



CURSO DE MECANICA APLICADA

MATERIALES Y SU ENSAYO

Actividad práctica

2019

Ensayos de materiales

Ejercicio N° 1: Realizando un ensayo de tracción sobre una probeta de sección circular de acero SAE 1010 se obtienen los siguientes resultados:

Diámetro inicial (do)	16,1 mm
Diámetro mínimo después de la rotura (df)	9,4 mm
Longitud inicial (Li)	161 mm
Longitud final (Lf)	203 mm
Carga de Fluencia superior (Pf)	57000 N
Carga Máxima (P máx)	98000 N

Calcular:

- a) Tensión o Límite de Fluencia σ_f Rta: 28000 N/cm²
- b) Resistencia a la Tensión σ_r Rta: 48138 N/cm²
- c) Alargamiento porcentual δ % Rta: 26,09%
- d) Estricción porcentual Ψ % Rta: 65,91%

Ejercicio N° 2: En un ensayo de tracción de un acero SAE 1010 torsionado se obtuvieron los siguientes resultados:

P (N)	S (N/m ²)	ϵ
5000	31,57	0
18000	113,56	0,0003
25000	157,86	0,0005
36000	227,32	0,0008
50000	315,72	0,0012
59000	372,55	0,0015
70000	442,01	0,0020
77000	486,21	0,0025
81000	511,47	0,0030
83000	524,1	0,0035
85000	536,73	0,0040
86000	543,04	0,0045
87750	554,09	0,0050

Diámetro inicial (do)	14,2 mm
Diámetro mínimo después de la rotura (df)	9,55 mm
Longitud inicial (Li)	142 mm
Longitud final (Lf)	158 mm
Carga Máxima (P máx)	102000 N

Calcular:

- a) Tensión o Límite de Fluencia $\sigma_f (0,2)$ en forma gráfica.
- b) Resistencia a la Tensión σ_r Rta: 64407 N/cm^2
- c) Alargamiento porcentual $\delta \%$ Rta: $11,27\%$
- d) Estricción porcentual $\Psi \%$ Rta: $54,77\%$

Ejercicio Nº 3: Calcular la dureza Brinell (HB) de una pieza de aluminio que al emplear una bolilla de 5 mm, una carga de 500 kg presenta una impronta de diámetro igual a 2,5 mm.

Rta: $95 \text{ kg/mm}^2 = 9503 \text{ kg/cm}^2$

Ejercicio Nº 4: Qué diámetro resultante presenta la impronta en una pieza de acero que posee una dureza de 180 kg/mm^2 cuando el ensayo de dureza Brinell se realiza con una bolilla de 10 mm y una carga de 5000 kg.

Calcular la resistencia a tracción estimada.

Se destaca que a partir del valor de la dureza Brinell es posible estimar la resistencia a la tracción (de materiales que no tengan tratamiento superficiales de dureza) mediante la siguiente expresión.

$$\sigma_t = 0,35 \text{ HB (kg/mm}^2)$$

Rta: $5,67 \text{ mm}$

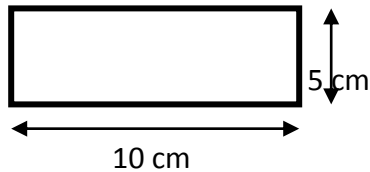
Ejercicio Nº 5: Un material con una dureza Brinell de $155,61 \text{ kg/mm}^2$ se ensaya con una bolilla de 10,00 mm y deja una impronta de 4,80 mm. Calcular la carga aplicada e indicar de que tipo de material se trata.

Rta: 3000 kg .

Tracción y corte

Ejercicio Nº 1: Una pieza de acero como la de la figura esta sometida a tracción con un esfuerzo de 12000 N.

- Calcular el σ_{trabajo} y verificar si resiste siendo $\sigma_{\text{adm}} = 10000 \text{ N/cm}^2$. *Rta: 240 N/cm²*
- ¿Qué posición debe adoptar para resistir mejor?
- ¿La pieza está bien dimensionada?



Ejercicio Nº 2: Calcular el esfuerzo de tracción que puede resistir una barra de acero que tiene un área de 12 cm^2 y un límite de fluencia de 24000 N/cm^2 . Considerar un coeficiente de seguridad $C = 2,6$ *Rta: 110769 N*

Ejercicio Nº 3: Dimensionar una pieza de acero para soportar una carga de tracción de 45000 N y que tiene un $\sigma_{\text{adm}} = 12000 \text{ N/cm}^2$.

Para las siguientes secciones:

- Circular. *Rta: $r = 1,09 \text{ cm}$*
- Cuadrada. *Rta: $l = 1,93 \text{ cm}$*
- Rectangular con una altura del doble de su base. $b = 1,37 \text{ cm}$ $a = 2,74 \text{ cm}$

Ejercicio Nº 4: Un perno de 4 cm de diámetro trabajando de la manera indicada en las figuras 5a y 5b es de acero con un $\tau_{\text{adm}} = 4/5 \sigma_{\text{adm}}$. $\sigma_f = 24000 \text{ N/cm}^2$

Se adopta un coeficiente de seguridad $C = 3$.

Se desea saber cual es la carga P_{max} que puede soportar en las condiciones mostradas en las dos figuras.

Rta a: 80425 N Rta b: 160849 N

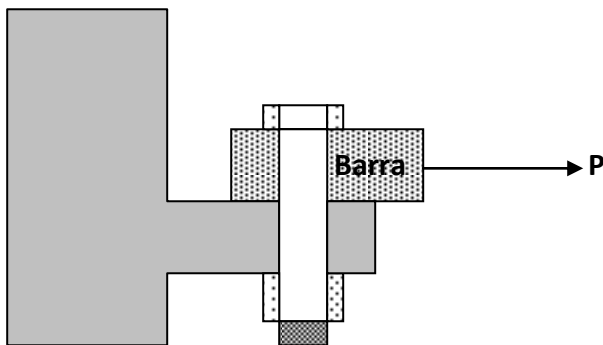


Figura 5^a

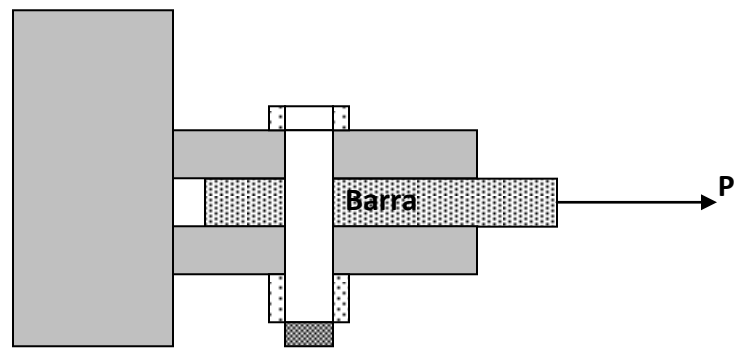


Figura 5 b

La barra B es de un acero cuyo $\sigma_{\text{adm}} = 10000 \text{ N/cm}^2$. Calcular el ancho b de la barra B si $h = 20 \text{ mm}$. (Para el segundo caso). *Rta: 12,04 cm*

Ejercicio Nº 5: En la siguiente figura se muestra (visto en corte lateral) un arco flexible de un cincel utilizado para labranza vertical del suelo. El mismo consta de una reja responsable del laboreo, un arco (montante) que vincula dicha reja con la estructura del implemento (bastidor), la estructura propiamente dicha, una bisagra a través de la cual pivota el arco con respecto al bastidor y en el extremo un tornillo que actúa como perno fusible evitando que el arco rote y se desplace hacia atrás levantándose.

En función a los siguientes datos:

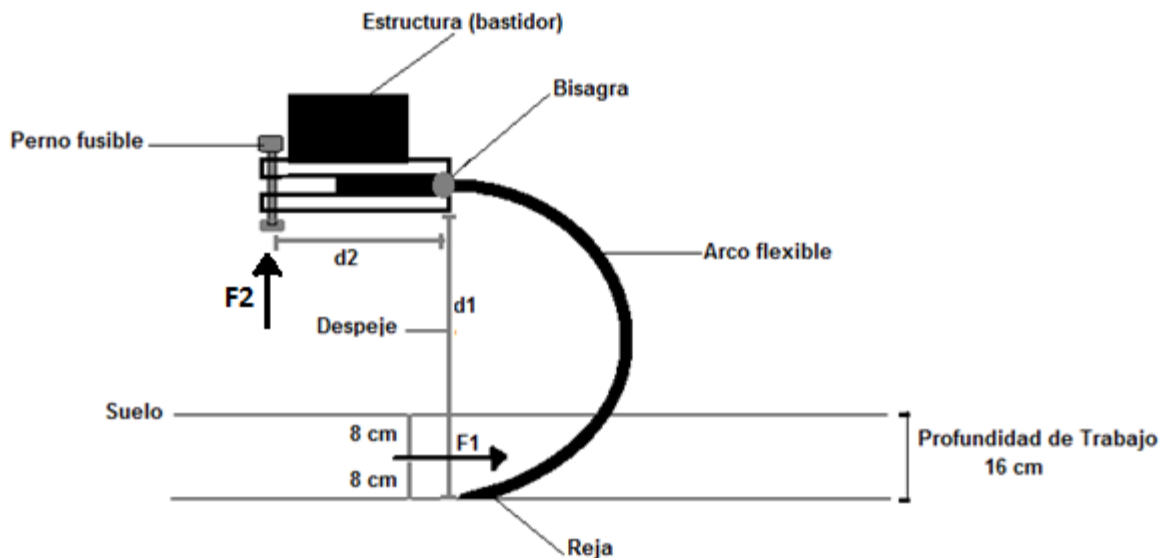
Despeje: 63 cm (altura entre la punta de la reja y la parte inferior de la estructura)

Diámetro del perno: 0,8 cm

σ_f : 2500 Kg/cm²

$\sigma_{\text{máx}}$: 4000 Kg/cm²

d2: 20 cm



Determinar:

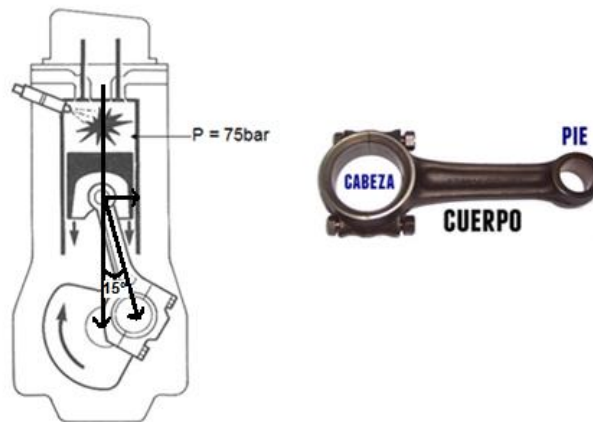
1) a- Si el perno actúa como fusible, es decir, protegiendo a otra pieza como es el arco para que este no se deforme. Cuáles de las tensiones brindadas obtenidas a partir de un ensayo utilizaría para la realización de los cálculos. Por qué?

b- A qué tipo de esfuerzo estará sometido el perno. Para los cálculos considerar que el σ_{adm} es igual a la tensión seleccionada en el punto anterior.

2) Calcular la fuerza máxima que soporta el perno F_2 ?

3) Cual será el esfuerzo que deberá ejercer el suelo (F_1) sobre el arco para que el perno fusible se corte.

Ejercicio Nº 6: Dimensione (cuál debería ser el área que debe tener la biela en la parte más delgada) la biela de un motor a partir de los datos que se describen a continuación sabiendo que la máxima fuerza la recibe 15° luego del PMS.



Datos: $Z=6$; $V_{cc}: 84,39 \text{ cm}^3$
 $r_c: 17:1$; Carrera: 130 mm
 $n: 2380 \text{ v/min}$; Ch: 33 l/h
 $\sigma_f: 4234,7 \text{ kg/cm}^2$; C: 2,5
 $\sigma_{m\acute{a}x}: 7000 \text{ Kg/cm}^2$

Unidades: 1 bar= 1 Kg/cm²

Ejercicio Nº 7: Un productor le solicita asesoramiento a usted ante la necesidad de realizar el reemplazo de la barra de tiro de su tractor debido a que, se encuentra actualmente colocada presenta por el transcurso de los años deformaciones y desgaste, antes la eventualidad de un posible accidente tiene que recurrir a la compra de una nueva. Consulta con un proveedor de la zona y le manifiesta que tiene disponible solo tres barras de tiro con diferentes dimensiones como pueden verse en la figura 1a, 1b y 1c. Todas están constituidas de acero 1010 laminado según SAE y cuyo diagrama de ensayo se presenta a continuación. Otros datos del ensayo son: Diámetro inicial de la probeta 20 mm y final de 11,1 mm. Longitud inicial 200 mm y final 268,38 mm. Coeficiente de seguridad 3. El esfuerzo de tracción a la que estará sometida la barra es de 5000 kg.

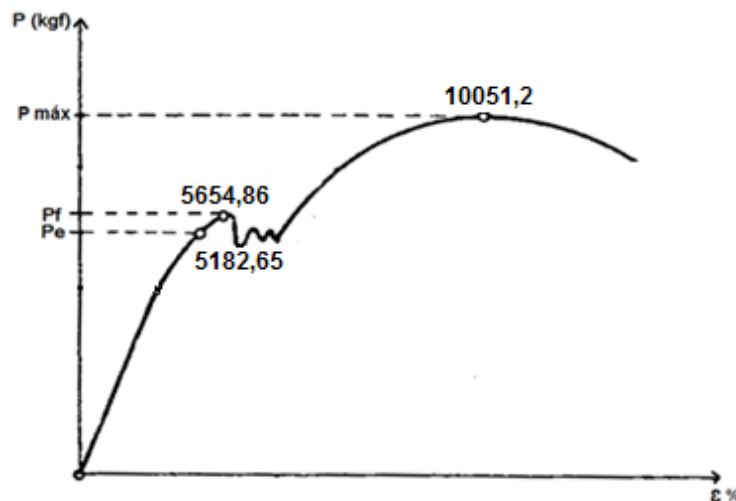


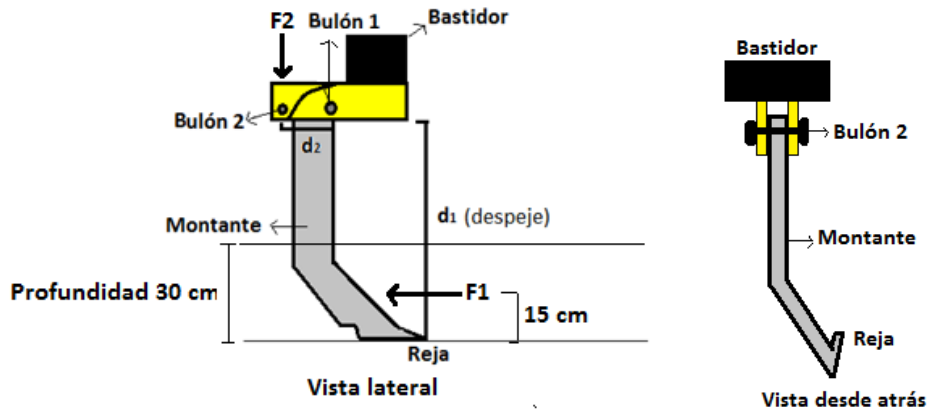
Fig. 1

	1a	1b	1c
Long. Total	55 cm	55 cm	55 cm
Espesor	12 mm	20mm	30 mm
Ancho	50 mm	50 mm	50 mm
Precio (\$)	2500	5000	7500

Calcular:

- De las tres posibles barras de tiro disponibles y con los datos que se adjuntan cuál recomendaría? Además de argumentar mediante cálculos, justifique su elección.
- Con Que valor de esfuerzo la barra tendría una deformación permanente.

Ejercicio N° 8: El siguiente esquema representa un montante rígido inclinado comercialmente conocido como “Paratil”, utilizado especialmente para la descompactación de los suelos a nivel subsuperficial.



$d_1 = 660 \text{ mm}$
 $d_2 = 120 \text{ mm}$
 $\varnothing_1 = 1,7 \text{ cm}$
 $\varnothing_2 = 1,4 \text{ cm}$

$\sigma_f = 2500 \text{ kg/cm}^2$ (considérelolo igual al σ_{trabajo})
 $\sigma_{\text{máx}} = 4000 \text{ kg/cm}^2$
 $\zeta_{\text{máx}} = 4/5 \sigma_{\text{máx}}$

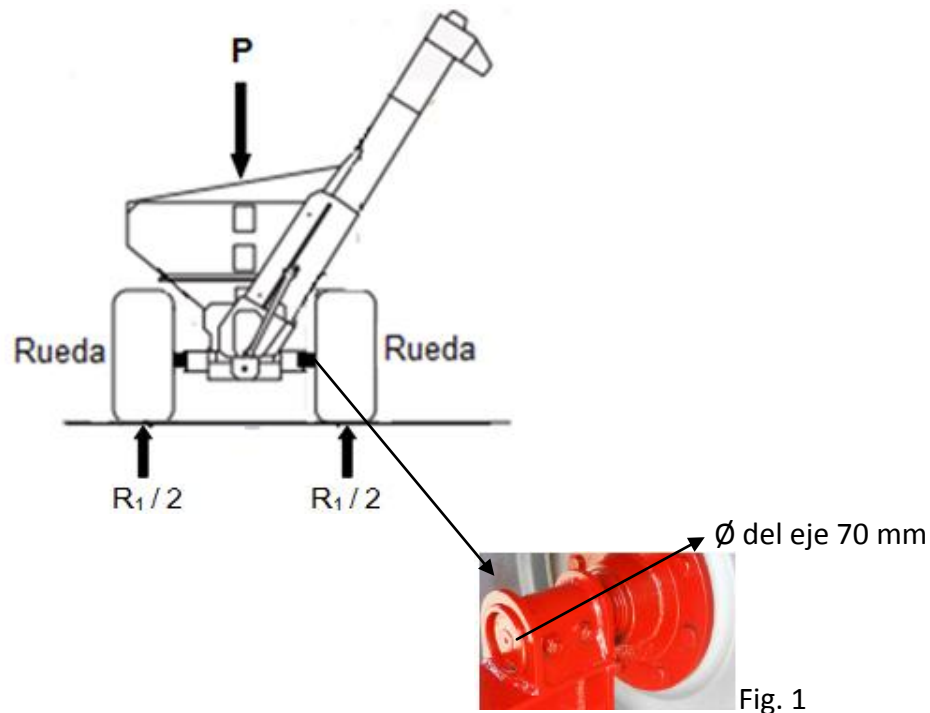
En función a los datos existentes calcular:

- A qué tipo de esfuerzo está sometido el bulón 2 (perno fusible) y porqué?
- Cuál será la magnitud de la fuerza máxima que soporta el bulón 2 cuando está sometido al esfuerzo definido en a)?
- Cuál será el valor del esfuerzo que debe soportar el suelo (F_1) antes de romperse el bulón 2?

Ejercicio Nº 9: El siguiente esquema representa una tolva autodescargable (vista de frente) utilizada durante el proceso de cosecha de granos para el transporte del material desde la cosechadora hasta el lugar de descarga, siendo este silo bolsa o camiones. Las especificaciones técnicas encontradas en un folleto comercial son las siguientes: Masa de la tolva en vacío 4850 kg, carga máxima 25000 kg, tiempo de descarga 3,3 min, \varnothing tubo de descarga 840 mm, eje de tubo de acero aleado con puntas cambiables y mazas de acero forjado (vincula la estructura de la tolva con los ruedas Fig. 1) que presenta las siguientes características: σ máxima 4000 kg/cm²; τ máx 3500 kg/cm².

Rodados de alta flotación (24.5×32). Demanda de potencia rotacional a través de la TPP categoría I. Recomendación del fabricante: tractor de 40 a 60 CV en terrenos normales y de 60 a 80 CV en terrenos blandos.

Importante, si bien el eje está sometido principalmente al esfuerzo de flexión, en este caso particular no deberá ser tenido en cuenta.



- Indicar a qué tipo de esfuerzo está sometido el eje. Justifique.
- En función a la carga que debe soportar cada punta de eje, comprobar si con las dimensiones de la pieza del esquema, dicho esfuerzo puede ser resistido.
 Considere que el σ_{adm} o $\tau_{adm} = \sigma_{máx}$ o $\tau_{máx} / 4$ (coeficiente de seguridad).
- Según los cálculos precedentes, determine si la pieza está subdimensionada, correctamente dimensionada o sobredimensionada.
- Si el diámetro del eje no es el adecuado para la carga que debe soportar, calcule cuál sería el correcto.