

## Círculo de Mohr

Julio César Silva Miranda

Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba - Ecuador

El círculo de Mohr permite el cálculo rápido y exacto de:

- (1) Los esfuerzos principales máximo y mínimo.

$$\sigma_{m\acute{a}x} = \sigma_1 = \frac{1}{2}(\sigma_x + \sigma_y) + \sqrt{\left[\frac{1}{2}(\sigma_x - \sigma_y)\right]^2 + \tau_{xy}^2}$$

$$\sigma_{m\grave{a}n} = \sigma_2 = \frac{1}{2}(\sigma_x + \sigma_y) - \sqrt{\left[\frac{1}{2}(\sigma_x - \sigma_y)\right]^2 + \tau_{xy}^2}$$

- (2) El esfuerzo cortante máximo.

$$\sigma_{m\acute{a}x} = \sigma_1 = \frac{1}{2}(\sigma_x + \sigma_y) + \sqrt{\left[\frac{1}{2}(\sigma_x - \sigma_y)\right]^2 + \tau_{xy}^2}$$

- (3) Los ángulos de orientación del elemento sometido al esfuerzo principal y del elemento sometido al esfuerzo cortante máximo.

$$\phi = \frac{1}{2} \tan^{-1} \frac{-\tau_{xy}}{\frac{1}{2}(\sigma_x - \sigma_y)} \qquad \phi = \frac{1}{2} \tan^{-1} \frac{\frac{1}{2}(\sigma_x - \sigma_y)}{\tau_{xy}}$$

- (4) El esfuerzo normal que existe junto con el esfuerzo cortante máximo sobre el elemento sometido al esfuerzo cortante máximo.

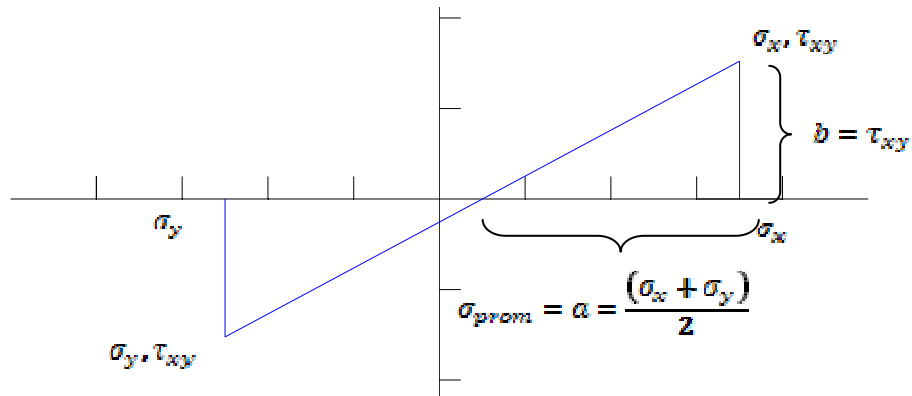
$$\sigma_{prom} = \frac{1}{2}(\sigma_x + \sigma_y)$$

- (5) Condición de esfuerzo en cualquier orientación del elemento sometido a esfuerzo.

$$\sigma_u = \frac{1}{2}(\sigma_x + \sigma_y) + \frac{1}{2}(\sigma_x - \sigma_y) \cos(2\phi) - \tau_{xy} \sin(2\phi)$$

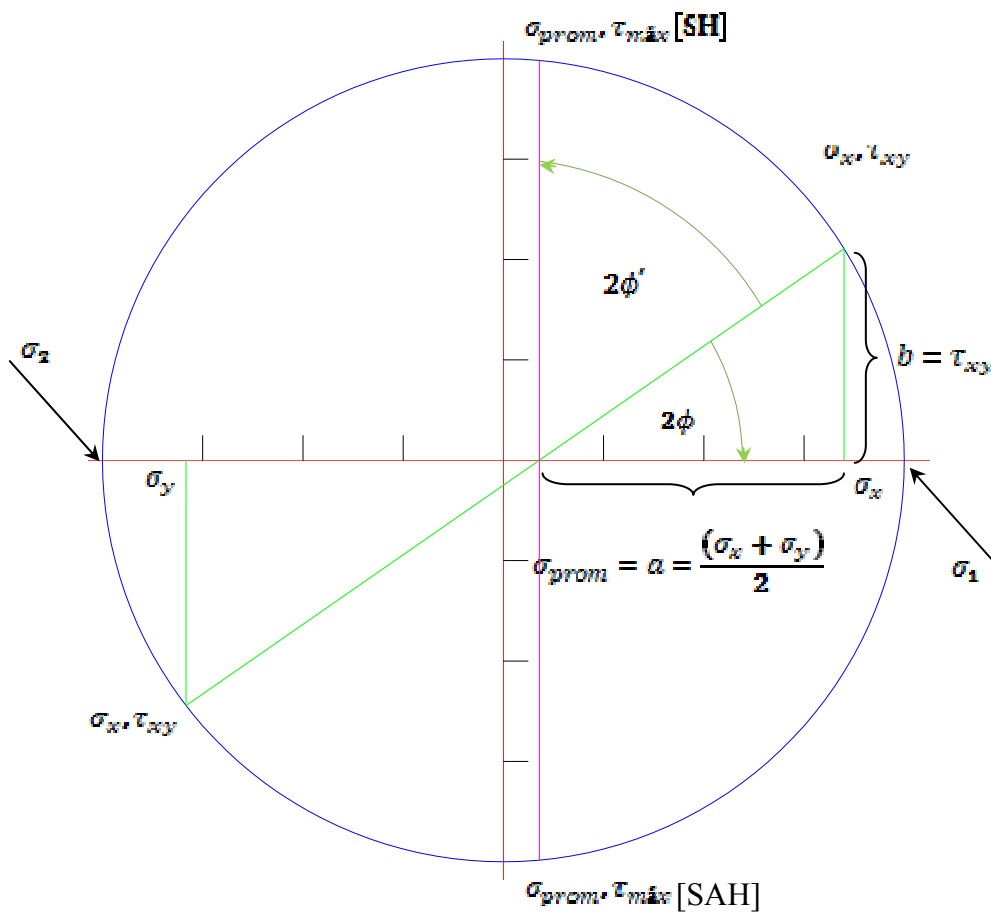
$$\tau_{uv} = -\frac{1}{2}(\sigma_x - \sigma_y) \sin(2\phi) - \tau_{xy} \cos(2\phi)$$

El círculo de Mohr se dibuja en un sistema de ejes perpendiculares con el esfuerzo cortante,  $\tau$ , marcado en el eje vertical y el esfuerzo normal,  $\sigma$ , en el eje horizontal como se indica a continuación



La convención de signos es la siguiente:

- (1) Los esfuerzos normales positivos de tensión actúan hacia la derecha.
- (2) Los esfuerzos normales negativos de compresión actúan hacia la izquierda.
- (3) Los esfuerzos cortantes que tienden a girar al elemento sometido a esfuerzo en sentido horario (SH) se trazan hacia arriba en el eje  $\tau$ .
- (4) Los esfuerzos cortantes que tienden a girar al elemento sometido a esfuerzo en sentido antihorario (SAH) se trazan hacia abajo.



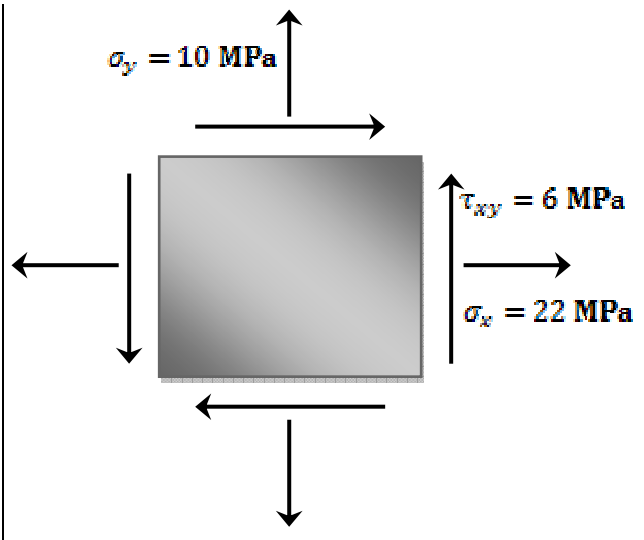


### PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA

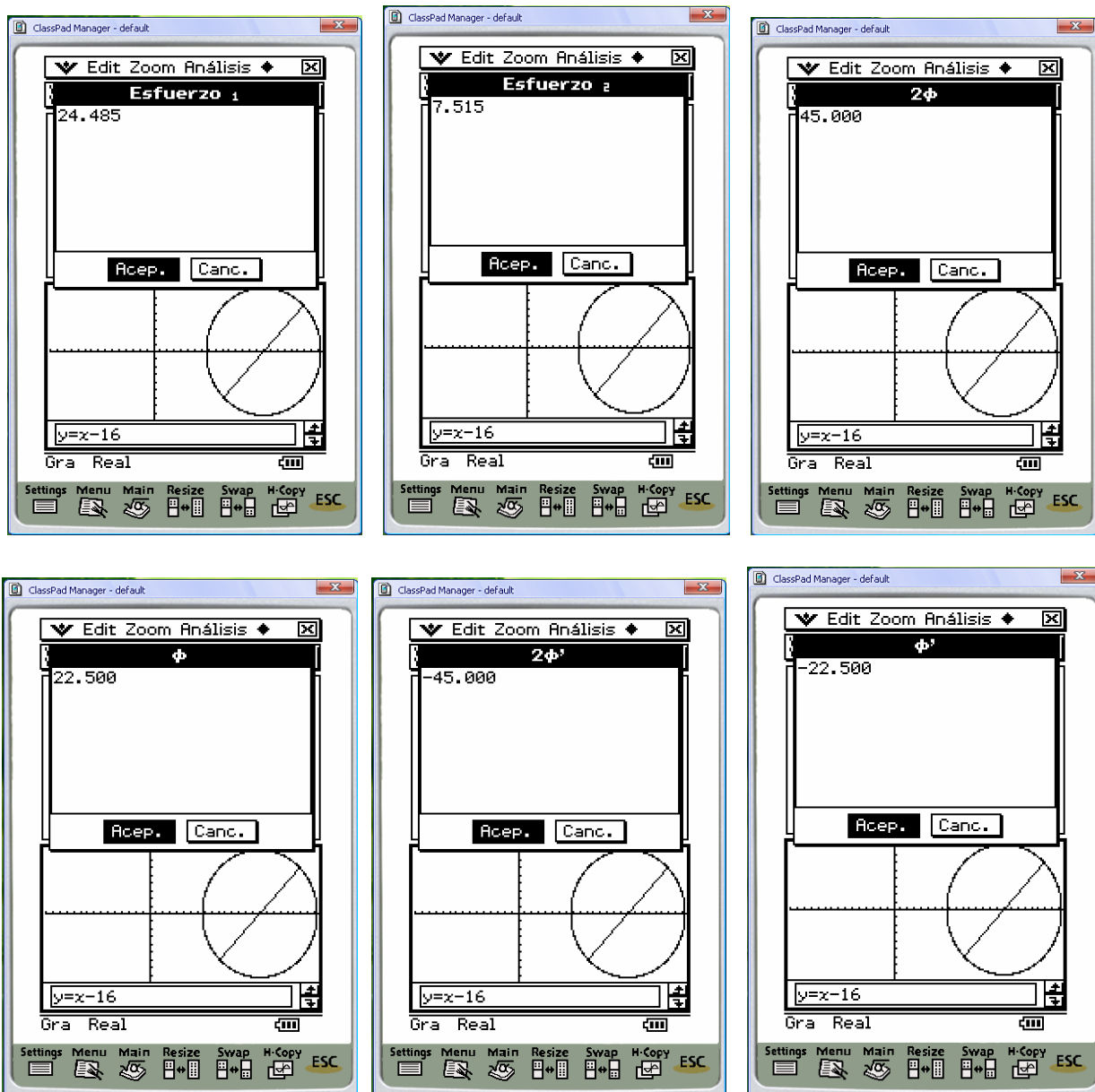
A continuación se presenta un ejemplo numérico sobre la aplicación del Círculo de Mohr para determinar los esfuerzos en el plano.

#### Ejemplo:

El estado de esfuerzo plano en un punto "p" se muestra sobre el elemento de la figura que se indica a continuación. Determine los esfuerzos principales y el esfuerzo cortante máximo en el plano y muestre como actúan sobre elementos orientados de manera apropiada. Determine el esfuerzo cortante máximo absoluto.



#### Solución:



### Descargos:

Este programa es freeware se distribuye en su integridad tal y como es, y se desarrollará sólo en aquellas máquinas que no haya sido modificado el código del programa. Está diseñado para ayudar a aquellos que lo necesiten. Ha sido testado y probado en la resolución de numerosos problemas, sin embargo no me hago responsable del uso que se le de en la práctica de la ingeniería. No obstante si se detectase algún problema, podéis ponerlos en contacto con el autor, en [ing\\_coquimbo@hotmail.com](mailto:ing_coquimbo@hotmail.com)

Para descargar el programa

Descargar ▾