

NORMA VENEZOLANA

COVENIN
3632:2000
(ISO 14253-1:1998)

ESPECIFICACIÓN GEOMÉTRICA DE PRODUCTOS (GPS). INSPECCIÓN MEDIANTE MEDICIÓN DE PIEZAS Y EQUIPOS DE MEDICIÓN. PARTE 1: REGLAS DE DECISIÓN PARA PROBAR LA CONFORMIDAD O NO CONFORMIDAD CON LAS ESPECIFICACIONES

(1^{ra} Revisión)



PRÓLOGO

La presente norma es una adopción de la Norma ISO 14253-1:1992, fue considerada de acuerdo a las directrices del Comité Técnico de Normalización **CT14 Metrología**, y aprobada por **FONDONORMA** en la reunión del Consejo Superior N° 2000-12 de fecha 13/12/2000.

**NORMA VENEZOLANA
ESPECIFICACIÓN GEOMÉTRICA DE
PRODUCTOS (GPS).
INSPECCIÓN MEDIANTE MEDICIÓN DE
PIEZAS Y EQUIPOS DE MEDICIÓN.
PARTE 1: REGLAS DE DECISIÓN PARA
PROBAR LA CONFORMIDAD O NO
CONFORMIDAD CON LAS
ESPECIFICACIONES**

**COVENIN
3632:2000
(ISO 14253-1:1998)**

0 INTRODUCCIÓN

Esta parte de la Norma ISO 14253 es una norma de especificaciones geométricas de productos y se debe considerar como una norma GPS global (véase el informe ISO/TR 14638). Influye sobre los elementos 4,5 y 6 de todas las cadenas de normas GPS generales.

Para una mayor información sobre la relación existente entre esta parte de la Norma ISO 14253 y otras normas y el modelo de matriz GPS, véase el anexo A.

La incertidumbre estimada de la medición debe tenerse en cuenta cuando se proporcione evidencia con respecto a la conformidad o no conformidad con las especificaciones.

El problema se pone de manifiesto cuando una medida cae cerca del límite superior o inferior de especificación. En este caso no es posible probar la conformidad o no conformidad con las especificaciones, dado que el resultado de la medición más o menos la incertidumbre expandida incluye uno de los límites de especificación.

Por lo tanto se debería considerar un acuerdo proveedor/cliente con el fin de solucionar los problemas que pudieran plantearse. Esta parte de la Norma ISO 14253 explica cómo manejar la especificación, la incertidumbre de la medición y establece reglas de decisión para probar la conformidad o no conformidad con las especificaciones.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta parte de la Norma ISO 14253 establece las reglas para determinar cuándo las características de una pieza específica o de un equipo de medición están en conformidad o no con una tolerancia dada (para una pieza) o con los límites de error máximo permitidos (para un equipo de medición), teniendo en cuenta la incertidumbre de la medición.

También establece reglas sobre cómo actuar en aquellos casos en que no puede tomarse una decisión clara (conformidad o no conformidad con especificaciones); por ejemplo, cuando los resultados de medida caen dentro del campo de incertidumbre (véase 3.23) que existe en torno a los límites de la especificación.

Esta parte de la Norma ISO 14253 es de aplicación a las especificaciones definidas en las normas GPS generales (véase ISO/TR 14638); es decir, las normas preparadas por el comité ISO/TC 213 que incluyen

- especificaciones de piezas (normalmente expresados como límites de tolerancia), y
- especificaciones de equipos de medida (nominalmente expresados como errores máximos permitidos).

También puede aplicarse a otras especificaciones no ligadas a las normas GPS generales.

Esta parte de la Norma ISO 14253 no es de aplicación a la inspección por medio de calibres límite (pasa – no pasa). La inspección con calibre de límite está cubierta por la recomendación ISO/R 1938.

2 NORMAS PARA CONSULTA

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-ISO 3534-2:1995 - Estadística. Vocabulario y símbolos. Parte 2: Control de calidad estadística.

COVENIN-ISO 8402:1994 - Gestión de la calidad y aseguramiento de la calidad. Vocabulario.

COVENIN 3631:2000, Guía para la expresión de la incertidumbre en las medidas (GUM)

COVENIN 2552:1999, Vocabulario Internacional de términos básicos y generales en metrología (VIM).

3 DEFINICIONES

A los efectos de esta parte de la Norma ISO 14253, son de aplicación las definiciones dadas en COVENIN-ISO 3534-2, COVENIN-ISO 8402, COVENIN 2552 y COVENIN 3631, además de las que figuran a continuación:

3.1 Tolerancia

T

Diferencia entre los límites de tolerancia superior e inferior

[COVENIN-ISO 3534-2:1993, 1.4.4]

NOTAS

- 1 *La tolerancia es una cantidad sin signo.*
- 2 *La tolerancia puede ser bilateral (dos límites) o de un sólo límite (un valor máximo permitido en un extremo, y en el otro el valor cero). La zona de tolerancia no necesariamente incluye el valor nominal.*

3.2 zona de tolerancia, intervalo de tolerancia

Zona dentro de la que varían los valores de la característica, y que incluye los límites de tolerancia.

[COVENIN-ISO 3534-2:1995, 1.4.5]

3.3 límites de tolerancia, valores límite

Valores especificados de la característica, que constituyen los límites superior e inferior de los valores permitidos.

[COVENIN-ISO 3534-2:1995, 1.4.3]

3.4 errores máximos permitidos (de un equipo de medición)

EMP

Valores extremos de un error permitido por las especificaciones, reglamentos, cte., para un equipo de medición dado.

[COVENIN 2552:1999,5.21]

3.5 especificación

Tolerancia sobre la característica de una pieza, o errores máximos permitidos, *EMP*, sobre la característica de un equipo de medición.

NOTA - Una especificación debería referirse a, o incluir dibujos, esquemas, u otros documentos pertinentes, e indicar los medios y criterios mediante los que la conformidad puede ser verificada.

3.6 zona de especificación, intervalo de especificación

Zona dentro de la que varían los valores de la característica de la pieza o del equipo de medición, y que incluye los límites de la especificación.

3.7 límites de la especificación

Límites de tolerancia de la característica de una pieza, o errores máximos permitidos de la característica de un equipo de medición.

3.8 límite de la especificación superior

LES

Valor especificado que constituye, o bien sea:

- bien el límite superior de la tolerancia permitida a las características de una pieza; o

- bien el límite superior del error permitido a la característica de un equipo de medición

3.9 límite de la especificación inferior

LEI

Valor especificado que constituye, o bien sea:

- bien el límite inferior de la tolerancia permitida a las características de una pieza; o
- bien el límite inferior del error permitido a la característica de un equipo de medida.

3.10 Mensurando

y

Magnitud particular, objeto de la medición.

[COVENIN 2552:1999, 2.6]

3.11 resultado de medición

y

Valor atribuido al mensurando, obtenido mediante medición.

NOTAS

- 1 Cuando se da un resultado, debe quedar claro si se trata de:

- la indicación;
- el resultado sin corregir;
- el resultado corregido;

o si se trata del valor medio de varios resultados

- 2 Una descripción completa del resultado de medida, y', incluye información sobre la incertidumbre de la medición.

[COVENIN 2552:1999, 2.6]

3.12 valor nominal

Valor dado de una característica en una especificación de diseño o en un plano.

3.13 incertidumbre de la medición

Parámetro, asociado al resultado de una medición, que caracteriza la dispersión de valores que podrían ser razonablemente atribuidos al mensurando.

NOTAS

- 1 El parámetro puede ser, por ejemplo, una desviación típica (o un múltiplo dado de ella), o el semirango de un intervalo, con un nivel de confianza dado.

La incertidumbre de la medición comprende, en general varias componentes. Algunas pueden evaluarse a partir de la distribución estadística de los resultados de series de mediciones, caracterizándose mediante desviaciones típicas experimentales. Otras, también caracterizables mediante desviaciones típicas, se evalúan a partir de distribuciones de probabilidad "a priori" basadas en la experiencia o en otras informaciones.

- 3 Se entiende que el resultado de una medición es la mejor estimación del valor del mensurando, y que todas las componentes de la incertidumbre, incluyendo aquellas derivadas de efectos sistemáticos, tales como las asociadas a correcciones y patrones de referencia, contribuyen a la dispersión.

[COVENIN 2552, 3.9 y COVENIN 3631, B.2.18]

3.14 incertidumbre típica (de una medición)

u

Incetidumbre del resultado de una medición, expresada como una desviación típica

[COVENIN 3631, 2.3.1]

3.15 incertidumbre típica combinada (de una medición)

u_c

Incetidumbre típica del resultado de una medición, cuando el resultado se obtiene a partir de un determinado número de valores de otras magnitudes, e igual a la raíz cuadrada positiva de una suma de términos, siendo estos varianzas o covarianzas de esas otras magnitudes, ponderadas según cómo el resultado de medición varía con las variaciones de dichas magnitudes.

[COVENIN 3631, 2.3.4]

3.16 incertidumbre expandida (de una medición)

U

Valor que define un intervalo en torno al resultado de una medición, dentro del cual puede esperarse encontrar una fracción importante de la distribución de valores que podrían ser razonablemente atribuidos al mensurando.

NOTAS

- 1 La fracción puede entenderse como la probabilidad o el nivel de confianza del intervalo.
- 2 El asociar un nivel específico de confianza a un intervalo definido por una incertidumbre expandida requiere ciertas suposiciones implícitas o explícitas sobre la distribución de probabilidad caracterizada por el resultado de medición y su incertidumbre típica combinada. El nivel de confianza que puede atribuirse a este intervalo únicamente puede darse en cuanto sean justificables las suposiciones hechas.

[COVENIN 3631, 2.3.5]

3.17 factor de cobertura

k

Factor numérico utilizado como multiplicador de la incertidumbre típica combinada para obtener una incertidumbre expandida

NOTA - Un valor típico del factor de cobertura, k , se encuentra comprendido entre 2 y 3.

[COVENIN 3631, 2.3.6]

3.18 resultado de medición, expresión completa

y'

Resultado de medición, incluyendo la incertidumbre expandida, U

NOTA - La expresión completa viene expresada por la ecuación dada en 4.

3.19 Conformidad

Cumplimiento de los requisitos especificados.

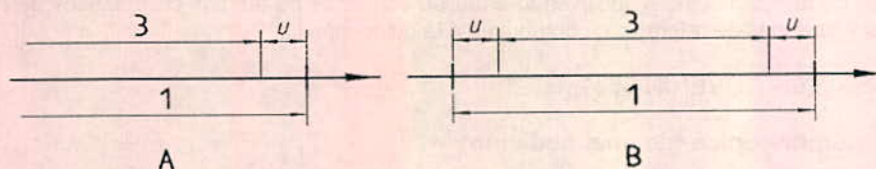
[COVENIN-ISO 8402:1994, 2.9]

3.20 zona de conformidad

Zona de Pacificación, reducida en una cantidad igual a la incertidumbre expandida de medición, U

Véase la figura 1

NOTA - La especificación se reduce en una cantidad igual a la incertidumbre expandida de medición, en los límites superior e inferior de la especificación



Leyenda

- A Especificación con un solo límite
- B Especificación con dos límites
- 1 Zona de especificación
- 3 Zona de conformidad

Fig. 1 - Zona de conformidad

3.21 no conformidad

Incumplimiento de un requisito especificado.

[ISO 8402:1994, 2. 10]

3.22 zona de no conformidad

Zona(s) fuera de la zona de especificación, que resultan tras ampliar la zona de especificación en una cantidad igual a la incertidumbre expandida de medición, U

Véase la figura 2

NOTA - La especificación se amplía en una cantidad igual a la incertidumbre expandida de medición, en los límites superior e inferior de la especificación.

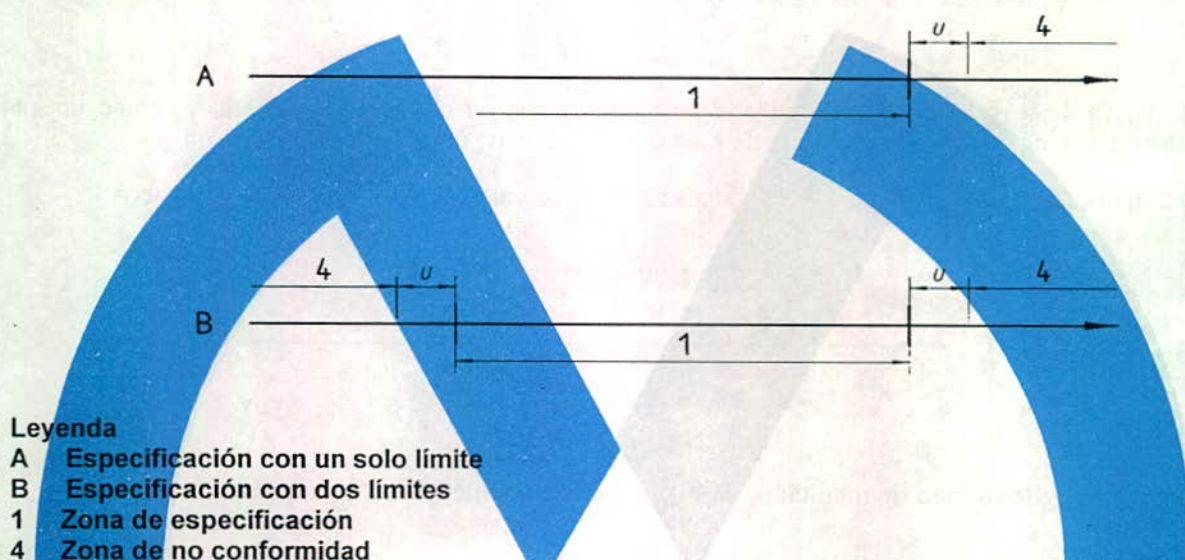


Fig. 2 - Zona de no conformidad

3.23 campo(s) de incertidumbre

Campo(s) en torno al (a los) límite(s) de la especificación donde, considerando la incertidumbre de la medición, no puede probarse la conformidad o no conformidad con la especificación.

Véase la figura 3

NOTAS

- 1 El (los) campo(s) de incertidumbre está(n) localizado(s) en torno a los límites de la especificación (uno o dos), y tiene(n) una anchura de valor $2 \times U$.
- 2 La incertidumbre de la medición puede ser de diferente magnitud en los límites superior e inferior del resultado de medición

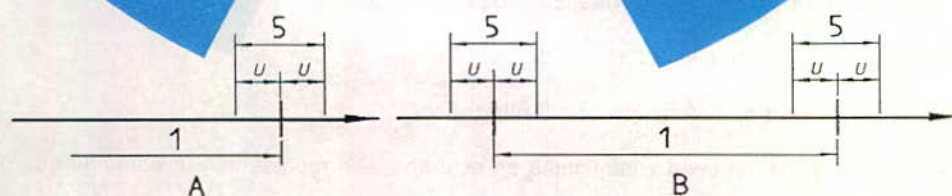


Fig. 3 - Rango de incertidumbre

4 GENERALIDADES

A los efectos de esta parte de la Norma ISO 14253, la incertidumbre de la medición se estima y evalúa conforme a la Norma COVENIN 3631; consecuentemente, la incertidumbre de la medición se expresa como incertidumbre expandida, U (véase ISO/TR 14253-2):

$$U = k \times u_c$$

con un factor de cobertura $k = 2$, por defecto.

NOTA - Si es necesario, puede asignarse un valor diferente para el factor de cobertura, mediante acuerdo entre el cliente y el proveedor (véase capítulo 6).

El resultado de medición, en su expresión completa, es:

$$y' = y \pm U$$

En la figura 4, se representa un resultado de medición, en su expresión completa, y' , como un intervalo simétrico de la incertidumbre expandida de medición, U , en torno al resultado de medición, y .

Es recomendable que el cliente y el proveedor acuerden los valores de incertidumbre estimados.

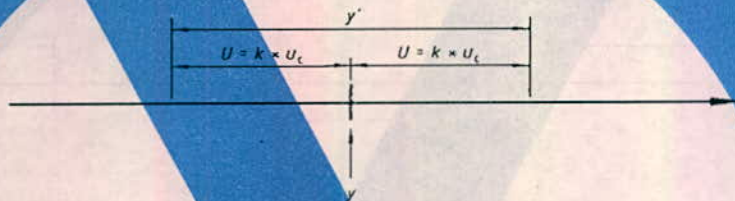


Fig. 4 - Resultado de medición, y , y resultado de medición, en su expresión completa, y'

5 COMPROBACIÓN DE LA CONFORMIDAD O NO CONFORMIDAD CON LAS ESPECIFICACIONES

5.1 Generalidades

Lo que sigue son reglas por defecto para probar la conformidad o no conformidad con las especificaciones; es decir, reglas aplicables cuando no se han acordado otras entre el proveedor y el cliente.

En el caso de que se hayan acordado otras reglas especiales entre proveedor y cliente, estas deberán incluirse en la documentación (véase 6).

Se recomienda aplicar siempre las siguientes reglas para las especificaciones más importantes, que controlan la función de la pieza o del equipo de medición. Pueden utilizarse otras reglas menos restrictivas, por acuerdo especial entre las partes, para otros requisitos menos importantes.

En la fase de diseño o de establecimiento de especificaciones; por ejemplo, sobre un dibujo o plano técnico, los términos "dentro de especificación" y "fuera de especificación" (véanse 1 y 2 en la figura 5, línea C) designan las áreas separadas por los trazos verticales gruesos

- LEI y LES para una especificación con dos límites;
- LEI o LES para una especificación con límite único.

NOTA - Para simplificar, el texto y las figuras en este apartado representan únicamente una especificación con dos límites.

En la fase de producción o de verificación, el significado de los términos "dentro de especificación" y "fuera de especificación" se complica, por la existencia de la incertidumbre de la medición. Los trazos verticales gruesos (de la fase de diseño) se transforman en rangos de incertidumbre. En consecuencia, las zonas de conformidad y no conformidad quedan reducidas, debido a la incertidumbre estimada de la medición, en una cantidad igual al rango de incertidumbre (véase D en la figura 5).

Las especificaciones para una pieza o equipo de medición se dan bajo la suposición de que serán respetadas, de forma que ninguna pieza o equipo de medición se encuentre fuera de especificación.

En la práctica, en la fase de verificación, debe tenerse en cuenta la incertidumbre estimada de la medición, a fin de demostrar o probar la conformidad o no conformidad con una especificación dada.

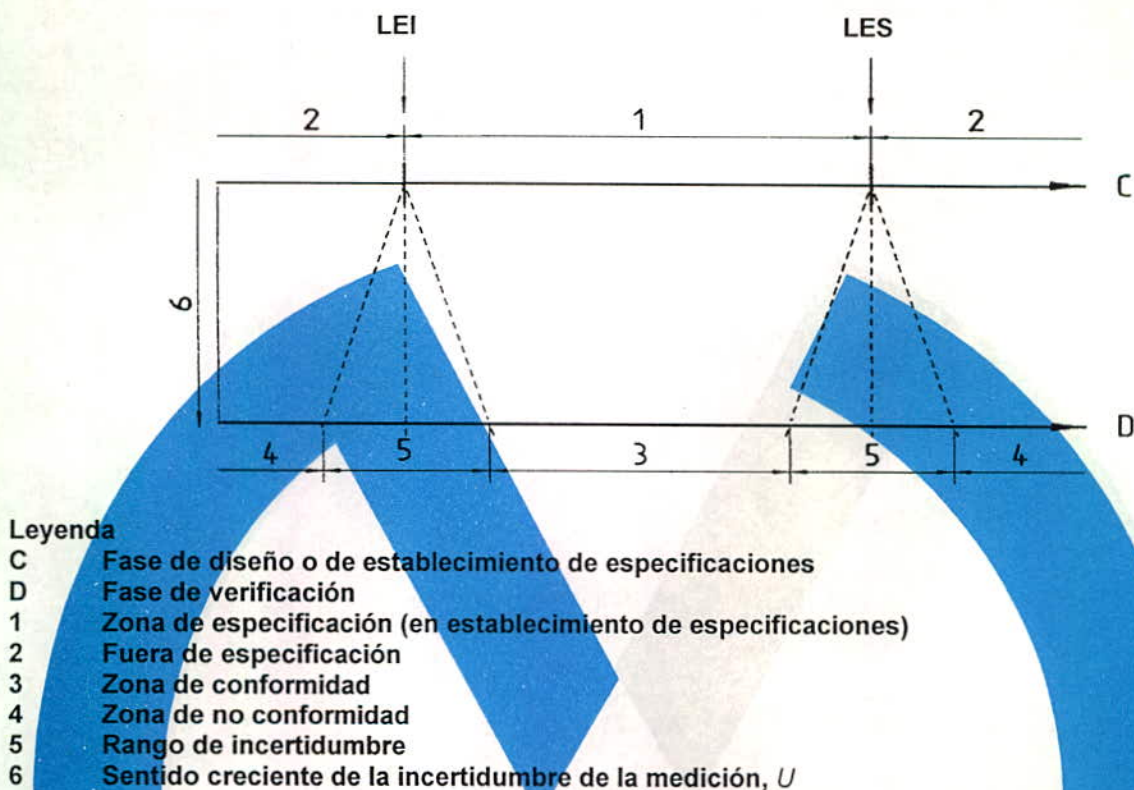


Fig. 5 - Incertidumbre de la medición: el rango de incertidumbre reduce las zonas de conformidad y de no conformidad

Una especificación dada (LEI o LES) es invariable y se define mediante la indicación en el plano y la respectiva cadena de normas (véase el Informe ISO/TR 14638) o mediante una descripción detallada de la característica del equipo de medición (por ejemplo, en un patrón) y la indicación del valor del error máximo permitido (EMP).

La incertidumbre de la medición (incertidumbre expandida) es variable y depende de varias componentes de incertidumbre asociadas al proceso de medición (véase el Informe ISO/TR 14253-2).

En consecuencia, la amplitud de las zonas de conformidad y de no conformidad es variable y depende de la incertidumbre de la medición estimada, U .

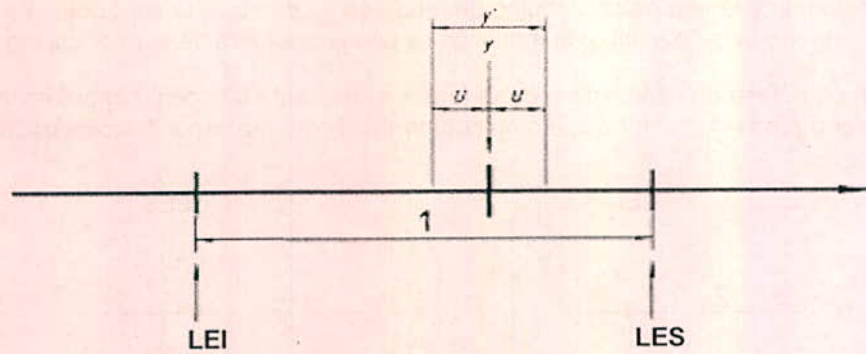
5.2 Regla para probar la conformidad con las especificaciones

La conformidad con una especificación (tolerancia especificada o ENT) resulta probada cuando el resultado de medición en su expresión completa, y , cae dentro de la zona de tolerancia de la característica de la pieza, o dentro del error máximo permitido en la característica de un equipo de medición (véase la figura 6).

$$LEI < y - U \quad \text{e} \quad y + U < LES$$

La conformidad queda probada de igual manera cuando el resultado de medición, y , cae dentro de la zona de tolerancia de la característica de la pieza, o dentro del error máximo permitido en la característica de un equipo de medición, reducidos ambos (la zona de tolerancia y el error máximo permitido) en sus extremos, en una cantidad igual a la incertidumbre expandida, U ; es decir, cuando cae dentro de la zona de conformidad (véase la figura 7).

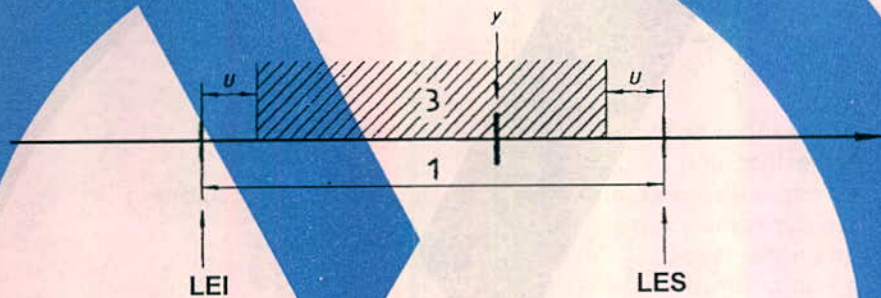
$$LEI + U < y < LES - U$$



Leyenda

1 Zona de especificación

Fig. 6 - Prueba de la conformidad con la especificación



Leyenda

1 Zona de especificación
3 Zona de conformidad

Fig. 7 - Prueba de la conformidad con la especificación

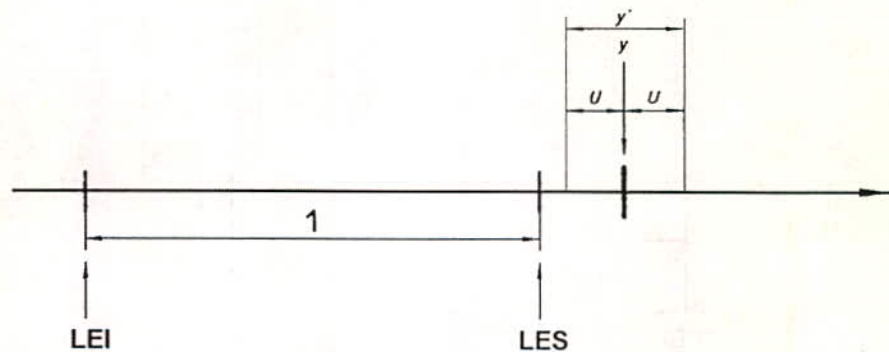
La amplitud de la zona de conformidad está directamente ligada a la especificación dada (LEI y LES) y a la incertidumbre expandida existente, U .

En consecuencia, las piezas o los equipos de medida pueden ser aceptados una vez probada la conformidad con la especificación, tras aplicar la regla descrita.

5.3 Regla para probar la no conformidad con las especificaciones

La no conformidad con una especificación (tolerancia especificada o EMP) resulta probada cuando el resultado de la medición en su expresión completa, y' , cae fuera de la zona de tolerancia de la característica de la pieza, o fuera del error máximo permitido en la característica de un equipo de medición (véase la figura 8).

$$y + U < LEI \quad \text{o} \quad LES < y - U$$



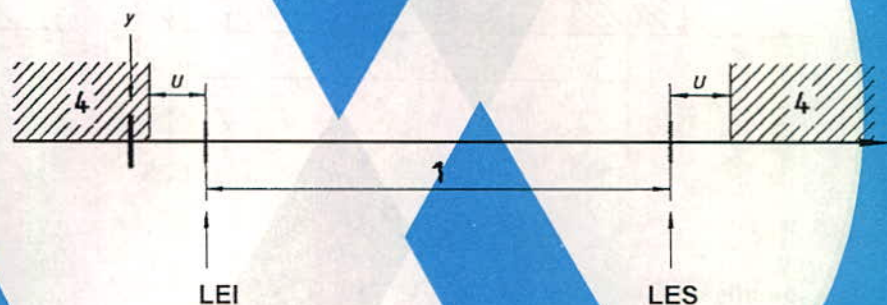
Leyenda

1 Zona de especificación

Fig. 8 - Prueba de la no conformidad con la especificación ($LES < y - U$)

La no conformidad queda probada de igual manera cuando el resultado de medición, y , cae fuera de la zona de tolerancia de la característica de la pieza, o fuera del error máximo permitido en la característica de un equipo de medición, incrementados ambos (la zona de tolerancia y el error máximo permitido) en cualquiera de sus extremos, en una cantidad igual a la incertidumbre expandida, U ; es decir, cuando el resultado de medición, y , cae dentro de la zona de no conformidad (véase la figura 9).

$$y < LEI - U \quad \text{o} \quad LES + U < y$$



Leyenda

1 Zona de especificación

4 Zona de no conformidad

Fig. 9 - Prueba de la no conformidad con la especificación ($y < LEI - U$)

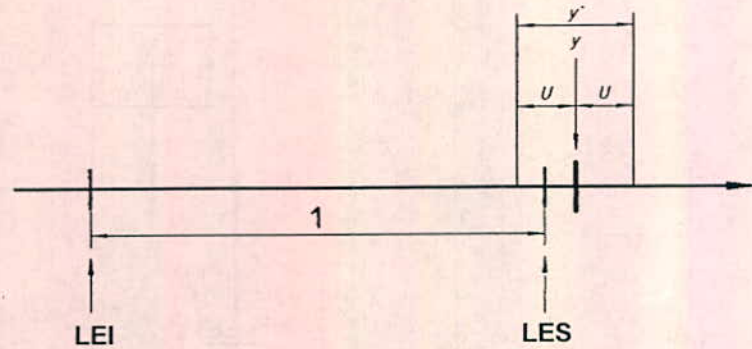
La extensión de la zona de no conformidad está directamente ligada a la especificación dada (LEI y LES) y a la incertidumbre expandida existente, U .

En consecuencia, las Piezas o los equipos de medida pueden ser rechazados una vez probada la no conformidad con la especificación, tras aplicar la regla descrita,

5.4 Campo de incertidumbre

Ni la conformidad ni la no conformidad con una especificación pueden probarse cuando el resultado de medición en su expresión completa, y' , incluye uno de los límites de la especificación LEI o LES: límites de tolerancia de la pieza o error máximo permitido de un equipo de medición (véase la figura 10).

$$y - U < LEI < y + U \quad \text{o} \quad y - U < LES < y + U$$

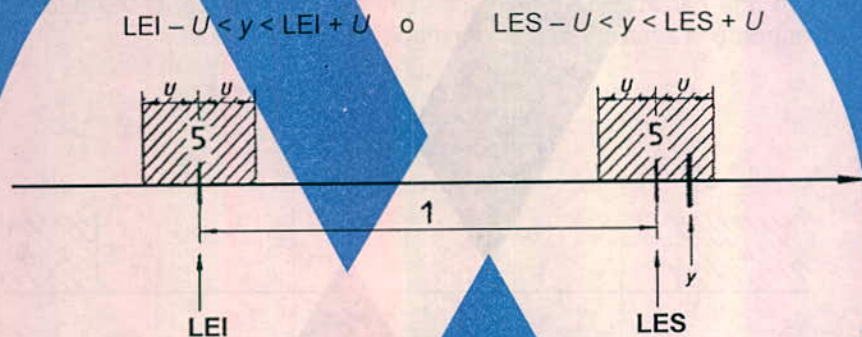


Leyenda

1 Zona de especificación

Fig. 10- Imposibilidad de probar la conformidad o la no conformidad con la especificación
($y - U < LES < y + U$)

La misma situación se produce cuando el resultado de medición y , cae dentro de uno de los campos de incertidumbre (véase la figura 11).



Leyenda

1 Zona de especificación
5 Campo de incertidumbre

Fig. 11 - Imposibilidad de probar la conformidad o la no conformidad con la especificación
($LES - U < y < LES + U$)

El campo de incertidumbre está directamente ligado a la incertidumbre expandida existente, U .

En consecuencia, las piezas o los equipos de medida no pueden ser aceptados o rechazados de forma automática.

6 APLICACIÓN EN UNA RELACIÓN PROVEEDOR/CLIENTE

6.1 Generalidades

Las reglas dadas en esta parte de la Norma ISO 14253 son de aplicación si no existe un acuerdo previo entre el proveedor y el cliente.

El principio en el que se basan estas reglas es el siguiente: la incertidumbre de la medición siempre juega en contra de la parte que trata de probar la conformidad o la no conformidad con la especificación, realizando la medición.

NOTAS

- 1 la mejora de la incertidumbre de la medición beneficia a la parte que proporciona la prueba.

2 El principio anterior es válido independientemente de que la parte que proporcione la prueba realice la medición en sus instalaciones, o bien contrate a una tercera parte (laboratorio) la realización de éstas.

6.2 Prueba de la conformidad por parte del proveedor

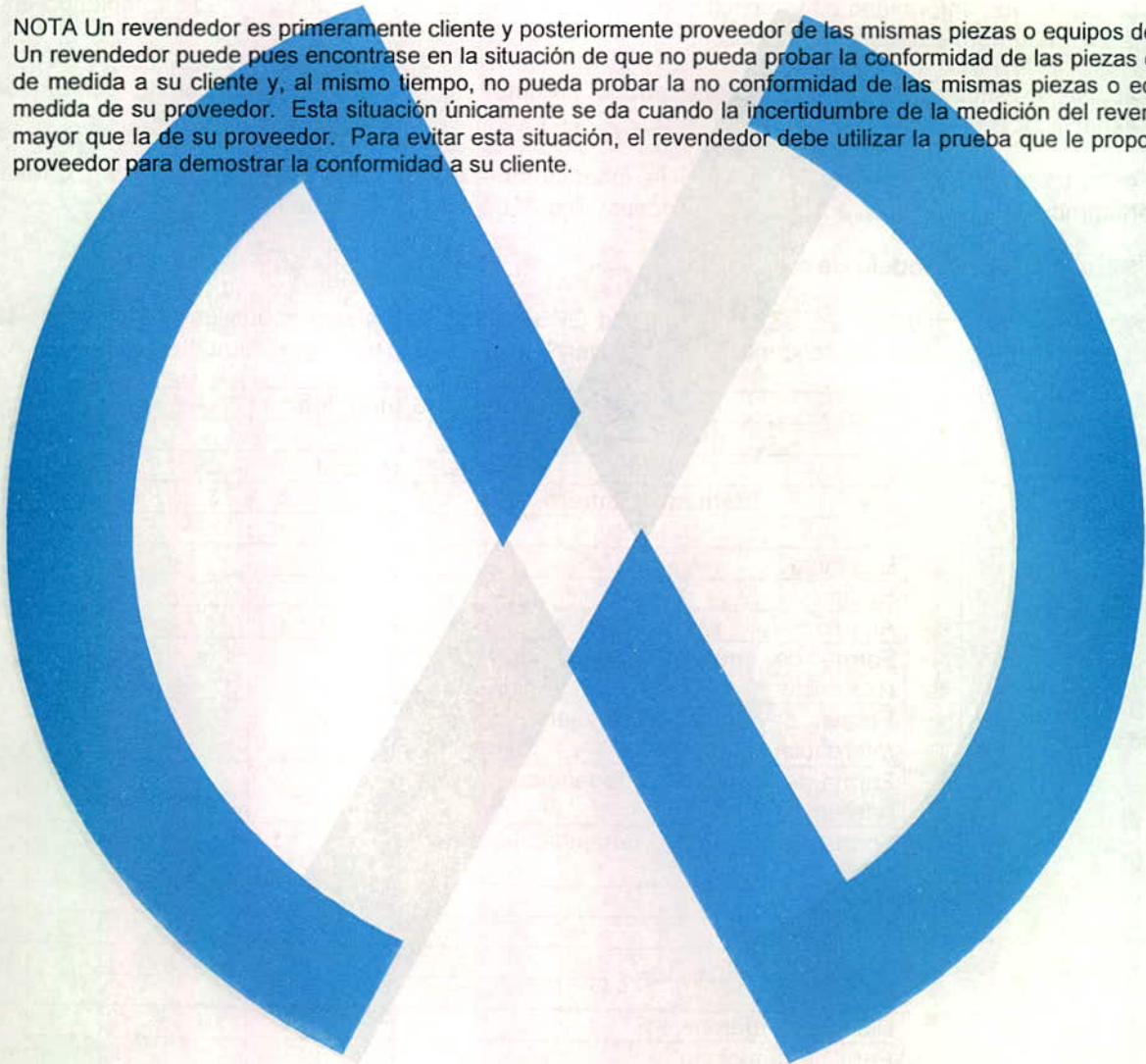
El proveedor debe probar la conformidad, de acuerdo con 5.2, utilizando su propia incertidumbre de la medición estimada.

NOTA Es habitual que el proveedor proporcione pruebas de conformidad con las especificaciones para todas las piezas o equipos de medida suministre.

6.3 Prueba de la no conformidad por parte del cliente

El cliente debe probar la no conformidad, de acuerdo con 5.3, utilizando su propia incertidumbre de la medición estimada.

NOTA Un revendedor es primeramente cliente y posteriormente proveedor de las mismas piezas o equipos de medida. Un revendedor puede pues encontrarse en la situación de que no pueda probar la conformidad de las piezas o equipos de medida a su cliente y, al mismo tiempo, no pueda probar la no conformidad de las mismas piezas o equipos de medida de su proveedor. Esta situación únicamente se da cuando la incertidumbre de la medición del revendedor es mayor que la de su proveedor. Para evitar esta situación, el revendedor debe utilizar la prueba que le proporciona su proveedor para demostrar la conformidad a su cliente.



ANEXO A (Informativo) RELACIÓN CON EL MODELO DE MATRIZ GPS

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

A.1 Información sobre esta parte de la Norma ISO 14253 y su utilización

Esta parte de la Norma ISO 14253 establece reglas para:

- probar la conformidad con especificaciones GPS, de piezas y equipos de medida, teniendo en cuenta la incertidumbre estimada de medición;
- probar la no conformidad con especificaciones GPS, de piezas y equipos de medida, teniendo en cuenta la incertidumbre estimada de medición;
- actuar en situaciones en las que no puede probarse ni la conformidad ni la no conformidad con especificaciones GPS.

En esta parte de la Norma ISO 14253, la incertidumbre de la medición se estima y expresa como incertidumbre expandida, de acuerdo con el documento GUM y con el informe ISO/TR 14253-2.

A.2 Situación en el modelo de matriz GPS

Esta parte de la Norma ISO 14253 es una norma GPS global, que influye sobre los elementos 4, 5 y 6 de todas las cadenas de normas de la matriz GPS General, tal como se ilustra gráficamente en la figura A.1.

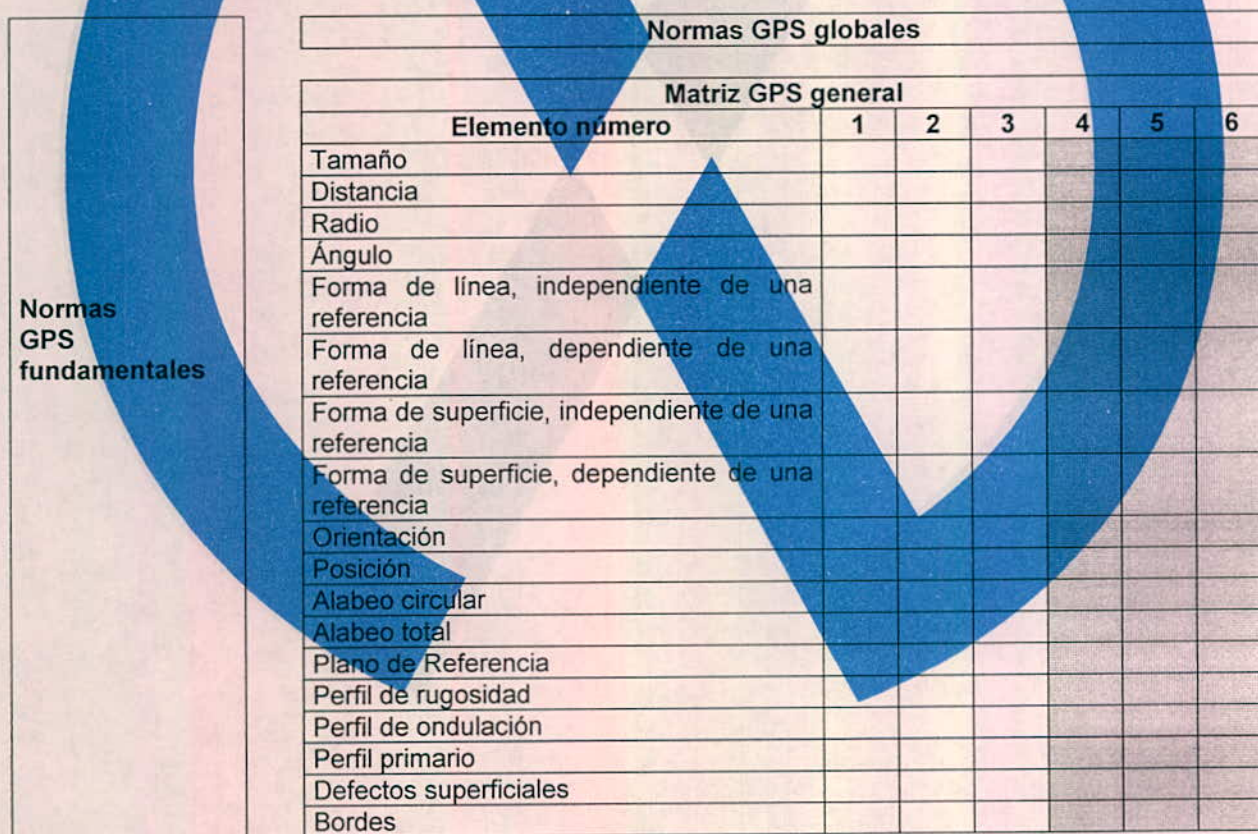


Fig. A.1

A.3 Normas relacionadas

Las normas relacionadas con ésta son aquellas pertenecientes a las cadenas de normas indicadas en la figura A.1.

ANEXO B
(Informativo)

BIBLIOGRAFÍA

- [1] ISO/R 1938:1971, Sistema de límites y ajustes. Parte 1: Inspección de piezas lisas.
- [2] ISO/TR 14253-2: ---¹⁾ Especificación geométrica de productos (GPS). Inspección mediante medición de piezas y equipos de medida. Parte 2: Guía para la estimación de la incertidumbre de mediciones en la calibración de equipos de medida y en la verificación de productos.
- [3] ISO/TR 1463 8:1995, Especificación geométrica de productos (GPS). Esquema general.

¹⁾ En publicación.



COVENIN
3632:2000
(ISO 14253-1:1992)

CATEGORÍA
C

FONDONORMA
Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12
Telf. 575.41.11 Fax: 574.13.12
CARACAS

publicación de:



I.C.S: 14.040.10

ISBN: 980-06-2681-6

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS
Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

Descriptores: Especificación geométrica de productos, mediciones dimensionales, instrumentos de medición, verificación.