

Pauta Aux 2 ME4601

P1)

a) Obteniendo datos de gráfico (a)

$$\left. \begin{array}{l} \sigma_y = 60000 \text{ psi} \rightarrow > 40\% \text{ CW} \\ \sigma_{UTS} = 65000 \text{ psi} \rightarrow > 35\% \text{ CW} \\ 5\% \text{ elongación} \rightarrow < 45\% \text{ CW} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{El trabajo en frío debe ser} \\ \text{entre } 40 \text{ y } 45\% \end{array}$$

$$\Rightarrow \% \text{ CW}_{\min} = 40\% = \frac{t_{\min} - t_0}{t_{\min}} \times 100$$

$$\therefore t_{\min} = \frac{t_0}{(1-0,4)} = 0,167 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \% \text{ CW}_{\max} = 45\% \Rightarrow t_{\max} = \frac{t_0}{(1-0,45)} = 0,182 \text{ cm}$$

b) Si se quiere conservar las props. del material, es posible realizar trabajo en frío y luego recocido, las veces que sea necesario!

* Basados en (a), el material requiere de 40 a 45% de trabajo en frío para obtener las propiedades mecánicas deseadas, laminando desde 0,167/0,182 cm a 0,10. Se necesita reducir el espesor de la tira de 5 cm a 0,182 cm (Escogemos este valor). Calculando el % CW:

$$\% \text{ CW} = \left(\frac{t_0 - t_f}{t_0} \right) \times 100 = \left(\frac{5 - 0,182}{5} \right) \times 100 = 96,4\%$$

* Según la gráfica, sólo se permite un %CW máximo de 90%, por lo que se necesita hacer menor trabajo en frío y luego recocer el material. Hagamos un %CW = 80%:

$$0,8 = \left(\frac{5 - t_f}{5} \right) \Rightarrow t_f = 1 \text{ cm}$$

* Luego, se aplica recocido a $T_R = 0,47 T_m$ para recuperar microestructura inicial.

• En este caso:

$$T_m(Cu) = 1085 + 273 = 1358 \text{ K}$$

$$\therefore T_R = 270,2^\circ\text{C}$$

• Ahora se reduce el espesor de 1 cm a 0,182.

$$\%CW = \left(\frac{1 - 0,182}{1} \right) \times 100 = 81,8\%$$

• Se recoce el material nuevamente, a $T_R = 270,2^\circ\text{C}$

• Finalmente se realiza trabajo en frío de 45%, llevando la tira de 0,182 cm a 0,1 //

* En resumen:

1-) $\%CW = 80\% \leadsto$ Espesor de 5 a 1 cm

2-) Recocido a $T_R = 270,2^\circ\text{C}$

3-) $\%CW = 81,8\% \leadsto$ Espesor de 1 cm a 0,182 cm

4-) Recocido a $T_R = 270,2^\circ\text{C}$

5-) $\%CW = 45\% \leadsto$ Espesor de 0,182 cm a 0,1 cm

P2)

- Calculando el %CW necesario para obtener las props:

$$\begin{aligned} \sigma_{UTS} = 25000 \text{ psi} &\leadsto \%CW \approx 38\% \\ 5\% \text{ el} &\leadsto \%CW = 40\% \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} \sigma_{UTS} = 25000 \text{ psi} \\ 5\% \text{ el} \end{aligned}} \right\} 38\% < CW < 40\%$$

- Calculamos t_0 , tal que $\%CW = 39\%$ hasta $0,3 \text{ in}$:

$$0,39 = \left(\frac{t_0 - 0,3}{t_0} \right) \leadsto t_f = \frac{0,3}{1-0,39} = 0,49 \text{ in}$$

- Tomamos la placa original y hagámosle el %CW máximo:

$$0,8 = \left(\frac{3 - t_0}{3} \right) \Rightarrow t_0 = 3 - 0,8 \cdot 3 = 0,6 \text{ in}$$

- Recocido y luego, se hace trabajo en frío hasta $0,49 \text{ in}$

$$\%CW = \left(\frac{0,6 - 0,39}{0,6} \right) \times 100 \leadsto \%CW = 35\%$$

- Recocido final. En resumen:

1-) $\%CW = 80\% \leadsto$ Espesor de 3 in a $0,6 \text{ in}$

2-) Recocido a T_R

3-) $\%CW = 35\% \leadsto$ Espesor de $0,6$ a $0,39 \text{ in}$

4-) Recocido a T_R

5-) $\%CW = 39\% \leadsto$ Espesor de $0,39 \text{ in}$ a $0,3 \text{ in}$

P31

a) $T_{Rec} = 275 - 300^{\circ}C$ (Eliminación de est. residuales)

$T_{\text{Recr}} = 325 - 350^{\circ}\text{C}$ (Disminución de tamaño de grano, disminución de resistencia mecánica por eliminación de $\delta's$)

$T_{66} = 375 - 400^{\circ}\text{C}$ (A menor tamaño de grano)

b) $T(\text{ber. an der Wk}) \approx T_{\text{recr}} = 325 - 350^\circ\text{C}$

$$c) T_{\text{reor}} = 0,4 T_m \Rightarrow T_m = \frac{T_{\text{reor}}}{0,4} = \frac{598 \text{ K}}{0,4} = 1495 \text{ K}$$

$$\therefore T_m = 1222^\circ\text{C} - 1284,5^\circ\text{C}$$