

Apéndice 1. Cálculo de Tornillos para Porta Punzones.

1. Cálculo de la Fuerza de Separación [10]

L = longitud de corte = Suma de perímetros de todos los punzones

$$L = 26.88 \text{ mm} \times 6 = 161.28 \text{ mm} = 6.35 \text{ "}$$

T = espesor del material a cortar

$$T = 2.286 \text{ mm} = 0.09 \text{ "}$$

$$F = \frac{L \times T}{0.00117} \quad [10]$$

4.1

$$0.00117$$

$$F = \frac{(6.35 \text{ "})(0.09 \text{ "})}{0.00117} = 488.43 \text{ lbs} = 2172.64 \text{ N}$$

$$F1 = W_{pp} + W_p$$

4.2

$$F1 = 18.66 \text{ N} + 3.72 \text{ N} = 22.38 \text{ N}$$

$$P = \frac{F1 + F}{6}$$

4.3

6

$$P = 22.38 + 2172.64 \text{ N} = 2195.02 \text{ N}$$

Fe = fuerza externa aplicada

$$Fe = Fc + W_{\text{tapa}}$$

4.4

Donde:

Fe = fuerza externa aplicada

Fc = carga aplicada para cortar hojas (6 punzones cortando simultáneamente con una fuerza de 530.28 N cada uno)

$$Fc = 6 \times 530.28 \text{ N} = 3181.68 \text{ N}$$

Wtapa = peso de la tapa del porta punzones = 11 N (apéndice 13)

$$Fe = 3181.68 + 11 = 2662.4 \text{ N}$$

4.4

Usando Tornillos con $D = _$ ” Material SAE Grado 2

Rondana no usar

$$h = t_1 = 12.7 \text{ mm}$$

$$t_2 = 12.7 \text{ mm}$$

Longitud del tornillo:

$$L > h + 1.5 D = 22.22 \text{ mm}$$

$$L_T = 2D + _ = 19.05 \text{ mm}, \text{ si } L < 6''$$

$$\text{Entonces, } L = 19.05 \text{ mm}$$

$$L_d = L - L_T = 0$$

$$l = h + D/2 = 15.875 \text{ mm}, \text{ si } t_2 > D$$

$$l_T = l - L_d = 15.875 \text{ mm}$$

$$A_d = \pi r^2 = 7.917 \text{ mm}^2$$

$$A_t = 0.0364 \pi = 23.48 \text{ mm}^2$$

$$L_g = t_1 + t_2 + H = 0.0395$$

$$E = 270 \text{ GPa}$$

$$E_m = 205 \text{ GPa}$$

$$K_b = \frac{A_d \cdot A_t \cdot E}{A_d l_T + A_t L_d} = 3.99 \times 10^{11}$$

$$d_2 = 0.0127 \text{ m}$$

$$d_3 = d_2 + L_g \tan 42 = 0.0482 \text{ m}$$

$$D_{eff}^2 = [(d_2 + d_3)/2]^2 - D^2 = 8.87 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$K_m = \frac{\pi D_{eff}^2 E_m}{4 L_g} = 3.615 \text{ GPa}$$

$$F_b = P + K_b / (K_b + K_m) F_e = 4,295.68 \text{ N por tornillo}$$

$$S_p = 55 \text{ ksi} = 379.211 \text{ MPa}$$

$$\sigma_a = .75 S_p = 284.4 \text{ MPa}$$

$$A_t = F_b / \sigma_a = 1.5 \times 10^{-5} \text{ m}$$

Por lo tanto, el tornillo escogido no fallará.