

## TIPOS DE TOLERANCIAS GEOMÉTRICAS

	Tipo de tolerancia	Características	Símbolo	
Elementos simples (Sin referencia)	<b><u>De forma</u></b>	Rectitud	—	
		Planitud		
		Redondez		
		Cilindricidad		
		Elementos simples o asociados	Forma de una línea	
			Forma de una superficie	
Elementos asociados. (Con referencia)	<b>- Orientación</b>	Paralelismo	//	
		Perpendicularidad		
		Inclinación		
	<b>- Situación</b>	Posición (con o sin referencia)		
		Concentricidad /Coaxialidad		
		Simetría (Plano)		
	<b>- Alabeo Oscilación</b>	Alabeo Radial.		
		Alabeo Axial.		

Descripción	Símbolo
Indicación del elemento de tolerancia	
Indicación de la referencia	

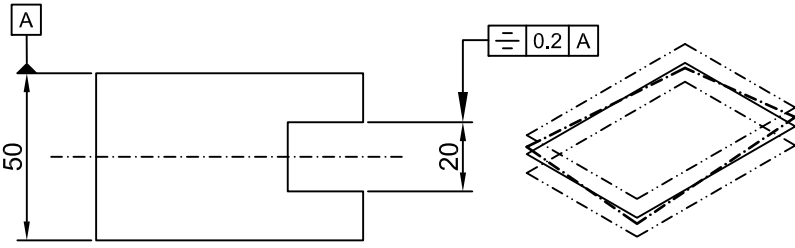
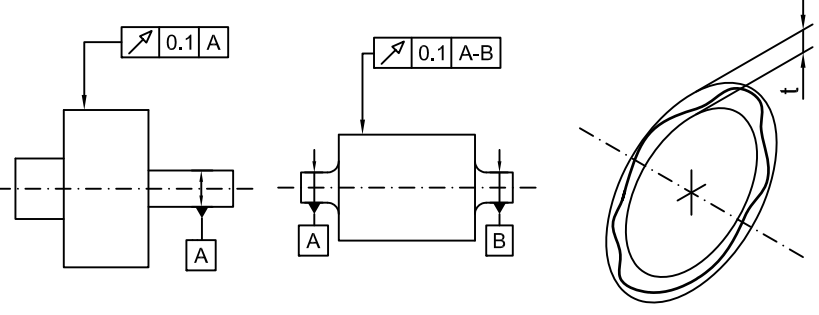
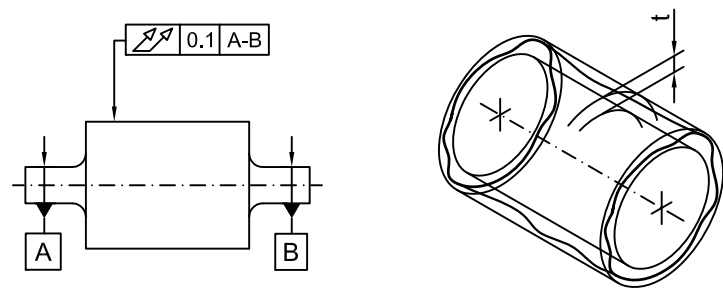
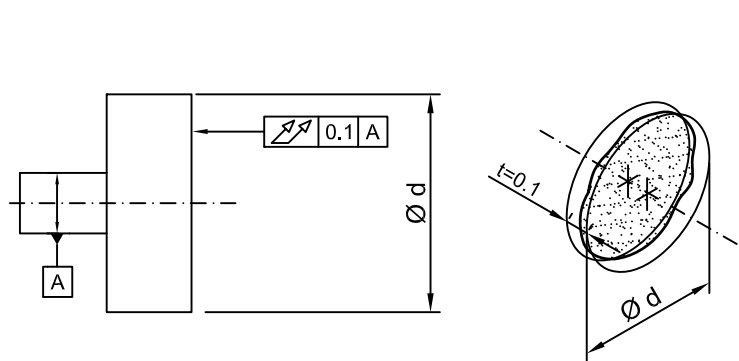
# Tolerancias de Forma

Rectitud		<p>Una línea contenida en la superficie superior paralela al plano de proyección sobre el que se da la inclinación, debe estar contenida entre dos líneas paralelas distantes en <math>t=0.1</math> (<math>d</math> es cualquier distancia).</p>
		<p>Cualquier generatriz del cilindro ha de estar comprendida entre dos rectas // separadas entre sí 0.06 mm</p>
		<p>El eje del cilindro ha de estar comprendido en una zona cilíndrica de diámetro 0.06 mm</p>
Planicidad		<p>La superficie debe estar comprendida entre dos planos // separados entre sí, 0.06 mm</p>
Redondez		<p>El contorno del cono debe estar comprendido entre dos circunferencias separadas entre sí 0.06 mm</p>
Cilindricidad		<p>La superficie considerada debe estar comprendida entre dos cilindros coaxiales separados entre sí 0.07 mm.</p>
Forma de una línea cualquiera		<p>La línea debe estar comprendida entre dos líneas envolventes de círculos de diámetro <math>t=0.05</math> cuyos centros están situados sobre una línea con la forma geométrica teórica.</p>
Forma de una superficie cualquiera		<p>La superficie debe estar comprendida entre dos superficies envolventes de esferas de diámetro <math>t=0.2</math> cuyos centros están situados sobre una superficie con la forma geométrica correcta.</p>

# Tolerancias de Posición

<p>Paralelismo</p>		<p>El eje superior debe estar comprendido entre dos rectas separadas entre sí 0.2 mm. //al eje inferior A.</p>
<p>Perpendicularidad</p>		<p>El eje del cilindro debe estar comprendido en una zona cilíndrica de 0.2 mm. de diámetro perpendicular a la superficie A.</p>
<p>Inclinación</p>		<p>La superficie inclinada debe estar comprendida entre dos planos // entre sí, separados 0.1 mm, e inclinados 30° respecto al plano A.</p>
<p>Posición</p>		<p>El eje de cada taladro debe estar situado dentro de un cilindro de diámetro igual a la tolerancia (0.1) estando el eje de dicho cilindro en las posiciones teóricamente exactas.</p>
<p>Concentricidad Coaxialidad</p>		<p>El eje del cilindro menor es coaxial respecto al eje de referencia (del cilindro mayor) y debe estar dentro de un cilindro de diámetro <math>t=0.2</math> cuyo eje coincide con la referencia.</p>

# Tolerancias de Posición

Simetría		<p>El plano de simetría de la ranura debe estar contenido entre dos planos paralelos separados 0.2 mm y colocados simétricamente respecto al plano de simetría indicado por la referencia A</p>
Alabeo Oscilación circular (radial)		<p>La tolerancia de oscilación radial no debe sobrepasar más de 0,1 mm en cualquier plano de medición, durante una vuelta completa, alrededor del eje de referencia A o A-B.</p>
Alabeo Oscilación Total (radial)		<p>La tolerancia de oscilación total radial no debe sobrepasar más de 0,1 mm, en cualquier punto de la superficie especificada, durante varias revoluciones alrededor del eje de referencia A-B, y con movimiento axial relativo entre la pieza y el instrumento de medida.</p>
Alabeo Oscilación Total (axial)		<p>La superficie extraída (real) debe estar contenida entre dos planos paralelos distantes en <math>t=0,1</math> que son perpendiculares al eje de referencia A</p>

## TOLERANCIAS GEOMÉTRICAS GENERALES.

De acuerdo con la norma UNE-EN\_22768-2:1994 (ISO 2768-2:1989) sobre "Tolerancias para cotas geométricas sin indicación individual de tolerancia", los elementos o componentes de un conjunto deben estar correctamente dimensionados y definidos geoméricamente (forma, orientación y posición), para ello en los planos se definen las tolerancias y especificaciones necesarias, principalmente las funcionales.

Para garantizar que todas las dimensiones y geométricas de cada componente quedan definidos y no sólo las funcionales u otras medidas consideradas básicas y para que en el taller o en el servicio de control no tengan que realizarse interpretaciones propias, se definen tres clases de tolerancia básicas: Fina (H), Media (K), Grosera (L), con lo cual se asegura que la definición del componente sea correcta y completa.

Estas tolerancias se aplican a los elementos que no son objeto de una tolerancia geométrica individual.

Las tolerancias geométricas generales abarcan todas las tolerancias geométricas excepto las de cilindridad, forma de una línea o superficie cualquiera, inclinación, coaxialidad, posición y oscilación total.

La forma de indicar la tolerancia general en el dibujo, es en el cajetín o bien junto a él, escribiendo la norma y la designación de la calidad seleccionada: H, K, L. Por ejemplo: **ISO 2768-mK**. Lo cual significa que se ha seleccionado una tolerancia general dimensional **m** y geométrica **K**.

Si la pieza fabricada, no cumple con la tolerancia general, no debe rechazarse, salvo que se indique específicamente o no sea apta funcionalmente.

### 1. Tolerancias para elementos aislados:

#### Rectitud y planitud:

Tabla 1: Tolerancias generales de rectitud y planitud.

Clase de tolerancia	TOLERANCIAS DE RECTITUD Y PLANITUD					
	Se toma la longitud más significativa (más larga o Ø) (mm)					
	L≤10	10>L≤30	30>L≤100	100>L≤300	300>L≤1000	1000>L≤3000
H	0,02	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4
K	0,05	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8
L	0,1	0,2	0,4	0,8	1,2	1,6

Redondez: La tolerancia general de redondez es igual, numéricamente, a la tolerancia del diámetro, debiendo ser como máximo el de la tolerancia de oscilación circular radial (tabla 4)

Cilindridad: (No se indican). Este defecto incluye tres componentes: redondez, rectitud y paralelismo entre generatrices opuestas. Si la tolerancia de alguna de ellas ha de ser más estricta, se ha de especificar individualmente.

## 2. Tolerancias para elementos asociados:

Paralelismo: Se aplican los valores de la tabla 1 de tolerancias generales de rectitud y planitud.

Perpendicularidad:

Tabla 2: Tolerancia general de perpendicularidad.

Clase de tolerancia	TOLERANCIAS DE PERPENDICULARIDAD El lado más corto (mm)			
	$L \leq 100$	$100 > L \leq 300$	$300 > L \leq 1000$	$1000 > L \leq 3000$
H	0,2	0,3	0,4	0,5
K	0,4	0,6	0,8	1,0
L	0,6	1,0	1,5	2,0

Simetría:

Tabla 3: Tolerancias generales simetría.

Clase de tolerancia	TOLERANCIAS DE SIMETRÍA El lado más largo (mm)			
	$L \leq 100$	$100 > L \leq 300$	$300 > L \leq 1000$	$1000 > L \leq 3000$
H	0,5			
K	0,6		0,8	1,0
L	0,6	1,0	1,5	2,0

Coaxialidad: (No se indican). Debe ser como máximo el de la tolerancia de oscilación circular radial (tabla 4).

Oscilación circular: Este defecto se compone del de coaxialidad y del de redondez. Los valores son los de la tabla 4.

Tabla 4: Tolerancias generales de oscilación.

Clase de tolerancia	TOLERANCIAS DE OSCILACIÓN CIRCULAR (mm).
H	0,1
K	0,2
L	0,5