

1.2.- ESTABILIDAD

1.2.1.- Estabilidad transversal:

La estabilidad transversal hace referencia a la oposición que ejerce el tractor al vuelco transversal, es decir hacia los lados.

Existen tractores rígidos y articulados, los cuales presentan distintos comportamientos en cuanto a estabilidad se refiere, así mismo la estabilidad del tractor también dependerá de si transporta carga o no, y del modo de acarrearla. Por tanto, vamos a estudiar los siguientes casos:

1.- Tractor rígido sin carga: La condición de equilibrio para que el tractor no vuelque, es que la vertical trazada desde el centro de gravedad hasta el suelo se sitúe dentro de la superficie del cuadrilátero formado por las cuatro ruedas. Esta condición se dificulta cuando el tractor circula por una ladera con inclinación.

El caso límite se da cuando la vertical trazada desde el c.d.g. cae sobre uno de los lados del cuadrilátero, cumpliéndose que:

$$\operatorname{tg} \alpha \approx i = (a/2)/h$$

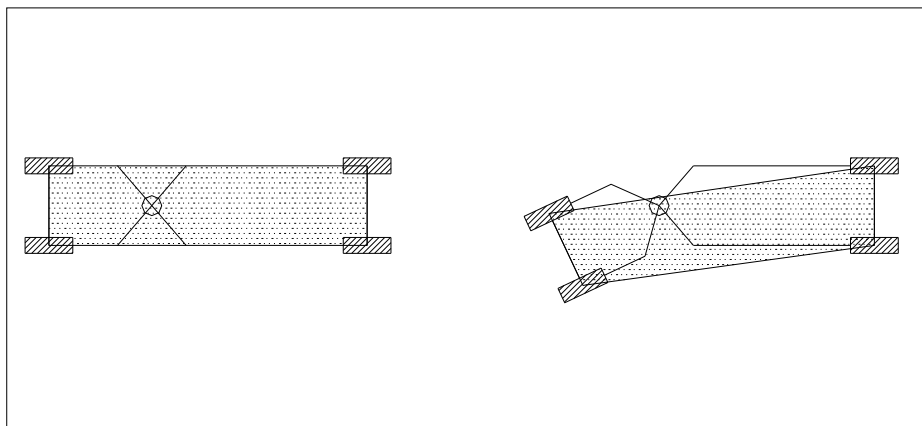
a = es la anchura del tractor

h = altura del centro de gravedad

Luego la condición de equilibrio es: $i \leq a / (2.h)$

2.- Tractor articulado sin carga: En este caso el riesgo de vuelco es mayor, puesto que al girar uno de los chasis, el cuadrilátero que forman las ruedas disminuye su anchura (como se ve en el esquema 1) pudiendo llegar a ser en el caso de máximo giro hasta un 55% menos que en el caso de los tractores rígidos.

Esquema 1. Estabilidad transversal de tractor articulado.



3.- Tractores rígidos con carga: La carga modifica la altura del centro de gravedad del tractor (h_1) La carga puede ser transportada por arrastre o por remolque.

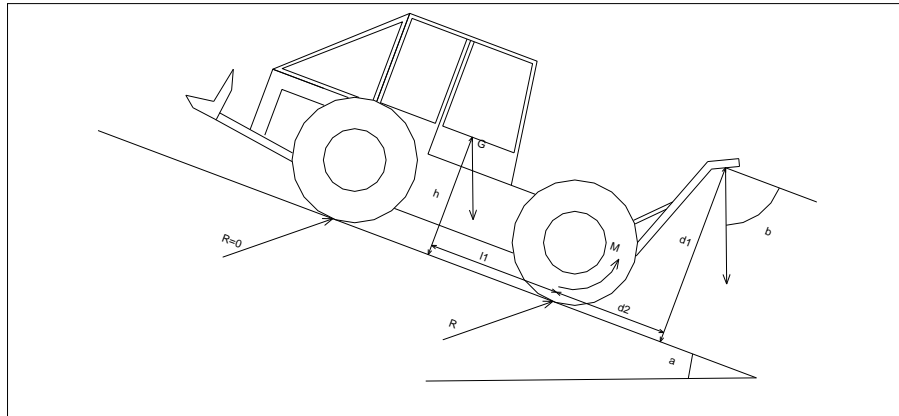
En el caso del arrastre, la h_1 se hace más grande cuanto más alto se produzca el tiro, es decir el centro de gravedad se sitúa más alto y por tanto es más fácil que vuelque. Por tanto hay que intentar siempre que el tiro se produzca lo más bajo posible, condición incompatible con la de búsqueda de mínimo rozamiento, por lo que, según exista peligro de vuelco o no, se debe optar por bajar o subir el punto de aplicación del tiro.

En el caso en que la carga se transporte sobre remolque, la variación de h_1 , dependerá de las características del remolque.

1.2.2.- Estabilidad longitudinal

La estabilidad longitudinal hace referencia al vuelco “hacia atrás” o “encabritamiento. Cuando un tractor asciende por una pendiente de ángulo α , las fuerzas que actúan sobre él son las representadas en el esquema 2.

Esquema 2. Instante de vuelco longitudinal



En el momento en que se produce vuelco longitudinal, la reacción del suelo en las ruedas delanteras es nula, por tanto en las ruedas traseras está sucediendo lo siguiente:

$$M + G \cdot l_1 \cdot \cos \alpha = G \cdot h \cdot \sin \alpha + T \cdot (d_1 \cdot \cos \beta + d_2 \cdot \sin \beta)$$

Suponiendo que $\cos \alpha \approx 1$ y $\tan \alpha \approx i$, la condición de equilibrio será:

$$M + G \cdot l_1 \geq G \cdot h \cdot i + T \cdot (d_1 \cdot \cos \beta + d_2 \cdot \sin \beta)$$

De igual modo si el tractor bajase, la ecuación sería:

$$M + G \cdot h \cdot i \leq G \cdot l_2 + T \cdot (d_1 \cdot \cos \beta + l_1 + l_2 + d_2 \cdot \cos \beta)$$

Según esto, los factores que favorecen el vuelco son: la pendiente, la distancia entre el centro de gravedad y el eje delantero y la altura h del c.d.g. Como la pendiente (i) no depende de nosotros, en el diseño del tractor se debe intentar situar el c.d.g. lo más adelantado y bajo posible.

En cuanto al tiro (T) y al par motor (M) pueden actuar a favor o en contra del vuelco dependiendo de los casos, es decir:

- El tiro T actúa como estabilizante en los descensos, pero al revés en los ascensos, por tanto conviene ascender en vacío y descender cargado. En el caso en que haya que ascender cargado se debe situar el punto de aplicación de la carga lo más adelantado y bajo posible.
- El par motor M conviene que sea grande en los ascensos y muy pequeño, incluso negativo (reducción), en los descensos.