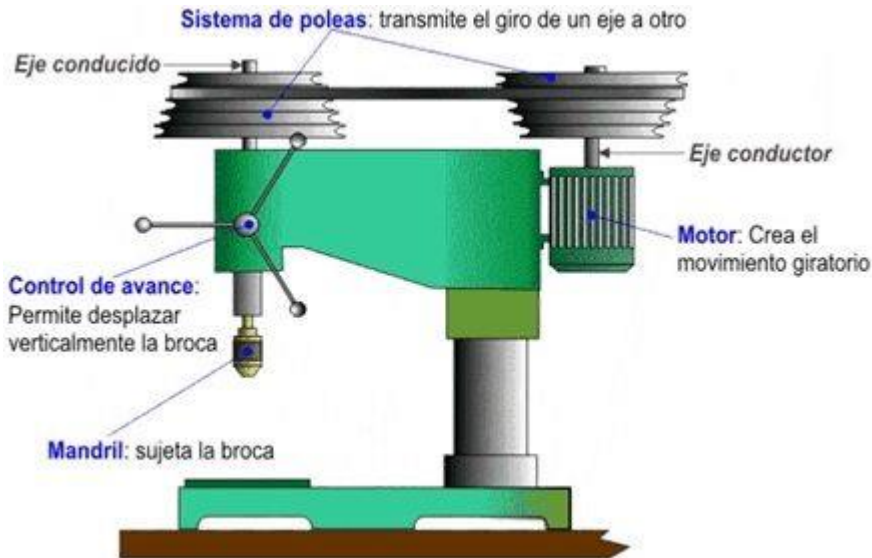


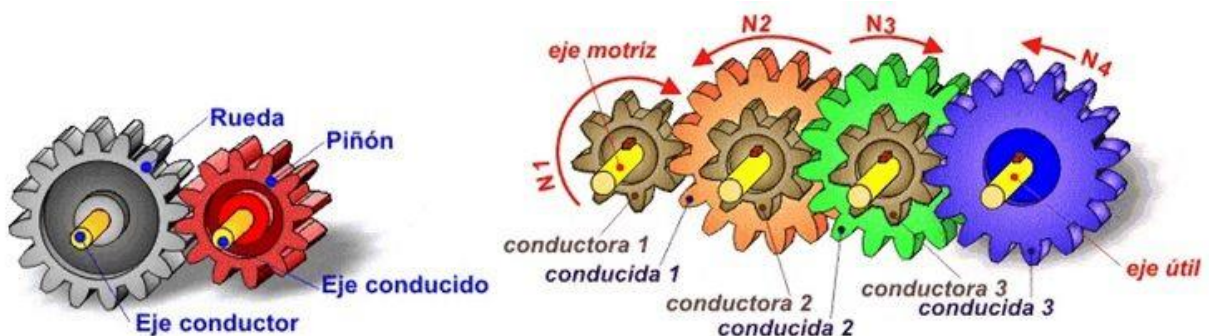
- **Sistema de Poleas de Conos Invertidos o Caja de Velocidades:** están formadas por varias poleas de diferente diámetro montadas sobre el mismo eje, al que permanecen unidas mediante un sistema de fijación fijo. Estas poleas se unen a otro eje mediante la correa de transmisión, pero el eje de salida tendrá las mismas poleas, pero invertidas. Veamos un ejemplo de aplicación en un taladro de columna:



El motor siempre girará a la misma velocidad, pero la broca girará a una u otra velocidad dependiendo donde coloquemos la correa de transmisión. Solo hay que calcular el sistema de polea simple que una la correa de transmisión en la posición que este.

Uno de los problemas de los sistemas de poleas es que la correa de transmisión puede patinar y se pierde transmisión, o incluso podría romperse y el sistema dejaría de funcionar. La solución a estos problemas la tenemos usando los engranajes.

- **Engranajes:** son mecanismos formados por varias ruedas dentadas unidas. No necesitan correa de transmisión.



El de la derecha será un engranaje simple y el de la izquierda un tren de engranajes.

Para calcular estos mecanismos es muy parecido a los sistemas de poleas, cambiando el diámetro por el número de dientes de cada rueda. Su fórmula es:

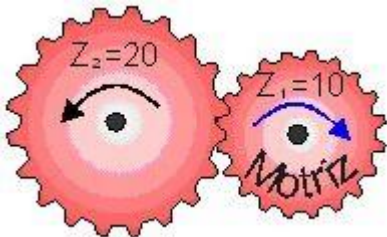
Numero de dientes de la rueda 1 x Velocidad de la rueda 1 = Número dientes rueda 2 x Velocidad rueda 2.

**Fórmula de Engranajes:**  $Z_1 \times N_1 = Z_2 \times N_2 \implies$

Donde **Z es el número de dientes** N la velocidad en rpm (revoluciones o vueltas por minuto). La velocidad en rpm se llama N para no confundirla con la velocidad V en metros/segundo, que son diferentes.

De estos 4 datos de la fórmula conoceremos siempre 3 y lo que tenemos que hacer es despejar el dato que nos falte.

**EJEMPLO:** Vamos a calcular un engranaje sencillo. Si la rueda 1 es la motriz y gira a 100rpm con 10 dientes. ¿A qué velocidad girará 2 con 20 dientes? (OJO como están colocadas las ruedas dentadas, al revés de como hasta ahora, la motriz que lleva el movimiento es la de la izquierda).



$$Z_1 \times N_1 = Z_2 \times N_2;$$

$$10 \times 100\text{rpm} = 20 \times N_2;$$

$$N_2 = (10 \times 100) / 20 = \mathbf{50 \text{ rpm}}$$

La rueda conducida o de salida girará a 50rpm, luego es un engranaje reductor de velocidad. ¿Fácil No?. Esto no es magia, todo lo que pierde por un lado lo ganará por otro y viceversa.

**"Cuando un engranaje reduce su velocidad, todo lo que pierde en velocidad, lo gana en par motor (fuerza)"**

Par Motor = momento de la fuerza que ejerce sobre el eje de rotación, o lo que es lo mismo la tendencia de una fuerza para girar un objeto alrededor de su eje. Al reducir la velocidad el eje tendrá más par motor o fuerza para girar (mover) objetos.