

# Metrología Dimensional

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Mediciones Dimensionales

En general, la finalidad básica de las mediciones dimensionales es determinar, con la exactitud requerida, las magnitudes particulares de los objetos sometidos a medición (mensurandos pertenecientes a las magnitudes de longitud y ángulo plano).

Producción, garantizar y verificar la concordancia del producto con sus especificaciones de diseño.

La necesidad actual de una mayor exactitud en las mediciones procede de nuevas exigencias:

tolerancias de fabricación más estrechas,  
compactación y miniaturización de componentes y productos (p. ej., electrónica),  
equilibrio compensado entre fuerzas y tensiones,

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
-- --  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Mediciones Dimensionales

**La necesidad actual de una mayor exactitud en las mediciones procede de nuevas exigencias:**

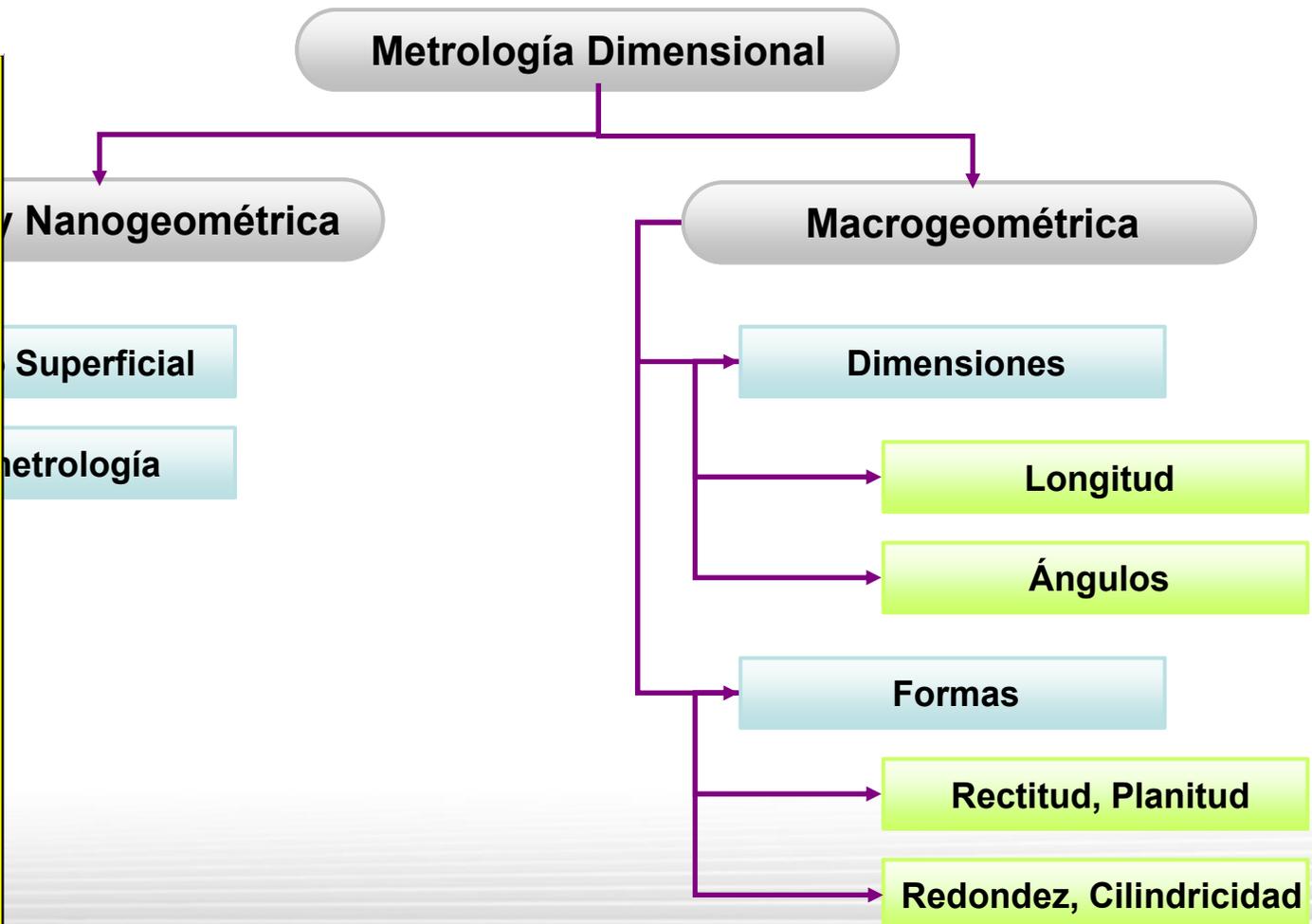
Mayor precisión operacional y mejores prestaciones en sistemas mecánicos, lo que implica tolerancias de posición, forma geométrica y rugosidad superficial más estrechas,  
Cambio de tamaño automático a altas velocidades,  
Interchangeabilidad general de piezas, componentes y repuestos (interoperabilidad),  
Fiabilidad en el funcionamiento de máquinas y fabricaciones en general.

---

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## División clásica de la Metrología Dimensional



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

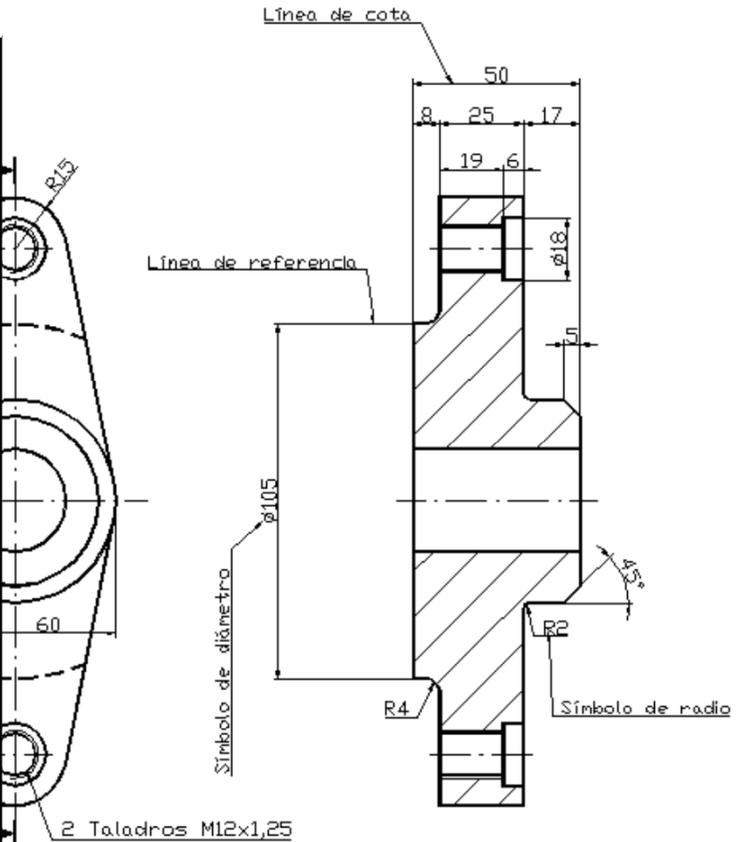
## Tolerancias

Los planos de fabricación deben incluir:

- cotas y tolerancias dimensionales
- cotas y tolerancias angulares
- tolerancias geométricas (forma y posición)
- tolerancias microgeométricas (acabado superficial)

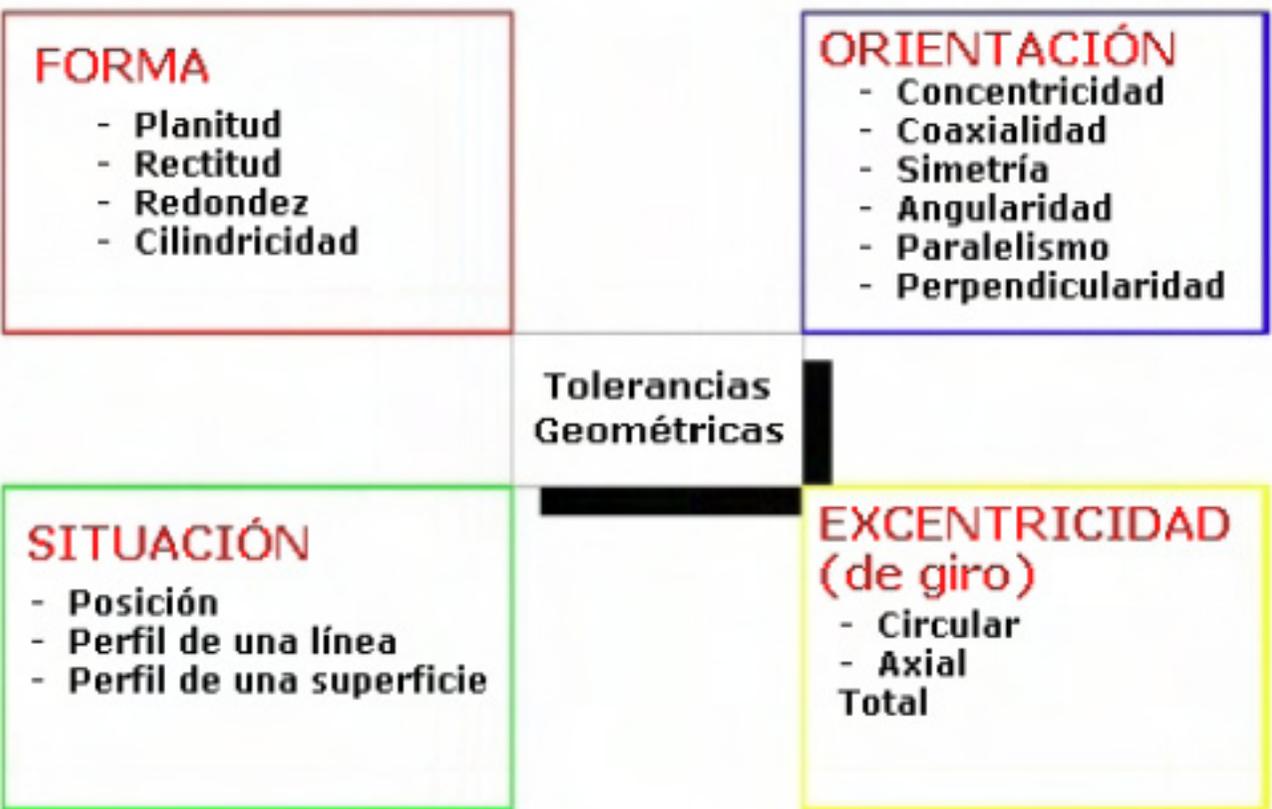
Para acotar un plano es necesario conocer bien:

- El material a emplear
- El proceso productivo
- La funcionalidad de la pieza
- Las técnicas e instrumentos de medición



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
 ---  
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Tolerancias geométricas



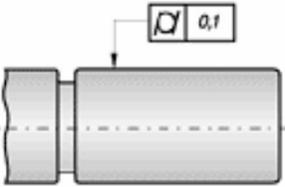
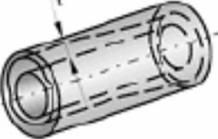
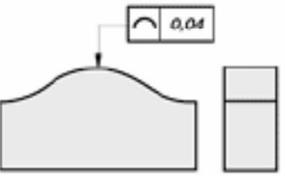
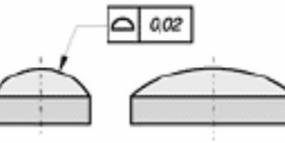
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
-- --  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Tolerancias geométricas

| Símbolos y propiedades de las tolerancias |          | Indicación en los planos y Explicación |                    |  |
|---|----------|--|--------------------|--|
|   |          | Indicación en el plano                 | Zona de tolerancia | Explicación  |
|   | Restitud |  |                    | El eje del cilindro asociado a los límites de tolerancia debe hallarse dentro de un cilindro de diámetro 0,08 mm             |
|   | Planitud |  |                    | La superficie debe estar entre dos planos paralelos separados entre sí 0,08 mm   |
|   | Redondez |  |                    | La circunferencia de cualquier sección transversal debe hallarse entre dos círculos coplanares concéntricos separados 0,1 mm |

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
 ---  
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Tolerancias geométricas

| Símbolos y propiedades de las tolerancias   | Indicación en los planos y Explicación   |  |   |
|---|--|--|---|
|   | Indicación en el plano   | Zona de tolerancia   | Explicación   |
|  <p>Cilindricidad</p>              |    |   | <p>La superficie cilíndrica debe hallarse entre dos cilindros coaxiales separados 0,1 mm</p>  |
|  <p>Perfil de una línea</p>       |   |    | <p>En cualquier sección paralela a la superficie, el perfil debe hallarse entre dos líneas que envuelven círculos de diámetro 0,04 mm, cuyos centros se sitúan en una línea de forma geométrica ideal</p> |
|  <p>Perfil de una superficie</p> |  |  <p>Esfera <math>\varnothing 1</math></p> | <p>La superficie debe hallarse entre dos superficies que envuelven esferas de diámetro 0,02 mm, cuyos centros se sitúan sobre una superficie de forma geométrica ideal</p>                                |

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
 ---  
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Imperfecciones en metrología dimensional

### Los defectos macrogeométricos

... de las máquinas-herramienta utilizadas en la fabricación, y el estado de conservación de las mismas, en el momento de la mecanización de las

... y estado de desgaste de la herramienta de mecanización.

... deformaciones elásticas de la pieza, en su fijación a la máquina.

... deformaciones debidas a dilatación térmica, tanto de la pieza como de la máquina, en función de sus respectivas temperaturas durante el proceso de mecanizado.

--

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70





## Mediciones dimensionales

Realizar una **medición**, es necesario hacer previamente un estudio

de:

- **mensurando**
- **condiciones ambientales** existentes
- **proceso** a seguir (método y procedimiento)
- **normas aplicables**, si es el caso
- **instrumentos** a emplear (características metrológicas)

El **objetivo** de una *medición* es determinar el valor del *mensurando*; esto es, el valor de la *magnitud particular* sometida a medición.

El **resultado** de una medición es solo una aproximación o estimación del valor del *mensurando*. Únicamente se halla completo cuando está acompañado de una *incertidumbre*.

El **error** de medición: Parámetro asociado al resultado de una medición, que *caracteriza* la dispersión de los valores que pueden ser razonablemente obtenidos al *mensurando*.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
 ---  
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Fuentes de incertidumbre en metrología dimensional

En la práctica existen muchas posibles fuentes de incertidumbre en una medición, entre ellas:

Definición incompleta del mensurando.

Interpretación imperfecta de la definición del mensurando.

Muestra no representativa del mensurando.

Efecto inadecuado de los efectos de las condiciones ambientales sobre la medición, o medición imperfecta de dichas condiciones ambientales.

Calibración sesgada de instrumentos analógicos por parte del operador.

Deriva del instrumento de medida.

Errores inexactos de los patrones de medida y/o de los materiales de referencia.

Errores inexactos de constantes y otros parámetros obtenidos de fuentes externas o errores introducidos en el algoritmo de tratamiento de datos.

Aproximaciones y suposiciones establecidas en el método y procedimiento de medición.

Errores sistemáticos en la repetición de las observaciones del mensurando bajo condiciones no necesariamente idénticas.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Precauciones a considerar en medidas dimensionales

se pretende medir con cierta exactitud la longitud de un objeto es necesario conocer su **temperatura**, así como el valor del **coeficiente de dilatación**.

Mediciones de gran exactitud únicamente pueden realizarse en locales que cumplan las características siguientes:

**Temperatura constante:** Los resultados de medida vienen referidos a 20 ° C, por lo que es indispensable trabajar en un local cuya temperatura sea lo más próxima posible a esta referencia.

**Ausencia de vibraciones:** Las vibraciones podrían dar lugar a desplazamientos perceptibles de las muestras bajo medición, o de ciertos órganos de las máquinas de medición, o generar un ruido que hiciera imposible la medición.

Medio higrométrico adecuado.

Libre de humedad y ausencia de polvo.

Para poder adoptar las precauciones necesarias para obtener una buena exactitud en temperatura, y para eliminar las vibraciones, la regulación del medio de humedad y el trabajo en ausencia de polvo son fáciles de conseguir.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Influencias y errores

AS:

tura: constancia, variación temporal, variación espacial

nes

d adecuada

e refracción del aire [ $n = f(t, p, hr, CO_2)$ ]

n térmica de los materiales

y ausencia de polvo

coseno

Abbe

ación adecuada

e patrones/piezas sobre apoyos inadecuados (Airy, Bessel)

ción de Hertz, debida a la fuerza de contacto

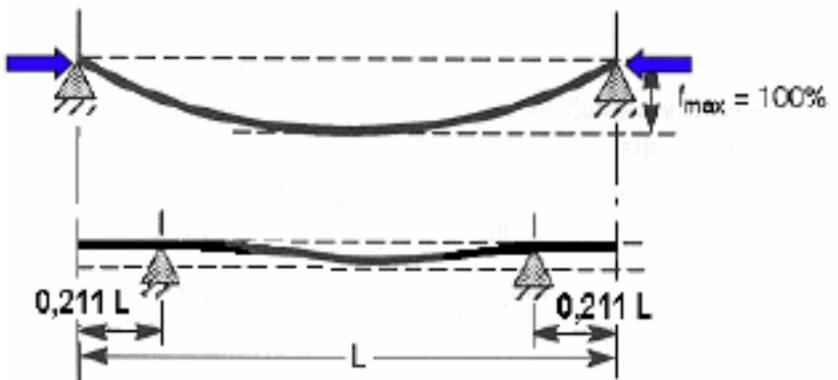
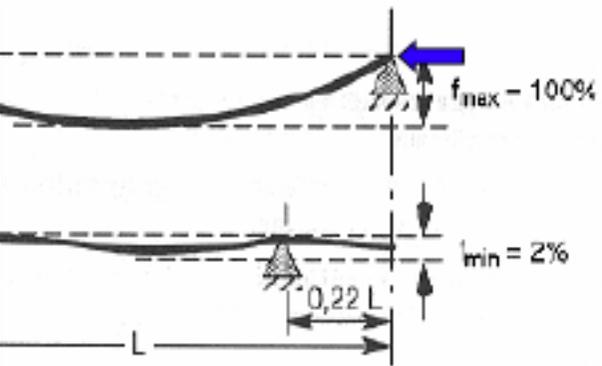
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

**Influencias y errores. Deformación de un patrón por flexión**

**Puntos de apoyo para flexión mínima (puntos de Bessel) (reglas a trazos)**

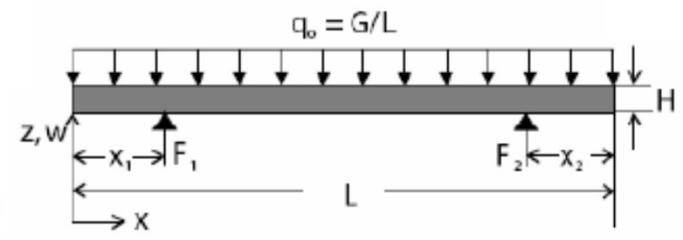


**Punto de apoyo para mantener extremos  
 y caras extremas verticales y  
 paralelas entre si  
 (puntos de Airy) (bloques patrón  
 longitudinales)**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
 ---  
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



Influencias y errores. Deformación de un patrón por flexión



Distintas posiciones de los apoyos de una regla

| Descripción   | Ecuación   | Posición relativa del apoyo $u_s = x_s/L$   |
|---|--|---|
| Momento en los extremos igual a momento en el centro                | $M(L) = M(0) = -M(L/2)$  | $\frac{\sqrt{2}-1}{2} \cong 0.2071$   |
| Ángulo nulo en los extremos (puntos de Airy)                        | $\varphi = \left[ \frac{dw}{dx} \right]_{x=0,L} = 0$   | $\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{6} \cong 0.2113$   |
| Flecha nula en los extremos   | $w(0) = w(L) = 0$  | $2 \left\{ \sqrt{6} \cos \left[ \frac{1}{3} \left( \pi + \arctan \left( \frac{\sqrt{23}}{29} \right) \right) \right] - 1 \right\} \cong 0.2142$ |
| Se anulan las variaciones del coeficiente de la regla (pendiente b) | $\Delta b = 0$   | $\frac{1}{2} (1 - \sqrt{3(1 - 2\sqrt{5}/5)}) \cong 0.2186$  |
| El error proyectado resulta minimizado (puntos de Bessel)           | $\frac{d}{du_s} \left[ \int_0^L \frac{1}{2} \left( \frac{dw(x, u_s)}{dx} \right)^2 dx \right] = 0$ | $-\frac{9}{2} + \frac{1}{2}z - \frac{1}{2}(265 - z^2 - 1650/z)^{1/2} \cong 0.2203$  |
| Flecha en los extremos igual a flecha en el centro                  | $w(L/2) = w(0)$  | $\cos \left[ \frac{1}{3} \left( \pi + \arctan \left( \frac{\sqrt{39}}{5} \right) \right) \right] \cong 0.2231$                                  |
| Flecha nula en el centro  | $w(L/2) = 0$   | $\frac{1}{2}(\sqrt{30} - 5) \cong 0.2386$   |

$$= \left[ \frac{265}{3} + \frac{2\sqrt{295}}{3} \cos \left\{ \frac{1}{3} \arctan \left[ \frac{9\sqrt{9831/5}}{71} \right] \right\} \right]^{1/2}$$

Metrologia 46 (2009) 187-195,  
Influence of sample support on measuring line scales,  
R Köning, B Przebierala, C Weichert, J Flügge, H Bosse

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



## Influencias y errores. Índice de refracción del aire

$$\left[ + \frac{2333983}{130 - \left(\frac{1}{\lambda_0}\right)^2} + \frac{15518}{38,9 - \left(\frac{1}{\lambda_0}\right)^2} \right] \cdot \frac{p}{93214,60} \cdot \left( \frac{1 + 10^{-8} \cdot (0,5953 - 0,009876 \cdot t) \cdot p}{1 + 0,0036610 \cdot t} \right) \cdot 10^{-8}$$

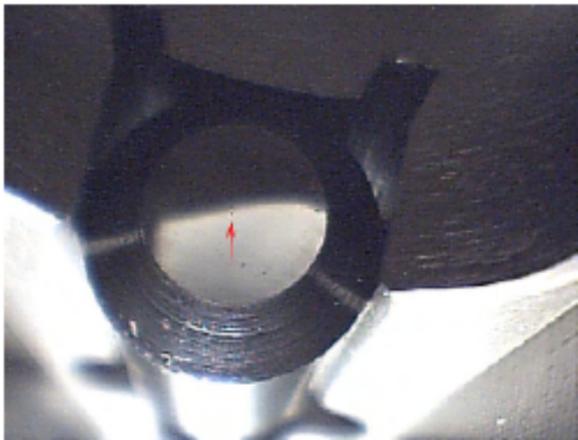
$$10^{-5} \cdot (273,15+t)^2 - 1,9121316 \cdot 10^{-2} \cdot (273,15+t) + 33,93711047 + \frac{-6,3431645 \cdot 10^3}{(273,15+t)} \cdot \left( 3,8020 - 0,0384 \cdot \left(\frac{1}{\lambda_0}\right)^2 \right) \cdot 10^{-10}$$

...

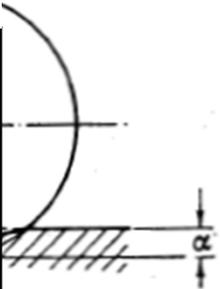
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

**ncias y errores. Deformación de hertz por fuerza de contacto**



| Bloque patrón a calibrar | Bloque patrón de referencia |           |          |
|--------------------------|-----------------------------|-----------|----------|
|                          | Acero                       | Carburo   | Ceramica |
| Acero                    | -                           | + 0,07 μm | - 0,03μm |
| Carburo                  | - 0,07 μm                   | -         | ☆        |
| Ceramica                 | + 0,03 μm                   | ☆         | -        |

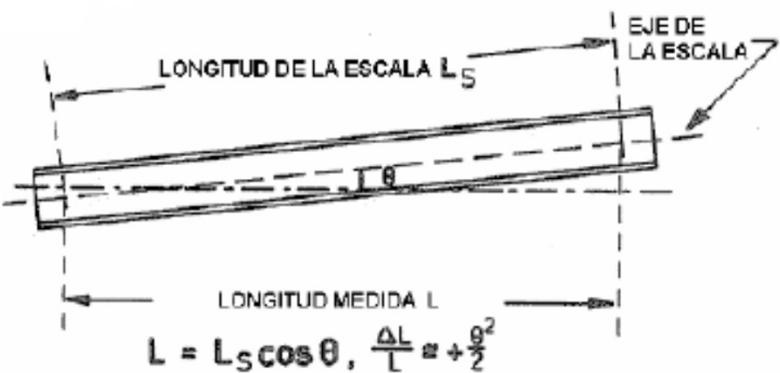
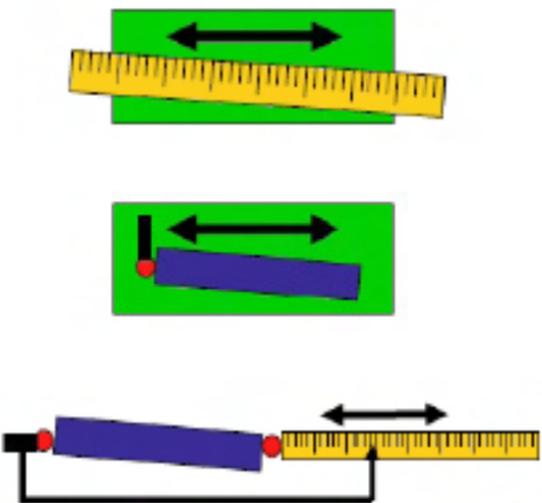


$$P^{\frac{2}{3}} \cdot \left( \frac{1-\sigma_1^2}{\pi E_1} + \frac{1-\sigma_2^2}{\pi E_2} \right)^{\frac{2}{3}} \cdot \left( \frac{1}{D} \right)^{\frac{1}{3}}$$

de palpado  
 ades elásticas de loa materiales  
 o punta del palpador

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
 ---  
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Influencias y errores. Error de coseno



... paralela al movimiento

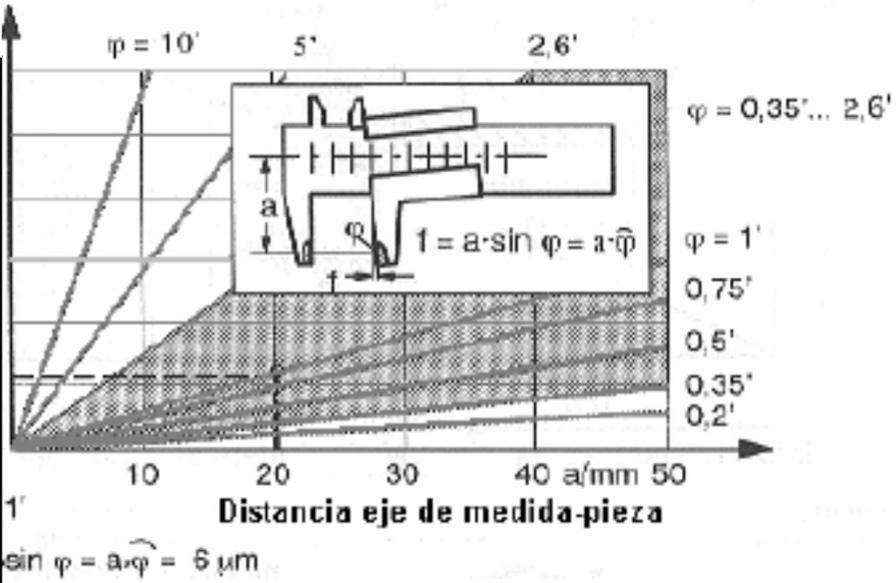
... paralela al movimiento

... paralela a la escala

$$L(1 - \cos \alpha) = \frac{1}{2} \alpha^2 L$$

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
 ---  
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

**Influencias y errores. Error de abbe**

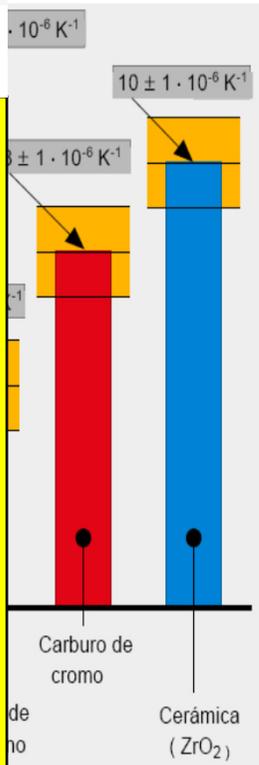


$$e_{abbe} = a \cdot \text{sen} \varphi$$

**or de Abbe en un calibre pie de rey**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
 ---  
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Influencias y errores. Dilatación térmica



$$\Delta L = L \cdot \alpha \cdot (T - 20)$$

del mensurando

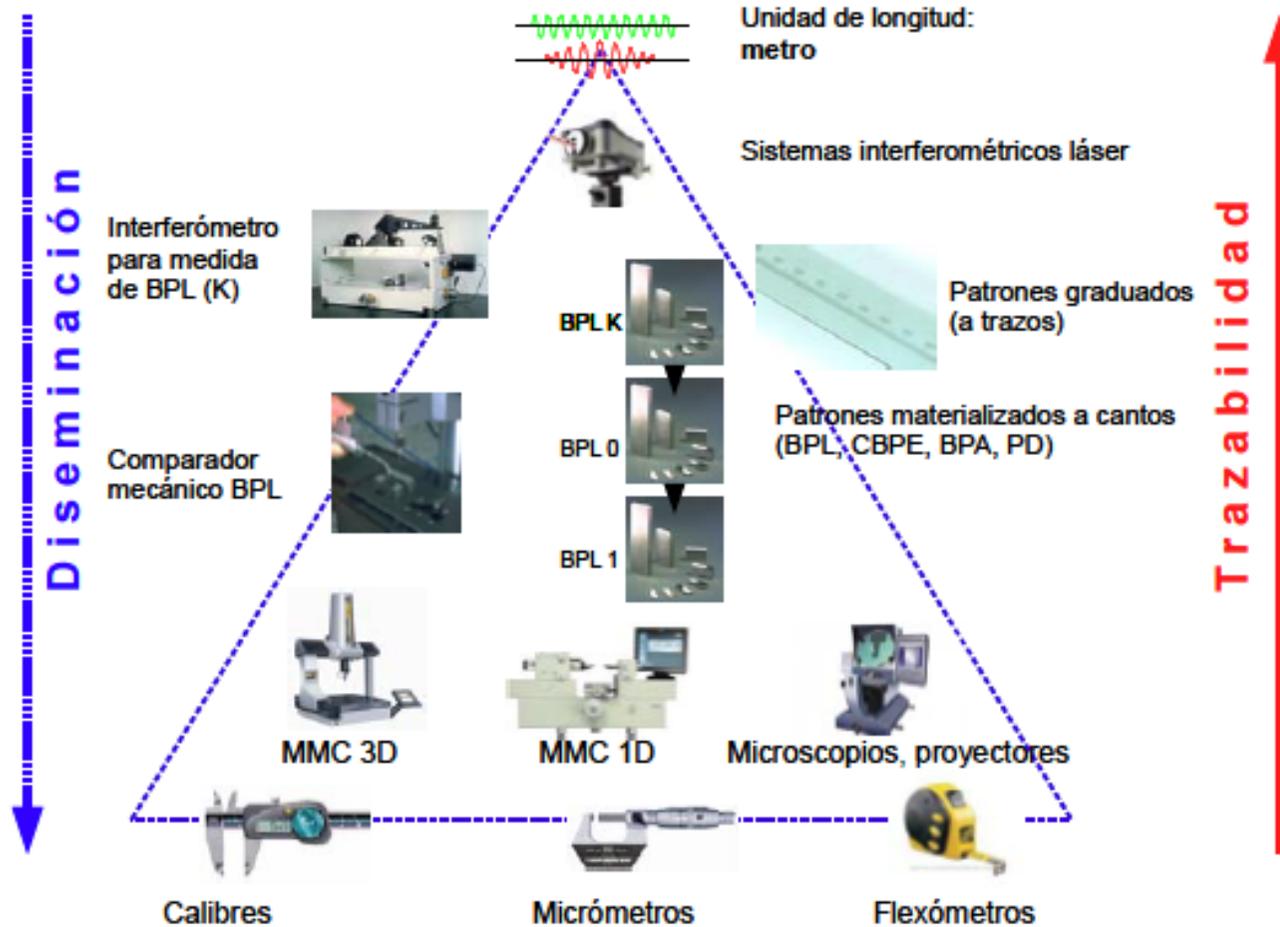
dilatación térmica del mensurando

del mensurando

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Trazabilidad de los instrumentos de metrología dimensional

Esquema de Trazabilidad / Diseminación de la unidad de longitud: metro



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Definición

f  
r proporcionado por un **instrumento** o **sistema de medida**

**A 1:** La indicación puede presentarse en forma visual o acústica, o transferirse a otro dispositivo. Frecuentemente viene dada por la posición de una manecilla en un cuadrante para salidas analógicas, por un número visualizado para salidas digitales, por un código para salidas codificadas, o por el valor indicado para el caso de **medidas materializadas**.

**A 2:** La indicación y el valor de la **magnitud** medida correspondiente necesariamente valores de magnitudes de la misma **naturaleza**.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Características metroológicas destacables

d de un sistema de medida, f

, f

ente entre la variación de una **indicación** de un **sistema de medida** y  
correspondiente del **valor** de la **magnitud** medida

A 1: La sensibilidad puede depender del valor de la magnitud medida.

A 2: La variación del valor de la magnitud medida debe ser grande en  
n con la **resolución**.

A 3: Es la pendiente de la curva de calibración. Si es una recta, la  
bilidad es constante. Ej. coef. de sensibilidad: 10 mV/mm.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Características metrológicas destacables

f  
una variación de la **magnitud** medida que da lugar a una variación de la **indicación** correspondiente

A: La resolución puede depender, por ejemplo, del ruido (interno o externo) o de la fricción. También puede depender del **valor** de la magnitud

--

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Características metrológicas destacables

de un instrumento de medida, f

f

iedad de un **instrumento de medida** por la que éste conserva sus características metrológicas a lo largo del tiempo

A: La estabilidad puede expresarse cuantitativamente de varias

MPLO 1: Mediante un intervalo de tiempo en el curso del cual una ca metrológica varía una cantidad determinada.

MPLO 2: Por la variación de una propiedad en un intervalo de tiempo

p.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

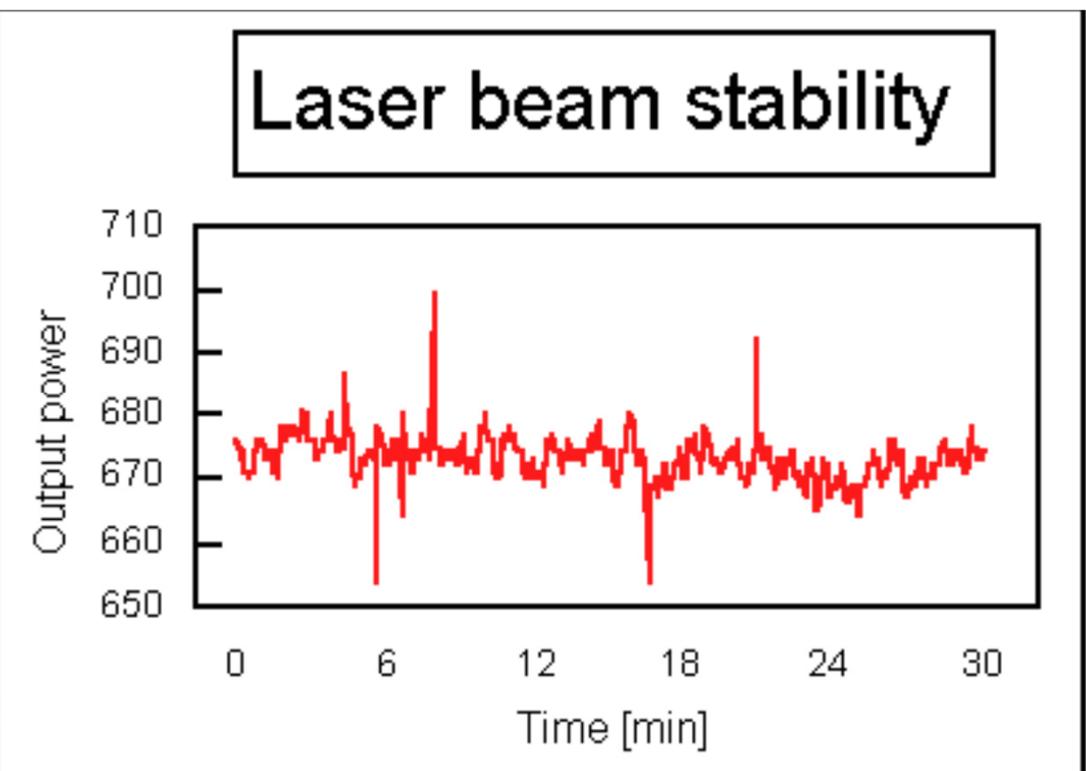
--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Características metroológicas destacables

de un instrumento de medida, f

f



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Características metrológicas destacables

Instrumental, f

Deriva instrumental: Variación continua o incremental de una **indicación** a lo largo del tiempo, por variaciones de las características metrológicas de un **instrumento de medida**.

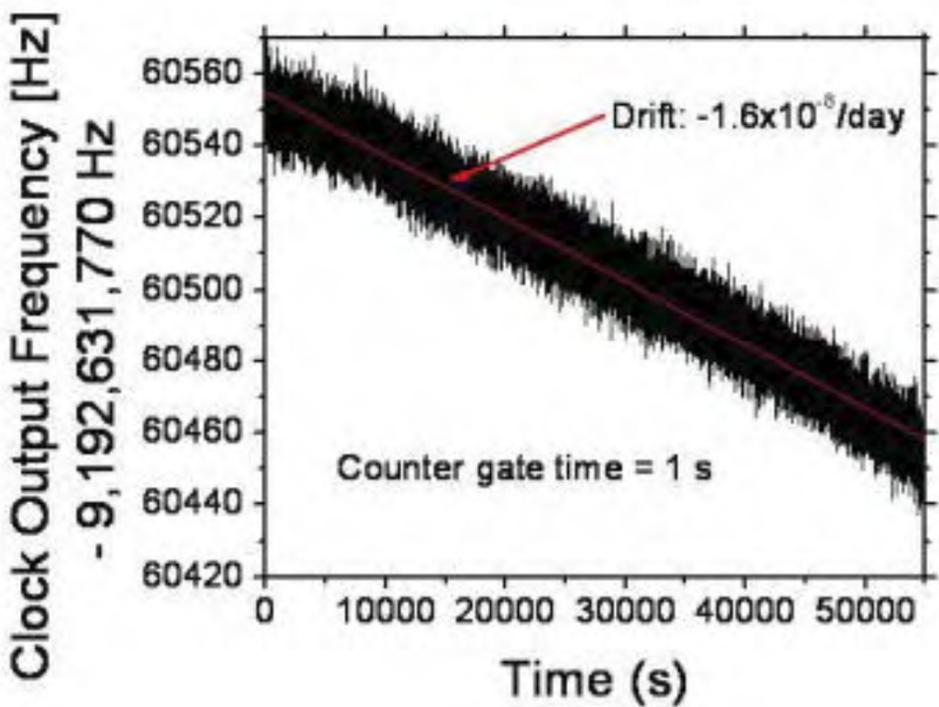
Ejemplo: La deriva instrumental no se debe a una variación de la **magnitud de influencia** sino a una variación de una **magnitud de influencia** identificada.

--

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Características metroológicas destacables



umental, f

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Características metrológicas destacables

Instrumental, f

Deriva instrumental: Es la derivación continua o incremental de una **indicación** a lo largo del tiempo, por variaciones de las características metrológicas de un **instrumento de**

Definición A: La deriva instrumental no se debe a una variación de la **magnitud** medida, sino a una variación de una **magnitud de influencia** identificada.

--

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Características metroológicas destacables

respuesta a un escalón, m

Intervalo de tiempo comprendido entre el instante en que un **valor de la** entrada de un **instrumento o sistema de medida** sufre un cambio de dos valores constantes especificados, y el instante en que la correspondiente se mantiene entre dos límites especificados, y su valor final en régimen estacionario

--

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Características metroológicas destacables

e medida, f

imidad entre un **valor medido** y un **valor verdadero** de un

lo

A 1: El concepto “exactitud de medida” no es una **magnitud** y no se cuantifica numéricamente. Se dice que una **medición** es más exacta cuanto más pequeño es el **error de medida**.

A 2: El término “exactitud de medida” no debe utilizarse en lugar de **precisión de medida**, al igual que el término “precisión de medida” tampoco debe utilizarse en lugar de “exactitud de medida”, ya que esta última incluye ambos conceptos.

A 3: La exactitud de medida se interpreta a veces como la proximidad entre los valores medidos atribuidos al mensurando.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Características metroológicas destacables

de medida,  $f$

homogeneidad entre las **indicaciones** o los **valores medidos** obtenidos en mediciones repetidas de un mismo objeto, o de objetos similares, bajo condiciones especificadas

A1: Es habitual que la precisión de una medida se exprese habitualmente mediante medidas de dispersión tales como la desviación típica, o el coeficiente de variación bajo las condiciones especificadas.

A2: Las “condiciones especificadas” pueden ser **condiciones de exactitud**, **condiciones de precisión intermedia**, o **condiciones de exactitud intermedia** (véase la norma ISO 5725-1:1994).

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Características metrológicas destacables

de medida, f

A 3: La precisión se utiliza para definir la **repetibilidad de medida**, la **intermedia** y la **reproducibilidad**.

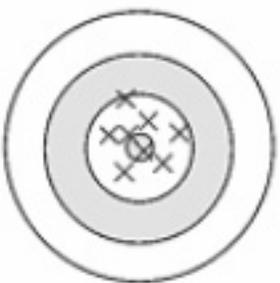
A 4: Con frecuencia, “precisión de medida” se utiliza, erróneamente, **exactitud de medida**.

--

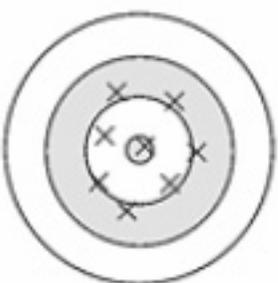
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

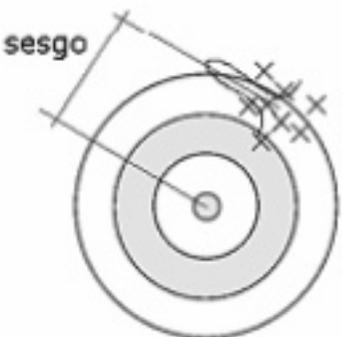
## Características metrológicas destacables



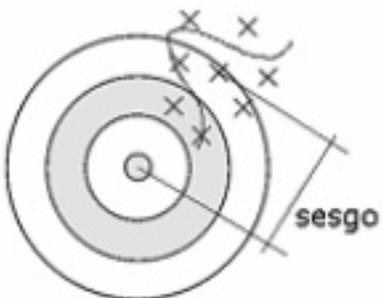
**1** Exacto y preciso



**2** Exacto pero no preciso



**3** Preciso pero no exacto



**4** Ni preciso ni exacto

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Características metroológicas destacables

medida, m

estimado de un **error sistemático**

--

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Características metroológicas destacables

**erístico de medida, m**

**erístico, m**

ponente del **error de medida** que, en **mediciones** repetidas, constante o varía de manera predecible

**A 1:** El **valor de referencia** para un error sistemático es un **valor** un **valor medido** de un **patrón** cuya **incertidumbre de medida** es e, o un **valor convencional** de una magnitud.

**A 2:** El error sistemático y sus causas pueden ser conocidas o no. pensar un error sistemático conocido puede aplicarse una **corrección**.

**A 3:** El error sistemático es igual a la diferencia entre el error de **error aleatorio**.

--

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Características metroológicas destacables

**error aleatorio de medida, m**

**error aleatorio, m**

Componente del **error de medida** que, en **mediciones** repetidas, varía de forma impredecible

**A1:** El **valor de referencia** para un error aleatorio es la media que se obtiene de un número infinito de mediciones repetidas del mismo **mensurando**.

**A2:** Los errores aleatorios de un conjunto de mediciones repetidas siguen una distribución normal con media nula y una varianza que puede representarse por su esperanza matemática, que es nula, y por su varianza.

**A3:** El error aleatorio es igual a la diferencia entre el error de medida y el error sistemático

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70