

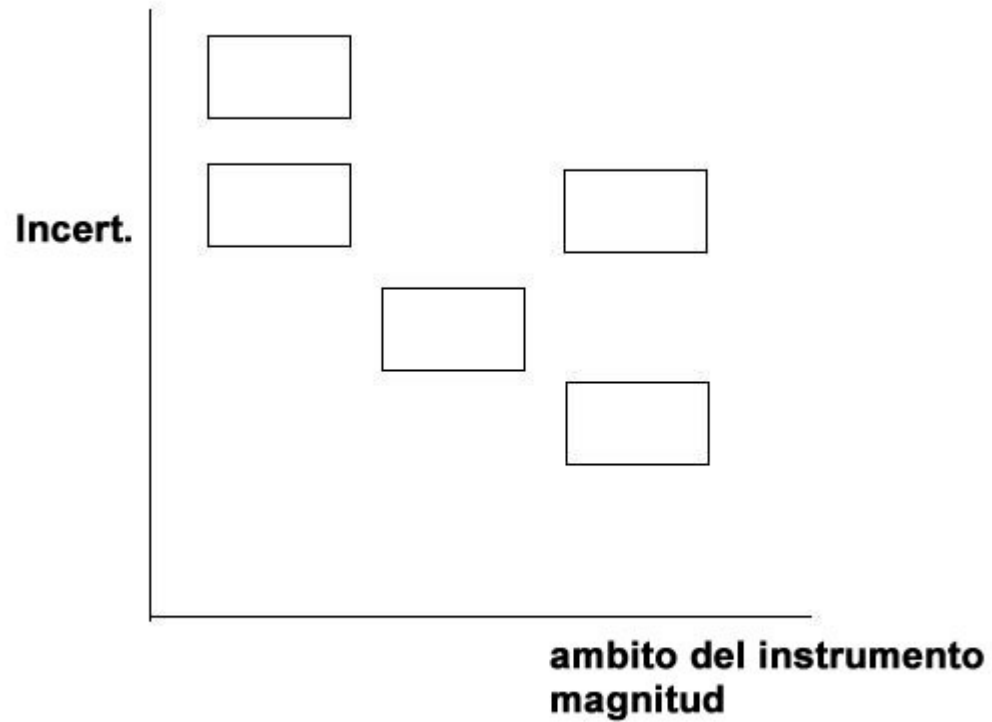
# 1. Ficha de inventario

Laboratorio ..... INVENTARIO							
Hoja ..... de .....							
N°	Denominación	Calibración externa			Calibración interna		
		Laboratorio de referencia	Intervalo de calibración (meses)	Incertidumbre	N° de procedimiento	Intervalo de calibración (meses)	Incertidumbre

## 2. Ficha de vida

Equipo:	
Marca:	Modelo:
Nº serie:	Identificación: 243 / 16
Fecha adquisición:	Fecha puesta en servicio:
Estado de recepción:	Ubicación:
Vendedor:	
Magnitud de medida:	
Rango de medida:	Resolución:
<i>ACCESORIOS:</i>	
<i>OBSERVACIONES. HISTORIAL.</i>	

### 3. Diagrama de niveles



## 4. Certificado de calibración

Nombre de la entidad		Certificado N°:..... Hoja N°:.....						
<div data-bbox="483 385 1406 825" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 20px auto; width: 80%;"><p><b>Denominación:</b> Bloques patrón</p><p><b>Designación:</b></p><p><b>Marca:</b></p><p><b>Modelo:</b></p><p><b>N° serie:</b></p><p><b>N° de bloques:</b></p><p><b>Material:</b> Acero</p><p><b>Clase de precisión:</b> I</p></div> <p data-bbox="685 882 1226 913" style="text-align: center;"><b>Medios empleados en la Calibración</b></p> <table data-bbox="511 953 1226 1049" style="width: 100%;"><tr><td>Bloques patrón grado 0</td><td>Select</td><td>Ref:</td></tr><tr><td>Comparador electrónico</td><td>Tesa</td><td>Ref:</td></tr></table> <p data-bbox="763 1106 1149 1139" style="text-align: center;"><b>Condiciones ambientales</b></p> <p data-bbox="647 1182 1246 1220">Temperatura: 20±0.5° C</p> <p data-bbox="647 1270 1255 1306"><b>Procedimiento de Calibración:</b> .....</p> <p data-bbox="376 1349 569 1385"><b>Trazabilidad</b></p>			Bloques patrón grado 0	Select	Ref:	Comparador electrónico	Tesa	Ref:
Bloques patrón grado 0	Select	Ref:						
Comparador electrónico	Tesa	Ref:						

Nombre de la entidad	<b>PROCEDIMIENTOS</b> Título: Método para calibrar un pie de rey.	Código:						
		Revisión:						
		Código:						
<b>1°. Objeto.</b>								
Establecer el método que emplea la empresa..... para realizar las calibraciones internas de los pie de rey, que le permita obtener resultados adecuados y homogéneos.								
<b>2°. Campo de aplicación.</b>								
El presente procedimiento se aplica para todos los calibres pie de rey empleados en la empresa..... para controlar las medidas que puedan significar toma de decisiones y que están relacionados en la lista de "Equipos y útiles para el control de las especificaciones de los productos que fabrica la empresa....."								
En este documento se encuentran incluidos los instrumentos pie de rey con división de escala de 0,01 y 0,05 mm. y alcance de medida máximo de 250 mm.								
<b>3°. Identificación.</b>								
Estos instrumentos han de estar marcados con el siguiente código alfanumérico: M-N-X-YZ. (ver apartado 4.3. del plan de calibración que se describe en el punto 5.2. de esta Unidad de Trabajo)								
<b>4. Proceso de calibración.</b>								
<b>4.1. Relación de útiles empleados.</b>								
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bloques patrón Grado 1 Tesa, Referencia 12.456.</li> <li>Mesa de planitud o mármol.</li> </ul>								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Campo de medida</th> <th>Bloques patrón a emplear</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 a 150 mm</td> <td>10,3 - 25 - 50 - 100 mm</td> </tr> <tr> <td>0 a 250 mm</td> <td>10,3 - 25 - 50 - 100 - 150mm</td> </tr> </tbody> </table>			Campo de medida	Bloques patrón a emplear	0 a 150 mm	10,3 - 25 - 50 - 100 mm	0 a 250 mm	10,3 - 25 - 50 - 100 - 150mm
Campo de medida	Bloques patrón a emplear							
0 a 150 mm	10,3 - 25 - 50 - 100 mm							
0 a 250 mm	10,3 - 25 - 50 - 100 - 150mm							

Nombre de la entidad	<b>PROCEDIMIENTOS</b> Título: Método para calibrar un pie de rey.	Código:
		Revisión:
		Código:
<b>4.2. Condiciones ambientales.</b>		
La calibración se llevará a cabo en las condiciones ambientales siguientes: Temperatura 16 - 27°C y Humedad relativa 55 - 85%		
<b>4.3. Examen visual del instrumento y preparación.</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpiar con paño.</li> <li>Comprobar: <ul style="list-style-type: none"> <li>Aspecto general: sin golpes, sin óxidos, que no estén doblados.</li> <li>Legibilidad de las escalas.</li> <li>El buen estado de la boca y de las puntas.</li> <li>Correcto deslizamiento y buen ajuste de las partes móviles.</li> </ul> </li> </ul>		
<b>4.4. Elección de los puntos de calibración.</b>		
Se aconseja realizar la calibración no utilizando un sólo patrón, es decir, componer los patrones con el fin de que la cifra de sus valores nominales no sea siempre la misma, eligiéndose 6 puntos de medida a lo largo de la escala, de modo que: <ul style="list-style-type: none"> <li>Uno de esos valores sea 0.</li> <li>Otro valor sea el máximo de alcance del pie de rey.</li> <li>Los cuatro restantes sean más o menos equidistantes entre los dos anteriores.</li> </ul>		
Se recomienda que en las diferentes reiteraciones practicadas sobre patrón en un mismo punto, el contacto del instrumento, con las caras de medida del patrón, se realice en zonas diferentes de los palpadores.		

# 4.1 Procedimiento de calibración

Nombre de la entidad	<b>PROCEDIMIENTOS</b> Título: Método para calibrar un pie de rey.	Código:																			
		Revisión:																			
		Código:																			
<b>4.5. Recogida de datos.</b>																					
Para cada punto de calibración se efectuarán cinco medidas reiteradas. Con estos valores obtenidos en cada punto, se calculará la media aritmética y la desviación típica de las medidas realizadas, de acuerdo con las siguientes ecuaciones:																					
$\bar{X}_c = \frac{\sum X_{c(i)}}{N_c} \quad S_c^2 = \frac{\sum (X_{c(i)} - \bar{X}_c)^2}{N_c - 1}$																					
A continuación se obtiene la corrección (desviación) de calibración en cada uno de los puntos, a través de la ecuación:																					
$\Delta \bar{X}_c = X_0 - \bar{X}_c$																					
<b>4.6. Resultado de valores.</b>																					
Para que un pie de rey se considere válido, debe cumplir con los requisitos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>Ninguno de los resultados de las reiteraciones efectuadas, deberá estar más alejado de su nominal, que el valor de la desviación máxima admisible recogida en la <b>Tabla siguiente</b>.</li> </ul>																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nominal (mm)</th> <th colspan="3">DESVIACION MAXIMA ADMISIBLE</th> </tr> <tr> <th colspan="3">División de escala (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>0,1</td> <td>0,05</td> <td>0,01</td> </tr> <tr> <td>De 0 hasta 150</td> <td>0,1</td> <td>0,05</td> <td>0,01</td> </tr> <tr> <td>Más de 150 hasta 250</td> <td>0,1</td> <td>0,05</td> <td>0,02</td> </tr> </tbody> </table>			Nominal (mm)	DESVIACION MAXIMA ADMISIBLE			División de escala (mm)				0,1	0,05	0,01	De 0 hasta 150	0,1	0,05	0,01	Más de 150 hasta 250	0,1	0,05	0,02
Nominal (mm)	DESVIACION MAXIMA ADMISIBLE																				
	División de escala (mm)																				
	0,1	0,05	0,01																		
De 0 hasta 150	0,1	0,05	0,01																		
Más de 150 hasta 250	0,1	0,05	0,02																		

Nombre de la entidad	<b>PROCEDIMIENTOS</b> Título: Método para calibrar un pie de rey.	Código:																			
		Revisión:																			
		Código:																			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las desviaciones típicas obtenidas en la calibración, no deben superar los valores recogidos en la tabla siguiente.</li> </ul>																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nominal (mm)</th> <th colspan="3">VALORES MAXIMOS DE LA DESVIACION TÍPICA ADMISIBLES (mm)</th> </tr> <tr> <th colspan="3">División de escala (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>0,1</td> <td>0,05</td> <td>0,01</td> </tr> <tr> <td>De 0 hasta 150</td> <td>0,05</td> <td>0,03</td> <td>0,01</td> </tr> <tr> <td>Más de 150 hasta 250</td> <td>0,05</td> <td>0,04</td> <td>0,01</td> </tr> </tbody> </table>			Nominal (mm)	VALORES MAXIMOS DE LA DESVIACION TÍPICA ADMISIBLES (mm)			División de escala (mm)				0,1	0,05	0,01	De 0 hasta 150	0,05	0,03	0,01	Más de 150 hasta 250	0,05	0,04	0,01
Nominal (mm)	VALORES MAXIMOS DE LA DESVIACION TÍPICA ADMISIBLES (mm)																				
	División de escala (mm)																				
	0,1	0,05	0,01																		
De 0 hasta 150	0,05	0,03	0,01																		
Más de 150 hasta 250	0,05	0,04	0,01																		
<b>4.7. Cálculo de incertidumbres.</b>																					
La incertidumbre (elevada al cuadrado) de un instrumento de medida en la realización de sus medidas es:																					
$I^2 = k^2 (S_0^2 + (1/n + 1/N_c) S_c^2)$																					
Donde:																					
I : Incertidumbre de medida.																					
k : Factor de incertidumbre (2 < k < 3).																					
S <sub>0</sub> <sup>2</sup> : Varianza del patrón. ⇒ S <sub>0</sub> (Desviación Típica del patrón)																					
n : Número de iteraciones al realizar MEDIDAS con el instrumento.																					
N <sub>c</sub> : Número de iteraciones en la Calibración.																					
S <sub>c</sub> <sup>2</sup> : Estimador de la varianza en la CALIBRACIÓN.																					

Nombre de la entidad	<b>PROCEDIMIENTOS</b> Título: Método para calibrar un pie de rey.	Código:
		Revisión:
		Código:
quedando para el caso particular en que K=2, que el valor de la incertidumbre es igual a:		
$I = \sqrt{I_0^2 + 4 S_c^2 \left( \frac{1}{N_c} + \frac{1}{n} \right) + \Delta \bar{X}_c^2}$		
En la práctica, la corrección de calibración $\Delta \bar{X}_c$ , no se realiza, sino que se tiene en cuenta como un componente más de la incertidumbre, por lo que aparece en la ecuación.		
Por otra parte, esta ecuación está considerada para el caso en que la varianza de calibración y la varianza del proceso de medida, son iguales, en caso contrario habrá que tenerlo en cuenta y proceder a estimar la varianza correspondiente al proceso de medida quedando la ecuación siguiente:		
$I = \sqrt{I_0^2 + 4 \left( \frac{S_c^2}{N_c} + \frac{S_m^2}{n} \right) + \Delta \bar{X}_c^2}$		
Siendo:		
S <sub>0</sub> <sup>2</sup> : Varianza del patrón		
S <sub>c</sub> <sup>2</sup> : Varianza del instrumento de medida en la Calibración		
N <sub>c</sub> : Número de iteraciones en la Calibración		
S <sub>m</sub> <sup>2</sup> : Varianza del proceso de medida de la Pieza con el instrumento.		
n : Número de iteraciones en el proceso de Medición con el instrumento		
ΔX <sub>c</sub> <sup>2</sup> : Varianza de la corrección de calibración.		

Nombre de la entidad	<b>PROCEDIMIENTOS</b> Título: Método para calibrar un pie de rey.	Código:	
		Revisión:	
		Código:	
<b>5. Criterios de aceptación y rechazo.</b>			
Serán aceptados, todos los instrumentos que se encuentren dentro de las tolerancias admitidas, y cuya incertidumbre no haya sido superior a 0,03 mm.			
Si en algún caso, la incertidumbre fuera superior a 0,03, se procederá a repetir la calibración, y si los resultados vuelven a superar los límites admitidos, será retirado para ser sustituido o ajustado.			
<b>6. Periodo de rechazo.</b>			
Los pies de rey utilizados permanentemente a pie de máquina, y los ubicados en el laboratorio cuyo campo de medida sea 0-150 mm, se calibrarán cada 3 meses.			
El resto de pies de rey de la empresa..... objeto del presente procedimiento, se calibrarán cada 6 meses.			
<b>7. Cuadro de responsabilidades.</b>			
El Departamento de Calidad es el responsable de este método de Calibración y de su aplicación.			
<b>8. Cuadro de revisiones.</b>			
Revisiones	Descripción de la revisión	Vº Bº <sup>1</sup>	Fecha de implantación
		Normas	Firma

## 5. Etiquetas

•Código del equipo: \_\_\_\_\_

•Fecha de la calibración: \_\_\_\_\_

•Fecha de la próxima calibración: \_\_\_\_\_

•Calibrador: \_\_\_\_\_