3

CÁLCULOS DE TALLER

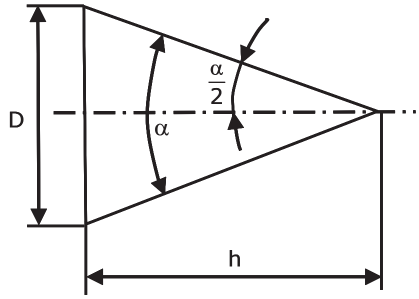
A continuación se van a ir comentando tanto los conceptos, como los cálculos que serán necesarios para un perfecto desarrollo del curso.

3.1 Conos, conicidad e inclinación

En este tema se aclaran algunos conceptos teóricos, que en cursos anteriores pudieron ser sólo comentados; también se hacen las deducciones de algunas fórmulas simples, valiéndose, siempre que ello sea posible, de representaciones gráficas.

3.1.1 Conicidad

Llámese conicidad a la relación entre el diámetro D de la base del cono y su altura h (Fig. 3.1):



$$\text{conicidad} = \frac{D}{h}$$

Fig. 3.1 Concepto gráfico de conicidad

3.1.1.1 Ángulo del cono

Es el ángulo α formado por las dos generatrices del cono, contenidas en un plano que pase por el eje.

El ángulo del cono se obtiene calculando el de su mitad $\frac{\alpha}{2}$, que según la figura 3.1 es:

$$\text{tg} = \frac{\alpha}{2} = \frac{\frac{D}{2}}{h} = \frac{D}{2 \cdot h} = \frac{1}{2} \cdot \frac{D}{2} = \frac{\text{conicidad}}{2}$$

$$\frac{\alpha}{2} = \text{arc tg} \frac{D}{2 \cdot h}$$

EJEMPLO

¿Cuánto vale la conicidad y el ángulo de un cono que tiene 150 mm de diámetro en la base y 105 mm de altura?

Solución:

$$\text{conicidad} = \frac{D}{h} = \frac{150}{105} = 1{,}4285$$

$$\text{tg}\frac{\alpha}{2} = \frac{D}{2 \cdot h} = \frac{1{,}4285}{2} = 0{,}7142$$

$$\text{según tabla del apartado 8.7 (página 132)} \frac{\alpha}{2} = \text{arc tg } 0{,}7142 = 35{,}5370^{\circ}$$

$$\text{luego, } \alpha = 2 \cdot \frac{\alpha}{2} = 2 \cdot 35{,}537^{\circ} = 71{,}070^{\circ} \approx 71^{\circ}4'31''$$

3.1.2 Inclinación

Inclinación es la relación entre el radio $\frac{D}{2}$ de la base del cono y su altura h (Fig. 3.1).

$$\text{inclinación} = \frac{\frac{D}{2}}{h} = \frac{D}{2 \cdot h}$$

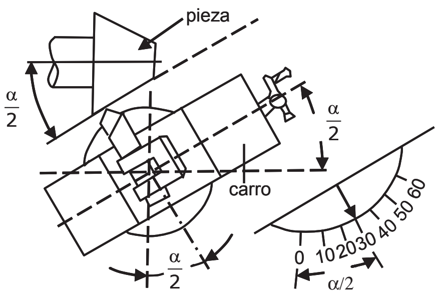
Es decir, la mitad de la conicidad es igual a la inclinación.

3.1.2.1 Ángulo de inclinación

Es el ángulo $\frac{\alpha}{2}$ formado por una generatriz del cono y el eje del mismo, contenidos en el mismo plano.

El ángulo de inclinación se calcula partiendo de la fórmula anterior:

$$tg = \frac{\alpha}{2} = \frac{\frac{D}{2}}{h} = \frac{D}{2 \cdot h} \qquad \frac{\alpha}{2} = \text{arc } tg \frac{D}{2 \cdot h}$$



El ángulo de inclinación es igual a la mitad del ángulo del cono. El ángulo de inclinación se llama también ángulo de colocación de la herramienta (Fig. 3.2) y es el que tiene mayor interés para el taller.

Fig. 3.2 Aplicación práctica en el taller, de ángulo de inclinación

EJEMPLO

¿Cuál es la inclinación y el ángulo de colocación de la herramienta de un cono que tiene 60 mm de diámetro y 80 mm de altura?

Solución:

$$\text{inclinación} = \frac{D}{2 \cdot h} = \frac{60}{2 \cdot 80} = 0,375 \qquad tg \frac{\alpha}{2} = \frac{D}{2 \cdot h} = 0,375$$

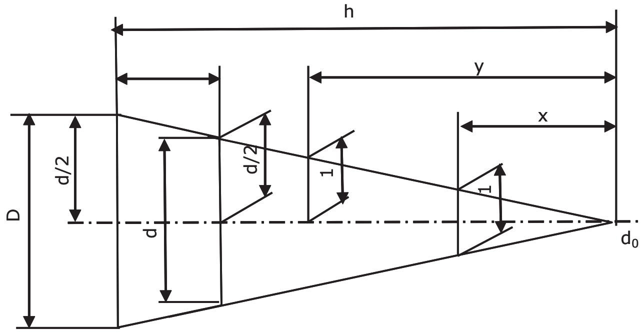
$$\frac{\alpha}{2} = \text{arc } tg\ 0,375 = 20,55^{o} \approx 20^{o}33'21''$$

3.1.3 Fórmulas para los troncos de cono

Todo lo dicho se ha referido a un cono completo. ¿Qué sucede, cuando se trata de un tronco de cono? De la figura 3.3, por semejanza de figuras y considerando el extremo del cono como un diámetro $d_0 = 0$, se tiene:

$$\frac{D-d}{l} = \frac{D-d_0}{h} = \frac{D-0}{h} = \frac{D}{h} = \frac{1}{x}$$

de donde se puede ampliar el concepto de conicidad, para el caso de tronco de cono, y decir: conicidad es la relación entre la diferencia de los diámetros extremos de un tronco de cono y la longitud del mismo. Se representa también por $\frac{1}{x}$.



$$\text{conicidad} = \frac{1}{x} = \frac{D-d}{1}$$

Fig. 3.3 Representación gráfica de la deducción de las fórmulas de conicidad e inclinación en un tronco de cono

De igual manera se puede hacer:

$$\frac{\frac{D}{2}-\frac{d}{2}}{l} = \frac{\frac{D}{2}-\frac{d_0}{2}}{h}$$

$$\frac{D-d}{2 \cdot l} = \frac{D-0}{2 \cdot h} = \frac{D}{2 \cdot h} = \frac{1}{y} = \text{inclinación}$$

Inclinación se puede enunciar diciendo: la inclinación de un tronco de cono es la relación entre la diferencia de los diámetros extremos del tronco de cono y la doble longitud del mismo. Se representa por $\frac{1}{y}$

$$\text{inclinación} = \frac{1}{y} = \frac{D-d}{2 \cdot l}$$

Para calcular el ángulo de conicidad o el ángulo de inclinación, sirven los mismos razonamientos hechos anteriormente. Para los cálculos se puede emplear:

$$\text{ángulo de inclinación} = \frac{\alpha}{2} = \text{arc tg}\frac{D-d}{2 \cdot l}$$

$$\text{ángulo de cono} = \alpha = 2\,\text{arc tg}\frac{\alpha}{2} = 2\,\text{arc tg}\frac{D-d}{2 \cdot l}$$

Todos estos cálculos son válidos y útiles para cualquier cono, y tienen aplicación directa para la realización de conos con el carro orientable.

3.1.3.1 Fórmulas para el torneado con desplazamiento del contracabezal

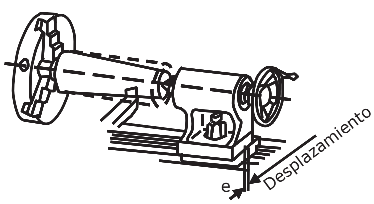


Fig. 3.4 Forma práctica de realizar conos por desplazamiento de contrapunto en el torno

Cuando los conos se tornean con el sistema de desplazamiento del contracabezal, se ha empleado la fórmula:

$e = \frac{(D-d) \cdot L}{2 \cdot l}$, veamos por qué:

De la figura 3.5 y, tomando en consideración el triángulo rayado, se tiene: $\left(\frac{e}{L}\right) = \text{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)$, de donde $e = L \cdot \text{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)$. En la figura 3.5 se muestra la representación gráfica para la deducción del valor en milímetro de "e", en una pieza compuesta, de tronco de cono y cilindro.

Esta fórmula da el valor exacto de "e", que viene dado en las mismas unidades que L. ¿Dónde está la diferencia con la fórmula $e = \frac{(D-d) \cdot L}{2 \cdot l}$?