



PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS en Madera “Medición y Trazado”

Material Básico II

Tecnología – Técnica

www.tecnologia-tecnica.com.ar

Espacio formativo para procedimientos Técnicos en Madera

“Instrumentos y Herramientas”

El trabajo de la madera es una de las actividades de la industrial humana más antigua que existe por lo cual en cada cultura y regiones encontraremos diferentes maneras y herramientas de trabajar este material.



Medir y trazar

Antes de empezar a trabajar un trozo de madera, es necesario medir y trazar aquellas líneas que nos indiquen cuáles son las partes que se han de cortar, agujerear o eliminar. La precisión al tomar las medidas es indispensable para obtener buenos resultados, sobre todo para obtener uniones estables y que resistan los esfuerzos. Los instrumentos principales son muy sencillas: un lápiz, una cinta métrica rígida o plegable, una escuadra, una regla y una cuchilla o un punzón para señalar.

Más adelante, podrás utilizar herramientas más específicas como el compás, el goniómetro y el calibre para interiores y exteriores.

Las unidades de medida

Las unidades de medida sirven para conocer el largo, ancho y alto de cualquier objeto. Estas medidas nos dan las DIMENSIONES.

Por ejemplo, en un trozo de madera podemos ver tres dimensiones ancho, espesor y largo, que serán definidas por la UNIDADES DE MEDIDAS, las cuales serán en centímetros, metros, pulgadas, pies, etc.

Dentro las unidades de medida para la madera se manejan dos sistemas de medición: el sistema métrico y el sistema inglés.

A continuación se detalla los dos sistemas de medida.

SISTEMA MÉTRICO	SISTEMA INGLÉS
Milímetro (mm)	Pulgada
Centímetro (cm)	Pie
Metro (m)	Yarda
Kilometro (km)	

El sistema inglés de unidades es un conjunto de unidades de medida diferentes a las del Sistema métrico decimal, que se utilizan actualmente como medida principal en los Estados Unidos, el Reino Unido y en algunos territorios históricamente vinculados a estos dos países como es el caso de Puerto Rico un Estado libre asociado de Estados Unidos.

Pulgada: Unidad de medida de longitud. Equivale a 25,40 mm. Su símbolo es in (tomado de su nombre en inglés: inch), se representa con dos comillas (") sobre el valor numérico.

Pie: Es una unidad de longitud en el sistema de medida inglés 1 pie = 12 pulgadas = 0,3048000 metros. Se emplea el pie para expresar alturas, incluso fuera de los países anglosajones se expresa la altitud de los aviones y otros vehículos aéreos en pies. También se utiliza, junto con la pulgada, para expresar longitudes de hasta unos tres metros.

Yarda: Medida inglesa de longitud, equivalente a 0,9143992... Metros.

Sistema métrico Decimal

El Sistema Métrico Decimal es un sistema de unidades en el cual los múltiplos y submúltiplos de una unidad de medida están relacionadas entre sí por múltiplos o submúltiplos de 10 (en las unidades de longitud, capacidad y masa), de 100 (en las de superficie) o de 1.000 (en las de volumen).

Se utiliza para medir las siguientes magnitudes:

Longitud: para medir la distancia existente entre dos puntos. La unidad básica es el metro.

Capacidad: para medir la cantidad de contenido líquido de un recipiente. La unidad básica es el litro.

Masa: para medir la cantidad de materia de un cuerpo determinado (calcular su peso). La unidad básica es el gramo.

Superficie: para medir magnitudes de dos dimensiones. La unidad básica es el metro cuadrado.

Volumen: para medir magnitudes de tres dimensiones. La unidad básica es el decímetro cúbico.

Los múltiplos son unidades mayores que la unidad básica. Los más usuales se forman con los siguientes prefijos de origen griego, cuyo significado es:

Kilo = mil 1.000	Hecto = cien 100	Deca = diez 10
------------------	------------------	----------------

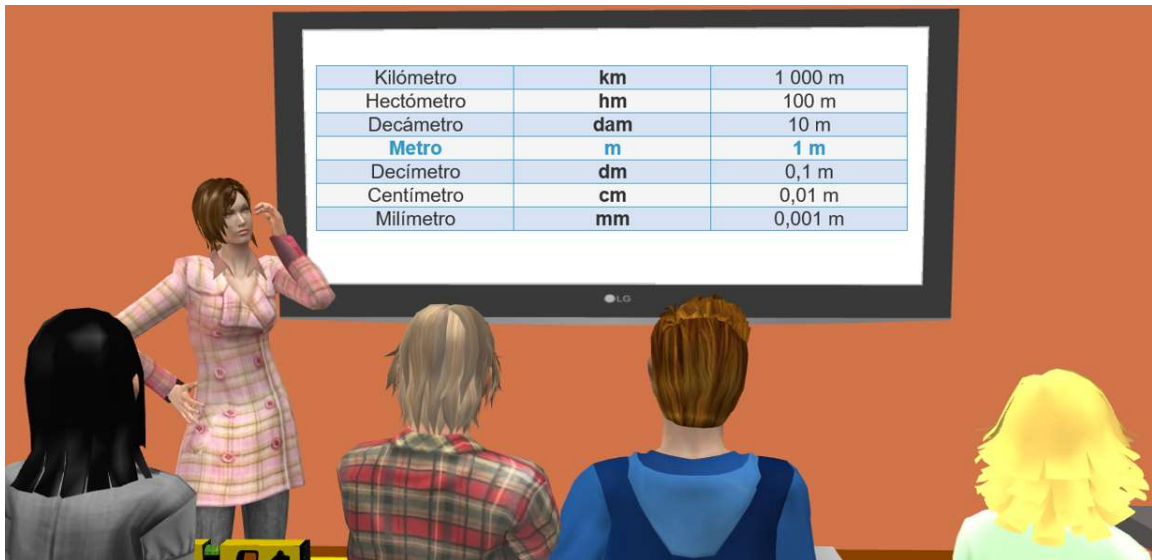
Los submúltiplos son unidades menores que la unidad básica. Se forman con los siguientes prefijos de origen latino, cuyo significado es:

deci = décima 0,1	centi = centésima 0,01	mili = milésima 0,001
-------------------	------------------------	-----------------------

En esta área trabajaremos con las medidas de longitud, superficie y volumen.

Las medidas de longitud se emplean para medir la distancia existente entre dos puntos. La unidad básica es el metro.

En la siguiente tabla se muestran el nombre, la abreviatura y el valor de los múltiplos (km, hm, dam) y submúltiplos (dm, cm, mm) más usuales del metro. En algunos libros de Matemáticas el hectómetro se abrevia como Hm y el decámetro como Dm.



Como puede observarse, el valor de cada unidad es 10 veces mayor que el inmediato inferior. Es decir:

$$1 \text{ km} = 10 \text{ hm} = 100 \text{ dam} = 1.000 \text{ m} = 10.000 \text{ dm} = 100.000 \text{ cm} = 1.000.000 \text{ mm}$$

Tabla de Posición de las medidas de Longitud:

km	hm	dam	m	dm	cm	mm
----	----	-----	---	----	----	----

Para convertir una unidad determinada en otra pedida, situada a su derecha (menor), tenemos que multiplicarla por la unidad seguida de tantos ceros como posiciones hay, en la tabla, entre la unidad determinada y la pedida.

Recuerda que multiplicar por la unidad seguida de ceros equivale a "desplazar la coma de los decimales" hacia la derecha tantos lugares como ceros acompañan a la unidad.

Por ejemplo:

Convertir 9 Km a m:

km	hm	dam	m	dm	cm	mm
9	0	0	0			

Como desde km a m hay 3 posiciones, hacia la derecha, tendremos que multiplicar por 1.000 (Los ceros a la derecha de la coma de decimales no tienen valor y podemos poner los que necesitemos $9 \Rightarrow 9,00000$)

Por lo que, $9 \text{ km} = 9 \times 1.000 = 9,00000 \times 1.000 = 9.000 \text{ m}$. Hemos desplazado la coma 3 lugares a la derecha.

Para convertir una unidad determinada en otra pedida, situada a su izquierda (mayor), tenemos que dividirla por la unidad seguida de tantos ceros como posiciones hay, en la tabla, entre la unidad determinada y la pedida.

Recuerda que dividir por la unidad seguida de ceros equivale a "desplazar la coma de los decimales" hacia la izquierda tantos lugares como ceros acompañan a la unidad.

Por ejemplo:

Convertir 120 mm a dam

km	hm	dam	m	dm	cm	mm
		0,	0	1	2	0

Como desde mm a dam hay 4 posiciones, hacia la izquierda, tendremos que dividir por 10.000 (Los ceros a la izquierda de un número entero no tienen valor y podemos poner los que necesitemos $120 \Rightarrow 00120,0$). $120 \text{ mm} = 120 : 10.000 = 00120,0 : 10.000 = 0,012 \text{ dam}$. Hemos desplazado la coma 4 lugares a la izquierda.

Con las medidas de longitud obtenemos medidas lineales. Se les llama así, a las medidas que se realizan utilizando una sola dimensión o en superficies planas, las mismas se expresan en milímetros, centímetros, metros, kilómetros, etc.



Medidas de Superficie

Las medidas de superficie se emplean para medir la superficie (tamaño o área) de objetos que tienen dos dimensiones. La unidad básica es el metro cuadrado, que equivale a la superficie de un cuadrado que tiene un metro de ancho por un metro de largo.

Recuerda que dividir por la unidad seguida de ceros equivale a "desplazar la coma de los decimales" hacia la izquierda tantos lugares como ceros acompañan a la unidad.

A diferencia con las unidades lineales (de una dimensión), en las unidades de superficie, al ser de dos dimensiones (ancho y largo), el valor de cada unidad es cien veces mayor ($10 \times 10=100$) que la unidad inmediata inferior.

Así, un decámetro cuadrado (dam^2) equivale a la superficie de un cuadrado que tiene un decámetro ($\text{dam} = 10 \text{ m}$) de ancho, por un decámetro de largo ($\text{dam} = 10 \text{ m}$). Por consiguiente:

$$\text{dam}^2 = \text{dam} \times \text{dam} = 10 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 100 \text{ m}^2$$

En la siguiente tabla se muestran, de mayor a menor, las unidades de superficie, su abreviatura y su valor en metros cuadrados.



Como puede observarse, el valor de cada unidad es 100 veces mayor que el valor de la unidad situada a su derecha. Es decir:

$$1 \text{ km}^2 = 100 \text{ hm}^2 = 10.000 \text{ dam}^2 = 1.000.000 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ m}^2 = 100 \text{ dm}^2 = 10.000 \text{ cm}^2 = 1.000.000 \text{ mm}^2$$

Tabla de Posición de las medidas de Superficie

km^2	hm^2	dam^2	m^2	dm^2	cm^2	mm^2
---------------	---------------	----------------	--------------	---------------	---------------	---------------

Para convertir una unidad determinada en otra pedida, situada a su derecha (menor), tenemos que multiplicarla por 100 (añadir dos ceros), tantas veces como posiciones hay, en la tabla, entre la unidad determinada y la pedida.

Por ejemplo: Convertir 4 hm^2 en dm^2 .

km^2	hm^2	dam^2	m^2	dm^2	cm^2	mm^2
	4	00	00	00		

Como desde hm^2 a dm^2 hay tres posiciones, hacia la derecha, tendremos que multiplicar por 100 tres veces, es decir añadir seis ceros ($2 \times 3=6$).

El resultado es: $4 \text{ hm}^2 = 4 \times 100 \times 100 \times 100 = 4.000.000 \text{ dm}^2$.

Para convertir una unidad determinada en otra pedida, situada a su izquierda (mayor), tenemos que dividirla por 100 tantas veces como posiciones hay, en la tabla, entre la unidad determinada y la pedida.

Recuerda que dividir por la unidad seguida de ceros equivale a "desplazar la coma de los decimales" hacia la izquierda tantos lugares como ceros acompañan a la unidad.

Ejemplo: Convertir 1.345 cm^2 en m^2 .

km^2	hm^2	dam^2	m^2	dm^2	cm^2	mm^2
			0,1	35	50	

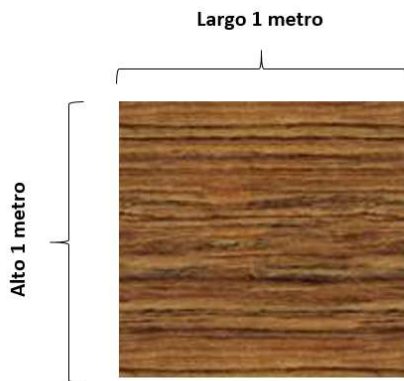
Como desde cm^2 a m^2 hay dos posiciones hacia la izquierda, tendremos que dividir por 100 dos veces, por $\Rightarrow 10.000$ (Los ceros a la izquierda de un número entero no tienen valor y podemos poner los que necesitemos $1.345 \Rightarrow 01.345,0$).

$$1.345 \text{ cm}^2 = 1.345 : 10.000 = 01.345,0 : 10.000 = 0,1345 \text{ m}^2$$

Hemos desplazado la coma 4 lugares a la izquierda.

Las medidas de superficie las usamos para calcular el área. Cuando utilizamos dos dimensiones para medir estamos hallando el área de un objeto y estamos haciendo uso de las que llamamos MEDIDAS DE AREA. Esta medida se obtiene multiplicando los dos lados.

Por ejemplo: Si tenemos una tabla y queremos saber cuál es el área, entonces usamos un instrumento de medición adecuado y medimos sus dos dimensiones.



Ejemplo:

En este caso utilizamos 2 dimensiones Lineales: el largo y alto, que miden 1 metro cada uno. Si juntamos las dos y medimos, tenemos 1 metro de alto y 1 metro de largo, multiplicando ambas dimensiones témenos.

1 metro cuadrado = m = 1 m² de área

Medidas de Volumen

Las medidas de Volumen se emplean para medir el espacio ocupado por los objetos que tienen tres dimensiones (ancho, largo y alto). La unidad básica es el metro cúbico, que equivale al volumen de un cubo que tiene un metro de ancho por un metro de largo por un metro de alto.

A diferencia de las Unidades de Superficie (de dos dimensiones), en las Unidades de Volumen, al ser de tres dimensiones (ancho, largo y alto), el valor de cada unidad es mil veces mayor ($10 \times 10 \times 10 = 1000$) que la unidad inmediata inferior.

Así, un metro cúbico (m³) equivale al volumen de un cubo que tiene un metro (m = 10 dm) de ancho, por un metro de largo, por un metro de alto. Por consiguiente:

$$m^3 = m \times m \times m = 10 \text{ dm} \times 10 \text{ dm} \times 10 \text{ dm} = 1.000 \text{ dm}^3$$

En la siguiente tabla se muestran, de mayor a menor, las unidades de Volumen, su abreviatura y su valor en metros cúbicos.

Kilómetro cúbico	km ³	1 000 000 000 m ³
Hectómetro cúbico	hm ³	1 000 000 m ³
Decámetro cúbico	dam ³	1 000 m ³
Metro cúbico	m³	1 m³
Decímetro cúbico	dm ³	0,001 m ³
Centímetro cúbico	cm ³	0,000 001 m ³
Milímetro cúbico	mm ³	0,000 000 001 m ³

Como puede observarse en la tabla anterior, el valor de cada unidad es 1000 veces mayor que el valor de la unidad inmediata inferior.

$$1 \text{ km}^3 = 1\,000 \text{ hm}^3 = 1\,000\,000 \text{ dam}^3 = 1\,000\,000\,000 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ m}^3 = 1\,000 \text{ dm}^3 = 1\,000\,000 \text{ cm}^3 = 1\,000\,000\,000 \text{ mm}^3$$

Tabla de Posición de las medidas de Volumen

km ³	hm ³	dam ³	m ³	dm ³	cm ³	mm ³
-----------------	-----------------	------------------	----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Para convertir una unidad determinada en otra pedida, situada a su derecha (menor), tenemos que multiplicarla por 1000 (añadir tres ceros), tantas veces como posiciones hay, en la tabla, desde la unidad determinada hasta la pedida.

Ejemplo: Convertir 8 dam³ en dm³.

km ³	hm ³	dam ³	m ³	dm ³	cm ³	mm ³
		8	000	000		

Desde dam³ a dm³ hay dos posiciones, hacia la derecha, tendremos que multiplicar por 1.000 dos veces, es decir añadir seis ceros (2 x 3 = 6). El resultado es:

$$8 \text{ dam}^3 = 8 \times 1.000 \times 1.000 = 8.000.000 \text{ dm}^3.$$

Para convertir una unidad determinada en otra pedida, situada a su izquierda (mayor), tenemos que dividirla por 1.000 tantas veces como posiciones hay, en la tabla, desde la unidad determinada hasta la pedida.

Recuerda que dividir por la unidad seguida de ceros equivale a "desplazar la coma de los decimales" hacia la izquierda tantos lugares como ceros acompañan a la unidad.

Ejemplo: Convertir 920 dm^3 en m^3 .

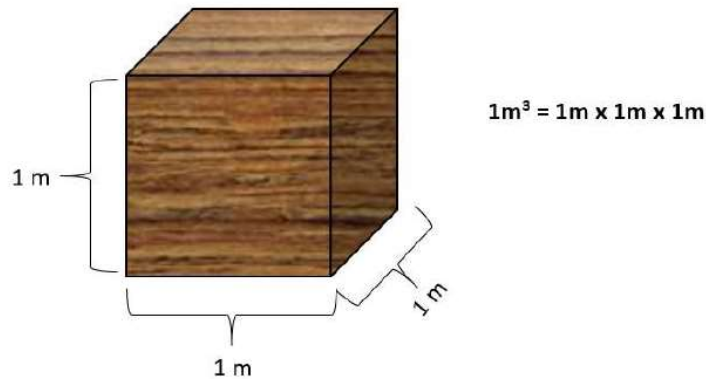
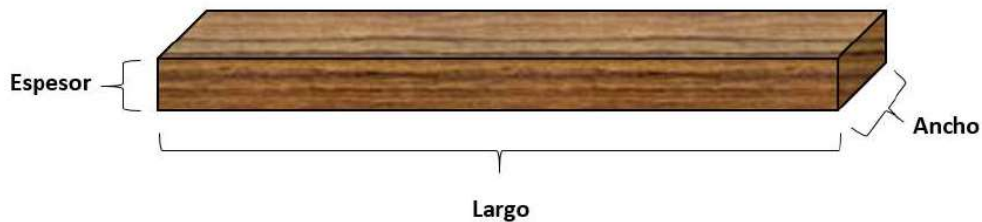
km^3	hm^3	dam^3	m^3	dm^3	cm^3	mm^3
			0,92	000		

Como desde dm^3 a m^3 hay una posición hacia la izquierda, tendremos que dividir por 1.000 una vez (Los ceros a la izquierda de un número entero no tienen valor y podemos poner los que necesitemos $920 \Rightarrow 0920,0$). $920 \text{ dm}^3 = 920 : 1.000 = 0920,0 : 1.000 = 0,92 \text{ m}^3$.

Hemos desplazado la coma 3 lugares a la izquierda.

Las medidas de volumen las utilizaremos cuando combinamos las tres dimensiones, el largo, ancho y espesor de un objeto, tenemos una medida llamada VOLUMEN. Esta medida será la más utilizada para el cálculo de madera como tablas, tablones, listones, perfiles, otros.

En este caso medimos el volumen usando las tres dimensiones, el largo, el ancho y el espesor entonces tenemos.





Instrumentos utilizados en la medición y trazado de madera

El lápiz

Es necesario que sea largo, que se pueda agarrar de forma cómoda y que esté siempre bien afilado (basta con pasar la punta sobre un papel de lija). La dureza más apropiada es la mediana, que no raya la superficie sobre la que se trazan las líneas. Las minas más blandas son más apropiadas para las maderas blandas o para marcar las líneas con una herramienta de corte. Las más duras son más apropiadas para las maderas más resistentes o para señalar las líneas sin recurrir a la cuchilla de marcar.



La cuchilla de marcar

La cuchilla de marcar sirve para señalar con profundidad las líneas de corte y facilitar, de esta forma, el trabajo posterior de la sierra o del formón. También sirve para prevenir que se formen astillas en la pieza que estamos trabajando, puesto que se trata de un inconveniente que se produce fácilmente con la madera contrachapada, y el aglomerado.

El tipo de cuchilla de marcar más sencillo está dotado de una hoja gruesa colocada sobre un mango de madera. Si queremos trazar o grabar líneas muy precisas es mejor utilizar una guía de metal o un pie metálico.



El cúter

Otra herramienta muy útil es el cúter, que sirve para distintos tipos de trabajo. La hoja normal sirve para trazar la madera maciza y para cortar la más delgada; también se usa para cortar el cuero, las hojas delgadas de plástico, el papel y el cartón. La hoja más gruesa sirve para cortar la madera contrachapada, el fieltro, la moqueta, los revestimientos textiles para paredes e incluso puede utilizarse para raspar los barnices antiguos.

La hoja curvada se utiliza para cortar las planchas vinílicas para el suelo y los tejidos pesados, mientras que la cóncava es muy práctica cuando se ha de cortar papel pintado. Existe también una hoja de acero especial para cortar hojas de laminado plástico de revestimiento como la fórmica.



Si no están seguros en el momento de decidir si medir y trazar con el lápiz o con la cuchilla de marcar o el cúter, es mejor tener presente que una línea hecha con el lápiz se puede borrar con una goma en caso de error, mientras que una trazada en profundidad con la cuchilla, no. Por lo tanto es conveniente, si no tenemos mucha práctica, trazar primero las líneas con el lápiz y repasarlas después, cuando estés seguro, con la cuchilla.

El compás

El compás escolar normal permite dibujar círculos perfectos y líneas curvas de diámetro pequeño. Sin embargo, para los otros tipos de trabajo debemos utilizar un compás especial, dotado de una pequeña hoja afilada. Cuando usemos este compás tendremos que mantener la punta fija fuertemente y ejercer una presión constante sobre la hoja cortante.

El compás de punta fija tiene una segunda punta en el lugar del lápiz y sirve para trazar medidas iguales y también líneas paralelas. Si queremos dibujar círculos más grandes de los que se obtienen con el compás normal podemos construirnos una muy fácilmente con un listón recto de madera cuadrado o rectangular. Tenemos que aplicar en uno de los extremos un clavo, que hará las funciones de la punta fija, de manera que sobresalga unos 3 o 4 mm, y luego hacer un agujero en el otro extremo para introducir un lápiz o una punta para poder dibujar.



El gramil

Los gramiles son básicamente instrumentos para marcar líneas paralelas con gran precisión, presentan distintos diseños dependiendo de su aplicación. Los puede haber para maderas y para metales.

El gramil para madera se ha utilizado durante siglos y aun hoy es una herramienta fundamental para los trabajos en madera. Su función es la de trazar líneas paralelas sobre los diversos lados de la madera para luego efectuar el corte a la medida deseada.

Un gramil para madera puede estar constituido de madera o metal y está formado esencialmente por un **brazo, vástago o barra central** que posee una **punta o dispositivo metálico** en un extremo y un **cabezal** que puede deslizarse a lo largo del brazo y que está provisto de un **tornillo o llave mariposa** para bloquearlo en la posición deseada.



Con el tiempo, el diseño básico del gramil se fue modificando ligeramente y dieron lugar a otros tipos distintos de gramiles para carpintero.

Gramil de marcado

Es el tipo tradicional de gramil, en el que el brazo puede llevar graduaciones o no y el dispositivo metálico de su extremo generalmente es un punzón de acero o, en algunos modelos, un portalápiz. La longitud habitual del brazo es de 200 mm, aunque para el marcado de tableros anchos se pueden encontrar de 300 mm.



Para realizar el marcado debe ubicarse el cabezal contra un borde de la pieza a medir y desbloquearlo. Posteriormente el brazo se desplaza hacia adelante o hacia atrás hasta que el

punzón se ubique en la posición para efectuar una marca. El cabezal se bloquea a través del tornillo o llave mariposa respectiva y se hunde levemente el punzón encima de la madera para una marca ágil o, si se ha introducido un lápiz, el cabezal se desplaza suavemente a lo largo del borde para diseñar una línea recta para el corte.

Gramil de corte

La forma de estos gramiles es igual al convencional, a excepción de que el punzón dispone de una pequeña cuchilla sostenida por una cuña de latón. La cuchilla posee la ventaja de desmontarse y afilarse con facilidad y está en capacidad de marcar las vetas de la madera sin perforar ni destruir la fibra, como suele ocurrir con un gramil convencional. Por lo regular, la cuchilla es redonda, aun así, se puede reemplazar por una cuchilla puntiaguda con el fin de cortar materiales finos como chapas de madera, pieles o cartones.



Uso del gramil



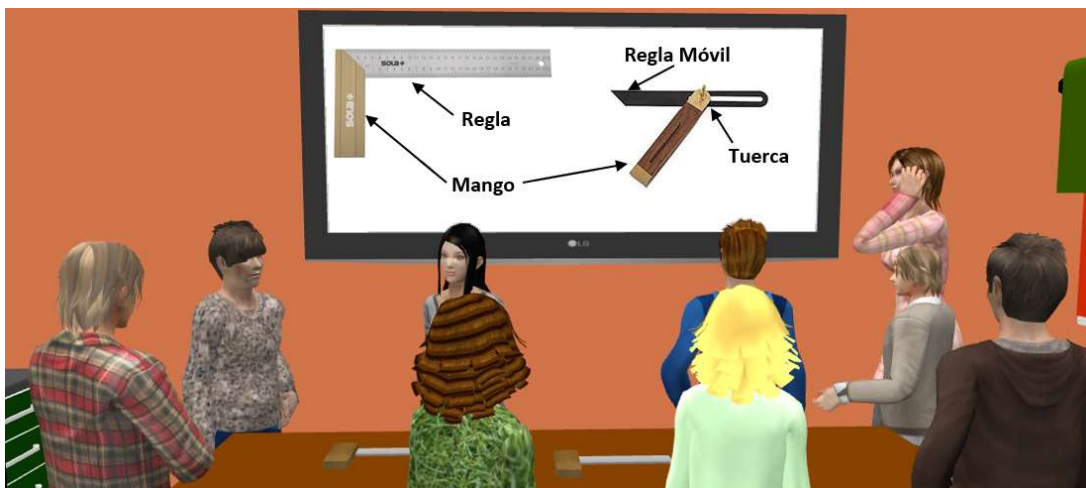
Gramil de mortaja o doble punta

Se utiliza para marcar al mismo tiempo los dos lados de una escopleadura o espiga. Una de las puntas está fija y la otra está disponible sobre una placa metálica móvil que se acomoda con exactitud por medio de un tornillo de mariposa ubicado en el extremo del brazo. La gran mayoría de los gramiles de mortaja son polivalentes, porque comúnmente poseen una punta fija en el otro lado del brazo para emplearlos como gramiles convencionales para marcado.



Las escuadras

Existen varios tipos de escuadras de carpintero fabricadas en diferentes formas, medidas y materiales. Suelen estar hechas de madera y metal o acero inoxidable, dependiendo de la necesidad y la frecuencia con la que vayamos a trabajar. Las medidas pueden variar, aunque las más comunes suelen medir desde 20 cm hasta 100 cm. En cuanto a las formas, va a depender del trabajo que se vaya a realizar, incidiendo el tipo de ángulo de graduación que queramos dar a la pieza deseada.



La escuadra de comparación

La escuadra es un instrumento de comparación para el trabajo en madera, usada para comparar marcar y medir una pieza. Consta de una paleta ancha, fabricada de acero o bronce y remachada a un mango de madera. El interior del mango se encuentra generalmente fijado con un listón metálico, para asegurar que la paleta quede inmóvil debidamente a 90 grados.



Falsa escuadra

Es un instrumento que se emplea para marcar y verificar trabajos angulares. A diferencia de la escuadra, la hoja corrediza puede ser ajustada y fijado a un ángulo determinado para luego trasportar la medida a la pieza de madera a elaborar.



La falsa escuadra es ajustable y está compuesta por tres piezas: regla móvil o corrediza ajustable, mango y tornillo de ajuste. La hoja ranurada normalmente tiene de 15 a 20 cm de longitud, la falsa escuadra se utiliza para trazar ángulos construidos como por ejemplo biseles.

El Nivel

El nivel es un instrumento de medición diseñado para indicar si un plano o una superficie se encuentran en posición perfectamente horizontal (a nivel) o vertical (a desnivel).

Básicamente, todos los niveles están compuestos de un tubo horizontal de vidrio u otro material resistente, ligeramente curvo y lleno de líquido, con una sola burbuja de aire. El tubo está alojado en un cuerpo o armazón de madera, metal, aluminio o plástico. En el caso de los modelos más sofisticados, encontramos una escala graduada o un dispositivo electrónico de lectura.

Para la lectura de este instrumento debemos observar la burbuja de aire que tiene el tubo. Cuando el nivel se coloca en una superficie nivelada la burbuja se ubica en el centro de los parámetros de medición y ante cualquier cambio en la inclinación del ángulo, la burbuja se desplaza más allá de su posición central.



El líquido que rellena el tubo es un alcohol, como etanol, o un éter. Se puede añadir un colorante tal como fluoresceína, típicamente de color amarillo o verde, para incrementar la visibilidad de la burbuja.



La razón por la cual no se emplea agua obedece a la desventaja que, en este caso, presentan sus propiedades físicas. A diferencia del agua, tanto los alcoholes como los éteres generalmente tienen muy baja viscosidad y tensión superficial, lo que permite el rápido desplazamiento de la burbuja a lo largo del tubo con una mínima interferencia con la superficie del vidrio. Además, los alcoholes y éteres conservan el estado líquido en un rango de temperatura mucho más amplio que el agua. Si se usara agua, no sólo ésta quedaría adherida a la superficie del vidrio, sino que en mediciones a muy baja temperatura se congelaría y rompería el tubo debido a su expansión en el estado sólido. El etanol, por ejemplo, se congela a $-115\text{ }^{\circ}\text{C}$, lo que permite el uso de los niveles incluso a temperaturas bajo cero.

Metro Plegable

Es un instrumento de medida de precisión media, que se utiliza en la construcción, carpintería y bricolaje. Puede ser de madera, color amarillo y consta de 5 pares abisagradas cada 20 cm con numeración a ambos lados.



Cinta Métrica

Una cinta métrica flexómetro es un instrumento de medida que consiste en una cinta flexible graduada y que se puede enrollar, haciendo que el transporte sea más fácil. También con ella se pueden medir líneas y superficies curvas. Pueden estar graduadas en centímetros e incluso milímetros, con marcas y números grabados sobre la cinta. El largo de las cintas métricas varía de acuerdo al uso que se le quiera dar. Para el uso en este espacio de formación, bastará con una cinta métrica enrollable de 3 – 5 metros.

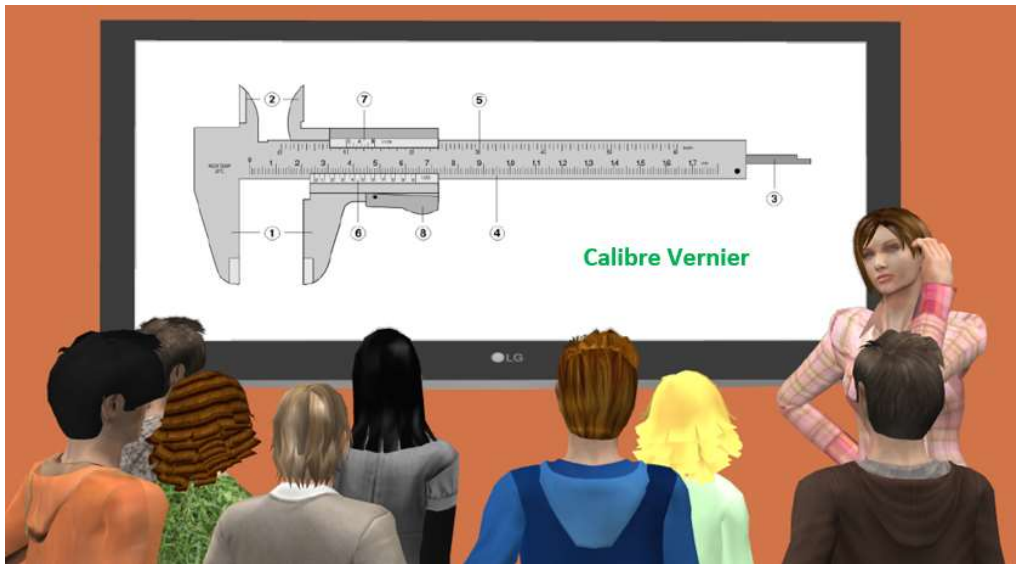


Calibre Vernier

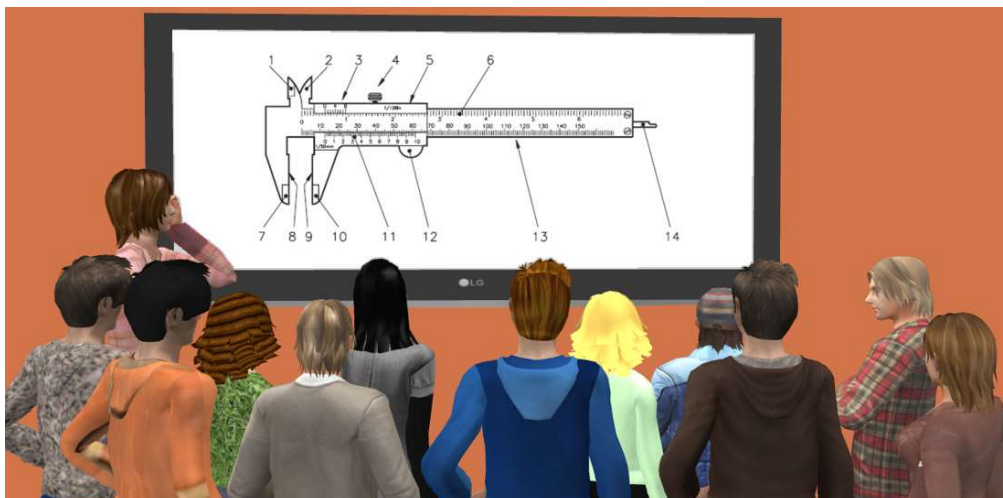
Un calibre vernier es un instrumento muy utilizado y apropiado para medir longitudes, espesores, diámetros interiores, diámetros exteriores y profundidades en una pieza. Consiste en una regla graduada, con una barra fija sobre la cual se desliza un cursor.

1. Mordazas para medidas externas (fija y móvil).

2. Orejetas para medidas internas (fija y móvil).
3. Aguja para medida de profundidades.
4. Escala principal con divisiones en milímetros y centímetros.
5. Escala secundaria con divisiones en pulgadas y fracciones de pulgada.
6. Nonio o vernier (en el cursor) para la lectura de las fracciones de milímetros en que esté dividido.
7. Nonio o vernier (en el cursor) para la lectura de las fracciones de pulgada en que esté dividido
8. Botón de deslizamiento y freno.



- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Oreja fija para medición interna. 2. Oreja móvil para medición interna. 3. Nonio o vernier en pulgadas. 4. Tornillo de fijación. 5. Cursor. 6. Escala fija en pulgadas. 7. Pico fijo para exteriores. | <ol style="list-style-type: none"> 8. Brazo fijo para medición de exteriores. 9. Brazo móvil para medición de exteriores. 10. Pico móvil para exteriores. 11. Nonio o vernier en milímetros. 12. Botón para el pulgar (deslizamiento). 13. Escala fija en milímetros. 14. Barra para profundidad. |
|--|--|



El cursor está montado sobre una regleta que le permite el libre movimiento con un mínimo de fuerza. La regleta (o escala principal) está graduada en milímetros o 0.5 milímetros si está bajo el sistema métrico o en dieciseisavos o cuarentavos de una pulgada si está bajo el sistema inglés.

La escala auxiliar, es llamada nonio o vernier en el cursor, permite lecturas de fracciones de una menor división que la escala principal, es decir, abajo de los siguientes decimales:

Sistema métrico: 1/20 milímetros o 1/50 milímetros

Sistema inglés: 1/128 pulgadas o 1/1000 pulgadas

Las siguientes longitudes de calibres son las más comunes:

Sistema métrico: 150 mm, 200 mm, 300 mm

Sistema inglés: 6 pulgadas., 8 pulgadas., 12 pulgadas.

Las superficies del calibre son planas, bien pulidas y es generalmente fabricado en acero inoxidable. Su graduación es calibrada a 20°C.

Conversión de sistemas de medida

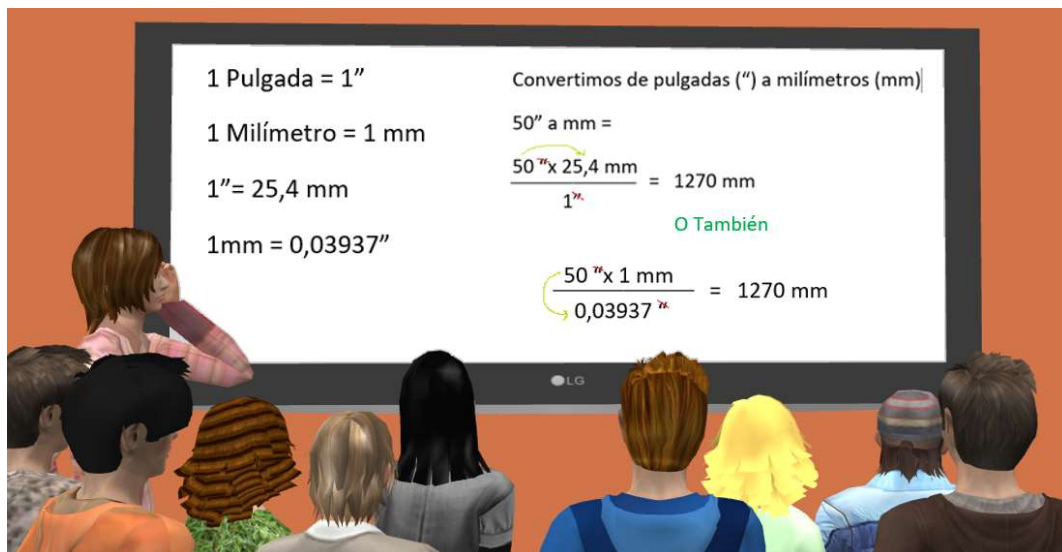
En muchas ocasiones, nos vamos a encontrar con la necesidad de realizar la conversión de una medida del sistema ingles al sistema métrico y viceversa.

Esta conversión es muy simple, solo es un cálculo matemático, solo debemos recordar que 1 pulgada (") equivale a 25,4 milímetros (mm) y que 1 milímetro equivale a 0,03937 pulgadas (")

$$\begin{aligned} 1 \text{ Pulgada} &= 1'' \\ 1 \text{ Milímetro} &= 1 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1'' &= 25,4 \text{ mm} \\ 1 \text{ mm} &= 0,03937'' \end{aligned}$$

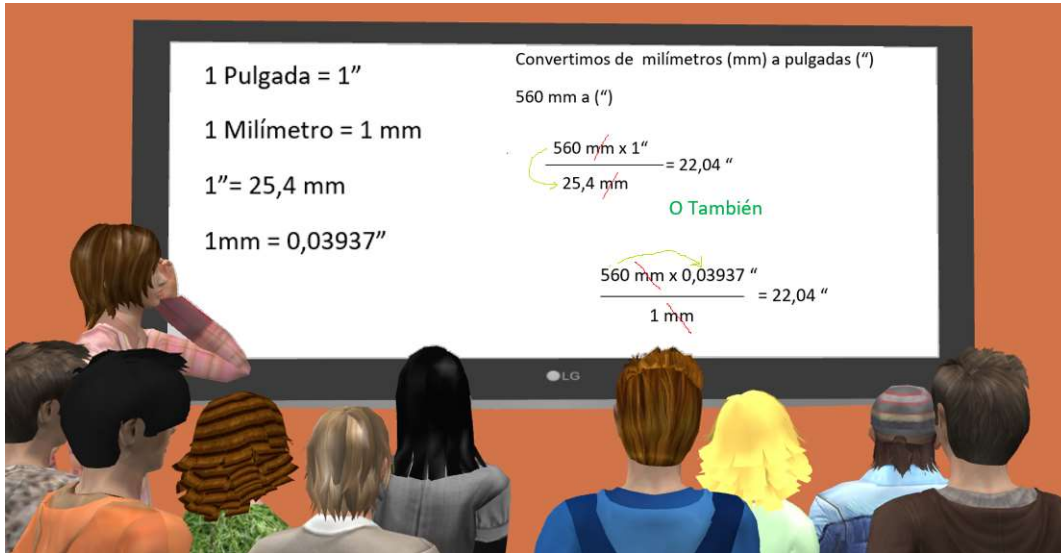
A continuación, a modo de ejemplo convertiremos 50 pulgadas (") a milímetros (mm):



Como se puede observar en la figura, tenemos dos formas de hacerlo, la primera implica multiplicar el valor que quiero convertir en este caso 50" por 25,4 mm y dividirlo por 1 "con el fin de simplificar la unidad pulgada (") y que el resultado nos dé en milímetro (mm).

La otra forma requiere multiplicar el valor que quiero convertir, en este caso 50" pulgadas por 1 mm y dividirlo por 0,03937" pulgadas. En este caso también simplificamos la unidad y el resultado nos dará en milímetros (mm).

A continuación, a modo de ejemplo convertiremos 560 milímetros (mm) a pulgadas ("):

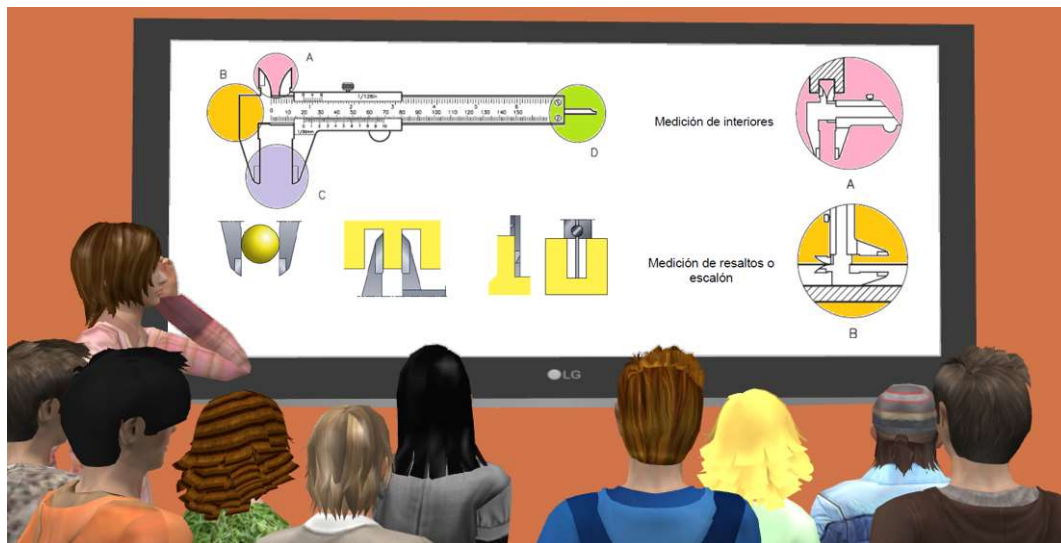


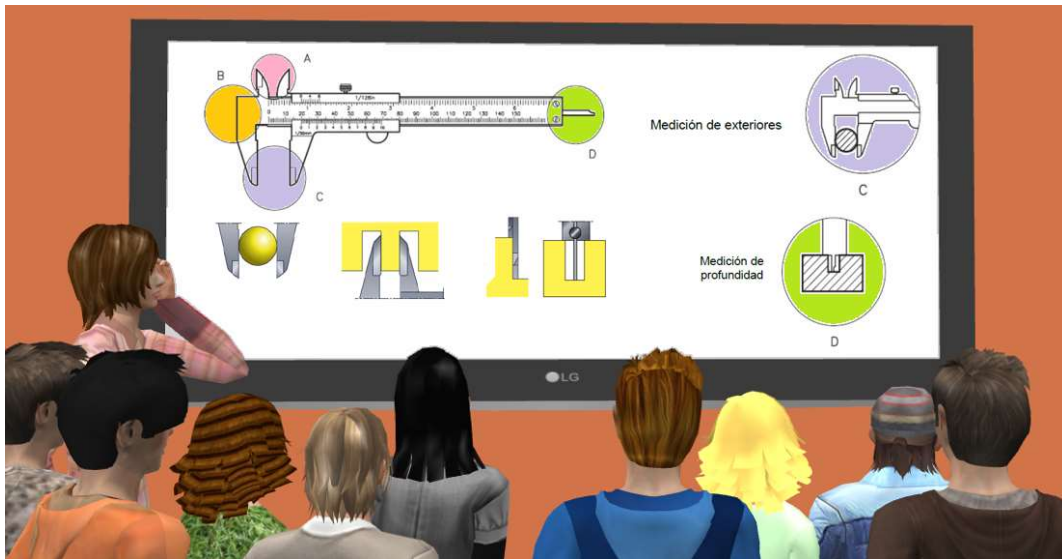
Como se puede observar en la figura, tenemos dos formas de hacerlo, la primera implica multiplicar el valor que quiero convertir en este caso 560 mm por 1" y dividirlo por 25,4 mm con el fin de simplificar la unidad milímetros (mm) y que el resultado nos dé en pulgada (").

La otra forma requiere multiplicar el valor que quiero convertir, en este caso 560 mm milímetros por 0,03937" pulgadas y dividirlo por 1 mm. En este caso también simplificamos la unidad (mm) y el resultado nos dará en pulgadas (").

Mediciones del calibre

El calibre es utilizado para realizar un sinfín de mediciones, que pueden ser: internas, externas, de profundidad y de resaltos o escalón, como se muestra a continuación.





Medición con calibre vernier

Lectura de un calibrador en el sistema internacional

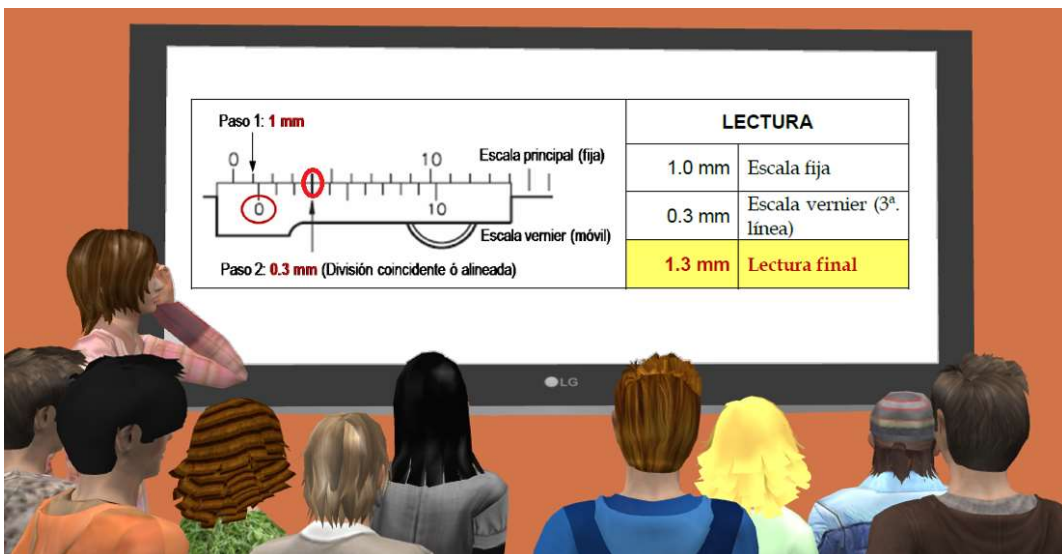
En forma general, los pasos para tomar la lectura indicada por en un calibrador universal estándar con escala en milímetros, son los siguientes:

PASO 1: En la escala fija o principal del calibrador la lectura se toma, siempre, antes del cero del vernier y corresponderá a la lectura en milímetros.

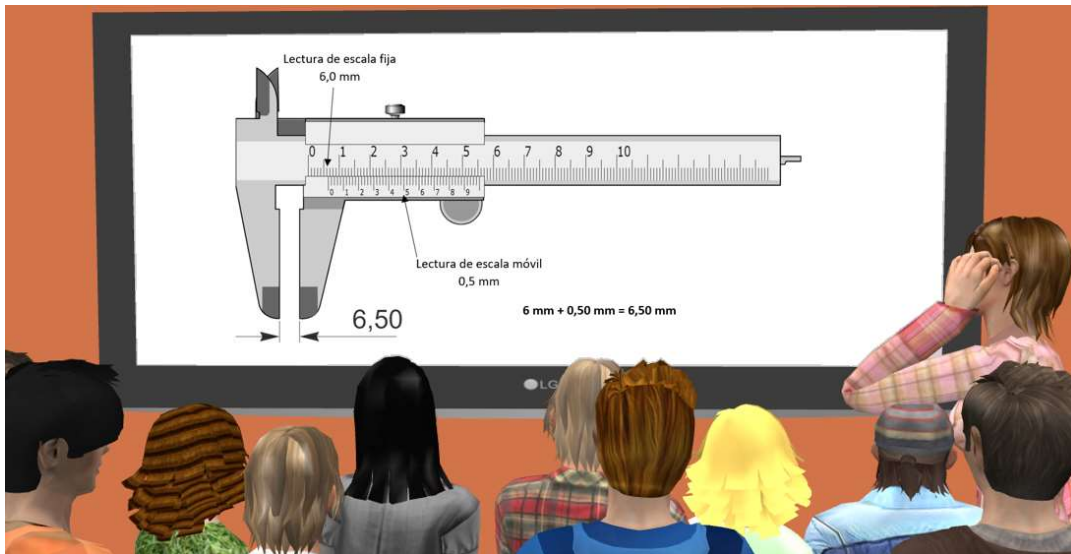
PASO 2: En seguida, se deben contar el número de líneas o divisiones en la escala vernier o móvil (del cursor), hasta donde una de ellas coincide o esté alineada con una línea de la escala fija.

PASO 3: Después, se suman los números obtenidos en la escala fija y en la escala vernier y así se obtendrá la lectura indicada por el instrumento.

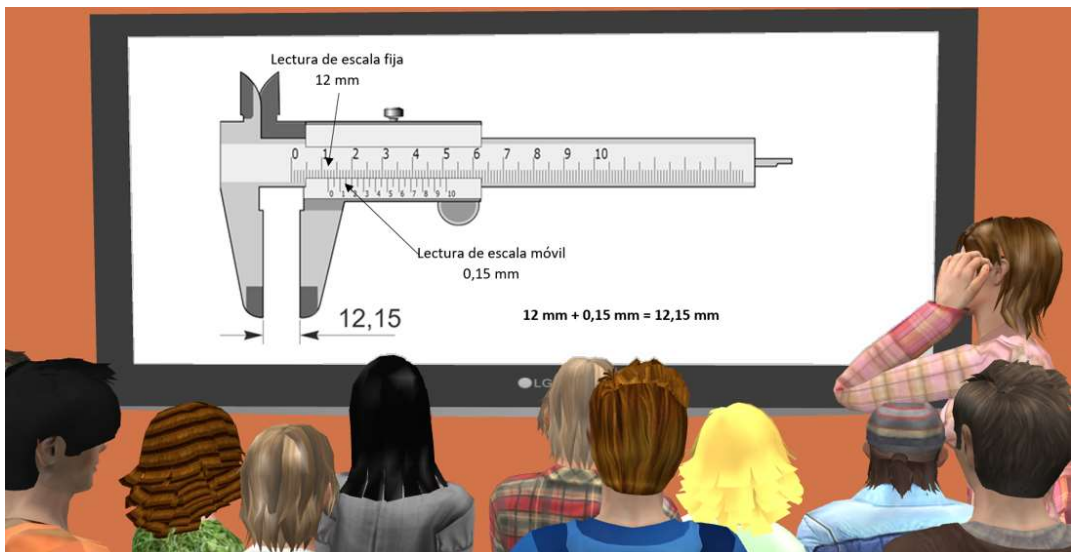
Ejemplos de lectura



En esta medición la lectura de la escala fija es de 0,6 mm y la escala móvil 0,5 mm. Cuando sumamos ambas mediciones nos da el resultado de 6,50 mm.



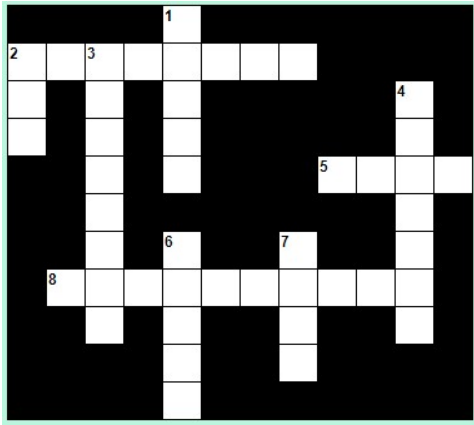
En esta medición la lectura de la escala fija es de 12 mm y la escala móvil 0,15 mm. Cuando sumamos ambas mediciones nos da el resultado de 12,15 mm.



Actividades

Actividad N° 1 Unidades

Completa el siguiente crucigrama



Horizontales

- 2: Unidad de medida inglesa de longitud que equivale a 25,40 mm. Plural
- 5: Prefijo de origen griego que significa 1000.
- 8: Magnitud que resulta de medir piezas de dos dimensiones.

Verticales

- 1: Medida inglesa de longitud, equivalente a 0,9143992...
- 2: Unidad de medida inglesa de longitud que equivale a 12 pulgadas.
- 3: Magnitud que indica la distancia existente entre dos puntos.
- 4: Magnitud que resulta de medir piezas de tres dimensiones.
- 6: Prefijo de origen griego que significa 100.
- 7: Prefijo de origen latino, cuyo significado es milésima 0,001

Actividad N° 2 - Medidas de Longitud "Conversión de Unidades"

Selecciona la respuesta correcta a cada imagen



4 metros (m) **Pasar a decímetros (dm)**

Selecciona lo que corresponda

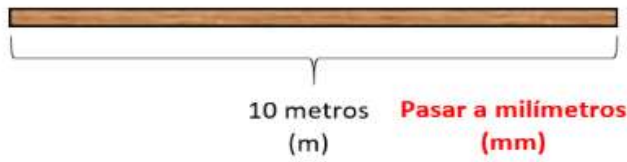
- 40
- 10000
- 0,01
- 1000



10 metros (m) **Pasar a centímetros (cm)**

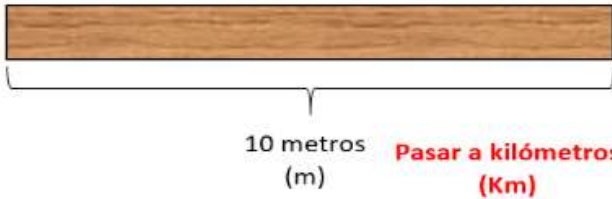
Selecciona lo que corresponda

- 40
- 10000
- 0,01
- 1000



Pasar a milímetros (mm)

- Selecciona lo que corresponda
- 40
 - 10000
 - 0,01
 - 1000



Pasar a kilómetros (Km)

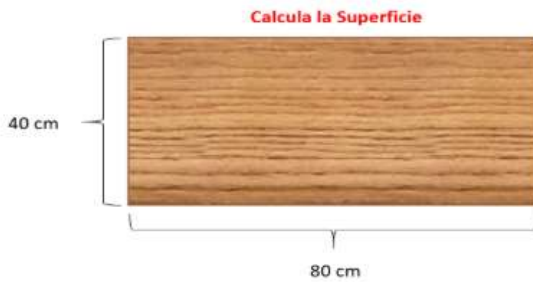
- Selecciona lo que corresponda
- 40
 - 10000
 - 0,01
 - 1000

Actividad N° 3 - Medidas de Superficie "Conversión de Unidad"

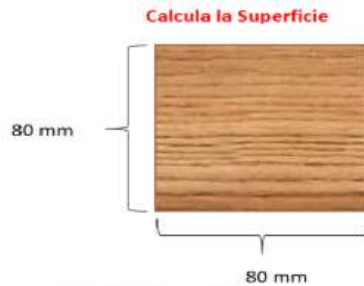
Selecciona la respuesta correcta a cada imagen



- Selecciona lo que corresponda
- 0,32 metros cuadrados
 - 64 centímetros cuadrados
 - 1300 centímetros cuadrados
 - 30 decímetros cuadrados



- Selecciona lo que corresponda
- 0,32 metros cuadrados
 - 64 centímetros cuadrados
 - 1300 centímetros cuadrados
 - 30 decímetros cuadrados



- Selecciona lo que corresponda
- 0,32 metros cuadrados
 - 64 centímetros cuadrados
 - 1300 centímetros cuadrados
 - 30 decímetros cuadrados



- Selecciona lo que corresponda
- 0,32 metros cuadrados
 - 64 centímetros cuadrados
 - 1300 centímetros cuadrados
 - 30 decímetros cuadrados

Actividad N° 4 - Medidas de Volumen "Calculo y conversión de unidades"

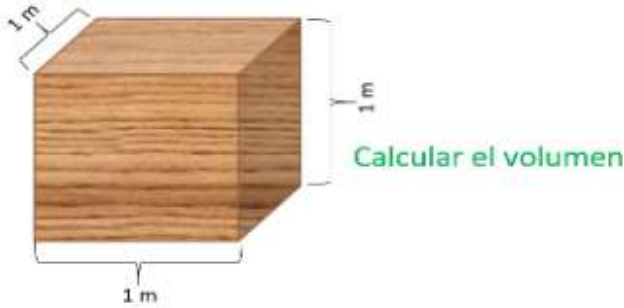
Selecciona la respuesta correcta a cada imagen



- Selecciona lo que corresponda
- 36 centímetros cúbicos
 - 1 metro cúbico
 - 0,04 metros cúbicos
 - 45000 milímetros cúbicos



- Selecciona lo que corresponda
- 36 centímetros cúbicos
 - 1 metro cúbico
 - 0,04 metros cúbicos
 - 45000 milímetros cúbicos



- Selecciona lo que corresponda
- 36 centímetros cúbicos
 - 1 metro cúbico
 - 0,04 metros cúbicos
 - 45000 milímetros cúbicos



- Selecciona lo que corresponda
- 36 centímetros cúbicos
 - 1 metro cúbico
 - 0,04 metros cúbicos
 - 45000 milímetros cúbicos

Actividad N° 5 - Elementos de trazado

Selecciona la respuesta correcta a cada imagen



- Selecciona lo que corresponda
- Compás
 - Gramil
 - Cúter
 - Cuchilla de marcar
 - Lápiz de carpintero



- Selecciona lo que corresponda
- Compás
 - Gramil
 - Cúter
 - Cuchilla de marcar
 - Lápiz de carpintero



- Selecciona lo que corresponda
- Compás
 - Gramil
 - Cúter
 - Cuchilla de marcar
 - Lápiz de carpintero



- Selecciona lo que corresponda
- Compás
 - Gramil
 - Cúter
 - Cuchilla de marcar
 - Lápiz de carpintero



- Selecciona lo que corresponda
- Compás
 - Gramil
 - Cúter
 - Cuchilla de marcar
 - Lápiz de carpintero

Actividad N° 6 - Elementos de medición y comparación

Selecciona la respuesta correcta a cada imagen



- Selecciona lo que corresponda
- Cinta Métrica
 - Escuadra de comparación
 - Nivel
 - Metro Plegable
 - Calibre Vernier
 - Falsa escuadra



- Selecciona lo que corresponda
- Cinta Métrica
 - Escuadra de comparación
 - Nivel
 - Metro Plegable
 - Calibre Vernier
 - Falsa escuadra



- Selecciona lo que corresponda
- Cinta Métrica
 - Escuadra de comparación
 - Nivel
 - Metro Plegable
 - Calibre Vernier
 - Falsa escuadra



- Selecciona lo que corresponda
- Cinta Métrica
 - Escuadra de comparación
 - Nivel
 - Metro Plegable
 - Calibre Vernier
 - Falsa escuadra



- Selecciona lo que corresponda
- Cinta Métrica
 - Escuadra de comparación
 - Nivel
 - Metro Plegable
 - Calibre Vernier
 - Falsa escuadra

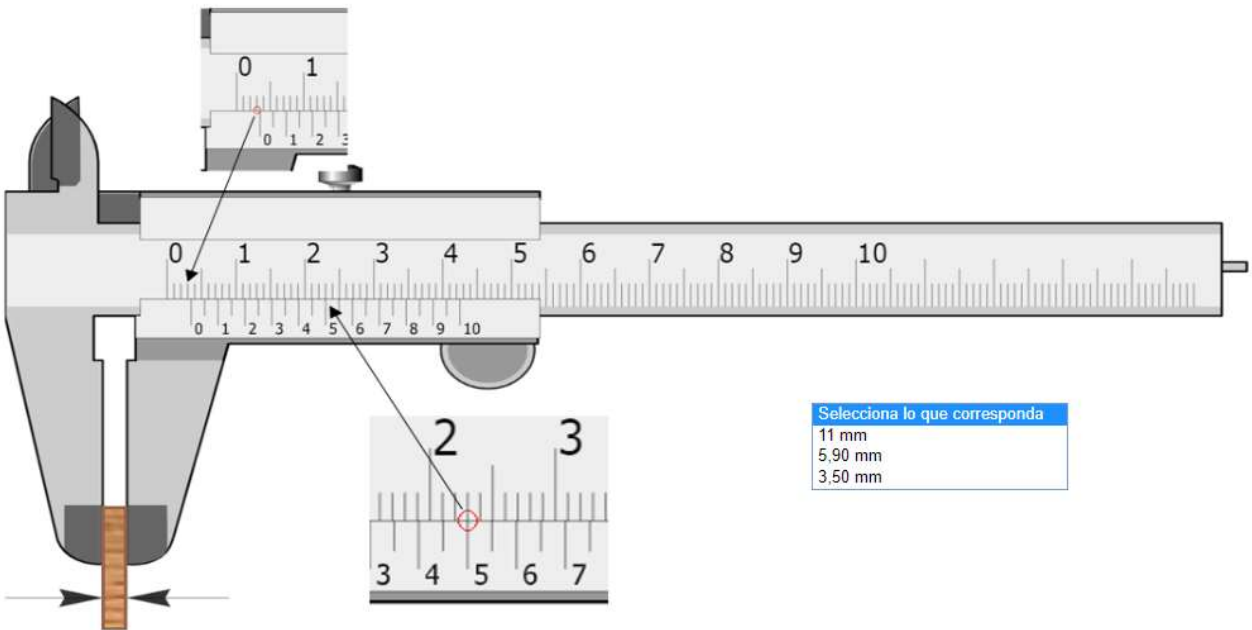


- Selecciona lo que corresponda
- Cinta Métrica
 - Escuadra de comparación
 - Nivel
 - Metro Plegable
 - Calibre Vernier
 - Falsa escuadra

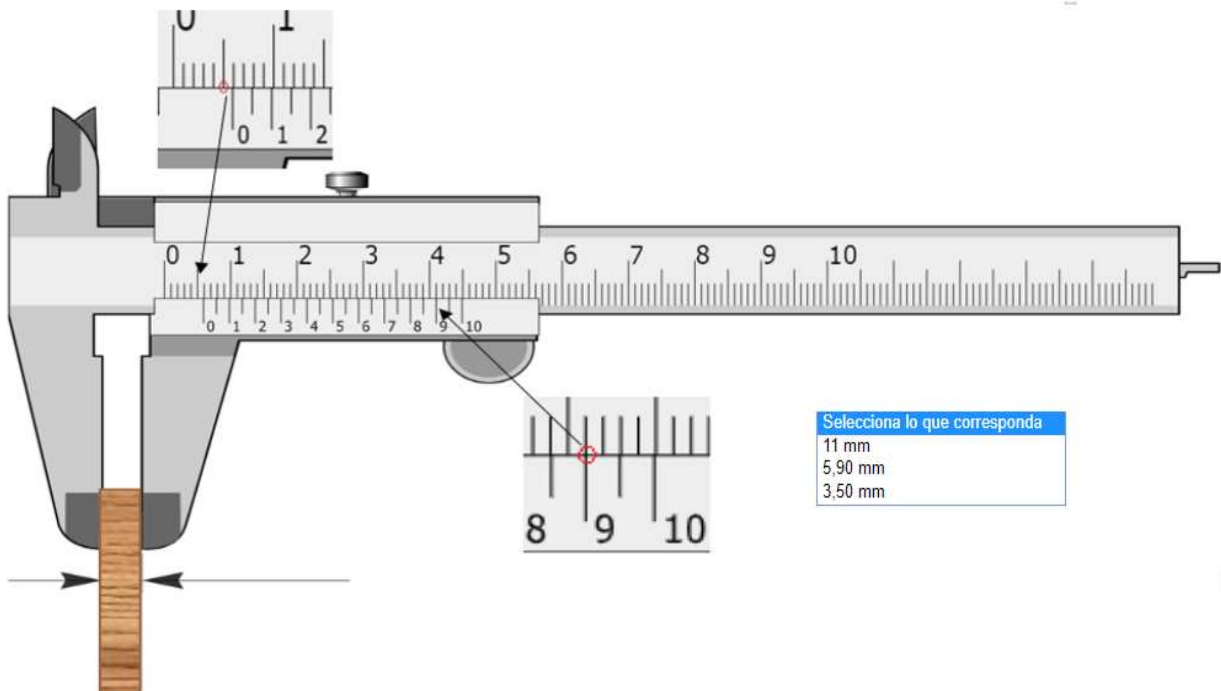
Actividad N° 7 - Calibre Vernier

Selecciona la respuesta correcta a cada imagen

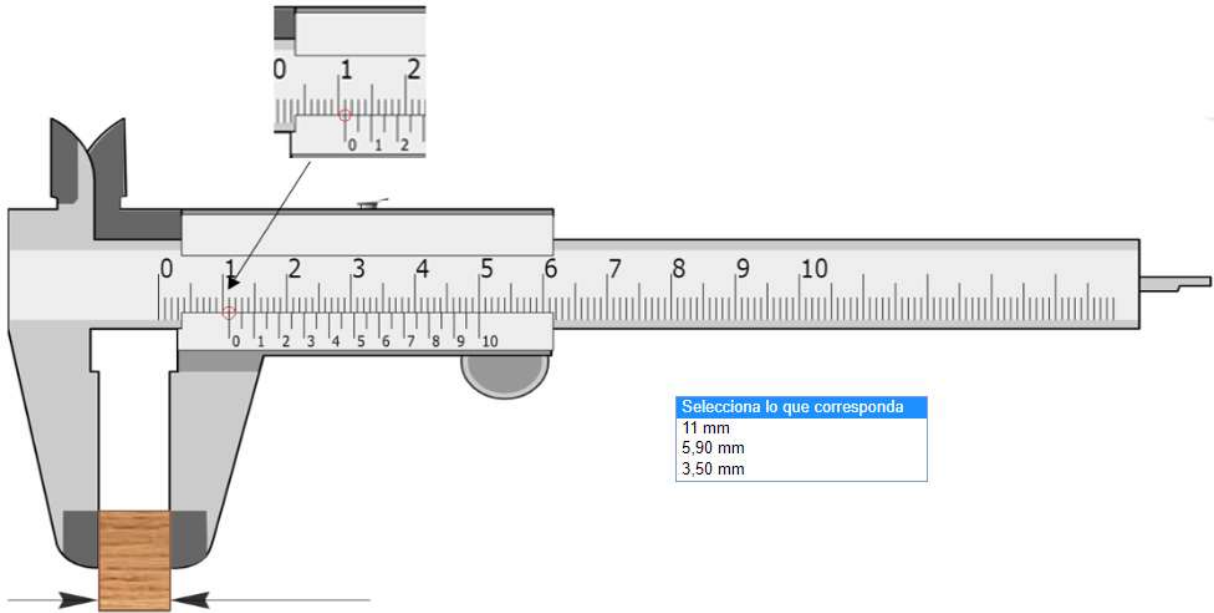
A)



B)



c)

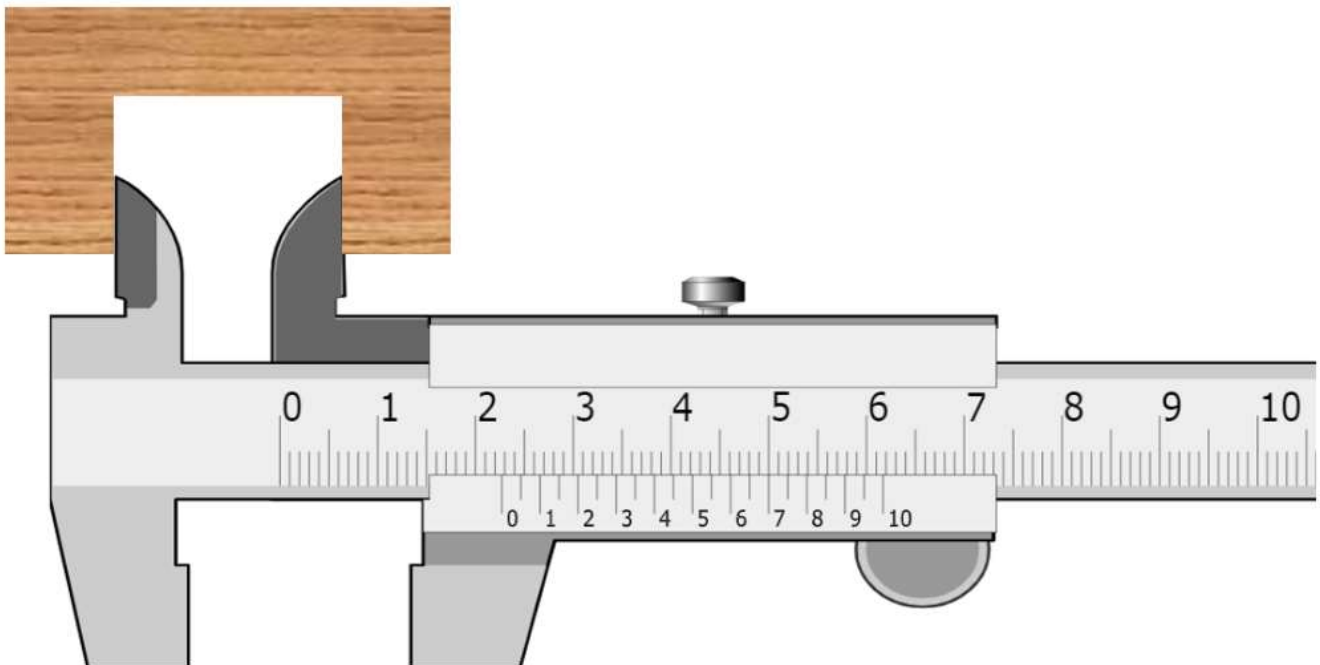


Selecciona lo que corresponda
11 mm
5,90 mm
3,50 mm

Actividad N° 8 - Calibre Vernier

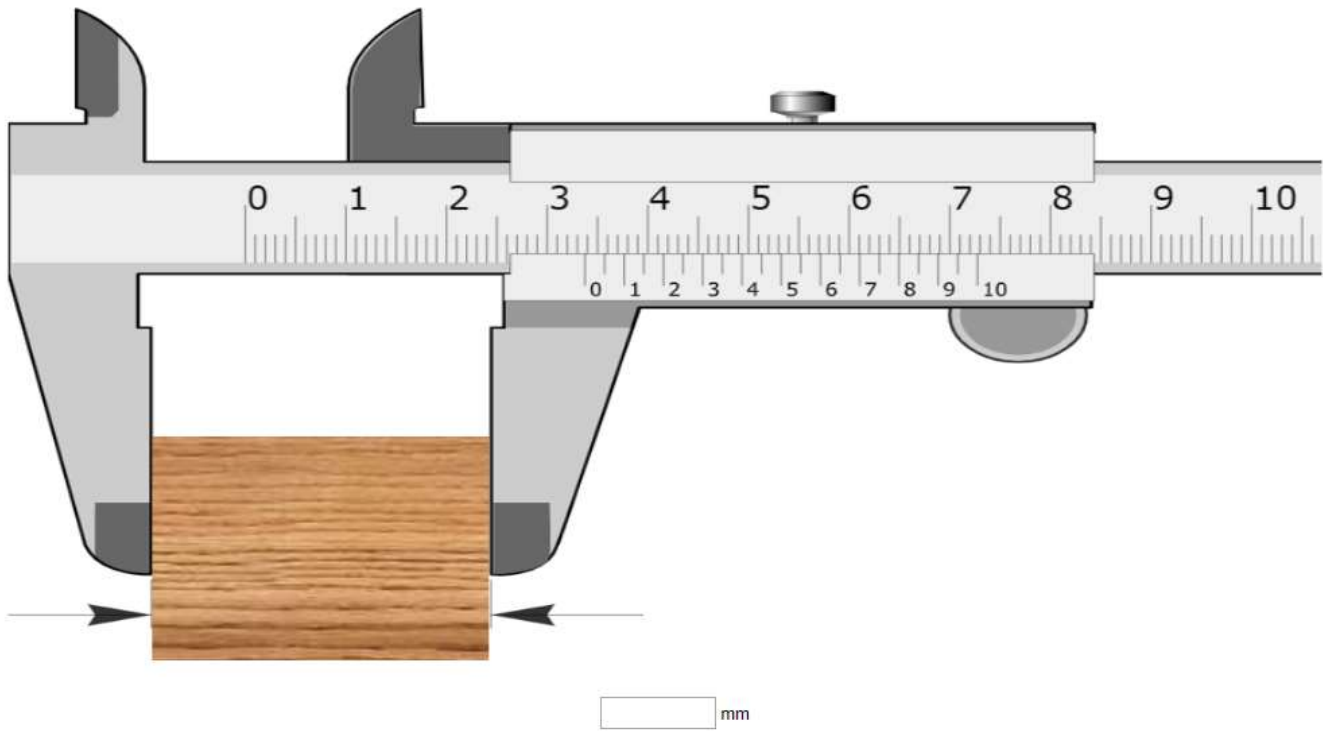
Realiza las siguientes mediciones

A)



mm

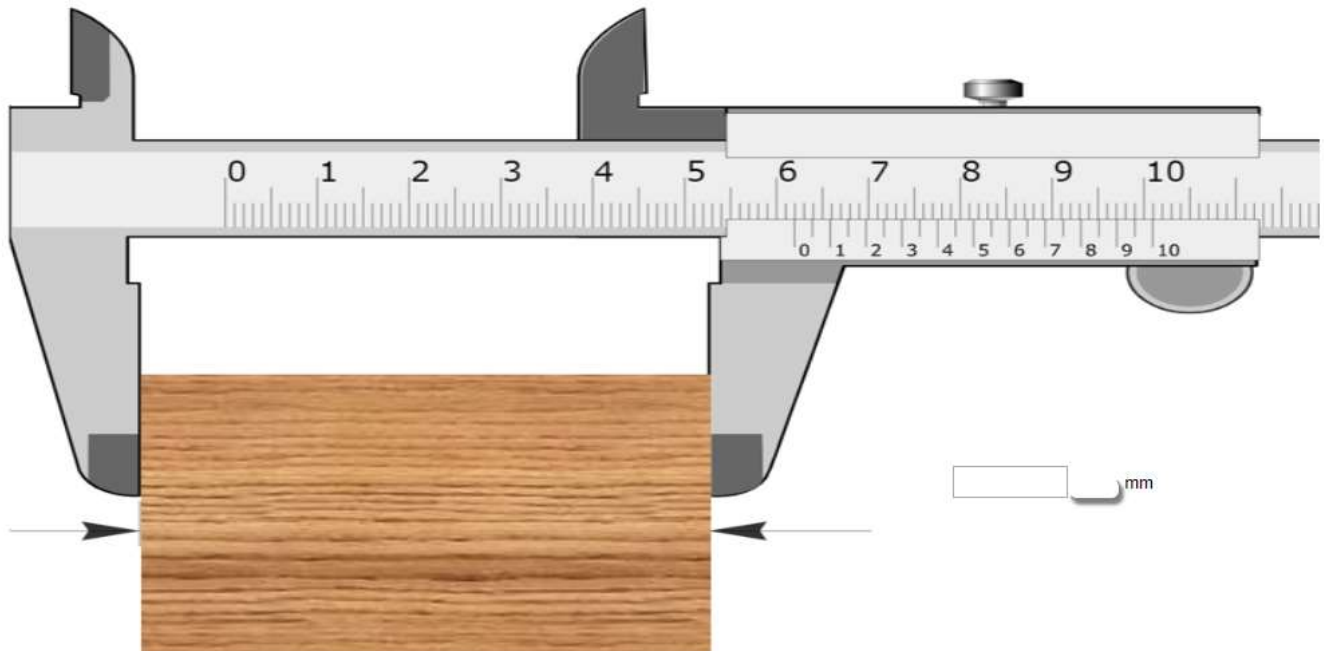
B)



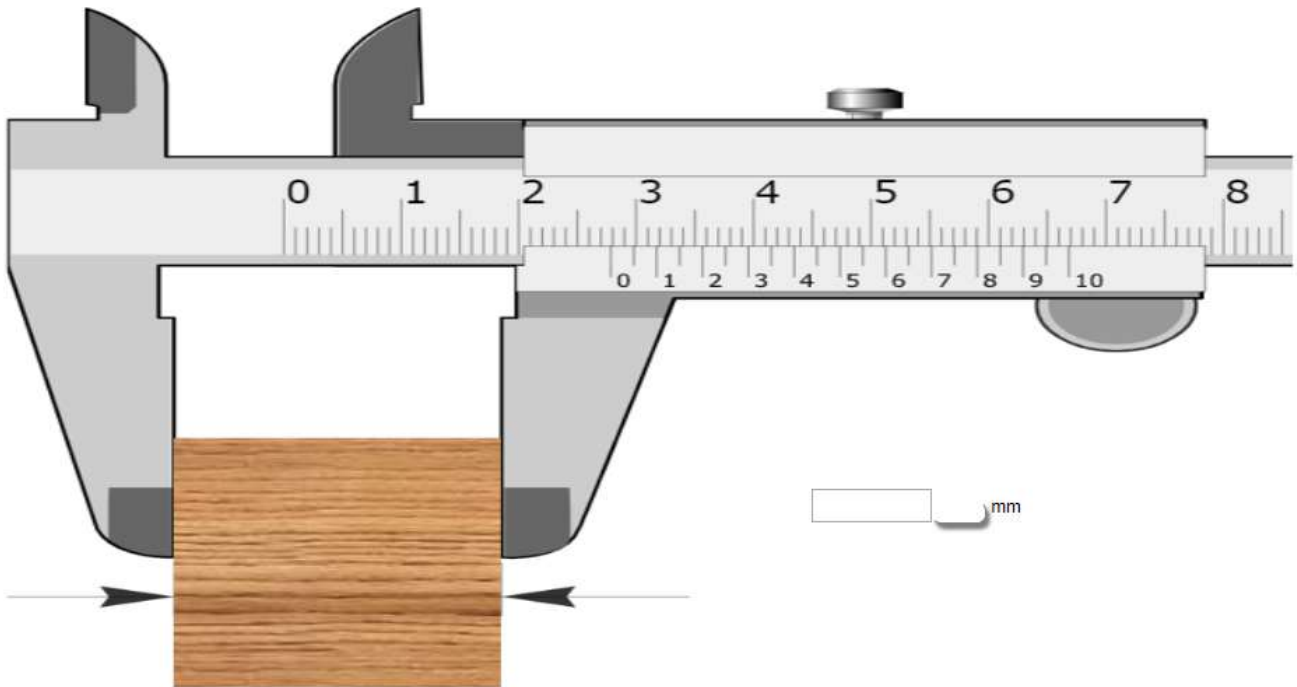
Actividad N° 9 - Calibre Vernier

Realiza las siguientes mediciones

A)

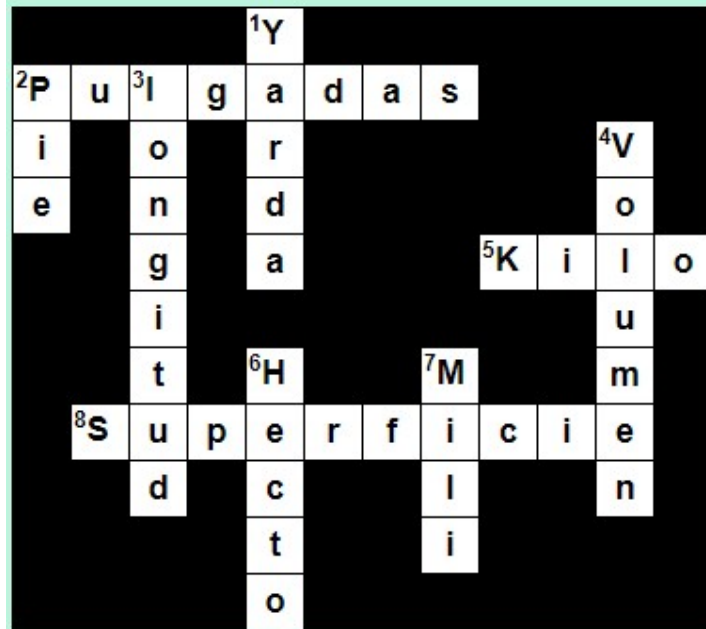


B)

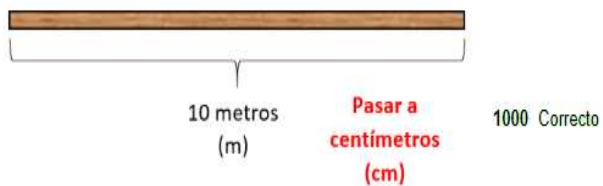


Respuestas

Actividad Nº 1 - Respuesta



Actividad Nº 2 - Respuesta



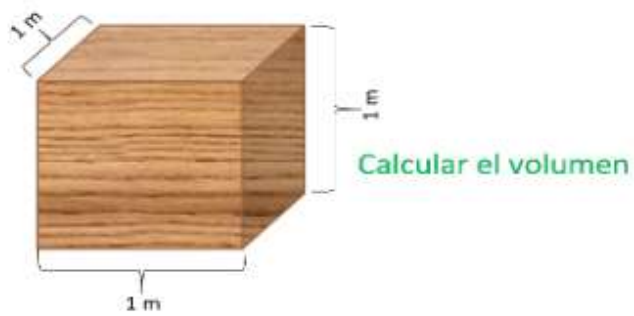
Actividad Nº 3 - Respuesta



Actividad Nº 4 - Respuesta



45000 milímetros cúbicos Correcto



1 metro cúbico Correcto



36 centímetros cúbicos Correcto



0,04 metros cúbicos Correcto

Actividad Nº 5 - Respuesta



Gramil Correcto



Compás Correcto



Lápiz de carpintero Correcto



Cuchilla de marcar Correcto



Cúter Correcto

Actividad Nº 6 - Respuesta



Nivel Correcto



Cinta Métrica Correcto



Calibre Vernier Correcto



Escuadra de comparación Correcto



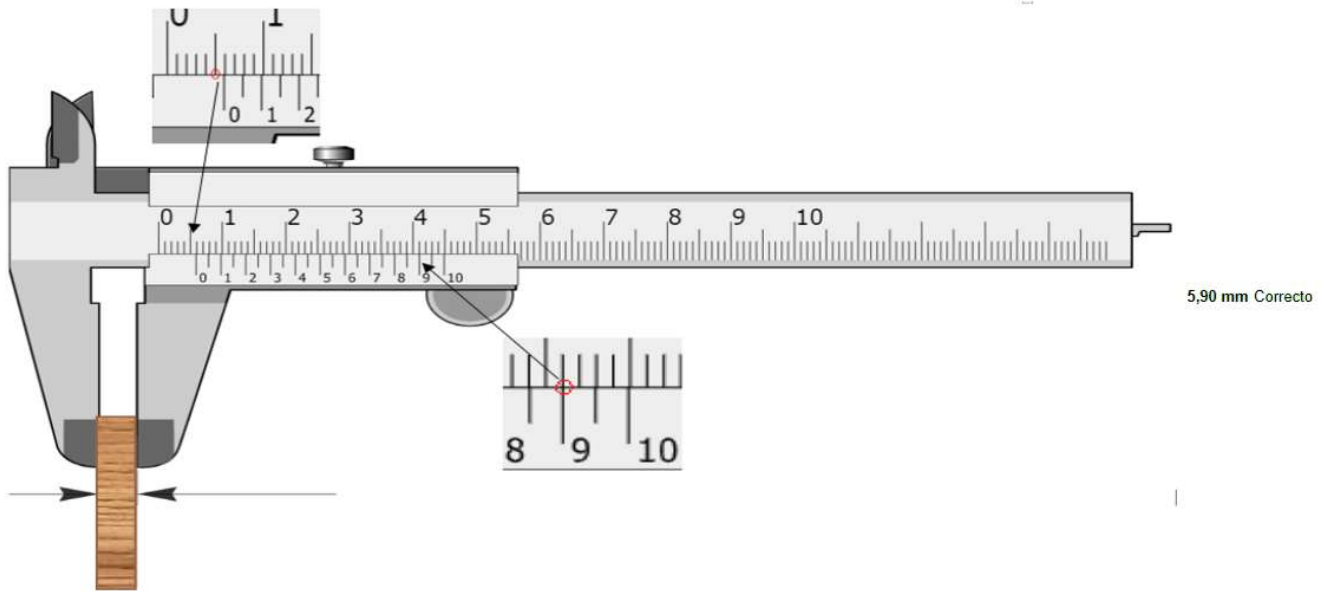
Metro Plegable Correcto



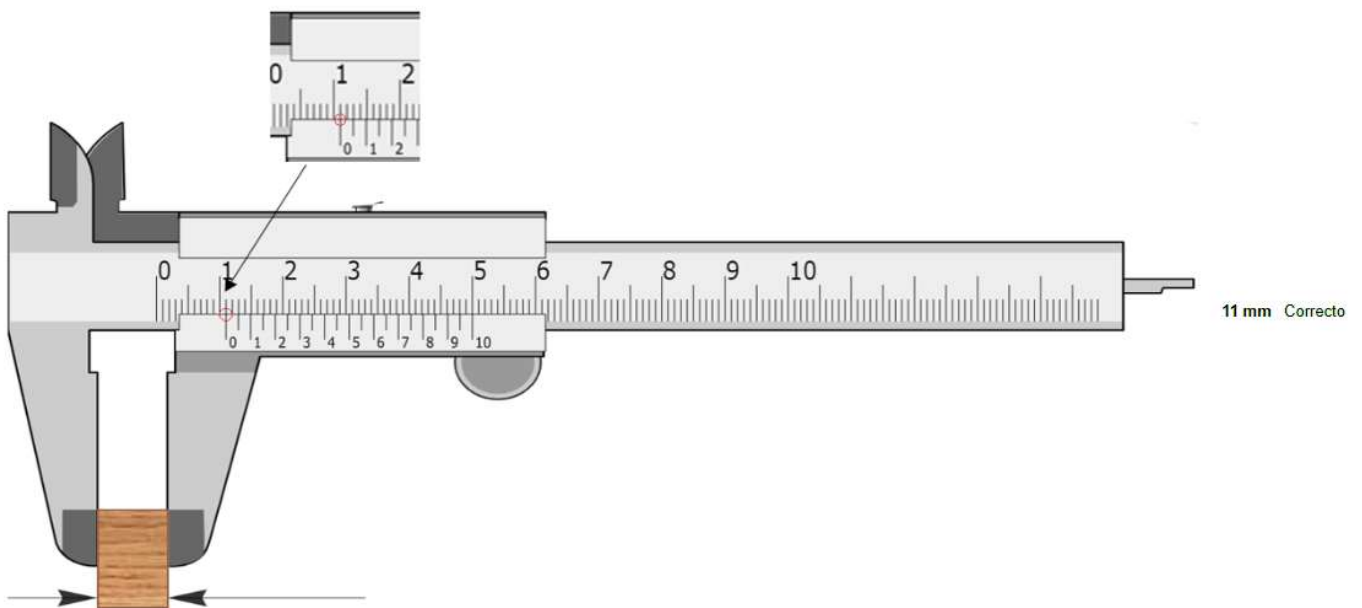
Falsa escuadra Correcto

Actividad Nº 7 - Respuesta

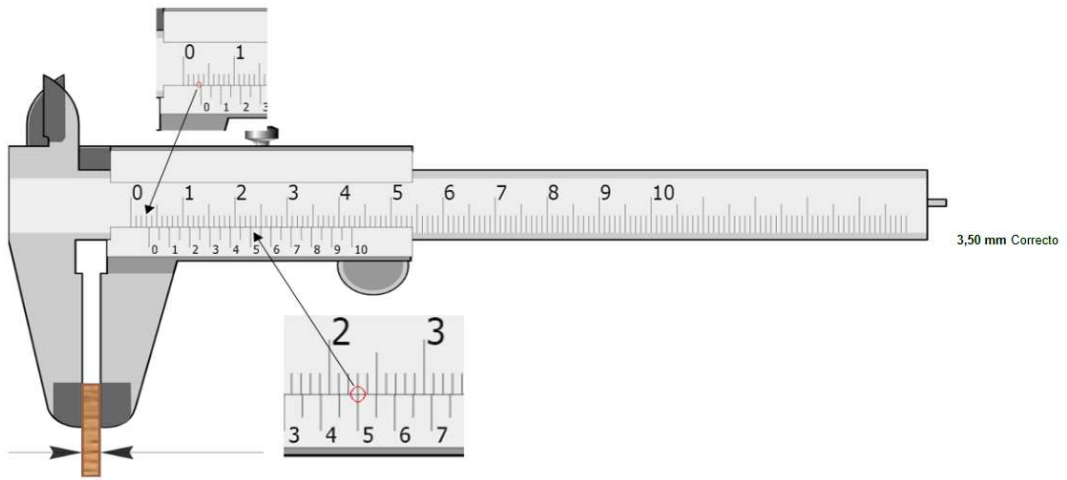
A)



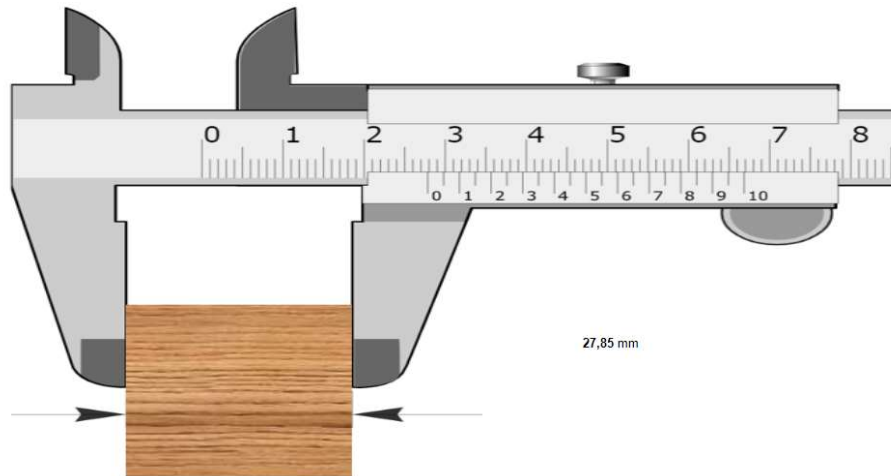
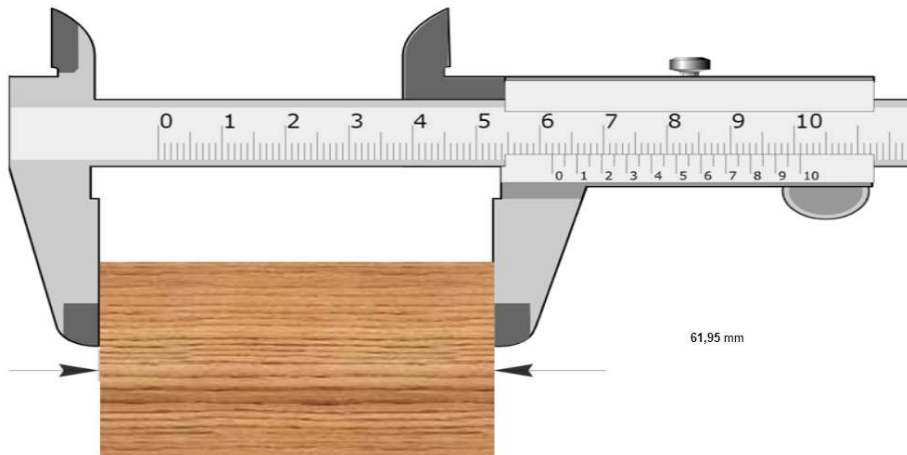
B)



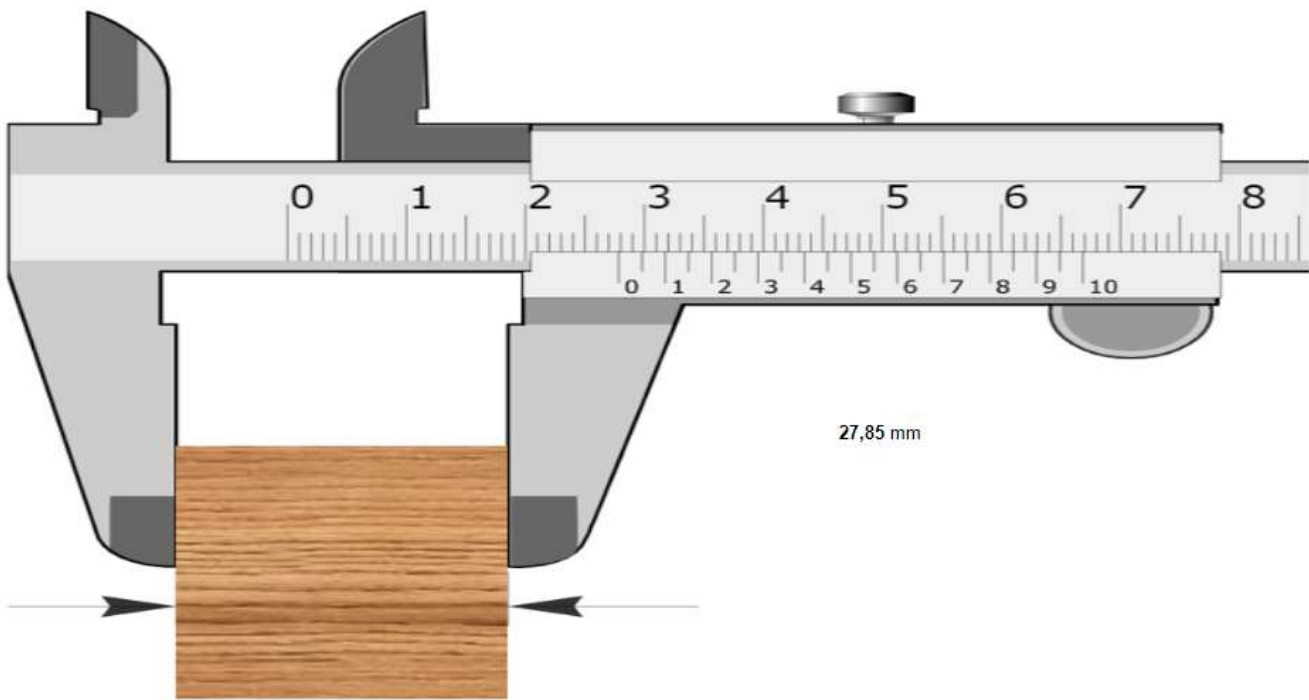
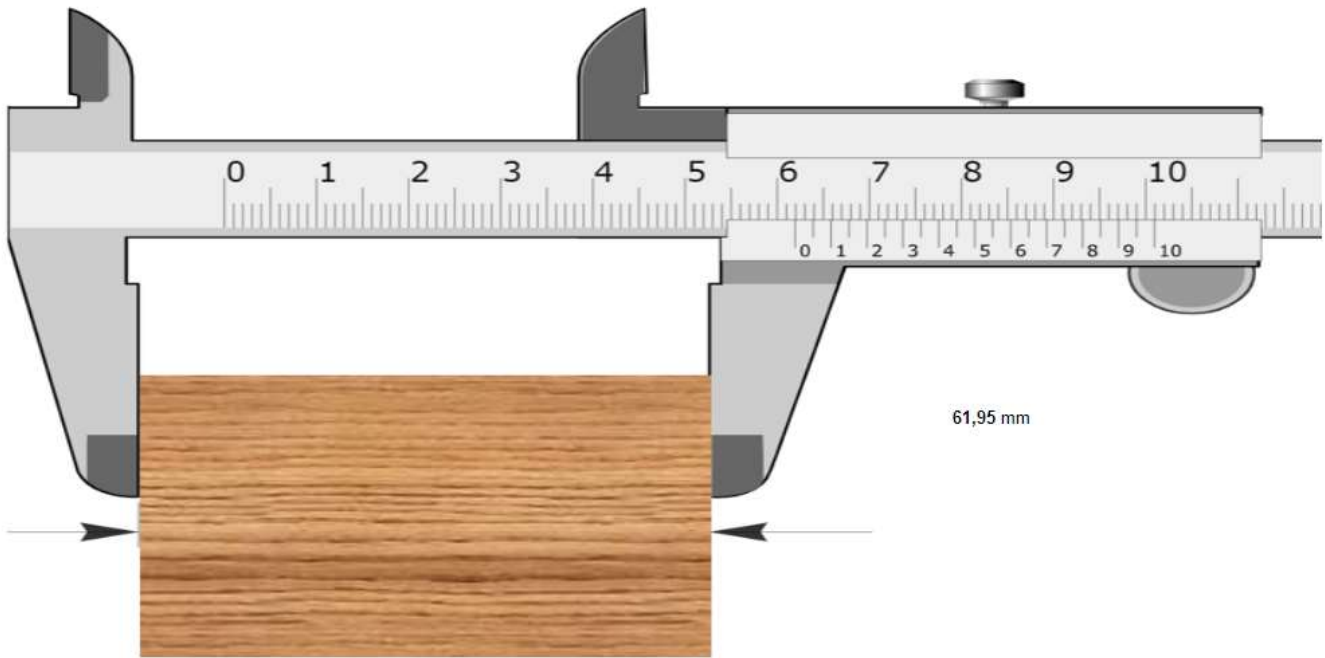
C)



Actividad Nº 8 - Respuesta



Actividad N° 9 - Respuesta



Video Presentación

<https://youtu.be/n-WdmOxGgZk>

Contenido WEB

<http://www.tecnologia-tecnica.com.ar/medicionytrazadoenmadera/medicionytrazadomadera.htm>

Actividades Online

http://www.tecnologia-tecnica.com.ar/medicionytrazadoenmadera/medicionytrazadomadera_archivos/Page665.htm

Materiales de referencia

Metrología dimensional - M.C. Pedro Gallegos Nolasco

De máquinas herramientas

Manual DIM – Manual Como cubicamos la madera

Herramientas e instrumentos - Centro de Transferencia Tecnológica