

Velocidades y avance para corte.

La velocidad a la cual gira la pieza de trabajo en el torno es un factor importante y puede influir en el volumen de producción y en la duración de la herramienta de corte. Una velocidad muy baja en el torno ocasionará pérdidas de tiempo; una velocidad muy alta hará que la herramienta se desafilé muy pronto y se perderá tiempo para volver a afilarla. Por ello, la velocidad y el avance correctos son importantes según el material de la pieza y el tipo de herramienta de corte que se utilice.

VELOCIDAD DE CORTE.

La velocidad de corte para trabajo en un torno se puede definir como la velocidad con la cual un punto en la circunferencia de la pieza de trabajo pasa por la herramienta de corte en un minuto. La velocidad de corte se expresa en pies o en metros por minuto. Por ejemplo, si el acero de máquina tiene una velocidad de corte de 100 pies (30 m) por minuto, se debe ajustar la velocidad del torno de modo que 100 pies (30 m) de la circunferencia de la pieza de trabajo pasen frente al al punta de la herramienta en un minuto. La velocidad de corte (VC) recomendada para diversos materiales aparece en la siguiente tabla. Estas velocidades de corte las han determinado los productores de metales y fabricantes de herramientas de corte como las más convenientes para la larga duración de la herramienta y el volumen de producción.

	Refrendado, torneado, rectificación					
	Desbastado		Acabado		Roscado	
Material	pies/min	m/min	pies/min	m/min	pies/min	m/min
Acero de máquina	90	27	100	30	35	11
Acero de herramienta	70	21	90	27	30	9
Hierro fundido	60	18	80	24	25	8
Bronce	90	27	100	30	25	8
Aluminio	200	61	300	93	60	18

CÁLCULO DE LA VELOCIDAD (r/min).

Para poder calcular las velocidades por minuto (r/min) a las cuales se debe ajustar el torno, hay que conocer el diámetro de la pieza y la velocidad de corte del material.

Aplique una de las siguientes fórmulas para calcular la velocidad en r/min a la cual se debe graduar el torno.

Cálculo en pulgadas:

$$r / \text{min} = \frac{VC(\text{pies}) \times 12}{\pi \times \text{diam pieza de trabajo}}$$

$$r / \text{min} = \frac{VC \times 12}{3.1416 \times D}$$

Dado que hay pocos tornos equipados con impulsiones de seguridad variable, se puede utilizar una fórmula simplificada para calcular las r/min. La (3.1416) de la línea inferior de la fórmula, al dividir el 12 de la línea superior dará como resultado más o menos de 4. Esto da una fórmula simplificada, bastante aproximada para la mayor parte de los tornos.

$$r / \text{min} = \frac{VC \times 4}{D(\text{pulg})}$$

Ejemplo:

Calcule las r/min requeridas para el torneado de acabado de una pieza de acero de máquina de 2 pulg. de diámetro (La velocidad de corte del acero de máquina es de 100):

$$r / \text{min} = \frac{VC \times 4}{D}$$

$$r / \text{min} = \frac{100 \times 4}{2}$$

$$r / \text{min} = 200$$

Cálculo en milímetros.

Las rev/min del torno cuando se trabaja en milímetros se calculan como sigue:

$$r / \text{min} = \frac{VC (m) \times 1000}{\pi \times \text{diam pieza de trabajo} (mm)}$$

Dado que hay pocos tornos equipados con impulsiones de velocidad variable, se puede utilizar una fórmula simplificada para calcular las r/min. La (3.1416) de la línea inferior de la fórmula, al dividir al 1000 de la línea superior dará un resultado más o menos de 320. Esto da una fórmula simplificada, bastante aproximada para la mayor parte de los tornos.

$$r / \text{min} = \frac{VC \times 320}{D}$$

Ejemplo:

Calcule las r/min requeridas para el torneado de acabado de una pieza de acero de máquina de 45 mm. de diámetro (la velocidad de corte del acero de máquina es de 30 m/min).

$$r / \text{min} = \frac{VC \times 320}{D (mm)}$$

$$r / \text{min} = \frac{30 \times 320}{45}$$

$$r / \text{min} = \frac{9600}{45}$$

$$r / \text{min} = 213.3$$

AJUSTE DE LAS VELOCIDADES DEL TORNO.

Los tornos de taller están diseñados para trabajar con el husillo a diversas velocidades y para maquinar piezas de trabajo de diferentes diámetros y materiales.

Estas velocidades se indican en r/min y se pueden cambiar por medio de cajas de engranes, con un ajustador de velocidad variable y con poleas y correas (bandas) en los modelos antiguos. Al ajustar la velocidad del husillo, debe ser lo más cercana posible a la velocidad calculada, pero nunca mayor. Si la acción de corte es satisfactoria se puede aumentar la velocidad de corte; si no es satisfactoria, o hay variación o traqueteo de la pieza de trabajo, reduzca la velocidad y aumente el avance.

En tornos impulsador por correa a las poleas de diferente tamaño para cambiar la velocidad. En los tornos con cabezal de engranes para cambiar las velocidades se mueven las palancas a la posición necesaria de acuerdo con la tabla de revoluciones por minuto que está en el cabezal.

Cuando cambie las posiciones de las palancas, ponga una mano en la palanca o en el chuck y gírelo despacio con la mano. Esto permitirá que las palancas acoplen los engranes sin choque entre ellos.

Algunos tornos están equipados con cabezal de velocidad variable y se puede ajustar cualquier velocidad dentro de la gama establecida. La velocidad del husillo se puede graduar mientras funciona el torno, al girar una perilla de control de velocidad hasta que el cuadrante señale la velocidad deseada.

AVANCE DEL TORNO.

El avance de un torno se define como la distancia que avanza la herramienta de corte a lo largo de la pieza de trabajo por cada revolución del husillo. Por ejemplo, si el torno está graduado por un avance de 0.008

pulg (0.20 mm), la herramienta de corte avanzará a lo largo de la pieza de trabajo 0.008 pulg (0.20 mm) por cada vuelta completa de la pieza. El avance de un torno paralelo depende de la velocidad del tornillo o varilla de avance. Además, se controla con los engranes desplazables en la caja de engranes de cambio rápido (figura 1)

TABLA 1. AVANCES PARA DIVERSOS MATERIALES CON EL USO DE HERRAMIENTAS PARA ALTA VELOCIDAD				
Material	Desbastado		Acabado	
	Pulgadas	Milímetros	Pulgadas	Milímetros
Acero de máquina	0.010 - 0.020	0.25 - 0.50	0.003 - 0.010	0.07 - 0.25
Acero de herramientas	0.010 - 0.020	0.25 - 0.50	0.003 - 0.010	0.07 - 0.25
Hierro fundido	0.015 - 0.025	0.40 - 0.065	0.005 - 0.12	0.13 - 0.30
Bronce	0.015 - 0.025	0.40 - 0.65	0.003 - 0.010	0.07 - 0.25
Aluminio	0.015 - 0.030	0.40 - 0.75	0.005 - 0.010	0.13 - 0.25

Siempre que sea posible, sólo se deben hacer dos cortes para dar el diámetro requerido: un corte de desbastado y otro de acabado. Dado que la finalidad del corte de desbastado es remover el material con rapidez y el acabado de superficie no es muy importante, se puede usar un avance basto. El corte de acabado se utiliza para dar el diámetro final requerido y producir un buen acabado de superficie; por lo tanto, se debe utilizar un avance fino. Para maquinado general, se recomiendan un avance de 0.010 a 0.015 pulg. (0.25 a 0.38 mm) para desbastar y de 0.003 a 0.005 pulg (0.076 a 0.127 mm.) para acabado fino. En la tabla 2 se indican las velocidades recomendadas para cortar diversos materiales cuando se utiliza una herramienta de acero de alta velocidad.

Para ajustar el avance del torno.

1. Consulte la placa en la caja de engranes de cambio rápido para seleccionar la cantidad necesaria de avance. (Tabla 1).

2. Mueva la palanca dentro del agujero que está directamente debajo de la hilera en la cual se encuentra el avance seleccionado.

3. Siga hacia la izquierda la hilera en la cual se encuentra el avance seleccionado y ponga las palancas de cambio de avance en las letras indicadas en la palanca.

CÁLCULO DEL TIEMPO DE MAQUINADO.

A fin de calcular el tiempo requerido para maquinar cualquier pieza de trabajo se deben tener en cuenta factores tales como velocidad, avance y profundidad del corte. El tiempo requerido se puede calcular con facilidad con la fórmula siguiente:

$$\text{Tiempo requerido} = \frac{\text{longitud del corte}}{\text{avance} \times r / \text{min}}$$

Ejemplo:

Calcule el tiempo requerido para hacer un corte de desbastado, con avance de 0.015 pulg., en una pieza de acero de máquina de 18 pulg. de longitud por 2 pulg. de diámetro.

$$r / \text{min} = \frac{VC \times 4}{D}$$

$$r / \text{min} = \frac{90 \times 4}{2}$$

$$r / \text{min} = 180$$

$$\text{tiempo de corte} = \frac{\text{longitud de corte}}{\text{avance} \times r / \text{min}}$$

$$\text{longitud de corte} = \frac{18}{0.015 \times 180}$$

$$\text{longitud de corte} = 6.6 \text{ min.}$$

$$r / \text{min} = 320$$

$$\text{tiempo de corte} = \frac{250}{0.10 \times 320}$$

$$\text{tiempo de corte} = 7.8 \text{ min.}$$

Ejemplo:

Calcule el tiempo requerido para hacer un corte de acabado con avance de 0.010 mm., en una pieza de acero de máquina de 250 mm de longitud por 30 mm. de diámetro.

$$r / \text{min} = \frac{VC \times 320}{D}$$

$$r / \text{min} = \frac{30 \times 320}{30}$$

$$r / \text{min} = 320$$

$$\text{tiempo de corte} = \frac{250}{0.10 \times 320}$$

$$\text{tiempo de corte} = 7.8 \text{ min.}$$