



ANEXOS DE ACTIVIDADES

Medición y Verificación

Sesión N° 01 - Unidades de medición

Anexo N°1 - Magnitudes físicas y conversiones de unidades

Magnitud física: es la propiedad de la materia de ser susceptible a medición, esto significa que es posible cuantificar la materia.

Magnitudes fundamentales: son todas aquellas magnitudes físicas que quedan completamente definidas con solo una unidad de medida y ésta no se constituye por medio del producto y/o cociente entre otras unidades, como algunas de ellas, por ejemplo;

- Unidades de longitud (metro, centímetro, pie)
- Unidades de tiempo (segundo, hora, minuto)

Magnitudes derivadas: son todas aquellas magnitudes físicas que se definen en función de las fundamentales a través del producto y/o el cociente de ellas, por ejemplo:

- Unidades de volumen (cm^3 , m^3 , pulg^3)
- Unidades de fuerza (d, n, kgf)

Sistemas de unidades.

Consisten de un conjunto de sólo unidades fundamentales de medidas que son elegidas a nivel de acuerdos internacionales entre científicos con el fin de establecer una buena comunicación en lo que a medidas se refiere. Existen distintos sistemas de unidades de los cuales los más utilizados se indican a continuación:

	CGS	MKS	Técnico Métrico	Técnico Ingles
Longitud	Cm	m	m	pie
Masa	G	kg	UTM	SLUG
Tiempo	S	s	s	s

Definiciones de magnitudes físicas.

Magnitud	Símbolo	Definición	Unidad S.I.	Unidad T.In.
Masa	m	Cantidad de materia que ocupa un lugar en el espacio.	kg	SLUG
Volumen	V	Cantidad de espacio que ocupa una materia.	m ³	Pie ³
Densidad	p	Cantidad de masa contenida en un volumen determinado.	kg/m ³	SLUG/Pie ³
Área	A	Extensión o superficie comprendida dentro de una figura de dos dimensiones.	m ²	Pie ²
Tiempo	t	Dimensión física que representa la sucesión de estados por los que pasa la materia	s	s
Fuerza	F	Todo agente capaz de modificar la cantidad de movimientos o la forma de los materiales.	N (Newton)	Lb
Desplazamiento	d	Se refiere a la distancia y la dirección de la posición final respecto a la posición inicial de un objeto	m	pie
Velocidad	V	Variación de posición que realiza un objeto en un determinado tiempo.	m/s	pie/s
Aceleración	a	Variación de velocidades que realiza un objeto en un determinado tiempo.	m/s ²	pie/s ²
Energía	E	Aquella capacidad que posee un cuerpo (una masa) para realizar trabajo luego de ser sometido a una fuerza.	j	BTU
Trabajo	W	Se define como aquella fuerza que altera el estado de movimiento de un cuerpo.	j	Lb*pie
Potencia	Pot	Cantidad de trabajo que se realiza en un tiempo determinado.	J/s (Watt)	(Lb*pie)/s

Múltiplos y submúltiplos.

En el contexto de alguna problemática las unidades anteriores pueden ser muy grandes o muy pequeñas, lo que trae consigo escribir cantidades con muchos ceros o en forma de potencias de base 10. Sin embargo, también se recurre a múltiplos y submúltiplos de la unidad requerida, esto se logra colocando un prefijo antes de ella.

MULTIPLS			SUBMULTIPLS		
Prefijo	Símbolo	Significado	Prefijo	Símbolo	Significado
tera	T	un billón de	deci	d	un décimo de
giga	G	mil millones	centi	c	un centésimo de
mega	M	un millón de	mili	m	un milésimo de
kilo	k	mil	micro	μ	un millonésimo de
hecto	h	cien	nano	n	un mil millonésimo de
deca	da	diez	pico	p	un billonésimo de

Unidades, múltiplos y submúltiplos, Conceptos Básicos (s.f.) Recuperado de http://www.pps.k12.or.us/district/depts/edmedia/vidoteca/curso1/htmlb/SEC_121.HTM

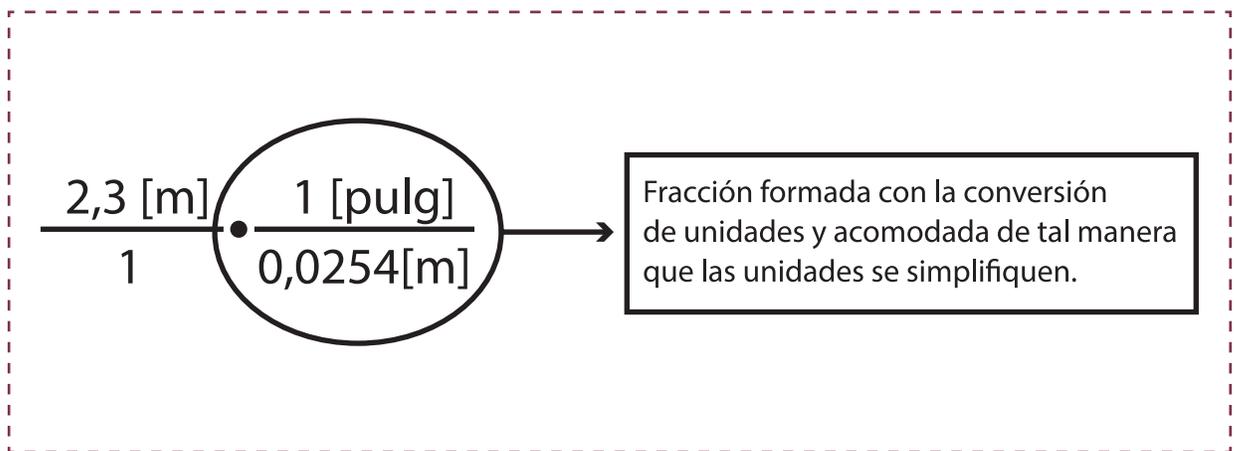
Transformaciones de unidades.

Es muy común que dentro de la gama industrial encontrar unidades de medidas diferentes, esto complica el tratamiento de los datos, lo que obliga a uniformar dichas magnitudes, esto se consigue con el proceso de transformación de unidades de un sistema a otro. Existen varias técnicas para dar resolución a dichas problemáticas, pero en este informe se trabajara solo la referente al método fraccionario, puesto que es la más cómoda y efectiva de todas.

Ejemplo: método fraccionario: transformar 2,3 [m] a [pulg]

Procedimiento de desarrollo:

1. Escribir conversión de unidad (el orden de esta da lo mismo puede ser de m a pulgada o a la inversa) [pulg] = 0,0254 [m]
2. Multiplicar el valor que se desea transformar con una fracción formada por la conversión de unidad, acomodada de tal manera que las unidades iguales se simplifiquen.



3. Realizar una multiplicación lineal y obtendrá el resultado.

$$\frac{2,3 [m]}{1} \cdot \frac{1 [pulg]}{0,0254 [m]} = \frac{2,3 \cdot 1 [pulg]}{1 \cdot 0,0254} = 90,55 [pulg]$$

Equivalencias básicas.

Unidades de longitud:

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

$$1\text{ m} = 10\text{ dm} = 100\text{ cm} = 1000\text{ mm}$$

$$1\text{ pie} = 0,3048\text{ m} = 3,048\text{ dm} = 30,48\text{ cm} = 304,8\text{ mm}$$

$$1\text{ pie} = 12\text{ pulg.}$$

$$1\text{ pulg.} = 0,0254\text{ m} = 0,254\text{ dm} = 2,54\text{ cm} = 25,4\text{ mm}$$

$$1\text{ milla terrestre} = 1.609\text{ m}$$

Unidades de masa:

$$1\text{ tonelada} = 1.000\text{ kg} = 1.000.000\text{ g}$$

$$1\text{ kg} = 1.000\text{ g}$$

$$1\text{ utm} = 9,8\text{ kg} = 9800\text{ g}$$

$$1\text{ slug} = 14,59\text{ kg} = 14.590\text{ g}$$

$$1\text{ lb} = 0,454\text{ kg} = 454\text{ g}$$

Unidades de tiempo:

$$1\text{ año} = 12\text{ meses} = 365\text{ días}$$

$$1\text{ mes} = 30\text{ días}$$

$$1\text{ día} = 24\text{ horas}$$

$$1\text{ hora} = 60\text{ minutos} = 3.600\text{ s}$$

Unidades de fuerza:

$$1\text{ kp} = 1\text{ kgf (kilogramo fuerza)} = 9,8\text{ n} = 9,8 \times 10^5\text{ d}$$

$$1\text{ n} = 10^5\text{ d}$$

$$1\text{ lbf} = 0,454\text{ kgf} = 4,4492\text{ n} = 4,4492 \times 10^5\text{ d}$$

$$1\text{ kips} = 1.000\text{ lbf}$$

Hoja de actividad 1.1

Cuadro de magnitudes físicas: en grupos de trabajo de no más de 3 personas, complete el siguiente cuadro con las unidades de medición más utilizadas en el área de mecánica industrial. Para ello utilice el anexo entregado.

Unidad de medida	Definición	Simbología	Sistema internacional	Sistema anglosajón
Longitud				
Masa				
Tiempo				
Área				
Volumen				
Densidad				
Caudal				
Velocidad				
Aceleración				
Fuerza				
Ángulo				
Torque				
Presión				
Peso Específico				
Temperatura				
Viscosidad Cinemática				
Energía				
Potencia				
Velocidad Angular				

Hoja de actividad 1.2

Conversión de unidades: transforme las siguientes magnitudes físicas de un sistema de unidad a otro con el método fraccionario.

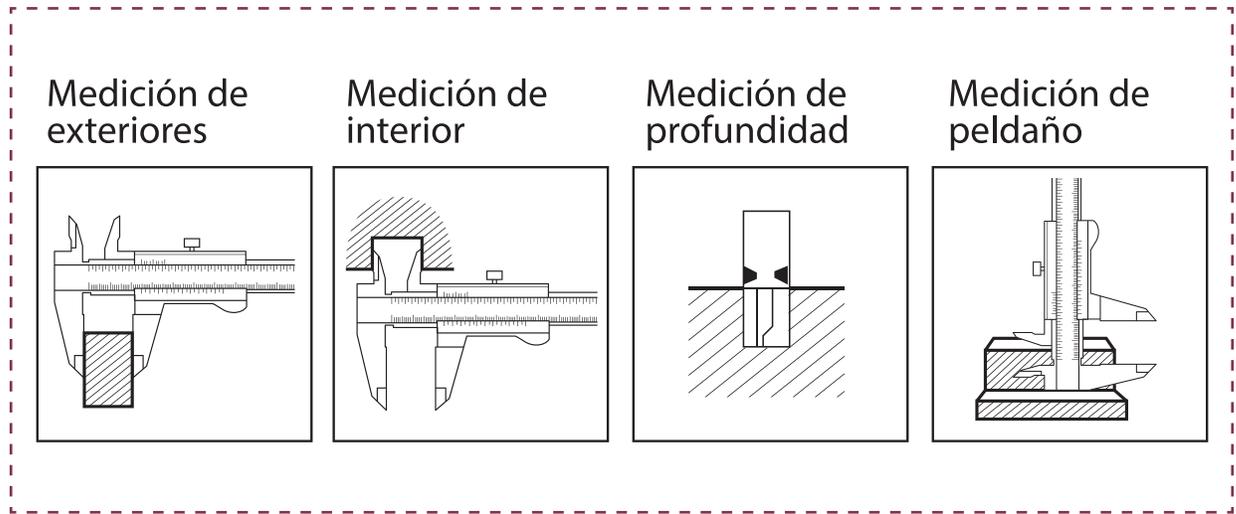
- 6 [km] a [m].
- 5 [pies] a [m].
- 10 [N] a [dina]
- 60 [kgf] a [N].
- 10 [km/h] a [m/s].
- 2 [millas/h] a [m/s].
- 8 [m] a [cm]
- 30 [m/s] a [km/h]
- 25 [cm] a [m]
- 80 [km/h] a [m/s]
- 15 [pies] a [m]
- 12 [millas/h] a [m/s]
- 35 [m] a [pies]
- 10 [km/h] a [millas/h]
- 12 [kgf] a [lbf]
- 28 [psi] a [pa]

Sesión N° 02 - Instrumentos de Medición y Verificación

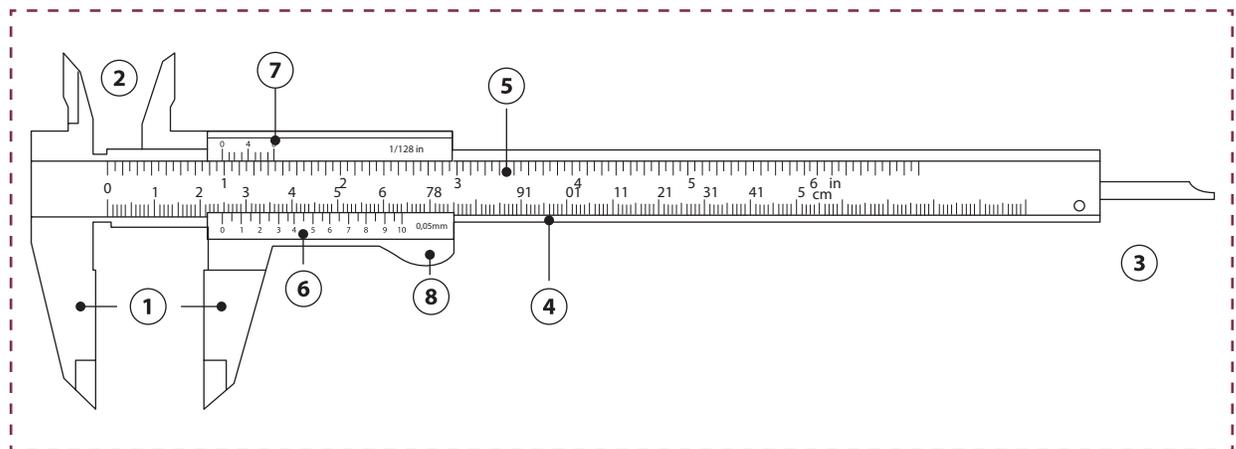
Anexo N°2 - Tipos de instrumentos de medición y verificación: Características y aplicaciones

Calibrador vernier.

El calibrador vernier fue elaborado para satisfacer las necesidades de un instrumento de lectura directa que puede brindar una medida fácilmente en una sola operación, los calibradores típicos pueden tomar tres medidas, exterior, interior y profundidad.



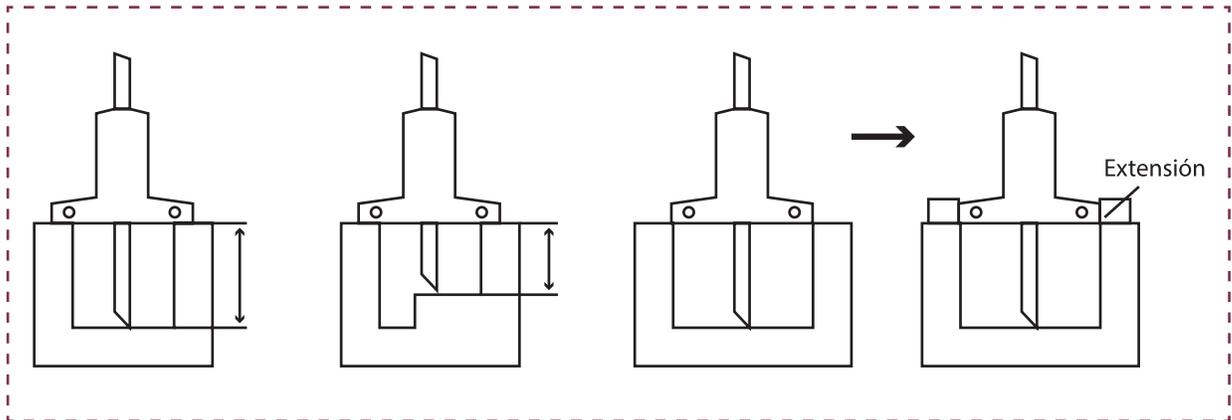
Mediciones típicas de un calibrador vernier. Fuente: Zeleny Vázquez, J., & González González, C. (1999). Metrología dimensional. México: McGraw-Hill.



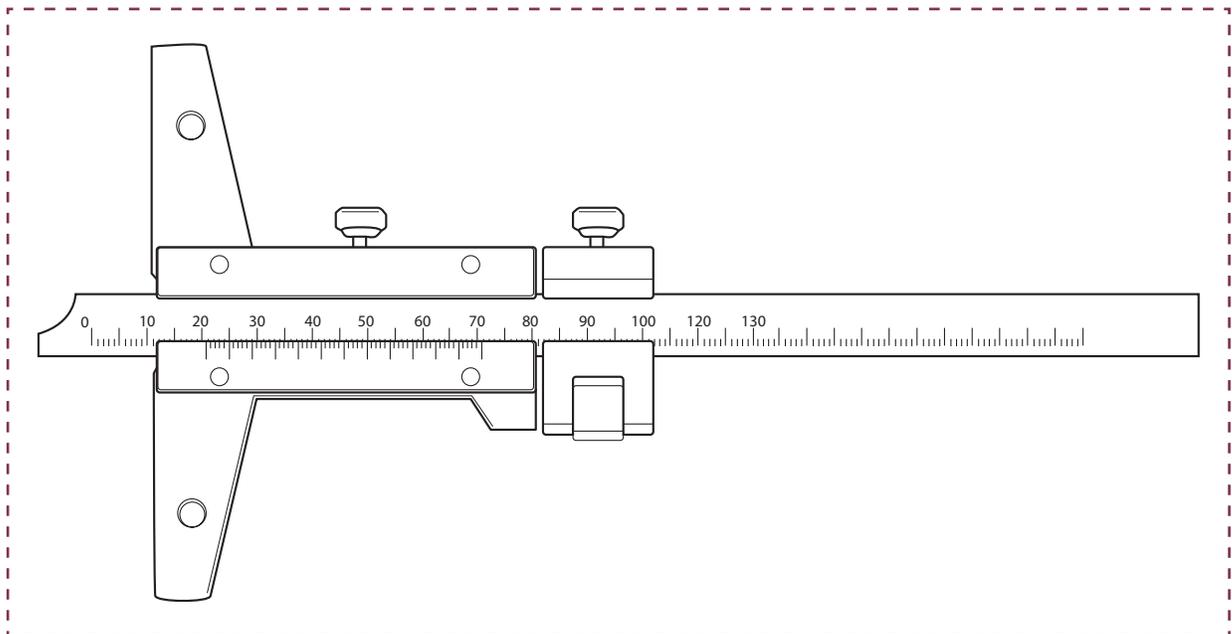
Medidor vernier. Fuente: Wikipedia (s.f) Recuperado de [https://es.wikipedia.org/wiki/calibre_\(instrumento\)](https://es.wikipedia.org/wiki/calibre_(instrumento))

Medidor de profundidad.

El medidor de profundidad está diseñado para medir las profundidades de agujeros, ranuras y resques, así como diferencias de altura entre peldaños o planos. Consiste en un vernier con una base y una escala principal. sus sistemas de graduación y construcción son básicamente los mismos que los empleados en los calibradores vernier con la diferencia que entrega una medida más confiable que el instrumento anteriormente mencionado, esto debido a la amplia zona de apoyo que posee.



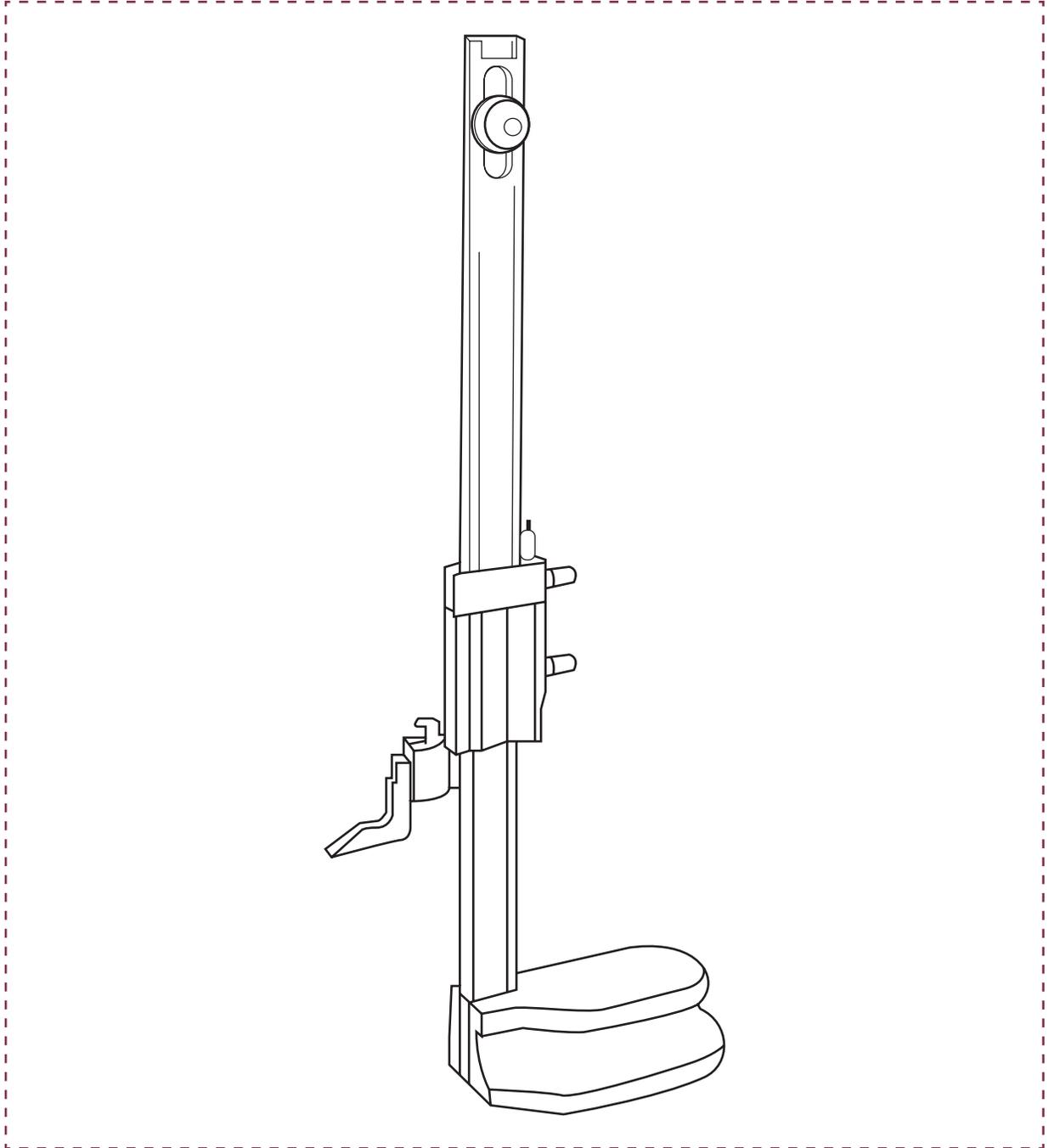
Mediciones típicas de un medidor de profundidad. Fuente: Zeleny Vázquez, J., & González González, C. (1999). Metrología dimensional. México: McGraw-Hill.



Medidor de profundidad. MSI VIKING GAGE (2018) Recuperado de https://www.msi-viking.com/mitutoyo-527-103-depth-gage-0-300mm-range-004mm-fine-adjustment_p_847.html

Medidores de altura.

El medidor de altura es un dispositivo para medir la altura de piezas o las diferencias de altura entre planos a diferentes niveles, creado por medio de la combinación de una escala principal con un nonio para realizar mediciones rápidas y exactas, cuenta con un solo palpado (trazador) y la superficie sobre la cual descansa (bloque base) actúa como plano de referencia para realizar las mediciones.

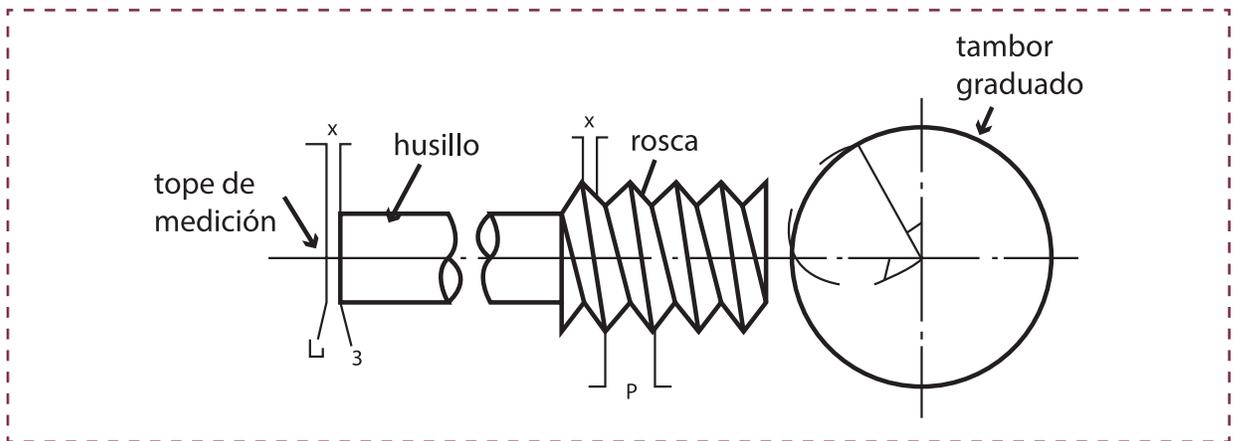


Direct Industry (2018) Medidor de altura Recuperado de
<http://www.directindustry.es/prod/mitutoyo/product-4906-1304019.html>

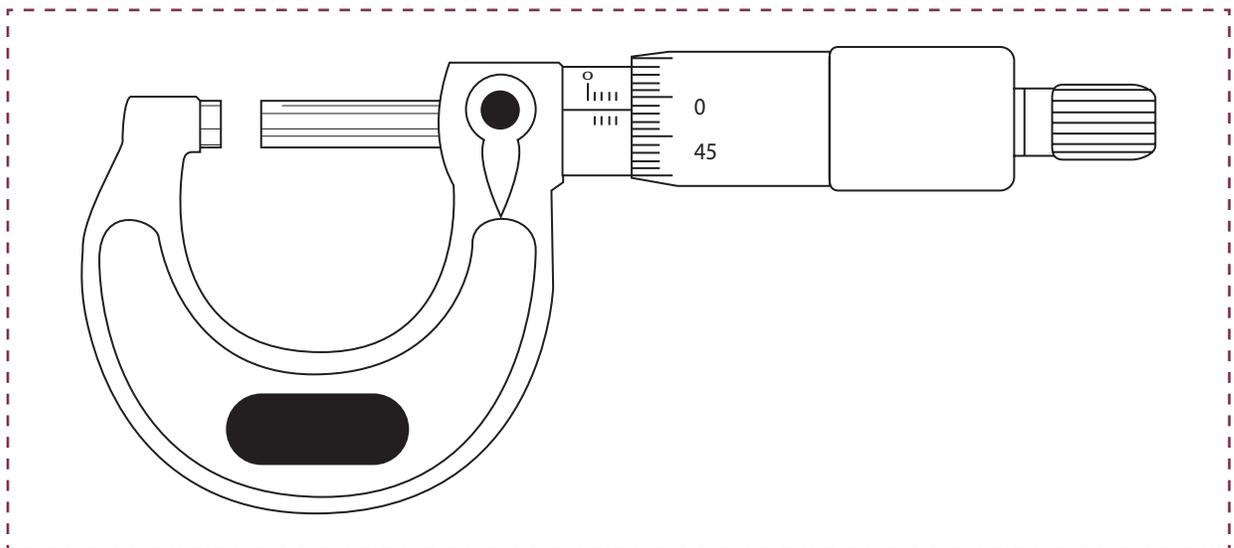
Micrómetro.

El micrómetro es un dispositivo que se utiliza para medir dimensiones de exterior, interior y profundidad, para ello presenta un mecanismo que mide el desplazamiento de un tornillo metálico (husillo) cuando éste es movido mediante el giro de un tambor, transformando así el movimiento rotacional del tambor en un movimiento lineal en el husillo. La combinación de la rotación del tambor y el desplazamiento del husillo logra tener un gran control en la medida, por ende estos instrumentos son de una alta precisión, siendo utilizados generalmente en aquellas medidas que necesitan un tipo de ajuste o una holgura muy pequeña.

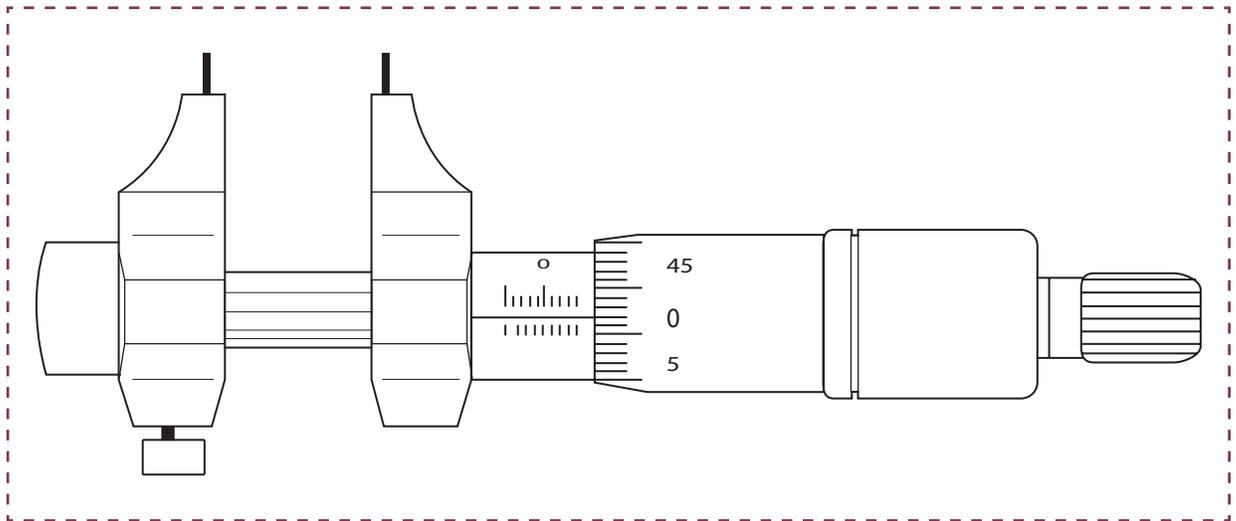
El desplazamiento lineal tiene una relación directa con el paso de la rosca del tornillo, si el tornillo presenta tan solo una entrada (hélice de roscado) se dará que por vuelta ejecutada en el tornillo el movimiento lineal avanzará un paso, es decir el desplazamiento lineal será igual al paso que presente la rosca del husillo. (Ver figura N°7)



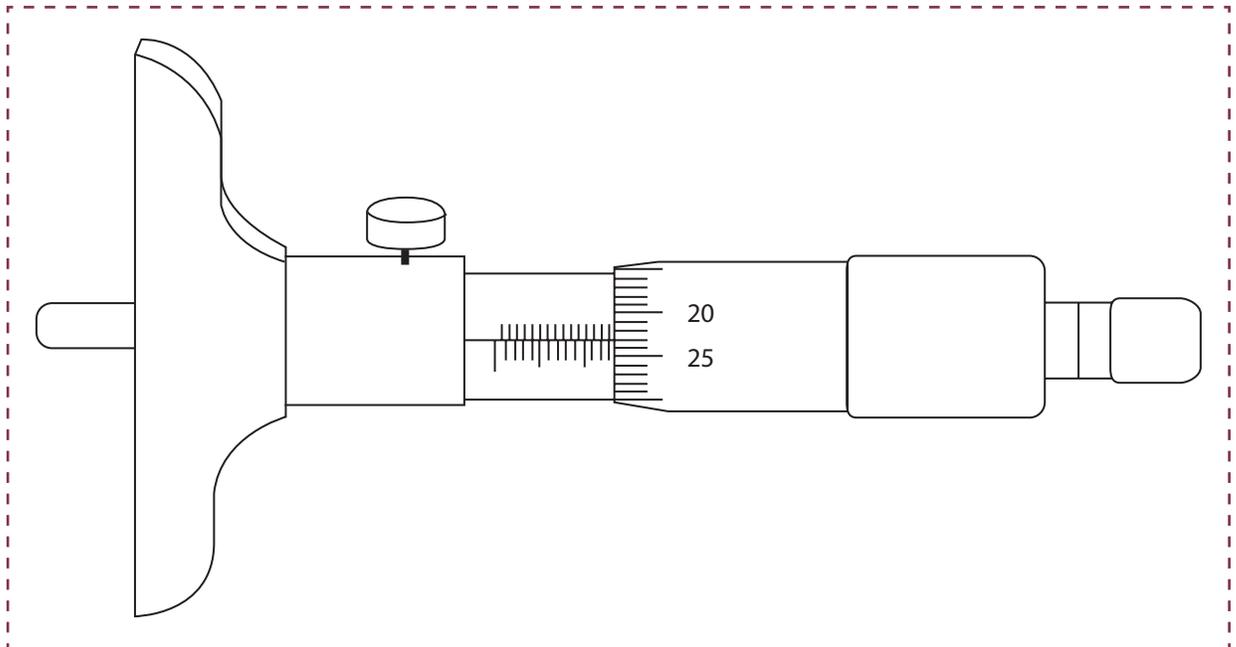
Sistema de movimiento del micrómetro. Fuente: Zeleny Vázquez, J., & González González, C. (1999). Metrología dimensional. México: McGraw-Hill.



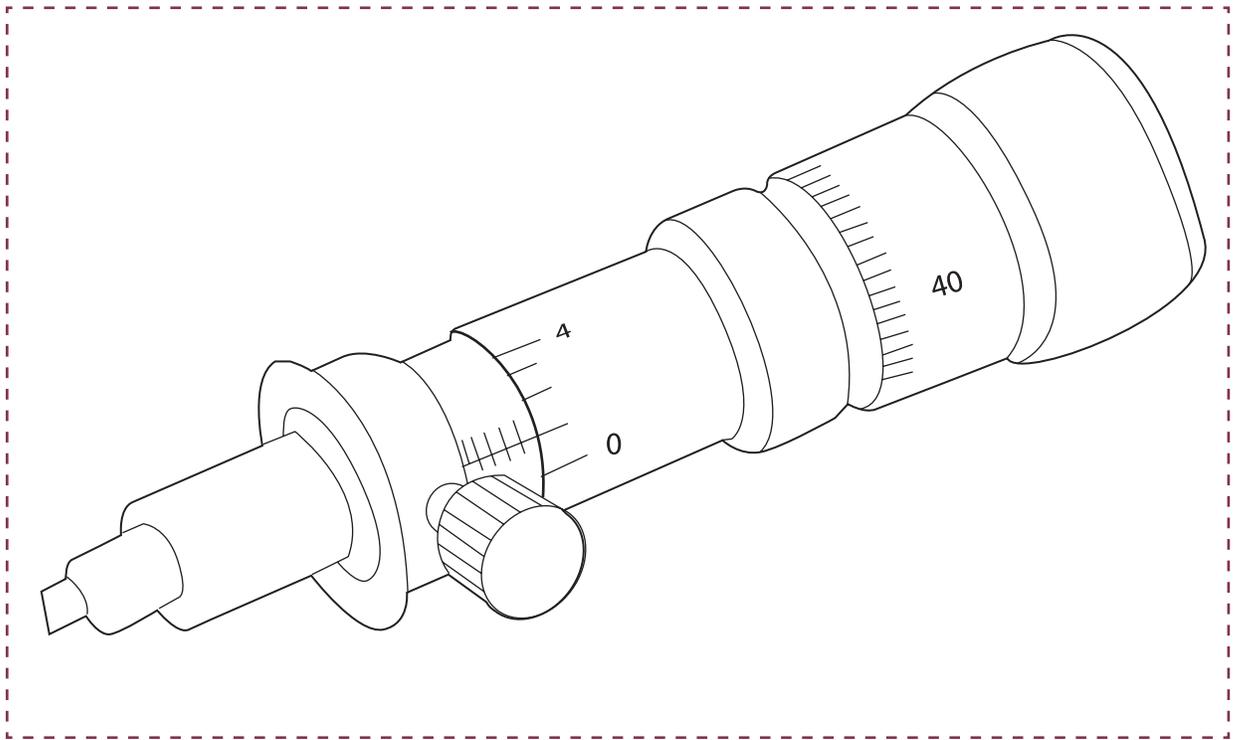
Micrómetro de exterior. Fuente: Herramental Monterrey Micrómetro de exterior Recuperado de <http://www.herramental.com.mx/micrometros-de-exteriores-serie-103/>



Micrómetro de Interior. Fuente GROMAR SAC – MAQUINAS & HERRAMIENTAS.(2014). Gromar.pe.
<http://gromar.pe/10medicion.html>



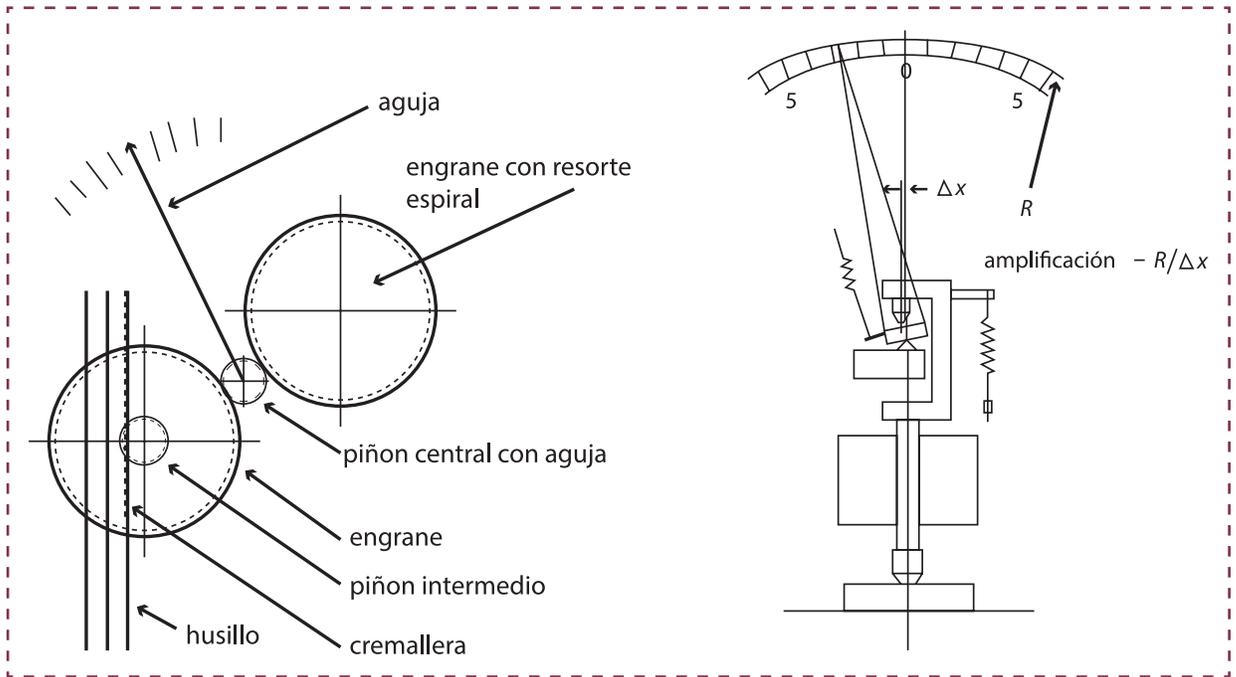
Micrómetro de Profundidad. Fuente del contenido: portal web Torros, link: Pied(s.F) Pied à coulisse de profondeur | Jauge de profondeur | Mesure mecanique | Torros. Torros. Recuperado de
<https://www.torros.fr/fr/mesure-mecanique-1/jauge-de-profondeur-1/depmic-1>



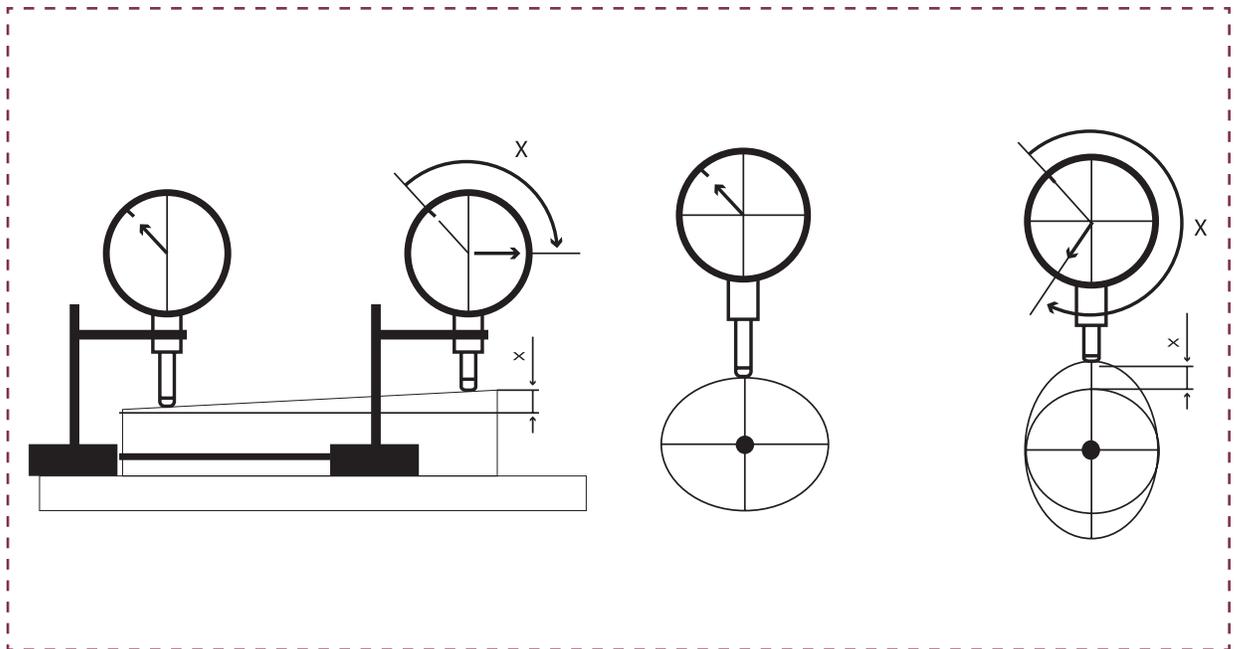
Micrómetro de tipo barrilete. Fuente: Thorlabs. (2018). Manual Drives, 1/2" Differential Actuators. Thorlabs.com. Recuperado de https://www.thorlabs.com/newgrouppage9.cfm?objectgroup_id=1240

Comparador de Caratula

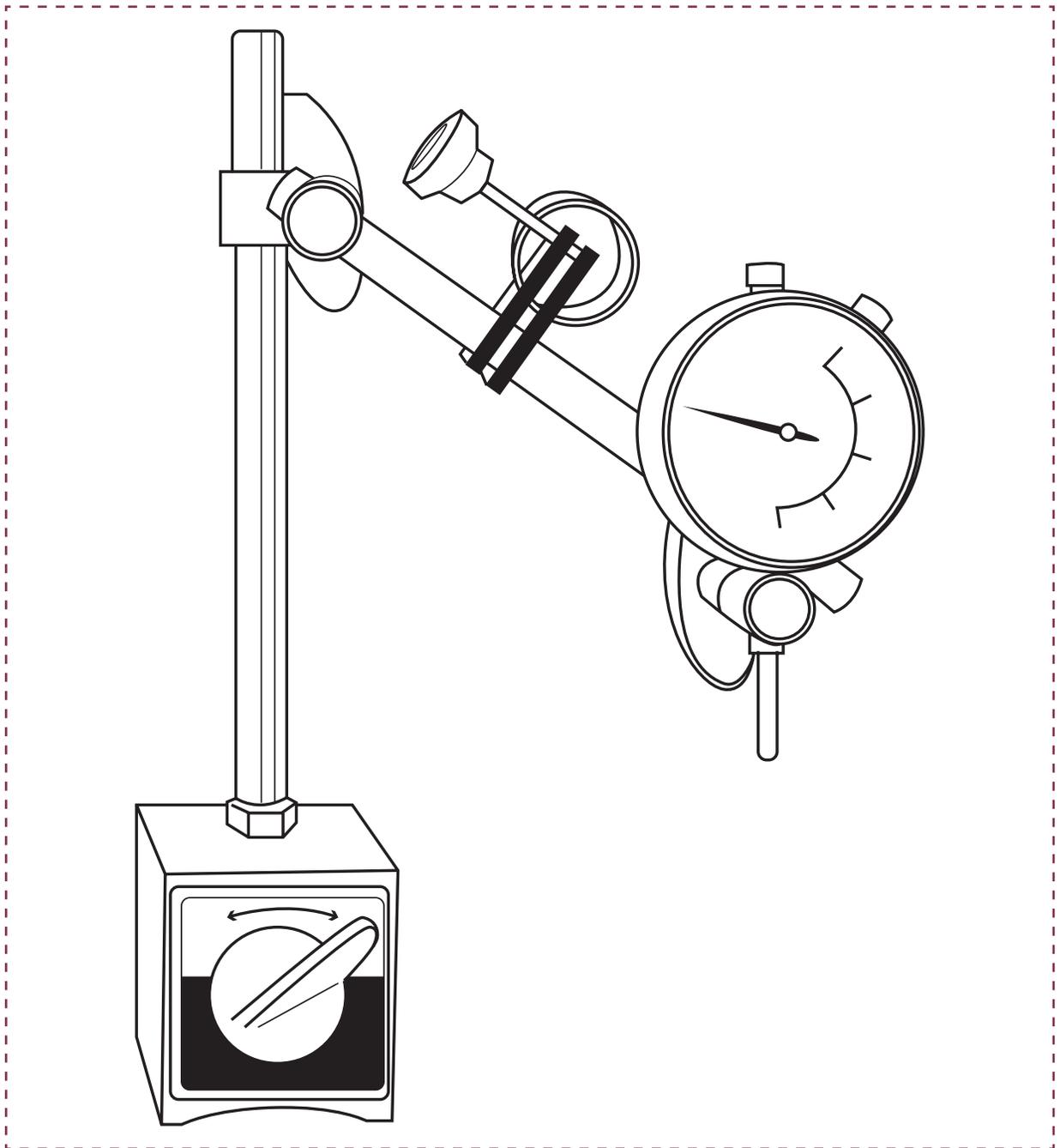
Los comparadores de caratula o también conocidos como indicadores de caratula son instrumentos de medición, los cuales indican la variación de una medida a través de un palpador que está en contacto directo con la pieza a medir. El instrumento presenta un tren de engrane al interior, el cual esta solidario al palpador y a su vez adherido a la aguja indicadora, por tanto a medida que el palpador percibe una irregularidad en la pieza moverá los engranes y este a su vez el indicador. Ver figura N°12



Sistema de movimiento del micrómetro. Fuente: Zeleny Vázquez, J., & González González, C. (1999). Metrología dimensional. México: McGraw-Hill.



Muestra la lectura del instrumento a medida que las dimensiones de la pieza varían Fuente: Melillo, G. (2012). RELOJ COMPARADOR / PALPADOR. Metrologia.fullblog.com.ar. Recuperado de <http://metrologia.fullblog.com.ar/reloj-comparador-palpador.html>

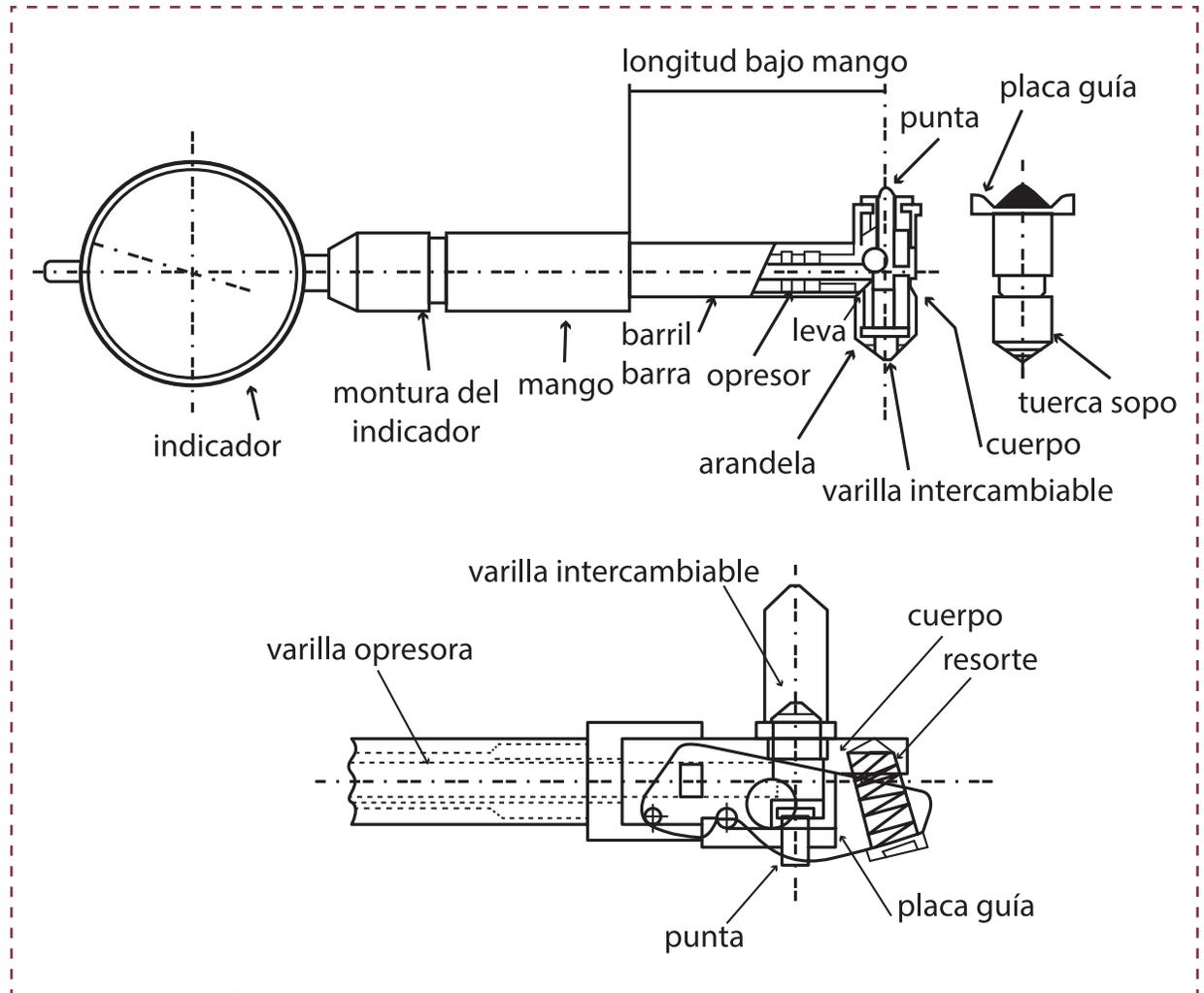


Comparador de caratula con su base magnética Fuente: Ebay (s.f) Comparador de caratula con su base magnética. Ebay.com Recuperado de: <https://www.ebay.es/itm/Reloj-Comparador-con-Soporte-magnetico-Bgs-technic/171652076352?hash=item27f742d340:g:biYAAOSwknZUfgHf>

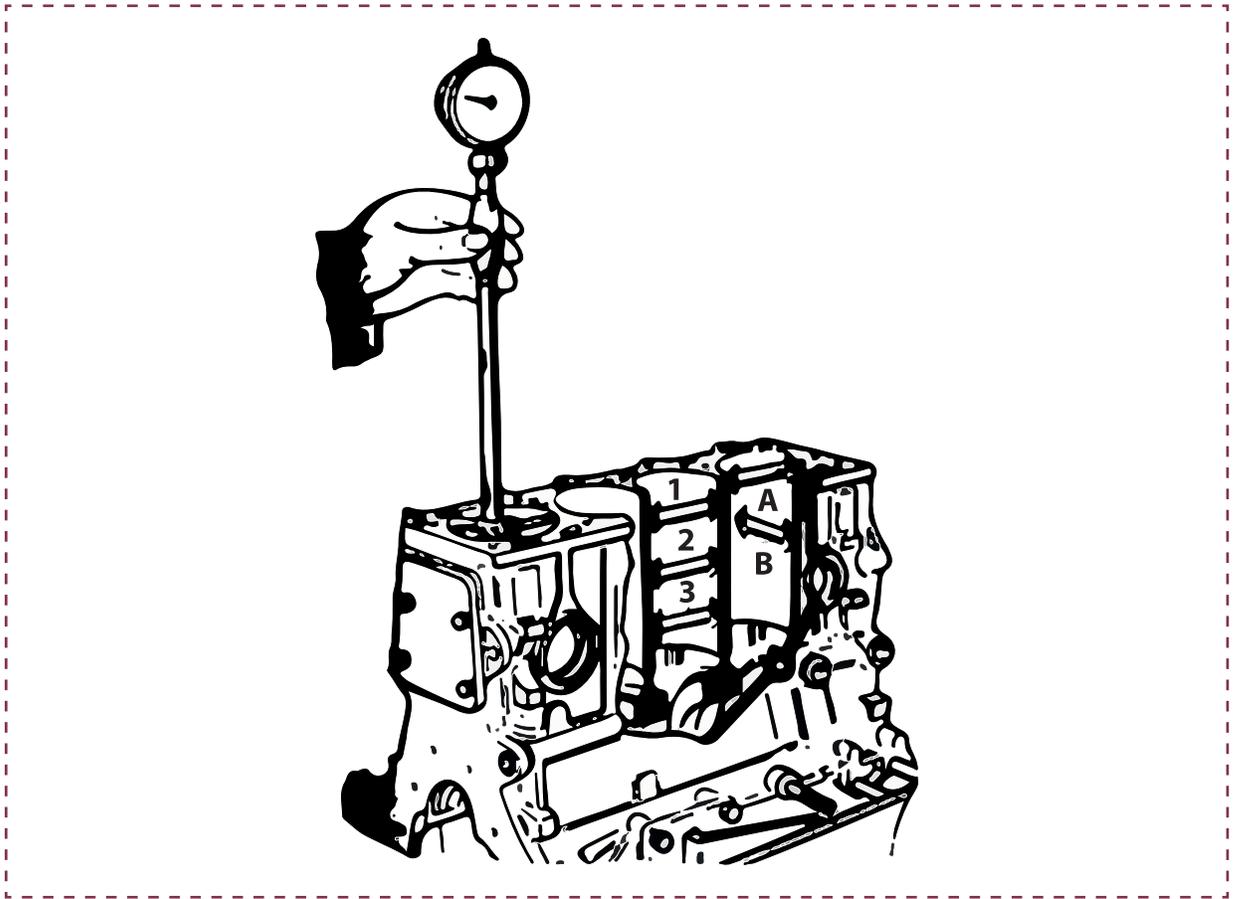
- Recomendación: ver video, el reloj comparador (mediciones industriales) link: <https://www.youtube.com/watch?v=JpHm6uNfR14>

Alexómetro.

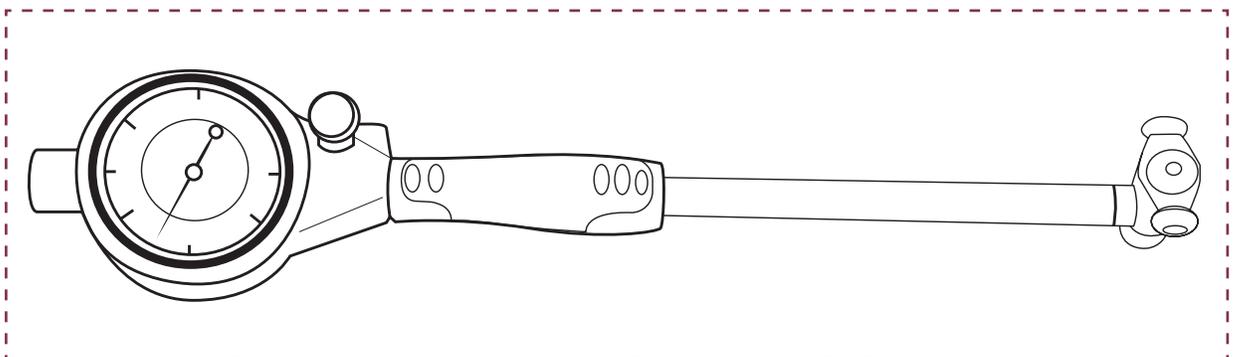
Es un instrumento utilizado para medir diámetro interiores o disparidad de diámetros de un cilindro, este está constituido por un comparador de caratula insertado o anexo a un eje en el extremo, el cual por medio de un palpador lateral transfiere la medida a la aguja indicadora. Ver



Sistema de movimiento del Alexómetro Fuente: Sistema de movimiento del Alexómetro, Zeleny Vázquez, J., & González González, C. (1999). Metrología dimensional. México: McGraw-Hill.



Medición del diámetro interior de los cilindros de un block de un motor a combustión interna con el alexómetro.
Fuente: Mecánica Fácil (s.f). Rectificado del Bloque del Motor. Mecanica Facil. Recuperado de http://www.mecanicafacil.info/Rectificado_del_Bloque_del_Motor.html



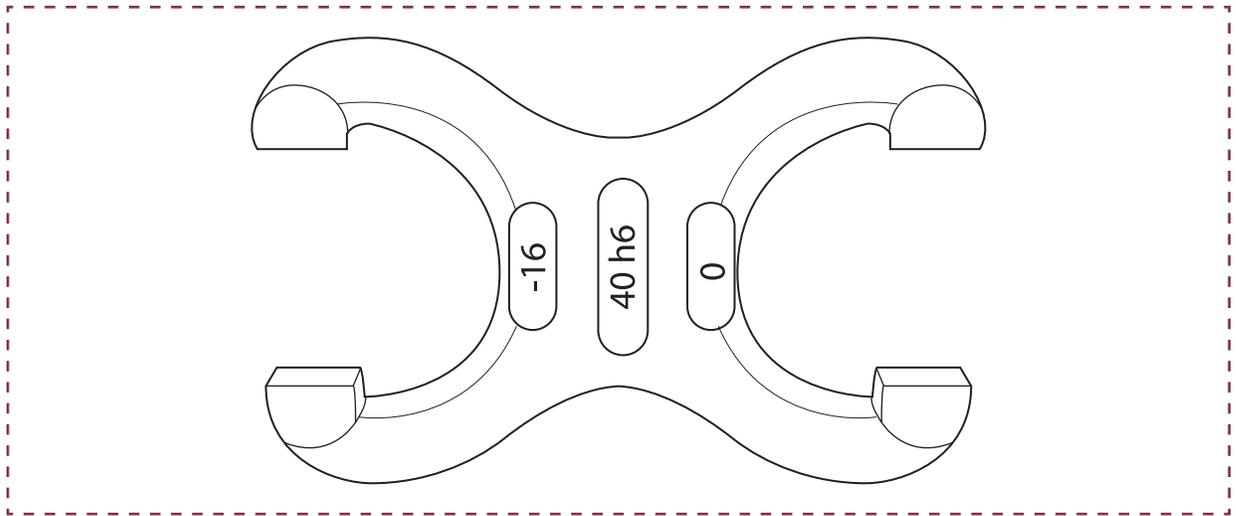
Alexómetro. Fuente: Amazon.com. (2013). Starrett 3089M-181-160J - Verif. Interiores Alexometro-50-160 Mm. Amazon.es. Recuperado de <https://www.amazon.es/Starrett-3089M-181-160J-Verif-Interiores-Alexometro-50-160/dp/B00GU89OJ4>

- Recomendación: ver video, seis mediciones del cilindro Alexómetro link: <https://www.youtube.com/watch?v=bybQ9z3XuHI>

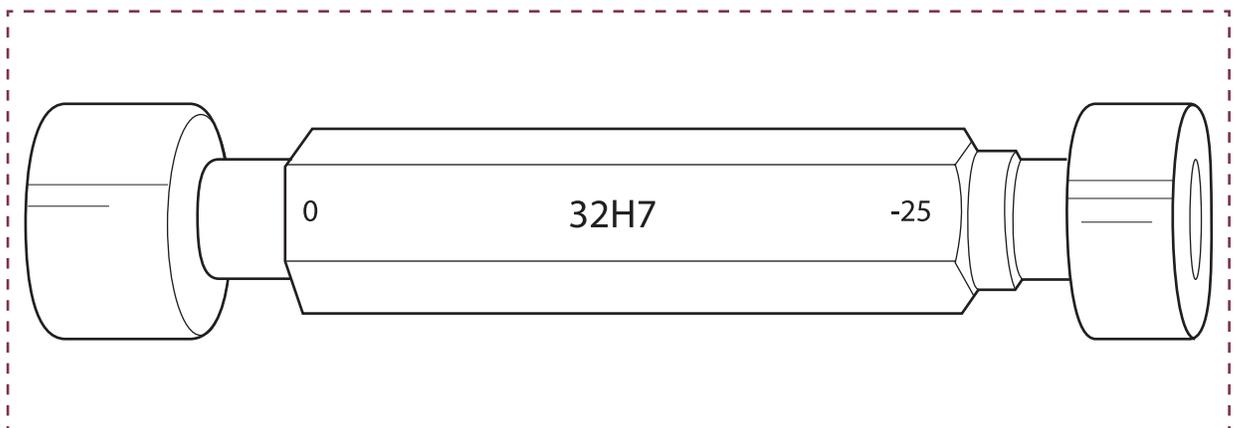
Calibre pasa/no pasa

Los calibres paso o no pasa o también conocidos como calibres límites, son instrumentos de control dimensional ágiles, puesto que entregan una lectura inmediata de la pieza provocando el rechazo o la aceptación de esta misma, esto se debe principalmente a que están provistos de dos patrones, uno con la medida correcta (aceptación de la pieza) y otro con la medida fuera de tolerancia (rechazo de la pieza), de ahí viene su nombre. Dicho de otra forma están provistos de una medida mínima y otra máxima, lo que indica los rangos de medición en los que debiese estar la pieza a medir.

Existen dos grandes gamas de calibres, están los machos, los cuales son para agujeros (tales como los tipo tapón, planos, varilla, tebo y registrable) y los hembras que son para ajes (tales como los de tipo herradura, anillos y registrables)



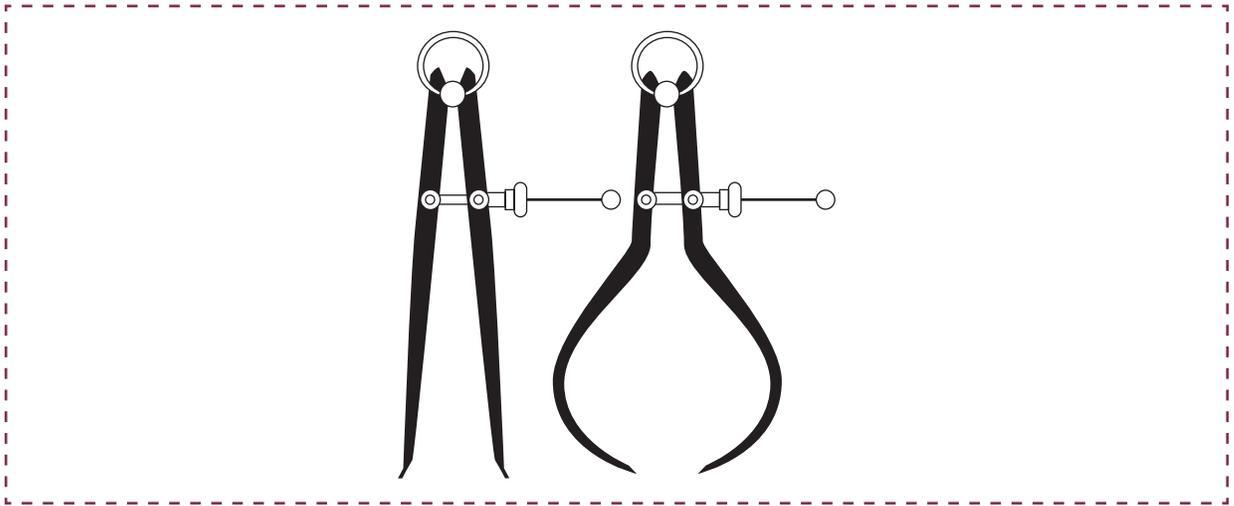
Calibres pasa no pasa de tipo herradura: Fuente Mecanizado básico. (2014). METROLOGÍA Y SUS HERRAMIENTAS: CALIBRE, MICRÓMETRO Y OTROS. Mecanizado basico.blogspot.cl. Recuperado de <http://mecanizadobasico.blogspot.cl/2014/10/metrologia-y-sus-herramientas-calibre.html>



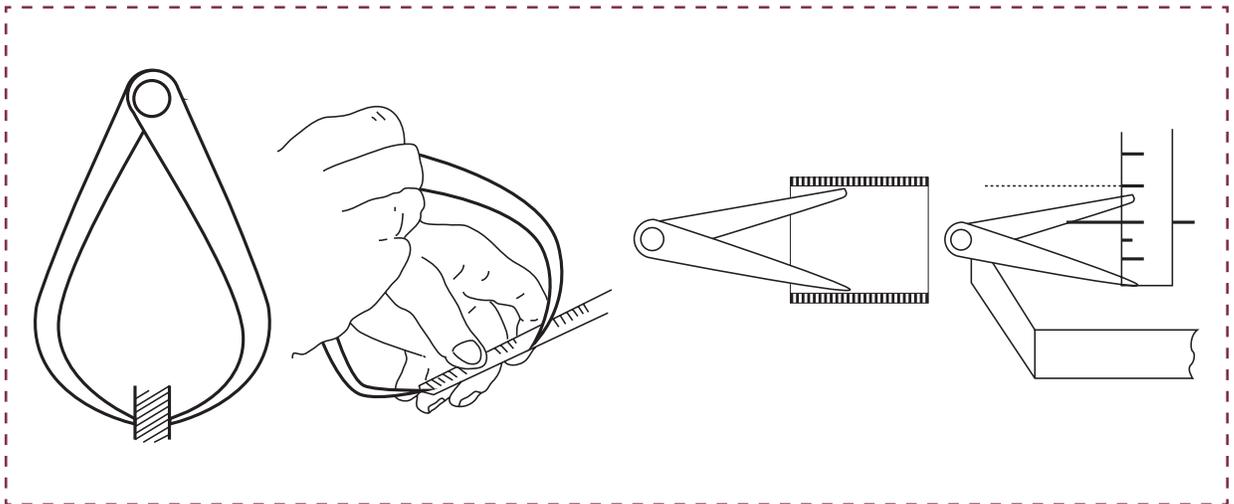
Calibre pasa no pasa de tipo tapón. Fuente: Dcl Metrología (s.f.). TAMPON PASA NO PASA LISO 184000-37. Instrumentacion-metrologia.es. Recuperado de https://www.instrumentacion-metrologia.es/epages/instrumentacion-metrologia.sf/es_ES/?ObjectPath=/Shops/dcl/Products/184000-37

Compas Mecánico.

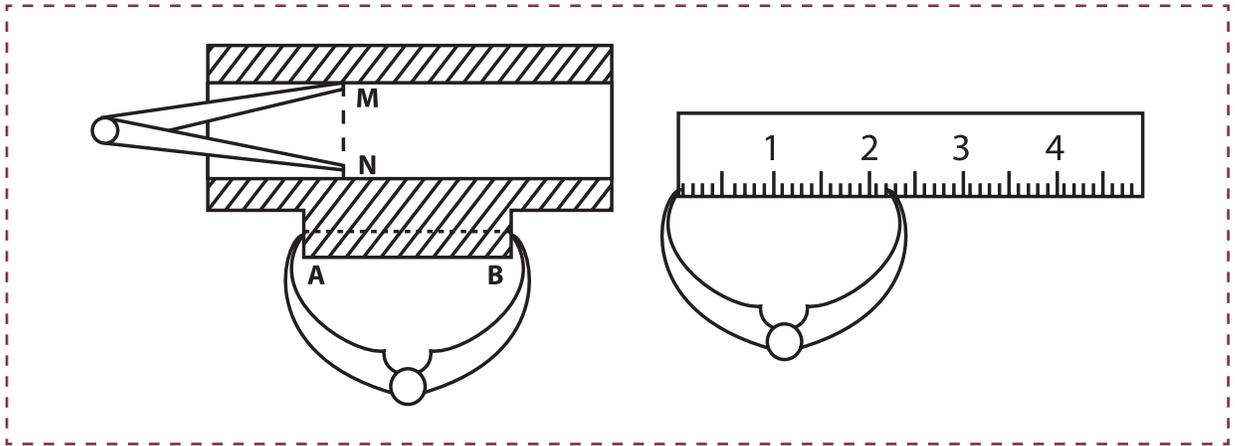
El compas es un instrumento de medición muy utilizado a nivel industrial para transferir la medida desde una superficie a un instrumento graduado (regla, calibrador vernier o micrómetro). Como el compas no presenta nonio para rescatar la medida directamente, se usa como patrón, por tanto una vez realizada la medición con este es necesario medir con un instrumento graduado la abertura que presenta. Su aplicación radica en medir aquellas zonas donde es complejo utilizar otros instrumentos, como por ejemplo ranuras interiores de un cilindro; diámetros interiores de un cilindro de gran longitud, etc.



Tipos de compas: Fuente: De Máquinas y Herramientas. (2015). Introducción al Compas. De Máquinas y Herramientas. Recuperado de <http://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-de-medicion/compas>



Uso de compas mecánico exterior e interior, contraste de la medida con regla. Fuente: Zeleny Vázquez, J., & González González, C. (1999). Metrología dimensional. México: McGraw-Hill.



Uso de compas mecánico exterior e interior, contraste de la medida con regla: portal web Matemáticas, micrómetros y calibres. Fuente: Sapiensman. Matemáticas: Micrómetros y Calibres. Escalas. Vernier. Sapiensman.com. Recuperado de <http://www.sapiensman.com/matematicas/matematicas13.htm>

- Recomendación: ver video, mediciones de compas 01 y 02 link: <https://www.youtube.com/watch?v=XMRsFqVVI5k>

Galgas.

Las galgas o también conocidas como calibres fijos son instrumentos de verificación utilizados para contrastar medidas. Estas comparan la medida o forma de una superficie con la que posee la galga, entre más se asemeje la superficie a la tolerancia entregada en por la galga más precisa será la medida de la pieza. A nivel industrial existen distintos tipos, como por ejemplo de radio, de ángulos, de roscas, de espesor, etc.

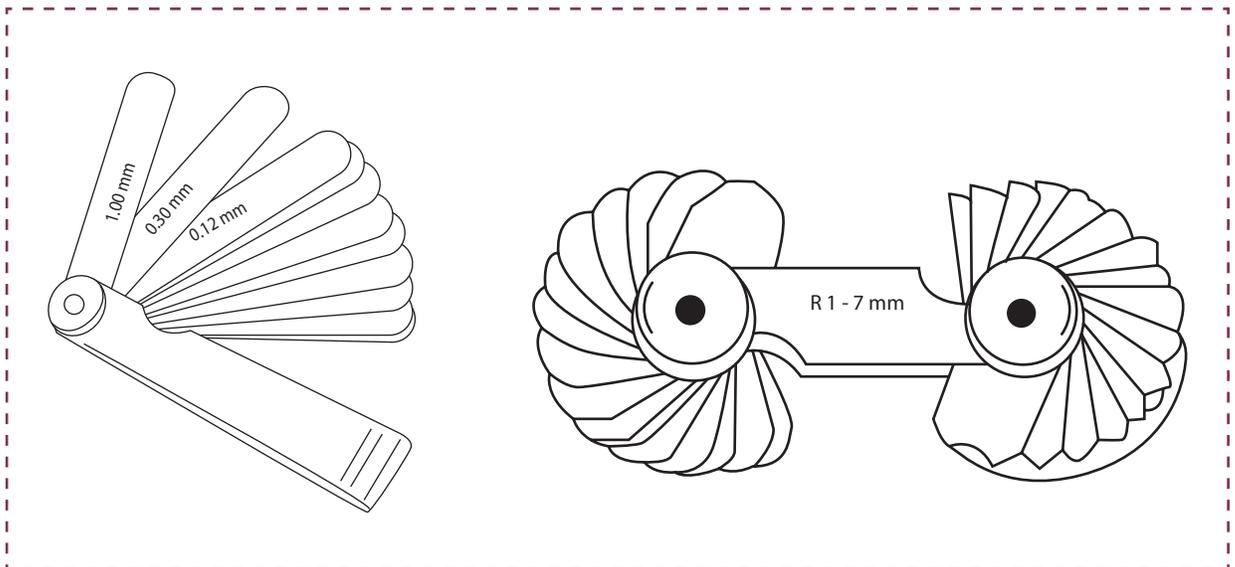


Figura N°23: Tipos de Galgas (Espesor, Radio y Roscas). Fuente: Abratools. (2017). JUEGO DE GALGAS PARA ROSCAS 352.00. Abratools.es. Recuperado de <http://www.abratools.es/JUEGO-DE-GALGAS-PARA-ROSCAS-352>

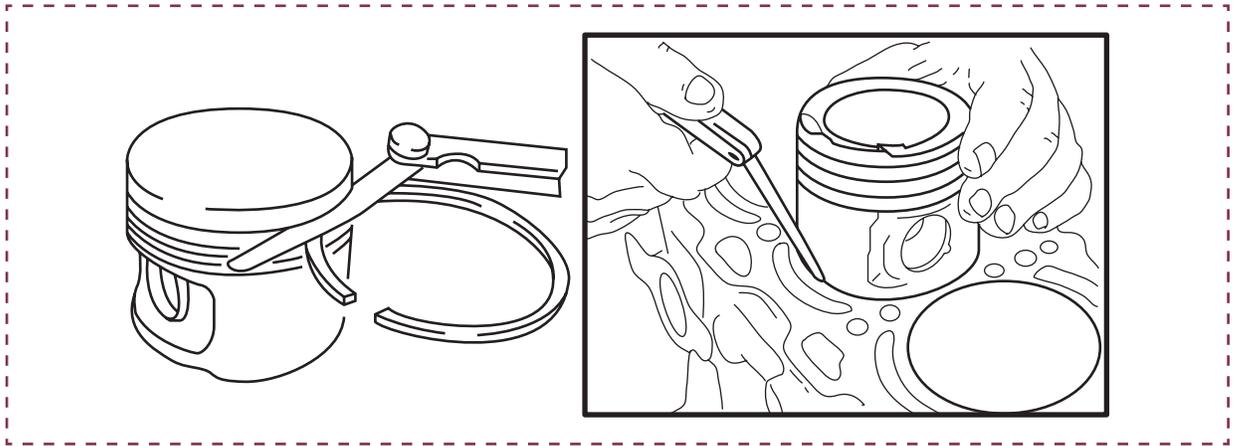
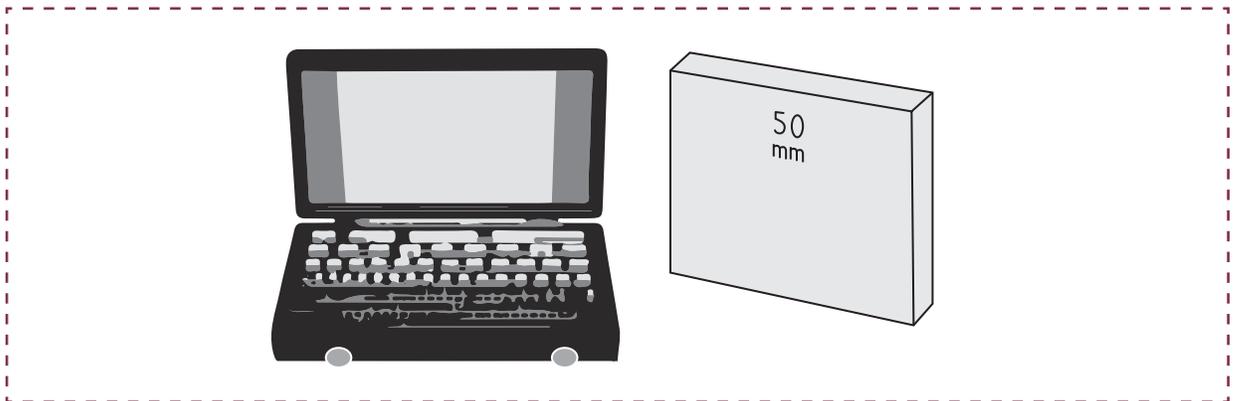


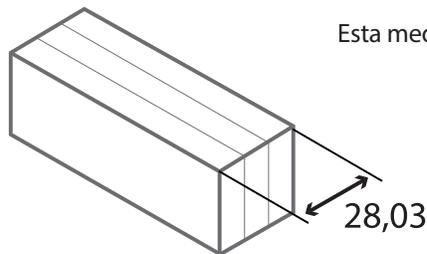
Figura N°24: Mediciones con galga de espesores Fuente del contenido Cavieres, C. (2013). Chequeo y mediciones del motor II. Es.slideshare.net. Recuperado de <https://es.slideshare.net/rottwailler/chequeo-y-mediciones-del-motor-ii>

Bloques patrón.

Los bloques patrón o también conocidos como bloques Johansson en honor al ingeniero sueco C. E. Johansson quien fue el inventor de estos, son instrumentos de comparación o contraste los cual comprenden en una serie de placas acoplables con diferentes espesores usadas para medir holguras o calibrar instrumentos.



Bloques Patrón Fuerta: Dcl Metrología. (s.f.) JUEGO BLOQUES PATRON MITUTOYO 516-967-10. Instrumentacion-metrologia.es. Retrieved 16 March 2018, from https://www.instrumentacion-metrologia.es/epages/instrumentacion-metrologia.sf/es_ES/?ObjectPath=/Shops/dcl/Products/516-967-10



Esta medición es la suma de los siguientes bloques.

$$18+8+4,03= 28,03$$

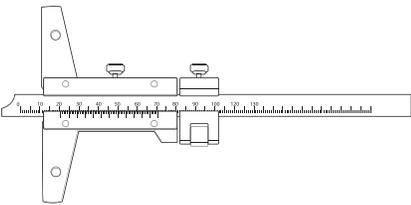
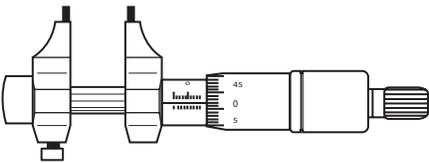
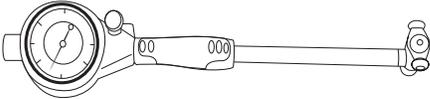
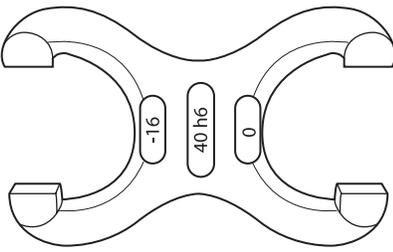
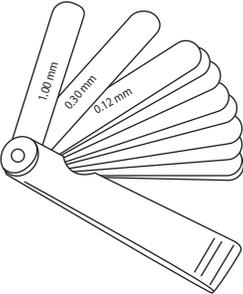
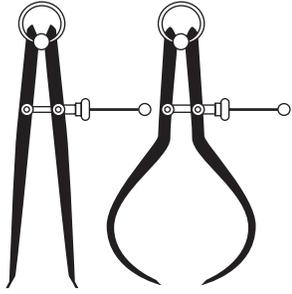
Lectura con bloques patrones

Hoja de actividad N°2.1 - ¿Qué instrumentos es el más adecuado?

Resuelva las siguientes preguntas relacionadas con el reconocimiento de los instrumentos de medición y verificación.

Actividad N°2.1	
1. Indique cuales son las principales características de los siguientes instrumentos	
Calibrador Vernier	
Micrómetro	
Comparador de Caratula	
Calibre pasa/ no pasa	
Galgas de Espesor	

2. Identifique los siguientes instrumentos de medición y verificación en los recuadros correspondientes

3. Según la siguiente situación, recomiende que instrumento es el más adecuado para realizar la medición, fundamente su respuesta apoyándose con el anexo entregado.

Escalonados con grado de precisión de 0,01 [mm]	
Diametro en milésimas de pulgada	
Espesor en centésimas de milímetros	
Roscas whitworth	
Transferir una medida a un calibrador vernier	
Radio de un escalonado	
Control dimensional de un agujero	
Disparidad de diámetros de un agujero de gran longitud	

Sesión N° 03 - Estado operacional de los instrumentos

Anexo N°3.1 - Criterios de evaluación del estado operacional del instrumento

Criterio N°1 Definir la prestación del instrumento: con esto se puede tener un parámetro de inicio para indicar si cumple o no cumple su función.

Criterio N°2 Conocer las partes que le dan ajuste y precisión a la medida: esto permite identificar con claridad cuáles son las zonas que no deben presentar movimiento irregular.

Criterio N°3 Conocer su operación: con esto se determina inmediatamente si su comportamiento es normal a la hora de ejecutar una medición con él.

Criterio N°4 Parámetros de contraste: es necesario para poder realizar una evaluación tener patrones para comparar. A continuación se presentan algunos patrones de comparación.

- La no coincidencia de los ceros, por ejemplo en un calibrador vernier de al presionar sus dos picos debe coincidir el cero de la escala móvil con la fija, lo mismo sucede en un micrómetro de 25 – 50 cuando se coloca el patrón de 25 [mm].
- Contraste con otros instrumentos (Calibres patrones y pasa no pasa).

Hoja de actividad N°3.1 - Ficha técnica: condición y estado operacional del instrumento

Complete la siguiente ficha técnica con la información que se solicita en esta para cada instrumento asignado durante la actividad.

Condición y Estado Operacional del Instrumento.	
Nombre del Instrumento	
Tipo de medida (directa e indirecta)	
Características. (tipos de mediciones y unidad de medición)	
Aplicación.	
Inspección visual (ralladuras, desgastes, soldaduras, etc.)	
Inspección de las piezas móviles (barrilete, reglilla de ajuste, tornillo fijador, etc.)	
Revisión de exactitud en la medida. (error en la medida)	

Sesión N° 04 - Selección de instrumentos

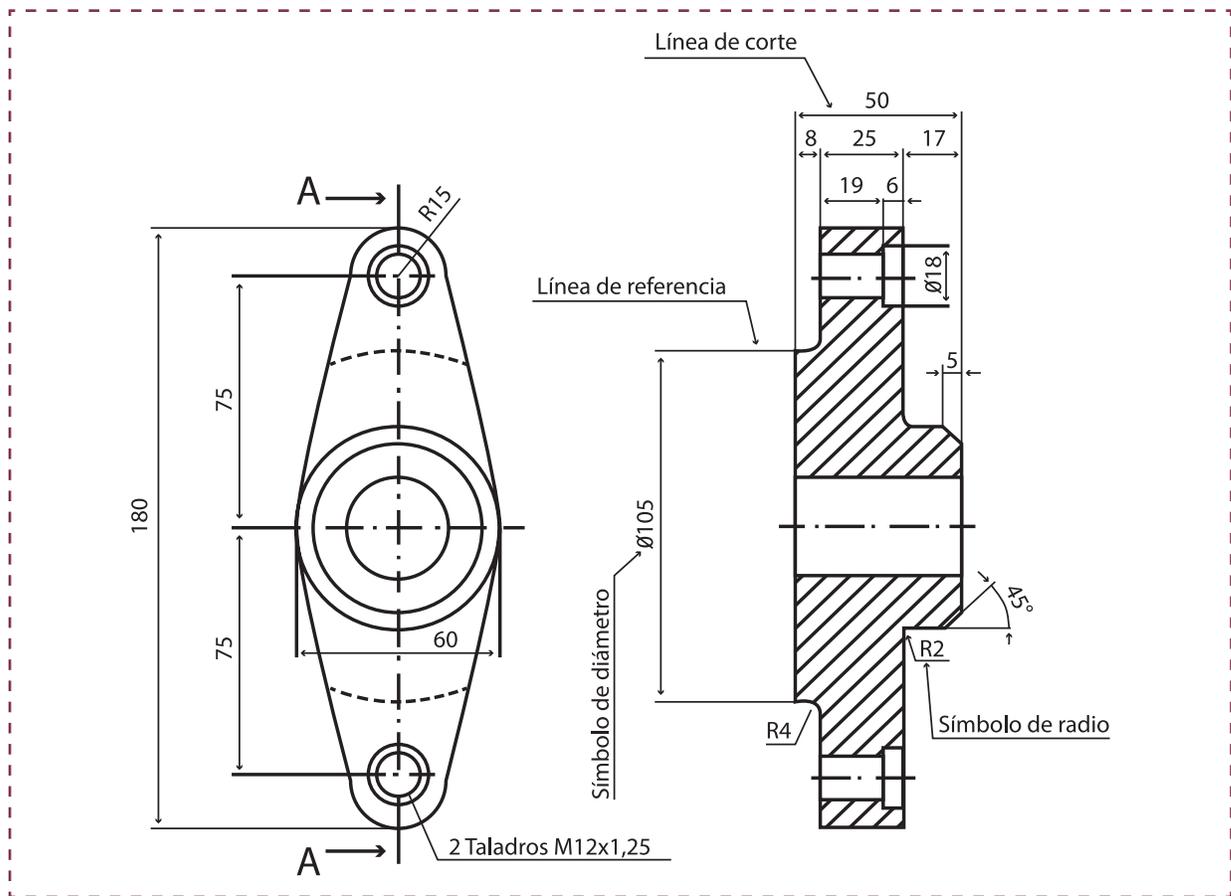
Anexo N°4.1 - Criterios de selección de los instrumentos de medición

Criterio N°1 Mediciones a realizar: para poder definir que instrumento es el adecuado debo definir que mediciones debo realizar por ejemplo si se necesita medir una profundidad, es válido usar el profundímetro y el calibrador vernier.

Criterio N°2 Grado de precisión de la medida: otro criterio relevante a la hora de definir un instrumento es la precisión de la medida, puesto que si se quiere medir en centésimas de milímetros la regla graduada ya no es válida.

Criterio N°3 Espacio disponible: otro punto importante es el espacio para realizar la medición, por ejemplo si se necesita medir el diámetro de un cilindro en toda su extensión no es recomendable el calibrador vernier, pero si un micrómetro de barrilete.

Anexo N°4.2: Ejemplos de selección de un instrumento según plano de fabricación



Fuente: Rebasando.com. (2018). Bricolaje. Rebasando.com. Recuperado de <https://rebasando.com/bricolaje/801-interpretacion-de-planos>

A continuación se definirán los instrumentos a utilizar según los criterios mencionados anteriormente.

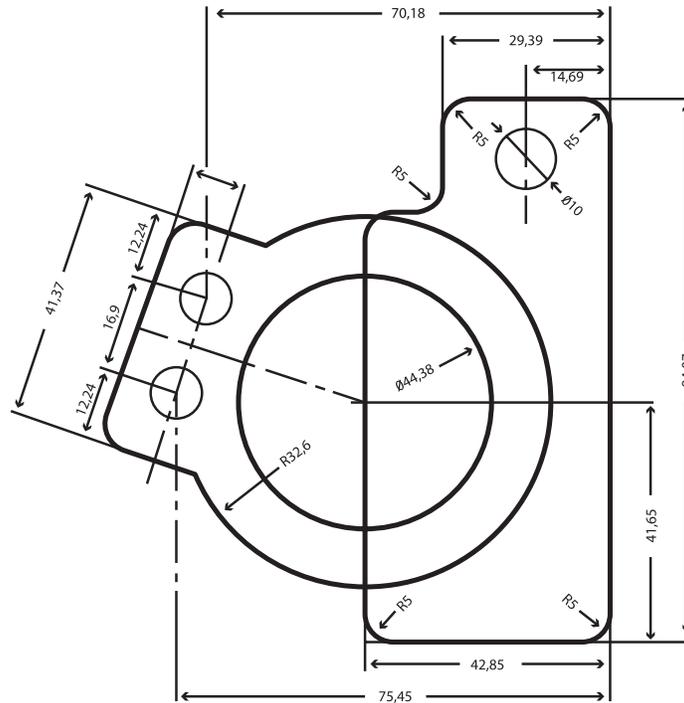
- **A.** Para trabajar el criterio N°1 identificaremos lo siguiente:
 1. Mediciones en la pieza:
 - Radio de 2 y 4 mm
 - Bisel de 5mm x 45°
 - Diametro exteriores de 105 y 60 mm
 - Distancia entre centros de 150 mm
 - Espesor de 50 y 25 mm
 - Diametro interior de 15 y 18 mm
 - Profundidad de 6, 8, 17 y 19 mm
 2. Instrumentos según las mediciones
 - Radio de 2 y 4 mm: Galga de radio
 - Bisel de 5mm x 45°: Galga de ángulo
 - Diametro exteriores de 105 y 60 mm: calibrador vernier y micrómetro
 - Distancia entre centros de 150 mm: calibrador vernier
 - Espesor de 50 y 25 mm: calibrador vernier y micrómetro.
 - Diametro interior de 15 y 18 mm: calibrador vernier y micrómetro.
 - Profundidad de 6, 8, 17 y 19 mm; calibrador vernier y profundimetro.
 - **B.** Para trabajar el criterio N°2 solo se debe identificar el grado de precisión de las medidas, para ello se debe ver las tolerancias entregadas en el plano, como se puede visualizar en este son todas en milímetro por lo que el uso del micrómetro ya estaría sobre estas mediciones.
 - **C.** Para el criterio N°3 se debe reconocer la operación de medición a realizar, para ello es necesario realizarse que se coloque en el supuesto de estar midiendo con cada instrumento indicado en la letra A, por ejemplo si midiéramos la profundidad con el profundimetro para tomar la lectura de 6 mm por el espacio que esta tiene disponible ya que la varilla móvil no entraría en el agujero por lo que no es una buena opción. En resumen los instrumentos más adecuados para la medición de este componente mecánicos es el calibrador vernier y las galgas.
-

Hoja de actividad N°4.1 - Selección de instrumentos de medición y verificación

A continuación se muestran una serie de planos mecánicos donde usted tendrá que definir el tipo de instrumento más adecuado para medir las dimensiones que en este se presenten. Utilice como apoyo el anexo 4.2

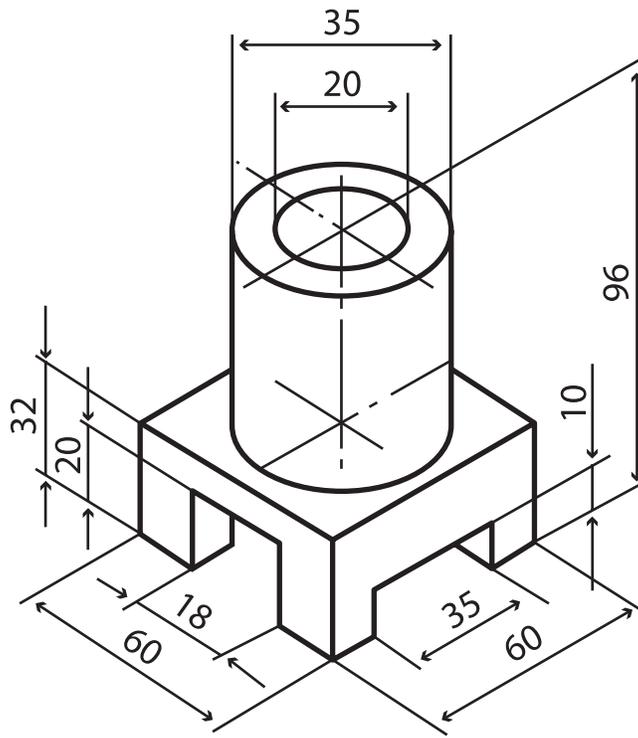
Actividad N°2.1

1. Indique cuales son las principales características de los siguientes instrumentos



Tipos de mediciones	Medidas en la pieza con este tipo de medición	Tipo de instrumentos posibles para esta medición	Tipo de instrumento según grado de precisión
Exterior	Ej: 94,07; 41,65; 41,37; 16,9; 70,18; 29,39; 14,69	Ej: calibrador vernier, micrometro, regla.	Ej: Micrometro
Interior			
Profundidad			
Radios			
Angulos			
Conclusion final de la selección realizada			
Instrumentos seleccionados	Fundamentos de la selección		
Ej: Micrometro	La selección de este instrumento se debio fundamentalmente por el grado de precision con el que se esta trabajando. El tipo de medición y espacio disponible no fueron atenuantes para tomara la decisión		

Plano mecánico N°2

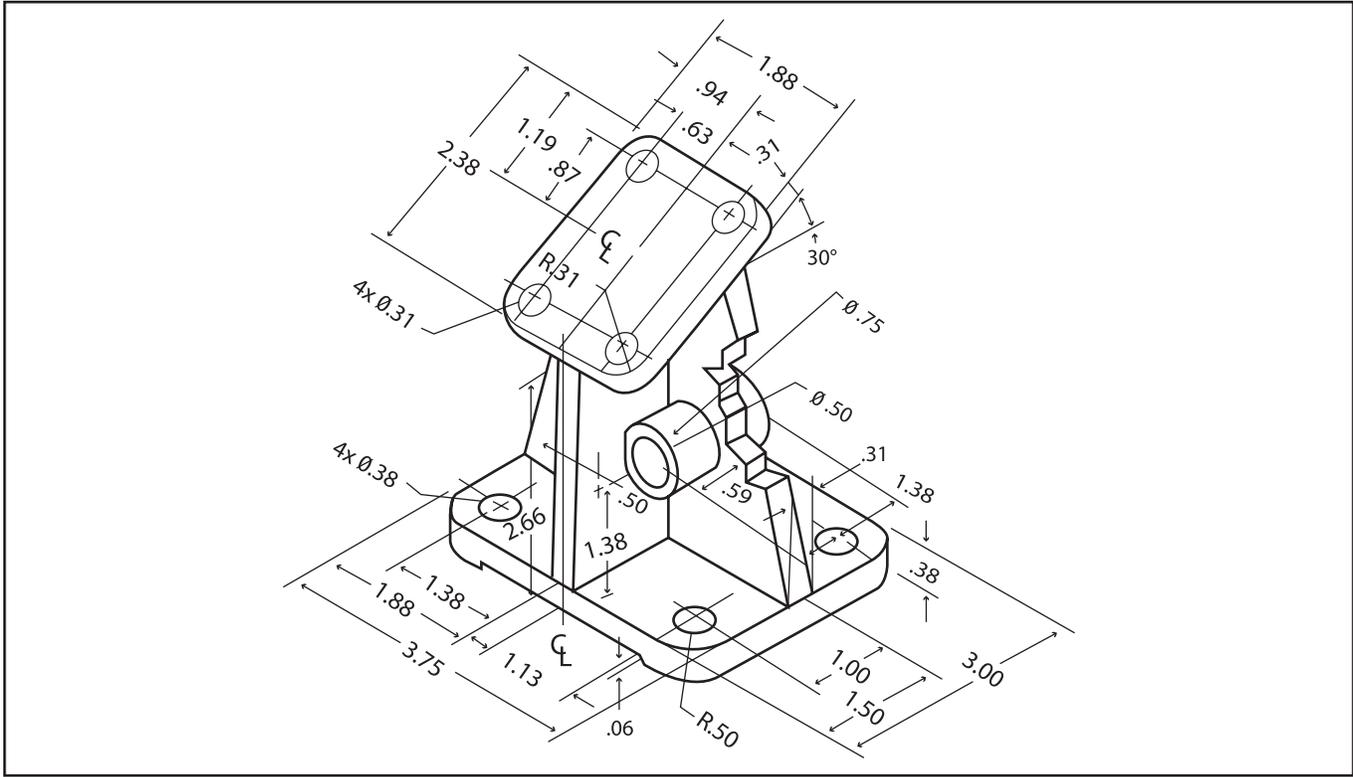


Tipos de mediciones	Medidas en la pieza con este tipo de medicion	Tipo de instruemtnos posibles para esta medicion	Tipo de instruemnto según grado de precisión
Exterior			
Interior			
Profundidad			
Radios			
Angulos			

Conclusion final de la selección realizada

Instrumentos seleccionados	Fundamentos de la selección

Plano mecánico N°3

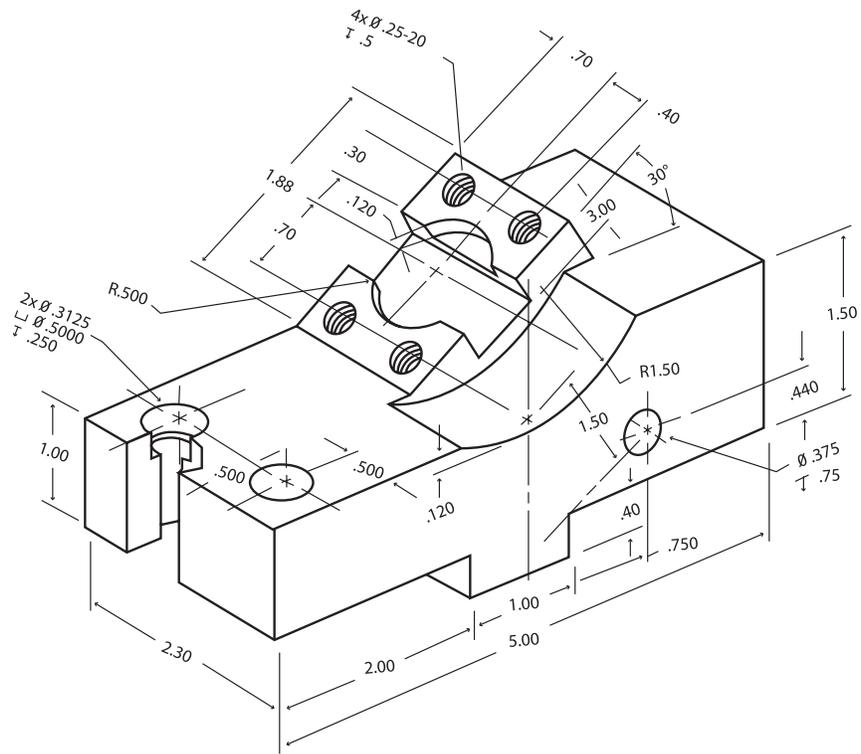


Tipos de mediciones	Medidas en la pieza con este tipo de medicion	Tipo de instruemtnos posibles para esta medicion	Tipo de instruemnto según grado de precisión
Exterior			
Interior			
Profundidad			
Radios			
Angulos			

Conclusion final de la selección realizada

Instrumentos seleccionados	Fundamentos de la selección

Plano mecánico N°4



Tipos de mediciones	Medidas en la pieza con este tipo de medicion	Tipo de instruemtnos posibles para esta medicion	Tipo de instruemnto según grado de precisión
Exterior			
Interior			
Profundidad			
Radios			
Angulos			

Conclusion final de la selección realizada

Instrumentos seleccionados	Fundamentos de la selección

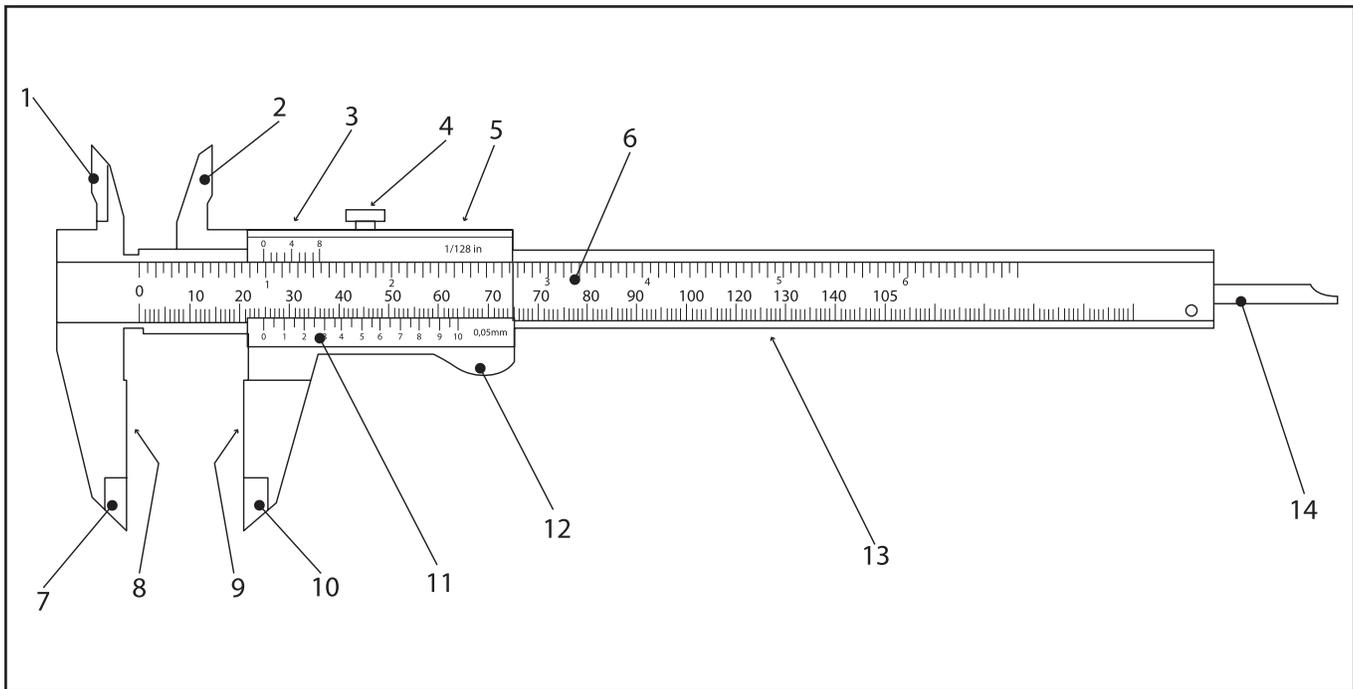
Sesión N° 05 - Selección de instrumentos

Anexo N°5.1 - (Clase 5) Calibrador Vernier: partes y lectura

Anexo N°5.2: (CLASE 5) ejercicios-calibre-pie-de-rey

Hoja de actividad N°5.1: Parte y lectura del calibrador vernier

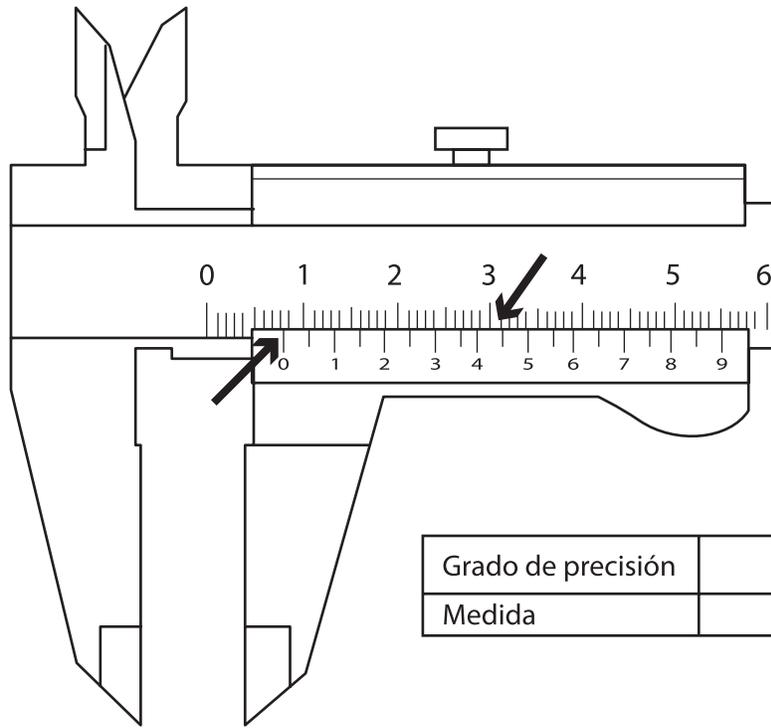
Parte y lectura del calibrador vernier



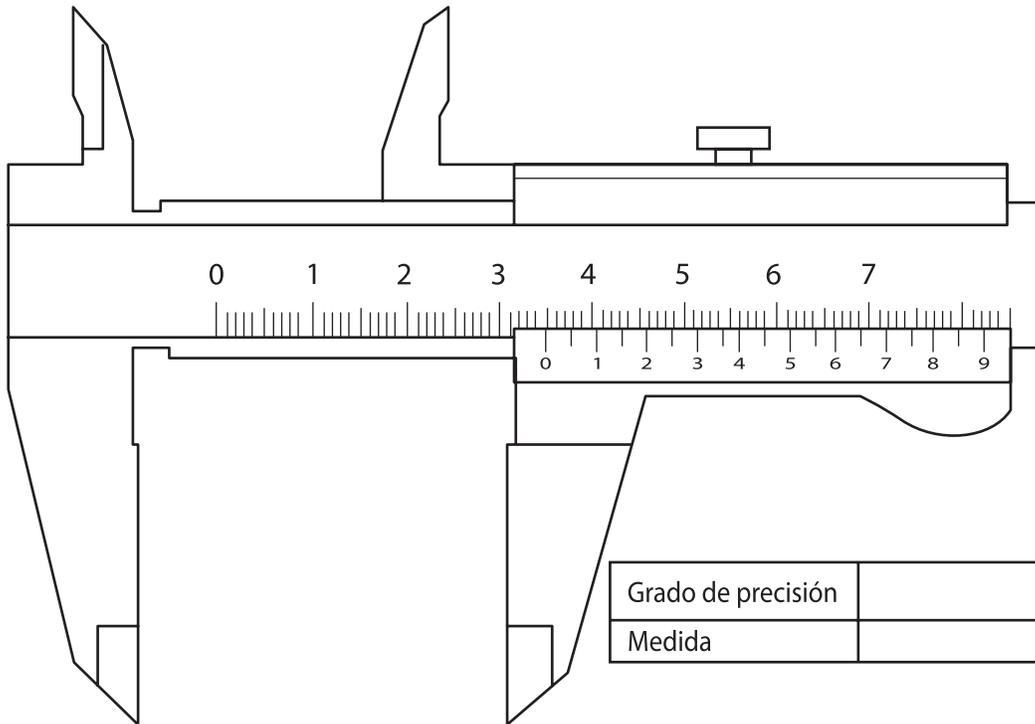
Escribir al interior de los paréntesis el número que le corresponde a cada componente del calibrador vernier de la figura

<input type="checkbox"/> Barra para profundidad	<input type="checkbox"/> Tornillo de fijación
<input type="checkbox"/> Nonio o vernier en milímetros	<input type="checkbox"/> Cursor
<input type="checkbox"/> Brazo fijo para medición de exteriores	<input type="checkbox"/> Punta móvil para exteriores
<input type="checkbox"/> Escala fija en milímetros	<input type="checkbox"/> Punta fija para exteriores
<input type="checkbox"/> Escala fija en pulgadas	<input type="checkbox"/> Oreja fija para medición interna

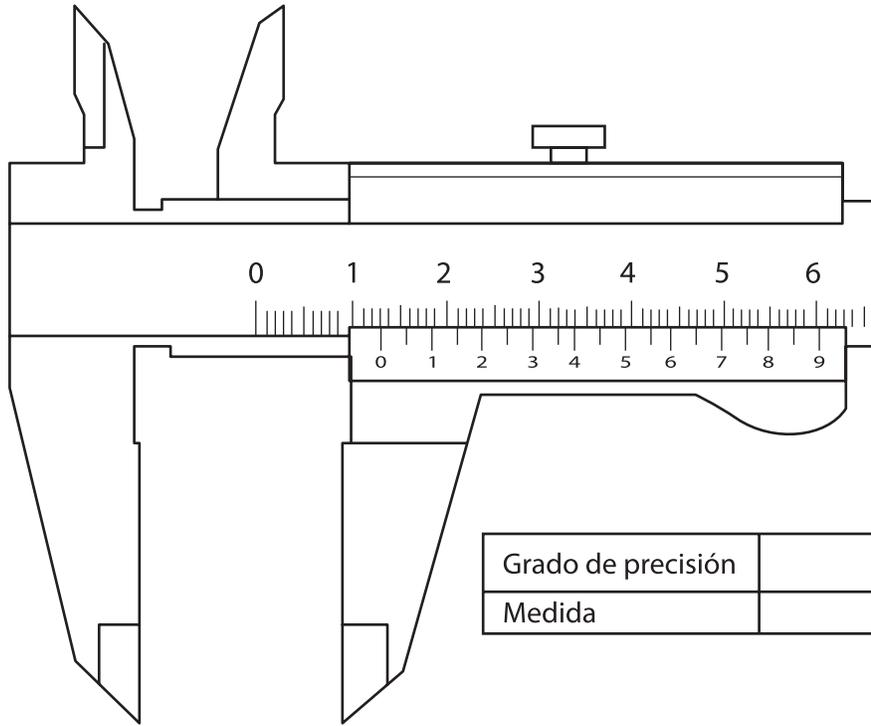
Escriba correctamente la medida que se indica en el calibrador vernier



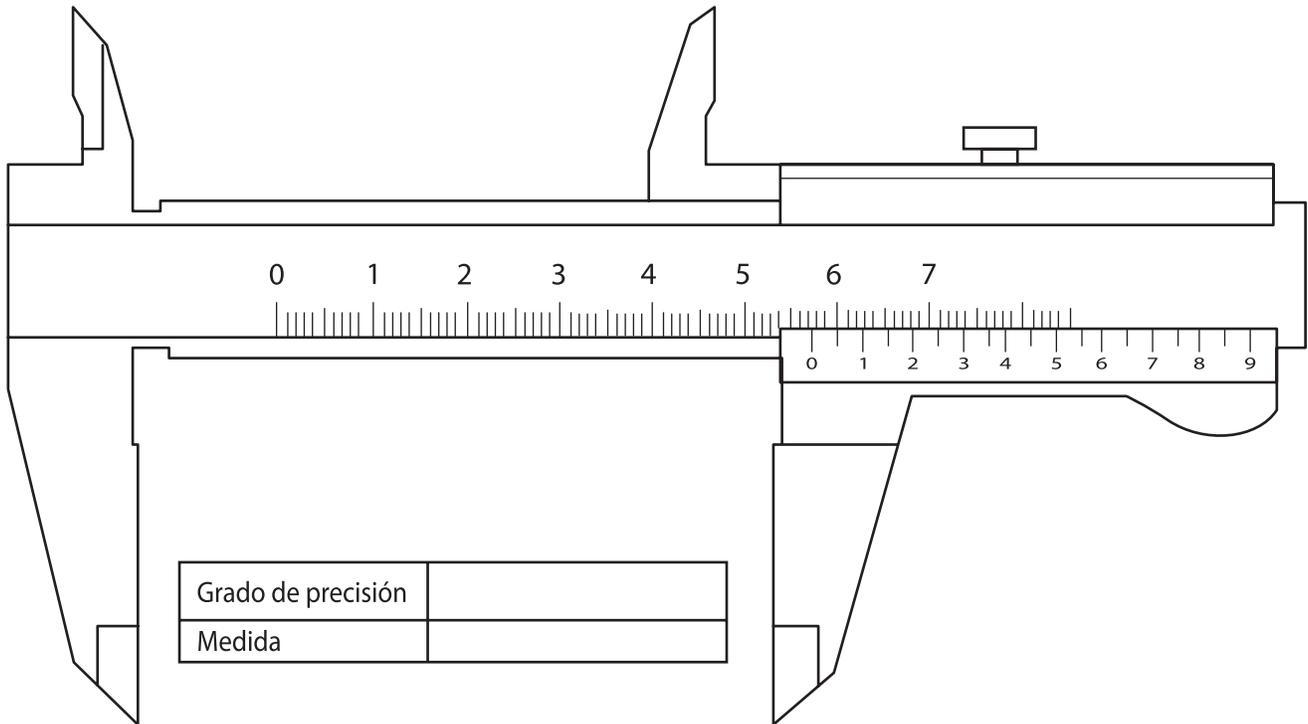
Grado de precisión	
Medida	



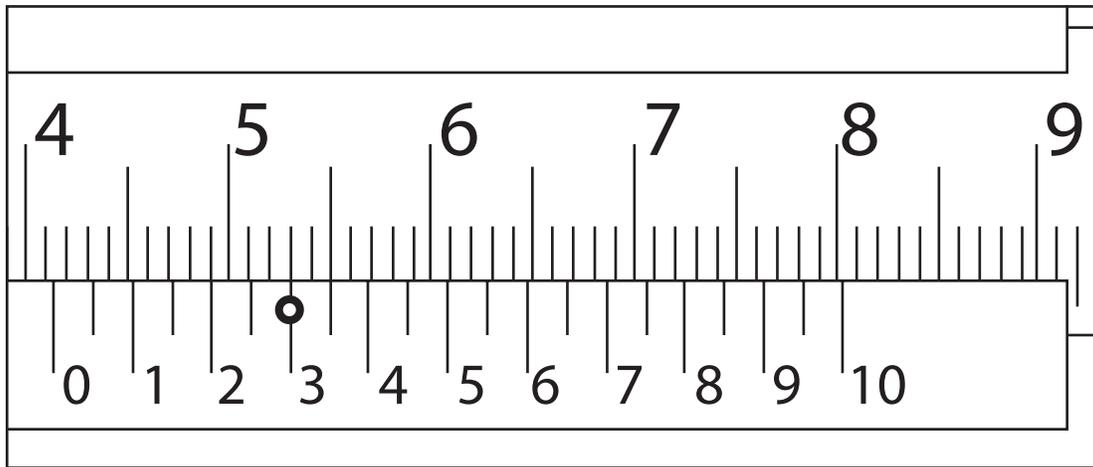
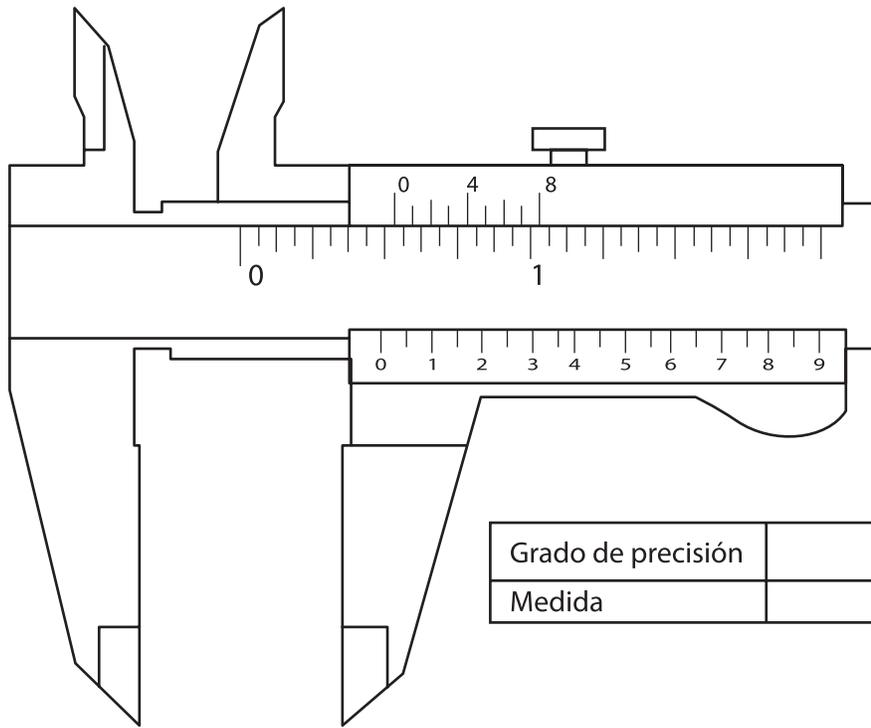
Grado de precisión	
Medida	

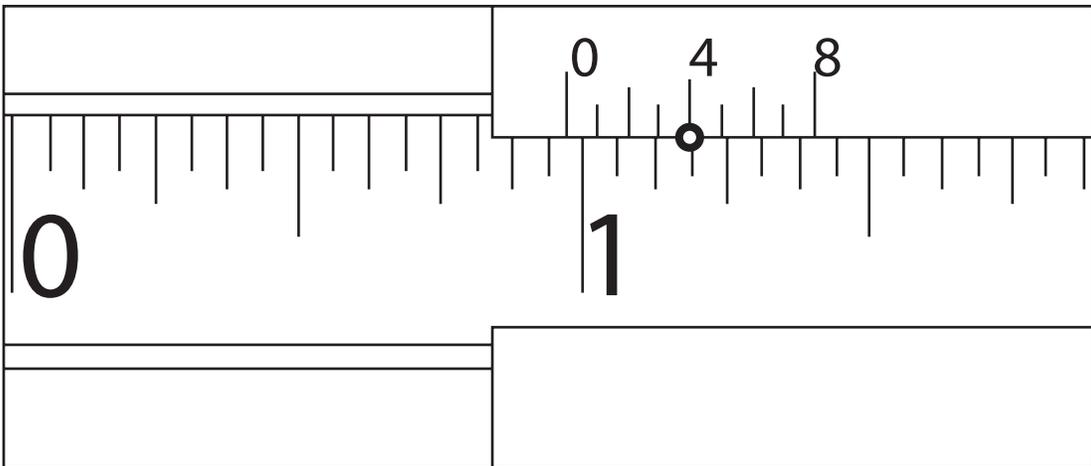
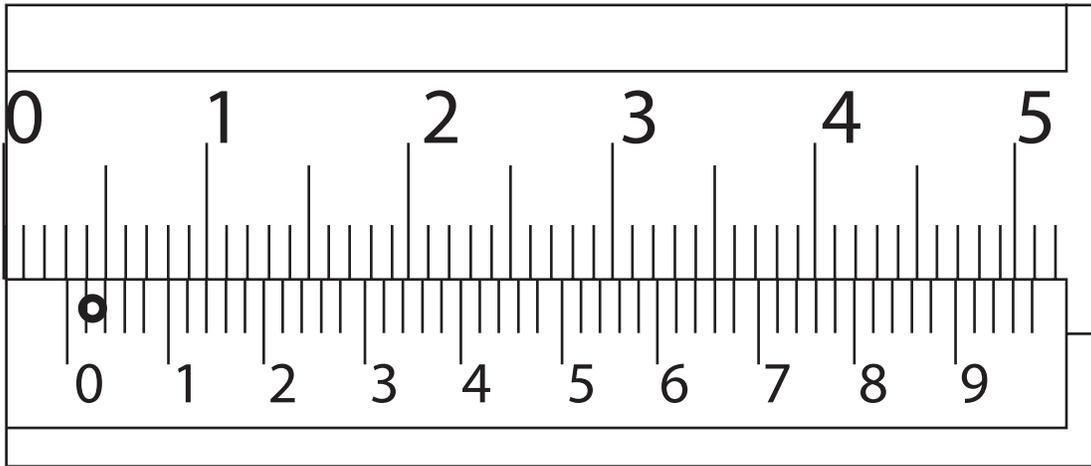


Grado de precisión	
Medida	



Grado de precisión	
Medida	





Hoja de actividad N°5.2 - Traspaso de la medida al calibrador vernier

Coloque en el calibrador vernier las siguientes medidas solicitadas y describa el procedimiento realizado.

Traspaso de la medida al calibrador vernier	
Medidas	Descripción del procedimiento
10,35 mm	Ej: mover el nonio en mm hasta coincidir el cero de este con la línea 10 de la escala fija para obtener 10 mm, posteriormente se correrá el nonio en mm hasta que la séptima línea de este calce con cualquier línea de la escala fija para lograr la medida solicitada.
3/4"	
23,22 mm	
1" - 15/32"	
149,4 mm	
51/64"	
73,44 mm	
2" - 37/64"	
1" - 21/64"	

Hoja de actividad N°5.3 - Traspaso de la medida al calibrador vernier

Coloque en el calibrador vernier las siguientes medidas solicitadas y describa el procedimiento realizado.

Planilla: dibujo de componente mecánico con sus medidas			
Nombre		N° de pieza	
Material		Fecha:	
Escala		Proyección	
Dibujado por (grupo)			
Observaciones y descripción.			
Plano representativo del componente mecánico			

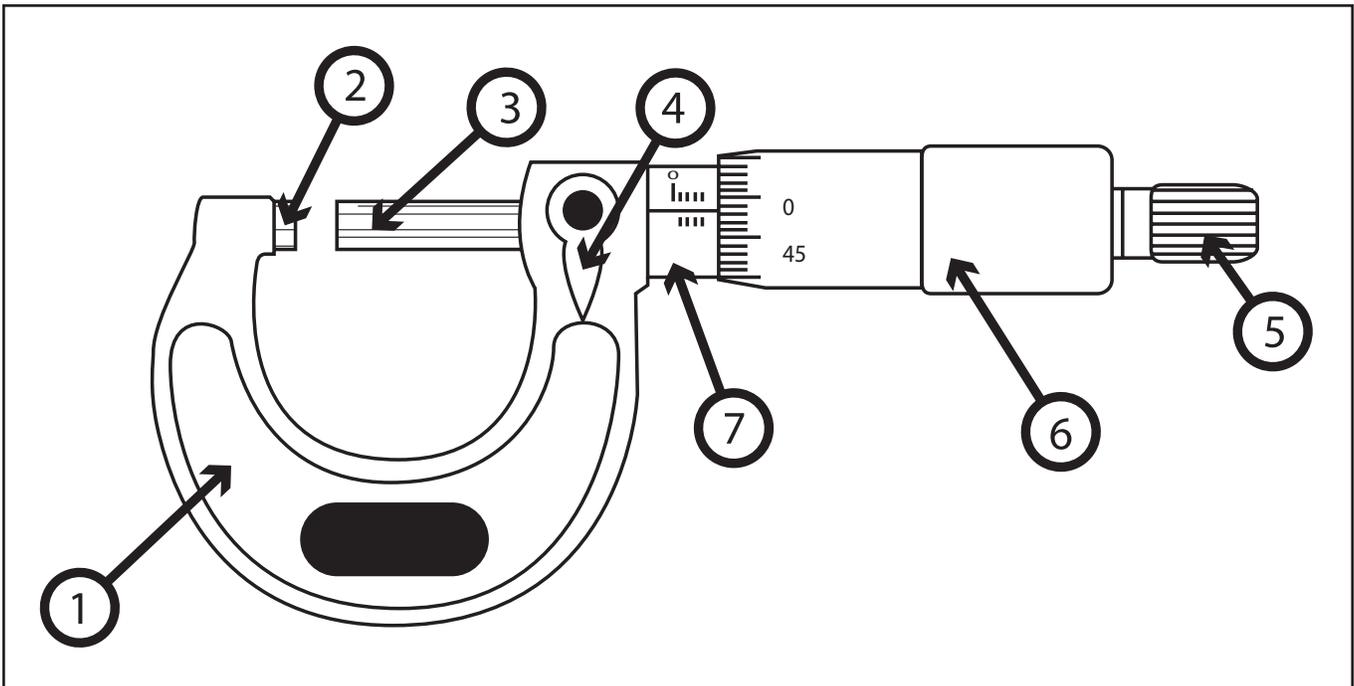
Sesión N° 06 - Micrómetro

Anexo N°6.1 - Micrómetro: partes y lectura

Hoja de actividad N°6.1: Parte y lectura con micrómetro

Parte y lectura del Micrómetro

Escribir al interior de los paréntesis el número que le corresponde a cada componente del micrómetro de la figura.



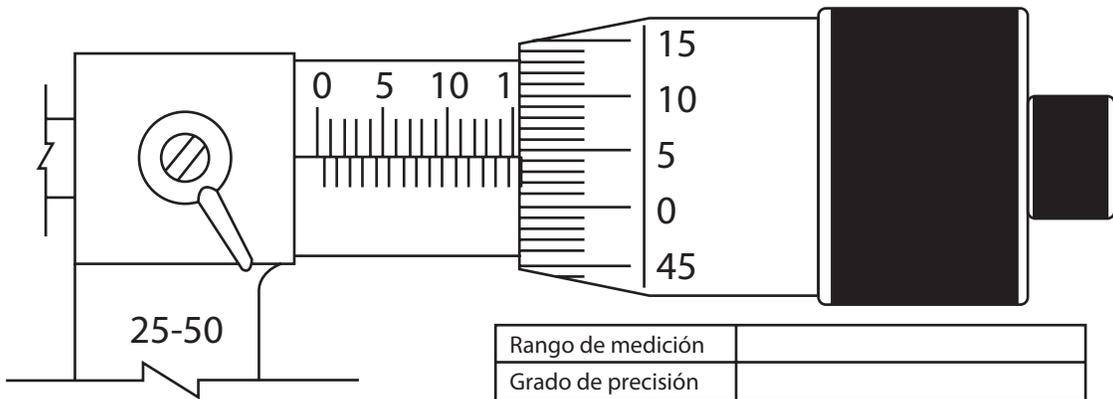
() Tope	() Espiga
() Tambor móvil	() Palanca de fijación
() Trinquete.	() Cuerpo

Escriba correctamente la medida que se indica en el micrómetro

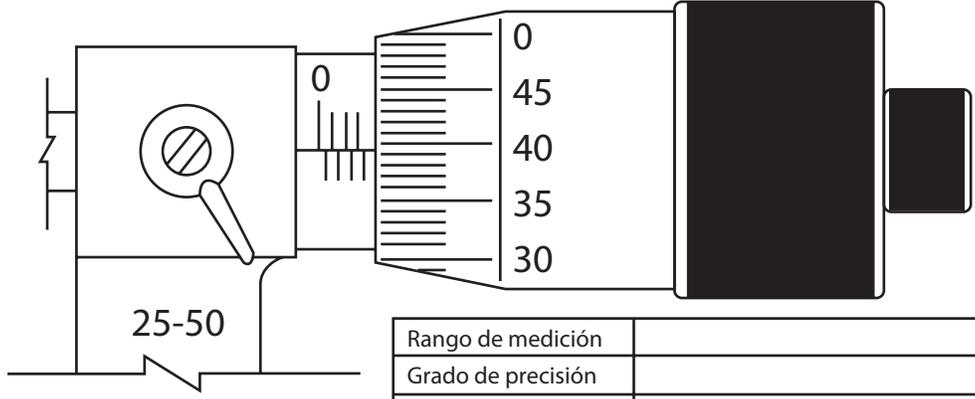
Rango de medición	
Grado de precisión	
Medida	

Rango de medición	
Grado de precisión	
Medida	

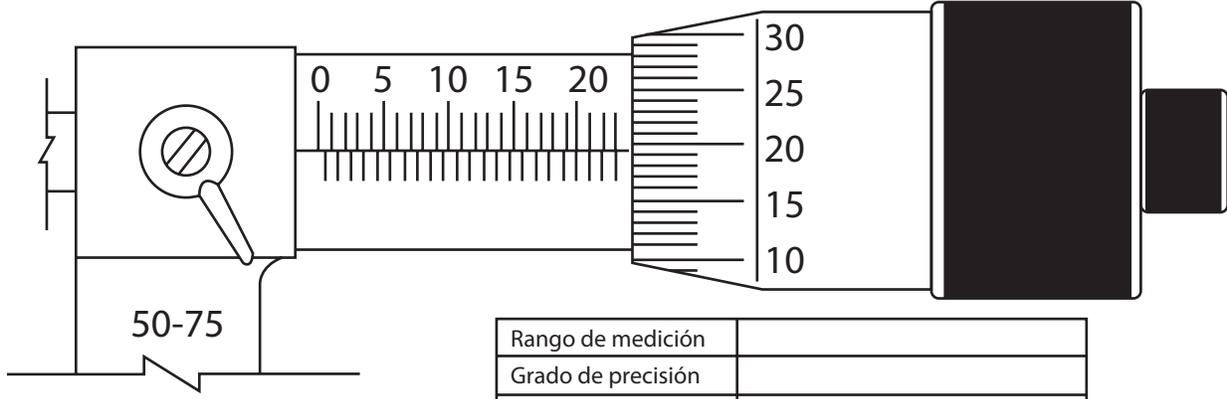
Rango de medición	
Grado de precisión	
Medida	



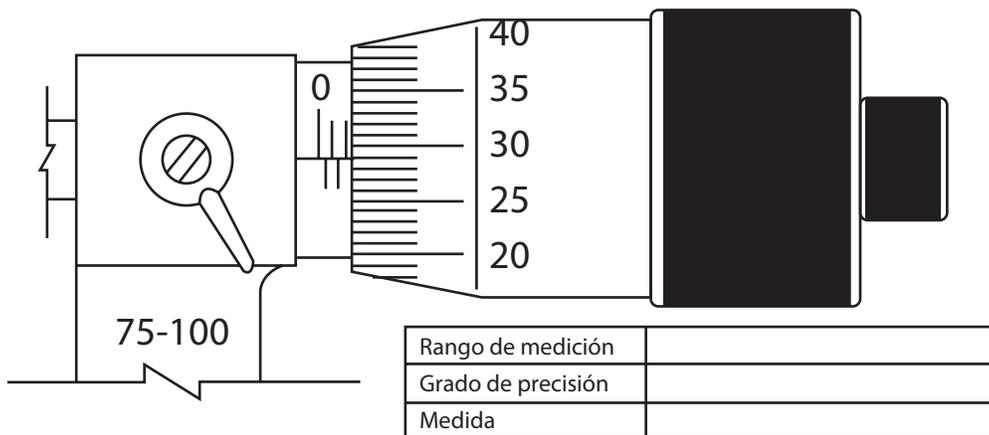
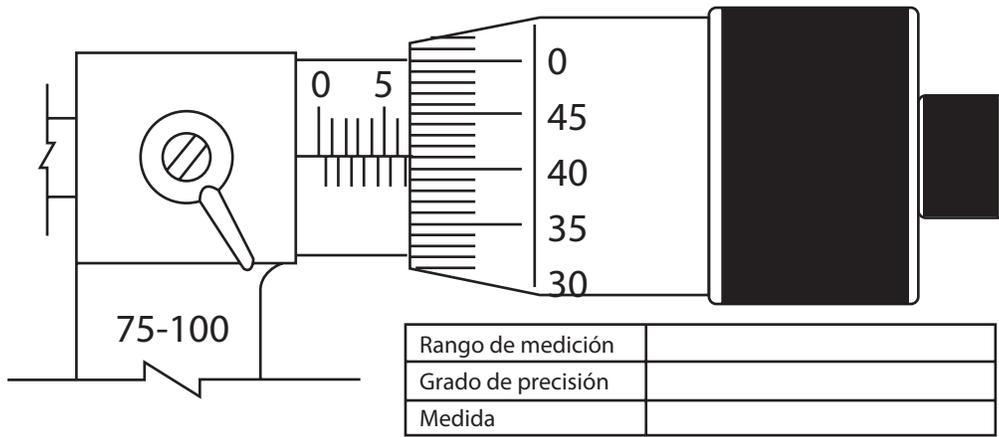
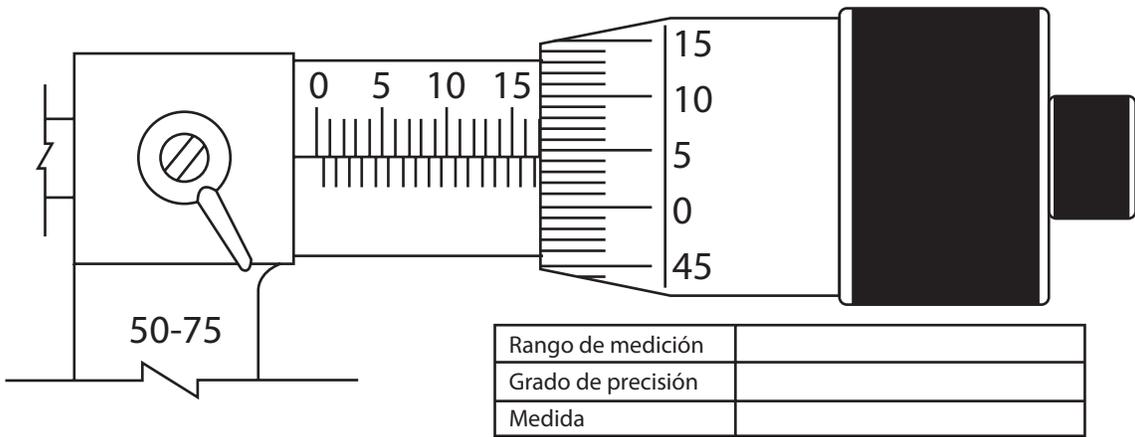
Rango de medición	
Grado de precisión	
Medida	

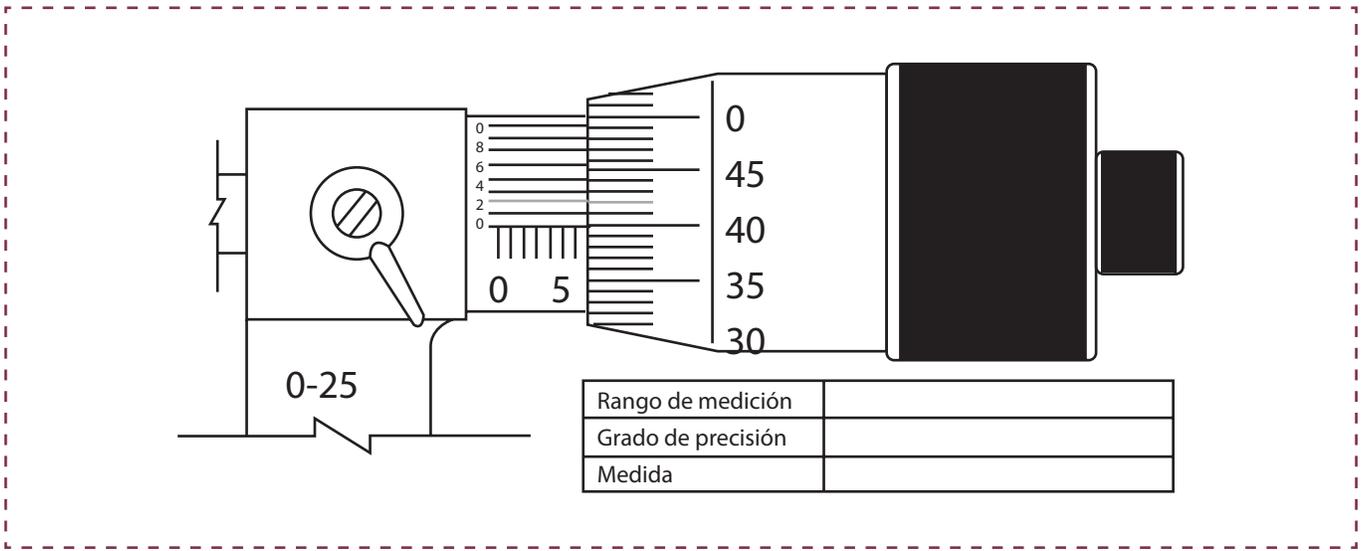


Rango de medición	
Grado de precisión	
Medida	



Rango de medición	
Grado de precisión	
Medida	





Hoja de actividad N°6.2 - Traspaso de la medida al micrómetro

Coloque en el micrómetro las siguientes medidas solicitadas y describa el procedimiento realizado.

Traspaso de la medida al calibrador vernier	
Medidas	Descripción del procedimiento
0,35 mm	
2,53 mm	
27,21 mm	
33,49 mm	
49,83 mm	
59,77 mm	
73,45 mm	
85,64 mm	
98,93 mm	

Hoja de actividad N°6.3 - Planilla: dibujo de componente mecánico con sus medidas

Complete la siguiente planilla según la pieza asignada utilizando el micrómetro (este puede ser interior, exterior y de profundidad) como instrumento de medición.

Planilla: dibujo de componente mecánico con sus medidas			
Nombre		N° de pieza	
Material		Fecha:	
Escala		Proyección	
Dibujado por (grupo)			
Observaciones y descripción.			
Plano representativo del componente mecánico			

Sesión N° 07 - Medidor de profundidad y altura

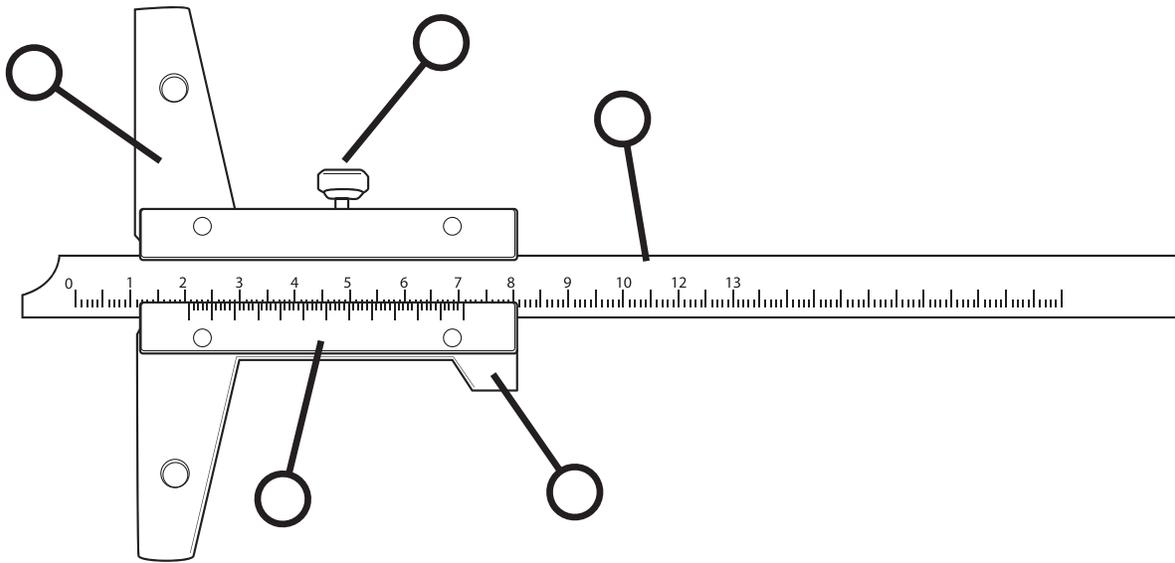
Anexo N°7.1 - Medidor de profundidad partes y lectura

Anexo N°7.2: Medidor de alturas partes y lectura

Hoja de actividad N°7.1: Parte y lectura con Medidor de profundidad y altura

Parte y lectura del Medidor de profundidad y altura

Escribir al interior de los círculos el número que le corresponde a cada componente del medidor de profundidad de la figura



1. Regla graduada.

2. Botón de deslizamiento

3. Soporte de medición

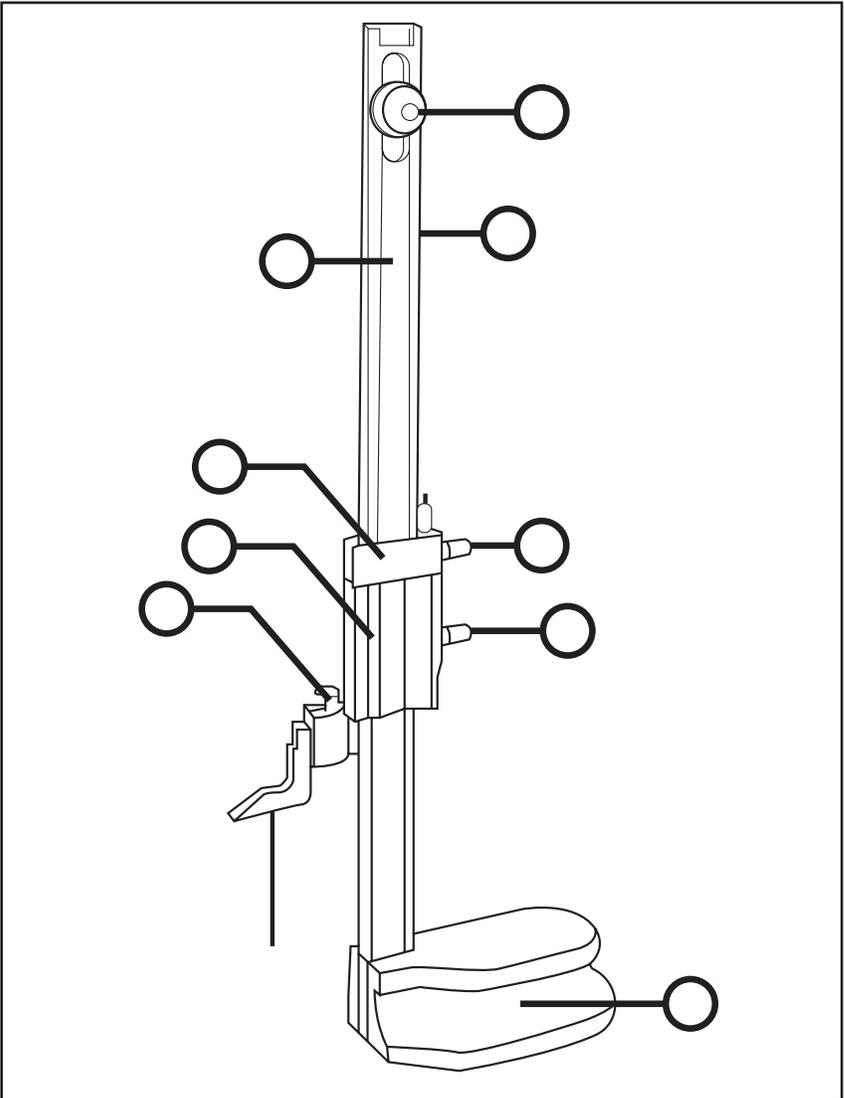
4. Regla graduada

Nombre los tipos de medidores de profundidad existentes e indique las principales características que estos tienen

Área reservada para la respuesta de la pregunta anterior.

Escribir al interior de los círculos el número que le corresponde a cada componente del medidor de altura de la figura

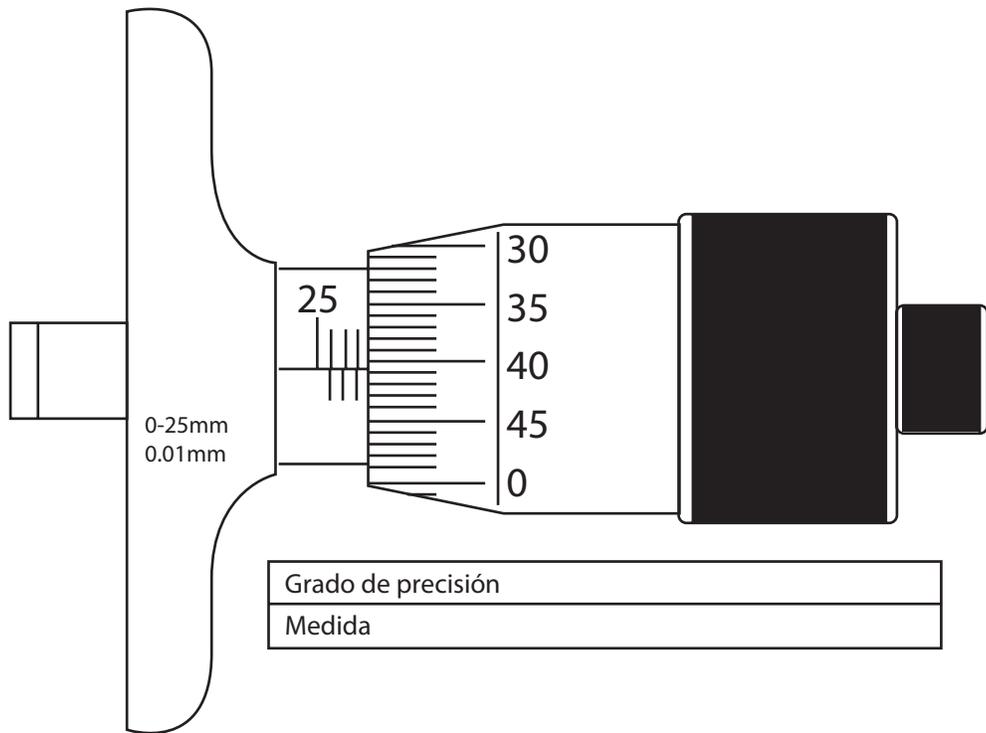
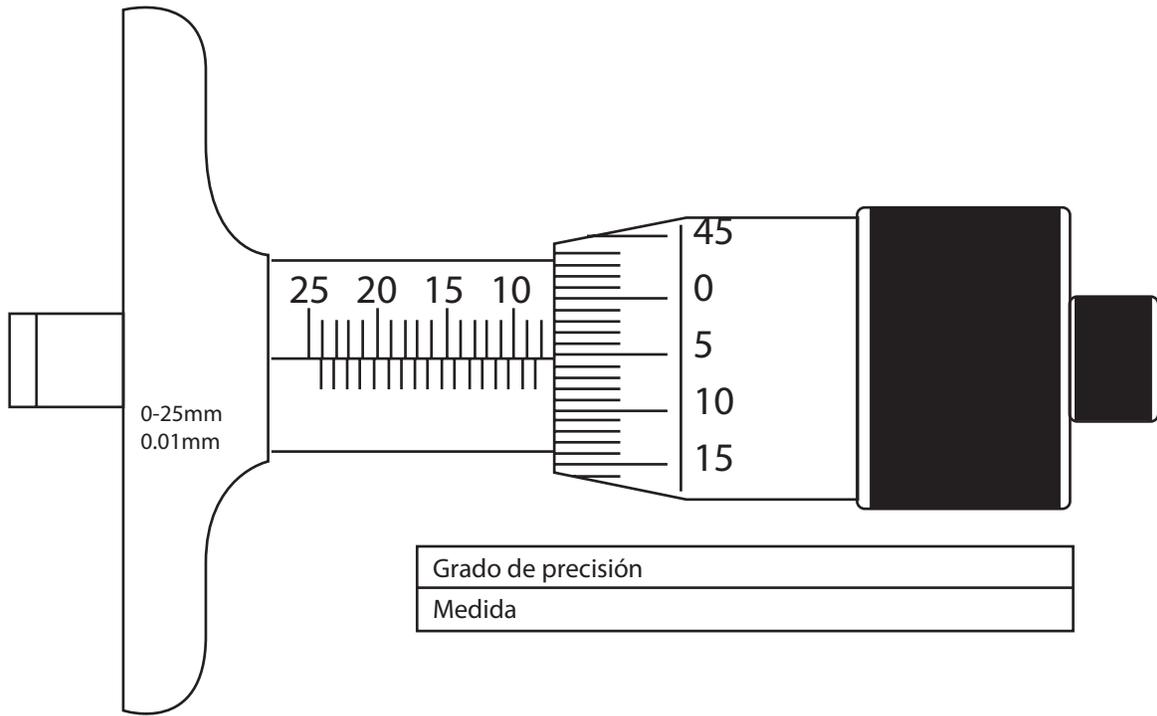
- 1. Escala principal
- 2. Tornillo de sujeción del ajuste fino
- 3. Base de apoyo
- 4. Superficie de referencia de la columna
- 5. Ajuste fino para la escala principal
- 6. Cursor
- 7. Superficie de referencia de la base
- 8. Escala vernier
- 9. Tornillo de sujeción del cursor
- 10. Columna
- 11. Tuerca para ajuste fino del cursor
- 12. Trazador
- 13. Tornillo de sujeción del cursor

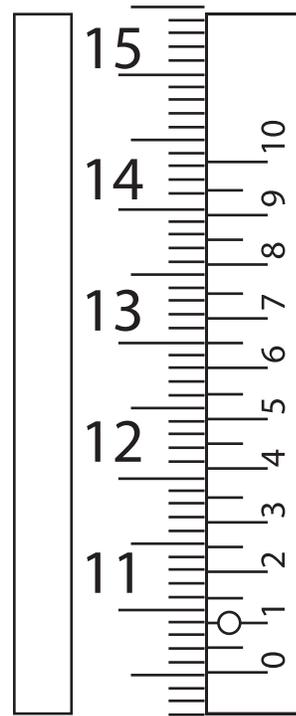
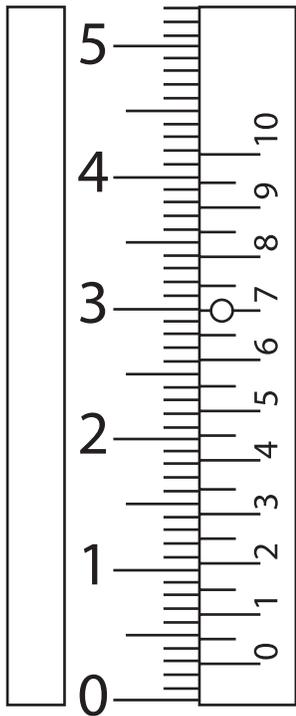
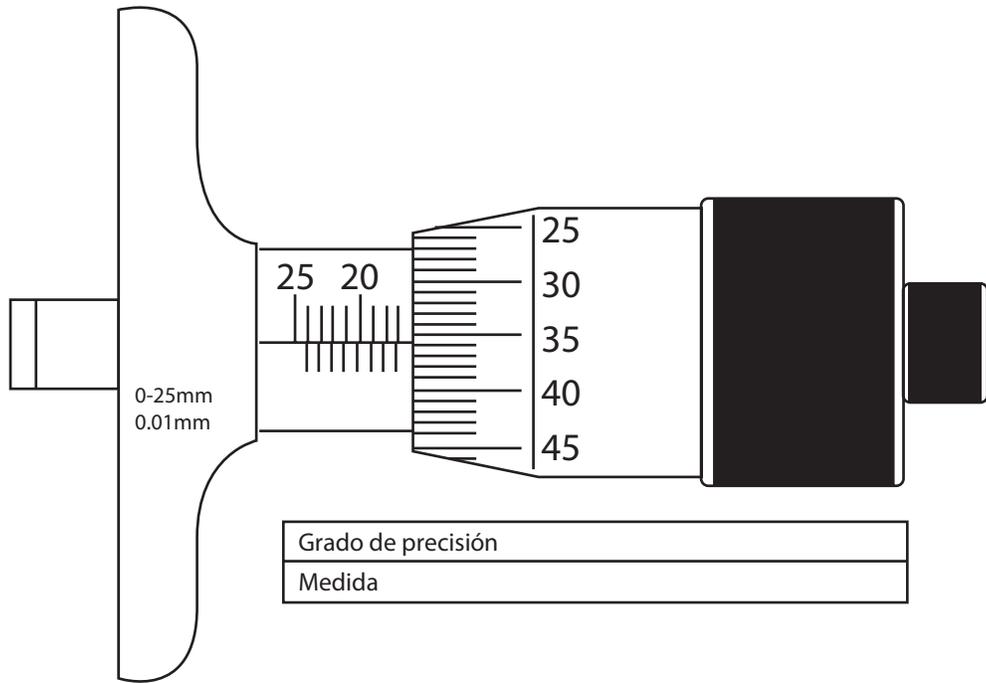


Nombre los tipos de medidores de altura existentes e indique las principales características que estos tienen

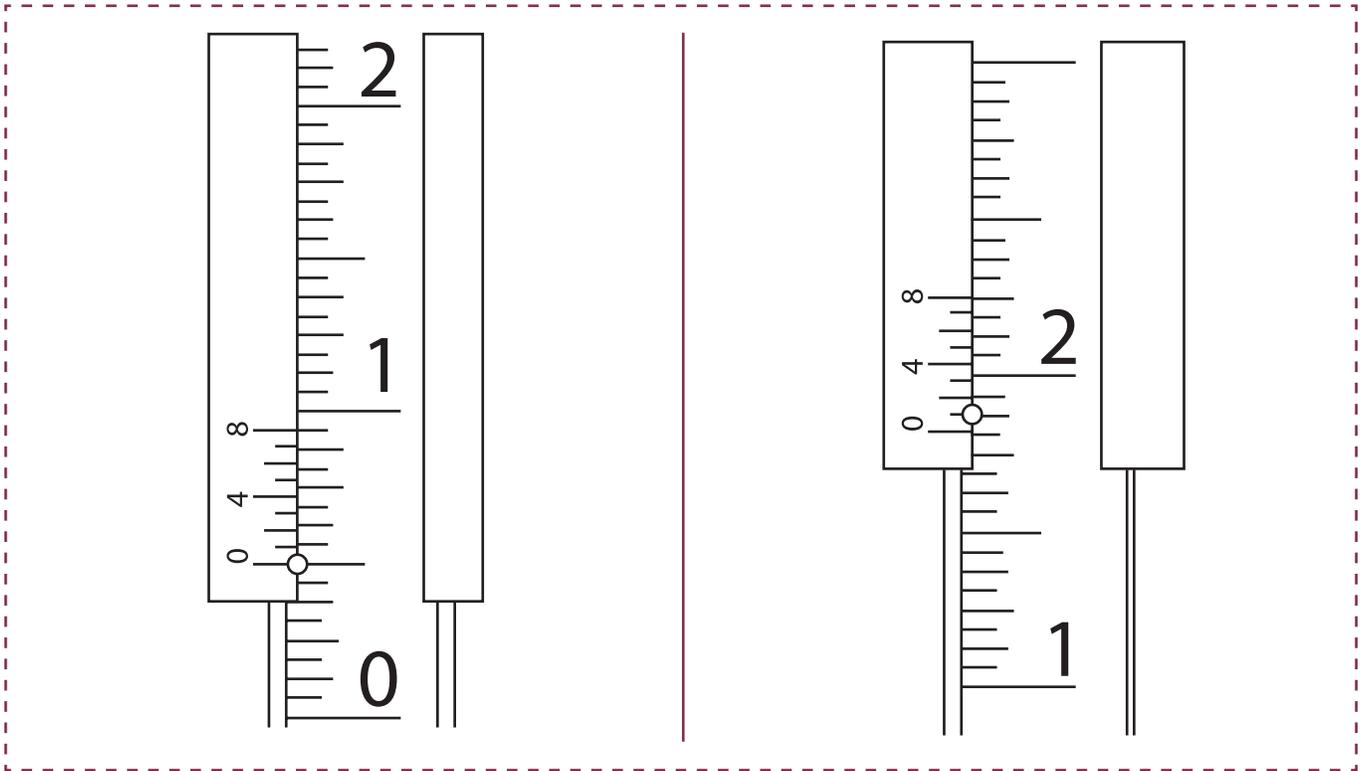
Blank area for writing the answer to the question: "Nombre los tipos de medidores de altura existentes e indique las principales características que estos tienen".

Escriba correctamente la medida que se indica en el medidor de profundidad y altura





Grado de precisión		Grado de precisión	
Medida		Medida	



Grado de precisión		Grado de precisión	
Medida		Medida	

Hoja de actividad N°7.2 - Planilla: dibujo de componente mecánico con sus medidas

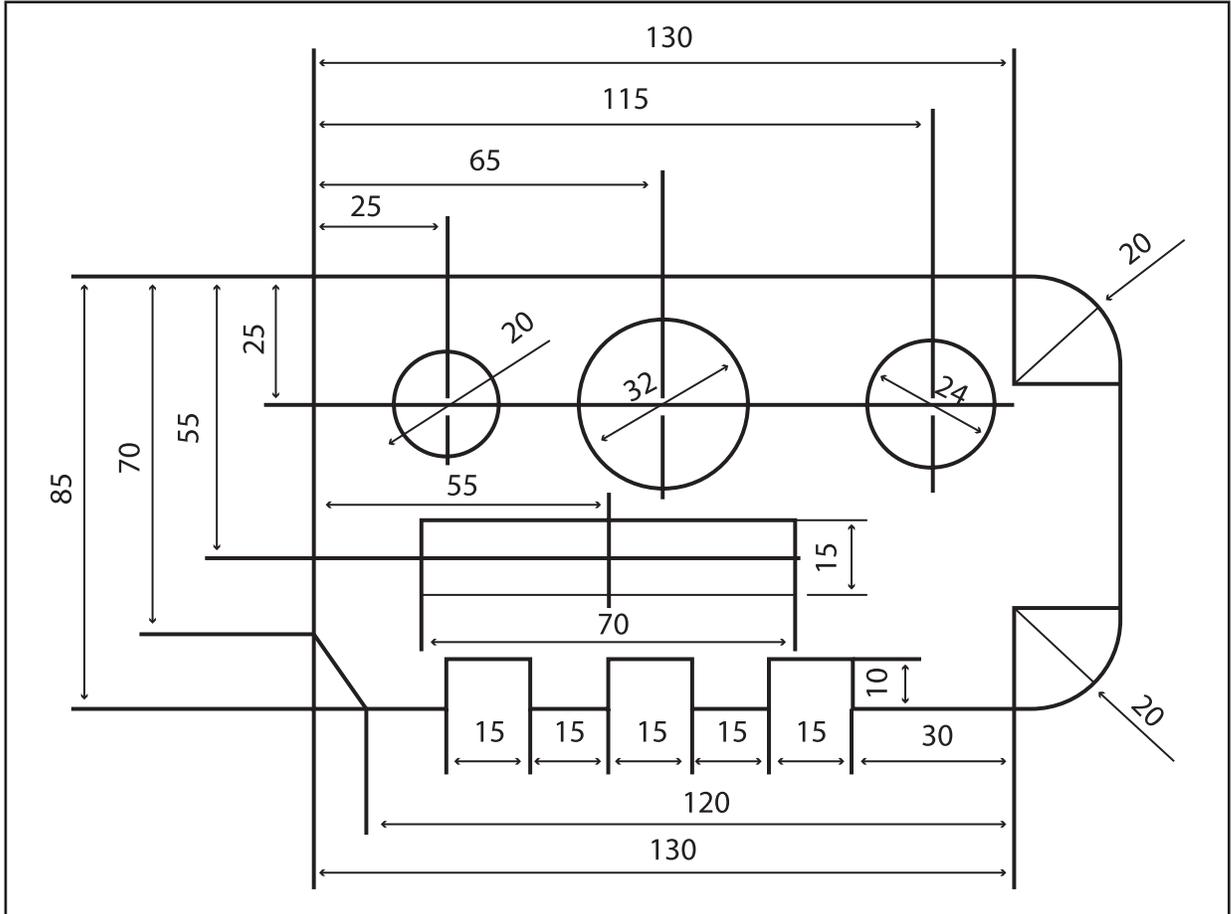
Complete la siguiente planilla según la pieza asignada utilizando el calibrador vernier como instrumento de medición.

Planilla: dibujo de componente mecánico con sus medidas			
Nombre		N° de pieza	
Material		Fecha:	
Escala		Proyección	
Dibujado por (grupo)			
Observaciones y descripción			
Plano representativo del componente mecánico			

Hoja de actividad N°7.3 - Trazado con el medidor de altura

Trazado con el medidor de altura

Trece en el material en bruto entregado al inicio de la actividad el siguiente plano representativo de un componente mecánico, utilice para ello el medidor de altura y un compás mecánico



Realice una gama operacional del desarrollo del trazado

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.

Sesión N° 08 - Comparador de carátula

Anexo N°8.1 - Comparador de Caratula: partes y lectura

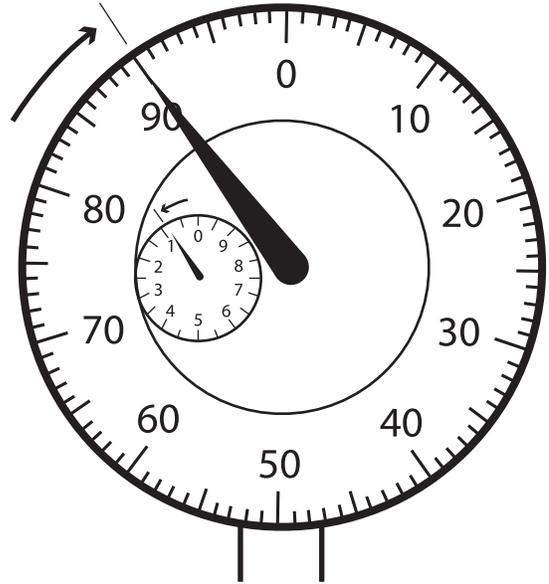
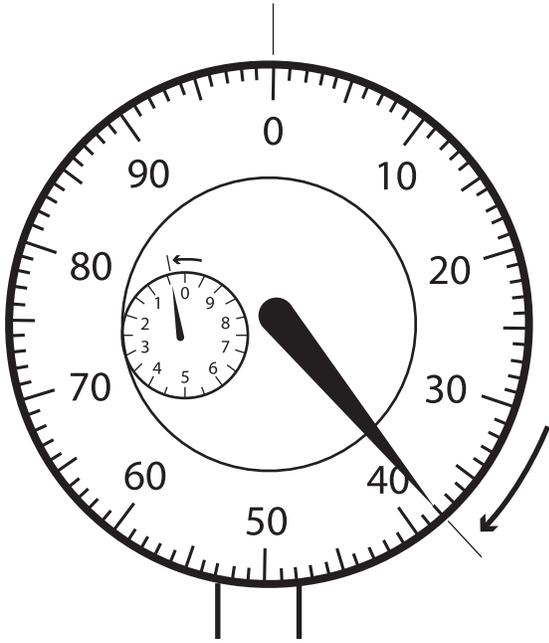
Hoja de actividad N°8.1: Parte y lectura con comparador de caratula

Escribir al interior de los círculos el número que le corresponde a cada componente del Comparador de caratula de la figura

1. Punta de contacto	
2. Arillo	
3. Husillo	
4. Capuchón	
5. Indicador límite (pasa/no pasa)	
6. Aguja cuenta vueltas	
7. Vástago	
8. Caratula.	
9. Aguja principal.	

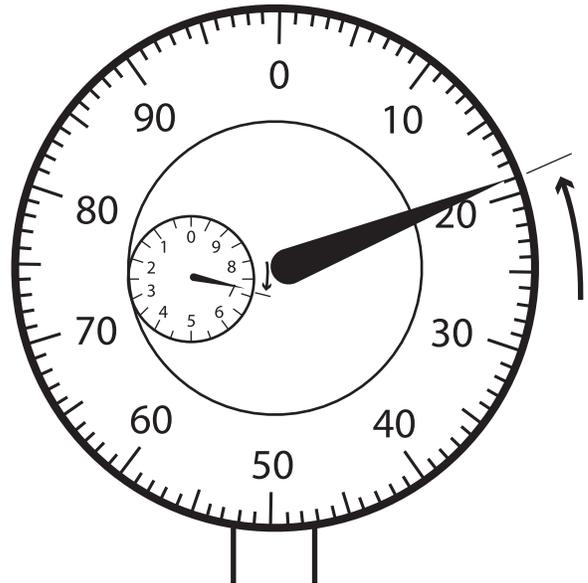
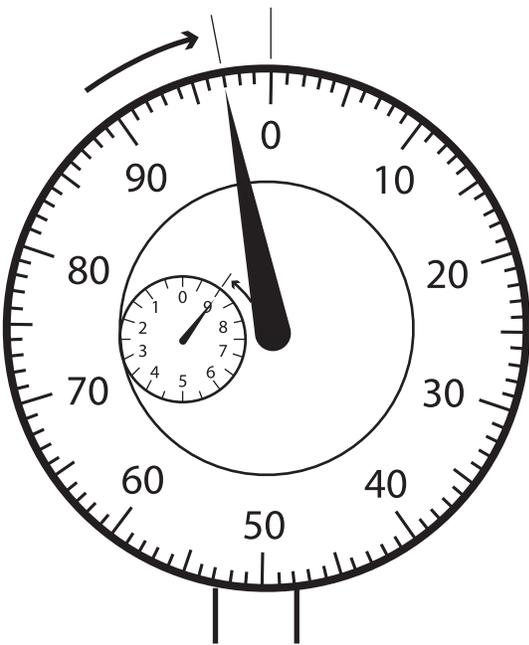
Explique brevemente el principio de funcionamiento del comparador de caratula

Escriba correctamente la medida que se indica en el comparador de caratula



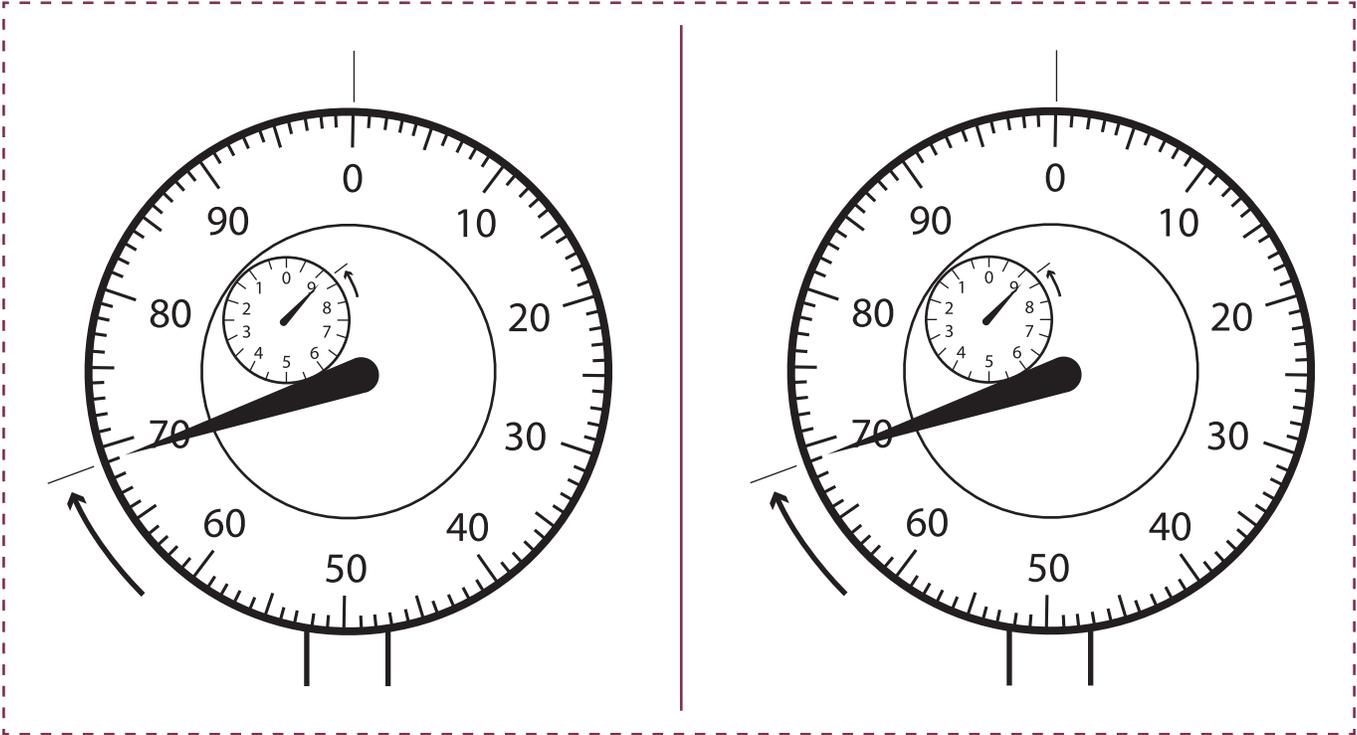
Medida

Medida



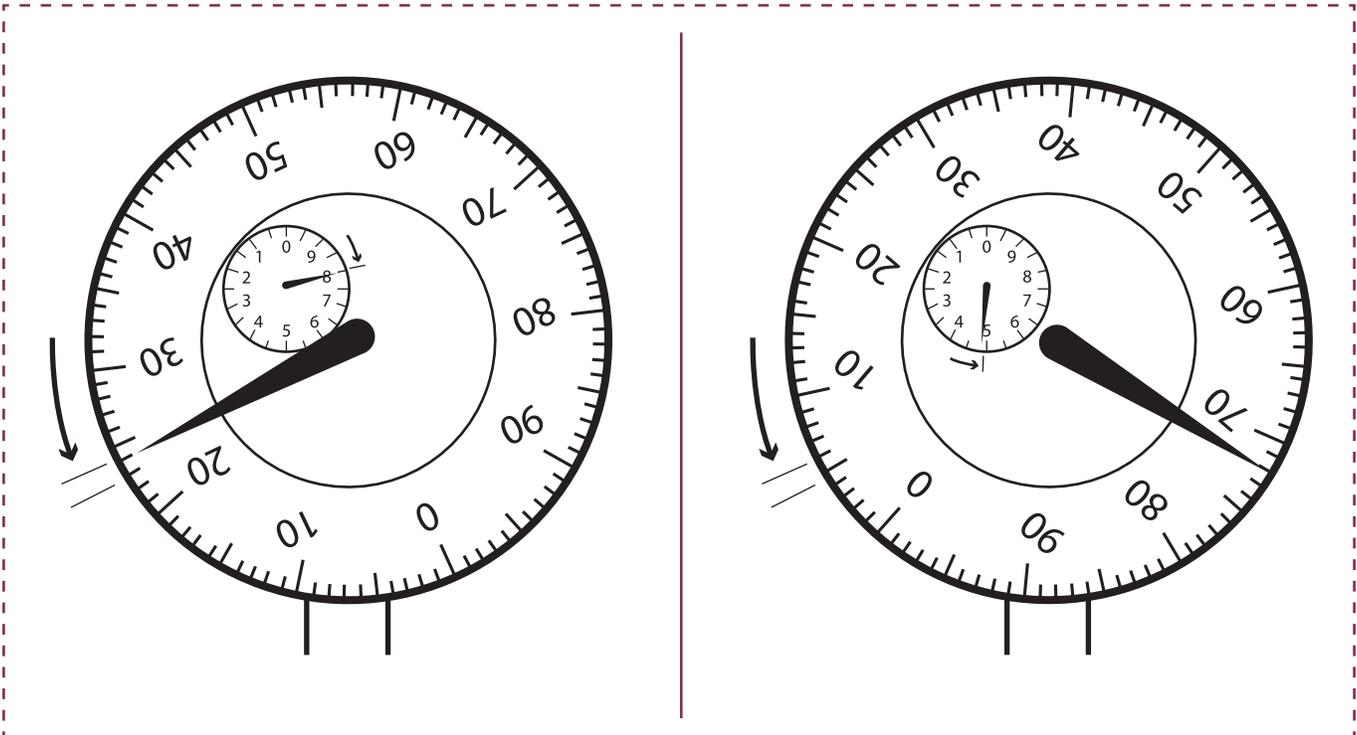
Medida

Medida



Medida

Medida



Medida

Medida

Hoja de actividad N°8.2 - Medición de paralelismo: procedimiento, medidas y análisis

Complete la siguiente planilla con los datos requeridos, para ello monte en una mesa de mármol la pieza a trabajar y mida las irregularidades que este presenta.

Medición de paralelismo: procedimiento, medidas y análisis
Elabore un procedimiento tipo para realizar la medición de paralelismo del componente mecánico asignado, use como apoyo los anexos y videos complementarios de la sesión
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.

Hoja de actividad N°8.3 - Medición de Concentricidad: procedimiento, medidas y análisis

Complete la siguiente planilla con los datos requeridos, para ello monte en un banco de centros una probeta provista de escalones excéntricos y mida la excentricidad de estos.

Medición de Concentricidad: procedimiento, medidas y análisis.
Elabore un procedimiento tipo para realizar la medición de excentricidad del componente mecánico asignado, use como apoyo los anexos y videos complementarios de la sesión
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.

Sesión N° 09 - Calibres de limites (pasa – no pasa)

Anexo N°9.1 - “Calibres de Limites (Pasa – No Pasa)” elaborado por el Grupo Tecnología Mecánica - Procesos de Fabricación

Hoja de actividad N°9.1: Calibres pasa – no pasa: proceso de medición y análisis de datos.

Complete la siguiente planilla asociada al control y verificación de las tolerancias de las probetas asignadas, para ello utilice los calibres pasa – no pasa disponibles.

Calibres pasa – no pasa: proceso de medición y análisis de datos	
Realice un listado de los calibres pasa – no pasa asignados y anote sus principales características	
Tipo de calibre	Características
Realice un listado de las probetas asignadas y anote el tipo de calibre que usara para realizar el control y verificación de estas, es importante que justifique el porqué de su elección	
Tipo de probetas	Tipo de calibre y justificación

Elabore un procedimiento tipo para realizar el control y verificación de las distintas probetas asignadas con los calibres pasa – no pasa disponibles

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

10.

11.

12.

13.

14.

15.

16.

17.

18.

19.

20.

<p>Describa brevemente el proceso de medición ejecutado en las distintas probetas entregadas</p>

Realice un breve análisis de las mediciones rescatadas poniendo principal énfasis en el cumplimiento pasa – no pasa que estas presentan según el plano de fabricación

Probetas	Análisis y cumplimiento pasa – no pasa según plano de fabricación

Sesión N° 10 - Mediciones con compas mecánico

Hoja de actividad N°10.1

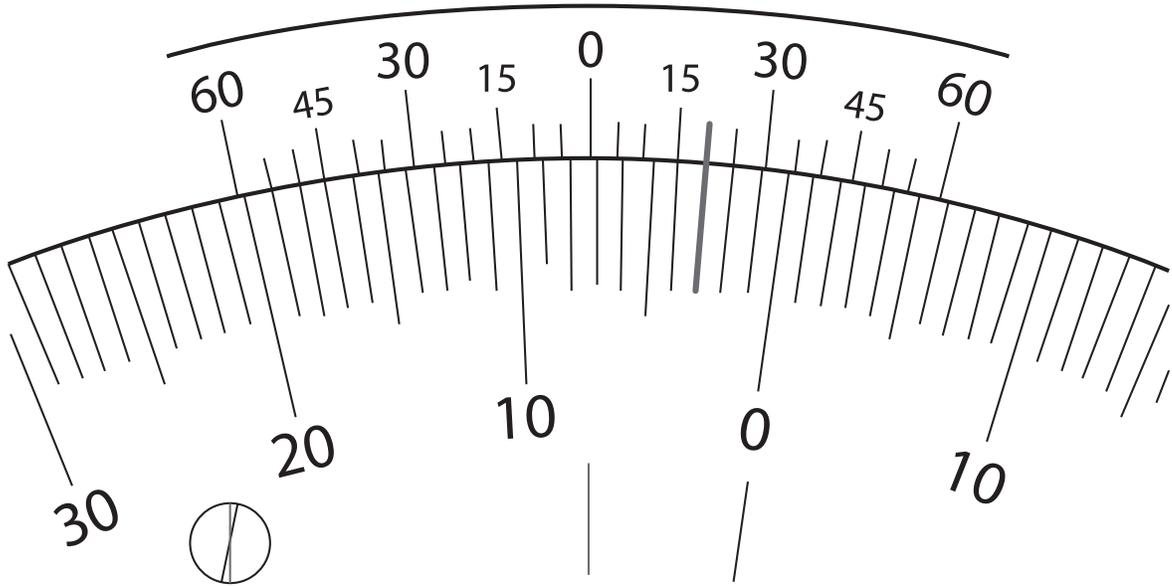
Complete la siguiente planilla asociada al control y verificación de las tolerancias de las probetas asignadas, para ello utilice los calibres pasa – no pasa disponibles.

Mediciones con compas mecánico	
Según el dibujo de la pizarra, anote la función que presentan los siguientes partes de un compas mecánico	
Partes de un compás mecánico	Función
Tornillo de fijación	
Aguja de acero	
Brazos	
Explique brevemente como se deber realizar una medida con el compás, para ello utilice todo el material disponible	

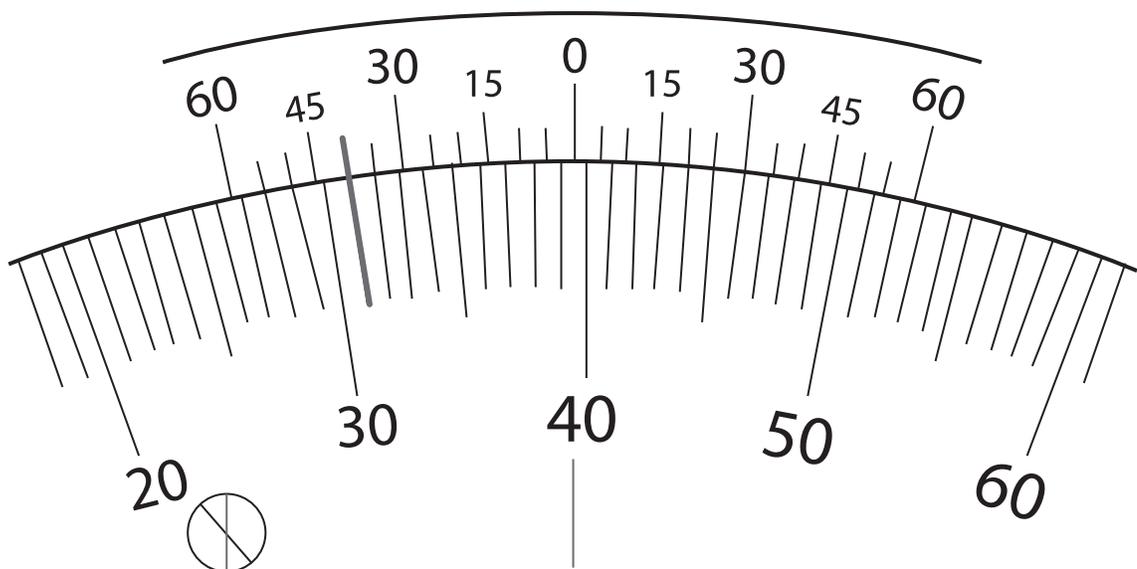
Hoja de actividad N°10.2 - Goniómetro: lectura, procedimiento de medición y recopilación de medidas.atos

Goniómetro: lectura, procedimiento de medición y recopilación de medidas

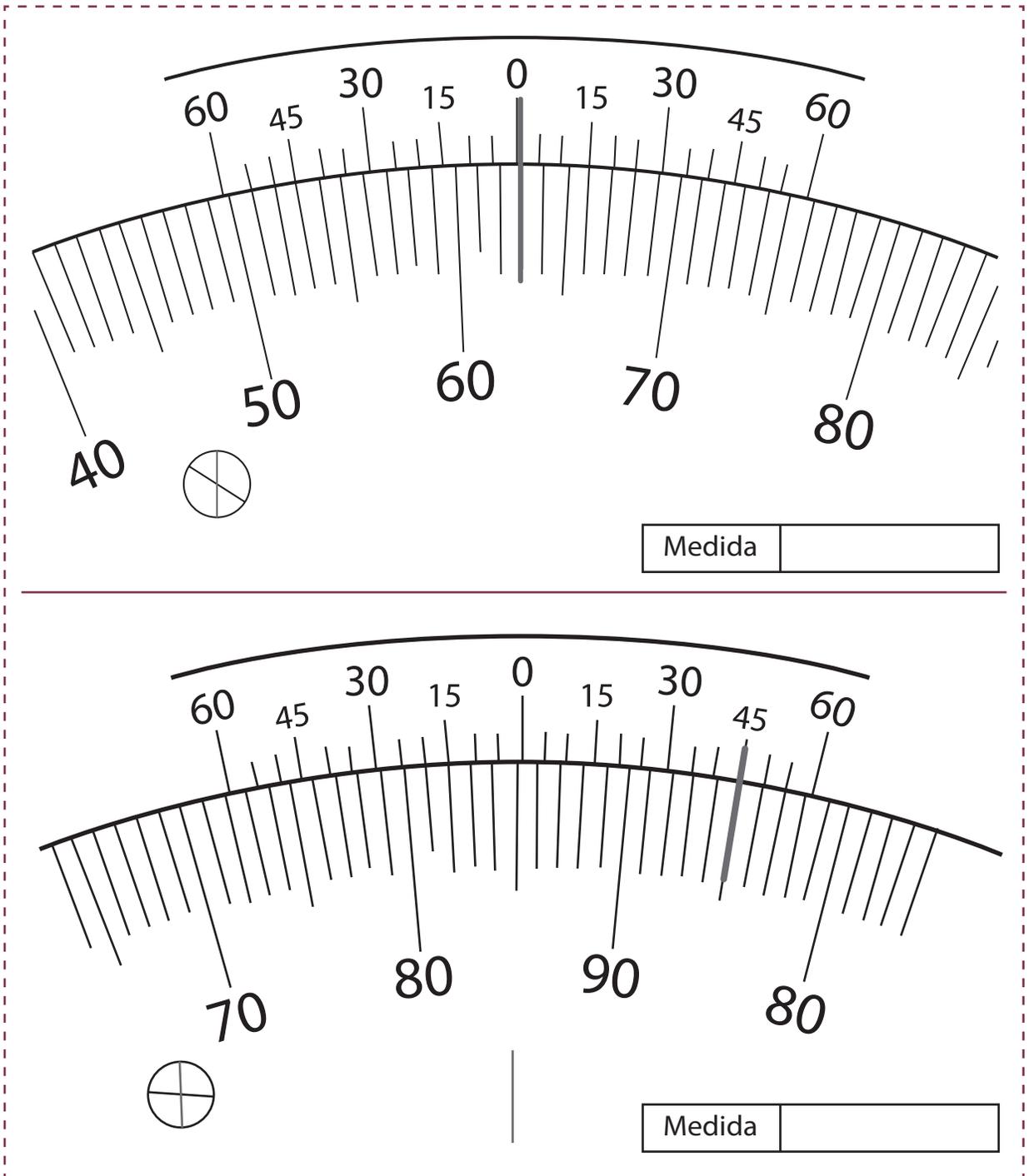
Escriba correctamente la medida que se indica en el goniómetro



Medida



Medida



Según el video visto en clases, elabore una gama operacional (procedimiento) para realizar la correcta medición con el goniómetro

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

10.

11.

12.

13.

14.

15.

16.

17.

18.

19.

20.

Complete la siguiente planilla con las medidas angulares que poseen las distintas probetas asignadas usando el goniómetro

Medidas recopiladas 1		Medidas en radianes	Medidas en revolución
Grados			
Minutos			
Proceso de transformación de unidades			
Grados – minutos a radianes		Grados – minutos a revolución	
Descripción del proceso de medición ejecutado			
Medidas recopiladas 2		Medidas en radianes	Medidas en revolución
Grados			
Minutos			
Proceso de transformación de unidades			
Grados – minutos a radianes		Grados – minutos a revolución	
Descripción del proceso de medición ejecutado			

Medidas recopiladas 3		Medidas en radianes	Medidas en revolución
Grados			
Minutos			
Proceso de transformación de unidades			
Grados – minutos a radianes		Grados – minutos a revolución	
Descripción del proceso de medición ejecutado			

Sesión N° 11 - Galgas de radio, espesor y rocas

Hoja de actividad 11.1

Complete la siguiente planilla asociada al control y verificación de las tolerancias de las probetas asignadas, para ello utilice los calibres pasa – no pasa disponibles.

Galgas de radio: características, aplicaciones, uso y recopilación de medidas

Según el material anexado para esta sesión, cuales son las principales características de una galga de radio

Explique brevemente una aplicación de las galgas de radio, poniendo principal énfasis en la función que esta tiene en el proceso

Describa brevemente como es el correcto uso de una galga de radio, para ello utilice los documentos anexados para esta clase

Según las probetas asignadas, anote las medidas recopiladas y el proceso desarrollado para ejecutar dicha operación, además de un análisis de las medidas contrastando esta con el plano de fabricación entregado

Medidas probeta N°1	
Proceso desarrollado en la operación	
Análisis de las medidas recopiladas	
Medidas probeta N°2	
Proceso desarrollado en la operación	
Análisis de las medidas recopiladas	
Medidas probeta N°3	
Proceso desarrollado en la operación	
Análisis de las medidas recopiladas	

Hoja de actividad N°11.2 - Galgas de espesores: características, aplicaciones, uso y recopilación de medidas

Galgas de espesores: características, aplicaciones, uso y recopilación de medidas

Según el video visto en clases, cuales son las principales características de una galga de espesores

Explique brevemente una aplicación de las galgas de espesores, poniendo principal énfasis en la función que esta tiene en el proceso

Según el video visto en clases, Describa brevemente como es el correcto uso de una galga de espesores

Según las probetas asignadas, anote las medidas recopiladas y el proceso desarrollado para ejecutar dicha operación, además de un análisis de las medidas contrastando esta con el plano de fabricación entregado

Medidas probeta N°1	
Proceso desarrollado en la operación	
Análisis de las medidas recopiladas	
Medidas probeta N°2	
Proceso desarrollado en la operación	
Análisis de las medidas recopiladas	
Medidas probeta N°3	
Proceso desarrollado en la operación	
Análisis de las medidas recopiladas	

Hoja de actividad N°11.3 - Galgas de roscas: características, aplicaciones, uso y recopilación de medidas

Galgas de roscas: características, aplicaciones, uso y recopilación de medidas	
Según el documento roscas anexo para esta actividad, defina los siguientes términos:	
Rosca	
Paso	
Diametro primitivo	
Angulo entre filetes	
Según el documento roscas anexo, anote las principales características de los siguientes tipos de roscas	
Roscas Whitworth	Roscas métricas

Rosca N°1			
Paso		Tipo de rosca	
Sistema		Tipo de paso	
Rosca N°2			
Paso		Tipo de rosca	
Sistema		Tipo de paso	
Rosca N°3			
Paso		Tipo de rosca	
Sistema		Tipo de paso	
Rosca N°4			
Paso		Tipo de rosca	
Sistema		Tipo de paso	
Rosca N°5			
Paso		Tipo de rosca	
Sistema		Tipo de paso	
Rosca N°6			
Paso		Tipo de rosca	
Sistema		Tipo de paso	

Según el video visto durante la sesión, elabore un procedimiento tipo para ejecutar correctamente una medición con bloques patrón

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

10.

11.

12.

13.

14.

15.

16.

17.

18.

19.

20.

Con los bloques patrones asignados arme las siguientes medidas y describa el proceso desarrollado. (de ser necesario se puede modificar la medida dependiendo los materiales disponibles)

Medidas	Descripción del procedimiento
30,33 mm	
50,02 mm	
64,25 mm	
100, 27 mm	
15,18 mm	
20, 69 mm	

Hoja de actividad N°12.2 - Calibración de instrumentos con bloques patrón

Calibración de instrumentos con bloques patrón		
Calibre los distintos instrumentos de medición asignados (calibrador vernier, micrómetro, medidor de altura y medidor de profundidad), para ello utilice la siguiente planilla		
Tipo de instrumento	Variabilidad en la medida	Procedimiento para calibrar el instrumento y/o análisis
EJ: Calibrador vernier	EJ: 2 décimas de error	EJ: no es posible calibrar este instrumento por lo que se debe considerar la variabilidad de la medida a la hora de ser utilizado.

Sesión N° 13 - Control dimensional

Hoja de actividad N°13.1 - Terminologías y procedimientos de control dimensional por variable y atributo

Terminologías y procedimientos de control dimensional por variable y atributo	
Según los anexos entregados para esta sesión, defina los siguientes términos:	
Proceso	
Graficas de control	
Graficas de control por atributo	
Graficas de control por variable	
Muestra	
Tendencia central	
Media aritmética	
Disconformidad	
Dispersión	
Recorrido	
Desviación típica o estándar	

De acuerdo al material entregado en la sesión, elabore un diagrama de flujo de un procedimiento tipo para ejecutar el correcto control dimensional

Hoja de actividad N°13.2 - Ejercicios propuestos de graficas de control por variable y atributo

Ejercicios propuestos de graficas de control por variable y atributo

Para la data recopilada en una medición de diámetros interiores de discos de ensamble mecánico, Elabore una gráfica de control por variable X – R y analice su comportamiento

Nº de muestreos	Tamaño de muestras (mm)				Medias	Rangos
1	80,5	80,4	81	80		
2	80,3	80,5	81,2	80,6		
3	80,1	80,3	80,6	80,7		
4	80	80,2	80,7	80,5		
5	80,4	80	80,9	80,3		
6	80,3	80,4	80,4	80		
7	80,8	80,8	80,5	80,8		
8	81	80,9	80,4	80,4		
9	80,5	80,3	80,5	80,9		
10	80,2	80,5	80,5	80,5		

Para la data recopilada durante 10 días en una fábrica de neumáticos para detectar unidades defectuosas, elabore una gráfica de control por atributo P y analice su comportamiento

Días	Tamaño de muestra (n)	Nº de unidades defectuosas (np)	% de unidades defectuosas (p)
1	24	14	
2	35	16	
3	30	12	
4	25	12	
5	19	5	
6	23	14	
7	31	12	
8	25	6	
9	23	14	
10	18	10	

Hoja de actividad N°13.3 - Control dimensional

Control dimensional

Mida cada una de las piezas asignadas y complete con los datos recopilados la siguiente planilla, posteriormente elabore una gráfica de control por variable ($\bar{X} - R$ y $\bar{X} - S$) y analice su comportamiento

Planilla de recopilación de datos

N° de muestreos	Tamaño de muestras (mm)				Medias	Rangos	Desviación

Sesión N° 14 - Medidor vernier

Anexo 14.1 - Engranés

Hoja de actividad N°14.1: Control dimensional de un engrane recto con el calibrador vernier

Control dimensional de un engrane recto con el calibrador vernier

De acuerdo al engrane recto asignado, mida con el calibrador vernier sus principales dimensiones y anótelas. (apóyese con el documento engranes anexo)

Diametro exterior		Diametro interior	
Altura del diente		Numero de dientes	
Escala		Proyección	

Según las medidas recopiladas, calcule las siguientes variables. Para ello utilice el documento engranes anexo para esta actividad

Modulo. (este debe ser el más próximo según los módulos disponibles)	
Diametro primitivo	
Diametro primitivo	

En función al módulo que se determinó y el número de dientes, calcule las medidas teóricas que debería tener el engrane

Diametro exterior	
Diametro interior	
Altura del diente	

En base las medidas recopiladas y las medidas teóricas indique el estado operacional del engrane recto y recomiende una posible solución. (Solo de ser necesario)

Análisis de condición y estado	Posible solución

Hoja de actividad N°14.2 - Control dimensional de un actuador con el calibrador vernier

Control dimensional de un actuador con el calibrador vernier

Desarme el actuador entregado y realice un procedimiento lógico del desarme utilizando lenguaje técnico para referirse a cada parte de este

1.

2.

3.

4.

5.

6.

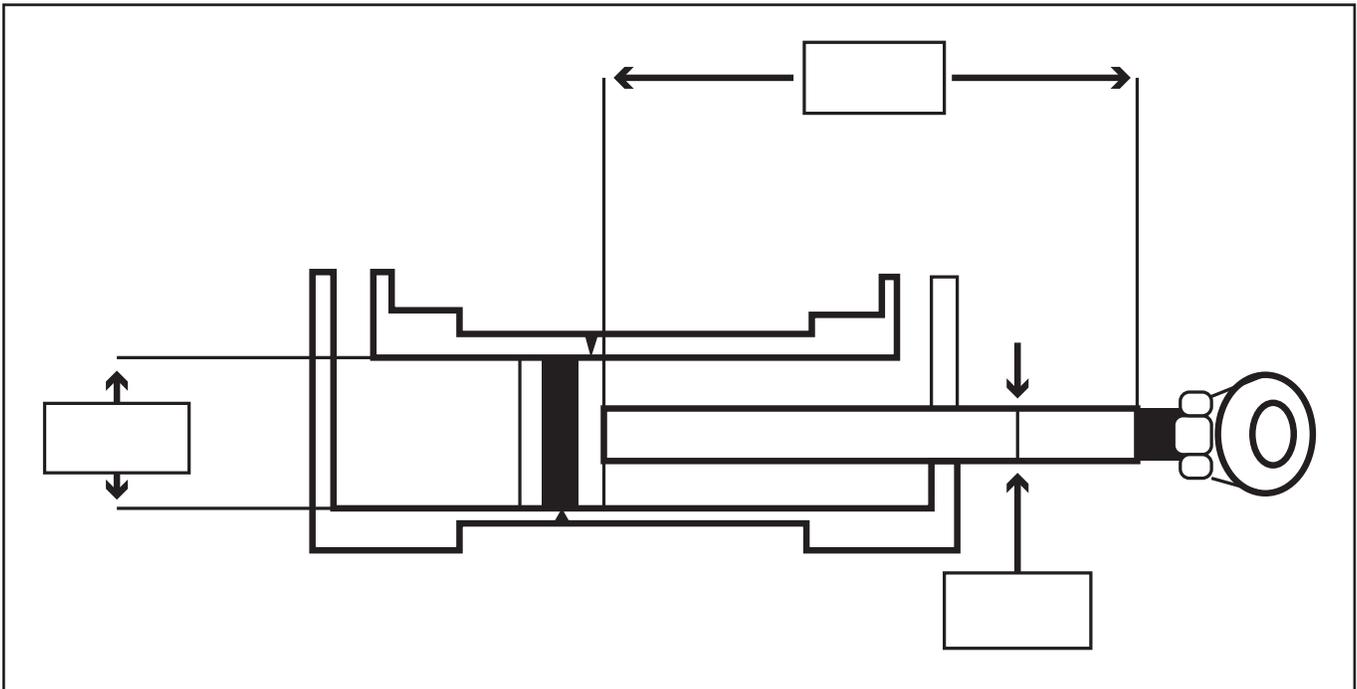
7.

8.

9.

10.

Mida con el calibrador vernier las principales dimensiones de este y escriba en los espacios correspondientes del actuador mostrado las medidas recopiladas



Según la presión indicada en el catálogo del equipo y las medidas recopiladas, determine la fuerza de accionamiento del actuador y contrástela con la entregada en el catálogo

Ecuaciones	Área de un cilindro	Área de un cilindro
	$A_C = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$	$P = \frac{F}{A}$
Fuerza del actuador		
Análisis comparativo de datos		

En base, a la inspección visual, las medidas recopiladas y las medidas entregadas por el fabricante, indique el estado operacional del actuador y recomiende una posible solución. (solo de ser necesario)

Análisis de condición y estado	Posible solución

Sesión N° 15 - Control dimensional

Hoja de actividad N°15.1 - Control dimensional de un conjunto mecánico o electromecánico con micrómetro

Control dimensional de un conjunto mecánico o electromecánico con micrómetro

Según el componente asignado, realice un procedimiento lógico del desarme utilizando lenguaje técnico para referirse a cada parte de este

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

10.

Mida los componentes mecánicos con el micrómetro (solo aquellos que necesiten ser medidos con la precisión de este instrumento) y dibuje un plano representativo de este siguiendo normas básicas de dibujo técnico

Compare las medidas recopiladas con las entregadas en el manual del fabricante e indique el estado operacional del equipo, de ser una condición anómala proponga un plan de acción para dicho estado. (Es necesario fundamentar su respuesta)

Sesión N° 16 - Alexómetro

Hoja de actividad N°16.1: Procedimientos, precauciones y uso del alexómetro

Procedimientos, precauciones y uso del alexómetro

Según el video mostrado y el material anexo, elabore un procedimiento tipo para medir correctamente un cilindro con un alexómetro

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

10.

Explique brevemente que es conicidad y ovalización en un cilindro. Dibuje un esquema representativo de cada uno de estos

Análisis de condición y estado

Posible solución

Definición:

Definición:

Dibujo:

Dibujo:

Escriba las principales precauciones que se debe tener a la hora de medir con el alexómetro

Hoja de actividad N°16.2 - Control dimensional de un cilindro con alexómetro

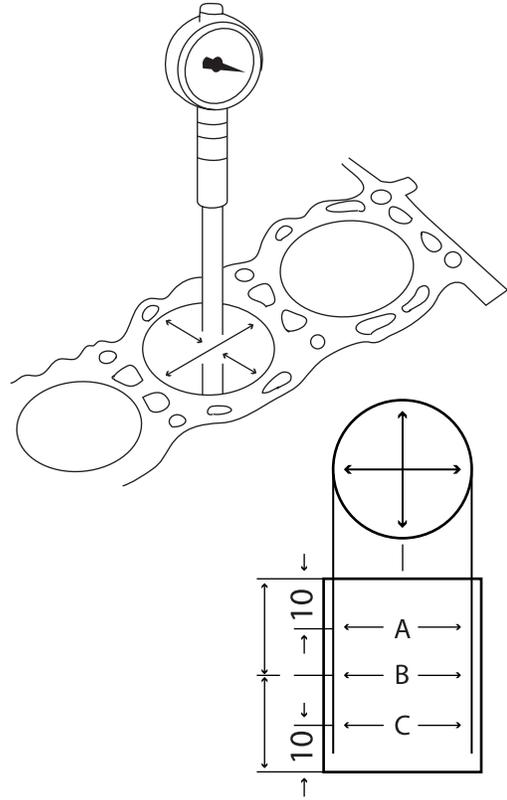
Control dimensional de un cilindro con alexómetro

Mida los cilindros asignados y complete la siguiente planilla, para ello utilice el procedimiento elaborado anteriormente

Medición de diámetros interiores

	Zona 1	Zona 2
Zona A		
Zona B		
Zona C		

Dibuje un esquema representativo de las medidas recopiladas



Según las medidas recopiladas y el manual del fabricante, indique si el cilindro que se está revisando presenta conicidad y ovalización, además explique la condición en la que se encuentra dicho componente

Sesión N° 17 - Comparador de carátula

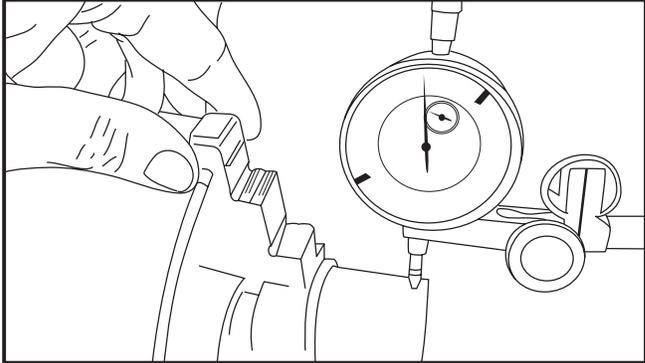
Hoja de actividad N°17.1 - Análisis de estado y condición de un componente mecánico desalineado radialmente

Análisis de estado y condición de un componente mecánico desalineado radialmente

Tome el equipo asignado móntelo y comience a realizar la medición con el comparador de caratula, es importante que realice la medición en tres puntos de la extensión del eje y busque la variabilidad máxima desde el cero del instrumento. Utilice el siguiente cuadro para anotar las mediciones

Medición radial

	Zona A	Zona B	Zona C	Esquema representativo
Variabilidad				<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> A B C </div>  <p style="text-align: center;">Eje</p>
Dibuje un esquema representativo de las medidas recopiladas				



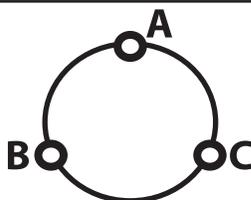
Según las medidas recopiladas y el manual del fabricante, indique si el eje que se está revisando presenta desalineación radial, además explique la condición en la que se encuentra dicho componente

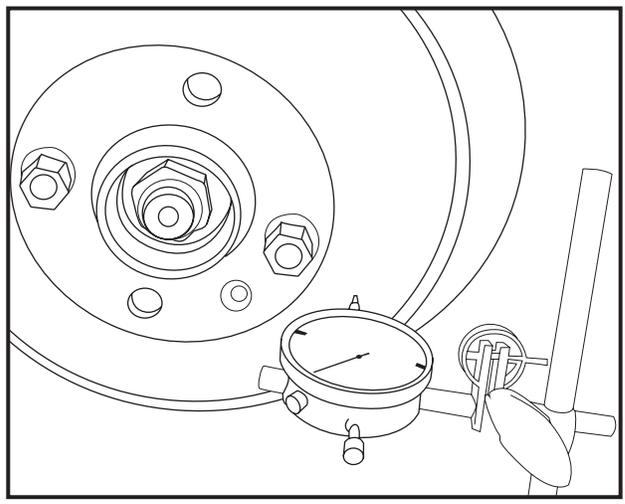
Hoja de actividad N°17.2 - Análisis de estado y condición de un componente mecánico desalineado axialmente

Análisis de estado y condición de un componente mecánico desalineado axialmente

Tome el equipo asignado móntelo y comience a realizar la medición con el comparador de caratula, es importante que realice la medición en tres puntos al rededor del disco y busque la variabilidad máxima desde el cero del instrumento. Utilice el siguiente cuadro para anotar las mediciones

Medición Axial

	Zona A	Zona B	Zona C	Esquema representativo
Variabilidad				
Dibuje un esquema representativo de las medidas recopiladas				

	
--	---

Según las medidas recopiladas y el manual del fabricante, indique si el disco que se está revisando presenta desalineación axial, además explique la condición en la que se encuentra dicho componente

Sesión N° 18 - Calibre pasa / no pasa

Hoja de actividad N°18.1- Verificación estado y condición de equipos con calibres pasa / no pasa

Verificación estado y condición de equipos con calibres pasa / no pasa

Según el equipo asignado elabore un listado con los tipos de calibres pasa – no pasa que utilizara para realizar la medición

1.

2.

3.

4.

5.

6.

Verifique cada uno de las dimensiones del equipo con el calibrador pasa – no pasa y dibuje un esquema representativo de este siguiendo las normas básicas de dibujo técnico

Según las medidas recopiladas y el manual del fabricante, indique y explique la condición en la que se encuentra dicho componente

Sesión N° 19 - Galgas de radio, espesor y roscas II

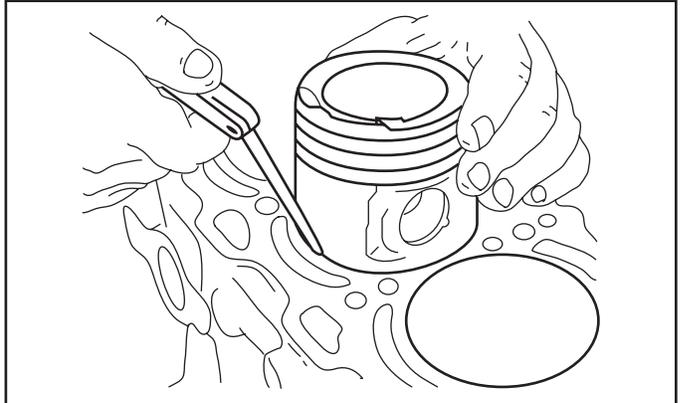
Hoja de actividad N°19.1: Medición y diagnóstico de un conjunto biela – pistón con galgas

Medición y diagnóstico de un conjunto biela – pistón

Mida la holgura entre el cilindro y el pistón, para ello utilice la galga de espesores y el manual del fabricante

Medición de holgura entre el pistón y el cilindro, es importante medir en tres zonas separadas 120° entre sí

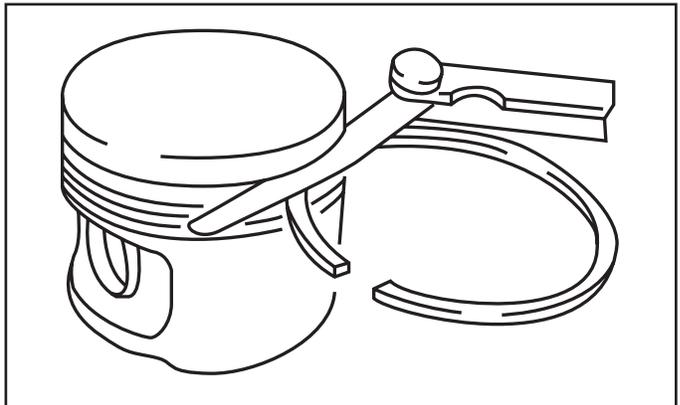
Zona 1	
Zona 2	
Zona 3	



Mida la holgura entre el anillo y la cavidad del pistón, para ello utilice la galga de espesores y el manual del fabricante

Medición de holgura entre el anillo y la cavidad del pistón, es importante medir en tres zonas separadas 120° entre sí

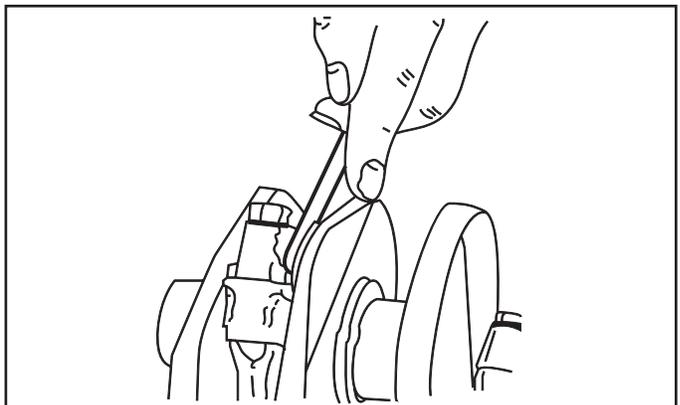
Zona 1	
Zona 2	
Zona 3	



Mida la holgura entre la biela y el cigüeñal, para ello utilice la galga de espesores y el manual del fabricante

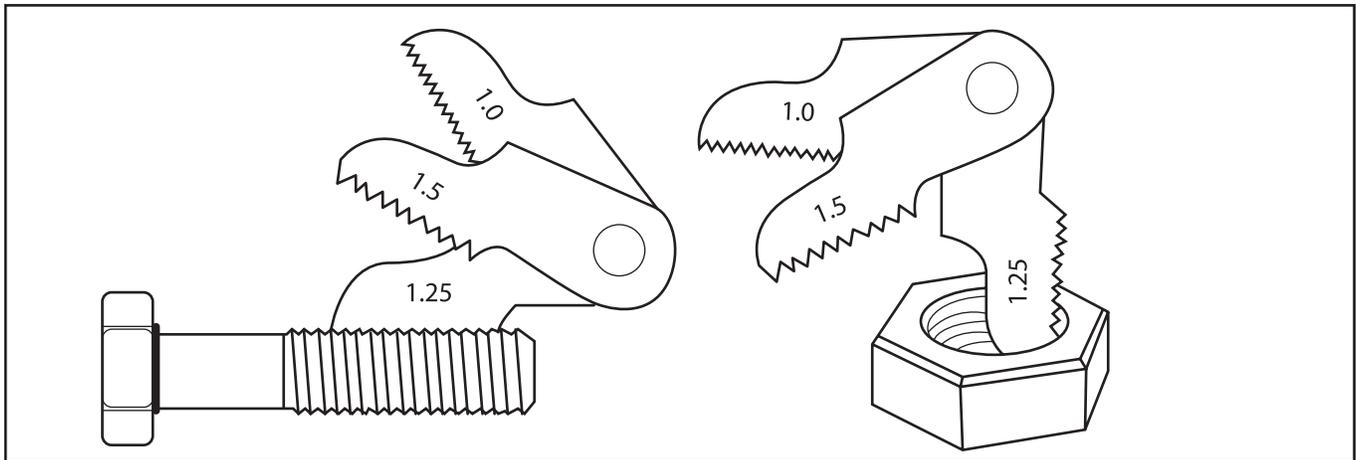
Medición de holgura entre la biela y el cigüeñal. Por recomendación mida en tres zonas

Zona 1	
Zona 2	
Zona 3	



Mida la rosca de los pernos de sujeción de la biela, para ello utilice las galgas de roscas y el manual de fabricante

Tornillo N°1		Tuerca N°1	
Paso		Paso	
Sistema		Sistema	
Diametro exterior		Diametro exterior	
Tipo de rosca		Tipo de rosca	
Tornillo N°2		Tuerca N°2	
Paso		Paso	
Sistema		Sistema	
Diametro exterior		Diametro exterior	
Tipo de rosca		Tipo de rosca	



En base a las mediciones realizadas y el manual del fabricante, explique brevemente en que condicion se encuentra el conjunto biela – piston

Empty box for the student's response to the question about the condition of the crank-piston assembly.

Hoja de actividad N°19.2 - Medición y diagnóstico de una bomba de engranes rectos con galgas

Medición y diagnóstico de una bomba de engranes rectos con galgas

Mida la holgura de empuje entre los engranes de la bomba y la superficie frontal del estator

Medición de holgura entre el engrane y la superficie frontal de la bomba. Mida en tres puntos para ver si el desgaste es parejo

Zona 1

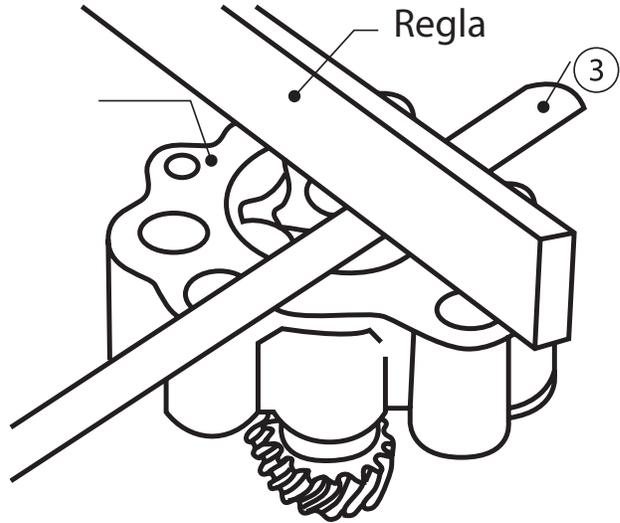
Zona 2

Zona 3

Datos de comparación

Estándar (nuevo) 0,03 – 0,13 mm

Límite de servicio 0,15 mm



Mida la holgura lateral entre el estator y la envolvente del engrane

Medición de holgura entre el estator y la envolvente del engrane. Mida en tres puntos para ver si el desgaste es parejo

Zona 1

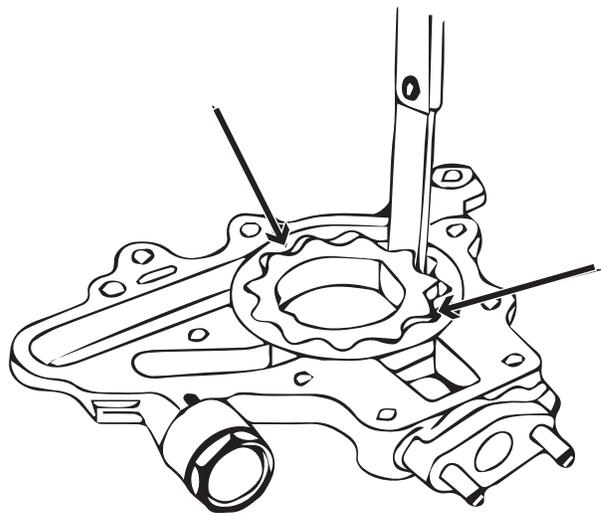
Zona 2

Zona 3

Datos de comparación

Estándar (nuevo) 0,02 – 0,14 mm

Límite de servicio 0,2 mm



Mida el radio del perfil dentado del engrane e indique el rango de variabilidad de medidas que este presentan

En base a las mediciones realizadas y el manual del fabricante, explique brevemente en que condicion se encuentra la bomba de engranes rectos

Sesión N° 20 - Diagnóstico

Hoja de actividad N°20.1 - Informe y presentación técnica de una inspección y diagnóstico de un equipo

Desarme un equipo del taller y analice su estado y condición operativa, para ello elabore un informe y presentación.

Informe y presentación técnica de una inspección y diagnóstico de un equipo	
Elabore un informe técnico donde muestre las mediciones y verificaciones realizadas al equipo asignado del taller, para ello siga el siguiente orden de trabajo	
Ítems	Descripción
Listado de herramientas e instrumentos de medición	Elabore un listado con todas las herramientas e instrumentos que necesitara para la actividad
Foto representativa del equipo	Anexe una foto representativa del equipo donde se nombre cada uno de los componentes principales de este
Descripción detallada del desarme del equipo	Elabore un procedimiento de desarme y describa cada paso de este
Descripción de la medición realizada a cada componente	Escriba detalladamente el procedimiento realizado para medir cada uno de los componentes, anexe una imagen mostrando dicho proceso
Análisis de condición y estado del componente	Según las mediciones realizadas y el manual del fabricante explique brevemente el estado y condición de los componentes
Plan de acción	En base todo lo anterior proponga un plan de acción para mejorar aquellas anomalías evidenciadas pos la medición

Realice una presentación en PowerPoint donde se muestre un resumen del trabajo realizado en el informe técnico, este debe tener el siguiente orden:	
Ítems	Descripción
Función, funcionamiento y características del equipo	Explique brevemente cómo funciona el sistema a medir y que prestación cumple dentro del taller
Listado de herramientas y instrumentos	Explique por qué diseño estos elementos para el desarme y análisis del equipo
Desarme del equipo	Muestre y exponga el procedimiento realizado para desarmar el equipo
Medición de componentes	Muestre como se realizó la medición de los componentes y los valores que se obtuvieron en la medición
Contraste de medidas	En base las medidas entregadas por el manual del fabricante, exponga las medidas recopiladas versus las entregadas por el fabricante, e indique si el equipo se encuentra en condición operativa
Análisis de condición	Muestre y explique las anomalías evidenciadas en el equipo
Plan de acción	Exponga el plan de acción a realizar para reparar las anomalías evidenciadas

Sesión N° 21 - Reparación equipos mecánicos y electromecánicos I

Hoja de actividad N°21.1 - Manómetros, vacuómetros y caudalímetros

Manómetros, vacuómetros y caudalímetros

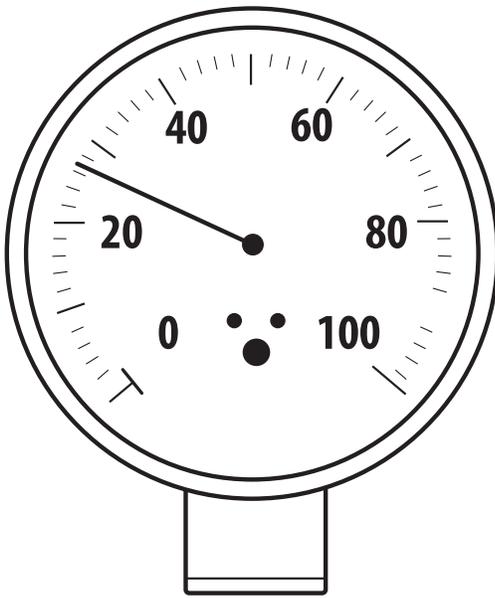
Explique brevemente cómo funcionan los siguientes equipos

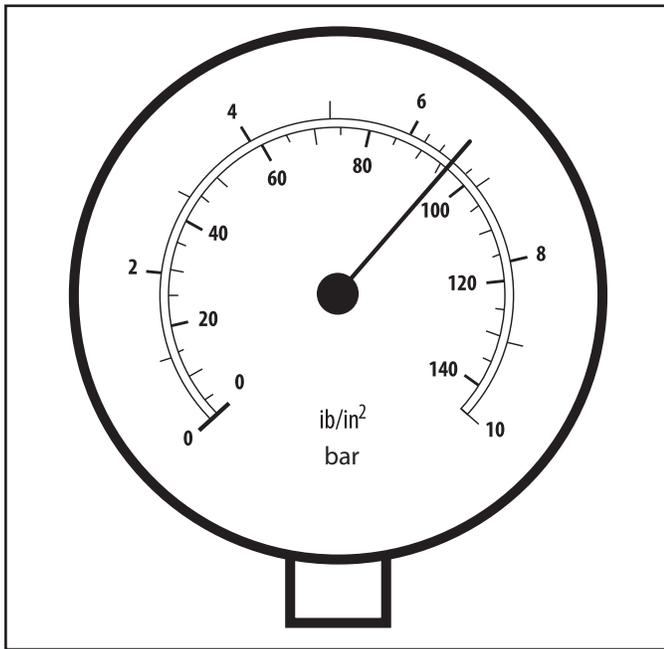
Manómetro	
Vacuómetro	
Barómetro	
Rotámetro	

Defina claramente los siguientes términos:

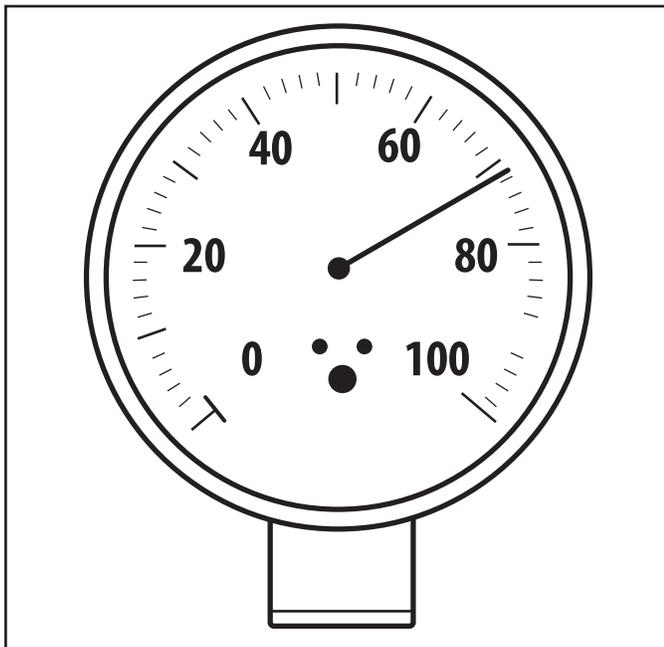
Presión manométrica	
Presión vacuometrica	
Caudal	

Escribir en los espacios correspondientes la lectura que indica cada dispositivo medidor de presión, en las unidades dadas

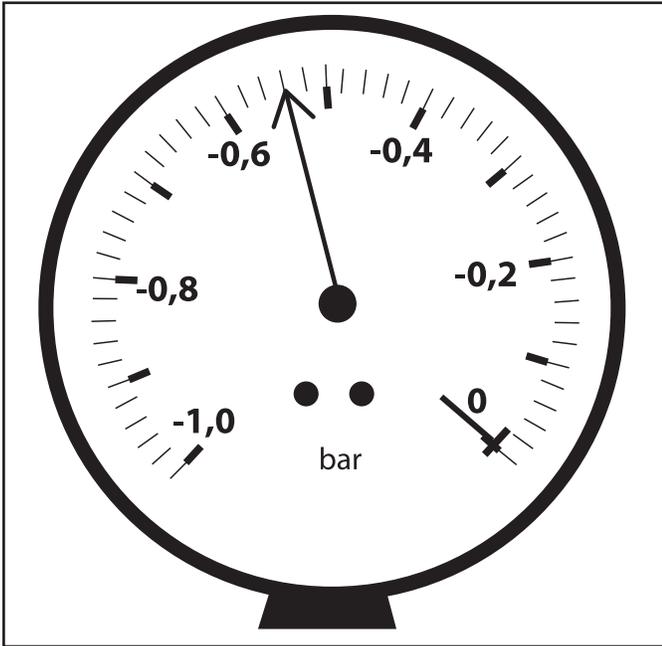
	Unidad	
	Rango	
	Resolución	
	Lectura	



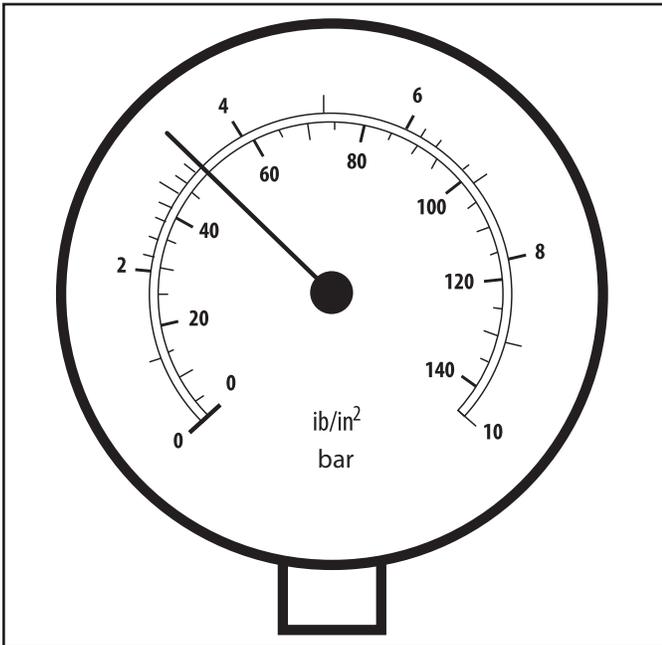
Unidad	
Rango	
Resolución	
Lectura	



Unidad	
Rango	
Resolución	
Lectura	



Unidad	
Rango	
Resolución	
Lectura	



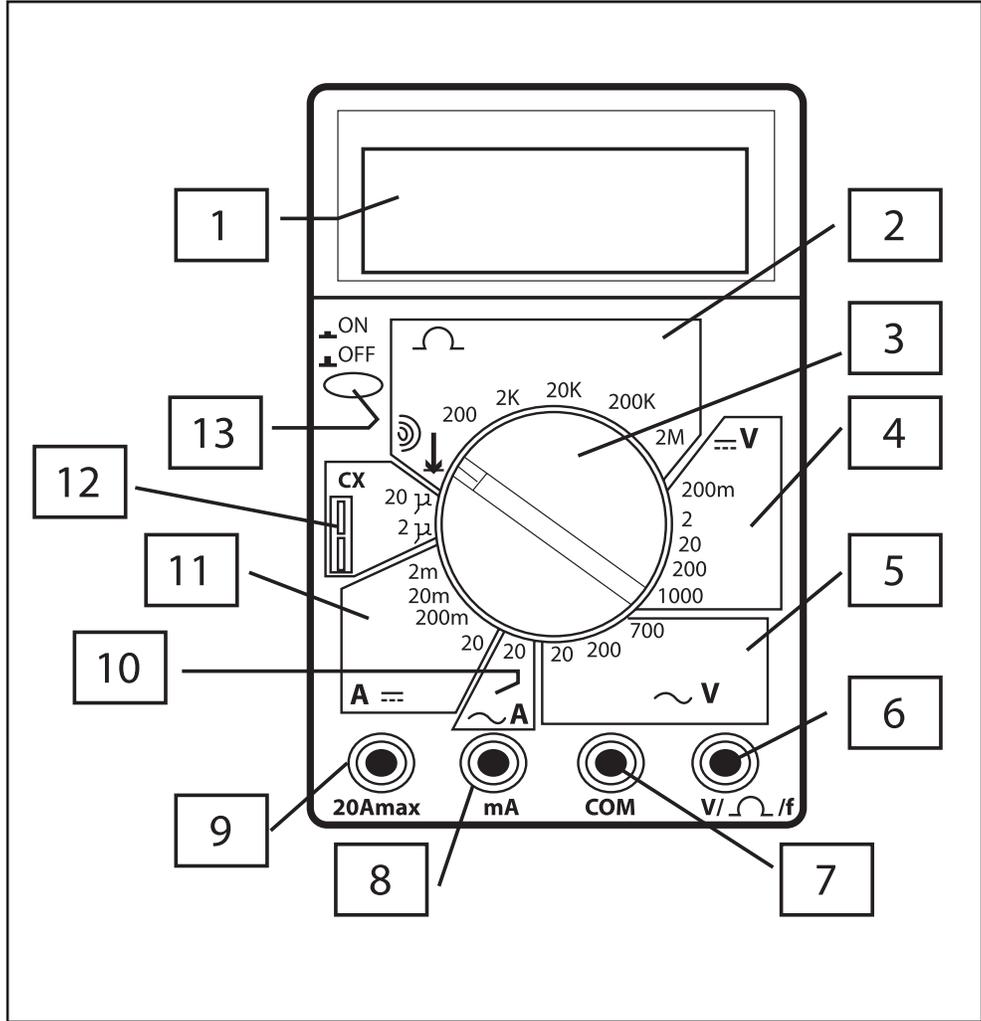
Unidad	
Rango	
Resolución	
Lectura	

Hoja de actividad N°21.2 - Multímetro y Megóhmetro

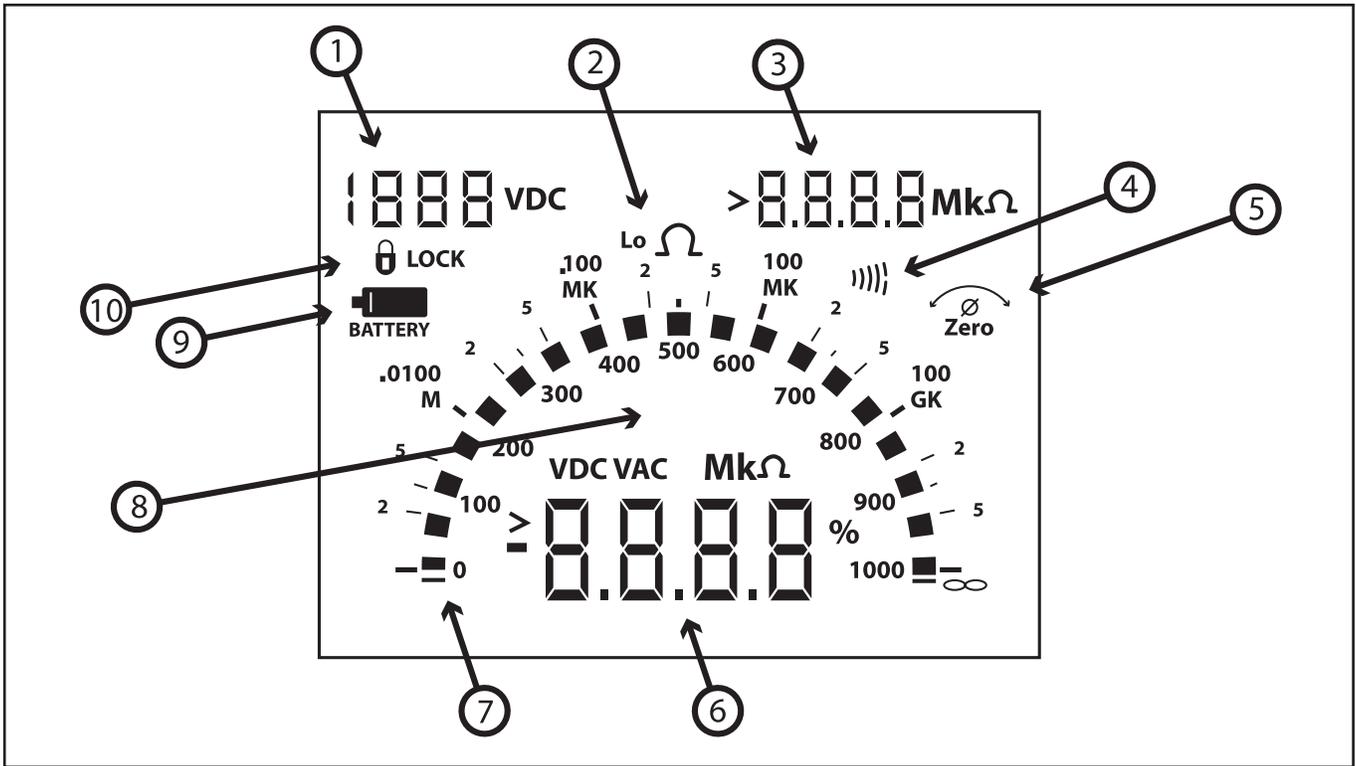
Multímetro y Megóhmetro

Escribir al interior de los paréntesis el número que le corresponde a cada componente del micrómetro de la figura

- () Conector en miliamperio



Según la figura que se muestra a continuación describa los siguientes indicadores de la pantalla



- 1.
- 2.
- 7.
- 8.

Explique claramente cómo medir la resistencia del aislamiento

Sesión N° 22 - Reparación equipos mecánicos y electromecánicos II

Anexo 22 - Ley de ohm

Hoja de actividad N°22.1: Análisis y condición de un equipo a través de un manómetro, Vacuómetro o caudalímetros.

Análisis y condición de un equipo a través de un manómetro, Vacuómetro o caudalímetros

Anote la presión y caudal recomendado por el fabricante

Presión		Caudal	
---------	--	--------	--

Varié la presión del equipo según se indique a continuación y anote el comportamiento del este. (regule la válvula de alivio hasta lograr la presión requerida)

N°	Presión	Comportamiento
1	0 bar	
2	3 bar	
3	6 bar	
4	9 bar	

Varié el caudal del equipo según se indique a continuación y anote el comportamiento del este. (regule la válvula de flujo hasta lograr el caudal requerido requerida)

N°	Caudal	Comportamiento
1	0 %	
2	30 %	
3	50 %	

En base a la actividad realizada anteriormente, que patrones pudo identificar al modificar las variables ya mencionadas.

Según los patrones encontrados, explique qué anomalías se podrían identificar al medir con estos instrumentos

Hoja de actividad N°22.2 - Análisis y condición de un equipo eléctrico a través de multímetro y Megóhmetro

Análisis y condición de un equipo eléctrico a través de multímetro y Megóhmetro

Determinar el estado de operación de un motor eléctrico comparando las variables reales con respecto a las nominales presentadas en la placa característica. Además, realizar una inspección visual general del equipo, teniendo énfasis en elementos estructurales y de soporte (carcasa, pernos, rodamientos, eje, etc.). Para el desarrollo de esta actividad se recomienda al alumno realizar mediciones de tensión, corriente y resistencia con los instrumentos correspondientes. Además, se debe verificar el estado general del equipo

Características Técnicas

Anote los datos nominales del motor				Anote los datos de la medición	
Tensión	Corriente	Potencia	rpm	Tensión	Corriente

Anote un breve diagnóstico del estado del equipo comparando las variables reales con las nominales del motor eléctrico (considere la medición óhmica en su diagnóstico)

Anote todas las anomalías evidenciadas en la inspección y proponga una posible solución

Sesión N° 23 - Reparación equipos mecánicos y electromecánicos III

Hoja de actividad 23.1 - Orden de trabajo

Orden de trabajo

Elabore una orden de trabajo en Excel donde se explicita claramente todos los datos necesario para indicar el estado y condición del equipo, es importante que en esta se sea de autoría propia y presente una estructura de fácil lectura y entendimiento. Use como apoyo el formato mostrado a continuación

Orden de trabajo de ejemplo

N° de orden:		Fecha :	
Solicitado por:		Ejecutado por:	
Hora de inicio:		Hora de termino:	
Empresa		Área	
Lugar de instalación o trabajo			
Tipo de trabajo a realizar			
Actividad	Descripción		
Informe final de la condición del equipo			
Firma de entrega:		Firma recibe conforme	

Sesión N° 24 - Control pos reparación

Hoja de actividad N°24.1 - Análisis pos reparación del equipo

Análisis pos reparación del equipo

1. Inspeccione visualmente la condición del equipo asignado y mida sus parámetros de operación básicos tales como presión, caudal, tensión, intensidad, resistencia y aislamiento

2. Complete con estos datos la orden de trabajo que realizó en la actividad de la sesión anterior

3. Realice un análisis de estado y condición pos reparación con los parámetros rescatados y el comportamiento del equipo usando el manual del fabricante

4. Realice un informe técnico y una presentación tal cual como lo hizo en la sesión N°20
