



CURSO DE MECANICA APLICADA

ESTABILIDAD DEL TRACTOR

Actividad práctica

Ejercicio Nº 1:

Un tractor DEUTZ modelo D 7807A tiene las siguientes características, obtenidas de un boletín de ensayos de INTA CASTELAR.

Datos: Trochas: Delantera: 1800 mm.
Trasera: 2025 mm.

Peso en orden de marcha

	Delantero (Q2)	Trasero (Q1)	Total (Qt)
Con lastre	15900 N	27000 N	42900 N
Sin lastre	13600 N	17700 N	31300 N

Barra de tiro: Longitud al centro geométrico de las ruedas $a = 928$ mm.

Altura sobre el suelo $H_b = 510$ mm.

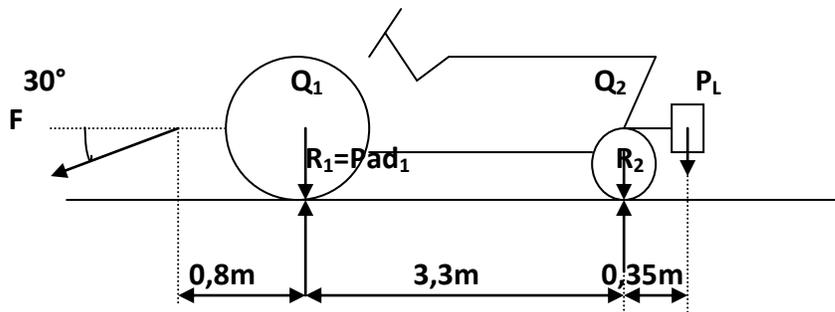
Batalla: 2144 mm.

Calcular:

- La posición del centro de gravedad L_1 , cuando el tractor se encuentra con y sin lastre.
Rta: $0,795m$ con lastre; $0,932m$ sin lastre
- Si la altura del centro de gravedad H_g vale 720 mm, determinar cuanto aumenta el peso de la rueda trasera si se apoya en un plano inclinado de $\alpha = 15^\circ$ (tractor sin lastre).
Rta: $R_1: 20510,3N$ aumentó $2810,31N$
- Determinar cuál será el ángulo límite de equilibrio antero posterior y lateral (estático con lastre).
Rta: $\alpha_{lim} = 47^\circ 50' 2,8''$ $\beta_{lim} = 54^\circ 34' 59''$
- Si está realizando un esfuerzo de tiro $T = 8000$ N y las ruedas traseras tienen un radio $r_1 = 820$ mm. Calcular el Pad_1 (sin lastre).
Rta: $19602N$

Ejercicio Nº 2:

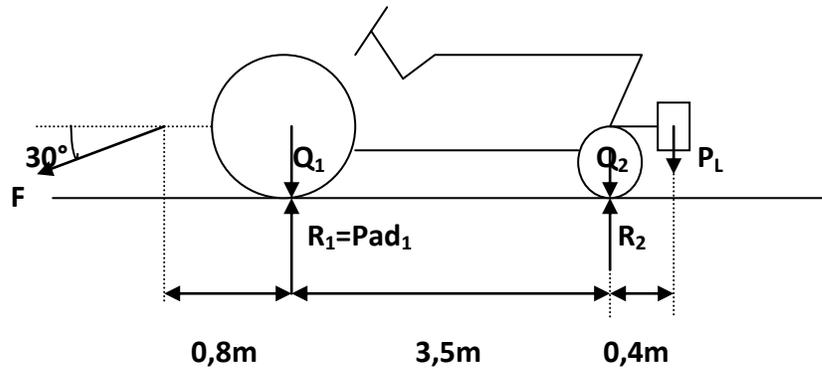
- Calcular el peso adherente delantero y trasero (sin P_L)
Rta: $11607 N$ y $35892 N$
- Determinar el Pad_1 y Pad_2 cuando el tractor presenta un P_L de 5000 N en el tren delantero.
Rta₁: $35362 N$ Rta₂: $17137N$



Ejercicio Nº 3:

En el esquema de la figura, se presenta un tractor cuyas características son:

$$H_b = 0,5 \text{ m} \quad Q_1 = 25000 \text{ N} \quad Q_2 = 13000 \text{ N}$$

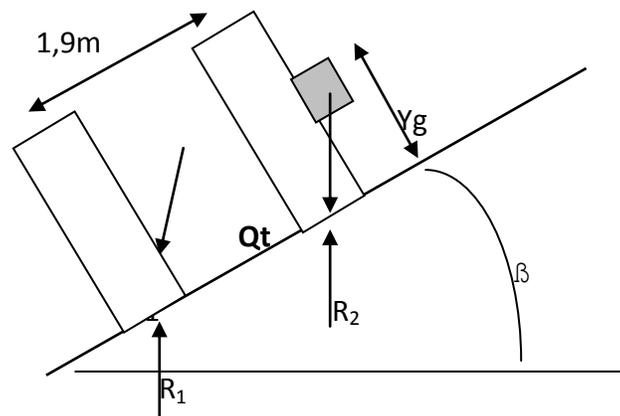


- Calcular cual será la fuerza límite F que podrá ejercer dicho tractor (sin P_L).
Rta: $54621N$
- Con la fuerza calculada en a) y considerando que se coloque lastre a $0,4 \text{ m}$ del tren delantero, calcular el P_L de tal forma que $R_2 = 1500 \text{ N}$.
Rta: $1346N$
- Calcular la fuerza T necesaria para dejar el tractor en equilibrio inestable, es decir $R_2 = 0$ con el P_L calculado en b).
Rta: $T = 52761N \quad F = 60923N$

Ejercicio Nº 4:

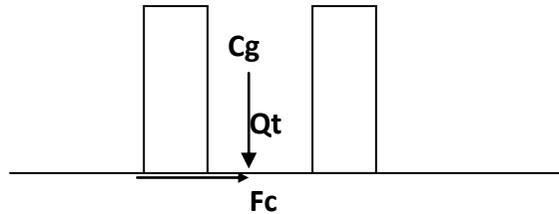
Dado un tractor cuyo $Q_t = 45000 \text{ N}$, su trocha trasera $T = 1,9 \text{ m}$ y $H_g = 0,7 \text{ m}$; determinar:

- β límite de vuelco lateral.
Rta: $53^\circ 36' 56''$
- Calcular el lastre necesario para producir una $R_2 = 1200 \text{ N}$ cuando $\beta = \beta_{\text{límite}}$ (Observar que R_2 y P_L tiene la misma recta de acción)
Rta: 1200 N



- c) Calcular el radio de giro que puede realizar cuando se desplaza a una velocidad de 7 Km/h en una curva plana.

Datos: $Y_g = 0,75 \text{ m}$ Trocha = 2,5 m Rta: 0,23 m



Ejercicio Nº 5:

Calcular cuánto lastre deberá tener las ruedas traseras de un tractor de forma tal de aumentar el Pad_1 en un 5% si $Q_1 = 25000 \text{ N}$, $Q_t = 38000 \text{ N}$, $a = 0,8 \text{ m}$, $H_b = 0,4 \text{ m}$, $F = 8000 \text{ N}$, $\alpha = 35^\circ$, $L = 3,3 \text{ m}$ (el tractor se encuentra en un plano horizontal).

Rta: 1574 N

Ejercicio Nº 6:

Determinar para un tractor DEUTZ modelo 160 S y para un tractor FIAT modelo 446 STD, los ángulos límites de estabilidad estática; sabiendo que:

	DEUTZ	FIAT
Td	1,73 m	1,4 a 2,0 m
Tt	1,99 m	1,4 a 1,9 m
Qt	48730 N	20700 N
Yg	0,65 m	0,52 m
a	1,07 a 0,97 m	0,755 a 0,685 m
Hb	0,625 a 0,4m	0,435 a 0,430 m
L_1	0,55 m	0,8 m

Rta: Deutz: $\alpha = 40^\circ 14' 10''$ $\beta = 56^\circ 50' 41''$ Fiat: $\alpha = 56^\circ 58' 34''$ $\beta = 53^\circ 23' 34''$ a $61^\circ 18' 18''$

Ejercicio Nº 7

Durante la cosecha de maíz el grano previamente trillado es conducido y depositado en la tolva de la propia maquina cosechadora, toda vez que la tolva se complete se debe transbordar el material vía tubo de descarga a lo que denominamos acoplados cerealeros remolcados por tractores. De esta manera se consigue que la máquina nunca se detenga durante el proceso de trillado. Una vez que el acoplado se encuentra completo en su capacidad de carga, es remolcado hacia un extremo del lote para su posterior descarga y traslado por medio de camiones hacia plantas de acopios o directamente al puerto para su venta

Las figuras 1 y 2 representan dos formas de vincular un acoplado cerealero a un tractor.

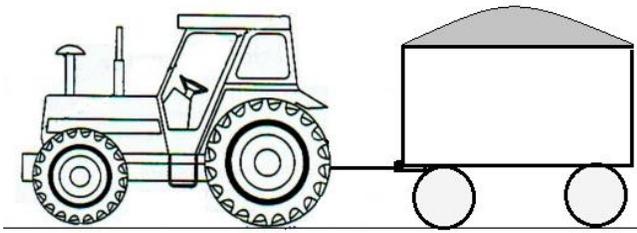


Figura 1.

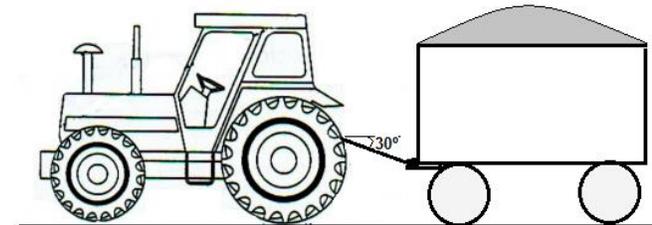


Figura 2

Datos del tractor:	
Masa total: 4500 kg diseño 2WD	Distancia entre ejes: 2800 mm
a_1 : 80 cm a_2 : 40 cm	r_1 : 0,75 m
Y_g : 0,65 m	x_l : 400 mm
Trocha trasera: variable de 1,4 a 1,9 m	Hb 1: 40 cm
Trocha delantera: variable de 1,4 a 2 m	Hb 2: 80 cm
Longitud total: 3200 mm	PL máximo: 7 valijines de 30 kg c/u.

Datos de la tolva:
Capacidad máxima 8000 kg.
Tren delantero vasculante
Largo total 4 m
Trocha: 1,7 m

- a) Calcular la fuerza límite necesaria (T) que deberá ejercerle el acoplado para dejar el tractor en equilibrio inestable (considerar el tractor tiene cuatro valijines sobre el tren delantero). Figura 1. Rta: 11460 kg.
- b) Suponiendo ahora que existe la posibilidad de vincular la barra de tiro del acoplado a una segunda boca de enganche del tractor ubicada más arriba (figura 2) formando la F un ángulo de 30° respecto de la horizontal. ¿Cuál será el valor de la fuerza límite (F) que podrá desarrollar el tractor en esta condición? Considerar el tractor sin lastres. Rta: 4720 kg.

c) Suponiendo que la única posibilidad de vincular el acoplado al tractor es la de la figura 2 y quisiéramos realizar una fuerza T de la intensidad del inciso a. ¿Cuál será el PL que se debe agregar sobre el eje delantero para evitar el vuelco anteroposterior? Rta: 1884 kg

Ejercicio Nº 8.

En un *feed lot* se estudia la posibilidad de instalar una pala de carga a un tractor empleado para múltiples tareas, como por ejemplo la siembra de maíz.

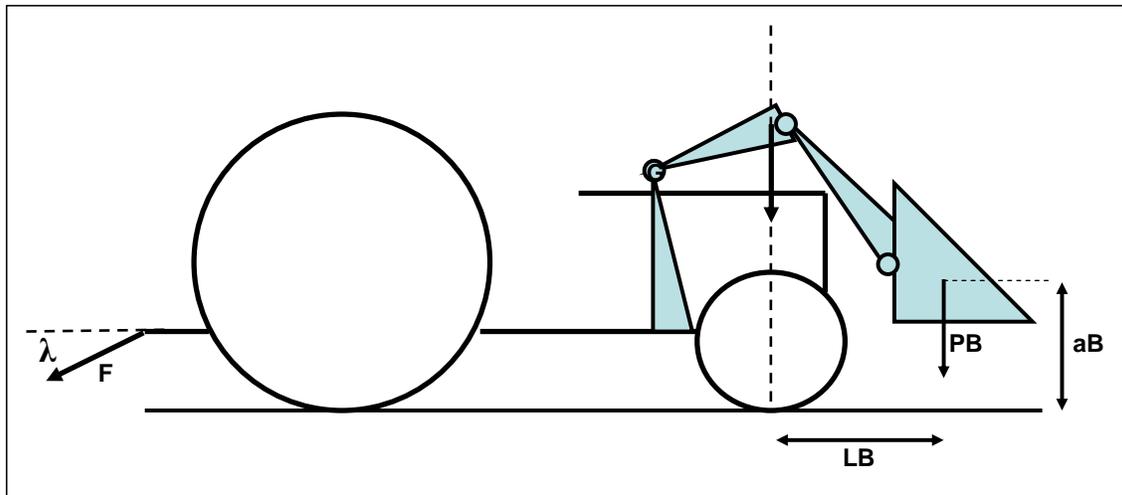
a) Se desea conocer el peso adherente trasero cuando el tractor está sometido a un esfuerzo de tracción (F) con y sin la pala colocada. Considere el tractor lastrado.

Rta: Qadh s/p: 5819 kg. Qadh c/p: 5700 kg.

b) También se desea saber si la pala tendrá algún efecto respecto al ángulo límite de vuelco anteroposterior mientras se realiza la confección y pisado del silo. Teniendo en cuenta ambos aspectos, ¿aconsejaría usted la colocación de la pala?

Rta: α_{lim} s/p: $48^\circ 48'$ Rta: α_{lim} c/p: 55°

Debe tenerse en cuenta que la resultante del peso del bastidor de la pala posee la misma recta de acción que Q_2 , no así el balde de la misma, y que al colocarse la pala, el centro de gravedad del tractor sufre un desplazamiento hacia adelante de 0,20 m.



Datos técnicos del tractor	
Potencia	120 CV
Tracción	2WD
Peso total s/lastre	5224 kg
Peso total c/lastre	6280 kg
Distancia e/ejes	278 cm
Trocha trasera	180 – 220 cm
Altura barra de tiro	44 cm
Largo barra de tiro	70 – 100 cm
Altura centro gravedad	70 cm
Distancia eje trasero al centro de gravedad	80 cm
Datos técnicos Pala cargadora	
Peso bastidor (G)	705 kg

Peso balde	237 kg
Altura del balde en reposo (aB)	80 cm
Distancia eje delantero/balde en reposo (LB)	50 cm

$$\mathbf{F} = 2000 \text{ kg} \quad \boldsymbol{\lambda} = 30^\circ$$