

PROBLEMAS FUNDAMENTOS

1

1

coef Resist $\rightarrow K = 550 \text{ MPa}$

exp. endurecimiento
deformación $\rightarrow m = 0.22$

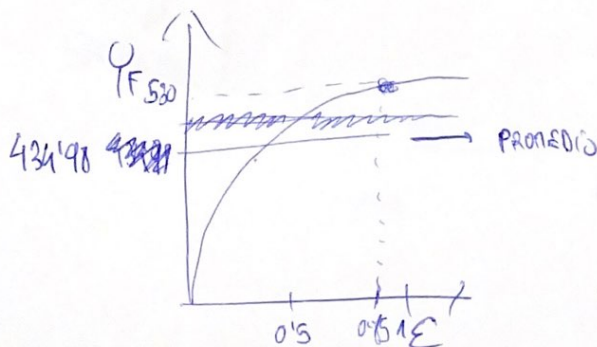
ESFUERZO REAL $\rightarrow \epsilon = 0.85$

ESFUERZO DE FLUENCIA ? $\rightarrow \sigma_F = K \cdot \epsilon^m$

ESFUERZO DE FLUENCIA
PROMEDIO $\rightarrow \bar{\sigma}_F = \frac{K \cdot \epsilon^m}{1+m}$

$$\sigma_F = 550 \text{ MPa} \cdot 0.85^{0.22} = 530.68 \text{ MPa}$$

$$\bar{\sigma}_F = \frac{550 \text{ MPa} \cdot 0.85^{0.22}}{1 + 0.22} = 434.98 \text{ MPa}$$



②

$$K = 850 \text{ MPa}$$

$$n = 0.3$$

$$l_i = 100 \text{ mm}$$

$$l_f = 157 \text{ mm}$$

$$\sigma_F?$$

$$\bar{\sigma}_F?$$

$$\sigma_F = K \cdot \epsilon^n$$

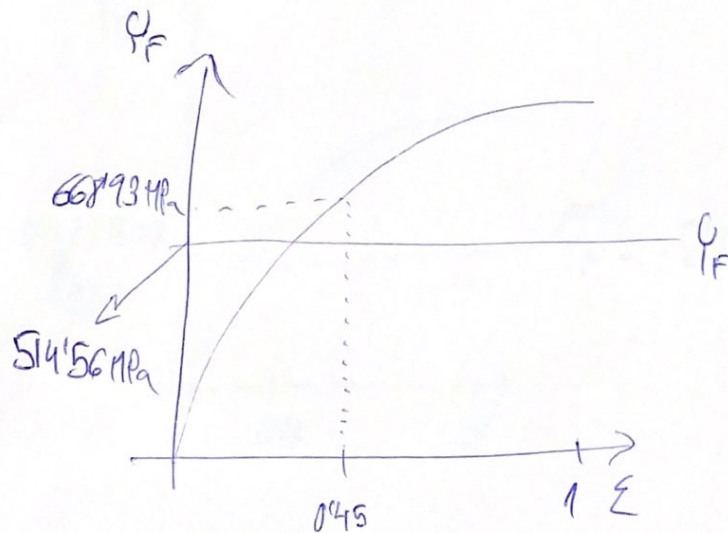
TIENGO K y n, NECESITO ϵ :

$$\epsilon = \ln\left(\frac{l_f}{l_i}\right)$$

$$\epsilon = \ln\left(\frac{157}{100}\right) = 0.45$$

$$\sigma_F = 850 \times 0.45^{0.3} = 668.93 \text{ MPa}$$

$$\bar{\sigma}_F = \frac{850 \times 0.45^{0.3}}{1 + 0.3} = 514.56 \text{ MPa}$$



3

3

$$K = 35000 \text{ lb/in}^2 \quad \left| \begin{array}{l} \sigma_{IF} ? \\ \bar{\sigma}_{IF} ? \end{array} \right.$$

$$n = 0.26$$

$$l_i = 2$$

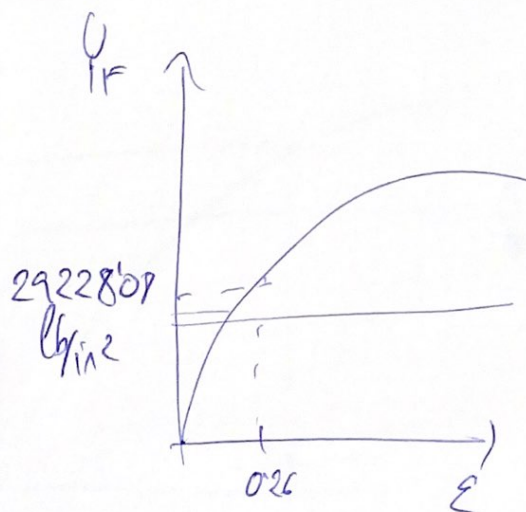
$$l_p = 3.3$$

MISMO QUE EL SUPERIOR

$$\epsilon = \ln\left(\frac{3.3}{2}\right) = 0.5$$

$$\sigma_{IF} = 35000 \text{ lb/in}^2 \cdot 0.5^{0.26} = 29228.08 \text{ lb/in}^2$$

$$\bar{\sigma}_{IF} = \frac{35000 \text{ lb/in}^2 \cdot 0.5^{0.26}}{1 + 0.26} = 23196.89 \text{ lb/in}^2$$



$$\bar{\sigma}_{IF} = 23196.89 \text{ lb/in}^2$$

4

4

$K = 40000 \text{ lb/in}^2$

$n = 0.19$

$l_c = 3 \text{ in}$

$l_f = 15 \text{ in}$

$\phi = 2.5 \text{ in}$



DIAMETRO
PROPÓSITO !!
NO VOCE PÁ NA

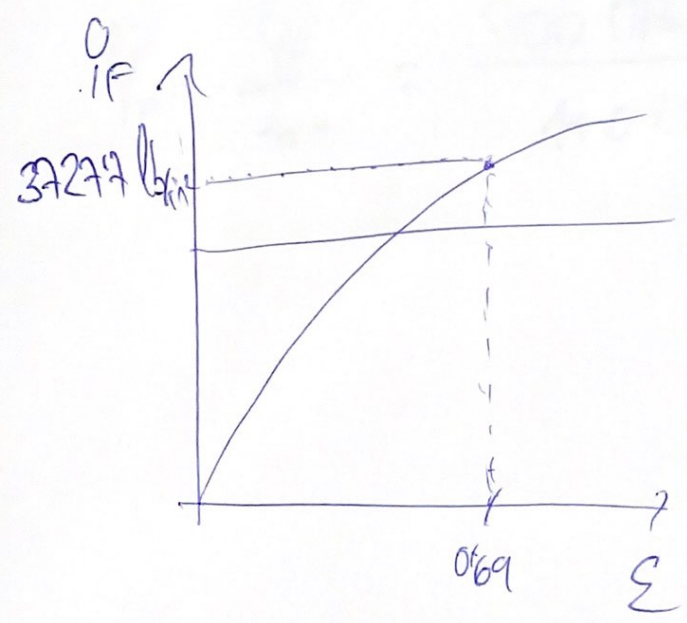
$\sigma_{IF}?$
 $\bar{\sigma}_{IF}?$

IGUAL QUE LA
SUPERIOR

$\epsilon = \ln\left(\frac{3}{1.5}\right) = 0.69$

$\sigma_{IF} = 4000 \text{ lb/in}^2$
 $\times 0.69^{0.19} =$
 3727.70 lb/in^2

$\bar{\sigma}_{IF} = \frac{4000 \text{ lb/in}^2 \times 0.69^{0.19}}{1 + 0.19}$
 $= 3132.52 \text{ lb/in}^2$



$\sigma_{IF} = 3132.52 \text{ lb/in}^2$

5

5

$$K = 700 \text{ MPa}$$

$$n = 0.27$$

$$\sigma_{IF} ?$$

$$\sigma_{IF} ?$$

"Si se sistema ~~para~~ a un

σ_{IF} IGUAL A K " \rightarrow FRASE
ENCUADRO

$$\sigma_{IF} = 700 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{IF} = \frac{K \cdot \epsilon^n}{1+n}$$

$$\sigma_{IF} = K \cdot \epsilon^n$$

ES ESTO !!

YA ME CO DAN :)

$$\sigma_{IF} = \frac{\sigma_{IF}}{1+n} = \frac{700 \text{ MPa}}{1+0.27} = 551.18 \text{ MPa}$$

6

6

DETERMINE EL VALOR DE ~~M~~ CUANDO

$$\bar{U}_F \text{ ES } \frac{3}{4} \text{ DE } U_F$$

↓ ECUACIÓN ORPEMÁTICA DE ESTO:

$$(1) \quad \bar{U}_F = \frac{3}{4} U_F \quad \text{O} \quad \bar{U}_F = 0.75 \cdot U_F$$

$$\bar{U}_F \text{ TAMBIÉN ES ESTO: } \bar{U}_F = \frac{K \cdot \epsilon^m}{1+m}$$

COMO EN EL EJERCICIO ANTERIOR, SUSTITUYO $K \cdot \epsilon^m$ POR

U_F (PORQUE U_F ES $U_F = K \cdot \epsilon^m$)

$$\bar{U}_F = \frac{K \cdot \epsilon^m}{1+m} = \frac{U_F}{1+m} \quad (2)$$

IGUALAMOS ~~ESTAS~~ ~~AMBAS~~ EN LA EC. 2 ~~CON~~ CON LA

1 :

$$\frac{U_F}{1+m} = \frac{3}{4} U_F$$

SIMPLIFICO $\frac{4}{1+m}$:

$$\frac{\cancel{4}}{1+m} = \frac{3}{4} \cancel{4} \Rightarrow \frac{\cancel{1}}{1+m} = \frac{3}{\cancel{4}}$$

PRODUCTOS EN CRUZ: ¡¡¡¡¡

$$a(b+c) = ab+ac$$

$$4 = 3(1+m) = 3 \times 1 + 3 \times m = 3+3m$$

$$4 = 3+3m \rightarrow 4-3 = 3m$$

ma

$$1 = 3m$$

$$m = \frac{1}{3} = 0,33$$

7

8

$$K = 35000 \text{ lb/in}^2$$

$$n = 0.4$$

$$Y_F = 20000 \text{ lb/in}^2$$

CANTIDAD DE REDUCCIÓN?

↓

SE REFIERE A LA
DEFORMACIÓN

↓

ϵ

$$\sigma_F = \frac{K \cdot \epsilon^n}{1+n} \quad \frac{20000}{\cancel{35000}} = \frac{35000 \cdot \epsilon^{0.4}}{1+0.4}$$

$$20000 (1+0.4) = 35000 \epsilon^{0.4}$$

$$28000 = 35000 \epsilon^{0.4}$$

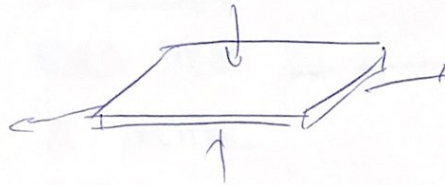
$$\sqrt[0.4]{\frac{28000}{35000}} = 0.572$$

NOS PREGUNTAN REDUCCIÓN DE ÁREA $\rightarrow \epsilon$

$$\ln\left(\frac{A_i}{A_f}\right) = 0.572$$



AL ESTIRARSE LA LAMINA
LA ESPESOR/SECCIÓN (AREA)
SE COMPRIME



FOR PANTO $\frac{A_i}{A_0}$

~~PROBLEMA~~ EXPONENCIAL EN BASE E A TODO PARA EINHAR

el ln:

$$\cancel{e}^{\ln\left(\frac{A_i}{A_f}\right)} = e^{0.572} \quad \swarrow \text{CALCULADORA}$$

$$\frac{A_i}{A_f} = e^{0.572} = 1.77$$

$$\frac{\Delta_i}{\Delta_F} = 1.77 \rightarrow \Delta_F = \frac{\Delta_i}{1.77}$$

$$\Delta_F = \frac{1}{1.77} \cdot \Delta_i = 0.564 \cdot \Delta_i$$

↑
CALCULADORA
PARA SACAR
EL DECIMAL
(%)

EN OTRAS PALABRAS:

$$\Delta_F = 56.4\% \Delta_i$$

8

11

DOS PARES:

$$\left\{ \begin{array}{l} 1 \rightarrow \sigma_F = 217 \text{ MPa}, \quad \epsilon = 0.35 \\ 2 \rightarrow \sigma_F = 257 \text{ MPa}, \quad \epsilon = 0.68 \end{array} \right.$$

ES EL MISMO MATERIAL EN LA MISMA

PROBETA \rightarrow (LO PONE A SUJECIÓN) !!

MISMO MATERIAL \Rightarrow MISMA K y m

2 EQ. DOS INCOGNITAS \rightarrow PARES CAUSAS:

$$\sigma_F = K \cdot \epsilon^m$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 217 = K \cdot 0.35^m \quad (1) \\ 257 = K \cdot 0.68^m \quad (2) \end{array} \right.$$

ESTE LO DIGO DE TODAS LAS FORMAS
POSIBLES PARA AYUDAROS A PRACTICAR ☺

IGUALACIÓN (A), REDUCCIÓN (B), SUSTITUCIÓN (C)

Ⓐ igualdad:

AISSO K EN LA

12

$$\begin{cases} 217 = K \cdot 0'35^m & (1) \\ 257 = K \cdot 0'68^m & (2) \end{cases}$$

EQ. (1) y EQ (2)

$$217 = K \cdot 0'35^m \rightarrow$$

$$K = \frac{217}{0'35^m}$$

$$257 = K \cdot 0'68^m \rightarrow$$

$$K = \frac{257}{0'68^m}$$

IGUALO LAS K'S:

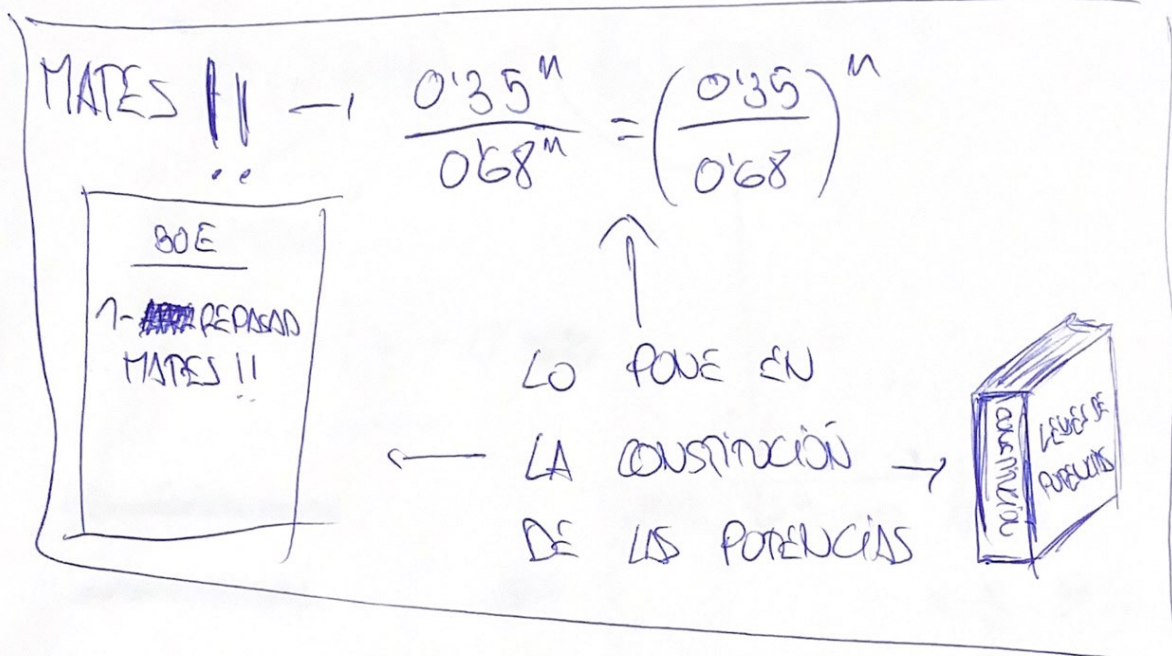
$$\frac{217}{0'35^m} = \frac{257}{0'68^m}$$

PRODUCTOS EN CRUZ:

$$217 \cdot 0'68^m = 257 \cdot 0'35^m$$

NE INTERESA PENER CAS 2 M'S AL MISMO LADO
DEL IGUAL, ASI QUE NE LLEVU EL (257) A UN
LADO Y EL (0'68^m) AL OTRO

$$\frac{217}{257} = \frac{0.35^m}{0.68^m}$$



$$\frac{217}{257} = \left(\frac{0.35}{0.68}\right)^m \rightarrow 0.844 = (0.515)^m$$

DESCUBRIR LA M ES UN TINGLADO, UNOS

ALLA \rightarrow LN DE TODO \rightarrow ES DECIR

SI TENGO

$$A = B \rightarrow \ln(A) = \ln(B)$$

$$0.844 = 0.515^m$$

$$\ln(0.844) = \ln(0.515^m)$$

← CALCULADORA

$$\ln(0.844) = -0.177$$

~~LAS UNIDADES M~~

~~SUS LEYES~~

OTRA LEY → $\ln(A^B) = B \cdot \ln(A)$

MEMORIZADLA! MARKS ♥

$$-0.177 = m \cdot \ln(0.515)$$

← CALCULADORA ⇒ -0.664

$$-0.177 = m \cdot (-0.664)$$

AÍSLA : $m = \frac{-0.177}{-0.664} = 0.266$

VUELVO A CUALQUIERA DE LAS ECUACIONES

15

(1) ⊗ (2) (pag. 12) DONDE YA DISE

K Δ inicio =

$$K = \frac{217}{0.35^m} = \frac{217}{0.35^{0.256}} = 283'91 \text{ MPa}$$

$$\text{SOLUCIÓN} \begin{cases} n = 0.256 \\ K = 283'91 \text{ MPa} \end{cases}$$

ⓑ REDUCCIÓN → ESTA ES LA FÁCIL!
PARA ESTE SISTEMA.

$$\begin{cases} 217 = K \cdot 0.35^m & (1) \\ 259 = K \cdot 0.68^m & (2) \end{cases}$$

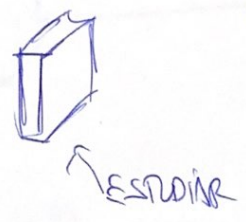
DIVIDO EQ. (1) ENTRE EQ (2), OSEA:

$$\begin{cases} A = B \\ A' = B' \end{cases} \rightarrow \frac{A}{A'} = \frac{B}{B'}$$

TRUQUI
↳ LO RESOLVE LA LEY

$$\frac{217}{257} = \frac{K \cdot 0'35^m}{K \cdot 0'68^m}$$

$$\frac{217}{257} = \frac{0'33^m}{0'68^m} \xrightarrow{\text{CONSTRUCCIÓN}} \left(\frac{0'35}{0'68} \right)^m$$



$$\frac{217}{257} = \left(\frac{0'35}{0'68} \right)^m \rightarrow \text{HAYOS LLEGADO A LO DE ANTES EN 3 LINEAS 😊}$$

SE REJUEVE IGUAL QUE LA OTRA
 pag 13-15

(c) ~~LA~~ SUSTITUCIÓN

AISLO K DE (1) y

SUSTITUYO EN (2)

$$\begin{cases} 217 = K \cdot 0.35^m & (1) \\ 257 = K \cdot 0.68^m & (2) \end{cases}$$

$$K = \frac{217}{0.35^m}$$

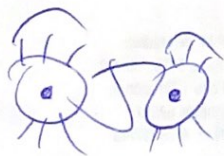
$$257 = \left(\frac{217}{0.35^m} \right) \cdot 0.68^m$$

ATENCIÓN \rightarrow $\left(\frac{217}{0.35^m} \right) \cdot 0.68^m$

COMO ES UNA MULTIPLICACIÓN PUEDE NOVER
LA PARTE DE ABAJO

$$\frac{217}{0.35^m} \cdot 0.68^m \rightarrow 217 \cdot \frac{0.68^m}{0.35^m}$$

SI FUERA SUMA NO PODRÍA



REORGANIZO CON ESTE TRUQUI

18

$$257 = 217 \cdot \left(\frac{0.68}{0.35} \right)^m \rightarrow \text{RECORREN LA CONSTRUCCIÓN}$$

REARREGLO ESTO:

$$\frac{257}{217} = \left(\frac{0.68}{0.35} \right)^m$$

HEMOS LLEGADO AL MISMO PUNTO, SOLO QUE AHORA EL LUGAR DE REVER

$$\frac{217}{257} = \left(\frac{0.35}{0.68} \right)^m, \text{ LO REVERO AL REVER}$$

PERO ES VÁLIDO IGUAL PORQUE SE

MANTIENE LA IGUALDAD, ES COMO SI ME

DIGO QUE $\boxed{\frac{1}{4} = \frac{2}{8}}$ y $\boxed{\frac{4}{1} = \frac{8}{2}}$

$\frac{1}{4}$ y $\frac{4}{1}$ NO ES LO MISMO PERO LA EXPRESIÓN (IGUALDAD) ES CIERTA, SIGUEN SIENDO IGUALES \rightarrow ¡ATENCIÓN!

9) ES IGUAL QUE EL SUPERIOR!

19

REPETIMOS



$$\begin{cases} 43608 = k \cdot 0'29^m & (1) \\ 52048 = k \cdot 0'85^m & (2) \end{cases}$$

REDUCCION

$$\frac{43608}{52048} = \frac{\cancel{k} \cdot 0'29^m}{\cancel{k} \cdot 0'85^m}$$

$$\frac{43608}{52048} = \left(\frac{0'29}{0'85} \right)^m$$

$$0'838 = 0'318^m$$

$$\ln(0'838) = \ln(0'318^m)$$

$$\ln(0.838) = m \ln(0.318)$$

CALCULADORA PARA COS ln

$$-0.177 = m \cdot (-1.146)$$

$$m = \frac{-0.177}{-1.146} = 0.154$$

ASLO K DE (1) Y RESUELVO

$$43608 = K \cdot 0.27^m \rightarrow K = \frac{43608}{0.27^m}$$

$$K = \frac{43608}{0.27^{0.154}} = 53350.272 \text{ lb/in}^2$$

10

$$l_i = 150 \text{ mm}$$

$$v = 0.1 \text{ m/s}$$

$$l_f = 200 \text{ mm}$$

GRÁFICO DE VELOCIDAD DE DEFORMACIÓN EN FUNCIÓN DE LA LONGITUD:

$$\dot{\epsilon} = \frac{v}{l}$$

FORMULA DE APURES

DE 10 en 10 mm

$$\dot{\epsilon} = \frac{0.1 \text{ m/s}}{150 \text{ mm}}$$

OSIPRO! NO PUEDE OPERAR
CON m y mm



↓
TODO A mm
(O A METROS SI QUERÉS)

$$\dot{\epsilon} = \frac{100 \text{ mm/s}}{150 \text{ mm}} = 0.67 \text{ s}^{-1}$$

$$\dot{\epsilon} = \frac{100 \text{ mm/s}}{160 \text{ mm}} = 0.63 \text{ s}^{-1}$$

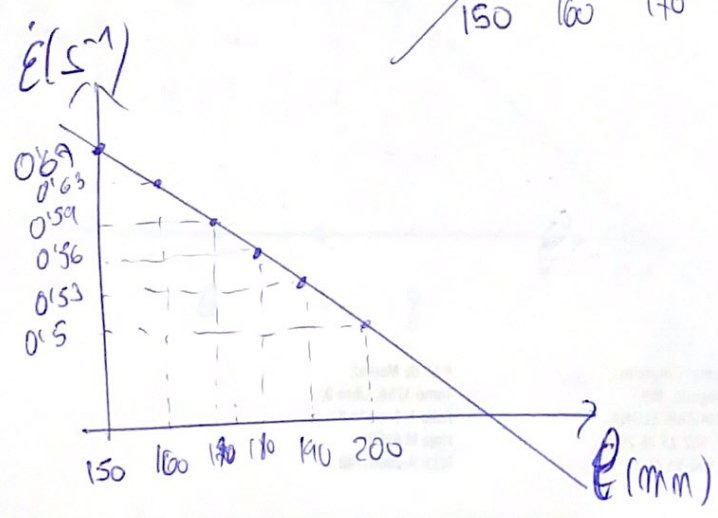
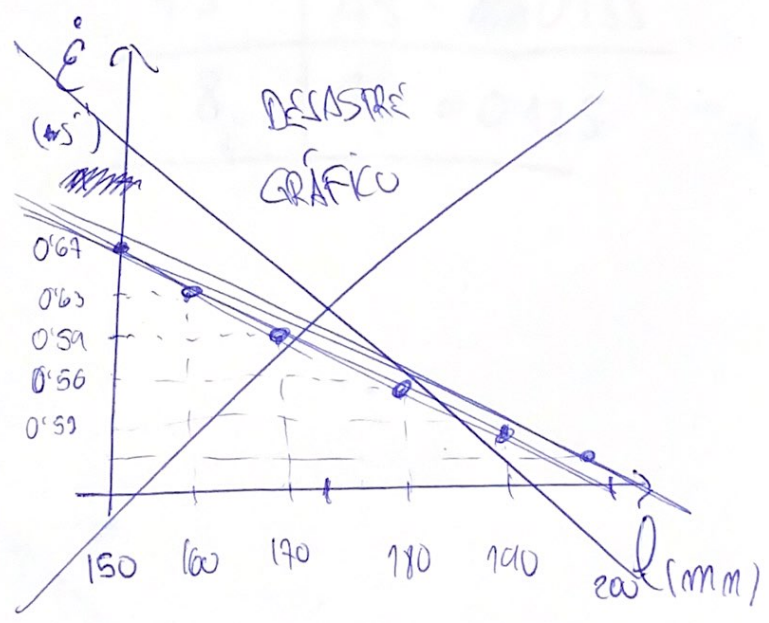
$$\dot{\epsilon} = \frac{100 \text{ mm/s}}{170 \text{ mm}} = 0.59 \text{ s}^{-1}$$

$$\dot{\epsilon} = \frac{100 \text{ mm/s}}{180 \text{ mm}} = 0.56 \text{ s}^{-1}$$

$$\dot{\epsilon} = \frac{100 \text{ mm/s}}{190 \text{ mm}} = 0.53 \text{ s}^{-1}$$

$$\dot{\epsilon} = \frac{100 \text{ mm/s}}{200 \text{ mm}} = 0.5 \text{ s}^{-1}$$

h (mm)	$\dot{\epsilon}$ (s ⁻¹)
150	0.62
160	0.63
170	0.59
180	0.56
190	0.53
200	0.5



11) IGUAL QUE EL SUPERIOR

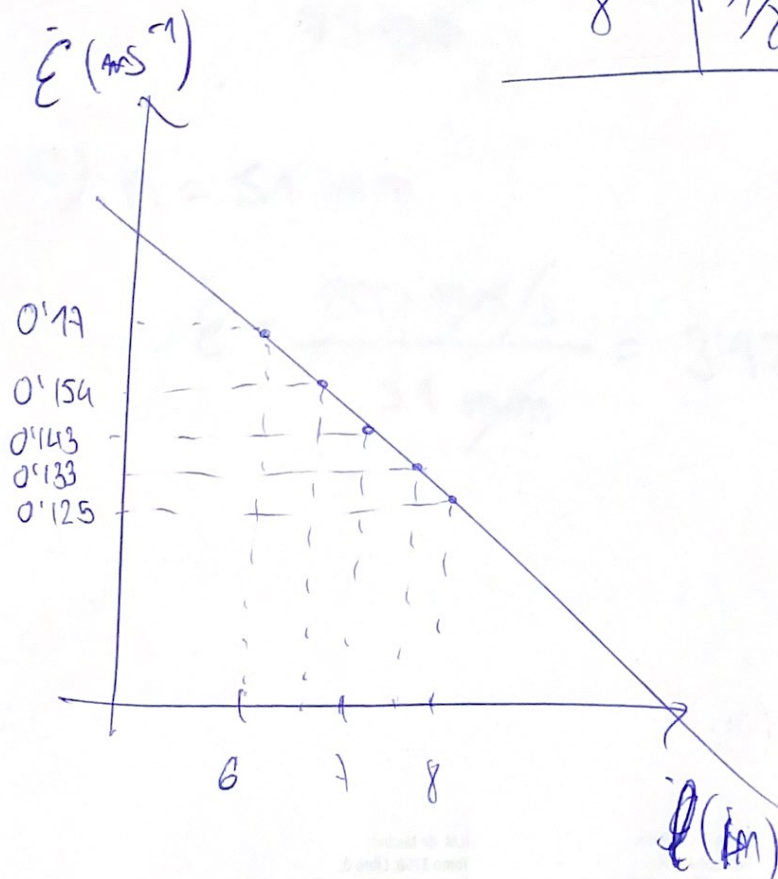
$$l_i = 6 \text{ cm}$$

$$l_f = 8 \text{ cm}$$

$$v = 1 \text{ cm/s}$$

DE MEDIA PULGADA EN MEDIA PULGADA

$l \text{ (cm)}$	$\dot{\epsilon} \text{ (s}^{-1}\text{)}$
6	$\dot{\epsilon} = \frac{1}{6} = 0.17$
6.5	$\frac{1}{6.5} = 0.154$
7	$\frac{1}{7} = 0.143$
7.5	$\frac{1}{7.5} = 0.133$
8	$\frac{1}{8} = 0.125$



12

$$h_i = 100 \text{ mm}$$

$$h_f = 50 \text{ mm}$$

$$V = 200 \text{ mm/s}$$

VELOCIDAD DE DEFORMACIÓN

PARA:

$$a) h = 100 \text{ mm}$$

$$\dot{\epsilon} = \frac{200 \text{ mm/s}}{100 \text{ mm}} = \cancel{200} 2 \text{ s}^{-1}$$

$$b) h = 75 \text{ mm}$$

$$\dot{\epsilon} = \frac{200 \text{ mm/s}}{75 \text{ mm}} = 2.67 \text{ s}^{-1}$$

$$c) h = 51 \text{ mm}$$

$$\dot{\epsilon} = \frac{200 \text{ mm/s}}{51 \text{ mm}} = 3.92 \text{ s}^{-1}$$

13

23

$$E = 30000 \text{ lb/in}^2$$

$$m = 0.15$$

$$U_F \text{ si } \dot{\epsilon} \text{ es:}$$

$$a) 0.01 \text{ s}^{-1}$$

$$U_F = 30000 \cdot (0.01)^{0.15} \\ = 15035.62 \text{ lb/in}^2$$

$$b) \dot{\epsilon} = 1 \text{ s}^{-1}$$

$$U_F = 30000 \cdot 1^{0.15} = 30000 \text{ lb/in}^2$$

$$c) \dot{\epsilon} = 100 \text{ s}^{-1}$$

$$U_F = 30000 \cdot 100^{0.15} = 59857.87 \text{ lb/in}^2$$

(14) a) PIDEN C y m

$$\begin{cases} \dot{\epsilon} = 12 \text{ s}^{-1} \\ \gamma_F = 160 \text{ mPa} \end{cases}$$

(1)

$$\begin{cases} \dot{\epsilon} = 250 \text{ s}^{-1} \\ \gamma_F = 300 \text{ Pa} \end{cases}$$

(2)

SISTEMA DE ECUACIONES

$$\begin{cases} 160 = C \cdot 12^m & (1) \\ 300 = C \cdot 250^m & (2) \end{cases} \quad \text{IGUAL QUE EJ. 8 y 9}$$

REDUCCION:

$$\frac{160}{300} = \frac{\cancel{C} \cdot 12^m}{\cancel{C} \cdot 250^m}$$

$$\frac{160}{300} = \left(\frac{12}{250} \right)^m$$

$$\ln\left(\frac{160}{300}\right) = m \cdot \ln\left(\frac{12}{250}\right)$$

$$-0'629 = m \cdot (-3'037)$$

$$m = \frac{-0'629}{-3'037} = 0'207$$

ÁTULO C EN ECUACIÓN (1) Y RESUELVO:

$$160 = C \cdot 12^m \rightarrow$$

$$C = \frac{160}{12^m} = \frac{160}{12^{0'207}} = 95'66 \text{ MPa}$$

b) $500^{\circ}\text{C} \rightarrow 600^{\circ}\text{C}$ (AUMENTO T°)

• C \rightarrow DISTINGUE \rightarrow MÁS FÁCIL DEFORMAR
(CONST) (RESIST)

• m SENSIBILIDAD \rightarrow AUMENTA \rightarrow A MÁS T°
A VELOCIDAD DEFORMACIÓN MÁS SENSIBILIDAD

ESTÁ EN LOS PUNTOS

15) IGUAL QUE LA ANTERIOR:

28

$$a) \begin{cases} 23\,000 = C \cdot 10^m \\ 45\,000 = C \cdot 300^m \end{cases}$$

REDUCCIÓN:

$$\frac{23\,000}{45\,000} = \frac{\cancel{C} \cdot 10^m}{\cancel{C} \cdot 300^m}$$

$$\frac{23\,000}{45\,000} = \left(\frac{10}{300}\right)^m$$

$$\ln\left(\frac{23\,000}{45\,000}\right) = m \cdot \ln\left(\frac{10}{300}\right)$$

ES IGUAL QUE SIEMPRE CHICOS... ME DUELE LA MANO... PODÉS RESOLVERLO VOSOTROS

RESULTADO:

$$\boxed{\begin{aligned} C &= 14601,4 \text{ lb/in}^2 \\ m &= 0,1973 \end{aligned}}$$

b) 1000 °F → 900 °E

DESCENSO T_a

C
CONST. RESIST.

DISMINUYE CUANDO AUMENTA
~~DISMINUYE T_a~~
~~EN LA T_a~~ → MÁS DIFÍCIL DEFORMAR

$$\begin{pmatrix} A + T_a - C \\ A - T_a + C \end{pmatrix}$$

m

EXP. SENSIBILIDAD
 A VELOCIDAD DE DEFORMACIÓN

→ AUMENTA CUANDO AUMENTA LA T_a → MENOS SENSIBLE

$$\begin{pmatrix} A + T_a + m \\ A - T_a - m \end{pmatrix}$$