

OBJETO.

El objeto del presente PROCESO DE CALIBRACIÓN es definir la pauta utilizada en el software CALIBRO para la calibración de reglas flexibles de trazos, que se deriva de los procesos de calibración SCI D-050, de forma que permitan obtener resultados trazables y homogéneos.

CAMPO DE APLICACIÓN.

Se trata de instrumentos portátiles para medir longitudes con baja precisión y como su propio nombre indica consisten en reglas flexibles con una escala grabada de medida; suelen ser metálicas o de tejido muy resistente y de pequeño espesor, lo que les confiere flexibilidad.

En muchos casos el origen de la escala de trazos consiste en algún tope o anilla para facilitar su contacto o sujeción, lo cual no afecta a los procesos de calibración que se describen, en los que el "enrase sobre cero" deberá entonces entenderse como enrase sobre el borde del tope o anilla que lo materializa, en lugar de sobre el trazo origen.

Las reglas de trazos flexibles que considera el presente proceso de calibración son aquellas con división de escala $E = 1$ a 10 mm, sin límites en cuanto a su campo de medida C.

PROCEDIMIENTOS DE CALIBRACIÓN

Antes de iniciar la calibración de una REGLA FLEXIBLE DE TRAZOS, debe efectuarse una inspección general de la misma, controlando especialmente que desliza suavemente en su soporte, si lo tiene, que no presenta dobleces permanentes (reglas metálicas) o rasgaduras (reglas de tejido) y la correcta legibilidad de todos los trazos de su escala.

En cualquiera de los dos procedimientos que a continuación se describen, la temperatura de la sala de medición permanecerá en el intervalo de $20 \pm 2^\circ\text{C}$ y el número mínimo de trazos N a controlar sobre la regla (además del cero) será función del campo de medida C de la misma, de acuerdo con el detalle de la tabla 1.

C(m)	N
hasta 10	10
sobre 10	C*

Tabla 1. Número mínimo N de trazos a medir en la calibración de una regla flexible de trazos.

* Si C no fuese un número exacto de metros, se tomará el valor en metros redondeando por exceso.

LA CALIBRACIÓN SOBRE BANCO DE APOYO

Se trata desde luego del método de calibración más adecuado para este tipo de instrumentos. Es necesario disponer de un banco longitudinal,

metálico o de granito, de gran longitud, que permita apoyar sobre él la regla a calibrar en toda su longitud, disponiendo de elementos para la correcta sujeción y tensión de la regla.

Sobre el banco se desliza un microscopio que permite el enrase sobre los trazos, ligado a algún patrón de medida longitudinal, como puede ser una regla patrón de trazos ó un láser de medida por desplazamientos. En este caso, la precisión del patrón resulta ser tan inferior a la división de escala de la regla calibrando (entre 100 y 1000 veces), que su incertidumbre es despreciable.

Para proceder a la calibración, una vez situada la regla sobre el banco, se efectúa el enrase sobre cero y a continuación se enrasan una serie de N trazos, normalmente equidistantes entre sí, leyendo sus posiciones X_i en el patrón ($i=1$ a N); pero es suficiente con efectuar una sola medida de calibración en cada punto ($n_c=1$), aunque es práctica común efectuar dos, a fin exclusivamente de detectar algún posible error parásito en la calibración y en este caso es también habitual realizar la segunda pasada en dirección contraria, efectuando el cero en el trazo de fondo de escala y transformando luego los resultados a lecturas desde el verdadero origen.

CALIBRACIÓN MEDIANTE BLOQUES PATRÓN LONGITUDINALES

Se trata de un método de calibración muy pobre, ante la dificultad de poder disponer del equipo descrito en el apartado anterior, muy voluminoso y caro.

La regla calibrando se extiende y sujeta en este caso sobre una mesa de planitud suficientemente grande y como patrón se emplean bloques patrón longitudinales, de cualquiera de las calidades normalizadas, aconsejándose emplear la inferior de las disponibles, pues también en este caso va a resultar despreciable la incertidumbre del patrón.

Para proceder a la calibración se efectúa normalmente el enrase de una de las caras de trabajo del bloque sobre el cero de la regla y se comprueba que la otra cara no se separa más de $E/2$ de la posición del trazo correspondiente a la longitud nominal del bloque, reiterando luego la operación sucesivamente a lo largo de la escala de la regla, situando en cada posicionamiento una cara del bloque sobre el trazo final de la regla en el posicionamiento anterior y realizando la comprobación descrita para el trazo siguiente de la regla correspondiente a un incremento igual al nominal del bloque.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN.

CALIBRACIÓN SOBRE BANCO DE APOYO

A partir de las indicaciones X_i , se calculan las correcciones de calibración ΔX_{ci} , para las N mediciones realizadas:

$$\Delta x_{ci} = x_{oi} - x_i \quad (i = 1 \text{ a } N)$$

en donde X_o son las posiciones nominales de los trazos calibrados.

CALIBRACIÓN MEDIANTE BLOQUES PATRON LONGITUDINALES .

A partir de las anotaciones efectuadas anteriormente, al comprobar en los posicionamientos sucesivos del bloque si aparece alguna diferencia superior a E/2, se procede como se indica:

Aparece alguna desviación superior a E/2

Se considera que la regla se encuentra excesivamente mal respecto de su división de escala, ya de por sí muy grande y no emite certificación, comunicándose al solicitante de la calibración este criterio y aconsejándosele la renovación de la regla.

No aparece ninguna desviación superior a E/2

No es necesario efectuar cálculo alguno de resultado, pasándose directamente a la estimación de incertidumbres.

INCERTIDUMBRES DE LOS RESULTADOS DE CALIBRACIÓN.

CALIBRACIÓN SOBRE BANCO DE APOYO

Para cada uno de los puntos de calibración, se estima una incertidumbre I_i , para $k=3$

$$I_i^2 = 9 \cdot U_{oi}^2 + \Delta x_{ci}^2 \quad (i=1 \text{ a } N)$$

en donde U_{oi} es la incertidumbre típica ($k=1$), para una medida, del equipo de calibración empleado.

Para todo el campo de medida de la regla se estima una incertidumbre I , para $k=3$.

$$I = I_{\max}$$

www.gedocal.es

Naturalmente, el valor de I así obtenido ha de redondearse por exceso al múltiplo mas cercano de la semidivisión de escala de la regla. Es práctica común en este tipo de instrumentos expresar esta incertidumbre en forma relativa al campo total de medida C , pero el certificado SCI no dejará de proporcionar en ningún caso el valor absoluto de I , siendo optativa la expresión del mismo en forma relativa.

CALIBRACIÓN MEDIANTE BLOQUES PATRÓN LONGITUDINALES

En una regla en la que todos los posicionamientos del bloque proporcionan desviaciones iguales o inferiores a E/2, puede estimarse una incertidumbre para cada punto de calibración I_i , para $k=3$:

$$I_i = \frac{E\sqrt{i}}{2}$$

Para todo el campo de medida de la regla se estima una incertidumbre I , para $k=3$:

$$I_i = \frac{E\sqrt{N}}{2}$$

Naturalmente, el valor de I así obtenido ha de redondearse al múltiplo más cercano de la semidivisión de escala de la regla. Es práctica común en este tipo de instrumentos expresar esta incertidumbre en forma relativa al campo total de medida C , pero el certificado no dejará de proporcionar en ningún caso el valor absoluto de I , siendo optativa la expresión del mismo en forma relativa.

CALIDADES

Se establecen dos calidades con carácter experimental, para las reglas flexibles de trazos de divisiones de escala 1,5,10 mm con campos de medida hasta 50 m, en función de su incertidumbre total I , para el factor $k=3$.

C (m)	Calidad	I(mm)		
		E=1mm	E=5mm	E=10mm
0-10	1	1,5	7,5	15
	2	3	15	30
10,001-20	1	2	10	20
	2	4	20	40
20,001-30	1	3	15	30
	2	6	30	60
30,001-40	1	3	15	30
	2	6	30	60
40,001-50	1	4	20	40
	2	8	40	80

Tabla 2.- Calidades de reglas flexibles de trazos

C = Campo de medida.

E = división de escala.

I = Incertidumbre de calibración para $K = 3$

www.gesdocal.es



Procedimiento de calibración de reglas flexibles de trazos is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 3.0 España License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/es/).

Based on a work at gesdocal.es.