

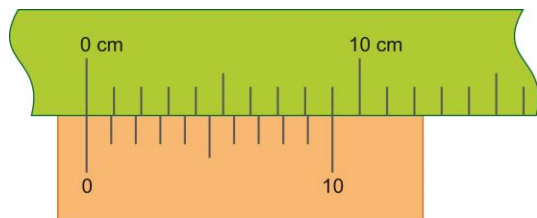


El instrumento de la imagen se conoce como **calibre** o **pie de rey**, y sirve para medir diámetros interiores y exteriores (de un tubo o una tuerca, por ejemplo), así como la profundidad de orificios y agujeros.



El aparato se compone de dos reglas:

- una fija, la más larga, donde se marca el sistema de medidas deseado (suele tener una longitud de algo más de 15 cm, divididos en milímetros)
- otra móvil, llamada **nonio** o **regla de Vernier**.



El nonio abraza un fragmento de la regla que comprende un múltiplo de diez unidades menos uno (9, 19,...) y lo divide en un número más de divisiones (10, 20,...).

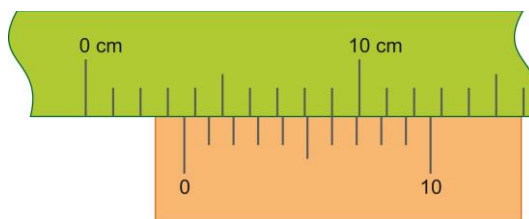
Nosotros nos centraremos en el caso más sencillo: 10 segmentos del nonio abarcan 9 segmentos de la regla fija.

Cuando el aparato está cerrado coinciden los ceros de la regla fija y del nonio (la medida es cero). También coinciden la marca 10 del nonio con la marca de 9 mm en la regla, y cada marca del nonio mide 0,9 mm. Así, la primera marca del nonio está separada 0,1 mm de la marca correspondiente de la regla, la segunda marca del nonio está separada 0,2 mm, y así sucesivamente. Se concluye que cada marca  $C$  del nonio está separada de su marca correspondiente de la regla fija  $0,C$  mm.

Al abrir el calibre, el nonio se desplaza sobre la regla fija. Si el cero del nonio coincide con una marca de la regla fija, la medida es la marca de la regla fija. Si el cero del nonio está entre dos marcas de la regla fija, entonces:

- La última marca de la regla fija antes del cero del nonio es la parte entera de la medida,
- La marca del nonio que coincida exactamente con una marca de la regla fija nos da la cifra de las décimas de milímetro de la medida.

Veamos un par de ejemplos:



La medida de la primera imagen es 3 mm, mientras que en la segunda imagen la medida es 3,6 mm.

La justificación de este método de medida es sencilla. Cuando el cero del nonio está entre dos marcas de la regla fija,  $N$  y  $N+1$  milímetros, se puede interpretar que se ha desplazado una cierta distancia desde la última marca de la regla fija,  $N$ . Esta distancia extra es la misma que ha recorrido el nonio hasta hacer coincidir su marca  $C$  con la marca correspondiente de la regla fija, y es  $0,C$  milímetros. Así pues, la medida que leemos es  $N,C$  mm.

1. Hemos considerado el caso de 10 marcas en el nonio que abarcan 9 mm en la regla.
  - a. ¿Cómo afecta que la longitud abarcada por el nonio pase de 9 a 19 mm?
  - b. Si mantenemos los 19 mm abarcados, ¿qué ocurre al aumentar las marcas del nonio de 10 a 20?
2. Si no hay coincidencia entre las marcas del nonio y de la regla. ¿A qué se debe? Pon algún ejemplo.