

Mecánica de Materiales II: Ensayo a tracción

Andrés G. Clavijo V., Universidad Simón Bolívar

Contenido



- Ensayo a tracción

- Comportamiento
- Módulo de Young y de Poisson
- Otros parámetros
- Límites



- Ensayos de tracción en diferentes materiales



- Gráfico obtenido de un ensayo real



- Gráfico de aceros de bajo carbono



- Diagrama real de esfuerzo - deformación

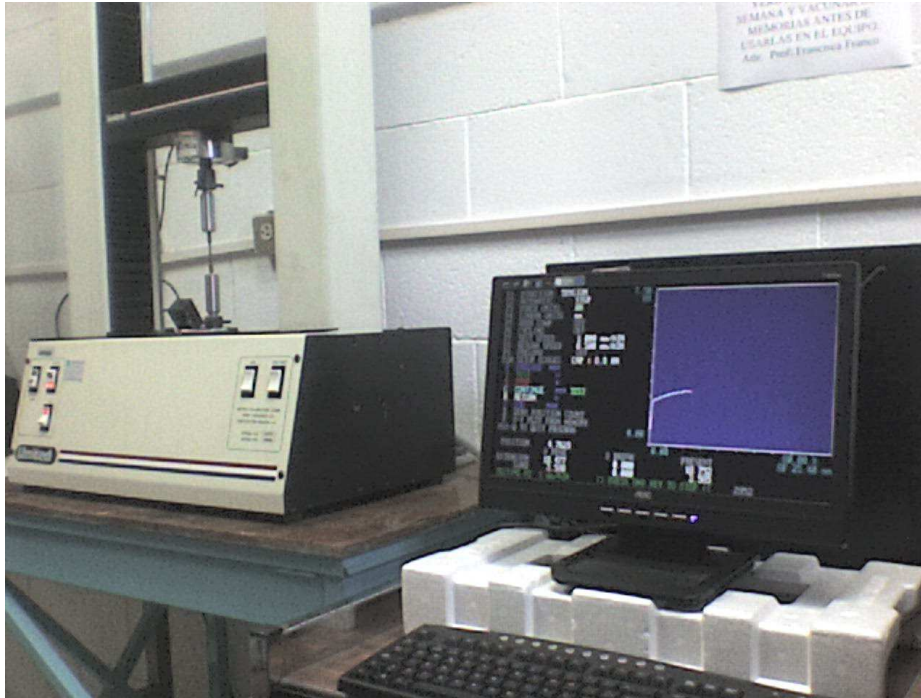
Ensayo de tracción

Ensayos en diferentes materiales

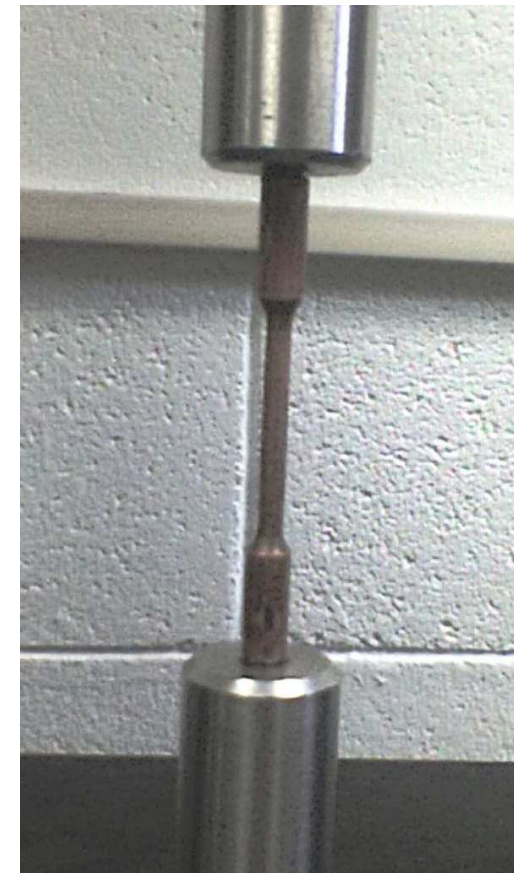
Gráfico real

Ensayo en Aceros de bajo carbono

Diagrama real Esfuerzo deformación



Máquina de ensayo a tracción



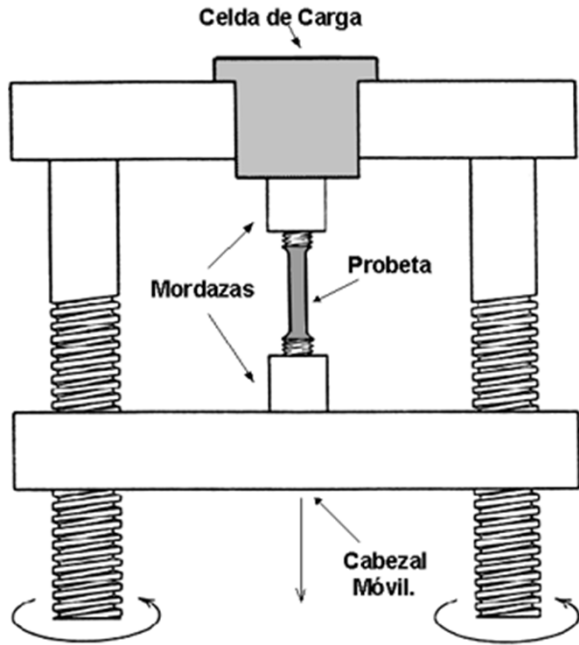
Ensayo de tracción

Ensayos en diferentes materiales

Gráfico real

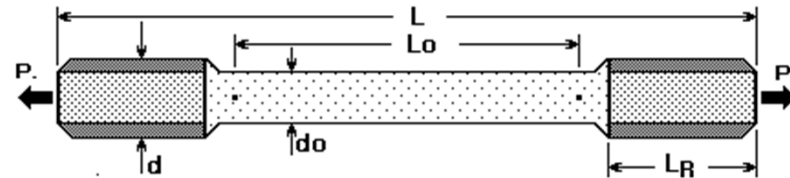
Ensayo en Aceros de bajo carbono

Diagrama real Esfuerzo deformación



Máquina de ensayo a tracción

Probeta estándar de sección transversal circular



MATERIAL	L (mm)	d (mm)	LR (mm)	Lo (mm)	do (mm)	doProm (mm)	Area (mm ²)
Acero	140	18,8	25,85	40	9,4	9,425	592.17
					9,45		
	137	18,65	25	40	9,65	9,625	604.74
					9,6		

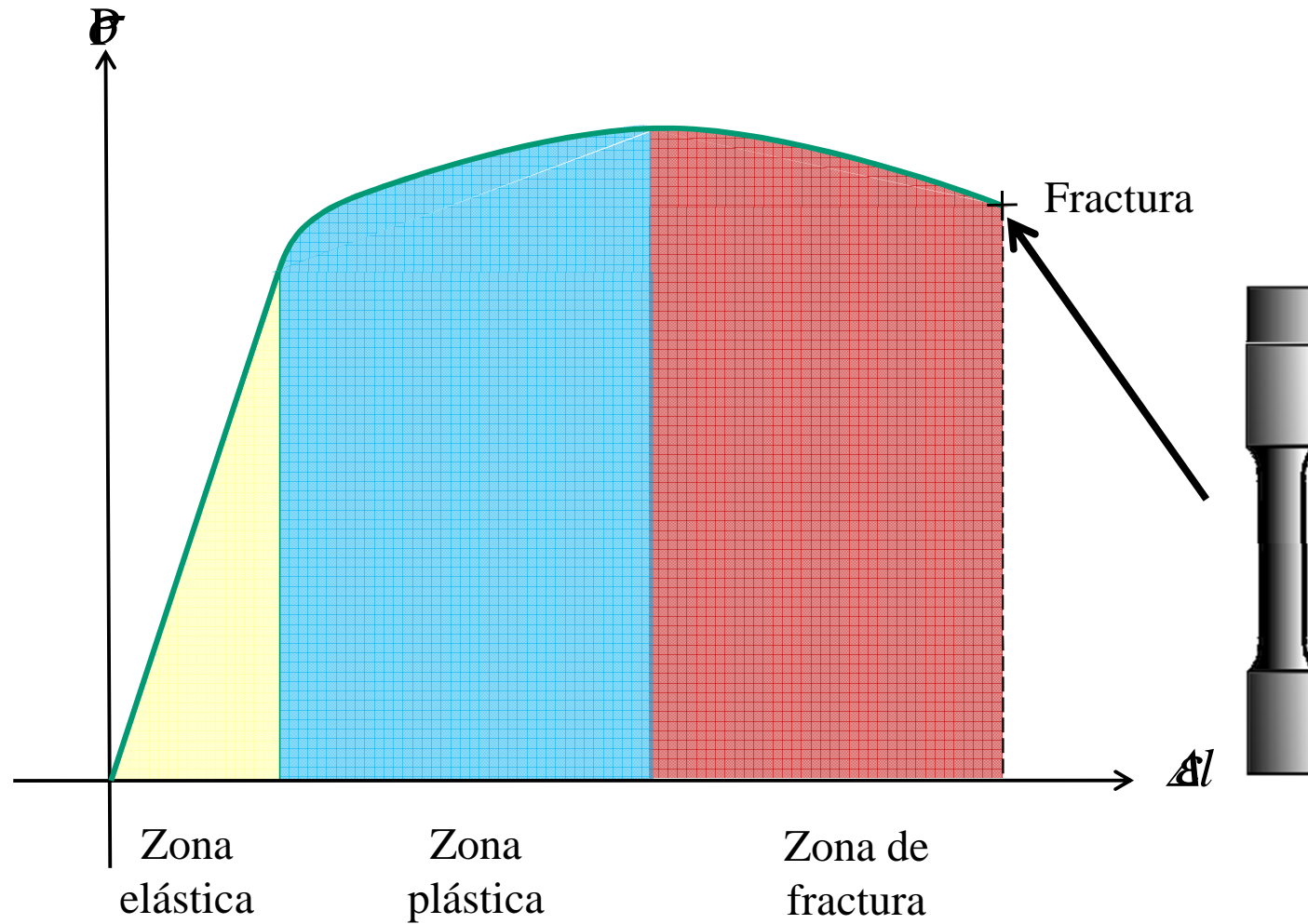
Ensayo de tracción

Ensayos en diferentes materiales

Gráfico real

Ensayo en Aceros de bajo carbono

Diagrama real Esfuerzo deformación



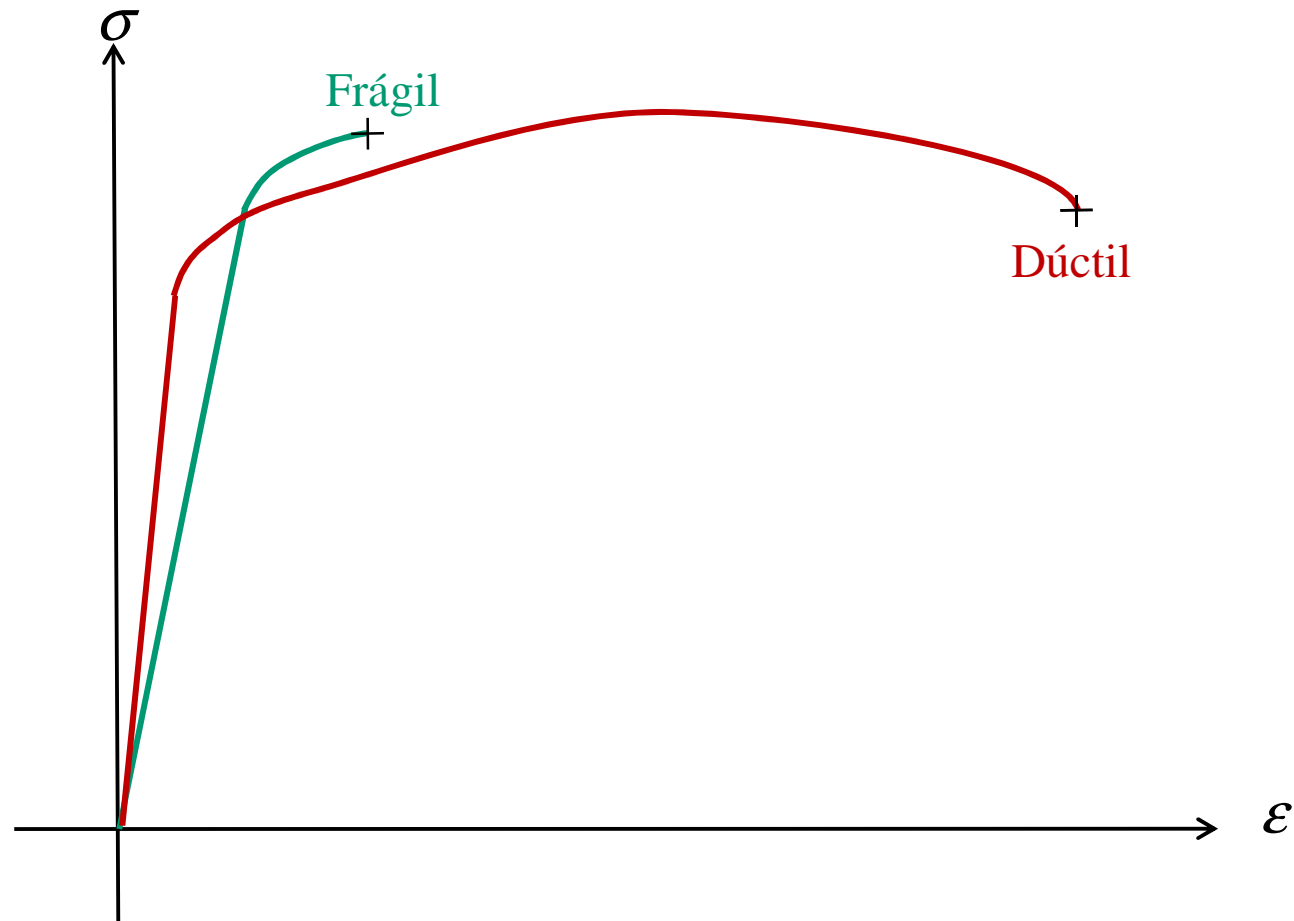
Ensayo de tracción

Ensayos en diferentes materiales

Gráfico real

Ensayo en Aceros de bajo carbono

Diagrama real Esfuerzo deformación



Comportamiento frágil o dúctil

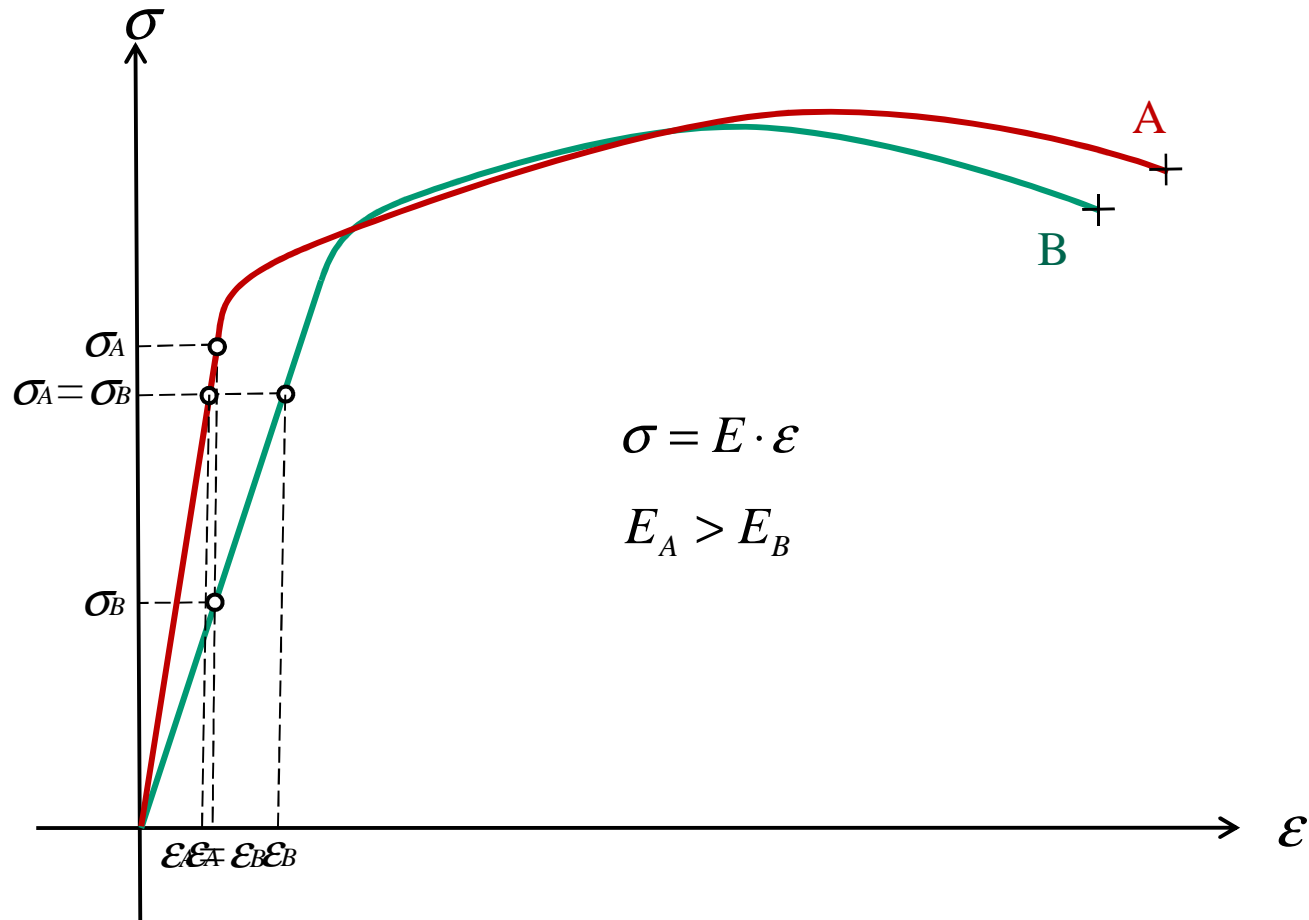
Ensayo de tracción

Ensayos en diferentes materiales

Gráfico real

Ensayo en Aceros de bajo carbono

Diagrama real Esfuerzo deformación



Módulo de Young

Ensayo de tracción

Ensayos en diferentes materiales

Gráfico real

Ensayo en Aceros de bajo carbono

Diagrama real Esfuerzo deformación

Se puede calcular el módulo de poisson mediante la medición del diámetro de la probeta durante la prueba, si se hace coincidir el eje de la probeta con el eje x orientando el eje y y z en dirección radial.

Recordemos las relaciones esfuerzo-deformación:

$$\varepsilon_x = \frac{\sigma_x}{E} - \frac{\nu}{E} \cdot (\sigma_y + \sigma_z)$$

$$\varepsilon_y = \frac{\sigma_y}{E} - \frac{\nu}{E} \cdot (\sigma_x + \sigma_z)$$

$$\varepsilon_z = \frac{\sigma_z}{E} - \frac{\nu}{E} \cdot (\sigma_x + \sigma_y)$$

Módulo de Poisson

Ensayo de tracción

Ensayos en diferentes materiales

Gráfico real

Ensayo en Aceros de bajo carbono

Diagrama real Esfuerzo deformación

Para nuestro caso, los valores de los esfuerzos son:

$$\sigma_x = \frac{P}{A_o} = \sigma$$

$$\sigma_y = 0$$

$$\sigma_z = 0$$

Sustituyendo los valores en las expresiones anteriores:

$$\varepsilon_x = \frac{\sigma}{E} - \frac{\nu}{E} \cdot (0 + 0) = \frac{\sigma}{E}$$

$$\varepsilon_y = 0 - \frac{\nu}{E} \cdot (\sigma + 0) = -\frac{\nu \cdot \sigma}{E}$$

$$\varepsilon_z = 0 - \frac{\nu}{E} \cdot (\sigma + 0) = -\frac{\nu \cdot \sigma}{E}$$

Módulo de Poisson

Ensayo de tracción

Ensayos en diferentes materiales

Gráfico real

Ensayo en Aceros de bajo carbono

Diagrama real Esfuerzo deformación

En resumen:

$$\varepsilon_x = \frac{\sigma}{E}$$

$$\varepsilon_y = \varepsilon_z = -\frac{\nu \cdot \sigma}{E}$$

De donde se puede concluir:

$$\varepsilon_y = \varepsilon_z = -\nu \cdot \varepsilon_x$$

$$\nu = \left| \frac{\varepsilon_y}{\varepsilon_x} \right| = \left| \frac{\text{Deformación transversal}}{\text{Deformación axial}} \right|$$

Módulo de Poisson

Ensayo de tracción

Ensayos en diferentes materiales

Gráfico real

Ensayo en Aceros de bajo carbono

Diagrama real Esfuerzo deformación

Porcentaje de elongación:

$$\varepsilon_f = \frac{l_f - l_o}{l_o} = \text{Deformación en la fractura}$$

$$\% \text{ elongación} = \frac{l_f - l_o}{l_o} \cdot 100 = 100 \cdot \varepsilon_f$$

Porcentaje de reducción de área:

$$\% \text{ reducción de área} = \frac{A_o - A_f}{A_o} \cdot 100$$

Otros parámetros

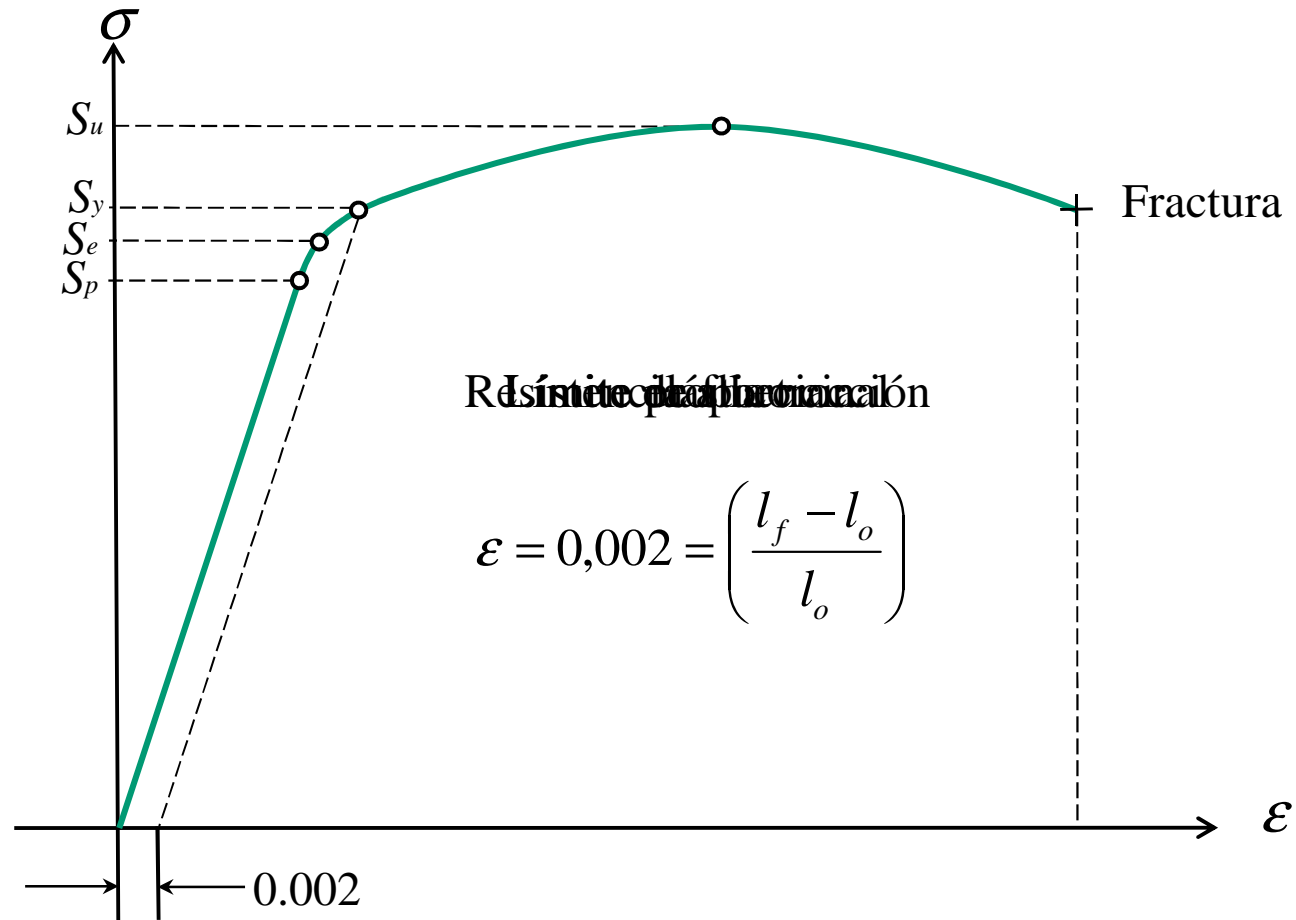
Ensayo de tracción

Ensayos en diferentes materiales

Gráfico real

Ensayo en Aceros de bajo carbono

Diagrama real Esfuerzo deformación



Resistencia a la tracción

Límites

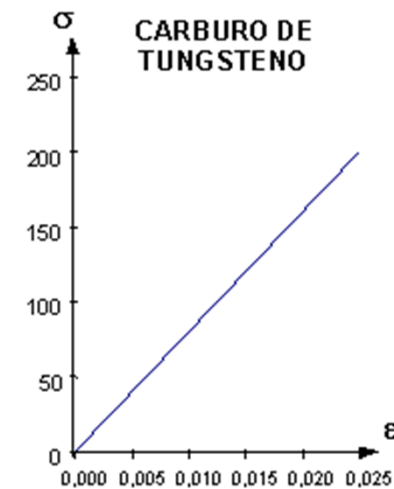
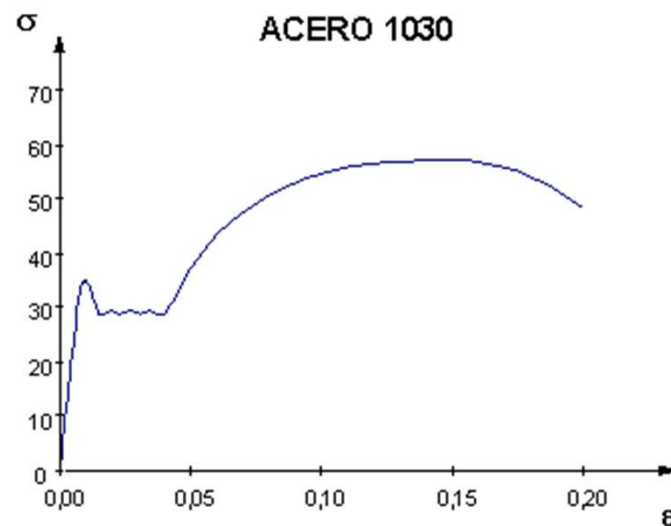
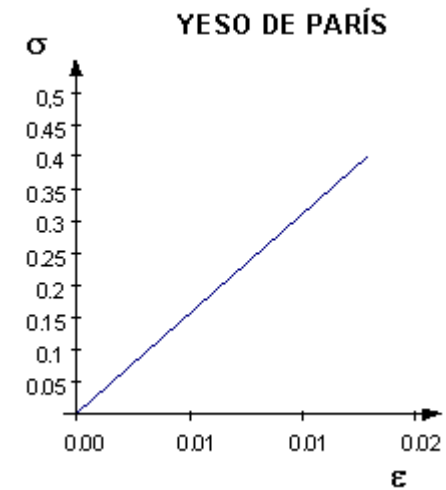
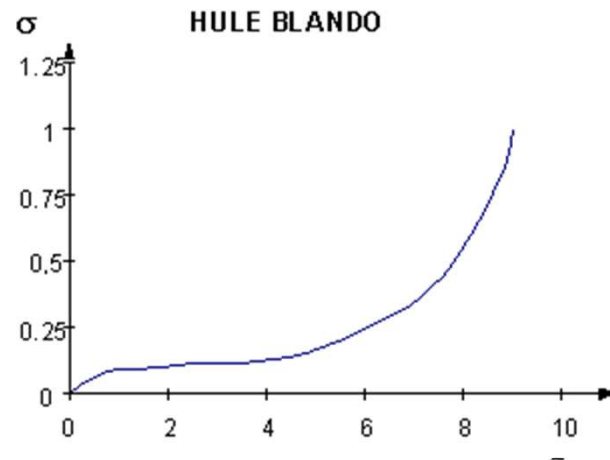
Ensayo de tracción

Ensayos en diferentes materiales

Gráfico real

Ensayo en Aceros de bajo carbono

Diagrama real Esfuerzo deformación



Ensayo de tracción

Ensayos en diferentes materiales

Gráfico real

Ensayo en Aceros de bajo carbono

Diagrama real Esfuerzo deformación



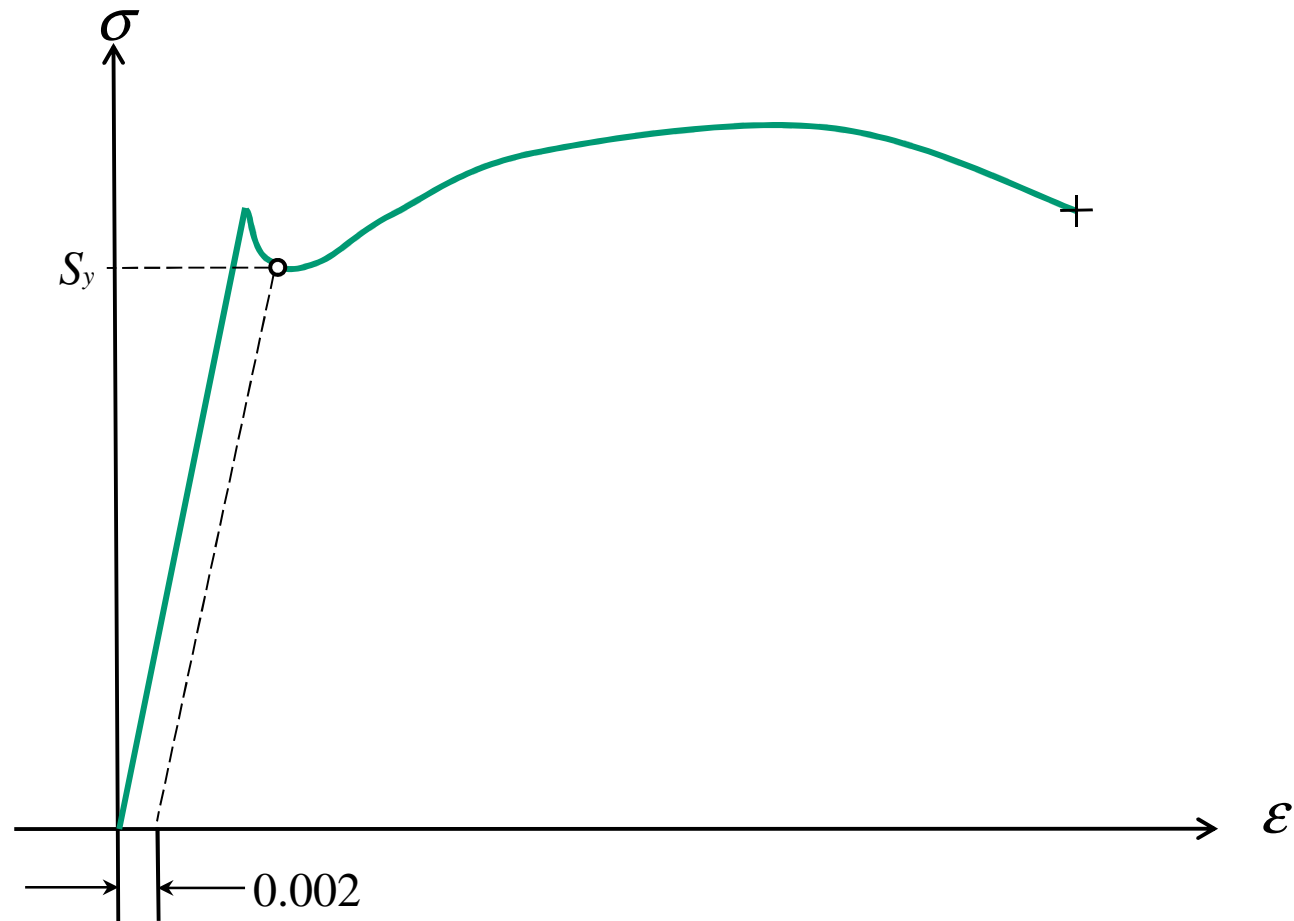
Ensayo de tracción

Ensayos en diferentes materiales

Gráfico real

Ensayo en Aceros de bajo carbono

Diagrama real Esfuerzo deformación



Ensayo de tracción

Ensayos en diferentes materiales

Gráfico real

Ensayo en Aceros de bajo carbono

Diagrama real
Esfuerzo
deformación

