

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
2477:1999
(ISO 3650:1998)**



**INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN
BLOQUE PATRÓN
(1^{ra} Revisión)**



MATERIAL REFERENCIAL



PRÓLOGO

La presente norma es una adopción del documento ISO 3650:1998 Geometrical Product Specifications (GPS). Length standards. Gauge blocks y sustituye totalmente a las Norma Venezolana COVENIN 2477-87; fue considerada de acuerdo a las directrices del Comité Técnico de Normalización CT14 Metrología y aprobada por FONDONORMA en la reunión del Consejo Superior W 1999-13 de fecha 14/12/1999. Participaron en la traducción de esta norma las siguientes entidades: EMESA, USB-Laboratorio "E"; SANAMET; SENORCA; SIDOR; COTESERCA; INSTRUMAC.

ÍNDICE

0	INTRODUCCIÓN.....	1
1	OBJETO.....	1
2	REFERENCIAS NORMATIVAS.....	1
3	DEFINICIONES.....	1
4	DENOMINACIÓN DE LAS SUPERFICIES.....	4
5	BASES DE MEDICIÓN, TRAZABILIDAD, CONDICIONES DE REFERENCIA.....	4
5.1	UNIDAD DE LONGITUD: EL METRO.....	4
5.2	TRAZABILIDAD DE LA LONGITUD DE UN BLOQUE PATRÓN.....	4
5.3	TEMPERATURA DE REFERENCIA Y PRESIÓN NORMALIZADA.....	5
5.4	POSICIÓN DE REFERENCIA DE UN BLOQUE PATRÓN.....	5
6	DIMENSIONES GENERALES, PROPIEDADES DEL MATERIAL, MARCADO.....	5
6.1	DIMENSIONES GENERALES.....	5
6.2	PROPIEDADES DEL MATERIAL.....	6
6.2.1	Material	6
6.2.2	Coefficiente de dilatación térmica	6
6.2.3	Dureza	6
6.2.4	Estabilidad dimensional	6
6.3	MARCADO.....	6
7	REQUISITOS METROLÓGICOS.....	7
7.1	GENERALIDADES.....	7
7.2	TOLERANCIA DE PLANITUD, T_F	7
7.2.1	Bloques patrón con longitud nominal de más de 2,5 mm	7
7.2.2	Bloques patrón de menos de 2,5 mm	7
7.3	TOLERANCIA DE LA VARIACIÓN EN LA LONGITUD, T_V	7
7.4	DESVIACIÓN LÍMITE DE LA LONGITUD NOMINAL EN CUALQUIER PUNTO T_E	7
7.5	SUPERFICIES DE MEDICIÓN.....	7
7.6	SUPERFICIES LATERALES.....	8
7.6.1	Planitud	8
7.6.2	Paralelismo	8
7.6.3	Perpendicularidad	8
7.6.4	Bordes	9
8	CALIBRACIÓN DE BLOQUES PATRÓN.....	9
8.1	GENERALIDADES.....	9
8.2	ENSAYO DE ADHERENCIA.....	9
8.3	MEDICIÓN POR INTERFEROMETRÍA.....	10
8.3.1	<i>Medición de la longitud</i>	10
8.3.2	<i>Placa auxiliar</i>	10
8.3.3	<i>Correcciones en la medición por interferometría</i>	10
8.3.4	<i>Certificado de calibración</i>	10
8.4	MEDICIÓN POR COMPARACIÓN.....	10
8.4.1	<i>Principio de medición</i>	10
8.4.2	<i>Longitud central</i>	11
8.4.3	<i>Método para determinar la longitud por comparación</i>	11
8.4.4	<i>Variación de la longitud</i>	11
8.4.5	<i>Correcciones</i>	11
8.4.6	<i>Certificado de calibración</i>	12
ANEXO A (Informativo) EJEMPLO DE UN EQUIPO PARA LA COMPARACIÓN DE BLOQUES PATRÓN ..		13
ANEXO B (Informativo) RELACIÓN CON EL MODELO DE MATRIZ GPS		14
ANEXO C (Informativo) BIBLIOGRAFÍA		15

NORMA VENEZOLANA
INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.
BLOQUE PATRÓN

COVENIN
2477:1999
(ISO 3650:1998)
(1^{ra} Revisión)

0 INTRODUCCIÓN

Esta norma, que trata de la especificación geométrica de los productos (GPS), tiene carácter de norma GPS general (véase ISO/TR 14638). Afecta al elemento 6 (Requisitos de calibración - Patrones de Calibración) de las cadenas de normas relativas a tamaño o dimensión y a distancia.

Para una información más detallada sobre la relación de la presente norma con las otras normas GPS, véase el anexo B.

Los bloques patrón son patrones de longitud que representan fracciones específicas de la unidad de longitud, el metro, del sistema internacional de unidades SI. Dependiendo del tipo de aplicación y de la calidad requerida, los bloques patrón se suministran en diversos grados. La calibración de un bloque patrón, es decir la medida del valor de la longitud en un punto específico de la cara de medición y la evaluación de la incertidumbre de la medición, es la base para la aplicación de los bloques patrón como patrones de longitud.

1 OBJETO

Esta norma especifica las características metroológicas y de diseño más importantes para los bloques patrón con una sección rectangular y una longitud nominal l_n desde 0,5 mm hasta 1 000 mm.

Las desviaciones permisibles y tolerancias son establecidas para el grado de calibración K y para los grados 0, 1 y 2 empleados para diversos propósitos de medición.

2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Venezolana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión se recomienda, a aquellos que realicen acuerdos basándose en ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente.

COVENIN 2552:1999, *Vocabulario Internacional de Términos básicos y generales en Metrología (VIM)*.

Otras Normas

ISO 1:1975, *Standard reference temperature for industrial length measurements*.

ISO 1101:¹⁾, *Geometrical Product Specifications (GPS). Geometrical tolerancing. Generalities, definitions, symbols, indication on drawings*.

ISO 6507-1:1997, *Metallic materials. Vickers hardness test. Part 1: Test method*.

ISO 14253-1:1998, *Geometrical Product Specifications (GPS). Inspection by measurement of workpieces and measuring equipment. Part 1: Decision rules for proving conformance or non-conformance with specifications*.

3 DEFINICIONES

Para los propósitos de esta norma, aplican las definiciones dadas en ISO 14253-1, COVENIN 2552 y las siguientes.

¹⁾ A ser publicada. (Revisión de la ISO 1101:1983)

3.1 bloques patrón

medida materializada de sección rectangular, hecha de un material resistente al desgaste, con un par de superficies de medición planas y paralelas entre sí, las cuales pueden ser adheridas a superficies de medición de otros bloques patrón para formar ensamblajes compuestos, o a superficies de similar acabado de placas auxiliares para mediciones de longitud.

3.2 longitud de un bloque patrón

distancia perpendicular entre cualquier punto en particular de la superficie de medición y la superficie plana de una placa auxiliar del mismo material y acabado superficial sobre la cual se ha adherido la otra superficie de medición.

Véase figura 1.

NOTAS

- 1 La longitud de un bloque patrón, l , incluye el efecto de una superficie de adherencia (véase 8.3.1)
- 2 La longitud, l , es una cantidad física consistente, con un valor numérico y una unidad de longitud (ej. metro, milímetro o micrómetro), si solo fuese indicado el valor numérico (ejemplo en tablas), la unidad debe ser dada específicamente.

3.3 Longitud central de un bloque patrón

l_c

longitud de un bloque patrón tomada en el punto central de la superficie de medición libre.

Véase figura 1

NOTA: La longitud l_c es un caso especial de la longitud l .

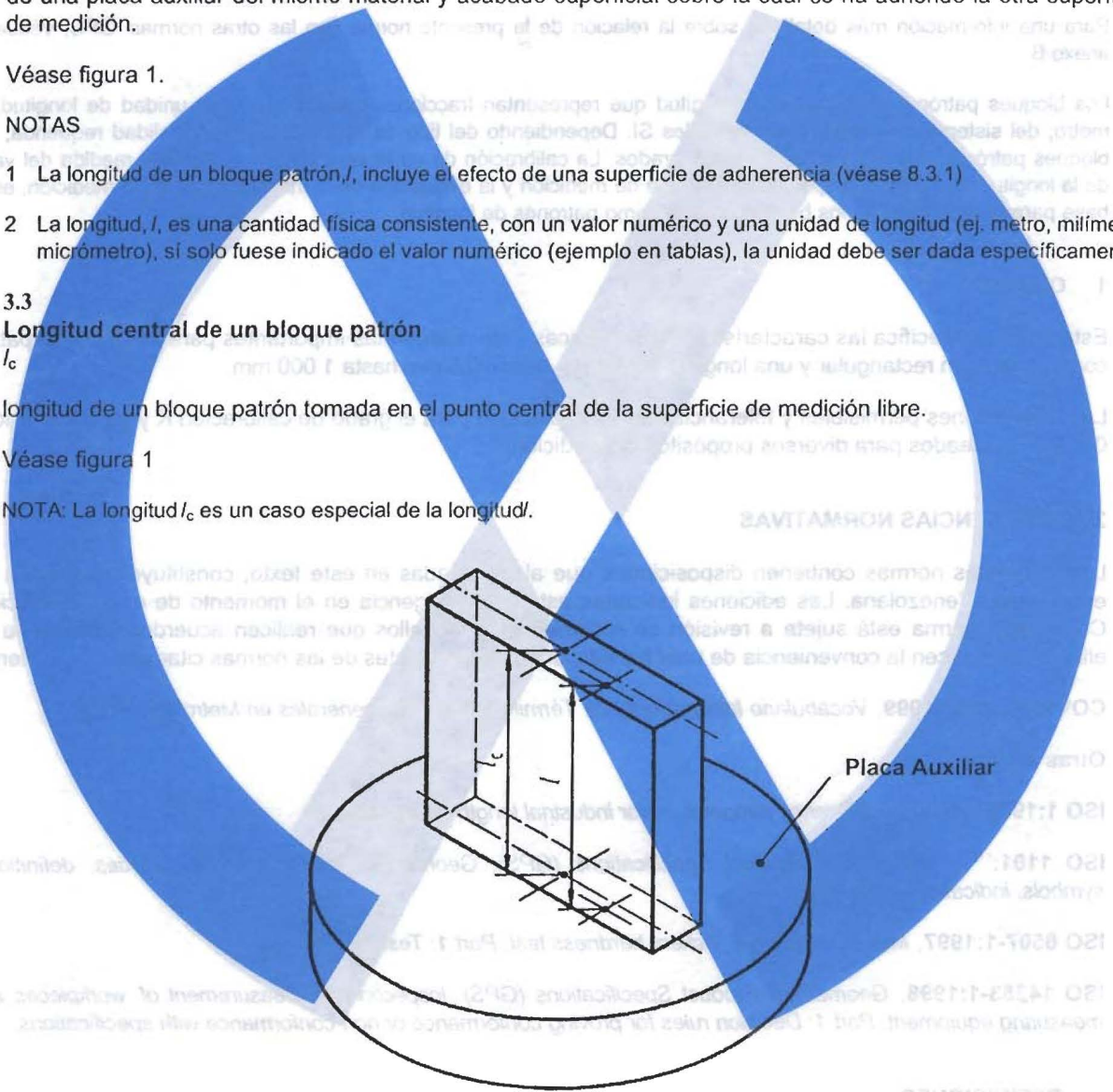


Figura 1.- Longitud central l_c y otro ejemplo de longitud l en cualquier punto de un bloque patrón adherido a la superficie plana de una placa auxiliar

3.4 desviación de la longitud en cualquier punto con respecto a la longitud nominal

e

diferencia algebraica $l - l_n$

3.5 desviación de planitud

f_d

mínima distancia entre dos planos paralelos entre los cuales se encuentran todos los puntos de la superficie de medición.

Véase figura 2.

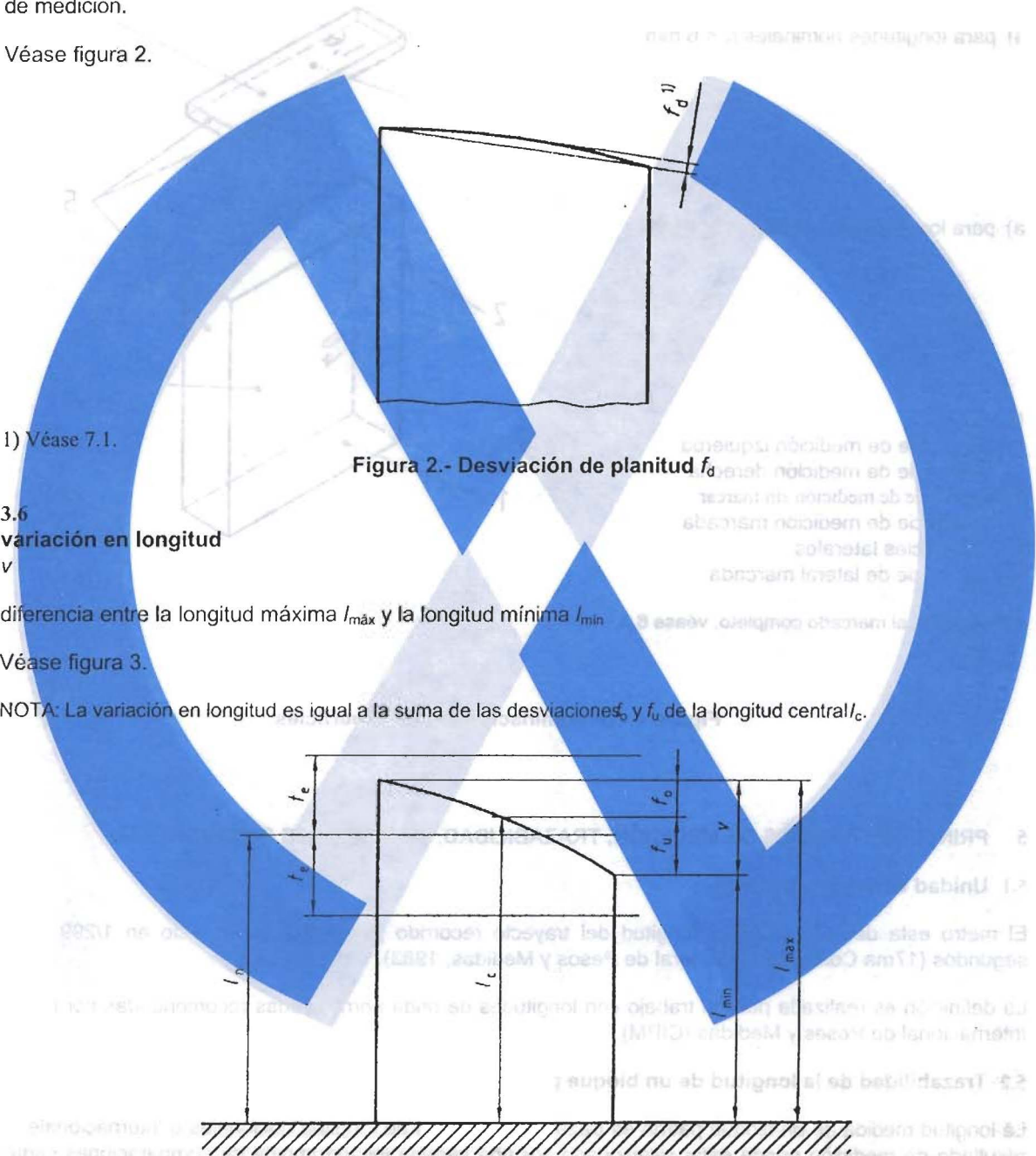


Figura 2.- Desviación de planitud f_d

1) Véase 7.1.

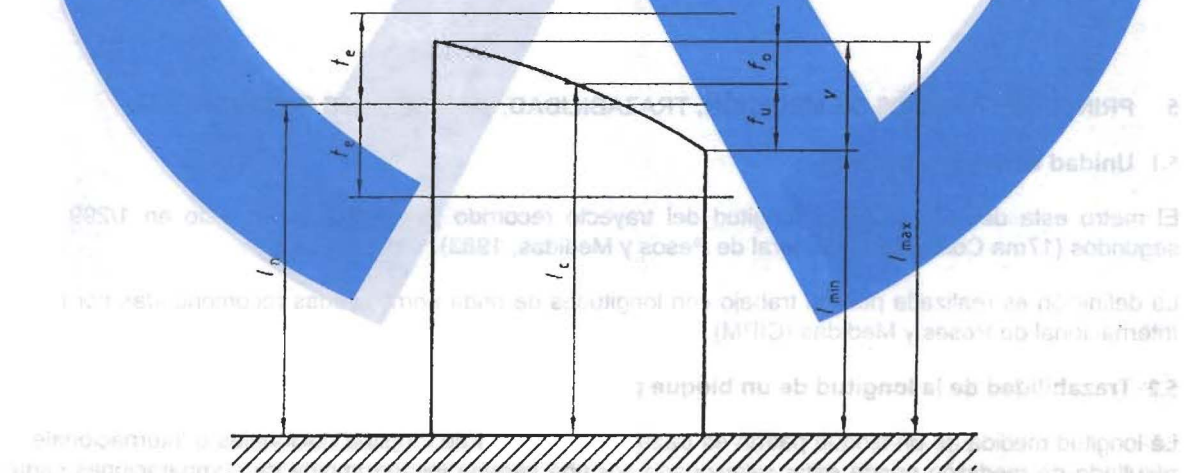
3.6 variación en longitud

v

diferencia entre la longitud máxima $l_{m\acute{a}x}$ y la longitud mínima $l_{m\acute{i}n}$

Véase figura 3.

NOTA: La variación en longitud es igual a la suma de las desviaciones f_o y f_u de la longitud central l_c .



NOTA -Véase tabla 5.

Figura 3.- Longitud nominal l_n ; longitud central l_c ; variación v con f_o y f_u ; desviación límite t_e para la longitud en cualquier punto, procedentes de la longitud nominal

3.7 adherencia

propiedad de las superficies de medición de los bloques patrón de adherirse a otras superficies con acabados superficiales similares como resultado de las fuerzas moleculares.

4 DENOMINACIÓN DE LAS SUPERFICIES

Véase figura 4.

a) para longitudes nominales $l_n < 6$ mm

a) para longitudes nominales $l_n \geq 6$ mm

LEYENDA

- 1 Superficie de medición izquierda
- 1 Superficie de medición derecha
- 1 Superficie de medición sin marcar
- 1 Superficie de medición marcada
- 1 Superficies laterales
- 1 Superficie de lateral marcada

NOTA: Para el marcado completo, véase 6.3.

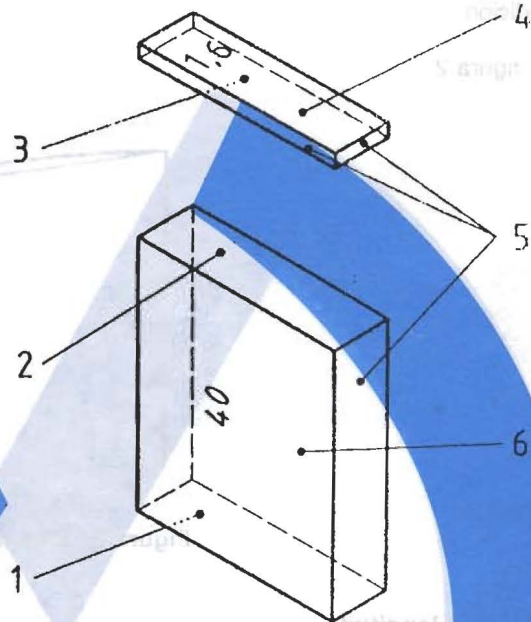


Figura 4.- Denominación de las superficies

5 PRINCIPIOS BÁSICOS DE MEDICIÓN, TRAZABILIDAD, CONDICIONES DE REFERENCIA

5.1 Unidad de longitud: el metro

El metro está definido como la longitud del trayecto recorrido por la luz en el vacío en $1/299\,792\,458$ segundos (17ma Conferencia General de Pesos y Medidas, 1983).

La definición es realizada para el trabajo con longitudes de onda normalizadas recomendadas por el Comité Internacional de Pesos y Medidas (CIPM).

5.2 Trazabilidad de la longitud de un bloque patrón

La longitud medida de un bloque patrón es trazable a patrones de longitud nacionales o internacionales, si el resultado de medición puede estar relacionado por una cadena ininterrumpida de comparaciones cada una con la incertidumbre establecidas a un bloque patrón el cual ha sido calibrado por interferometría usando los patrones de longitud de onda apropiados.

5.3 Temperatura de referencia y presión normalizada

La longitud nominal y la longitud medida de un bloque patrón aplica a la temperatura de referencia de 20 °C (véase la Norma ISO 1) y la presión normalizada 101 325 Pa = 1,013 25 bar.

NOTA: El efecto en la longitud de un bloque patrón causado por las desviaciones de la presión normalizada puede ser ignorado bajo condiciones atmosféricas normales.

5.4 Posición de referencia de un bloque patrón

La longitud de un bloque patrón hasta e incluyendo 100 mm de longitud nominal se refiere a la posición vertical con las superficies de medición horizontales.

La longitud de un bloque patrón de más de 100 mm de longitud nominal se refiere a la posición horizontal con el bloque soportado sobre una de las superficies laterales menores, sin carga adicional, situando cada soporte a 0,211 veces la longitud nominal desde cada extremo. Cuando un bloque patrón es medido por interferometría en posición horizontal, el peso de la placa auxiliar de adherencia debe ser compensada.

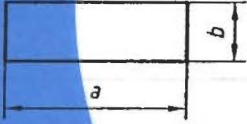
6 DIMENSIONES GENERALES, PROPIEDADES DEL MATERIAL, MARCADO

6.1 Dimensiones generales

Las dimensiones nominales de la sección transversal y sus límites de desviación son dadas en la tabla 1.

Tabla 1.- Sección Transversal

Dimensiones en milímetros

Sección Transversal	Longitud nominal, l_n	a		b	
		nominal	desviación límite	nominal	desviación límite
	$0,5 \leq l_n \leq 10$	30	0	9	-0,05
	$10 < l_n \leq 1\ 000$	35	-0,3		-0,20

Si un bloque patrón con longitud nominal de más de 100 mm está provisto de agujeros de acople, las dimensiones y localización de los agujeros deben ser como lo indica la figura 5. Los bloques patrón grado K no deben combinarse con dispositivos de acople.

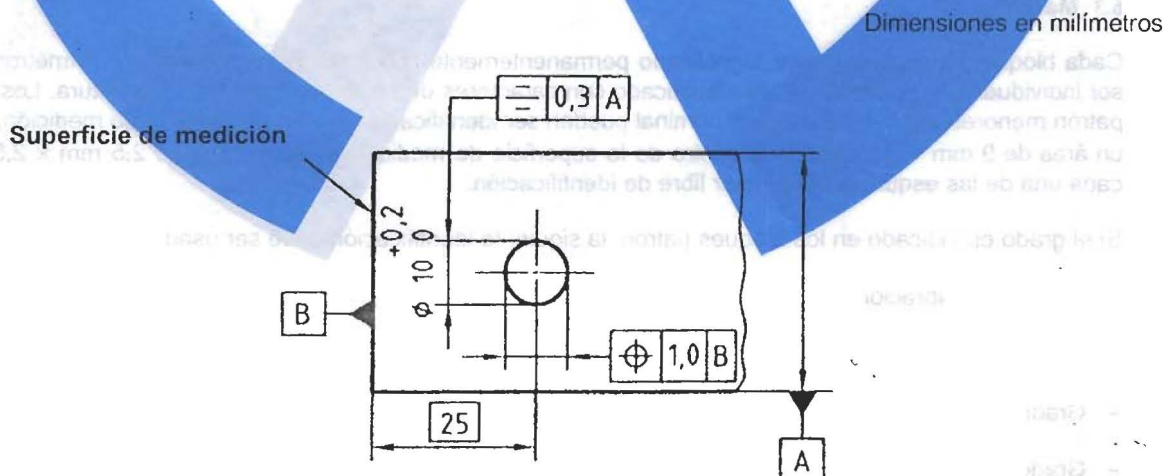


Figura 5.- Dimensiones para agujeros de acople, en mm

6.2 Propiedades del material

6.2.1 Material

Los bloques patrón deben ser hechos en acero de alta calidad u otro material resistente al desgaste, capaz de obtenerse acabados superficiales que garanticen la fácil adherencia y una estabilidad de la longitud de acuerdo con las tolerancias dadas en la tabla 2.

6.2.2 Coeficiente de dilatación térmica

El coeficiente de dilatación térmica de los bloques patrón de acero en un rango de temperatura entre 10 °C y 30 °C debe ser $(11,5 \pm 1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$.

El coeficiente de dilatación térmica con su incertidumbre estimada debe ser suministrada con los bloques patrón grado K, y también se debe suministrar para todo bloque patrón de cualquier grado fabricado de otro material que no sea acero templado.

6.2.3 Dureza

Las superficies de medición de los bloques de acero deben tener una dureza Vickers no menor de 800 HV 0,5 (véase la Norma ISO 6507-1)

6.2.4 Estabilidad dimensional

Los cambios máximos permisibles en longitud por años son suministrados en la tabla 2. Ellos aplican cuando los bloques patrón no han sido expuestos a altas temperaturas, vibraciones, golpes, campos magnéticos o fuerzas mecánicas.

Tabla 2.- Estabilidad dimensional

Grado	cambios máximos permisibles en longitud por años
K	$\pm (0,02 \mu\text{m} + 0,25 \times 10^{-6} \times l_n)$
0	
1	$\pm (0,05 \mu\text{m} + 0,5 \times 10^{-6} \times l_n)$
2	
NOTA – l_n es expresado en milímetros	

6.3 Marcado

Cada bloque patrón debe estar identificado permanentemente con su longitud nominal en milímetros y debe ser individual y permanentemente identificado con caracteres de no menos de 1,5 mm de altura. Los bloques patrón menores a 6 mm de longitud nominal pueden ser identificados sobre su superficie de medición, pero en un área de 9 mm × 12 mm en el centro de la superficie de medición y en un área de 2,5 mm × 2,5 mm en cada una de las esquinas debe estar libre de identificación.

Si el grado es indicado en los bloques patrón, la siguiente identificación debe ser usada:

- Grado de calibración K: K
- Grado 0: 0
- Grado 1: –
- Grado 2: =

Bloques patrón de más de 100 mm deben tener marcas localizadas a $0,211 \times l_n$ desde las superficies de medición, indicando la posición de apoyo (véase 5.4)

7 REQUISITOS METROLÓGICOS

7.1 Generalidades

Cada bloque patrón debe cumplir con los requerimientos de su grado, los cuales se indican a continuación.

La conformidad con las especificaciones debe ser comprobada de acuerdo con la Normas ISO 14253-1.

Los requisitos de la tabla 3 y 5 aplican a las superficies de medición de los bloques patrón omitiendo una zona en los bordes con un ancho máximo de 0,8 mm medidos desde el plano de la superficie lateral. En esta zona de borde ningún punto de su superficie debe estar sobre la superficie de medición.

Los bloques grado K deben cumplir con la tolerancia t_e para el límite de desviación para la longitud nominal como un bloque grado 1. Tolerancias más cerradas para la planitud y la variación de la longitud para los bloques grado K son dadas en las tablas 3 y 5. Estos bloques patrón son usados para la calibración de otros bloques patrón y deben ser usados siempre con su certificado de calibración.

7.2 Tolerancia de planitud, t_f

7.2.1 Bloques patrón con longitud nominal de más de 2,5 mm

El desvío f_d en planitud de cada superficie de medición de un bloque patrón con longitud nominal de más de 2,5 mm no debe exceder la tolerancia indicada en la tabla 3, tanto para un bloque patrón adherido un plano rígido como para el bloque libre.

7.2.2 Bloques patrón de menos de 2,5 mm

El desvío f_d en planitud de cada superficie de medición de un bloque patrón con longitud nominal hasta 2,5 mm no debe exceder la tolerancia indicada en la tabla 3 cuando el bloque patrón es adherido a un plano rígido de no menos de 11 mm de espesor.

Con el bloque patrón no adherido, la superficie de medición no debe exceder de 4 μm de planitud.

Tabla 3.- Tolerancia de planitud t_f

Longitud nominal, l_n mm	Tolerancia de planitud t_f μm			
	Grado			
	K	0	1	2
$0,5 \leq l_n \leq 150$	0,05	0,1	0,15	0,25
$150 < l_n \leq 500$	0,1	0,15	0,18	0,25
$500 < l_n \leq 1\ 000$	0,15	0,18	0,2	0,25

7.3 Tolerancia de la variación en la longitud, t_v

La variación en la longitud, v , de un bloque patrón no debe exceder la tolerancia, t_v , dada en la tabla 5 para el grado apropiado.

7.4 Desviación límite de la longitud nominal en cualquier punto, t_e

La desviación de la longitud nominal en cualquier punto de la superficie de medición no debe exceder las tolerancias de t_e para el grado apropiado dado en la tabla 5, es decir, cualquier punto de la superficie de medición debe encontrarse situado entre dos planos paralelos, cuya distancia nominal está determinada en la tabla 5 (véase figura 3).

7.5 Superficies de medición

Las superficies de medición de un bloque patrón debe adherirse fácilmente. Pequeñas ralladuras sin rebabas pueden ser admitidas cuando ello no impida la propiedad de adherencia.

Los extremos de las superficies de medición deben ser redondeados con un radio no mayor de 0,3 mm o provistas de un chaflán que no exceda 0,3 mm. La transición entre el chaflán y la superficie de medición debe ser tal que no perjudique la propiedad de adherencia de la superficie de medición.

7.6 Superficies laterales

7.6.1 Planitud

La tolerancia de planitud (véase ISO 1101) de las superficies laterales es 40 μm para longitudes nominales hasta 100 mm. Para longitudes nominales sobre 100 mm hasta 1 000 mm la tolerancia esta dada por:

$$40 \mu\text{m} + 40 \times 10^{-6} \times l_n$$

7.6.2 Paralelismo

Los desvíos de paralelismo (véase ISO 1101) de las superficies laterales con respecto a la cara opuesta no deben exceder 80 μm para longitudes nominales hasta 100 mm.

Para longitudes nominales de mas de 100 mm hasta 1 000 mm las tolerancias de paralelismo están dadas por

$$80 \mu\text{m} + 80 \times 10^{-6} \times l_n$$

7.6.3 Perpendicularidad

Las tolerancias de perpendicularidad (véase la Norma ISO 1101) de las superficies laterales con respecto a una superficie de medición como referencia están dadas en la tabla 4 (véase figura 6).

Tabla 4.- Tolerancia de perpendicularidad

Longitud nominal, l_n mm	Tolerancia de perpendicularidad μm
$10 \leq l_n \leq 25$	50
$25 < l_n \leq 60$	70
$60 < l_n \leq 150$	100
$150 < l_n \leq 400$	140
$400 < l_n \leq 1\ 000$	180

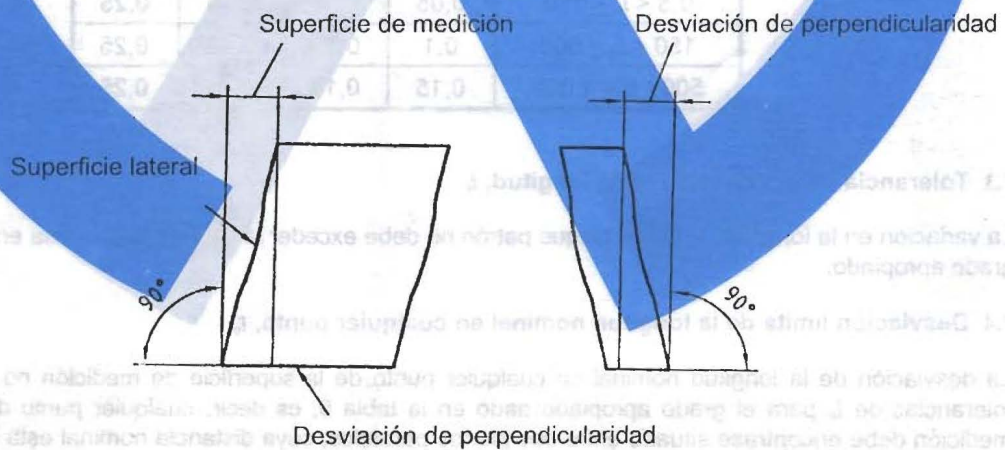


Figura 6.- Desviación de perpendicularidad de las superficies laterales con una superficie de medición como referencia

El ángulo con la superficie lateral adyacente debe ser $90^\circ \pm 0^\circ 10'$.

Tabla 5.- Desviación límite, t_e , de la longitud nominal en cualquier punto de la superficie de medición y la tolerancia, t_v , de la variación en la longitud

Longitud nominal, l_n	Grado de calibración K		Grado 0		Grado 1		Grado 2	
	Desviación límite, de la longitud nominal en cualquier punto $\pm t_e$	Tolerancia de la variación en la longitud $\pm t_v$	Desviación límite, de la longitud nominal en cualquier punto $\pm t_e$	Tolerancia de la variación en la longitud $\pm t_v$	Desviación límite, de la longitud nominal en cualquier punto $\pm t_e$	Tolerancia de la variación en la longitud $\pm t_v$	Desviación límite, de la longitud nominal en cualquier punto $\pm t_e$	Tolerancia de la variación en la longitud $\pm t_v$
mm	μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm
$0,5 \leq l_n \leq 10$	0,2	0,05	0,12	0,1	0,2	0,16	0,45	0,3
$10 < l_n \leq 25$	0,3	0,05	0,14	0,1	0,3	0,16	0,6	0,3
$25 < l_n \leq 50$	0,4	0,06	0,2	0,1	0,4	0,18	0,8	0,3
$50 < l_n \leq 75$	0,5	0,06	0,25	0,12	0,5	0,18	1	0,35
$75 < l_n \leq 100$	0,6	0,07	0,3	0,12	0,6	0,2	1,2	0,35
$100 < l_n \leq 150$	0,8	0,08	0,4	0,14	0,8	0,2	1,6	0,4
$150 < l_n \leq 200$	1	0,09	0,5	0,16	1	0,25	2	0,4
$200 < l_n \leq 250$	1,2	0,1	0,6	0,16	1,2	0,25	2,4	0,45
$250 < l_n \leq 300$	1,4	0,1	0,7	0,18	1,4	0,25	2,8	0,5
$300 < l_n \leq 400$	1,8	0,12	0,9	0,2	1,8	0,3	3,6	0,5
$400 < l_n \leq 500$	2,2	0,14	1,1	0,25	2,2	0,35	4,4	0,6
$500 < l_n \leq 600$	2,6	0,16	1,3	0,25	2,6	0,4	5	0,7
$600 < l_n \leq 700$	3	0,18	1,5	0,3	3	0,45	6	0,7
$700 < l_n \leq 800$	3,4	0,2	1,7	0,3	3,4	0,5	6,5	0,8
$800 < l_n \leq 900$	3,8	0,2	1,9	0,35	3,8	0,5	7,5	0,9
$900 < l_n \leq 1000$	4,2	0,25	2	0,4	4,2	0,6	8	1

7.6.4 Bordes

Los bordes entre las superficies laterales deben tener un radio o chaffán no mayor de 0,3 mm.

8 CALIBRACIÓN DE BLOQUES PATRÓN

8.1 Generalidades

La medición de un bloque patrón está definida en 5.1 y 5.2 como una consecuencia que comienza con la definición de la unidad de longitud, procediendo a través de la interferometría para los bloques de mayor grado (preferiblemente K). Una o más etapas de medición por comparación puede continuar para los siguientes grados de bloques patrón. Más detalles de las etapas son dados en 8.3 y 8.4 respectivamente. El resultado de la medición así como la incertidumbre asociada deben ser indicadas en el certificado de calibración.

8.2 Ensayo de adherencia

La propiedad de adherencia de las superficies de medición de un bloque patrón es ensayada usando un plano óptico el cual debe tener una tolerancia de planitud de 0,1 μm .

Cuando la superficie de medición este adherida se debe observar a través del plano óptico una superficie libre de franjas de interferencia, color o puntos brillantes.

Para los bloques patrón grado 1 y 2 son permitidos a una menor extensión los puntos brillantes y sombras.

8.3 Medición por interferometría

8.3.1 Medición de la longitud

La longitud de un bloque patrón como el mostrado en la figura 1 (recomendado para el grado K) debe ser medido en el centro de la superficie de medición usando el método de interferometría.

La medición de la desviación f_o y f_u de la longitud central (véase 3.6) debe ser hecha en los puntos de máxima longitud $l_{m\acute{a}x}$ y mínima $l_{m\acute{i}n}$ del bloque patrón (véase figura 3).

8.3.2 Placa auxiliar

La placa auxiliar sobre el cual se adhiere el bloque patrón debe estar de acuerdo a los puntos 3.2 y 6.2, es decir un material similar al del bloque patrón y una superficie de adherencia con el mismo acabado superficial que la superficie de medición del bloque patrón. Si el plano auxiliar es fabricado en otro material, como cristal de cuarzo, entonces deben tomarse en cuenta las correcciones debidas a la diferencia de las propiedades físicas del material (véase 8.3.3). La placa auxiliar no debe ser menor de 11 mm de espesor y debe tener una superficie de adherencia con una planitud menor a $0,025 \mu\text{m}$ sobre un diámetro de 40 mm.

8.3.3 Correcciones en la medición por interferometría

Las correcciones deben ser hechas tomando en cuenta las magnitudes influyentes, por ejemplo:

- influencia de la temperatura, presión y humedad atmosférica sobre la longitud de onda de la luz.
- influencia de la temperatura sobre la longitud del bloque patrón.
- influencia de la adherencia en la longitud del bloque patrón cuando la placa auxiliar y el bloque patrón son de materiales diferentes.
- influencia de la rugosidad y de los cambios de faces ópticas de la reflexión de la onda de luz
- influencia de la apertura del interferómetro (tamaño del diafragma y la distancia focal) sobre la posición de las líneas de interferencia
- compresión de el bloque patrón de mas de 100 mm cuando es medido en posición vertical.

8.3.4 Certificado de calibración

El certificado de calibración debe contener el resultado de la medición, en especial la longitud central l_c o la desviación de la longitud central con la longitud nominal $l_c - l_n$, la incertidumbre estimada, y la declaración de la trazabilidad con referencia a la longitud de onda patrón usada. El certificado debe indicar cual de las superficies de medición del bloque patrón fue adherida durante la medición y si el bloque patrón se adhirió por ambas superficies de medición. El certificado de calibración debe indicar el coeficiente de dilatación térmica usado para realizar la corrección de los resultados de la longitud a 20°C (véase 8.3.3).

8.4 Medición por comparación

8.4.1 Principio de medición

Para determinar la longitud de un bloque patrón por comparación, la diferencia de su longitud central respecto a la longitud de otro patrón de referencia es medida y aplicada algebraicamente a la longitud de la referencia. Para el ensayo, las superficies de medición de cada bloque son tocadas desde posiciones opuestas como lo indica la figura 7, y la diferencia de longitud es medida por un indicador de alta resolución.

8.4.2 Longitud central

La medición por comparación transfiere la longitud central de un bloque patrón de referencia a un bloque patrón a ser calibrado. El bloque patrón de referencia puede ser directamente medido por interferometría o relacionado a un bloque patrón medido por interferometría a través de una serie ininterrumpida de comparaciones.

NOTA: El efecto de una adherencia, la cual es incluida en la longitud del bloque patrón de referencia medido por interferometría, es transferido en la medición por comparación.

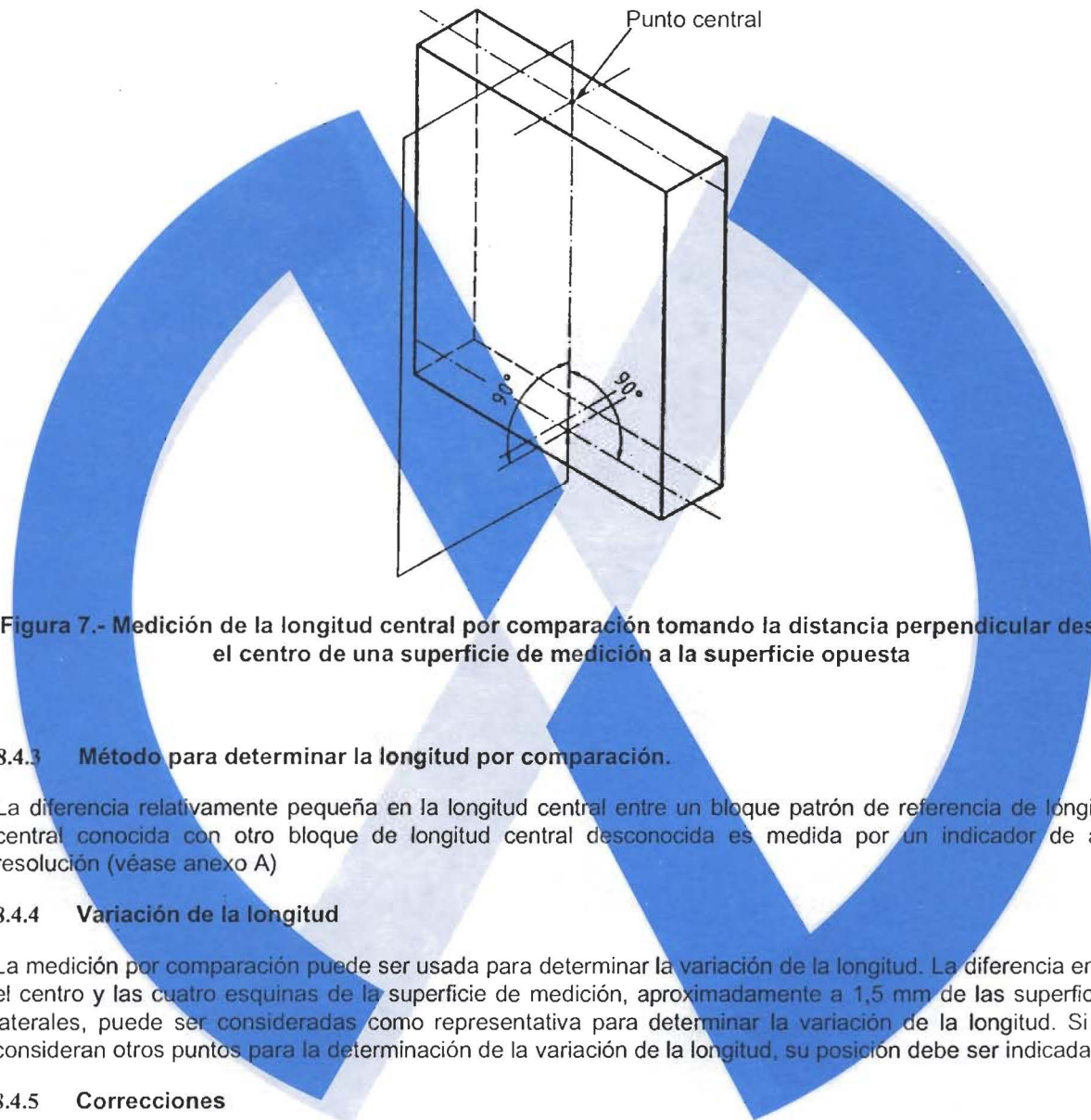


Figura 7.- Medición de la longitud central por comparación tomando la distancia perpendicular desde el centro de una superficie de medición a la superficie opuesta

8.4.3 Método para determinar la longitud por comparación.

La diferencia relativamente pequeña en la longitud central entre un bloque patrón de referencia de longitud central conocida con otro bloque de longitud central desconocida es medida por un indicador de alta resolución (véase anexo A)

8.4.4 Variación de la longitud

La medición por comparación puede ser usada para determinar la variación de la longitud. La diferencia entre el centro y las cuatro esquinas de la superficie de medición, aproximadamente a 1,5 mm de las superficies laterales, puede ser consideradas como representativa para determinar la variación de la longitud. Si se consideran otros puntos para la determinación de la variación de la longitud, su posición debe ser indicada.

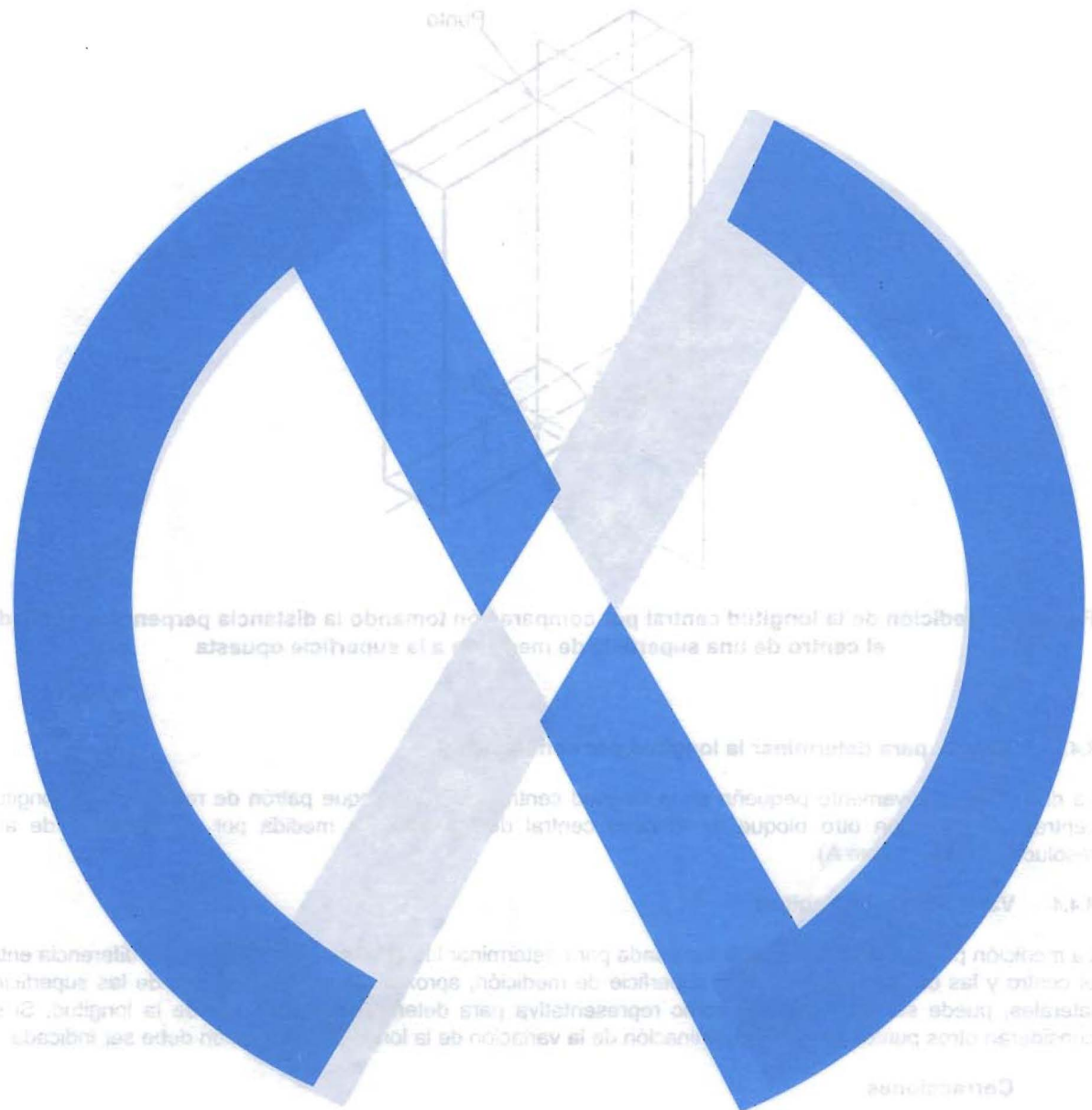
8.4.5 Correcciones

Las siguientes correcciones deberían ser hechas cuando se calculen los resultados de la comparación de las longitudes de los bloques patrón de acuerdo con 8.4.2:

- Sesgos de los instrumentos de medición (véase COVENIN 2552)
- Influencia de temperatura que difieren de los 20 C y los diferentes coeficientes de dilatación térmica de los dos bloques patrón bajo comparación.
- Influencia de las distintas deformaciones de los toques de contacto con la superficie de medición de los bloques patrón hechos de materiales diferentes.

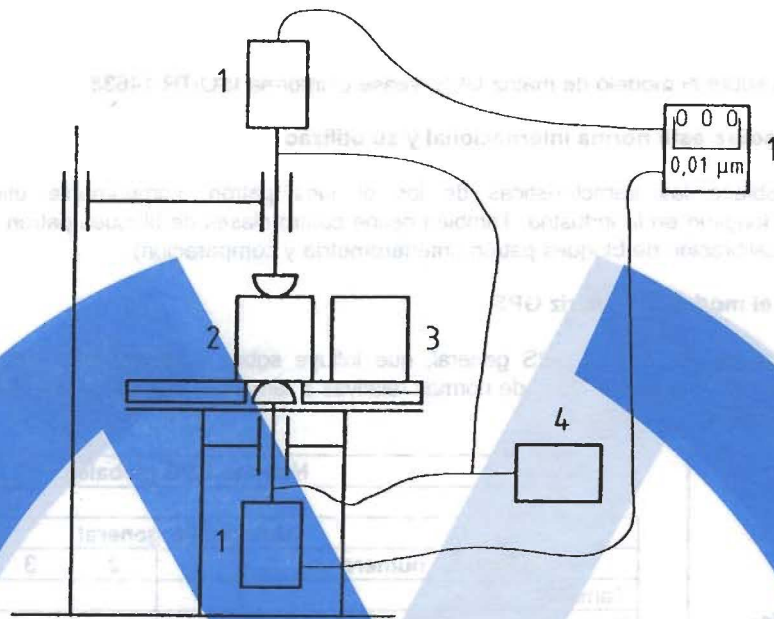
8.4.6 Certificado de calibración

El certificado de calibración debe contener el resultado de la medición, en especial la longitud central l_c o la desviación de la longitud central con la longitud nominal $l_c - l_n$, la incertidumbre estimada, y la declaración de la trazabilidad. El certificado de calibración debe indicar el coeficiente de dilatación térmica usado para realizar la corrección de acuerdo a 8.4.5.



ANEXO A
(Informativo)

EJEMPLO DE UN EQUIPO PARA LA COMPARACIÓN DE BLOQUES PATRÓN



LEYENDA:

- 1 indicador de longitud eléctrica de alta resolución
- 2 Bloque patrón de referencia
- 3 Bloque patrón a ser calibrado
- 4 Equipo de levantamiento

Figura A.1. - Ejemplo de un comparador de un bloque patrón de longitudes nominales hasta 100 mm

La Figura A.1 muestra el bloque patrón de referencia en la posición de lectura entre los contactos superior e inferior. Los topes son retraíbles y el peso del bloque está soportado independientemente. La línea de conexión entre los dos topes es perpendicular a las superficies de medición. Una lectura del indicador es tomada en el centro del bloque patrón de referencia el cual es entonces reemplazado por el bloque a ser medido y una lectura central es tomada. La posición vertical es usada para la comparación del bloque patrón de longitudes nominales superiores hasta 100 mm; véase 5.4.

Los bloques patrón de longitudes nominales mayores hasta 100 mm pueden también ser medidas por comparación con un bloque patrón de referencia. Si una orientación horizontal es usada como la especificada en 5.4, el soporte es ajustado horizontalmente y verticalmente de tal forma que un tope del comparador contacte el centro de una de las superficies de medición del bloque patrón y el segundo tope se desplace sobre la segunda superficie hasta que sea obtenida la lectura mínima.

ANEXO B
(Informativo)

RELACIÓN CON EL MODELO DE MATRIZ GPS

Para más detalles sobre el modelo de matriz GPS, véase el informe ISO/TR 14638.

B.1 Información sobre esta norma internacional y su utilización

Esta norma establece las características de los bloques patrón, comúnmente utilizados como patrones materializados de longitud en la industria. También define cuatro clases de bloques patrón y presenta dos métodos utilizados para la calibración de bloques patrón (interferometría y comparación).

B.2 Situación en el modelo de matriz GPS

La presente norma es una norma GPS general, que influye sobre el elemento 6 (Requisitos de calibración - Patrones de Calibración) de las cadenas de normas relativas a tamaño o dimensión y a distancia, de la matriz GPS general, tal como se ilustra en la figura B.1.

Normas GPS fundamentales	Normas GPS globales						
	Matriz GPS general						
	Elemento número	1	2	3	4	5	6
Tamaño							
Distancia							
Radio							
Ángulo							
Forma de línea, independiente de una referencia							
Forma de línea, dependiente de una referencia							
Forma de superficie, independiente de una referencia							
Forma de superficie, dependiente de una referencia							
Orientación							
Posición							
Alabeo circular							
Alabeo total							
Referencias							
Perfil de rugosidad							
Perfil de ondulación							
Perfil primario							
Defectos superficiales							
Aristas							

Fig. B.1

B.3 Normas relacionadas

Las normas relacionadas con la presente son aquellas de las cadenas de normas indicadas en la figura B.1.

ANEXO C
(Informativo)
BIBLIOGRAFÍA

- (1) ISO/TR 14638:1995 -Especificación geométrica de productos (GPS). Esquema general.
(2) Guía para la expresión de la incertidumbre en las medidas (GUM), 18 edición, 1995.
Participaron en la traducción de esta norma: Cipriano Carrillo, Frank Betancourt, Guillermo Salazar, Jorge Cobián, Manuel García, Osear González, María Gabriela del Nogal, Patricia Muñoz.