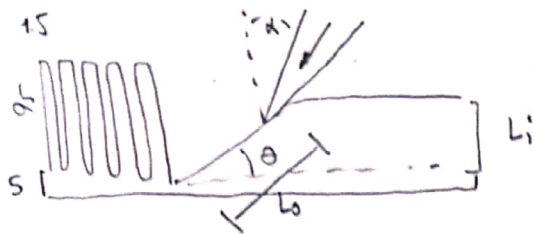


Punto Ejercicio 1.



$$L_f = 95 \text{ mm}$$

$$w = 400 \text{ mm}$$

$$t_c = 1.5 \text{ mm}$$

$$\alpha = 60^\circ$$

$$\theta = 15^\circ$$

$$\mu = 0.1$$

$$A) \quad L_i = 5 \text{ mm} + L_o \sin \theta$$

$\Rightarrow$ necesitamos L_o

por conservación de masa se tiene que.

$$\phi \cdot L_o \cdot t_o = \phi \cdot t_c L_f$$

$$\Rightarrow \boxed{L_o t_o = t_c L_f}$$

Además sabemos que $r = \frac{t_o}{t_c}$

una relación que involucra r es.

$$\tan(\phi) = \frac{r \cos(\alpha)}{1 - r \sin(\alpha)}$$

De acuerdo a la ecuación de manchonet se tiene que

$$\phi = 45^\circ + \frac{\alpha}{2} - \frac{\beta}{2}$$

por lo tanto necesitamos el ϕ de roce β

sabemos que

$$\mu = \tan(\beta) \Rightarrow \beta = \arctg(\mu)$$

$$\Rightarrow \boxed{\beta = 5.711} \Rightarrow \phi = 45 + \frac{60}{2} - \frac{5.711}{2} = 72.145^\circ$$

retomando la expresión

$$\tan(\phi) = \frac{r \cos(\alpha)}{1 - r \sin(\alpha)}$$

$$\Rightarrow \tan(\phi) - r \tan(\phi) \sin(\alpha) = r \cos(\alpha)$$

$$\tan(\phi) = r [\cos(\alpha) + \tan(\phi) \sin(\alpha)]$$

$$\Rightarrow r = \frac{\tan(\phi)}{\cos(\alpha) + \tan(\phi) \sin(\alpha)}$$

$$[r = 0.97362]$$

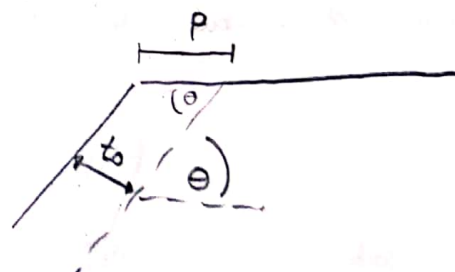
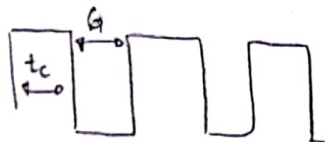
$$\Rightarrow [t_o = r \cdot t_c = 1.460 \text{ mm}]$$

$$\Rightarrow [L_o = \frac{L_f}{r} = 97.574 \text{ mm}]$$

$$\Rightarrow [L_i = 30.254 \text{ mm}]$$

B) [Opcional]

Por geometría



se tiene que el paso (P) es la distancia que se retrotra la herramienta de corte y que se relaciona con t_o como:

$$\Rightarrow P \sin \theta = t_o$$

$$\Rightarrow [P = \frac{t_o}{\sin \theta} = 5.643]$$

$$\Rightarrow P = t_c + G \Rightarrow G = P - t_c = 5.643 - 1.5$$

$$[G = 4.143]$$

c) calcular fuerza de corte y empuje de la herramienta

$$\tau_y = 120 \text{ MPa}$$

⇒ En el plano de corte

$$\tau_y = \frac{F_s}{A_s}$$

$$\left[A_s = \frac{t_o w}{\sin \phi} \Rightarrow A_s = 613,736 \text{ mm}^2 \right]$$

$$\left[F_s = A_s \tau_y = 73648.293 \text{ N} = 73,6483 \text{ kN} \right]$$

Del círculo de fuerzas se tiene que:

$$F_s = F_c \cos \phi - F_t \sin \phi$$

$$\tan(\beta - \alpha) = \frac{F_t}{F_c}$$

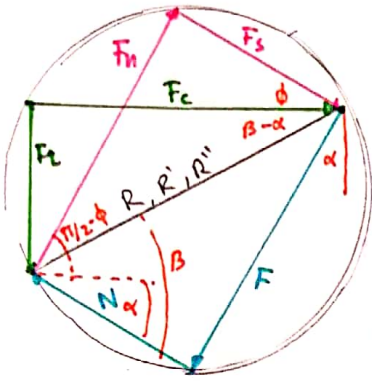
$$\Rightarrow F_s = \frac{F_t}{\tan(\beta - \alpha)} \cos \phi - F_t \sin \phi$$

$$F_s = F_t \left[\frac{\cos \phi}{\tan(\beta - \alpha)} - \sin \phi \right]$$

$$\Rightarrow \left[F_t = \frac{F_s}{\left[\frac{\cos \phi}{\tan(\beta - \alpha)} - \sin \phi \right]} = -62,826 \text{ kN} \right]$$

$$\left[F_c = \frac{F_t}{\tan(\beta - \alpha)} = 45163.20 \text{ N} = 45,163 \text{ kN} \right]$$

Del mismo círculo de fuerzas se obtienen las siguientes relaciones



$$\Rightarrow F_c = F_s \cos \phi + F_n \cos (\pi/2 - \phi)$$

$$F_c = F_s \cos \phi + F_n \sin (\phi)$$

$$F_c = 45.1632 \text{ KN}$$

pero además

$$F_c = F_n \sin (\pi/2 - \phi) - F_s \sin (\phi)$$

$$F_c = F_n \cos (\phi) - F_s \sin \phi$$

$$F_c = -62.827 \text{ KN}$$

Esto quiere decir que la cuchilla quiere tender a sacar más material que el que está sacando, lo que ocurre cuando $\beta < \alpha$

$$D) \quad U = \frac{P}{TRM} = \frac{F_c \cdot V}{w \cdot t_0 \cdot V} = \frac{45.1632 \text{ KN}}{400 \cdot 1.4604 \text{ mm}^2} = 0.0773 \frac{\text{J}}{\text{mm}^3}$$