

# SEGURIDAD EN EL MANEJO DEL TRACTOR

CARLOS

# **SEGURIDAD EN EL MANEJO DEL TRACTOR**

## **INTRODUCCIÓN**

**El tractor agrícola constituye actualmente uno de los símbolos de identidad de la agricultura. No existe explotación de cierta envergadura que no posea, al menos, uno de ellos. Ha sustituido a las caballerías como elemento de fuerza para la ejecución de los trabajos agrícolas, y ya forma parte característica del paisaje rural. El parque nacional de tractores agrícolas matriculados se estima en 841.932 unidades.**

En consonancia con su importancia para las explotaciones agrarias, se puede afirmar que el tractor es la herramienta más empleada por los agricultores, y, por lo tanto, es fundamental analizar los riesgos que se pueden derivar del manejo de los mismos. Las estadísticas de siniestralidad indican que el 70% de los accidentes graves y mortales del sector derivan de la utilización del tractor, y lo que es aún más relevante, el tractor es el agente que mayor porcentaje de accidentes mortales aporta a la agricultura, por lo que su conocimiento es clave para disminuir la siniestralidad en el sector.

# OBJETIVOS

**Conocer las características y tipologías principales de la máquina más habitual del sector.**

**Especificar los principales riesgos asociados al manejo del tractor agrícola.**

**Dar las rutinas y pautas de manejo necesarias para conseguir el manejo del tractor en condiciones seguras.**

**Conocer las medidas de protección obligatorias.**

# CONTENIDOS

## 1. TIPOS

Aunque todo el mundo sepa lo que es, el tractor se podría definir como **”máquina automotriz con capacidad para remolcar, arrastrar y accionar otros aperos y/o máquinas ”**.

Como ya se ha comentado, el tractor es una herramienta insustituible en el campo. Las explotaciones agrarias presentan tipologías radicalmente diferentes, lo que justifica la existencia de una amplia variedad de tractores distintos para atender a las diversas necesidades.

La primera gran división se hace en función de las características de su sistema de desplazamiento, distinguiéndose:

**Tractores de cadenas** (Figura 1): En vez de emplear neumáticos para desplazarse emplean una cadena con eslabones y zapatas. Ello les dota de una superior capacidad de tracción (a igualdad de potencia) mayor maniobrabilidad y estabilidad. A cambio son mucho más lentos y debido a las características de su tren de rodaje no pueden desplazarse por vías asfaltadas. Se emplean en trabajos especiales y dentro del ámbito forestal.

**Tractores de neumáticos** (Figura 2). Dentro de estos cabe asimismo establecer tipos diferentes:

**Tractores agrícolas típicos:** Tractores rígidos con dos ejes con distinto diámetro de rueda. Potencia no superior a 300 CV. Pueden ser traccionados a un solo eje (2 x 4) o a ambos (4 x 4).

**Tractores estrechos (fruteros o viñeros):** Tractores de pequeña dimensión para permitir su tránsito por las calles de cultivos leñosos, como frutales o viñas. De acuerdo con las Directivas Comunitarias 86/298 y 87/402 tienen una distancia libre al suelo inferior a 600 mm, y una anchura máxima de 1.150 mm (Figura 3).

**Tractores articulados:** Tractores de elevada potencia con bastidor no rígido para incrementar su maniobrabilidad. Característicos de grandes explotaciones, y poco frecuentes en España.

Tractores forestales (Skidders): Tractores con todas las ruedas iguales. Tracción a ambos ejes, e incluso independiente rueda a rueda. Aparte de la configuración normal 4 x 4, existen 6 x 6 e incluso 8 x 8, en cuyo caso se trata de tractores articulados.

**Tractores zancudos:** Distancia libre al suelo superior a 1.000 mm. Uso restringido a cultivos específicos como el arroz.

## **2. RIESGOS ASOCIADOS AL MANEJO DEL TRACTOR**

### **2.1. EL VUELCO DEL TRACTOR**

#### **2.1.1. CONDICIONES TEÓRICAS**

##### **A. Un ejemplo introductorio:**

**El mayor riesgo asociado al tractor es el vuelco. El vuelco es un proceso físico, pero vamos a empezar poniendo un ejemplo, para después explicar las ecuaciones más elementales que lo rigen.**

Cuando se viaja es esencial recorrer la trayectoria (el camino) que nos hemos trazado por donde nosotros queramos hacerlo. Si se va paseando tranquilamente por un camino llano no existe ningún problema.

Sin embargo, si el camino va a media ladera, conforme ésta tenga más pendiente más incómodo será avanzar, si la ladera se empina, es posible que ya no sólo sea incómodo sino incluso peligroso porque tenderemos a resbalar y a caer. Si ha nevado, el mantenerse en pie puede convertirse en una tarea casi imposible.

Curiosamente, cuanto más alto sea el caminante, más fácil será que se deslice o se caiga, debido a que más alto tendrá su centro de gravedad. Y asimismo, cuanto más deprisa vaya.

Todo lo dicho, que parece muy lógico pues todos lo hemos experimentado en más de una ocasión, es aplicable a la maquinaria, y en concreto al tractor.

### **B. Vuelco lateral o “en tonel”**

**Es preciso comenzar recordando que el tractor es una máquina que va a desarrollar la mayoría de su trabajo en acciones de tracción fuera de rutas asfaltadas, en un medio tan heterogéneo como es el campo.**

La naturaleza de tales terrenos explica que el principal riesgo asociado al manejo del tractor sea la pérdida de estabilidad.

El vuelco lateral supone casi el 90% de los casos de vuelco.

De lo dicho anteriormente se deduce:

A mayor pendiente, más facilidad de vuelco.

Cuanto más separación entre ruedas tenga el tractor, más difícil será el vuelco.

Cuanto más bajo tenga el centro de gravedad un tractor, más difícil será el vuelco.

Cuando lastramos con pesos adicionales el tractor, más bajo será su centro de gravedad, y por tanto, más difícil el vuelco (Figura 4).



### C. Vuelco hacia atrás; “empinamiento” o “encabritamiento” (Figura 7)



Aunque es un accidente mucho menos frecuente que el vuelco lateral, suele poseer un mayor porcentaje de consecuencias fatales, dado que el ángulo final de giro es, normalmente, mayor. Aunque está casi siempre asociado a la ejecución de trabajos de tracción, vamos a comenzar viendo las condiciones que rigen el vuelco hacia atrás del tractor solo, y posteriormente trabajando con aperos.

### D. Vuelco con aperos

**Apero: Cualquier elemento unido o acoplado al tractor, independientemente del tipo de conexión existente entre ambos. El concepto engloba, por tanto, a los arrastrados, suspendidos y semisuspendidos, tanto acoplados a la toma de fuerza del tractor como no.**

De lo dicho anteriormente se deduce:

Cuanto más bajo tenga el tractor el centro de gravedad, más estable será frente al vuelco longitudinal.

Cuanto más adelantado tenga el centro de gravedad, más seguro. Por tanto, en trabajos en pendiente convendrá colocar los contrapesos delanteros.

Cuanto más peso posea un apero, más riesgo de vuelco.

Cuanto más profundidad desarrolle la labor, mayor riesgo de vuelco hacia atrás.

Cuanto más alto esté enganchado el apero, más riesgo de vuelco.

## **E. Vuelco con tractor en movimiento**

**Todo lo dicho hasta ahora hace referencia a las condiciones estáticas de vuelco, o sea, cuando el tractor se halla parado. Pero los accidentes suceden cuando las máquinas y las personas se hallan trabajando.**

En los procesos de vuelco con el tractor en movimiento se añaden dos elementos a los ya citados. El deslizamiento y la fuerza de inercia, factores, sobre todo este último, que tienen una enorme importancia. Los aspectos más relevantes que se derivan de los mismos son los siguientes:

Las condiciones de estabilidad disminuyen de manera significativa cuando una máquina está en movimiento. A modo de ejemplo cabe citar que en condiciones de laboratorio los tractores agrícolas típicos de más de 6.000 Kg. soportan un desnivel estático de, al menos, el 60%. Sin embargo, el mismo modelo en condiciones de trabajo puede volcar con pendientes de tan solo el 20%.

A igualdad de condiciones, a mayor velocidad, mayor riesgo de vuelco, tanto lateral como hacia atrás.

A mayor rugosidad del terreno, y mejor agarre del sistema de rodaje, mayor estabilidad y menor riesgo de vuelco.

A mayor número de puntos de tracción, mayor estabilidad. Por eso, un tractor trabajará siempre más seguro en ladera con las tracciones conectadas.



Todos los factores descritos han sido tenidos en consideración al diseñar los tractores que trabajan en circunstancias de estabilidad especialmente precarias. Así:

Tractores de orugas: Su bajo centro de gravedad, su pequeña velocidad y el hecho de poseer una banda de rodaje (las cadenas) los convierten en los vehículos más estables y capaces de desarrollar sus trabajos en las peores condiciones pudiendo trabajar por curvas de nivel sin dificultad hasta con un 32% de pendiente.

Skidder: Su bajo centro de gravedad, lentitud, configuraciones de ruedas múltiples y multitracción les garantizan una gran estabilidad, aunque inferior a los tractores de cadenas ([Figura 6](#)).

## **2.2.SITUACIONES DE RIESGO DE VUELCO**

En todo proceso de vuelco intervienen diferentes elementos, y es la interacción del conjunto la que determina que el vuelco se desencadene. A modo de ejemplo, no es posible hablar de vuelco en una parcela llana. Pero, pese a tratarse de un conjunto de factores, el análisis de accidentes indica que en cada situación hay unos más relevantes que otros.

### **2.2.1. FACTORES ASOCIADOS AL TRACTOR**

El tipo de tractor. Existen modelos que, por diseño, son más inestables que otros. Así, para la misma marca, antigüedad, y dentro de un rango homogéneo de potencia se cumplirá que el riesgo de vuelco:

Tractor frutero > Tractor agrícola típico > Skidder > Tractor oruga.

Los tractores de ruedas antiguos tienen menor anchura de eje, y son más inestables.

Los tractores fruteros son los más estrechos de todos. Irregularidades del terreno que en otros modelos no supondría problema alguno, pueden provocar su vuelco.

Los giros bruscos de volante del tractor pueden provocar la pérdida de control sobre el mismo en trabajos en ladera, al pasar de estar en equilibrio estable a equilibrio inestable (Figura 11).

### **2.2.2. ASOCIADOS AL CONJUNTO TRACTOR – APERO**

La naturaleza de los aperos que porte y/o arrastre el tractor, la potencia y peso del modelo de tractor y sobre todo, la falta de proporcionalidad entre ambos elementos, son decisivos en un elevado porcentaje de accidentes.

Cuando en situaciones exigentes de trabajo, el apero es desproporcionado a la capacidad del tractor, éste provoca la pérdida de control del tractorista sobre el conjunto, que en la mayoría de los casos termina volcando. La secuencia es la siguiente:

### **Trabajo cuesta arriba:**

El peso y/o la demanda de fuerza de tracción por parte del apero son desproporcionadas a las características del tractor.

El vehículo de tracción anda muy justo, por lo que no puede trabajar por líneas de máxima pendiente y el tractorista tiende a engañar el tajo con diagonales.

La combinación del peso del apero con la pendiente hacen que el tractor se salga de la rodada que intentaba seguir el tractorista.

Se pierde el control del conjunto y con mucha probabilidad, se termina volcando.

### **Trabajo cuesta abajo:**

El tractorista baja la ladera por líneas de máxima pendiente (de arriba abajo) remolcando carga desproporcionada al binomio peso-potencia del tractor

([Figura7](#)).

El vehículo va incrementando su velocidad sin que el sistema de frenado sea lo suficientemente potente para evitarlo.

El apero, en especial el remolque, a causa de una frenada defectuosa (insuficiente y/o irregular) hace la “tijera”. Pérdida de control y vuelco. En los trabajos en ladera las modificaciones bruscas en el régimen de revoluciones del motor son muy peligrosas.

Los acelerones súbitos o la pérdida de potencia del motor, bien sea en trabajos de tracción o de contención, pueden provocar situaciones de pérdida de control. Asimismo, portando aperos en ladera los accionamientos repentinos del embrague pueden provocar el vuelco del vehículo.

### 2.2.3. FACTORES ASOCIADOS AL TAJO

Se entiende por tajo el conjunto de características que definen la labor, o sea, la interacción entre la parcela (su pendiente, pedregosidad, tipo de suelo y el cultivo que soporta).

Para simplificar el análisis vamos a distinguir dentro del conjunto del tajo diferentes elementos de riesgo:

**La pendiente: Es el principal elemento de riesgo, dado que en terreno llano no se produce vuelco. Al respecto, cabe destacar lo siguiente:**

A mayor pendiente, mayor riesgo de vuelco.

Por encima del 20% el riesgo de vuelco en trabajos por curva de nivel es muy elevado para los tractores agrícolas.

Por encima del 45% el riesgo de deslizamiento, pérdida de control y vuelco es muy elevado para los tractores agrícolas trabajando por líneas de máxima pendiente.

Cuanto más irregular sea una parcela, mayor riesgo de vuelco.

**Bordes y lindes: Los accidentes topográficos que circunvalan la parcela o las irregularidades existentes en el seno de la misma, son agentes causantes de un elevado porcentaje de vuelcos. Hay que tener en cuenta lo siguiente: ([figura 10](#)).**

Las paredes de las zanjas que drenan los laterales de las parcelas son inestables y poco consistentes. Con el peso del tractor se puede provocar su hundimiento y el consiguiente vuelco del mismo ([Figura 8](#)).

Los regatos que circulan por las zanjas van descalzando progresivamente los taludes, incrementando el riesgo de hundimiento.

Los “taludes, rebates, final parcelas” de separación siempre poseen más pendiente que el resto de la parcela, y coinciden frecuentemente con afloramientos rocosos, motivo que hace su roturación extremadamente peligrosa.

El apurar un rebate obliga a efectuar un trabajo por curvas de nivel en condiciones límite de estabilidad, generando un gran riesgo de vuelco.

Zanjas y rebates pueden presentar un abundante recubrimiento de vegetación que impide observar las características del suelo en sus lindes, pudiendo ocultar irregularidades notablemente peligrosas.

*Morfología de la parcela*: Se hace referencia más que al perímetro de la parcela a otros aspectos relevantes de la misma.

En situaciones de trabajo límite, pequeñas irregularidades como troncos o piedras pueden generar accidentes por vuelco (*Figura 11*).

Con frecuencia, la labor con el tractor se adopta con la finalidad de efectuarla con el menor número de tiempos muertos posible, asumiendo puntos críticos para simplificar el conjunto del tajo. Es en los puntos críticos donde se produce la pérdida de control del tractor.

El estado de humedad del terreno posee una importancia decisiva en el agarre de las ruedas, y, en consecuencia, en el riesgo de vuelco. Cuanto más húmedo esté el suelo menor adherencia, menor control sobre el vehículo y mayor riesgo de vuelco (*Figura 12*).

El tipo de cultivo también debe ser tenido en cuenta. A mayor recubrimiento del suelo por el cultivo, más riesgo de vuelco. Así, las praderas en el momento de su siega presentan una adherencia mínima, y, por lo tanto, un riesgo de deslizamiento máximo.

## **2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR ACCIDENTES POR VUELCO**

### **2.3.1. FORMACIÓN**

Todas las personas que monten en un tractor deberán poseer un nivel de conocimientos y de experiencia suficientes y acordes con la dificultad de la labor a desarrollar.

Para los jóvenes agricultores es recomendable que inicien su formación en un centro de enseñanza reglada para familiarizarse con el tractor y aperos, así como con la normativa de seguridad.

Posteriormente deberían complementar su formación con la ayuda de alguien con experiencia, profesionalidad y sentido común.

El tractorista debe conocer el modelo de tractor y apero que va a emplear, sus peculiaridades y posibilidades. La mejor manera es a través de la lectura detallada de los correspondientes manuales de instrucciones.

### 2.3.2. EL TRACTOR Y EL APERO

Se deben cumplir con exactitud todas las disposiciones del Código de Circulación.

Se deberá someter la maquinaria a las ITV pertinentes.

Se debe tener siempre la garantía de que la máquina de trabajo está en perfectas condiciones.

Se deben efectuar las operaciones de mantenimiento y las revisiones rutinarias con la periodicidad que recomienda el fabricante en los manuales de instrucción.

El equipo de aperos debe ser proporcional a la capacidad del tractor.

Los vehículos con contrapesos son más seguros.

En acciones de laboreo y cara arriba, no se debe profundizar en exceso.

Cuando se remolcan y/o arrastran aperos por líneas de máxima pendiente, se deberá tener la certeza de que el tractor posee la potencia y peso suficientes para desarrollar el trabajo con holgura.

En los modelos con doble freno, se colocará el sistema de pedales de tal forma que ambos frenos trabajen simultánea y solidariamente.

En los modelos con embrague tradicional, se debe efectuar el cambio de marcha suave y progresivamente, evitando brusquedades en el manejo del embrague que podrían producir el encabritamiento de la máquina ([Figura 13](#)).

En los modelos con cambio automático, se debe acelerar suavemente tras el accionamiento del cambio.

Extremar la precaución cuando se cambia la anchura de eje o de rueda para trabajos especiales. El tractor responderá de forma distinta y será mucho menos estable.

Los trabajos de extracción de madera deben estar limitados a los tractores de cadenas y skidders.

Desde el punto de vista de seguridad, los tractores grandes son más seguros que los pequeños.

Los tractores estrechos son siempre mucho menos estables que el resto de tractores agrícolas, por lo que es preciso extremar las precauciones en su manejo.

El estado de los neumáticos es muy importante para la seguridad y la economía. Con neumáticos gastados se está perdiendo capacidad de tracción y asumiendo riesgos innecesarios.

Cuando en el desarrollo de la labor surja algún imprevisto, se colocará el tractor sobre terreno llano, se bajará el hidráulico hasta el suelo, se frenará el tractor (freno de mano incluido), marcha en sentido contrario a pendiente y parada del motor. Cuando haya efectuado dicha rutina es cuando el tractorista puede ir a comprobar que ha sucedido.



### 2.3.3. EL TAJO (*Figura 14*)

Cada campo de la explotación es diferente y presenta sus peculiaridades. La obligación de un buen profesional es conocer la totalidad de su explotación con tanto detalle como sea posible. En especial las áreas de mayor peligro potencial y cómo afrontarlas. No existen dos tajos iguales.

Ningún tajo está exento de riesgo.

Nunca alguien sin experiencia trabajará en solitario en áreas de ladera.

Es imposible conocer cuál es la pendiente máxima que puede superar un tractor con un equipo concreto. Por tanto, jamás se deben apurar, ni las máquinas ni los tajos.

En trabajos en ladera se deben colocar los contrapesos delanteros, y enganchar el apero en su posición más baja.

Se extremará la precaución en rebates pronunciados y zanjas, de manera especial en los trabajos por curvas de nivel.

Se debe guardar una distancia de seguridad desde el límite de la parcela igual a la profundidad de la zanja. (*cambios bruscos de nivel*).

El terreno cambia y evoluciona. Que un suelo parezca firme no implica que lo sea. Que lo fuera hasta ayer no garantiza que lo sea hoy.

Se deben extremar las precauciones en los casos de atasco en el barro ([Figura 15](#)):

Evitar los calzos provisionales: lo inestable del terreno unido al peso del tractor y apero justifican que puedan fallar en cualquier momento.

Desenganchar el apero.

Emplear otro tractor de potencia suficiente para remolcar al que se ha atascado.

Siempre que sea posible, sacar el vehículo atascado marcha atrás.

El elemento de tracción (cadena o cable) va a estar en tensión, y en caso de ruptura tendrá efecto látigo. Por tanto, ninguna persona se situará entre ambos vehículos.

El elemento de tracción tendrá grosor suficiente.

Las cadenas, por su mayor peso, son más seguras que los cables.

A igualdad de circunstancias, el trabajo por curvas de nivel siempre es más peligroso que el trabajo por líneas de máxima pendiente.

En trabajos por curvas de nivel, se debe trabajar siempre con el apero situado por el lado superior del tractor ([Figura 16](#)).

Bajo condiciones de rocío, o tras una lluvia reciente, se deben efectuar los cambios de sentido en marcha muy corta y a velocidad mínima, independientemente del tipo de tractor.

Al finalizar la labor y salir del tajo, comprobar que no va colocado el bloqueo de diferenciales.

## **2.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA EVITAR ACCIDENTES POR VUELCO**

Todos los tractores nuevos de más de 600 kg. deben disponer de pórticos ([figura 17](#)), bastidores o cabinas antivuelco homologadas ([figura 18](#)).

Existen las siguientes estructuras:

Pórtico o arco de dos postes.

Bastidores de cuatro postes abiertos con conexión superior.

Cabina: cerradas y dotadas de puertas y cristales. En el caso de tractores forestales dichos cristales deben estar protegidos con rejillas para evitar posibles roturas.

Tan peligrosos como los tractores sin cabina o bastidor, son aquéllos que poseen una cabina para protección de la intemperie, cuyas características estructurales son totalmente insuficientes para proteger al conductor en caso de vuelco, e incluso, pueden impedir su escape. Es preciso instalarles un modelo homologado de cabina o bastidor.

## **3. OTRAS SITUACIONES DE RIESGO**

Aunque el vuelco sea el riesgo más relevante asociado al tractor, el abanico de accidentes asociado al tractor es más amplio. Entre otros riesgos que hay que tener en cuenta cabe destacar los de atropello, atrapamiento, incendio, choque contra objetos móviles e inmóviles, vibraciones y caída.

### **3.1. RIESGO DE CAÍDAS**

Aunque genera accidentes de menor importancia, no es inusual que se produzcan accidentes al subir, y especialmente al bajar del tractor. Por sus características, el tractor agrícola es un vehículo alto con un desnivel considerable hasta el suelo. Suficiente para que en caso de caída se produzcan lesiones, torceduras y esguinces.

#### **MEDIDAS DE PREVENCIÓN A ADOPTAR**

**Nunca, y bajo ninguna circunstancia, se debe subir o bajar de un tractor en marcha. El accidente que con el vehículo parado es leve se puede transformar en mortal con ese mismo vehículo en marcha.**

Para subir y bajar del vehículo se debe seguir la norma de tres puntos de anclaje, es decir, al menos tres de las cuatro extremidades deben estar firmemente colocadas sobre escalones y agarraderas.

Subida y bajada del vehículo se deben efectuar siempre cara al vehículo, nunca al revés. [\(fig. 24\)](#). Jamás se debe saltar y nunca se debe bajar del vehículo sin haber seguido al pie de la letra la rutina de parada.

Los peldaños del tractor deben estar limpios, carentes de tierra, barro y grasa, y en buen estado de conservación.

El único lugar del tractor habilitado para el transporte de personas es la cabina. Nunca debe ir persona alguna sobre los peldaños, los brazos, el guardabarros, la lanza o alguna otra parte del remolque y/o aperos [\(Figura 25\)](#).

### **3.2. RIESGO DE ATROPELLO Y AUTOATROPELLO**

En los riesgos analizados hasta el momento, el sujeto objeto de riesgo (el que padece las consecuencias del accidente) es el tractorista. Sin embargo, el tractor también puede provocar accidentes a terceras personas.

Dentro de este apartado el principal riesgo a tener en consideración es el atropello, o sea, el paso del vehículo o apero que arrastra por encima de alguna parte del individuo.

En los casos en los que el tractor atropella a su propio conductor se habla de autoatropello. Es un accidente menos raro de lo que parece.

Está asociado siempre a paradas y estacionamientos defectuosos (sin freno de estacionamiento, o con el motor en marcha). Casi siempre el tractorista está solo y surge algún imprevisto. El conductor baja a echar un vistazo a la máquina o al apero y el tractor le pasa por encima.

Asimismo, existe constancia de casos de autoatropello en los que el tractor se puso en movimiento y la persona se puso delante para intentar detenerlo, siendo arrollado.

#### **MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN A ADOPTAR**

**Comprobar periódicamente que los frenos (hidráulico y de mano), los intermitentes, las luces de frenado y alumbrado, el claxon y el girofaro funcionan correctamente.**

Comprobar que todos los espejos están correctamente colocados y que no existen ángulos muertos.

Estacionar siempre sobre una superficie llana.

Cuando se pare el tractor en un área habitada, es conveniente echar un vistazo debajo antes de arrancar.

Extremar la precaución al circular por zonas urbanas, en especial ante la presencia de niños.

Al bajar de la cabina, emplear el lado opuesto al que circulan los vehículos.

Normativa de detención:

### **Frenado hasta detención del vehículo.**

Freno de mano a tope.

Hidráulico (tripuntal) a pleno apoyado sobre el suelo.

Parada del motor y extracción de la llave de contacto.

Colocación de marcha contraria a pendiente.

Salida de la cabina y cierre de la puerta.

### **3.3.RIESGO DE ATRAPAMIENTO**

Este apartado abarca dos aspectos específicos: atrapamiento por el tractor y/o apero en el proceso de enganche y acoplamiento del apero, y el atrapamiento por el tractor de un individuo contra un elemento rígido, en general, las paredes de naves y almacenes.

## MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN A ADOPTAR

**Comprobar que todos los espejos están correctamente colocados y que no existen ángulos muertos [\(Figura 26\)](#).**

Tener la seguridad de que no hay ninguna persona en el radio de maniobra del conjunto tractor-apero. Si las hubiera, solicitar que se aparten hasta zonas más seguras.

Siempre que se detiene el tractor se debe colocar el apero sobre el suelo.

Evitar trabajar en la medida de lo posible bajo aperos suspendidos.

Cuando sea preciso hacerlo, tener la seguridad de que el tractor está correctamente detenido, y se ha colocado un calzo de dimensiones adecuadas para sostener el apero en el caso de que el sistema de elevación fallara.

El accionamiento del mecanismo hidráulico se hará siempre desde la posición más segura.

La toma de fuerza deberá tener, siempre que no esté acoplada, su escudo de protección colocado [\(Figura 27\)](#).

Extremar la precaución en el acoplamiento de aperos, cuando se realice con ayuda y se trate de aperos que carezcan del sistema de acople directo:

Manejar el acelerador y embrague con extrema suavidad.

Tener en todo momento a la vista a la persona que realiza el enganche del apero.

Tener las puertas y ventanillas de cabina abiertas, y la radio apagada para oír las indicaciones de la otra persona.

Si no se entiende con claridad lo que es preciso hacer, detener el tractor, bajar y comprobarlo personalmente.

### **3.4.RIESGO DE INCENDIO Y QUEMADURAS**

El tractor posee partes a elevadas temperaturas (motor, tubo de escape) y porta sustancias combustibles. Asimismo, desarrolla su trabajo entre elementos combustibles, pudiendo provocar incendios.

#### MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN A ADOPTAR

**Evitar los derrames de sustancias inflamables sobre las partes calientes del vehículo, en especial, motor y tubo de escape.**

En caso de derrames, secarlos. Si se opta por su limpieza no emplear disolventes inflamables.

Al repostar mantener las mismas normas de seguridad que con los automóviles: parada, apagado de faros y radio, apagado del motor, y desconexión.

Antes de iniciar labores de reparación y/o mantenimiento que se deban efectuar con herramientas capaces de generar un incendio (soldadura, radial, etc...) despejar el área de trabajo de elementos combustibles.

Llevar un extintor en el tractor, y comprobar periódicamente su estado ([Figura 28](#)).

En caso de recalentamiento del radiador evitar retirar el tapón hasta que haya transcurrido un tiempo razonable de enfriamiento del mismo.



### **3.5.RIESGOS DERIVADOS DEL RUIDO Y VIBRACIONES**

También aquí el tipo de tractor, y en especial su antigüedad, tienen gran relevancia. Los tractores modernos poseen diseños respaldados por minuciosos estudios de ergonomía que, afortunadamente, han disminuido de manera significativa el ruido y las vibraciones, y, en paralelo, las lesiones auditivas y dorso-lumbares que se derivan, respectivamente, de los mismos. Los trastornos auditivos y las lesiones dorso-lumbares son importantes en los tractoristas veteranos a causa de dichos factores. Y es preciso resaltar que siguen existiendo numerosos tractores con una edad superior a 20 años con notables deficiencias en todo lo concerniente a ergonomía.

#### **MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN A ADOPTAR**

**Disponer en la cabina de un asiento regulable que posea una amortiguación cómoda y suficiente.**

Adoptar las medidas necesarias para lograr la máxima insonorización posible en la cabina.

Cuando sea necesario, sujetar las chapas de la cabina y aplicar silicona a las juntas de los cristales para evitar el máximo porcentaje de vibraciones posible. En el caso de modelos antiguos y deficientemente aislados, emplear protectores auditivos.

### **3.6.RIESGO DE ACCIDENTE DE TRÁFICO**

Pese a todo lo dicho sobre el vuelco, progresivamente van adquiriendo importancia los accidentes de tráfico en que se ven involucrados tractores agrícolas.

Aunque es justo destacar que en dichos accidentes la responsabilidad suele corresponder a otros vehículos involucrados, y derivan, en gran medida, del exceso de velocidad, es imprescindible considerarlo como el riesgo de mayor magnitud cuando el vehículo circula por carreteras.

#### **MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN A ADOPTAR**

#### **Respetar escrupulosamente todas las disposiciones del Código de Circulación.**

Comprobar periódicamente que los frenos, los intermitentes, las luces de frenado y alumbrado, el claxon y el girofaro funcionan correctamente.

En los modelos con doble freno, efectuar los ajustes precisos para el uso sincronizado y solidario de ambos.

Comprobar que todos los espejos están correctamente colocados y no existen ángulos muertos.

Antes de incorporarse a la circulación, limpiar la tierra de las lámparas y matrícula, y conectar el girofaro.

Limpiar los barro o tierra pegada a los neumáticos.

Bajo ninguna circunstancia se debe dejar desplazar el tractor en punto muerto. Aunque sea preciso alargar el trayecto, evitar los caminos que se incorporan a la carretera en zonas sin visibilidad (curvas y cambios de rasante). En las incorporaciones se provoca un alto porcentaje de accidentes.

Evitar asimismo las incorporaciones con mucho desnivel, en especial si arrastra un remolque cargado.

Recoger el apero a su mínima anchura para circular por carretera.

Señalizar los extremos del apero con trapos de colores vivos. Si se circula en condiciones de mala visibilidad colocar una luz roja en su extremo ([Figura 30](#)).

Siempre que sea posible, circular por el arcén.

Señalizar todas las acciones con tiempo suficiente. El tractor es un vehículo lento, y la mayoría de los vehículos que circulan por viales, son excesivamente rápidos.

### **3.7. RIESGO DE INHALACIÓN DE SUSTANCIAS TÓXICAS, POLVO Y SUSTANCIAS ALERGÉNICAS**

Riesgo derivado del empleo del tractor para aplicar tratamientos fitosanitarios, y del polvo que se levanta en la ejecución de diferentes trabajos agrícolas sobre suelo seco. La magnitud del riesgo es muy variable en función de diferentes circunstancias: toxicidad de la sustancias, tipo, modelo y antigüedad del tractor, estado de conservación de la cabina, circunstancias climatológicas...

#### **MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN A ADOPTAR**

**En el caso de tratamientos fitosanitarios con tractores dotados de cabina insuficientemente protegida, el tractorista portará el equipo de protección individual adaptado a la naturaleza del tratamiento y circunstancias del mismo.**

Cara a la renovación del tractor, tener en cuenta que los modelos nuevos dispongan de cabina climatizada, presurizada y dotada de filtros antipolen.



#### 4. NORMATIVA LEGAL BÁSICA

Pese a no existir demasiada normativa en relación con la de seguridad de la maquinaria agrícola, sí es preciso tener en cuenta la siguiente:

Orden de 27 de Julio de 1979 del Ministerio de Agricultura, sobre Homologación de bastidores y cabinas (B.O.E.N °192).

Resolución de 15 de Enero de 1981, de la Dirección General de Producción Agraria, que modifica la anterior (B.O.E.N °18).

Resolución de 9 de Diciembre de 1983, de la Dirección General de Producción Agraria, que modifica la Orden 27-VII 1979 (B.O.E.N °300).

Resolución de 11 de Julio de 1984, de la Dirección General de Producción Agraria, sobre tipo de estructuras de protección de los tractores de cadenas y espacio mínimo de supervivencia (B.O.E.N °172).

Orden de 11 de Junio de 1984, de Presidencia, sobre homologación del sistema de frenado de los tractores.

Resolución de 6 de Febrero de 1992, de la Dirección General de Producciones y Mercados Agrícolas, que actualiza la fecha inicial de obligatoriedad de equipamiento de los tractores agrícolas estrechos con bastidores o cabinas homologadas (B.O.E.N ° 45).

Orden de 9 de Septiembre de 1993, del Ministerio de Interior, que determina la señalización luminosa de los tractores, maquinaria agrícola y demás vehículos especiales o de transportes especiales en circulación urbana e interurbana (B.O.E.N °223).

Resolución de 21 de Marzo de 1997, de la Dirección General de Producciones y Mercados Agrícolas, que actualiza el Anexo de la Orden 27 Julio 1979 la anterior (B.O.E.N °87).

Arts.106,209,232 y 308 del Código de Circulación (Mención explícita al tractor agrícola. Implícitamente, la totalidad del código).

Real Decreto 1435/1992 (B.O.E.11/12/92) y 56/1995 (B.O.E.8/2/95) mediante los que se transpuso la Directiva de Máquinas 89/392/CEE.

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. Transpone las Directivas 89/655/CEE y 95/63/CEE. Todo ese cuerpo legislativo se puede resumir en los siguientes aspectos esenciales:

Existe la obligación de cumplir el código de Circulación al pie de la letra en todos sus mandatos siempre que el tractor circule por viales rodados.

**Todos los tractores agrícolas ligeros (de 600 a 1.500 Kg) fabricados con posterioridad al 11/12/84 tienen la obligación de poseer cabina o estructura homologada de protección.**

**Todos los tractores agrícolas medios (de 1.500 a 6.000 Kg) fabricados con posterioridad al 11/12/80 tienen la obligación de poseer cabina o estructura homologada de protección.**

Todos los tractores agrícolas pesados (de más de 6.000 Kg) fabricados con posterioridad al 11/12/82 tienen la obligación de poseer cabina o estructura homologada de protección.

Todos los tractores agrícolas estrechos homologados con posterioridad al 1/7/92 o matriculados con posterioridad al 1/7/93 tienen la obligación de disponer de estructura homologada de protección.

Todos los vehículos agrícolas autopropulsados, y los remolcados, de más de 750 kg y más de 8 años de antigüedad, deben pasar la ITV cada dos años. Si superan los 16 años de antigüedad, la ITV debe ser anual.

Todo tractor que se adquiriera a fecha de hoy debe estar puesto en conformidad, lo cual implica:

Estar garantizado para que, si se emplea correctamente, sea una herramienta segura. Es decir, cumple los requisitos esenciales de seguridad y salud.

Disponer de las instrucciones de manejo y mantenimiento de forma sencilla y clara, en castellano.

Poseer un expediente técnico de fabricación que garantice el cumplimiento de los dos requisitos anteriores.

Como garantía de cumplimiento de dichas premisas deberá incluir el marcaje CE.

**Para el 5 de Diciembre del 2.002 todo los tractores SIN EXCEPCIÓN deberán llevar un pórtico o cabina de seguridad certificada.**



Figura 1





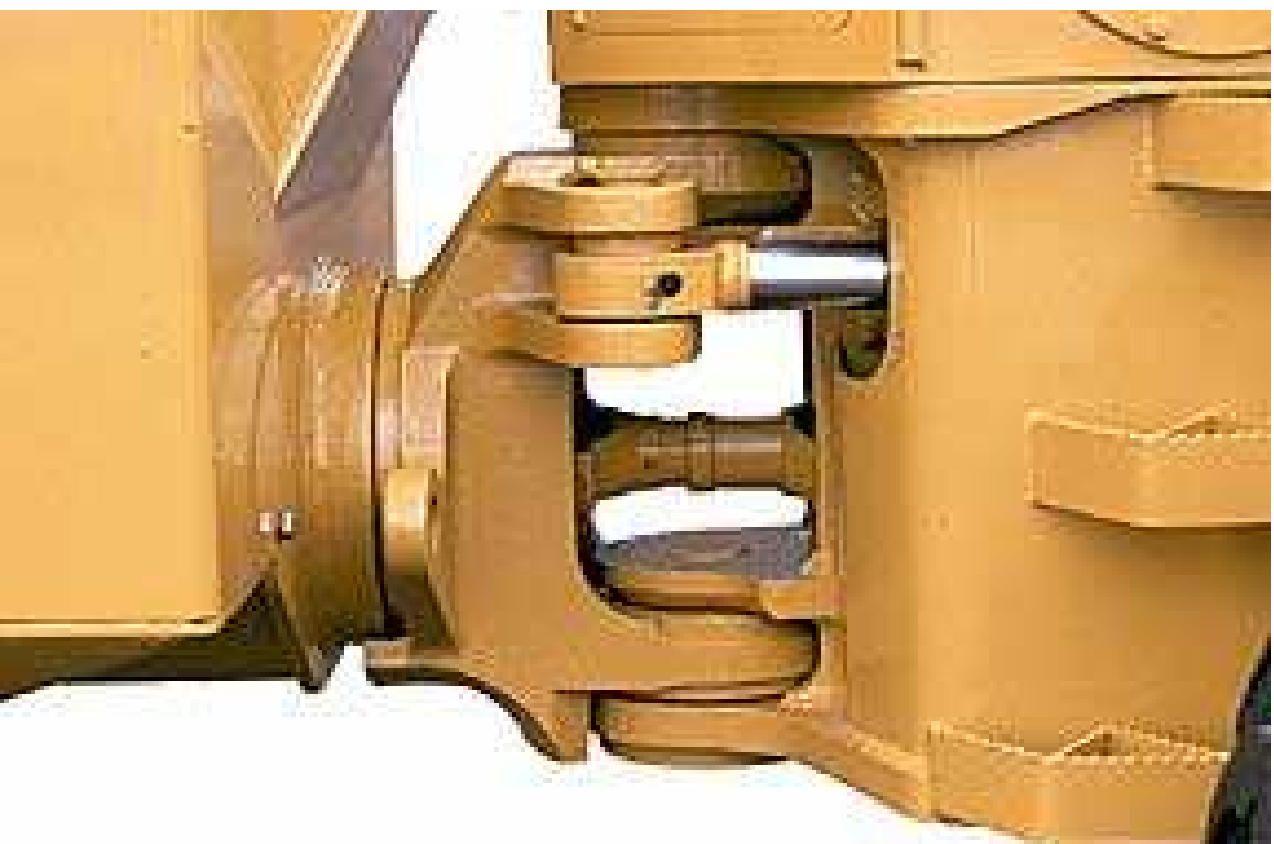


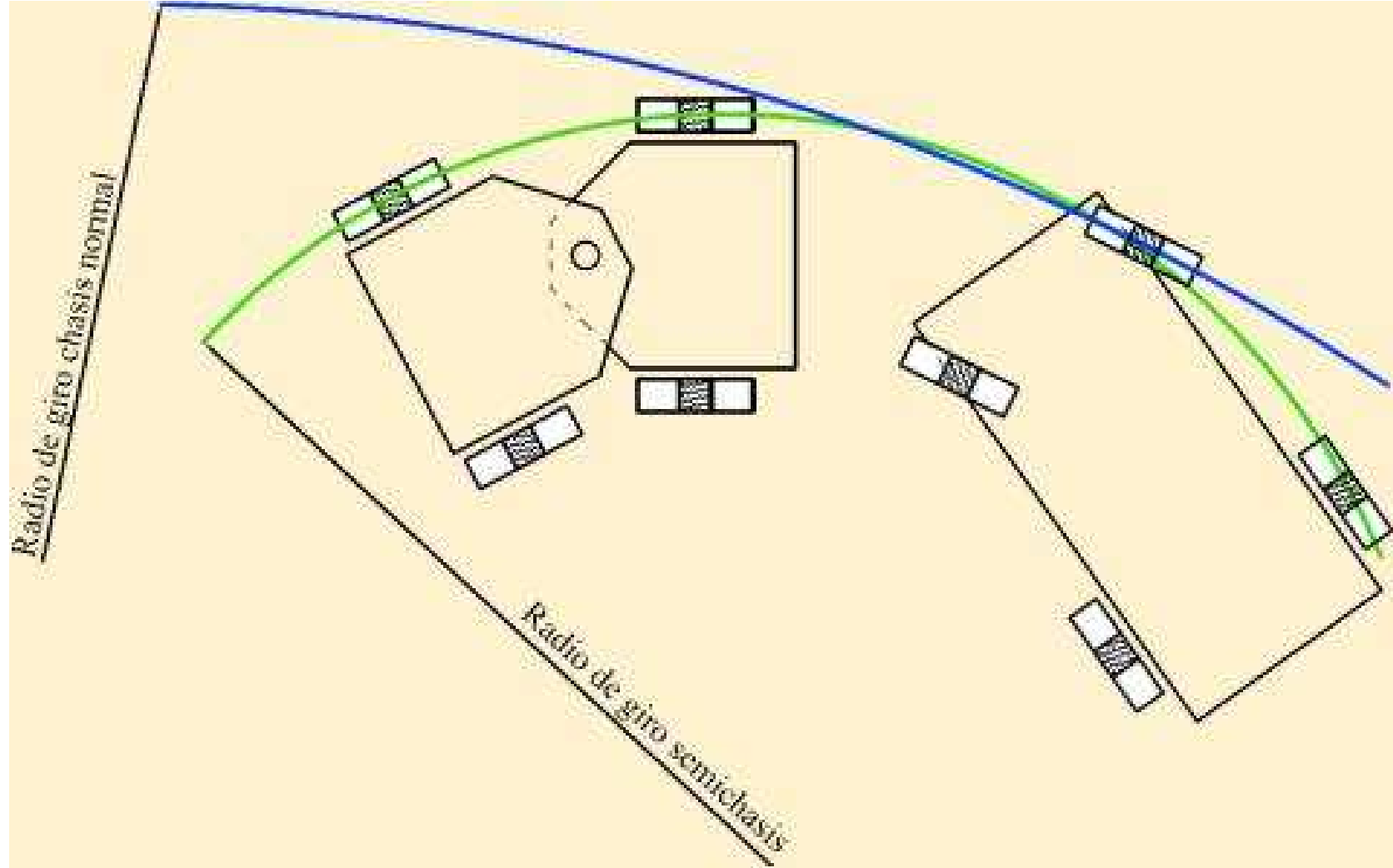


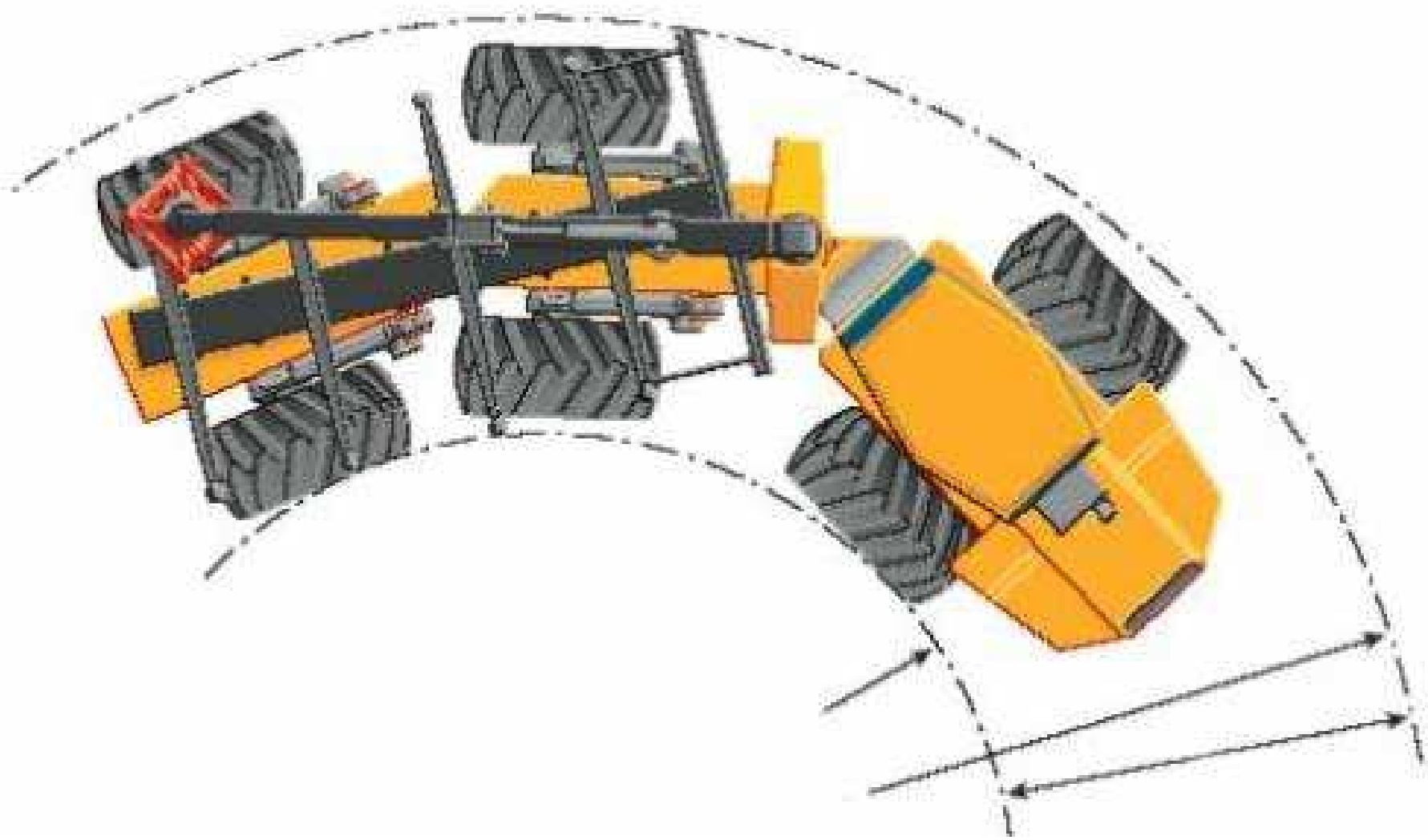












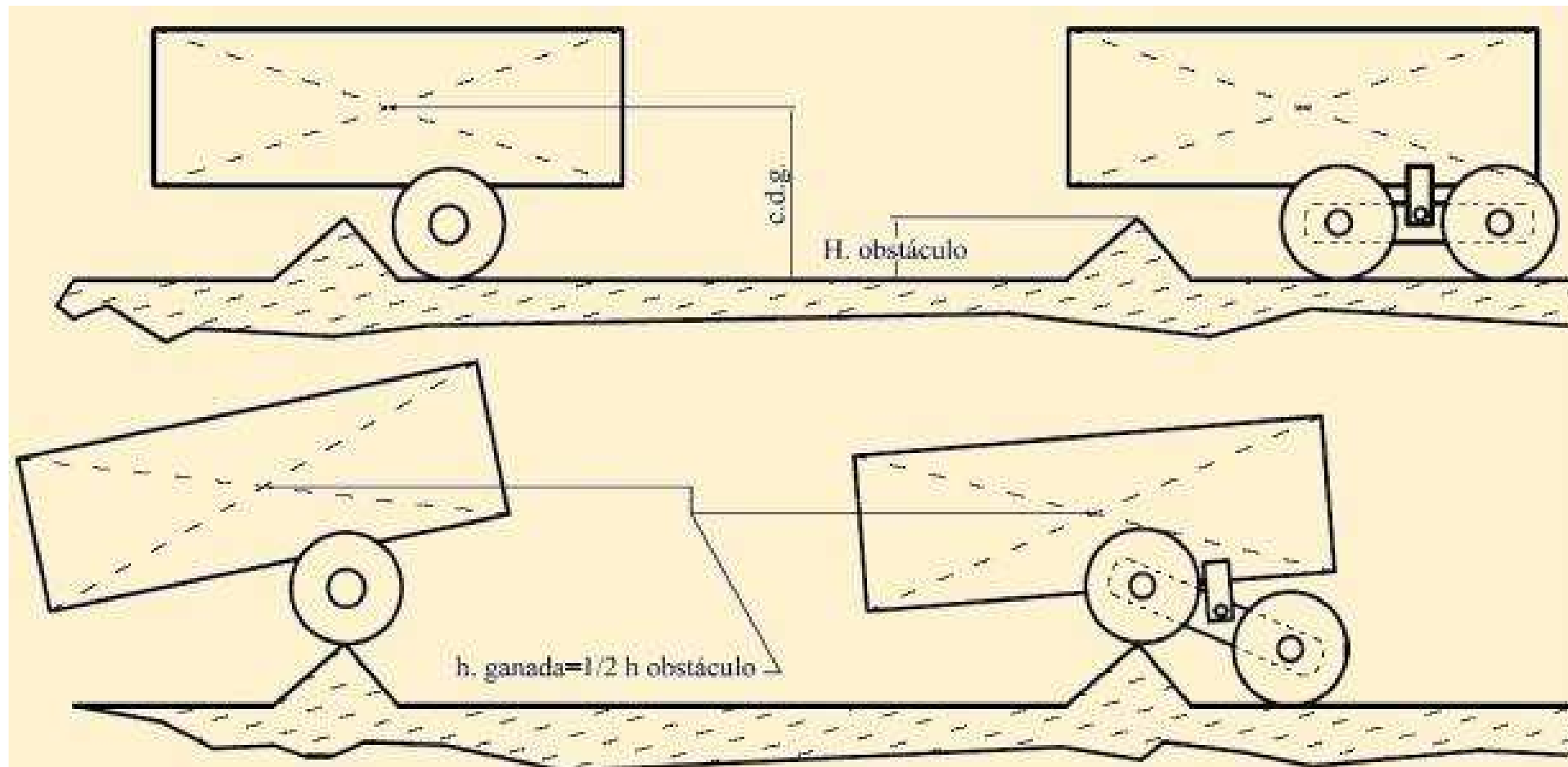












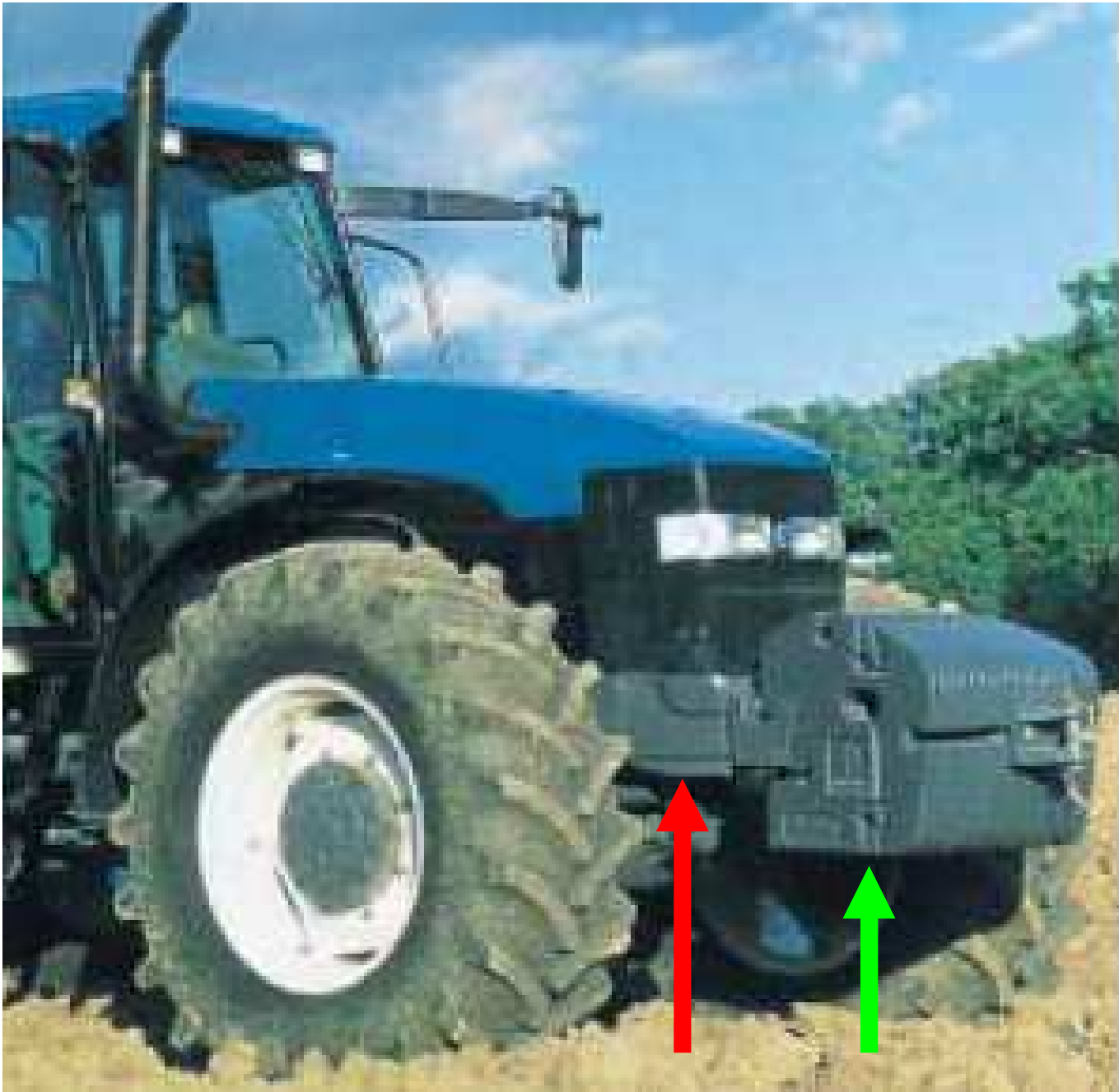






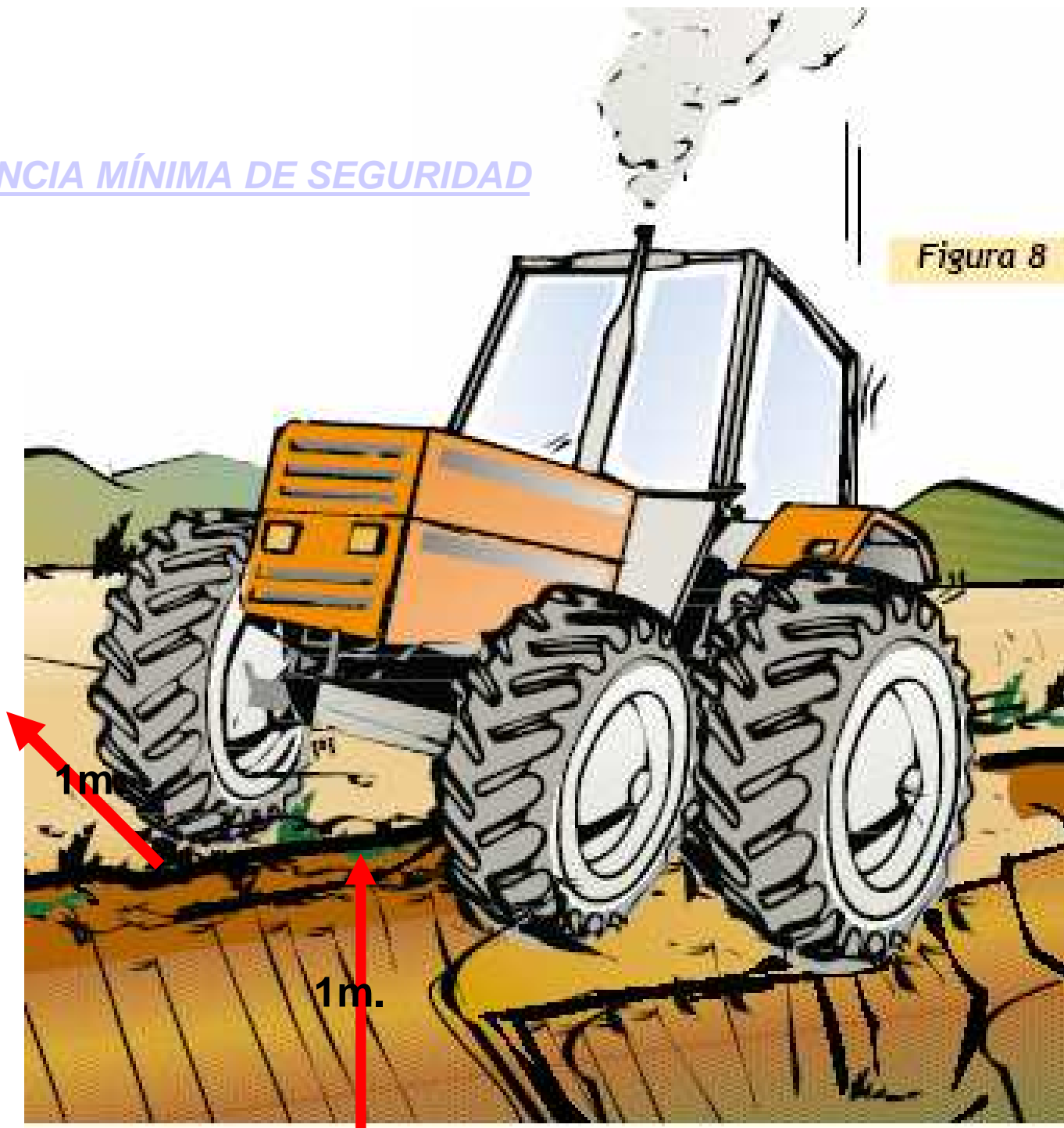


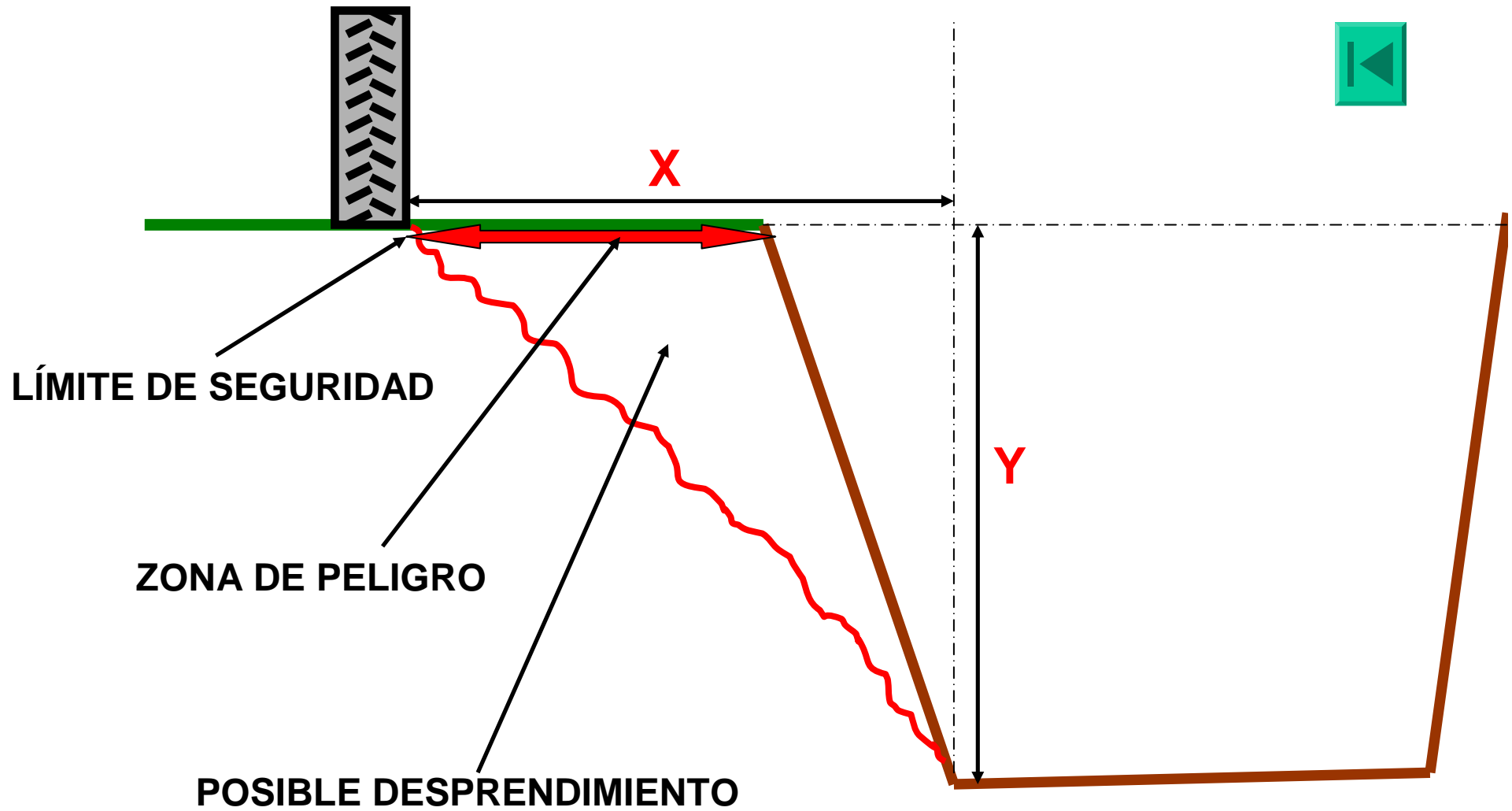


Figura 8



DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD





**SI "X" < "Y" = RIESGO DE DESPRENDIMIENTO Y VUELCO**







Figura 12





Figura 13







Figura 14

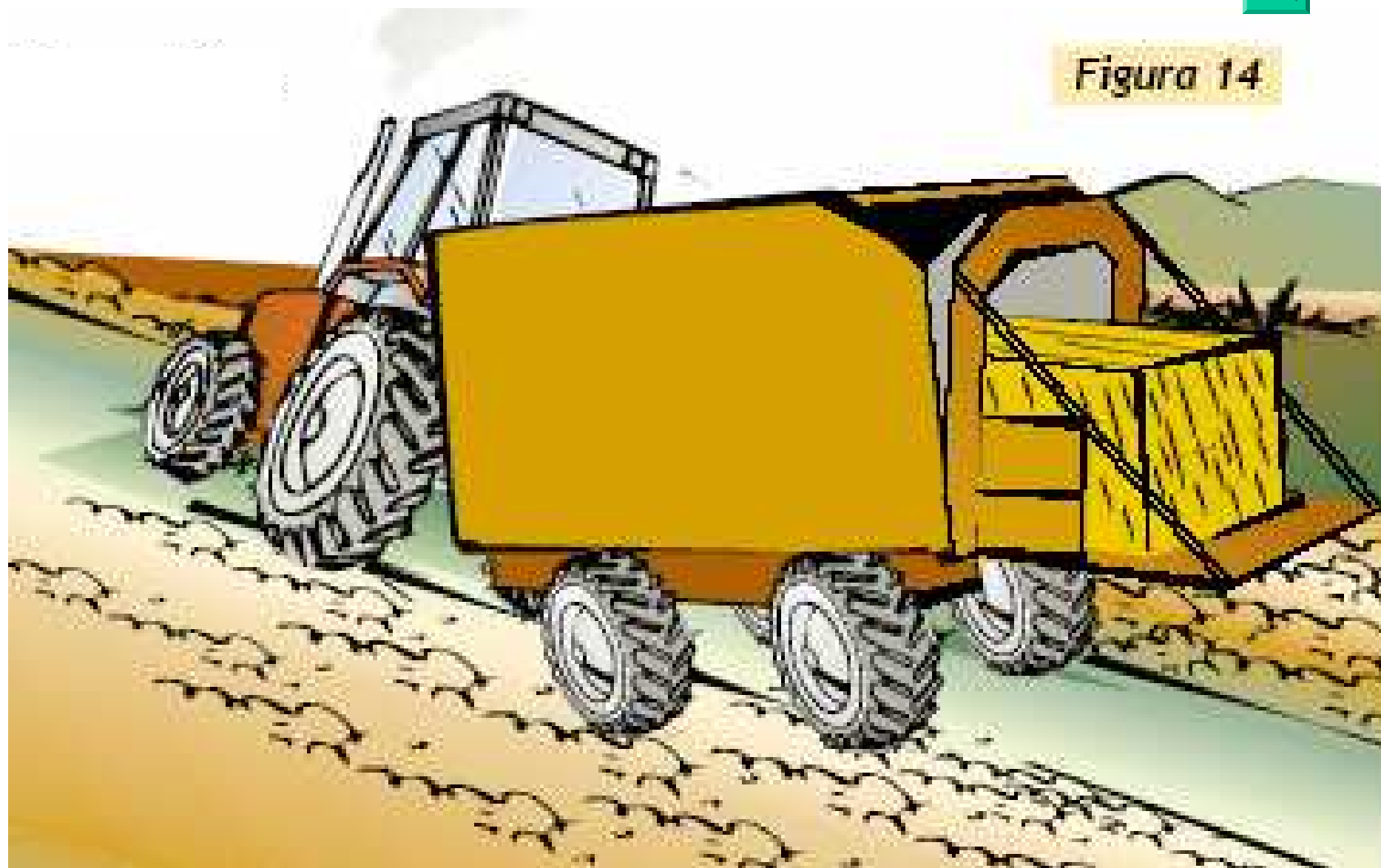


Figura 15



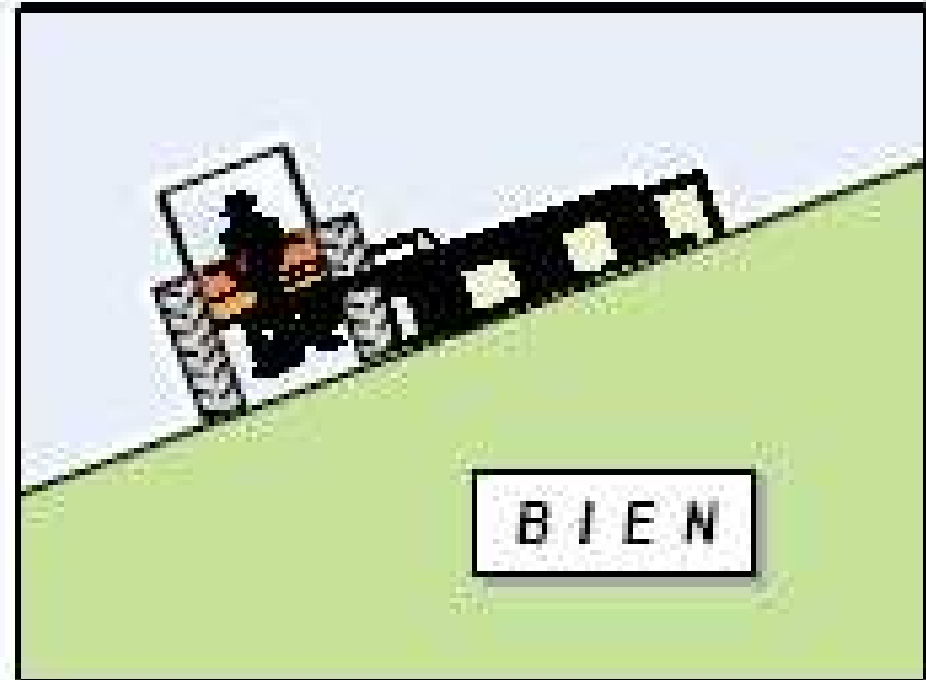
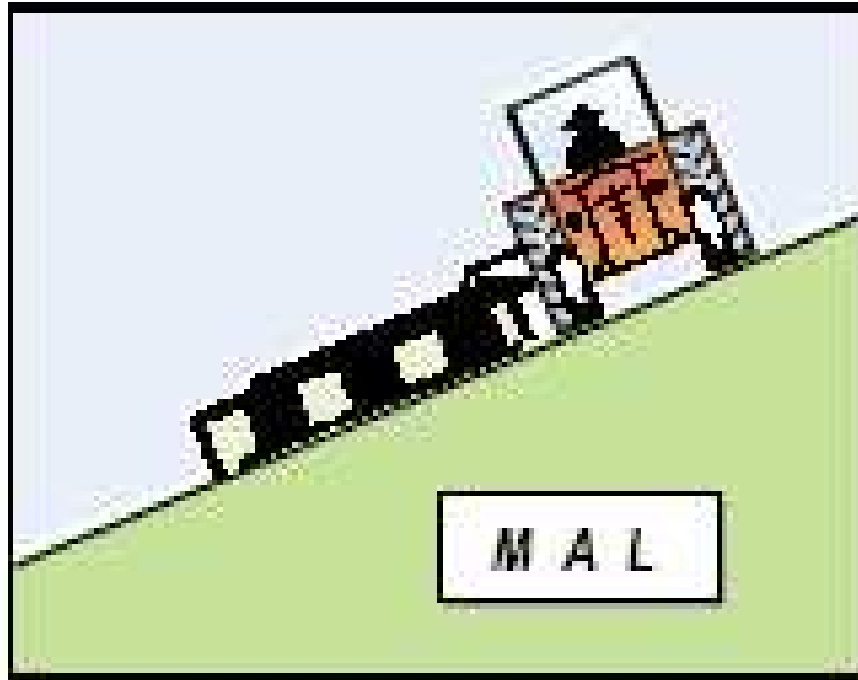


Figura 16



**Figura 17**



Figura 18













**Figura 23**



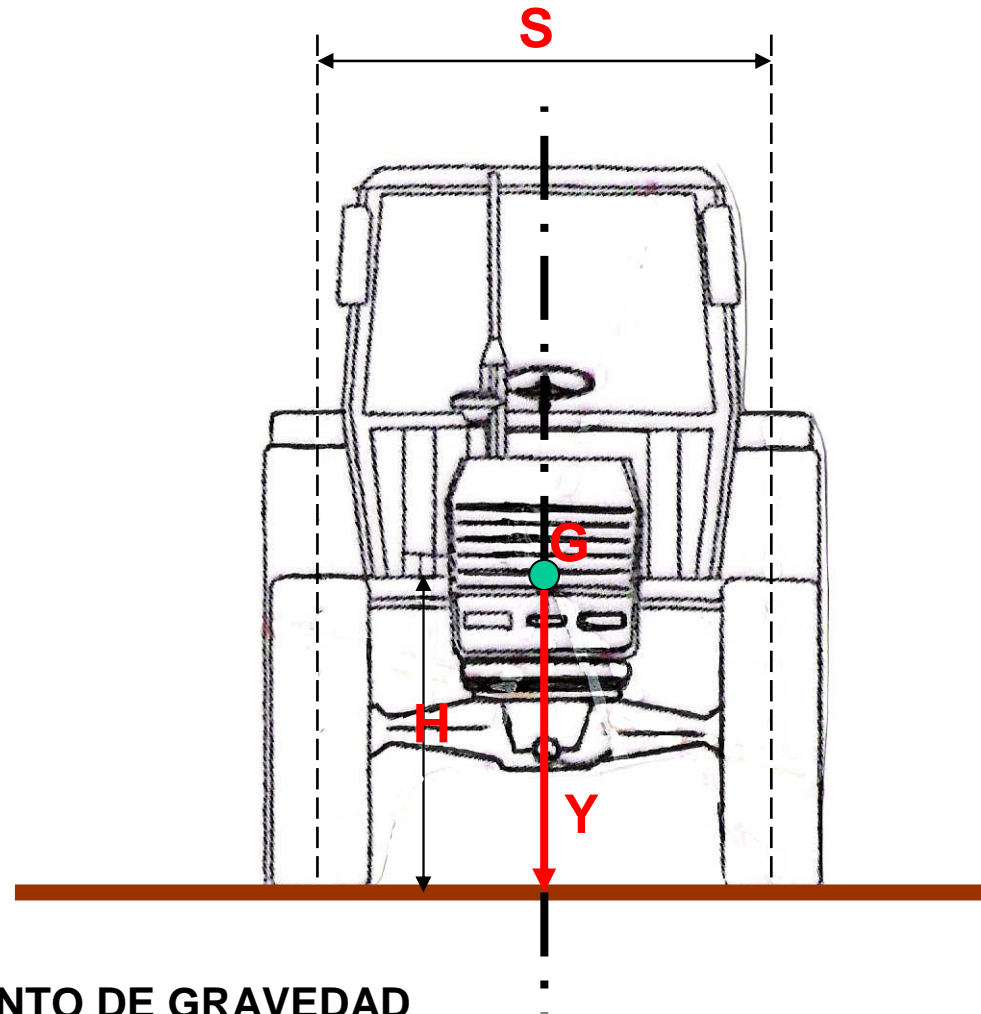
Figura 24



*Figura 25*



## VUELCO LATERAL O “EN TONEL” (CURVA DE NIVEL)



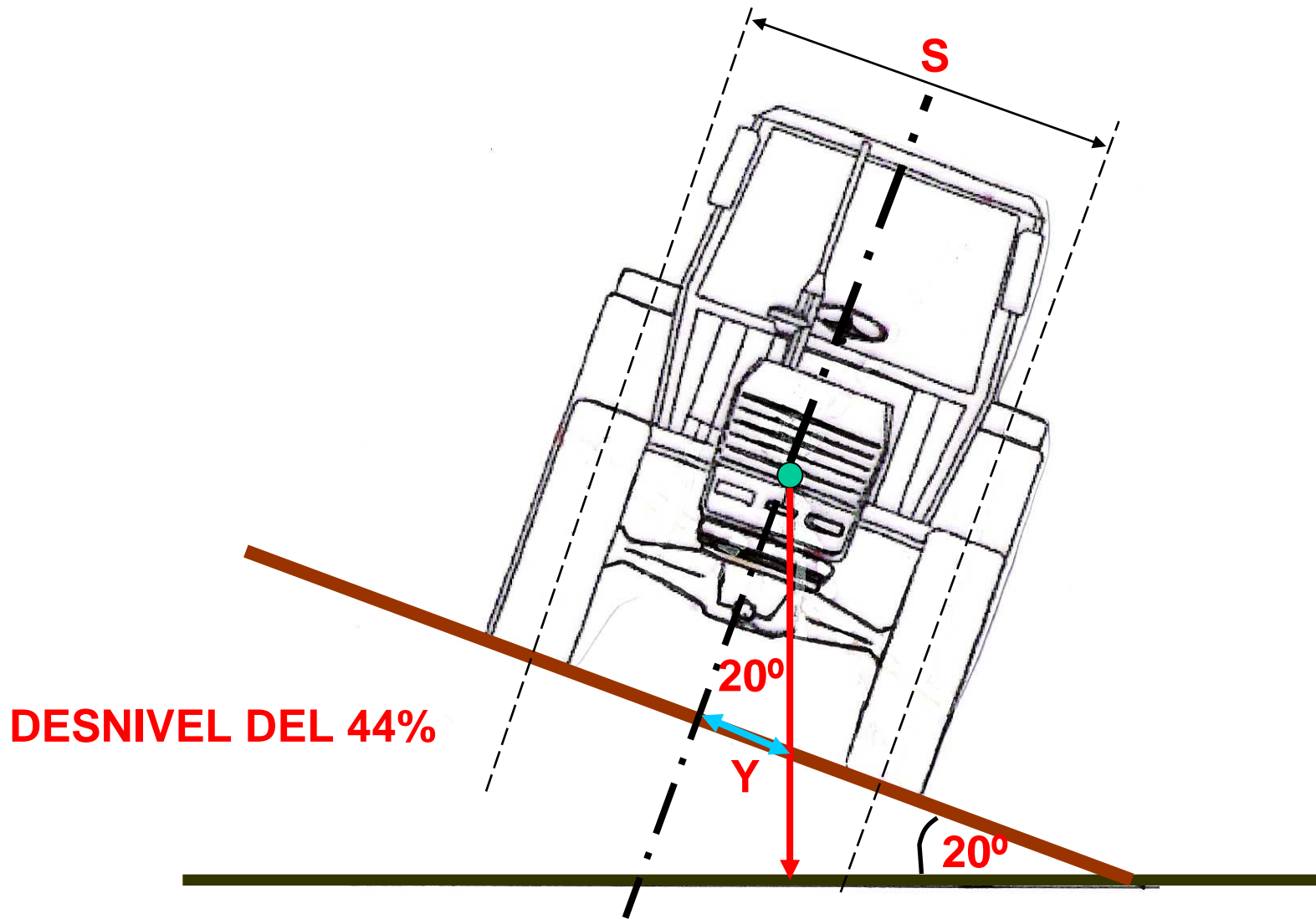
**S:** ANCHO DE VÍA

**H:** ALTURA DEL PUNTO DE GRAVEDAD

**G:** PUNTO DE GRAVEDAD

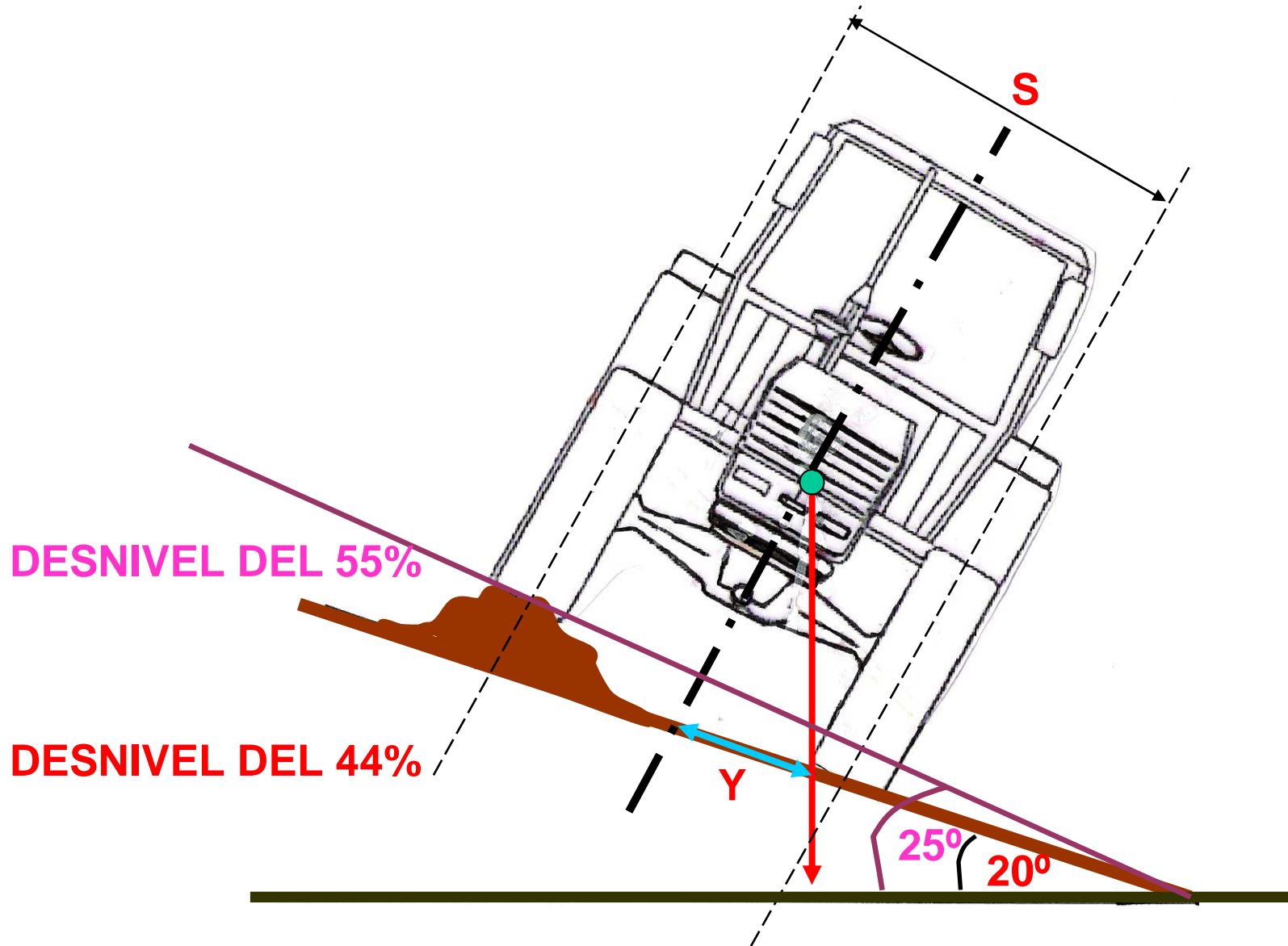
**Y:** VARIACIÓN DEL PLOMO CON RESPECTO AL EJE DE SIMETRÍA

# TRABAJO SIGUIENDO LA CURVA DE NIVEL



CONDICIONES DEL VUELCO  $Y > S/2$

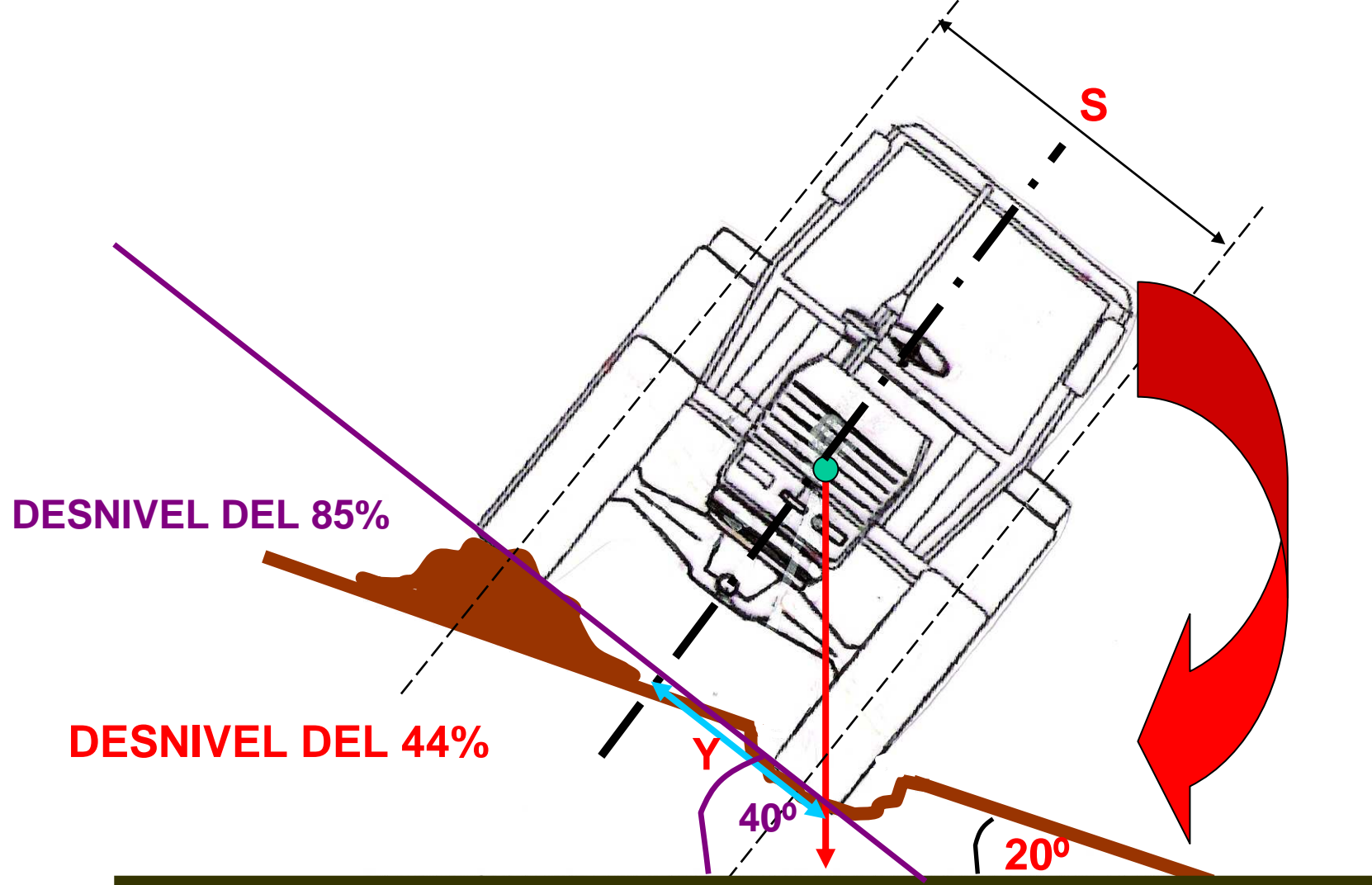
# TRABAJO SIGUIENDO LA CURVA DE NIVEL + OBSTÁCULO ASCENDENTE



CONDICIONES DEL VUELCO  $Y > S/2$



**TRABAJO SIGUIENDO LA CURVA DE NIVEL + OBSTÁCULO ASCENDENTE Y DESCENDENTE. LÍMITE DEL VUELCO LATERAL**

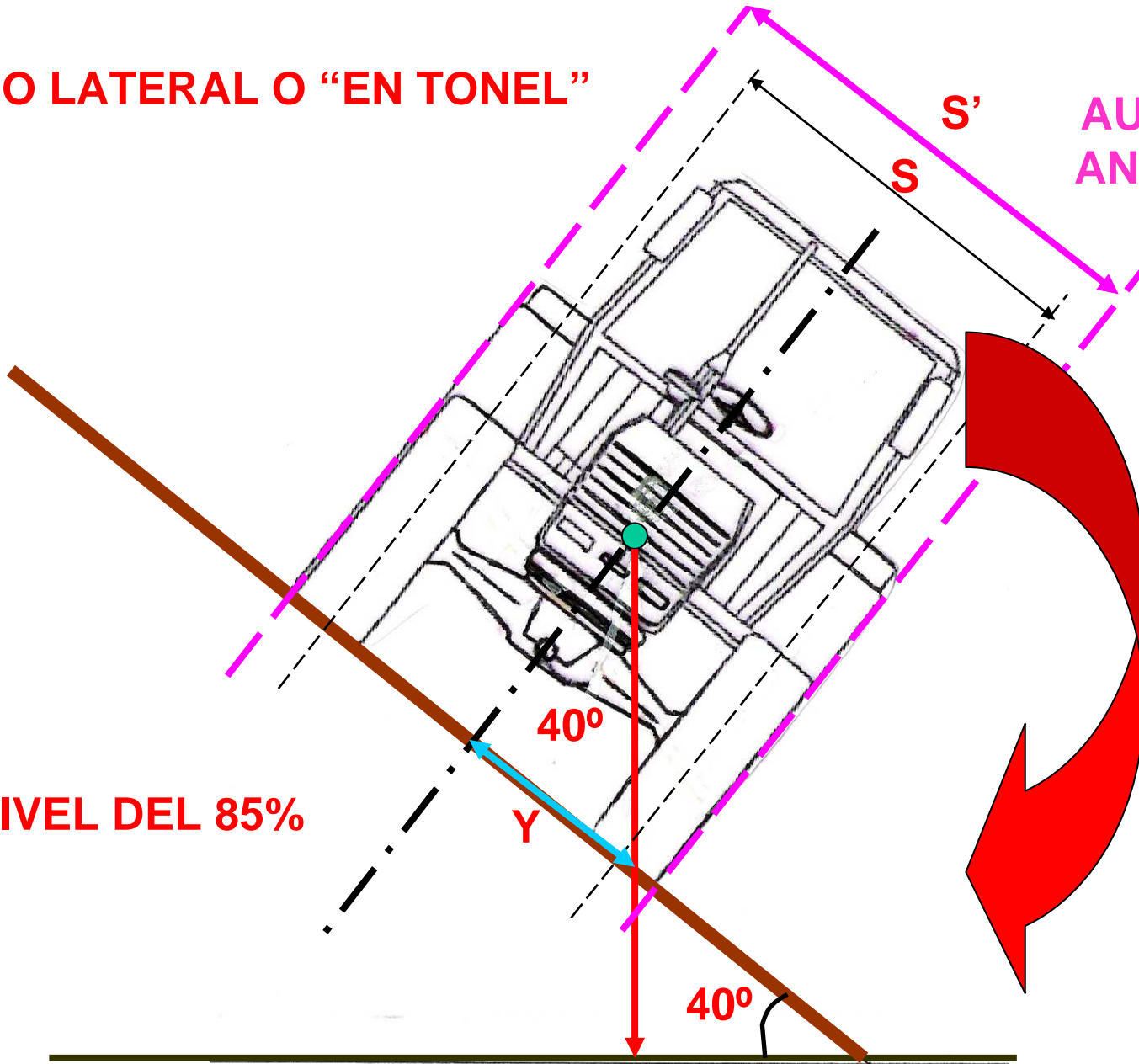


**CONDICIONES DEL VUELCO  $Y > S/2$**

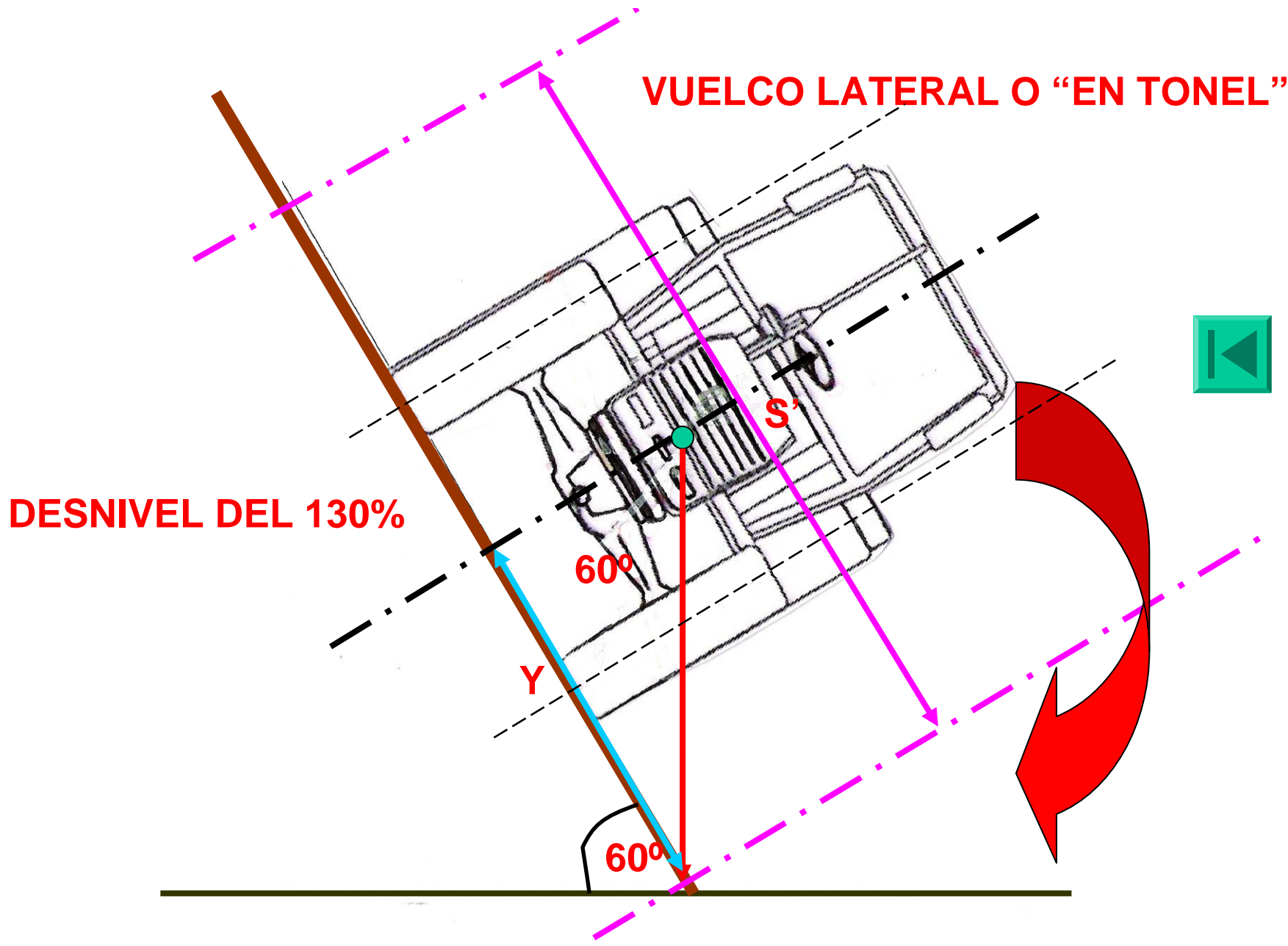
**VUELCO LATERAL O "EN TONEL"**

**AUMENTO DE ANCHO DE VÍA**

**DESNIVEL DEL 85%**

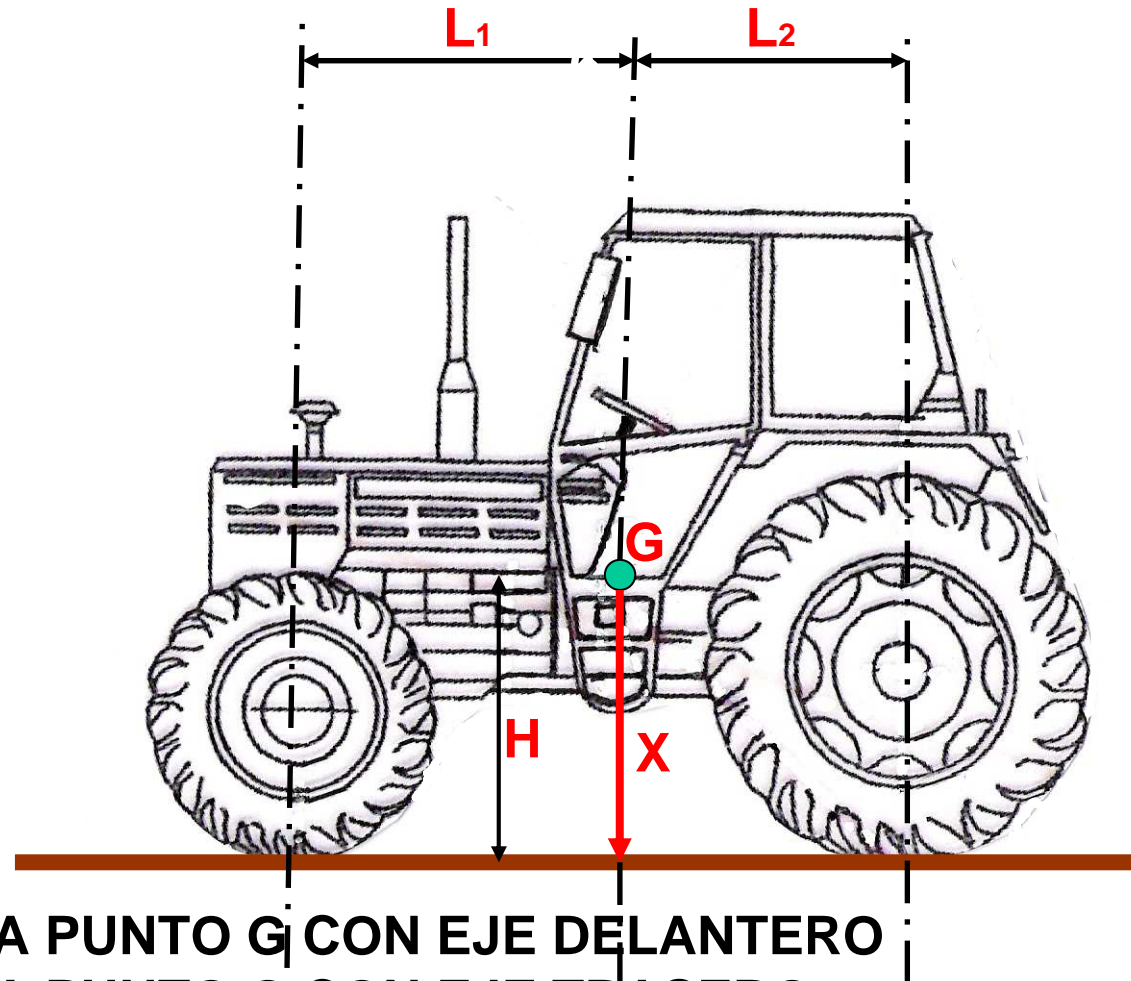


**CONDICIONES DEL VUELCO  $Y > S/2$**



CONDICIONES DEL VUELCO  $Y > S/2$

## VUELCO HACIA ATRÁS “EMPINAMIENTO O ENCABRITAMIENTO”



**L<sub>1</sub>**: DISTANCIA PUNTO G CON EJE DELANTERO

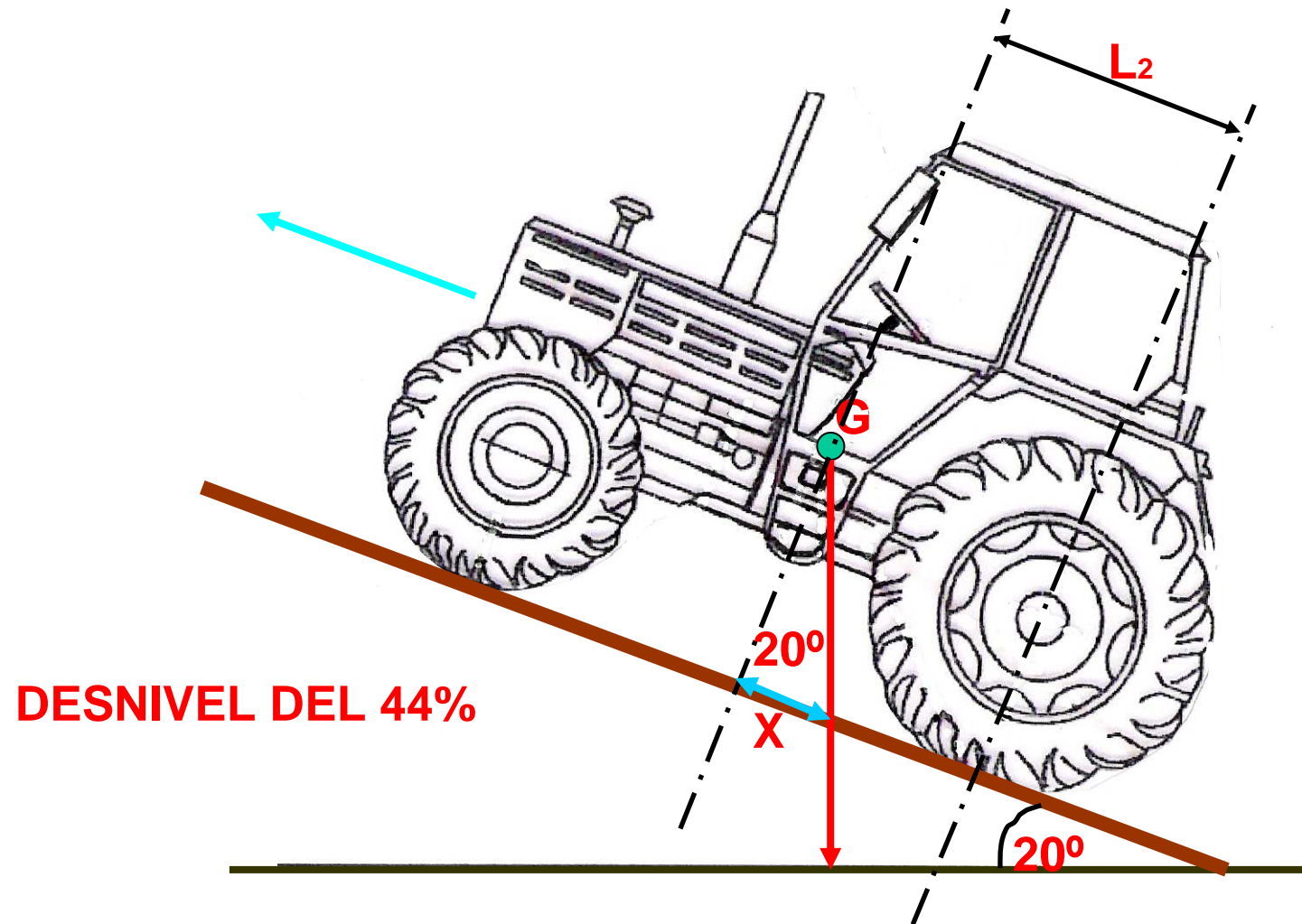
**L<sub>2</sub>**: DISTANCIA PUNTO G CON EJE TRASERO

**H**: ALTURA DEL PUNTO DE GRAVEDAD

**G**: PUNTO DE GRAVEDAD

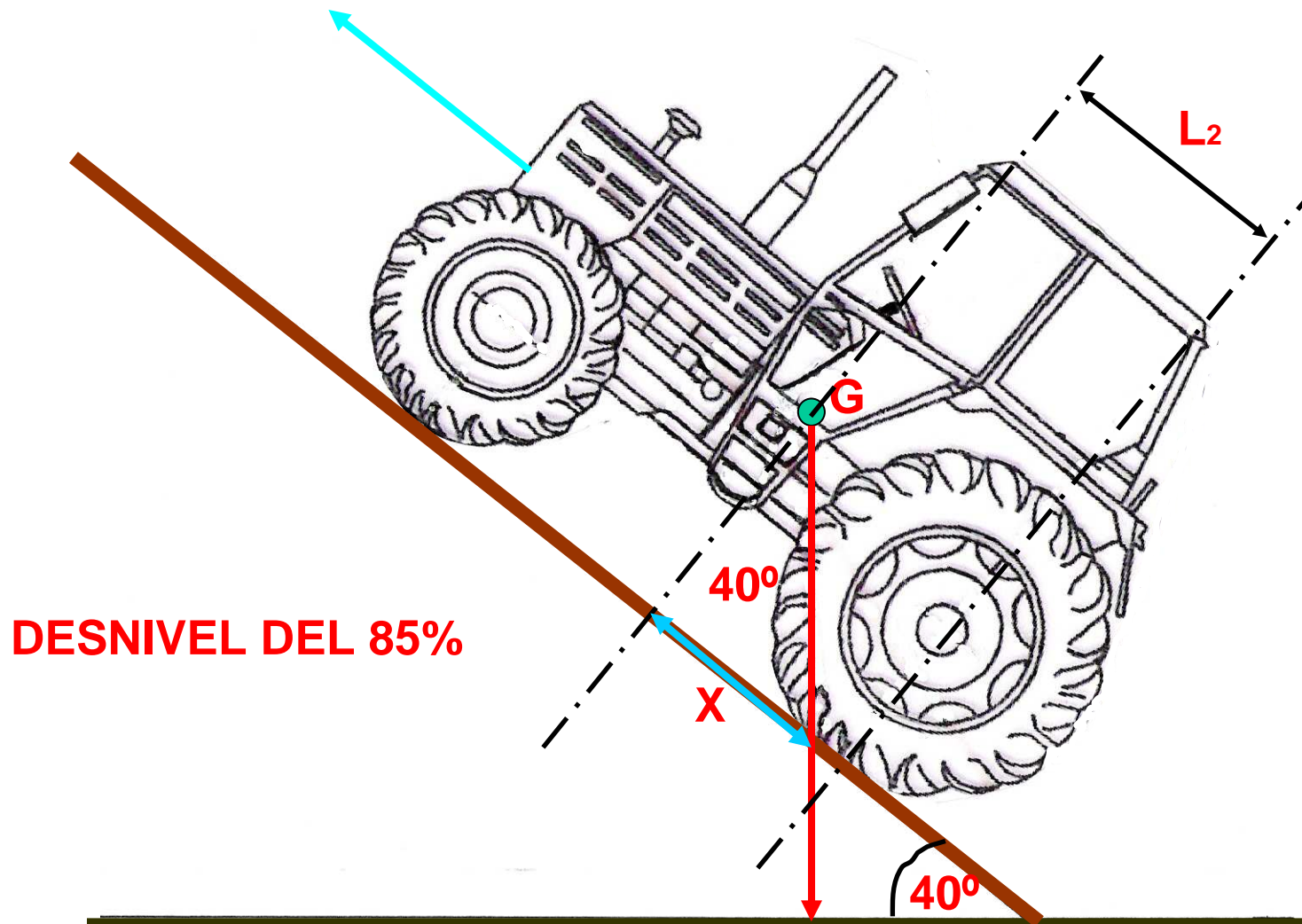
**X**: VARIACIÓN DEL PLOMO CON RESPECTO AL EJE DE SIMETRIA

# ASCENSO O DESCENSO POR CURVA DE MÁXIMA PENDIENTE



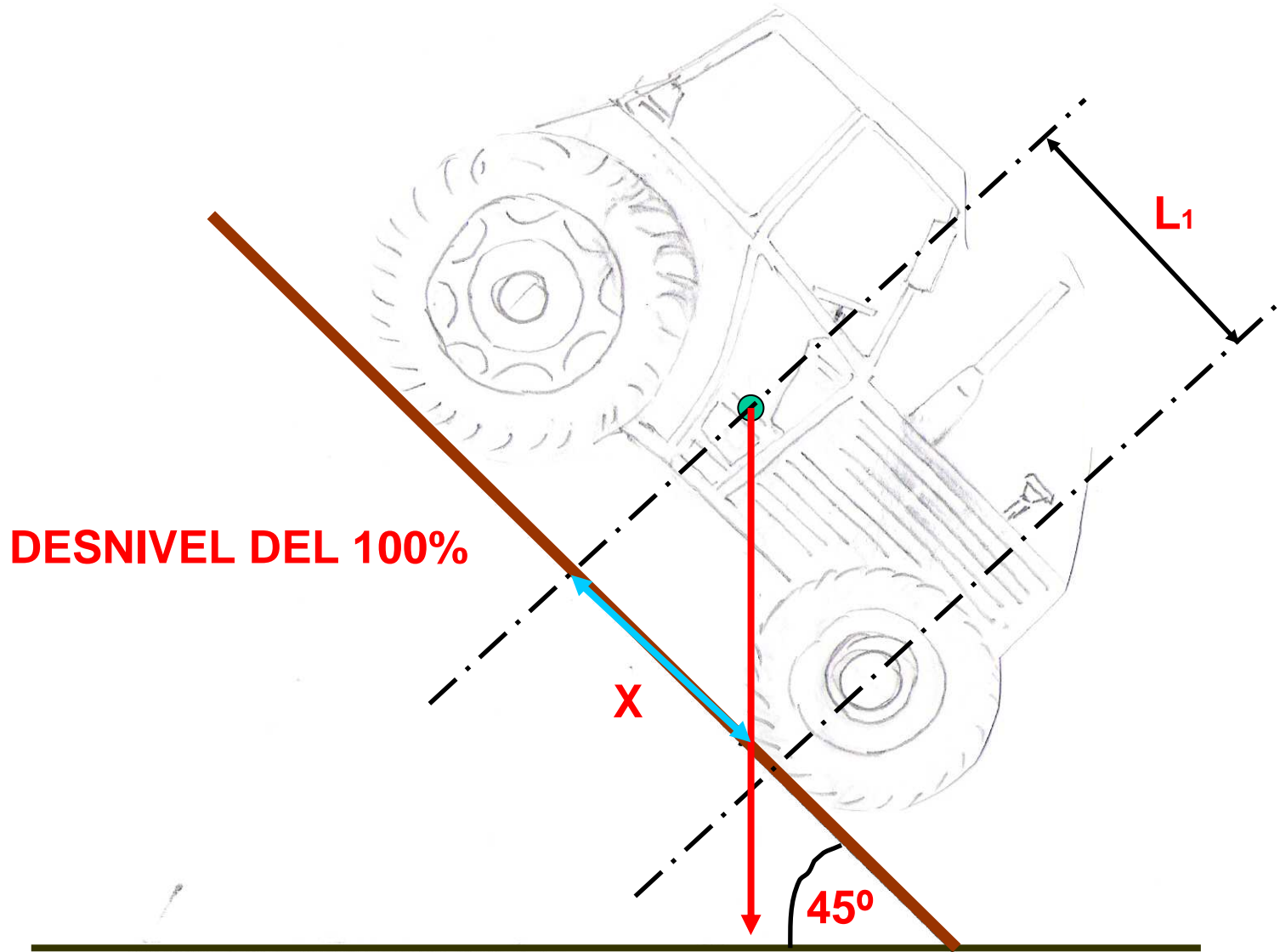
CONDICIONES DEL VUELCO  $X > L2$

# ASCENSO O DESCENSO POR CURVA DE MÁXIMA PENDIENTE

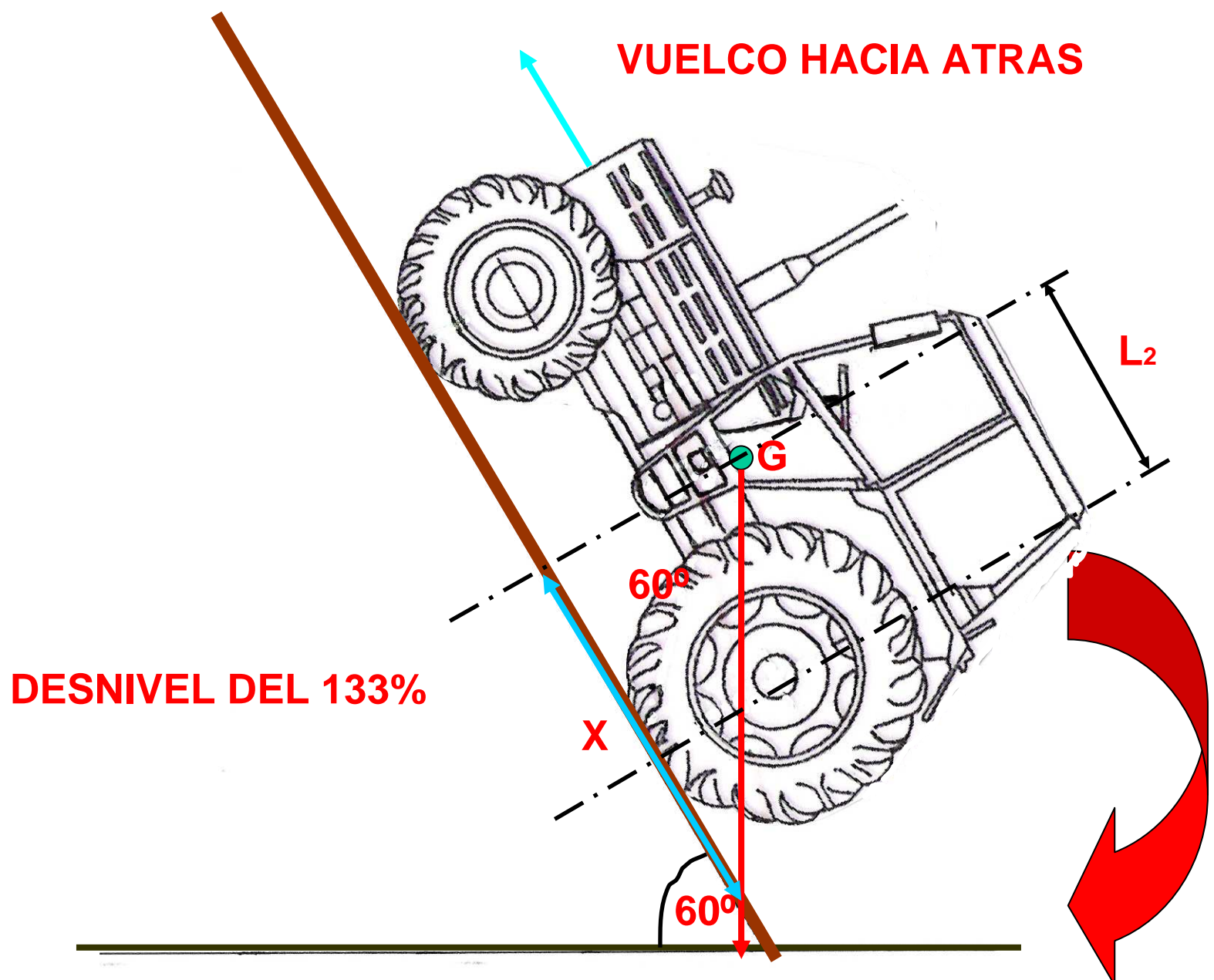


CONDICIONES DEL VUELCO  $X > L2$

# ASCENSO O DESCENSO POR CURVA DE MÁXIMA PENDIENTE



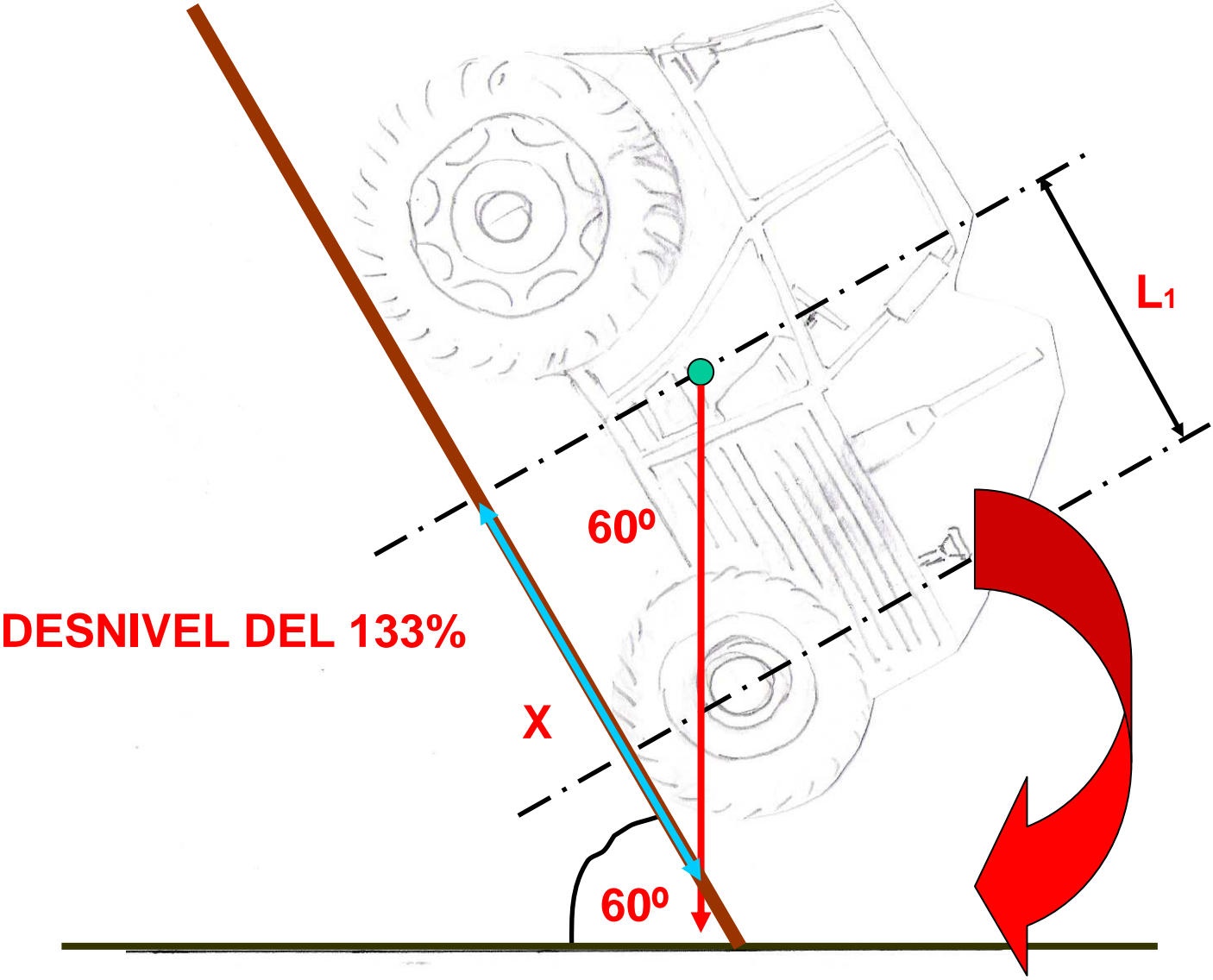
CONDICIONES DEL VUELCO  $X > L_1$



CONDICIONES DEL VUELCO  $X > L2$



# VUELCO HACIA ADELANTE



CONDICIONES DEL VUELCO  $X > L_1$

Peligro máquina en funcionamiento: no situarse en la zona de trabajo.



Peligro de salida de líquido a presión: no acercar partes del cuerpo para evitar abrasión.



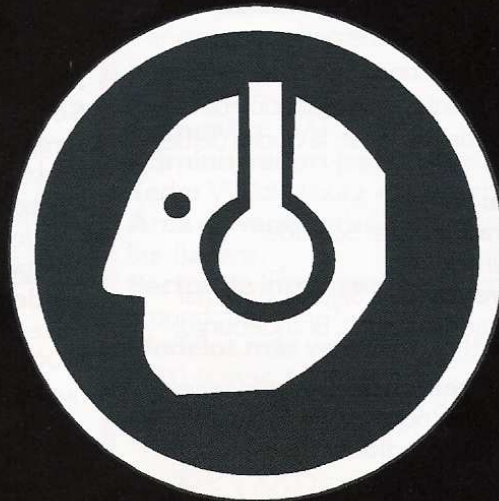
# Siglas y adhesivos: lenguaje cifrado

Adhesivos, siglas: lenguaje cifrado que a menudo encontramos en presencia de un peligro o de cualquier cosa sobre la que es preciso llamar la atención. Pero, cuántas siglas y símbolos existen? Cuáles son? Como pueden comprenderse al encontrarse frente a la carrocería o el manual de uso y mantenimiento?

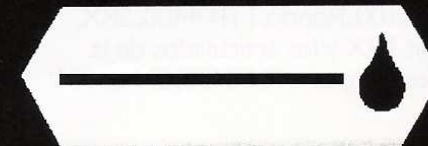
Existe un glosario, un resumen de abreviaciones inteligente (rompecabezas?), un diccionario útil de este lenguaje internacional color uniforme? Cuántas veces aquel triángulo invertido, aquella exclamación repetida y lista, aquel cuadradito con un número con la palabra PELIGRO! Nos ha dejado indiferentes (salvo para maldecirse por haber hecho caso omiso) o titubeantes ante su exceso (salvo por arrepentirse por haber perdido mucho tiempo – no sé qué debo hacer, mejor llamar al técnico, cuidado! .....aquí hay un problema, etc.) por una precaución que ha hemos tomado (porque era lógica), o por un símbolo clarísimo y que hemos comprendido perfectamente?

Los manuales de uso y mantenimiento suelen incorporar un glosario que "explica" los símbolos: a continuación podemos ver algunos de los más abstrusos... o lógicos.

Peligro de fugas de fluidos: leer las advertencias del manual



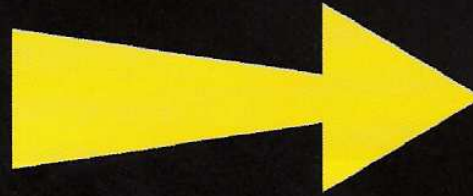
Punto de control del nivel de aceite.



Advertencia: número de revoluciones de la toma de fuerza para un funcionamiento correcto del implemento.

**1.000 min<sup>-1</sup>**

Puntos de engrase.



Peligro de aplastamiento de manos: no acercar las manos a la zona de órganos en movimiento.



Peligro agarre: no acercarse a los órganos mecánicos en movimiento.



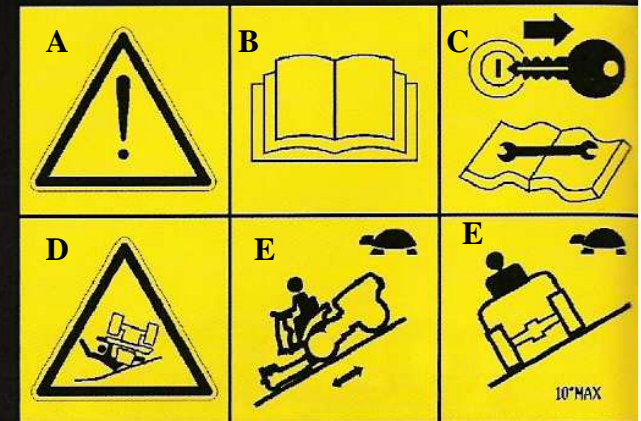
Peligro de quemadura: atención a las superficies calientes.



Peligro general: ante de efectuar cualquier tipo de intervención, parar el motor y sacar la llave de contacto.



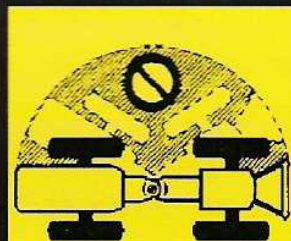
A) Peligro general: antes de efectuar cualquier tipo de intervención, leer atentamente el manual.  
 B) Peligro general: antes de efectuar cualquier tipo de intervención, parar el motor y sacar la llave de contacto.  
 C) Peligro de vuelo: no usare la máquina en pendientes superiores a los valores permitidos.  
 D) Peligro general: insertar la reductora antes de utilizar la máquina en terrenos rápidos o en pendiente.  
 E) Peligro general: insertar la marcha reducida para usar la máquina en terrenos con pendiente transversal cercana a l valor límite.



Instrucciones deflector: para respetar las dimensiones exteriores, levantar el deflector durante la circulación por carretera, Bajar el deflector en trabajo.



Peligro máquina articulada: no situarse en la zona de trabajo.



**! PERICOLO**

Macchina articolata.  
Articulated machine.  
Knicklenker.  
Machine articulée.  
Maquina articulada.

Peligro correa: no sacar las protecciones con los órganos en movimiento



Peligro general: no subir sobre el implemento con órganos en movimiento.



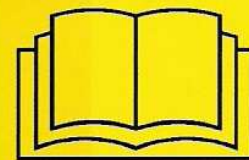
Peligro cuchilla: No introducir los dedos en el interior de órganos en movimiento



Pericolo oggetti despedidos: no acercarse a la zona de trabajo



Peligro general: antes de efectuar cualquier tipo de intervención, leer atentamente el manual.



Señal de advertencia: si está presente, indica que es necesario rellenar el aceite de los reductores al primer uso del implemento.

**WARNING : Without OIL**  
**ATTENTION : Sans HUILE**  
**ATTENZIONE : Senza OLIO**  
**ACTUNG : Ohne OEL**

Peligro levante. Antes de poner la máquina en marcha, asegúrese de que las barras de levante se hayan alzado.



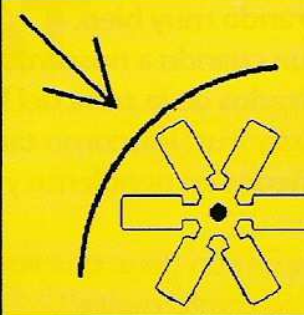
Peligro objetos disparados: no sacar los dispositivos que evitan este riesgo.



Peligro de vuelco: tener montada la barra anti vuelco



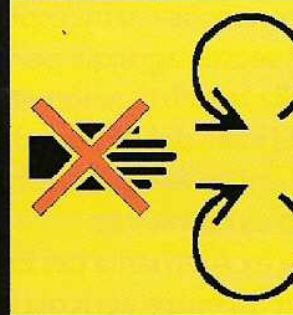
Peligro ventilador: no meter la mano estando en movimiento



Peligro de caída: no subir sobre el implemento.



Peligro turbina: no introducir las manos en el interior de órganos en movimiento.



## RESUMEN

---

- Se especifican los tipos de tractores más habituales:
  - Por sistema de desplazamiento (cadenas o neumáticos).
  - Por utilización (normales, estrechos, articulados, skidder, etc.).
- Se analizan los principales riesgos asociados al tractor:
  - Vuelco.
  - Caídas.
  - Atropellos.
  - Atrapamiento.
  - Incendio.
  - Ruido y Vibraciones.
  - Accidente de tráfico.
- Los tipos de vuelco que pueden producirse son:
  - Vuelco lateral o "en tonel", el más numeroso, producido por excesiva pendiente, poca separación entre ruedas, centro de gravedad alto, etc.
  - Vuelco por encabritamiento (hacia atrás), producido por las mismas causas anteriores.
  - Vuelco con aperos, producido generalmente por peso excesivo del apero, enganche excesivamente alto, o laboreo muy profundo.
- A estas situaciones, deben añadirse dos factores debidos al movimiento del tractor: el deslizamiento y la fuerza de inercia. Ambos están ligados a las conclusiones del terreno (pendiente, rugosidad, humedad, etc.) y a la velocidad y puntos de tracción del tractor.

- Para la prevención del vuelco, deben tenerse en cuenta diversos factores que dependen del lugar de trabajo, y del conjunto del tractor y apero. Deberá tenerse en consideración.

- Si es trabajo cuesta arriba o cuesta abajo.
- La pendiente del tajo.
- La morfología de la parcela.
- La situación y características de bordes y lindes, guardando siempre una distancia de seguridad de 1 m hasta los mismos.

- En el conjunto tractor-apero, se tomarán las siguientes precauciones:

- Revisar y mantener en perfectas condiciones.
- Cumplir las disposiciones del Código de Circulación (señales, ITV, etc.).
- El apero debe ser proporcional a la capacidad del tractor.
- Revisar el estado de los neumáticos.
- No embragar bruscamente (riesgo de encabritamiento).
- En la parada del tractor, hacerlo sobre terreno lo más llano posible, bajar el apero

hasta el suelo, frenar con freno de mano y marcha en sentido contrario a pendiente, y motor parado.

- Utilizar siempre tractor con cabina, pórtico o bastidor antivuelco debidamente homologados.

- Prestar especial atención al caso de atasco en el barro:

- Colocando calzos adecuados.
- Desenganchando el apero.
- Retirar el vehículo marcha atrás.
- Utilizar elementos de tracción adecuados (cadenas antes que cables; y cables antes que sirgas).

- Para la prevención de caídas, al subir o bajar del tractor, tener presente:

- Mantener escalones y peldaños limpios de barro, grasa, etc. y que no estén doblados, desgastados o rotos.
- Subir o bajar de cara al vehículo.
- Mantener un agarre de tres puntos (dos manos y un pie o dos pies y una mano).
- No transportar personas en los estribos, escalones, guardabarros, etc.
- No saltar del vehículo.

- Para la prevención de atropellos, tener presente:

- Frenar vehículo y parar motor. Colocar freno de mano. Apero apoyado al suelo.
- Accionar las luces de señalización (intermitentes y girofaro).
- Bajar por el lado opuesto al de circulación de vehículos.
- Circulación en marcha lenta.
- Extremar precauciones en los giros (espejos y visores contra ángulos muertos).



- Para la prevención del atrapamiento, tener presente:
  - Asegurarse de que la toma de fuerza y el eje cardan tienen las protecciones adecuadas.
  - No colocarse en la zona de maniobras.
  - No trabajar bajo aperos suspendidos.
  - No perder de vista a quien engancha el apero.
- Para la prevención del riesgo de incendio, tener presente:
  - Al repostar; motor, radio, luces, etc. apagados.
  - Evitar derrames de producto inflamable sobre partes calientes (motor, tubo de escape, etc.).
  - Tener un extintor en la cabina.
  - Colocar apagallamas en el tubo de escape.
- Para la prevención del accidente de tráfico, tener presente:
  - Respetar el Código de Circulación.
  - Comprobar estado de frenos, luces, girofaro, etc.
  - Colocar correctamente todos los espejos.
  - Llevar la matrícula y los focos de luces e intermitentes limpios.

- Señalizar los extremos salientes del apero.
  - Circular con preferencia por el arcén.
  - No sobrecargar el tractor. El peso total no debe superar 1,5 veces el del tractor.
- Los tractoristas deben estar cualificados, mediante la formación y prácticas correspondientes.