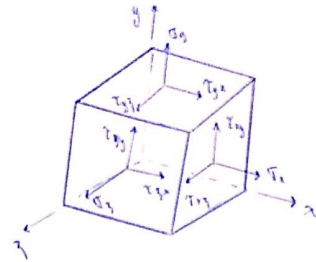


Pauta Ejercicio 7 - P2

Luis Caicamo Del Rio



$$\sigma_x = 40 \text{ MPa}$$

$$\sigma_y = -20 \text{ MPa}$$

$$\sigma_z = 15 \text{ MPa}$$

$$\tau_{xy} = 20 \text{ MPa}$$

$$\tau_{yz} = -10 \text{ MPa}$$

$$\tau_{xz} = -15 \text{ MPa}$$

a) Determinar tensiones principales.

En primer lugar, y por equilibrio, sabemos que:

$$\tau_{ij} = \tau_{ji}$$

De modo que; el tensor queda:

$$\sigma_{ij} = \begin{bmatrix} 40 & 20 & -20 \\ 20 & -20 & -15 \\ -20 & -15 & 15 \end{bmatrix}$$

Para calcular las tensiones principales, basta con obtener los valores propios del tensor (usar TI o recordar lineal):

$$\sigma_1 = 58,881 \text{ [MPa]}$$

$$\sigma_2 = 4,229 \text{ [MPa]}$$

$$\sigma_3 = -28,110 \text{ [MPa]}$$

b) Determinar tensión media $\bar{\sigma}$

Es directo de la definición 3D:

$$\bar{\sigma} = \frac{\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z}{3} \rightarrow \bar{\sigma} = 11,667 \text{ [MPa]}$$

c) Tensiones tangenciales máximas.

$$\tau_{1,2}^{\max} = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} = 27,326 \text{ [MPa]}$$

$$\tau_{2,3}^{\max} = \frac{\sigma_2 - \sigma_3}{2} = 16,1695 \text{ [MPa]}$$

$$\tau_{1,3}^{\max} = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} = 43,4955 \text{ [MPa]}$$

d) Dirección de la tensión principal mayor

Para lo que necesitamos el vector propio asociado a σ_1 que es la tensión principal mayor.

De la TI se obtiene:

$$\rightarrow \vec{v}_1 = \begin{pmatrix} 0,825 \\ 0,3 \\ -0,479 \end{pmatrix} \xrightarrow{\cos^{-1}(\cdot)}$$

$\theta_{xx} = 34,41^\circ$
$\theta_{xy} = 71,59^\circ$
$\theta_{xz} = 118,62^\circ$

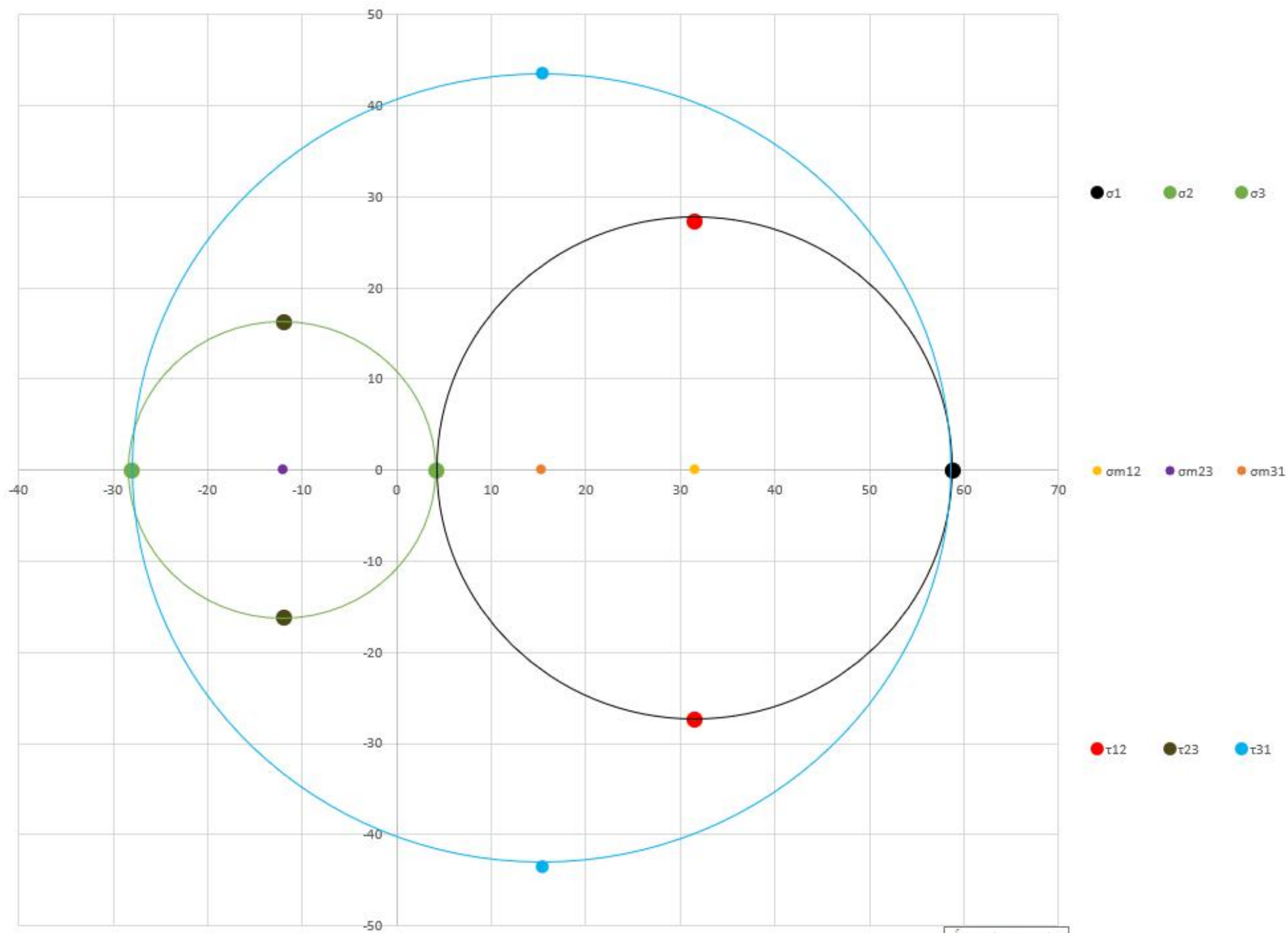
e) Adjunto el gráfico de Exel (eje x $\rightarrow \sigma \text{ [MPa]}$, eje y $\rightarrow \tau \text{ [MPa]}$)

f) Tensión de von-Mises

$$\sigma_{VM} = \sqrt{\frac{1}{2} [(\sigma_x - \sigma_y)^2 + (\sigma_y - \sigma_z)^2 + (\sigma_x + \sigma_z)^2 + 3(\tau_{xy}^2 + \tau_{yz}^2 + \tau_{xz}^2)]}$$

$$\rightarrow \sigma_{VM} = 76,15 \text{ [MPa]} < 100 \text{ [MPa]}$$

(menor a la admisible).



Área de trazado