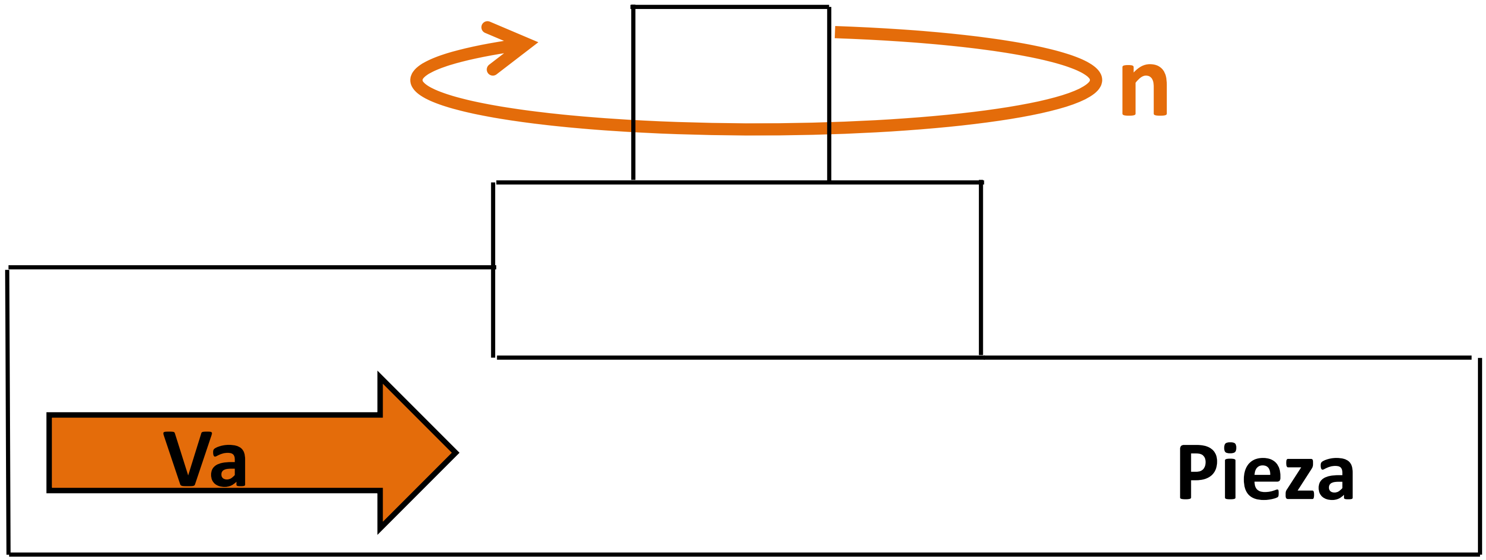
Potencia de fresado frontal

Esquema del proceso de fresado frontal



Potencia de fresado frontal

Consideraciones previas:

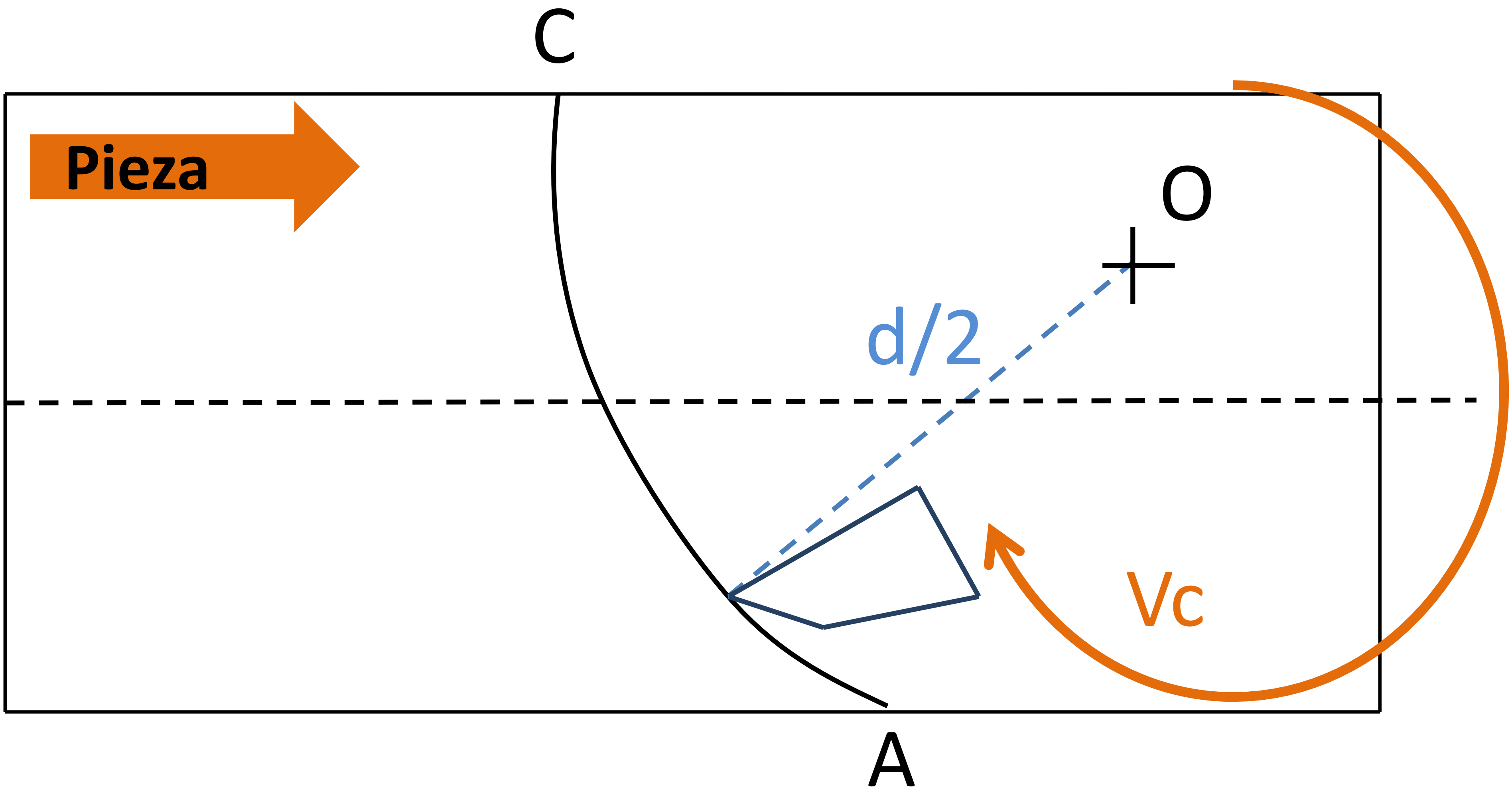
- $$\left.\begin{array}{l} a = a_Z * Z \\ Z = 1 \end{array}\right\} \quad a = a_z$$

No se tiene en cuenta:

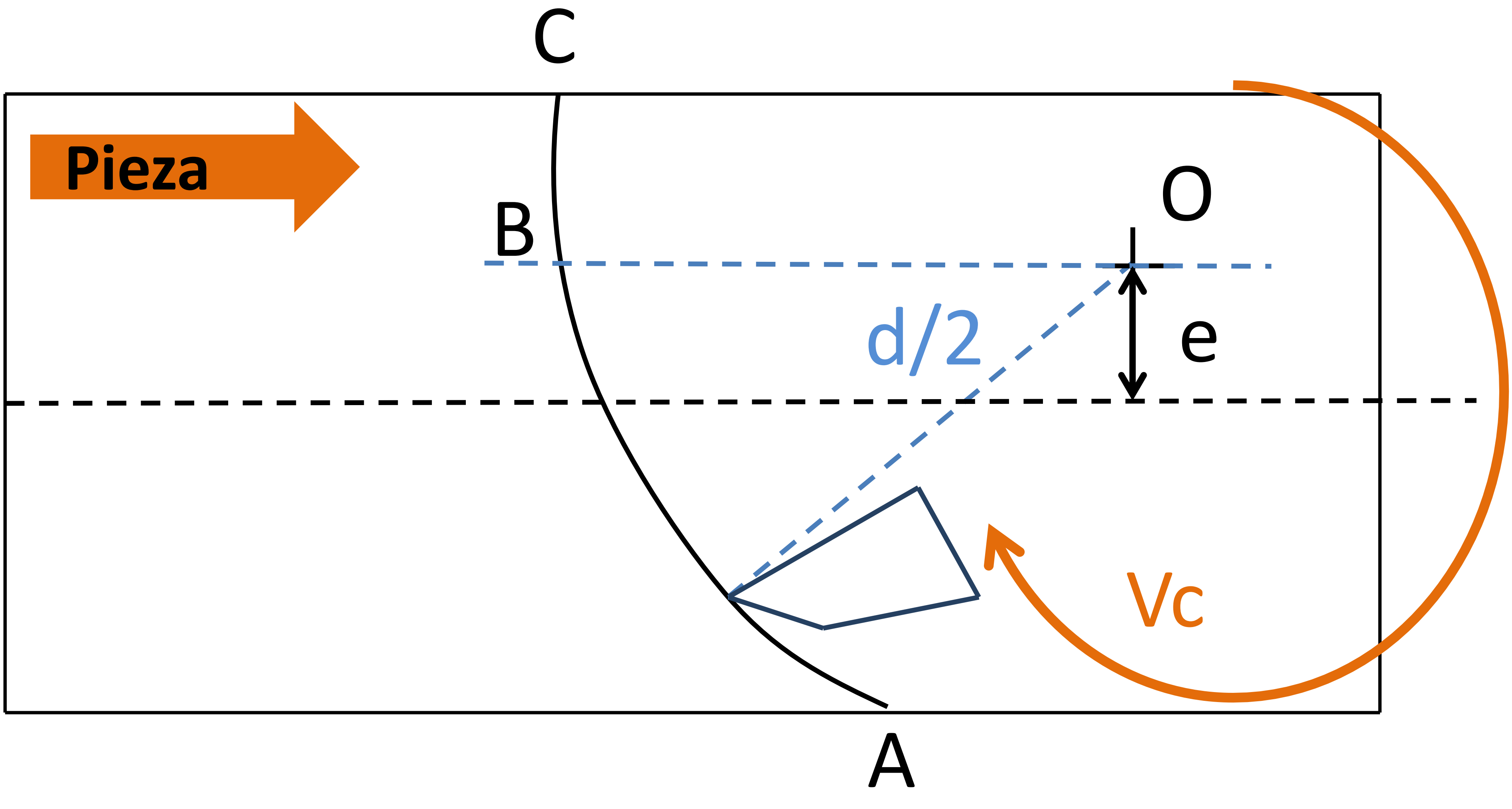
- La influencia de la fricción
- La influencia de la lubricación
- La influencia del desgaste de los filos
- Radio de filo
- Run-out

Potencia de fresado frontal

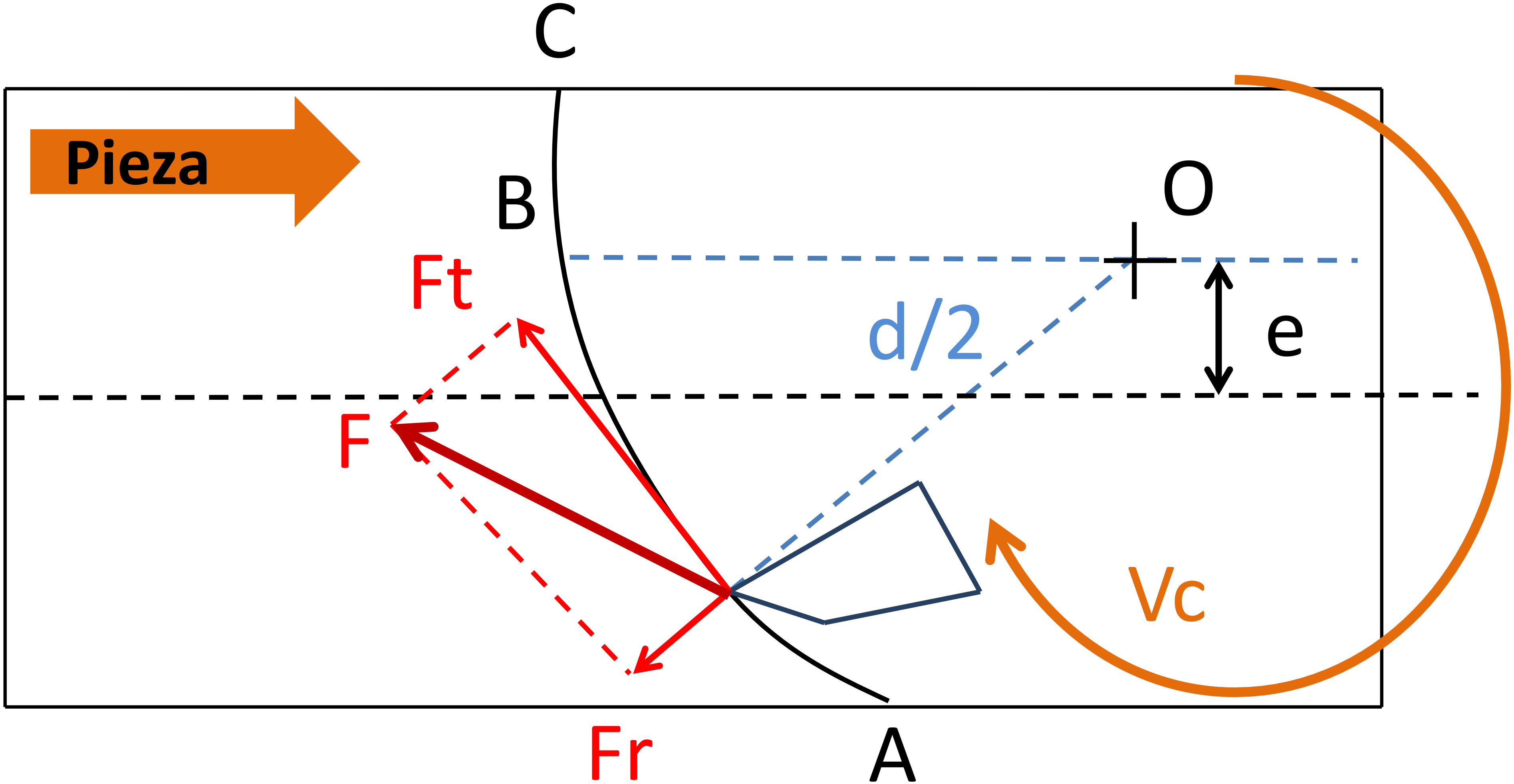
Esquema del proceso de fresado frontal



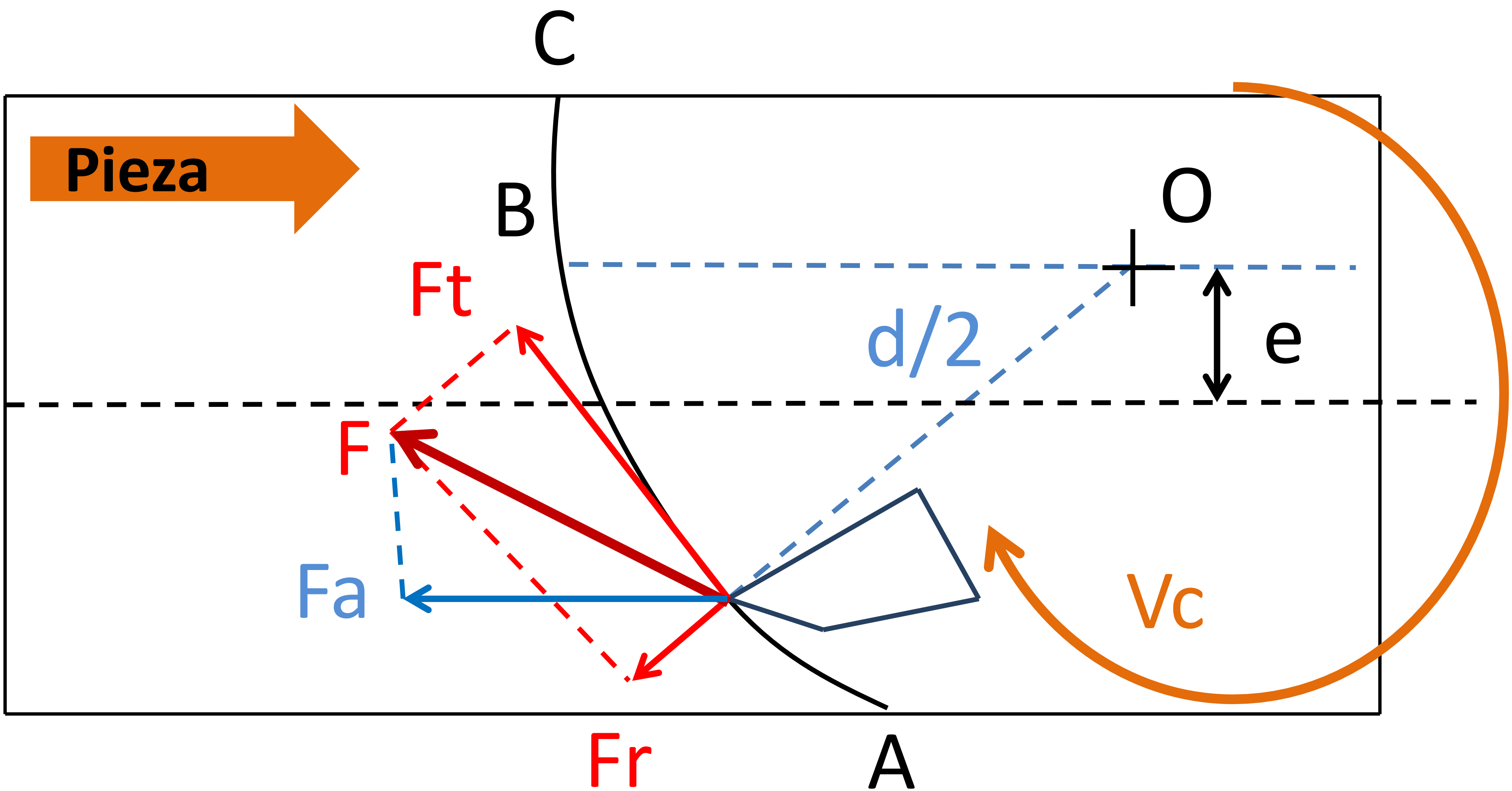
Para aumentar el ángulo de contacto se suele descentrar la fresa (e) con lo cual AB > BC



Los esfuerzos en el filo de la herramienta se pueden descomponer en Tangenciales y Radiales

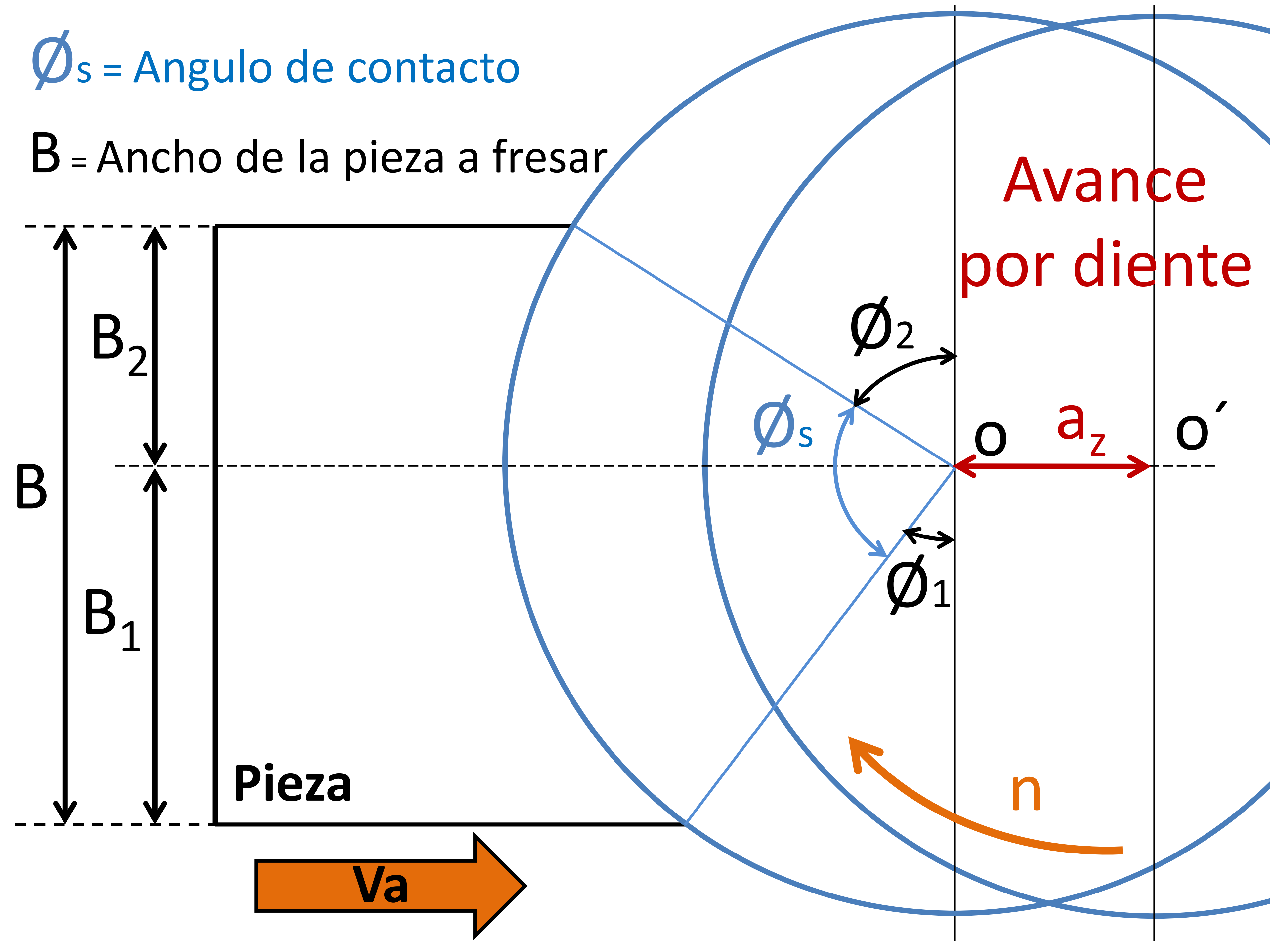


Es necesario tener en cuenta que la velocidad de avance no coincide la velocidad radial con lo cual es necesario considerar la componente de fuerza (Fa) en esa dirección



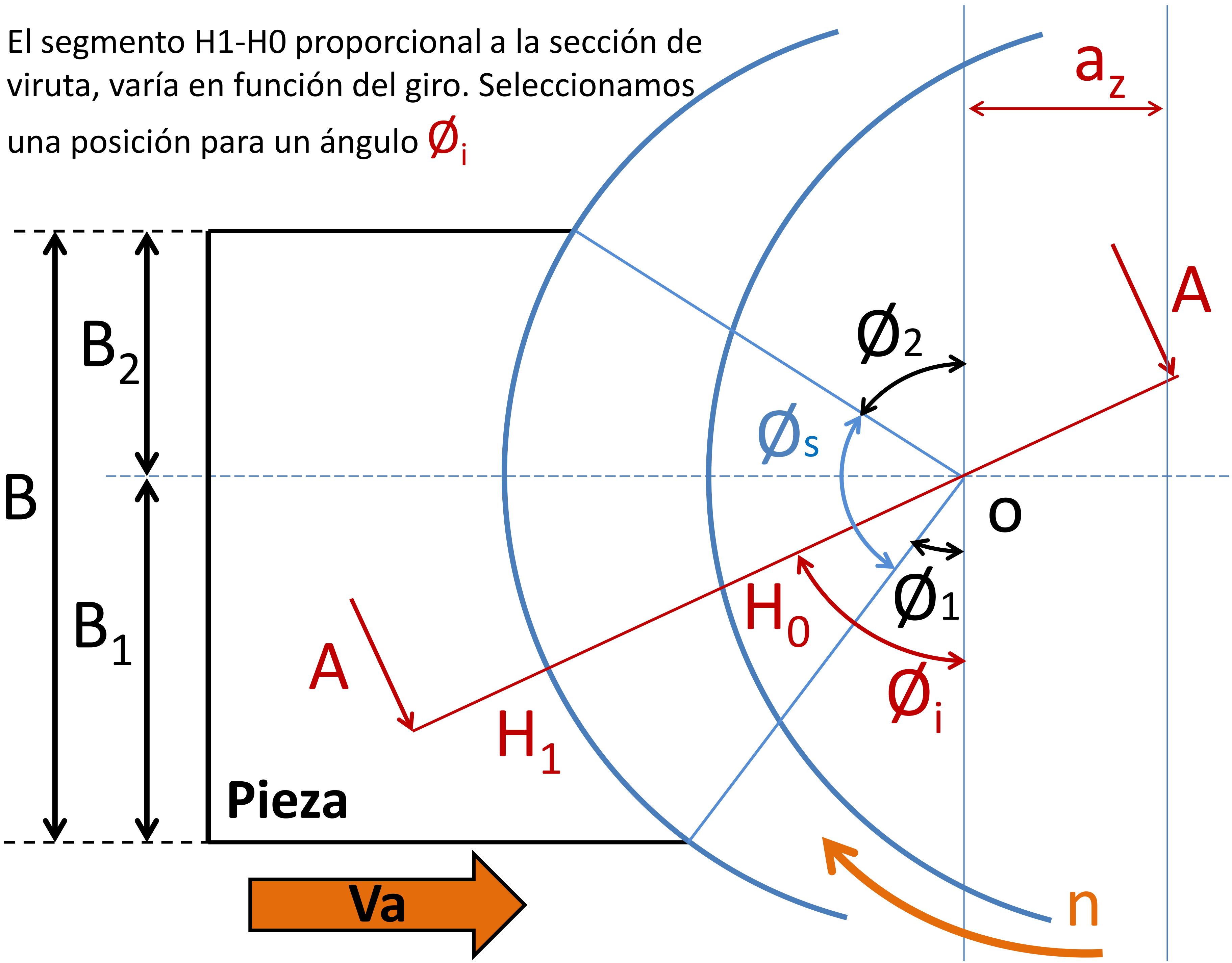
Potencia de fresado frontal

Ahora considerararemos el avance de la fresa luego de una revolución



Øs = Angulo de contacto
B = Ancho de la pieza a fresar
Avance
por diente
B
B2
B1
Pieza
Va
Ø2
Øs
Ø1
o
az
o´
n

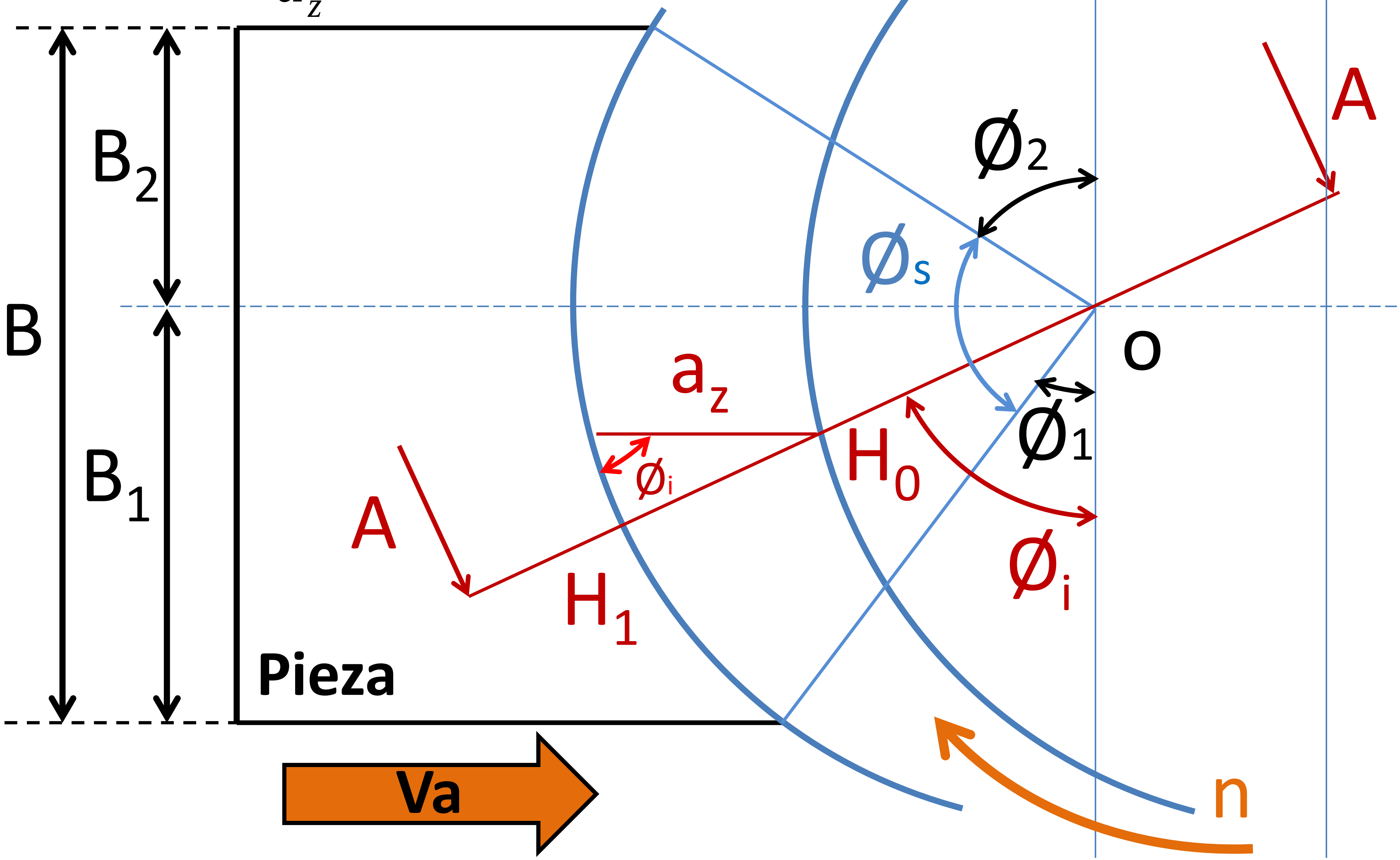
El segmento H1-H0 proporcional a la sección de viruta, varía en función del giro. Seleccionamos una posición para un ángulo $\varnothing_i$



$$\phi_1 + \phi_2 + \phi_s = 180º$$

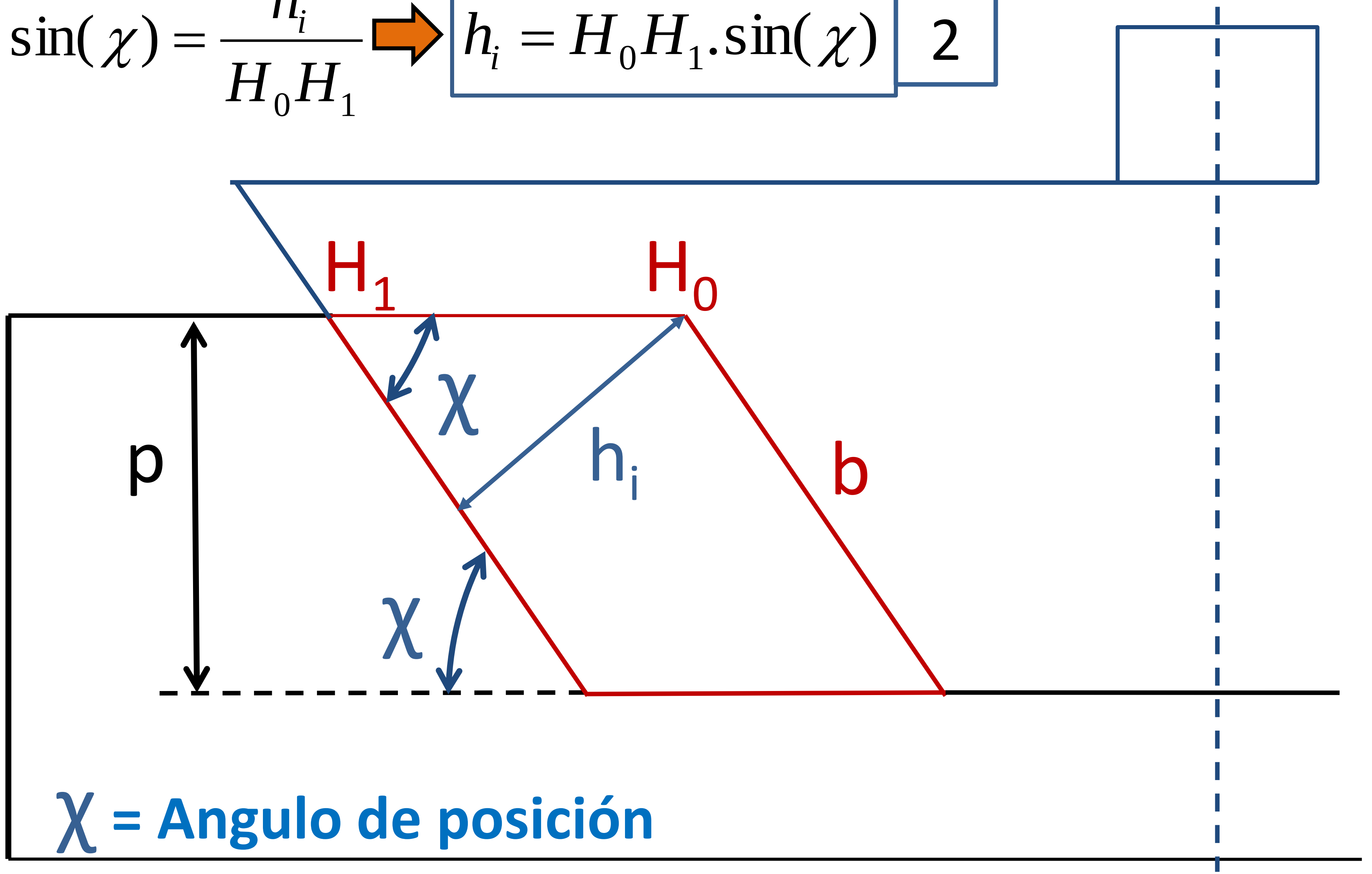
$$\sin(\phi_i) = \frac{H_0 H_1}{a_z} \Rightarrow \boxed{H_0 H_1 = a_z . \sin(\phi_i)}$$

1



Determinación del espesor de viruta

$$\sin(\chi) = \frac{h_i}{H_0 H_1} \Rightarrow \boxed{h_i = H_0 H_1 . \sin(\chi)} \quad \boxed{2}$$



χ = **Angulo de posición**

Determinación del espesor de viruta para φ_i

$$H_0H_1 = a_z.\sin(\phi_i) \tag{1}$$

$$h_i = H_0H_1.\sin(\chi) \tag{2}$$

$$h_i = a_z.\sin(\phi_i).\sin(\chi) \tag{3}$$

Determinación del espesor medio de viruta

$$h_m = \int_{\phi_1}^{180^{o}-\phi_2} \left(\frac{h_i.d\phi_i}{\phi_s}\right) = \int_{\phi_1}^{180^{o}-\phi_2} \left(\frac{a_z.\sin(\phi_i).\sin(\chi).d\phi_i}{\phi_s}\right)$$

Determinación del espesor medio de viruta

$$h_m = \int_{\phi_1}^{180^o-\phi_2} \left(\frac{h_i . d\phi_i}{\phi_s} \right) = \int_{\phi_1}^{180^o-\phi_2} \left(\frac{a_z . \sin(\phi_i) . \sin(\chi) . d\phi_i}{\phi_s} \right)$$

$$h_m = \frac{a_z . \sin(\chi)}{\phi_s} \int_{\phi_1}^{180^o-\phi_2} \sin(\phi_i) . d\phi_i$$

$$h_m = \frac{a_z . \sin(\chi)}{\phi_s} \left(-\cos(\phi_i)_{\phi_1}^{180^o-\phi_2} \right)$$

$$h_m = -\frac{a_z . \sin(\chi)}{\phi_s} \left[\cos(180 - \phi_2) - \cos(\phi_1) \right]$$

$$h_m = -\frac{a_z . \sin(\chi)}{\phi_s} \left[\overset{-1}{\cos 180^o} . \cos(\phi_2) + \overset{0}{\sin 180^o} . \sin(\phi_2) - \cos(\phi_1) \right]$$

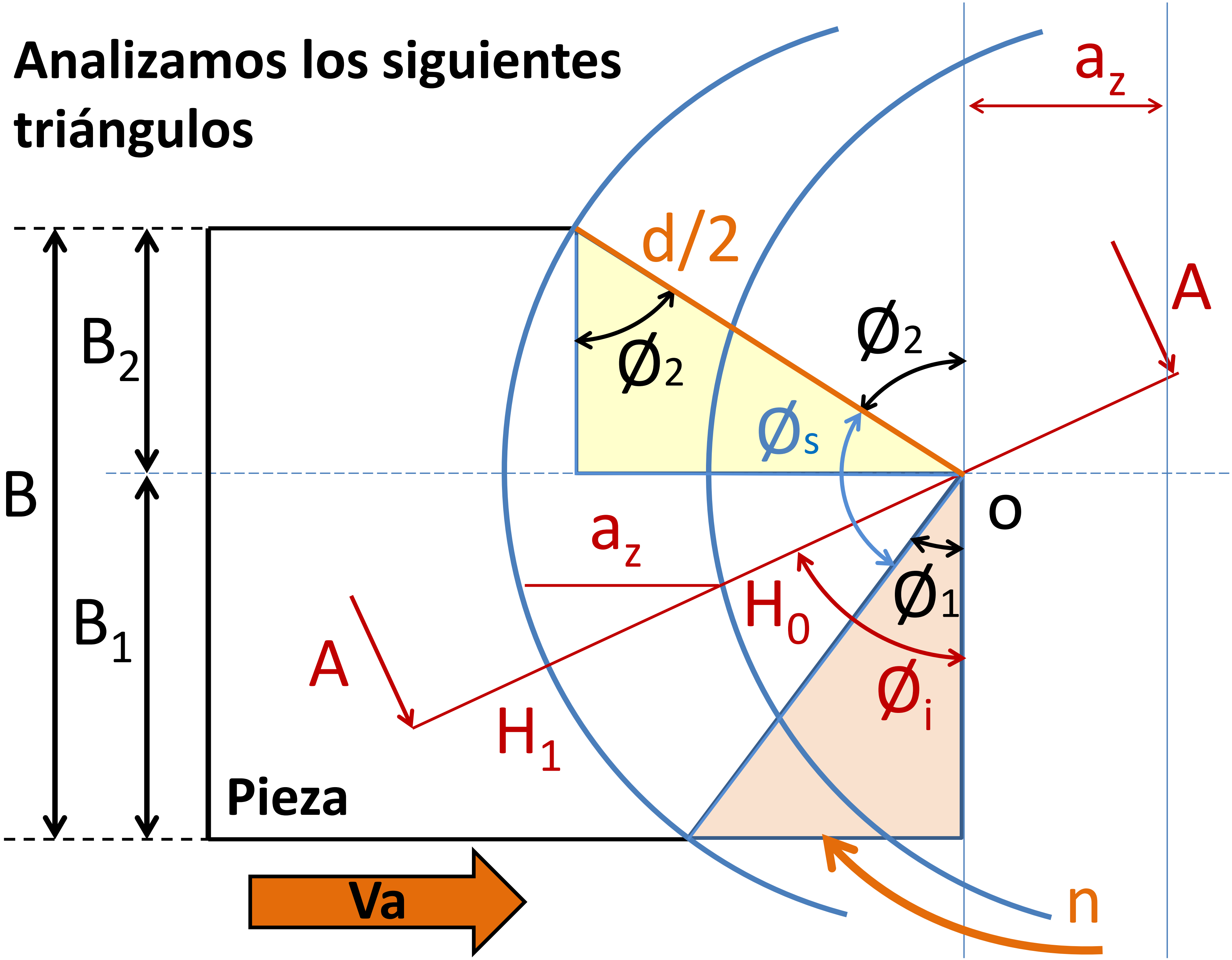
Determinación del espesor medio de viruta

$$h_m = -\frac{a_z.\sin(\chi)}{\phi_s}\left[-\cos(\phi_2) - \cos(\phi_1)\right]$$

$$\boxed{h_m = \frac{a_z.\sin(\chi)}{\phi_s}\left[\cos(\phi_2) + \cos(\phi_1)\right]} \quad \boxed{4}$$

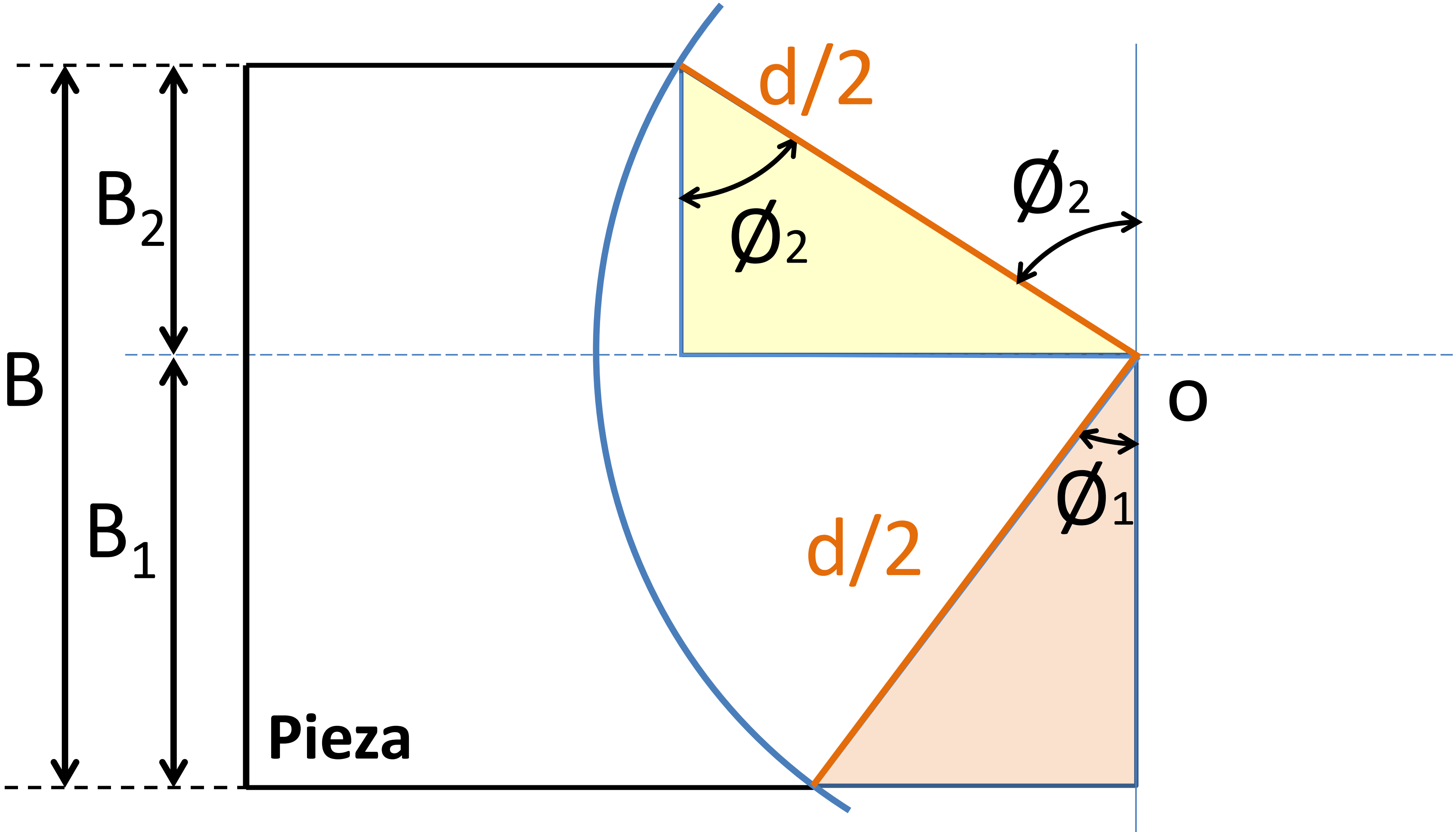
El espesor medio de viruta queda en función de los ángulos ϕ_1 y ϕ_2 de difícil determinación práctica con lo cual seguimos trabajando con el diagrama

Analizamos los siguientes triángulos



$$\cos(\phi_1) = \frac{B_1}{\frac{d}{2}} = \frac{2B1}{d}$$

$$\cos(\phi_2) = \frac{B_2}{\frac{d}{2}} = \frac{2B_2}{d}$$



$$\cos(\phi_1) = \frac{B_1}{\frac{d}{2}} = \frac{2B1}{d}$$

$$\cos(\phi_2) = \frac{B_2}{\frac{d}{2}} = \frac{2B_2}{d}$$

Sumando miembro a miembro

$$\cos(\phi_1) + \cos(\phi_2) = \frac{2B}{d} \qquad \boxed{5}$$

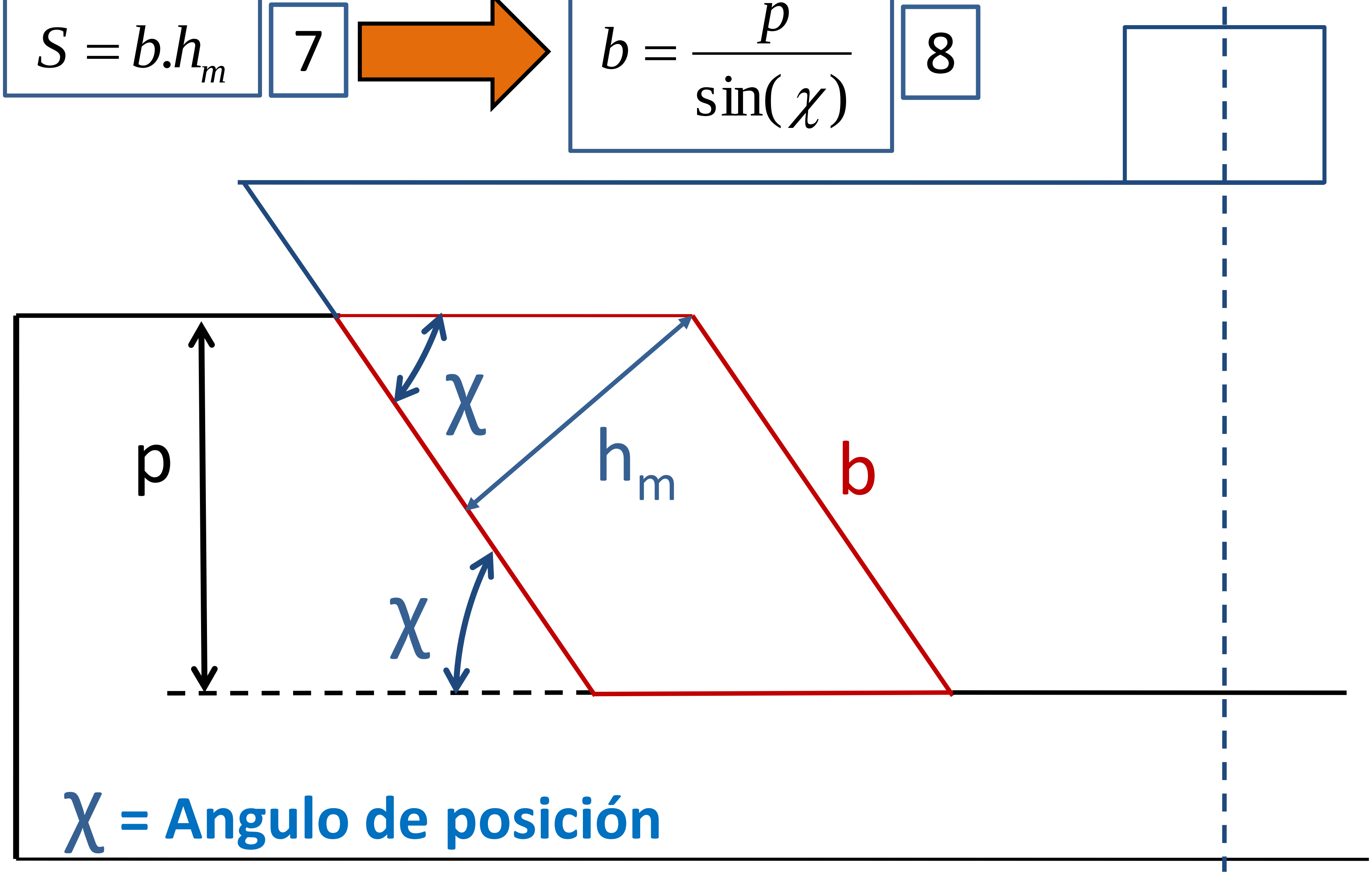
Reemplazando en 4

$$h_m = \frac{a_z.\sin(\chi)}{\phi_s}\frac{2B}{d} \qquad \boxed{6}$$

Sección de viruta (s)

$$S = b.h_m \quad (7)$$

$$b = \frac{p}{\sin(\chi)} \quad (8)$$



χ = Angulo de posición

$$\boxed{S = b.h_m} \quad \boxed{7}$$

$$\boxed{b = \frac{p}{\sin(\chi)}} \quad \boxed{8}$$

Reemplazando 8 y 6 en 7

$$S = \frac{p}{\cancel{\sin(\chi)}} \cdot \frac{2.\mathbf{B}.a_z.\cancel{\sin(\chi)}}{\phi_s.d}$$

$$\boxed{S = \frac{2.a_z.\mathbf{B}.p}{\phi_s.d}}$$

$$\boxed{F_c = Z_c.K_z.S}$$

Fuerza de corte

$$\boxed{Z_c = \frac{Z.\phi_s}{360^o} + 1}$$

Potencia de fresado frontal

$$\boxed{N_c[hp] = \frac{F_c[kg].V_c\left[{}^{m}/_{\min}\right]}{4500.\eta}}$$