

6th European Conference on standardization,
testing and certification in the field of
occupational safety and health

Be smart,

stay safe together –

Innovative products and

workplaces

12-14 June 2019 Dresden, Germany

© DGUV/shutterstock – stock.adobe.com



Virtual-reality tractor driving simulator for safety training

Isaac Abril Muñoz
CNMP_INSST



COMISION NACIONAL
DE SEGURIDAD Y SALUD
EN EL TRABAJO



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO, MIGRACIONES
Y SEGURIDAD SOCIAL



Instituto Nacional de
Seguridad y Salud en el Trabajo



Plan Nacional de Sensibilización
Prevención de Riesgos Laborales
Sector Agrario

Background



Plan Nacional de Sensibilización
Prevención de Riesgos Laborales
Sector Agrario

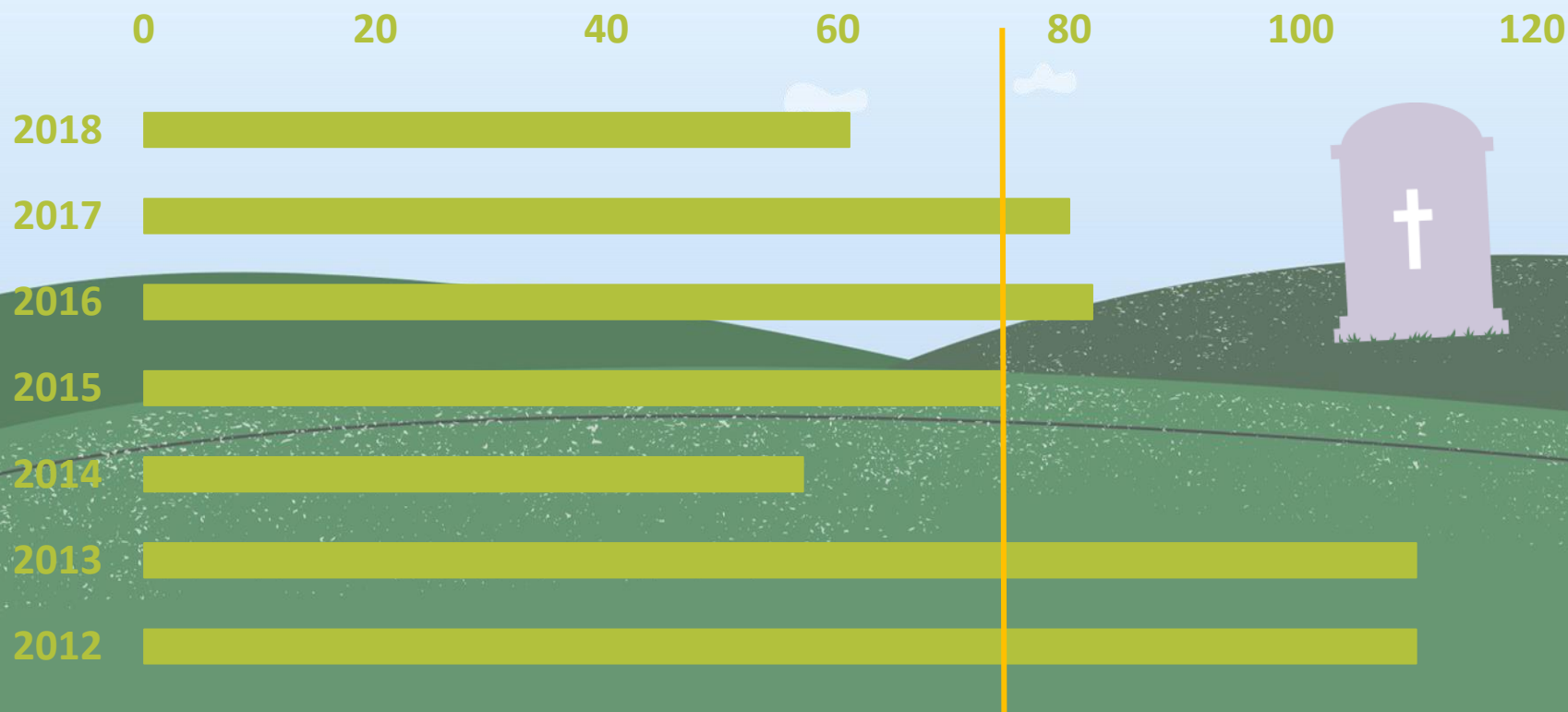




Background

One death each 5-6 days

(Newspapers and online news in Spain)





Tractor Population

ROPS



■ Yes ■ No

% SALES

2017

30%

30%

40%

2016

29%

30%

41%

2015

29%

31%

40%

■ New

■ Used (<20)

■ Used (>20)

Awareness Campaign



Plan Nacional de Sensibilización
Prevención de Riesgos Laborales
Sector Agrario

TU VIDA, SIN VUELCO

Utiliza un tractor con **ROPS**
y abróchate el **cinturón de seguridad**

Hazlo por ti,
por tu familia,
por tus trabajadores.





Promotional Materials

¿POR QUÉ PUEDES VOLCAR?

- Trabajo en pendientes
- Irregularidad del terreno
- Llevar equipos acoplados
- Giro mal efectuado.
- Bloqueo de las ruedas
- Punto de enganche elevado
- Aceleración brusca.

CÓMO EVITAR EL VUELCO

- Mejora la estabilidad del tractor (ancho de vía máximo, con lastres).
- Realiza un mantenimiento regular (frenos, dirección, transmisión, embrague,...).
- Cumple las inspecciones periódicas reglamentarias.
- Presta atención a las situaciones peligrosas y sigue las normas de conducción segura.
- Evita el exceso de confianza y las prisas.
- Actúa sobre el terreno: rellena huecos, piedras y tocones, rellena baches,...).

PROTÉGETE



¿CUÁL ES LA SITUACIÓN?

Se estima que en España hay

300.000

tractores sin ROPS
(estructura de protección en caso de vuelco).



Cada semana
fallece

1 PERSONA

por el vuelco de un
tractor sin ROPS.



de las muertes originadas por el vuelco podrían evitarse utilizando tractores con ROPS y llevando el cinturón de seguridad abrochado.

¡PARTICIPA!

- Utiliza los materiales de la campaña disponibles en www.tuvidasinvuelcos.com.
- Organiza o asiste a jornadas técnicas o de sensibilización.
- Contribuye a difundir la campaña.
- A través de la web:
 - Apúntate al cambio: comunicando si sustituyes tu tractor, si instalas ROPS y cinturón de seguridad.
 - Cuéntanos qué te pasó. Tu testimonio será de gran importancia para la campaña.



MATERIALES DE LA CAMPAÑA

- Tríptico divulgativo.
- Cartel promocional.
- Cartel técnico (factores de inestabilidad, medidas preventivas, tipos de ROPS y procedimientos de instalación de ROPS y cinturón de seguridad).
- Folleto técnico (conceptos básicos sobre estabilidad, situaciones peligrosas y normas de seguridad, tipos de ROPS e instalación de ROPS y cinturón de seguridad).
- Diapositivas para la celebración de las jornadas.
- Video divulgativo e infografía.
- Simulador de conducción.
- Imanes, pegatinas, chapas y llaveros.





Promotional Materials

TU VIDA,
SIN VUELCOS



TU VIDA,
SIN VUELCOS





Promotional Materials





Promotional Materials





Promotional Materials

TU VIDA, SIN VUELCOS.

Plan nacional de sensibilización en prevención de riesgos laborales en el sector agrario.

Instala tu ROPS y abróchate el cinturón de seguridad

 Cabin	 Bastidor de cuatro postes
 Bastidor de dos postes trasero	 Bastidor de dos postes delantero







Technical Materials

FACTORES DE INESTABILIDAD (PUEDEN PROVOCAR VUELCO)

- Trabajo en pendientes.
- Irregularidad del terreno.
- Equipos acoplados.
- Giro mal efectuado.
- Bloqueo de las ruedas traseras.
- Punto de enganche elevado.
- Aceleración brusca.



TIPOS DE ROPS



MEDIDAS PREVENTIVAS

- ✓ Utiliza un tractor adecuado a la tarea, con ROPS y cinturón de seguridad abrochado. Si la ROPS es abatible, desplégala.
- ✓ Mejora la estabilidad del tractor (ancho de vía máximo, contrapesos y lastres).

- ✓ Realiza el mantenimiento del tractor (revisión periódica de frenos, dirección, transmisión, embrague, ...).
- ✓ Somete al tractor a las inspecciones periódicas reglamentarias.
- ✓ Presta atención a las situaciones peligrosas y sigue las normas de conducción segura.

- ✓ Evita el exceso de confianza, la fatiga y las prisas al conducir.
- ✓ Actúa sobre la superficie del terreno (elimina piedras y tocones, rellena hoyos y baches, ...).

ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN
EN CASO DE VUELCO (ROPS)
+
CINTURÓN DE SEGURIDAD = 99%
DE LAS MUERTES
POR VUELCO
PODRÍAN EVITARSE

PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN DE ROPS



* <https://bit.ly/2FTmTSM> y <https://bit.ly/2DEcqtT>
** <https://bit.ly/2FTmTSM>

PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN DE CINTURÓN DE SEGURIDAD





Technical Materials

ÍNDICE

Conceptos básicos sobre estabilidad _____ 2

Centro de gravedad _____	2
Zona de estabilidad _____	2
Equilibrio estable _____	3
Vuelco lateral y vuelco hacia atrás _____	3
Fuerza centrífuga _____	4

Situaciones peligrosas y normas de seguridad _____ 6

Terrenos con desnivel _____	6
Giros, cambios de sentido y circulación en pendientes _____	7
Irregularidades del terreno _____	9
Sistema de frenado y aceleraciones bruscas _____	10
Suelos resbaladizos _____	10
Bloqueo de las ruedas traseras, atascos o resistencia del terreno _____	11
Circulación con equipos acoplados _____	12
Cargador frontal _____	14

Estructuras de protección en caso de vuelco _____ 15

Definición _____	15
Tipos de ROPS _____	15
Procedimiento para la instalación de ROPS _____	16

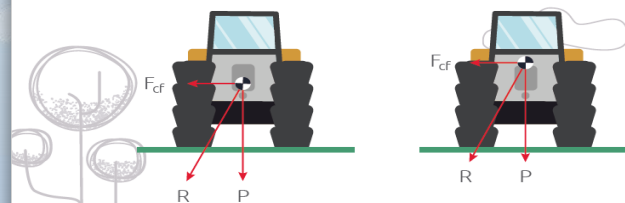
Cinturón de seguridad _____ 17

Procedimiento para la instalación del cinturón de seguridad _____	18
---	----

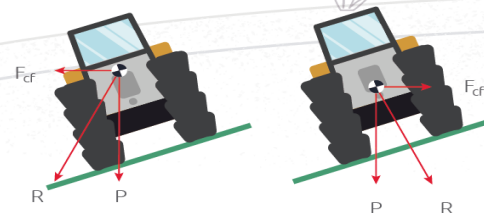


Si el tractor gira en un terreno horizontal, la fuerza resultante (R) de la acción combinada del peso (P) y de la fuerza centrífuga (F_{cf}) tiende a salirse de la zona de estabilidad, lo que se acentúa al elevarse el centro de gravedad. Al girar hacia arriba en una pendiente, la combinación de ambos factores aumenta el riesgo de vuelco.

El efecto de la fuerza centrífuga (F_{cf}) puede utilizarse para contrarrestar el efecto de la pendiente. Cuando el giro se realiza hacia abajo, la resultante (R) tiende a orientarse hacia el centro de la zona de estabilidad.



Vectores de la fuerza centrífuga (F_{cf}), peso del tractor (P) y fuerza resultante (R) en un tractor sobre un terreno horizontal.



Vectores de la fuerza centrífuga (F_{cf}), peso del tractor (P) y fuerza resultante (R) en un tractor sobre un terreno con pendiente y centro de gravedad más elevado.

Efecto de la fuerza centrífuga sobre la estabilidad de un tractor efectuando un giro hacia abajo de la pendiente.



SEGUTRACTOR



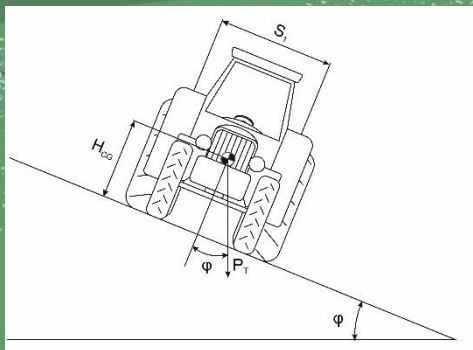
TU VIDA, SIN VUELCOS

Inicio

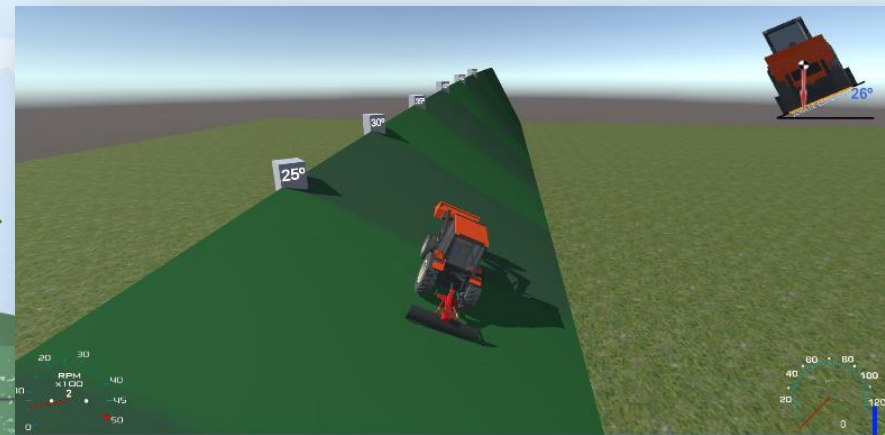


Virtual reality for training

Classical training



Virtual-reality training



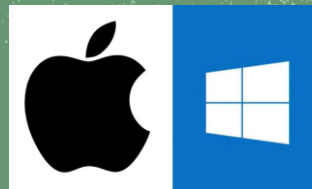


Segutractor

Mobile / Tablet



Computer / Laptop



Platform Simulator





Segutractor

Registration

**Tractor and
implements
selection**

Trainning

Circuit



Tractor and implements selection

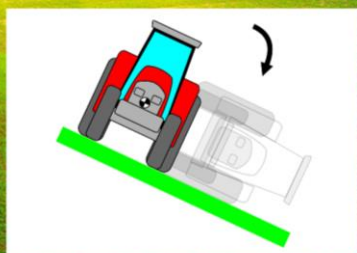




Training

SUPERFICIE INCLINADA

VUELCO LATERAL



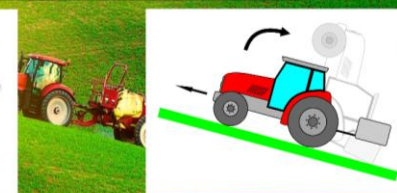
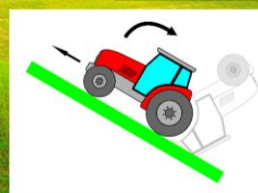
Este tipo de vuelco es el más común y se debe al aumento de la pendiente del terreno.

Volver

Practicar

SUPERFICIE INCLINADA

VUELCO HACIA ATRÁS

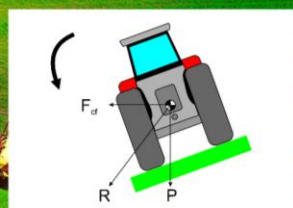
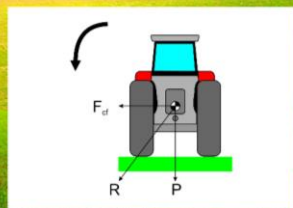


Este tipo de vuelco, menos frecuente, también es debido a la pendiente del terreno. Para evitarlo, se deben subir las pendientes marcha atrás.

Volver

Practicar

FUERZA CENTRÍFUGA

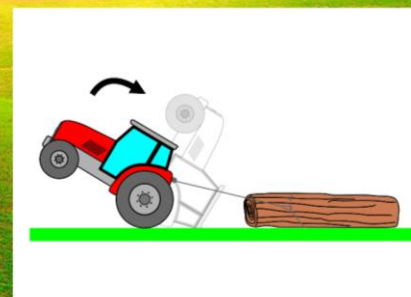


Cuando se circula demasiado rápido al girar o el giro es muy cerrado el tractor puede volcar. Para evitarlo, los giros deben ser amplios y debe reducirse la velocidad.

Volver

Practicar

PUNTO DE ENGANCHE ELEVADO



Las cargas deben remolcarse usando exclusivamente la barra de tiro para evitar el vuelco.

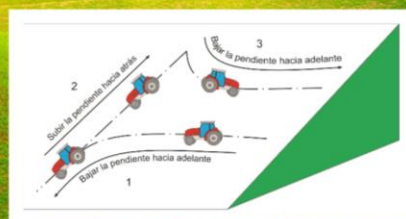
Volver

Practicar



Training

CAMBIO DE SENTIDO EN PENDIENTE

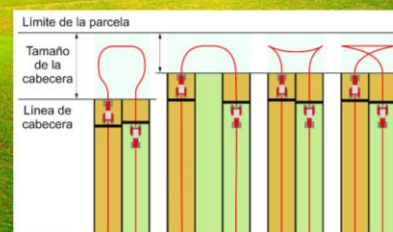


El cambio de sentido en una pendiente debe realizarse de forma que la parte delantera del tractor quede situada siempre en la parte más baja del terreno, lo que se conoce como maniobra en forma de "cola de golondrina".

Volver

Practicar

CAMBIO DE SENTIDO EN CABECERA

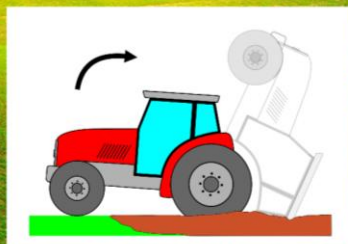


El cambio de sentido en la cabecera de la parcela puede efectuarse siguiendo alguna de las trayectorias que se indican en la figura.

Volver

Practicar

BLOQUEO DE LAS RUEDAS TRASERAS

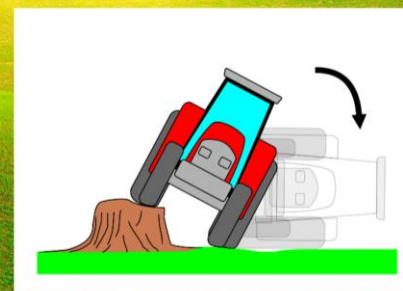


En caso de atasco de las ruedas traseras no se debe forzar el tractor acelerando bruscamente hacia delante, sino intentar salir del atasco dando marcha atrás.

Volver

Practicar

IRREGULARIDAD DEL TERRENO



No se debe circular sobre irregularidades del terreno (tocones, baches, hoyos, montones de tierra o forraje,...).

Volver

Practicar



Driving circuit



6th European Conference on standardization,
testing and certification in the field of
occupational safety and health

Be smart,

stay safe together –

Innovative products and

workplaces

12-14 June 2019 Dresden, Germany

© DOUN/shedevos - stock.adobe.com



Questions, Suggestions?

Thanks for your attention

Credits: All pictures and illustrations INSST



COMISION NACIONAL
DE SEGURIDAD Y SALUD
EN EL TRABAJO



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO, MIGRACIONES
Y SEGURIDAD SOCIAL



Instituto Nacional de
Seguridad y Salud en el Trabajo



Plan Nacional de Sensibilización
Prevención de Riesgos Laborales
Sector Agrario