

T5.GB.P01. Ensayo de tracción uniaxial

En un ensayo de tensión uniaxial, se tracciona una probeta con forma de husillo en una máquina. Durante el ensayo, se mide la fuerza aplicada a la probeta, F , y la longitud de una sección de calibre, L .

La tensión real, σ_t , y la deformación real, ϵ_t , se definen por:

$$\sigma_t = \frac{F}{A_0} \frac{L}{L_0} \quad \epsilon_t = \ln\left(\frac{L}{L_0}\right)$$

Donde A_0 y L_0 son el área inicial de la sección transversal y la longitud de la probeta, respectivamente. La curva de tensión-deformación real en la región más allá del límite de fluencia se suele modelar mediante:

$$\sigma_t = K \cdot \epsilon_t^m$$

En la tabla se presentan los valores de F y L medidos en un experimento.

F (kN)	24.6	29.3	31.5	33.3	34.8	35.7	36.6	37.5	38.8	39.6	40.4
L (mm)	12.58	12.82	12.91	12.95	13.05	13.21	13.35	13.49	14.08	14.21	14.48

a) (4p) Sabiendo que el área inicial de la sección transversal y la longitud de la probeta son: $A_0 = 1.25 \cdot 10^{-4} m^2$ y $L_0 = 0.0125 m$, determina los valores de los coeficientes K y m que mejor se ajustan a los datos. Explica detalladamente lo que haces

b) (1p) Calcula el error del ajuste

c) (3p) Representa en la misma gráfica los puntos dados con círculos rojos de ancho de línea 1.5 y la función de ajuste con una línea continua negra de ancho de línea 2

d) (2p) Estima la fuerza aplicada en N para una longitud de $L = 13.55 mm$. Redondea el resultado al entero más próximo

Recuerda homogeneizar las unidades

Da los resultados con 4 cifras significativas excepto donde se especifica el formato de la respuesta

Debes emplear únicamente funciones creadas en la práctica

Respuesta

a) (4p) Linealizamos la ecuación $\sigma_t = K \cdot \epsilon_t^m$ tomando logaritmos a ambos lados de la ecuación:

$$\log(\sigma_t) = m \cdot \log(\epsilon_t) + \log(K)$$

Calculamos la recta de ajuste sobre $\log(\sigma_t)$ y $\log(\epsilon_t)$ mediante la función `RegresionLineal`

```
clc, clear, clf
F = [24.6 29.3 31.5 33.3 34.8 35.7 36.6 37.5 38.8 39.6 40.4];
L = [12.58 12.82 12.91 12.95 13.05 13.21 13.35 13.49 14.08 14.21 14.48];
F = F*1000; % Paso de kN a N
L = L*1e-3; % paso de mm a m
A0 = 1.25*1e-4;
L0 = 0.0125;
```

```
sigma = (F.*L) / (A0*L0);
ep = log(L/L0);
```

% Ajuste a una curva exponencial mediante la función PowerFit

```
[a Er] = RegresionLineal(log(ep),log(sigma));
K = exp(a(2));
m = a(1);
```

```
fprintf('Los coeficientes de la función de ajuste son: K = %6.4e y m = %6.4f\n',K,m)
```

Los coeficientes de la función de ajuste son: K = 5.4948e+08 y m = 0.2085

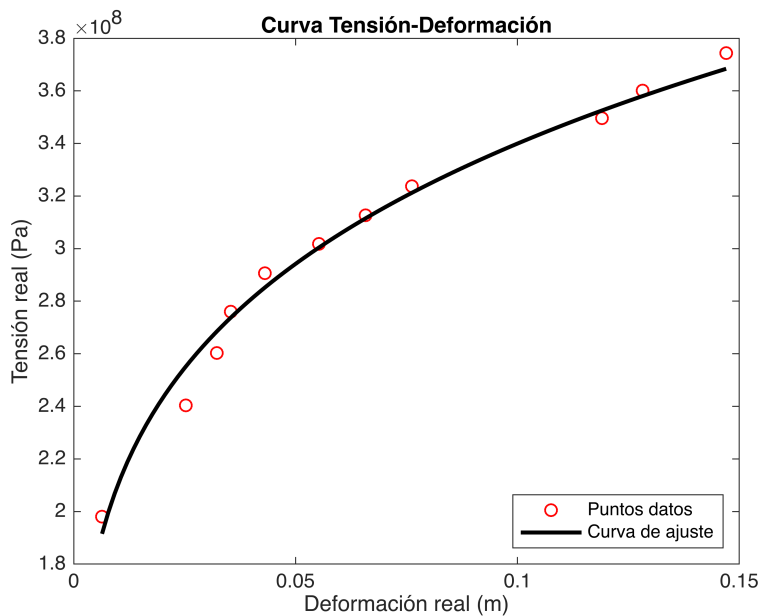
b) (1p) Error del ajuste

```
fprintf('El error del ajuste es: %6.6f\n',Er)
```

El error del ajuste es: 0.006567

c) (3p) Dibujo de la curva y los puntos

```
plot(ep,sigma,'or','LineWidth',1.5)
hold on
x = linspace(ep(1),ep(end),100);
y = K * x.^m;
plot(x,y,'-k','LineWidth',2)
legend('Puntos datos','Curva de ajuste','Location','southeast')
xlabel('Deformación real (m)')
ylabel('Tensión real (Pa)')
title('Curva Tensión-Deformación')
hold off
```



d) (2p) Fuerza aplicada en N para una longitud de $L = 13.55$ mm.

```
Lp = 13.55*1e-3;  
epp = log(Lp/L0);  
sr = K * epp.^m; % Tensión real  
Fr = sr * A0 * L0 / Lp;  
fprintf('La fuerza aplicada para L = 13.55 mm es de %.0f N\n',Fr)
```

La fuerza aplicada para L = 13.55 mm es de 37483 N