

### **TEMA 3. TEORIAS DE FALLO ESTATICO**

- 1) El fallo dúctil no se da porque la tensión normal en la dirección del eje alcanza el valor de  $\sigma = \sigma_{yp}$  sino porque la tensión cortante en dirección  $45^\circ$  respecto al eje alcanza el valor de  $\tau = \tau_{yp}$ .
- 2) En el fallo frágil, la tensión cortante a  $45^\circ$  es tan elevada que el material no es capaz de resistirla internamente, produciéndose el deslizamiento entre los planos cristalinos, causando una deformación elevada y permanente en dicha dirección.
- 3) En el ensayo de tracción (estado tensional uniaxial)  $\sigma = \sigma_{yp}$  y  $\tau = \tau_{yp}$  suceden a la vez, por lo que comúnmente se dice que el fallo se da cuando  $\sigma = \sigma_{yp}$ .
- 4) En el fallo frágil, el material no es capaz de resistir la tensión normal y se genera una pequeña grieta, que como concentrador de tensiones, elevando el nivel tensional en el borde de la grieta y provocando que ésta se propague de manera casi instantánea en dirección perpendicular al eje hasta que la probeta se parte por la mitad.
- 5) Lo habitual es que el analista solamente conozca los valores  $\sigma_{yp}$  y  $\sigma_u$  del material, obtenidos del ensayo de tracción, y en base a esos valores debe determinar si se da el fallo bajo cualquier estado tensional multiaxial. Para ello no sirven las teorías de fallo.
- 6) Las teorías de fallo se basan en dos pasos. Primero, se obtienen las tensiones principales. Luego, mediante las teorías de fallo se pasa de ese estado multiaxial a un estado uniaxial equivalente  $\sigma_{eq}$  cuyo valor se compara con  $\sigma_{yp}$  (material dúctil) o  $\sigma_u$  (material frágil) para determinar si se da o no el fallo.
- 7) Condición para que se dé el fallo según la teoría de fallo de Tresca:

$$\tau_{max} = \max \left( \left| \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} \right|, \left| \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \right|, \left| \frac{\sigma_2 - \sigma_3}{2} \right| \right) < \tau_{yp}$$

- 8) Si bien un material frágil siempre falla de forma frágil, en un material dúctil nunca puede llegar a suceder el fallo frágil.
- 9) La distancia  $r_{lim}$  que marca el límite de validez de las expresiones de la mecánica de la fractura es:

$$r_{lim} = \alpha \cdot \frac{a}{2}$$

- 10) La tensión crítica  $\sigma_c$  depende del material, de  $a$  y  $\alpha$ , es decir no es sólo función del material sino que también depende del tamaño y posición de la grieta, y de la geometría y forma de trabajo de la pieza.