Mecánica Estructural
Taller 6: Tensión/Deformación

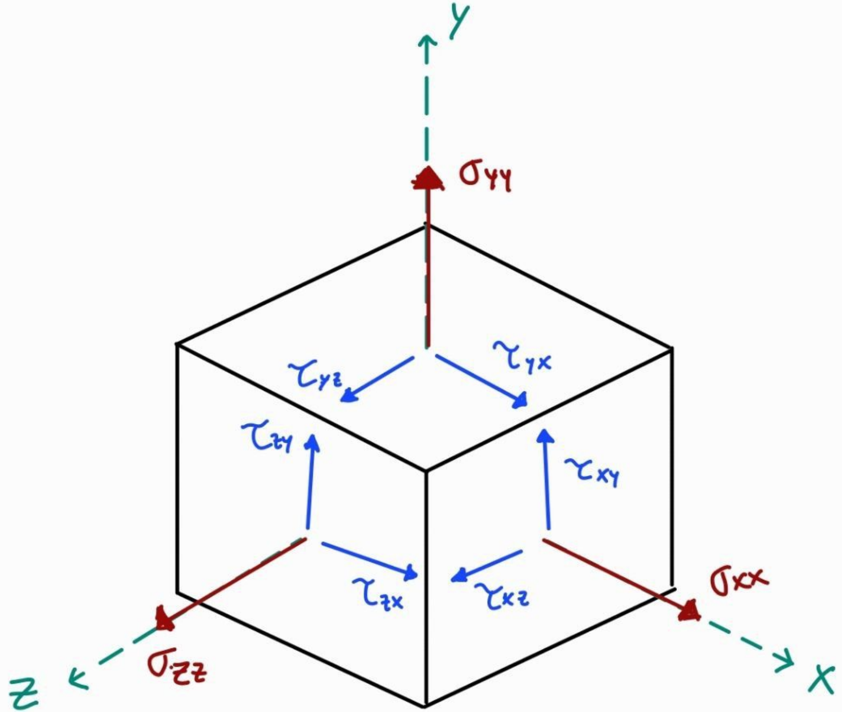
Profesor: Juan Felipe Beltrán
Auxiliares: María José Núñez - Sebastián Gregorio de las Heras - David Baeza
Ayudantes: Fernanda Paz - Paula Muñoz

Tensión[σ]-Deformación[ε]

- La tensión posee unidades de [Fuerza/Área]
- Corresponde a la distribución de los diagramas de esfuerzos internos (N, V y M) en una sección infinitesimal del sólido.
- Es Tensorial (posee una matriz), que permite identificar en los planos donde actúa.
- A partir de una deformación se producen las tensiones.

$$\sigma = E \square \varepsilon$$

Tensión[σ]-Deformación[ε]



$$\sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{xx} & \tau_{xy} & \tau_{xz} \\ \tau_{yx} & \sigma_{yy} & \tau_{yz} \\ \tau_{zy} & \tau_{zy} & \sigma_{zz} \end{bmatrix}$$

Tensión[σ]-Deformación[ε]

¿Cúal es la importancia de estos conceptos?

El diseño estructural se enfoca en estudiar la capacidad de deformación de los elementos. Lo que nos lleva a estudiar los límites de la tensión.

Existen dos métodos que conversan entre sí, para determinar los límites.

Valores Propios (Matemática)

Circulo de Mohr (Gráfico)

VALORES PROPIOS

<u>Recuerdo:</u>
det(A-λ*I)=0,
con A matriz, I matriz identidad y λ valores propios

Encontrando los valores propios de la matriz σ, se determina un estado tensional tal que los elementos en la diagonal son los valores propios o como le llamamos en el curso, tensiones principales. Además, el corte es nulo en este estado, por lo que las tensiones encontradas son máximas.

$$\sigma = \begin{bmatrix} \sigma_1 & 0 & 0 \\ 0 & \sigma_2 & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_3 \end{bmatrix}$$

σ1, σ2, σ3 son los valores propios = tensiones principales

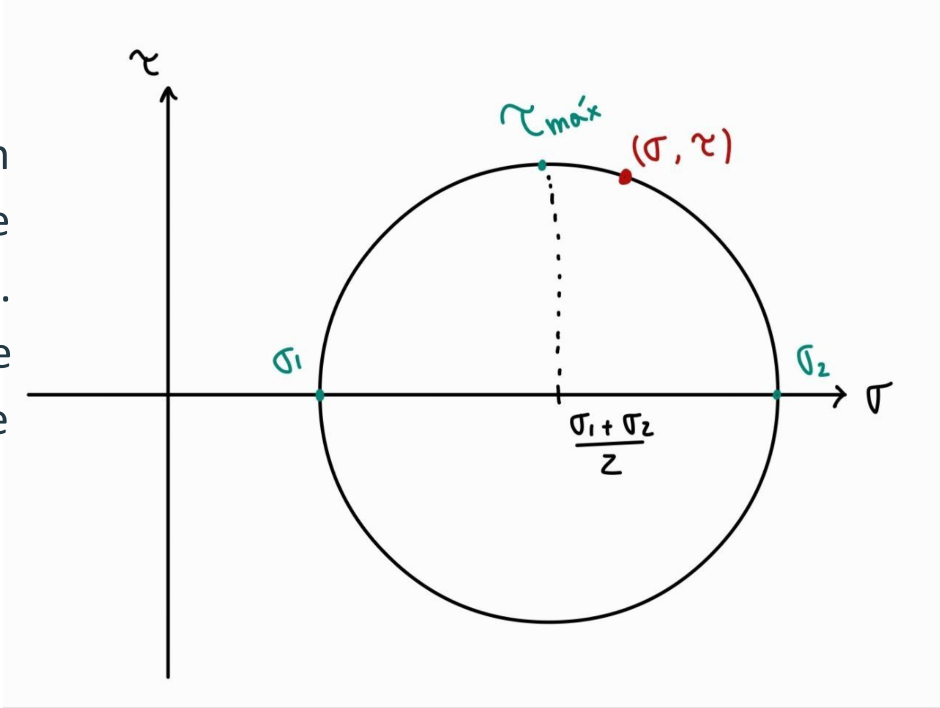
VALORES PROPIOS

Para el caso de tensiones en 2D, las tensiones principales se puede determinar con:

$$\sigma_{1,2} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}{}^2}$$

CÍRCULO DE MOHR

Corresponde a la representación gráfica de múltiples estados de tensiones para un mismo sólido. Donde al variar el ángulo del plano de carga, se obtienen distintos pares de (σ,τ)



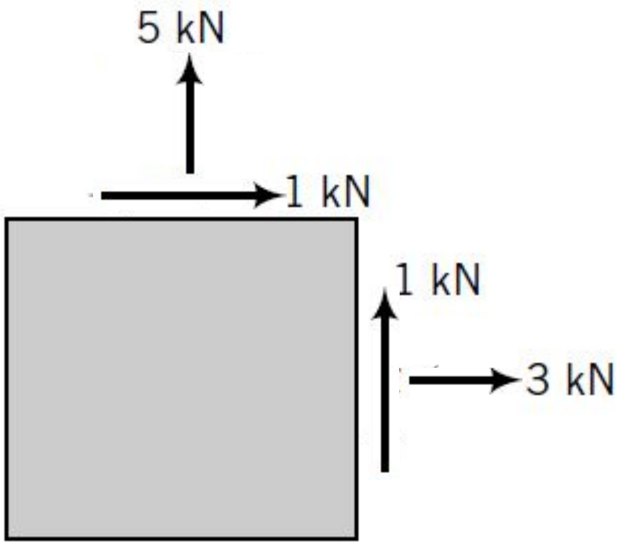
Ejercicio 1

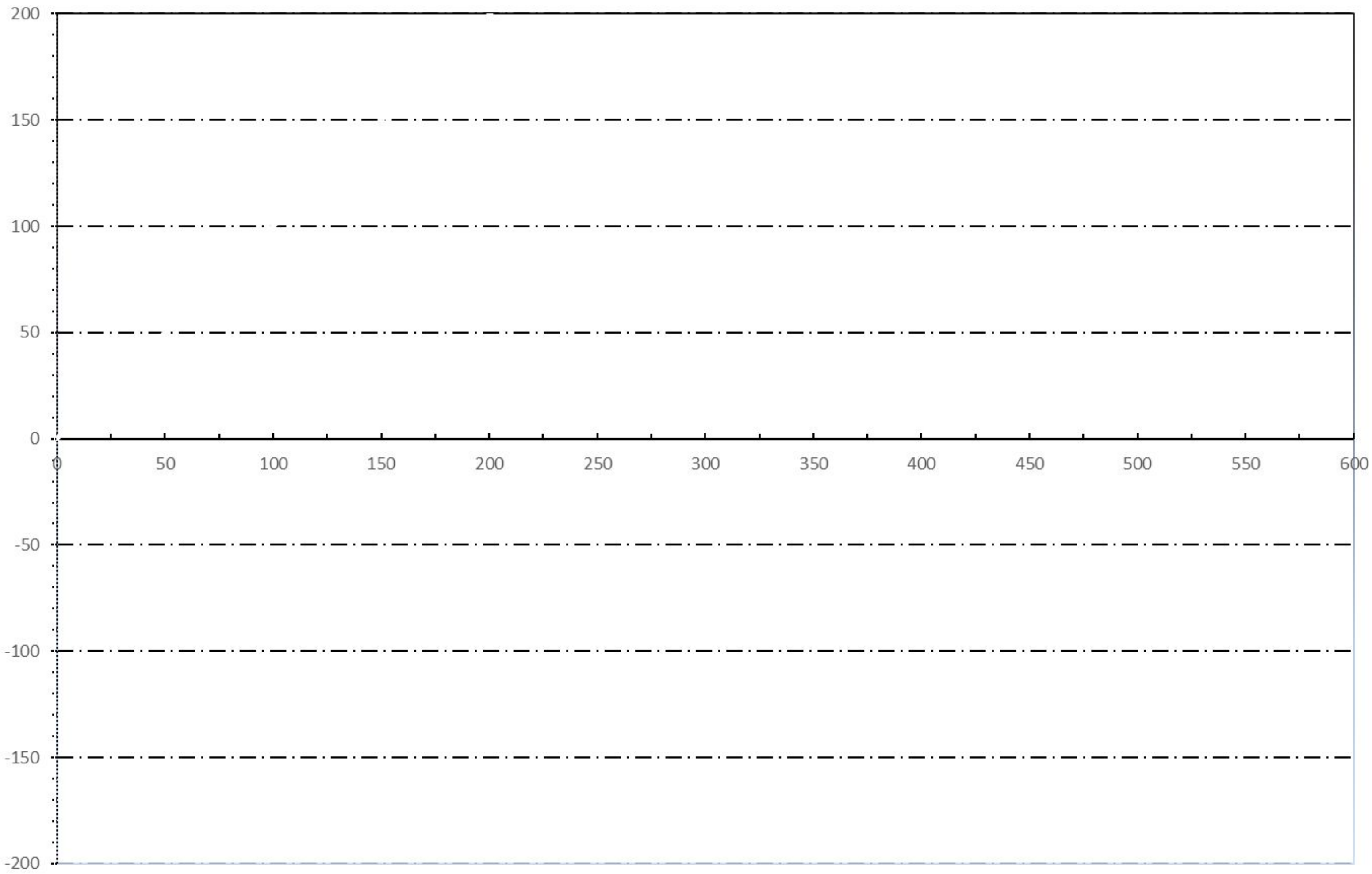
A una muestra de suelo de 0.1[m]x0.1[m] se le aplican fuerzas como se presenta en la imagen.

(a) Determinar el estado de tensiones principales (Con el método del círculo de Mohr y fórmulas)

(b) Corte máximo

(c) Determinar el estado de tensiones del plano rotado 30° (antihorario) desde el eje principal mayor.





200
150
100
50
0
-50
-100
-150
-200
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
500
550
600