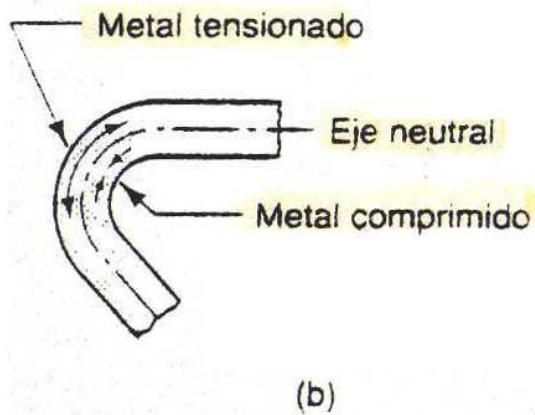
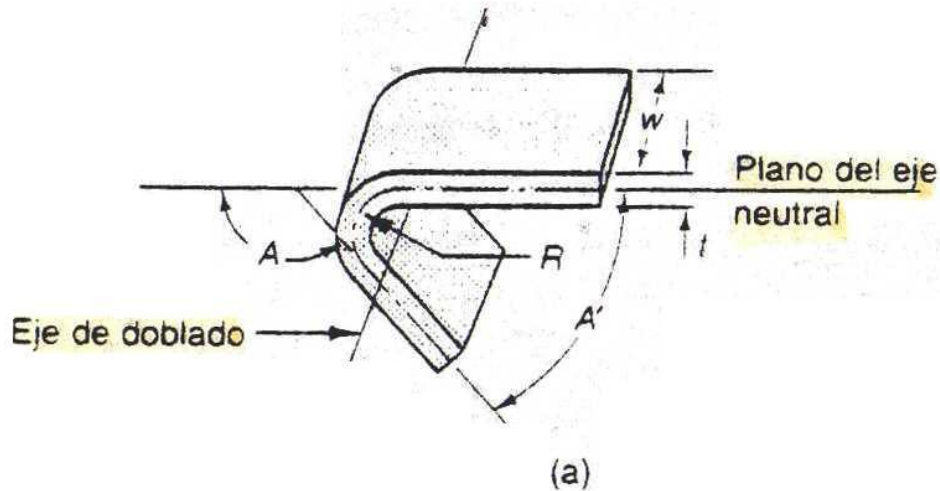


Operaciones de Doblado

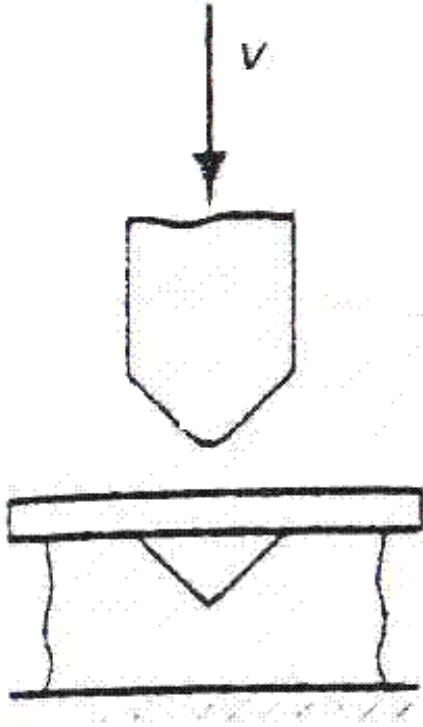


- Deformación plástica del metal alrededor de un eje.
- Fuerza de flexión
- Se produce poco o ningún cambio en el espesor.
- Fibras comprimidas y fibras tensionadas.

Operaciones de Doblado ó Plegado

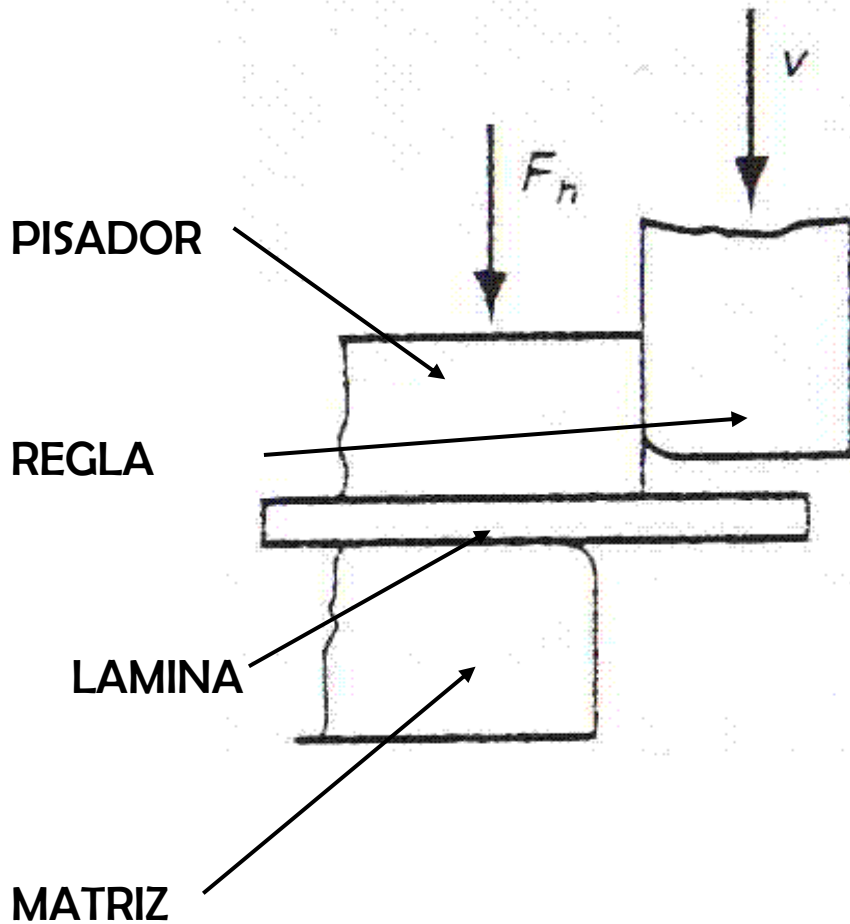
- **Doblado en V**
- **Doblado de Bordes**
- **Otras Operaciones de doblado:**
 - Formado de bridas, doblez, engargolado y rebordeado
 - Operaciones Misceláneas de doblado

Doblado en «V»



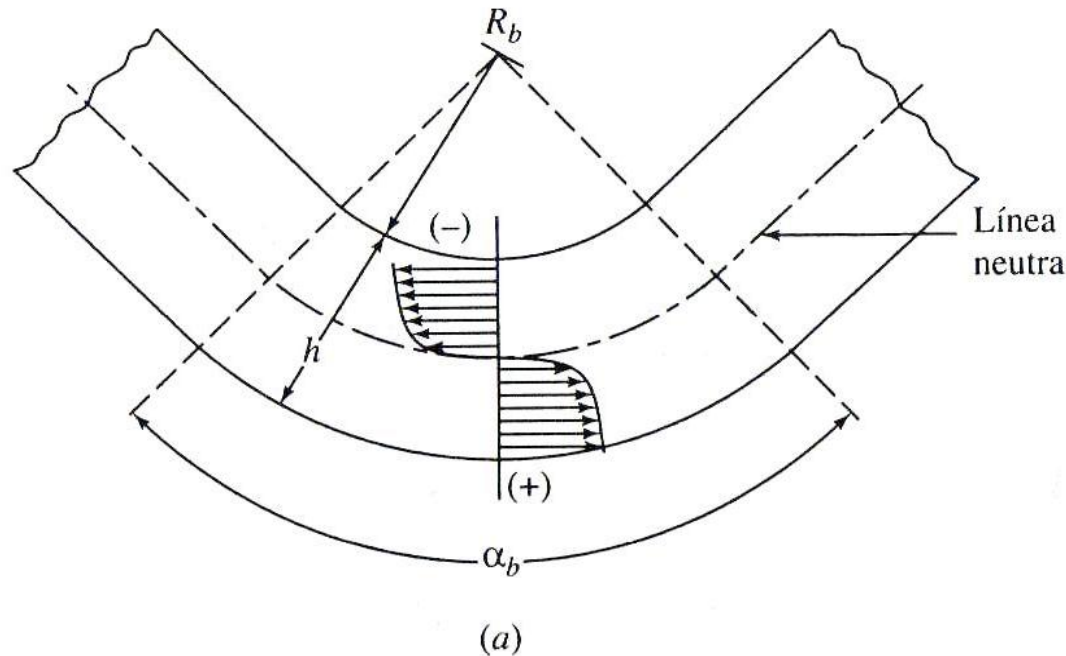
- Ángulos agudos u obtusos
- Baja Producción
- Herramental simple y de bajo costo
- Prensas de Cortina

Doblado de Bordes



- Ángulos menores ó iguales a 90°
- Alta Producción
- Herramental más costoso (Forma parte de una matriz compleja)
- Prensas excéntricas ó hidráulicas

Determinación del Desarrollo



Si :

$$R_i < 2 \cdot t \quad \Rightarrow \quad R_N = R_i + 0,33 \cdot t$$

$$R_i \geq 2 \cdot t \quad \Rightarrow \quad R_N = R_i + 0,50 \cdot t$$

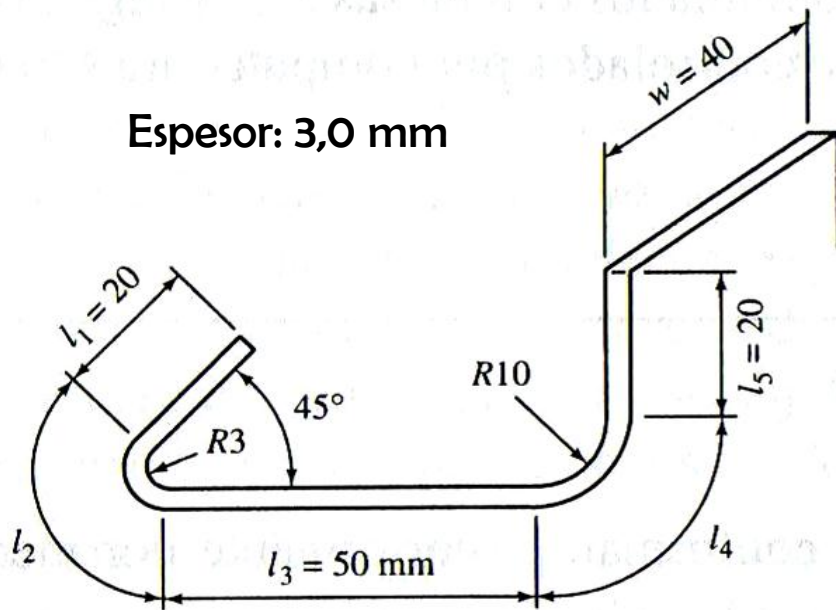
Donde :

R_i : Radio de doblado (interior)

R_N : Radio del Eje Neutro

t : espesor

Determinación del Desarrollo: Ejemplo



$$L = l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + l_5$$

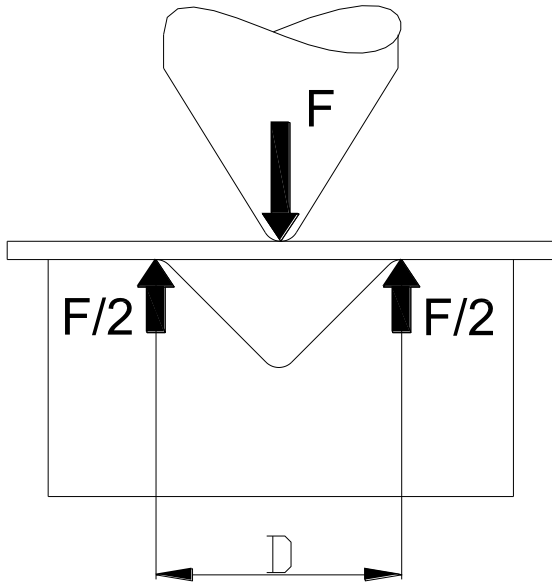
$$L = 20 + 9,4 + 50 + 18,1 + 20 = 117,5 \text{ mm}$$

$$l_2 = \alpha \cdot R_N$$
$$\left. \begin{array}{l} 2 \cdot t = 2 \cdot 3 = 6 \text{ mm} \\ R_i = 3 \text{ mm} \end{array} \right\} R_i \leq 2 \cdot t \Rightarrow K = 0,33$$
$$l_2 = \frac{180 - 45}{180} \cdot \pi \cdot (3 + 0,33 \cdot 3) = 9,4 \text{ mm}$$

$$l_4 = \alpha \cdot R_N$$
$$\left. \begin{array}{l} 2 \cdot t = 2 \cdot 3 = 6 \text{ mm} \\ R_i = 10 \text{ mm} \end{array} \right\} R_i \geq 2 \cdot t \Rightarrow K = 0,5$$
$$l_4 = \frac{90}{180} \cdot \pi \cdot (10 + 0,5 \cdot 3) = 18,1 \text{ mm}$$

Desarrollo: 117,5 mm x 40 mm x #3,0 mm

Fuerza de Doblado en «V»



$$\sigma_d = \frac{M_f}{W}$$

$$M_f = \frac{F}{2} \cdot \frac{D}{2} = \frac{F \cdot D}{4}$$

$$\sigma_d = \frac{M_f}{W} = \frac{\frac{F \cdot D}{4}}{\frac{w \cdot t^2}{6}} \left. \vphantom{\sigma_d} \right\} F = \frac{2 \cdot \sigma_d \cdot w \cdot t^2}{3 \cdot D}$$

$$\sigma_d = \frac{3 \cdot F \cdot D}{2 \cdot w \cdot t^2}$$

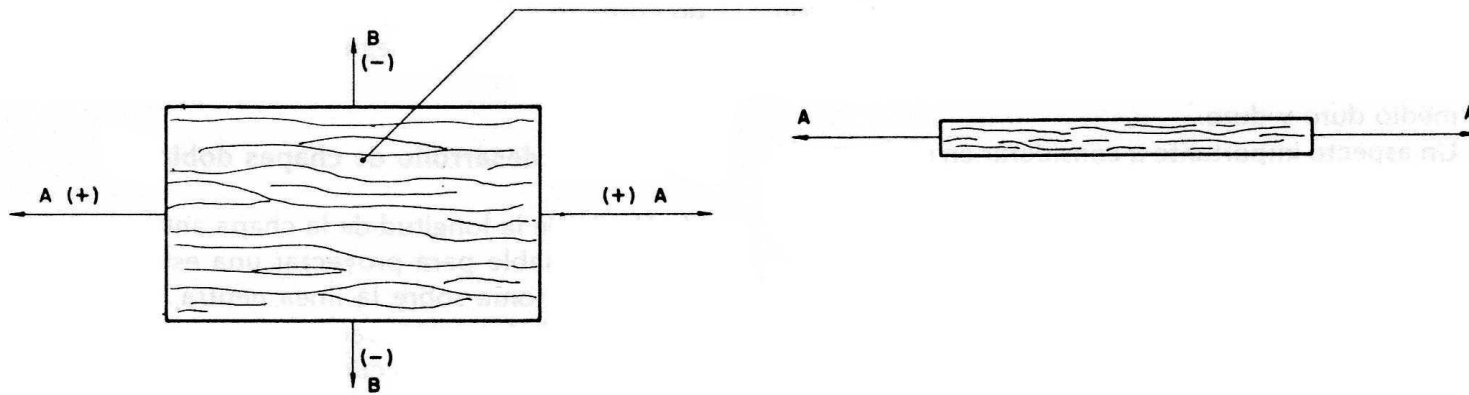
$$\sigma_d = 2 \cdot \sigma_R$$

$$F = \frac{4 \cdot \sigma_R \cdot w \cdot t^2}{3 \cdot D}$$

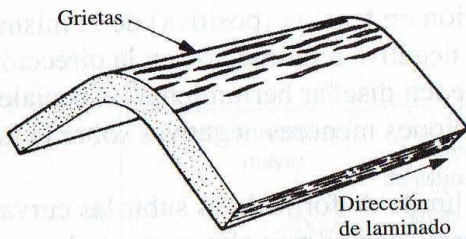
$$\left. \begin{aligned} W &= \frac{I_x}{y} \\ I_x &= \frac{w \cdot t^3}{12} \\ y &= \frac{t}{2} \end{aligned} \right\} W = \frac{w \cdot t^2}{6}$$

$$8 \cdot t \leq D \leq 12 \cdot t$$

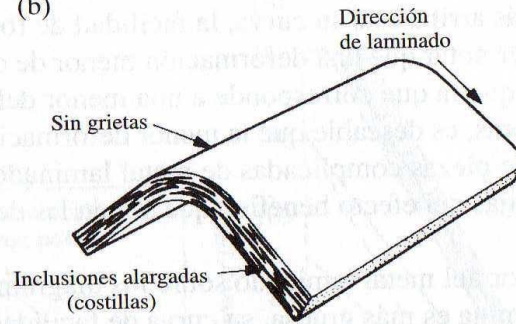
Consideraciones de Diseño: Orientación de la Fibra



(a)



(b)



(c)

