remolcados y sobre suelos desfavorables (por ejemplo, resbaladizos).

La conducción sobre suelos resbaladizos a velocidad excesiva puede provocar que el tractor se precipite por un desnivel existente en las proximidades y vuelque.

Cuando el tractor con equipos acoplados lateralmente circula por una pendiente, dichos equipos deben estar orientados hacia la parte superior de la pendiente y situados lo más próximo posible al suelo (figura 3).

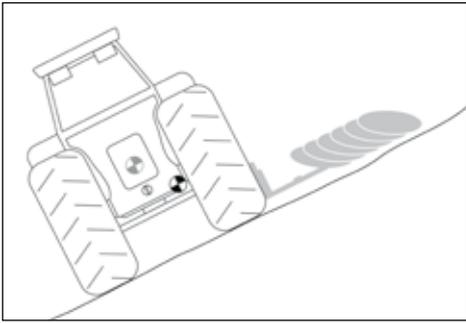


Figura 3. Orientación del apero lateral en ladera.

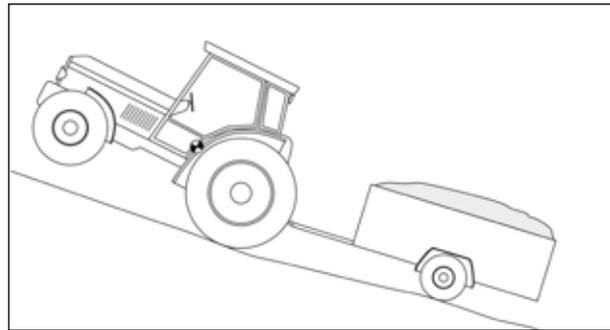


Figura 4. Vuelco hacia atrás en pendiente.

Vuelco hacia atrás

No se debe remolcar una carga acoplada en el punto más alto del enganche tripuntal del tractor. Debe utilizarse la barra de tiro.

Cuando el tractor remolca una carga o lleva un equipo suspendido en la parte trasera, se colocarán contrapesos en la parte delantera para mejorar la estabilidad del tractor. Al situar un apero suspendido en una cota alta, se eleva y atrasa la posición del centro de gravedad del tractor. El lastrado mediante contrapesos situados en la parte delantera del tractor consigue bajar la posición del centro de gravedad y desplazarla hacia el eje delantero y por tanto mejorar la estabilidad frente al vuelco hacia atrás. Debe comprobarse que el lastrado es el adecuado para cada situación de trabajo consultando el manual de instrucciones del equipo acoplado.

Los equipos acoplados deben ser adecuados al tractor en cuanto a su peso y dimensiones de forma que no ofrezcan excesiva resistencia al avance del tractor generando un momento de vuelco.

La velocidad del tractor debe aumentarse gradualmente, sin aceleraciones bruscas.

Cuando el tractor sufra un atasco debido al estado del terreno (por ejemplo, terreno embarrado), no intentar sacarlo colocando calzos en las ruedas motrices para mejorar la tracción, tales como tabloncillos, troncos, piedras, etc., ni forzar el tractor acelerando bruscamente, pues si se procede así es fácil que el tractor vuelque hacia atrás. Si el tractor está atascado, se debe intentar liberarlo dando marcha atrás. Si esta acción no funciona, se empleará otro tractor de potencia suficiente para tirar marcha atrás del tractor atascado.

BIBLIOGRAFÍA

Reglamento (UE) N° 167/2013 relativo a la homologación de los vehículos agrícolas o forestales y a la vigilancia del mercado de dichos vehículos.

Manual de prevención de riesgos laborales en el sector agrario. Unidad didáctica 3. El tractor agrícola. Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra.

Riesgos en el tractor. Ficha n°1. Fichas técnicas de prevención en la maquinaria agrícola. Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra.

Igualmente, cuando en trabajos de laboreo se encuentre una resistencia acusada en el terreno que impida la marcha normal del tractor, no forzarlo acelerando y embragando bruscamente. Conviene a este respecto utilizar aperos con disparo automático.

En el caso de iniciarse la elevación de la parte delantera del tractor (encabritamiento) se deberá desembragar inmediatamente para que el tractor vuelva a su posición segura.

Se evitará la subida de pendientes acentuadas, sobre todo transportando aperos pesados suspendidos o remolques muy cargados (figura 4).

Un tractor (sólo o con equipo suspendido en la parte trasera) debe subir una pendiente marcha atrás y bajarla marcha adelante. Por el contrario, si el equipo está acoplado en la parte delantera, el tractor debe subir la pendiente marcha adelante y bajarla marcha atrás.

Cargador frontal

La elevación de la pala del cargador frontal desplaza el centro de gravedad hacia adelante y hacia arriba reduciendo la estabilidad y aumentando el riesgo de vuelco.

Debe utilizarse el contrapeso recomendado cuando el tractor trabaja con un cargador frontal.

Colocar la carga transportada tan cerca como sea posible del suelo antes de iniciar el desplazamiento. Si la parte trasera del tractor llega a levantarse, la pala tocará el suelo antes de que el tractor vuelque.

Verificar la ausencia de obstáculos, depresiones o desniveles en el suelo. Los desplazamientos y giros deben efectuarse a baja velocidad. Antes de efectuar un giro se bajará la pala cargada. Debe evitarse bajar una pendiente con la pala cargada.

Vuelco de tractor agrícola. Ficha divulgativa FD-05/2008. Instituto de Seguridad y Salud Laboral de Murcia.

Safety tractor operation: Rollover prevention. The Texas A&M University.

Tracteurs. Prévention des renversements. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail. Gouvernement du Canada.