

## ANEXO II

### ◆ La medida: Normas UNE

Con las implantaciones de las nuevas tendencias de la calidad total, la industria está obligada a mejorar sus sistemas de producción y para ello es preciso la fiabilidad de las mediciones y de los instrumentos con que son realizadas. Para controlar la calidad en la producción es necesario medir parámetros, y lo que es más importante, hay que cuantificar la precisión de la medida. En este sentido AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación), es la encargada de elaborar las normas de Metrología y Calibración. Por lo tanto, resulta que metrología, calibración y verificación van de la mano en el aseguramiento de la medida, puesto que todas las mediciones están en dependencia directa del equipo o máquina de control.

Según la norma UNE EN ISO 14253-1 (1998): “Especificación geométrica de productos GPS. Inspección mediante medición de piezas y equipos de medida”. Parte 1: “Cuando se verifica cualquier especificación geométrica de cualquier pieza, se debería tener en cuenta la incertidumbre de medición”.

La medida debe estar bien especificada: debe reflejar lo más exactamente posible, con un número, la cantidad de magnitud medida y el intervalo de incertidumbre. La aproximación al "valor verdadero o valor real" depende de la capacidad del aparato y del proceso de medida.

La norma UNE 82009-1, lleva por título "Exactitud (veracidad y precisión) de resultados y métodos de medición". Se corresponde con la norma internacional ISO 5725-1 :1994. En ella se establecen las definiciones, conceptos y procedimientos de medición. En esta norma, el término general "exactitud" se utiliza para referirse conjuntamente a la "veracidad" y a la "precisión". Hoy se sustituye "exactitud" por "veracidad". La "veracidad" de un método de medida, y por lo tanto de una medida, es veraz si refleja el valor verdadero de la magnitud que se mide. Se comprueba la "veracidad" del método midiendo contra una pieza cuyo valor es conocido de antemano: un patrón.

La "veracidad " de un proceso, se expresa por su desviación o sesgo (error absoluto o imprecisión). Toda medida, por muy exacta que sea, va siempre acompañada de una imprecisión o incertidumbre. La imprecisión acota entre qué valores está el "valor verdadero" con alta probabilidad.

La calidad de una medida la indican los valores correspondientes a sus errores absoluto y relativo. Es tanto mejor cuanto menor sea su error relativo.

**i) Proceso de medida**

El proceso de medida siempre perturba lo que vamos a medir y en consecuencia obtenemos un valor real alterado o valor no real de dicha medida. La explicación radica en que al medir un determinado elemento e introducirse un instrumento de medición, éste es el que nos proporcionará un valor aproximado de la magnitud a medir sobre el elemento, pero en ningún caso el valor obtenido como consecuencia de la medición, será el valor exacto de la magnitud a medir.

Por ejemplo, el proceso de medir parámetros eléctricos de tensión e intensidad en un circuito eléctrico, puede dar lugar a obtener unos resultados que no se ajustan exactamente a la realidad del caso ya que se estará introduciendo un componente que el propio circuito no tenía y el resultado de la medida reflejará la alteración. Estos errores tienen diversas causas (ya comentadas) y se producen, en mayor o menor medida, en cualquier proceso de medición en el que se utilice un instrumento.

**ii) Como deben realizarse las medidas**

Algunas recomendaciones acerca de la forma en que se deben realizar las mediciones expuestas en la norma ISO 5725-1, son:

- a. Comprobar la calibración del aparato.
- b. Cumplir las normas de utilización del fabricante del aparato en cuanto a conservación y condiciones de uso.
- c. Conocer y valorar la sensibilidad del aparato para dar los resultados con la correspondiente imprecisión.
- d. Anotar cuidadosamente los valores obtenidos en tablas.
- e. Realizar la gráfica que corresponda o la de distribución de medidas.
- f. Hallar el valor representativo, su error absoluto y su error relativo.

◆ Calidad y calibración

→ **Calidad**

**i) Norma ISO 9000:94 (EN 29000)3**

La ISO (*International Standards Organization*) es la Organización Internacional para la Normalización. Fue creada en 1946 y está constituida por institutos nacionales

de estandarización (normalización) de países grandes y pequeños, industrializados y en desarrollo, de todas las regiones del mundo. La ISO desarrolla voluntariamente normas y recomendaciones que contribuyen a que el desarrollo, la fabricación y el suministro de productos y servicios sea más eficiente, seguro y limpio. Este valor añadido hace que el comercio entre los países sea más fácil y equitativo. Las normas ISO también sirven para salvaguardar los derechos de los consumidores y usuarios.

La ISO desarrolla sólo las normas que son requeridas por el mercado. Este trabajo se lleva a término por expertos de los sectores industriales, técnicos y comerciales que han requerido la normalización para que, seguidamente, la puedan utilizar. Publicadas bajo la designación de “*International Standards*”, las normas ISO representan un acuerdo internacional general para conseguir “el estado de armonía” de una tecnología o servicio determinado. Es decir, para un aumento y mejora de la competitividad de productos y servicios determinados.

La familia de normas ISO 9000, es el conjunto de normas y recomendaciones internacionales que sirven de base para el establecimiento de sistemas de gestión de calidad. El ISO/TC 176 es el comité técnico responsable de desarrollar y mantener esta familia de normas ISO 9000, procurando para los sistemas de calidad, confianza (convicción de calidad) y tecnologías de apoyo, y dando pautas que sirvan de guía en la selección y uso de estas normas. Las normas hasta hace poco más frecuentemente utilizadas como base para crear sistemas de calidad son las ISO 9001:2000, ISO 9002:2000 e ISO 9003:2000.

ISO 9001:2000: Guía necesaria para demostrar y asegurar el sistema de calidad en proyecto, diseño, desarrollo, instalación, fabricación y mantenimiento, de un producto o servicio.

ISO 9002:2000: Guía necesaria para demostrar la capacidad de producción, instalación de un producto o servicio.

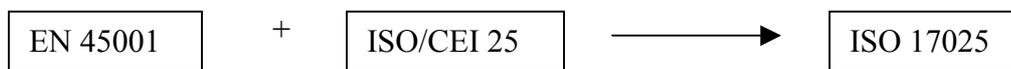
ISO 9003:2000: Guía necesaria para demostrar la capacidad de control de un producto o servicio mediante la inspección y ensayo finales.

Han sido adoptadas en más de 50 países de todo el mundo. Estas normas han sido sustituidas e integradas en la actualidad en una sola norma UNE-EN ISO 9001:2000, orientada más claramente a los requisitos del sistema de gestión de la calidad de una organización que tenga que reflejar mejores y modernos enfoques y prácticas de gestión, y mejorar las prácticas de organización habituales.

## ii) La calidad en los laboratorios

En la mayoría de casos, para la obtención de unos buenos niveles de calidad dentro de la diversidad de actividades desarrolladas en las empresas es necesaria la realización de medidas sobre el producto. La calidad de estas medidas depende en gran parte de la calidad global de un laboratorio, ya sea exterior o interior a la empresa u organización.

Con la finalidad de promover el aseguramiento de la calidad en los laboratorios dentro de la Unión Europea (UE) se llegó al establecimiento de la norma EN 45001 referente a los criterios técnicos generales para el funcionamiento de los laboratorios de ensayo. Como indica el primer punto de la norma, es de aplicación a los laboratorios de ensayo incluidos los de calibración, con independencia al sector al que pertenezcan (antiguamente la Guía ISO/CEI 25 era específica para los laboratorios de calibración). Estas dos normas han sido sustituidas hace poco por la nueva norma ISO 17025, fruto de la experiencia extraída de la aplicación de las dos anteriores, y en ella se especifican los criterios generales determinantes de la competencia técnica de los laboratorios y de sus actividades. Las normas EN 45000 (ISO 17025) representan, para los organismos de evaluación de la conformidad u organismos de acreditación, organismos de calibración o ensayos, entidades de inspección, etc., lo que la serie EN 29000 (ISO 9000) representa para empresas.



Cada miembro de la UE tiene una Entidad Nacional responsable para cada tipo de acreditación, (acreditación significa reconocimiento formal por parte de la entidad autorizada de que una organización de nivel inferior es competente para la actividad solicitada). EAL-Calibration (European co-operation for Accreditation of Laboratories Calibration), antes WECC (Western European Calibration Cooperation) y en la actualidad EA, es una organización de todos los países miembros de la UE que acredita el cumplimiento de las anteriores normas por parte de éstos. Del contenido de todas estas normas destacamos dos puntos:

- Los equipos de medida y ensayo utilizados en el laboratorio y que tengan un efecto sobre la exactitud o validez de los ensayos habrán de calibrarse antes de su puesta en servicio y, posteriormente, cuando sea necesario de acuerdo con el programa de calibración establecido, ya que las características de medida de los equipos se degradan con el paso del tiempo y de uso.
- El programa global de calibración de los equipos ha de concebirse y aplicarse de forma que, cuando sea aplicable, pueda asegurarse la trazabilidad de las medidas

efectuadas por el laboratorio en relación con patrones nacionales o internacionales disponibles. Cuando no sea aplicable la trazabilidad en relación con patrones nacionales o internacionales, el laboratorio de ensayos habrá de poner de manifiesto satisfactoriamente la correlación o la exactitud de los resultados de los ensayos.

Así pues, en el caso de que no sea posible encontrar laboratorios que permitan que los patrones de referencia de cualquier laboratorio de metrología tengan una adecuada trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, se buscará trazabilidad en laboratorios de reconocida solvencia, con lo que será preciso hacer una validación a través de materiales de referencia, intercomparaciones dentro del propio laboratorio, o por medio de su participación en una comparación de ensayos entre laboratorios.

### iii) ISO 17025 comparativo ISO 9001

Aunque ISO 17025 incluye muchas de las características y requerimientos ISO 9001, su enfoque es específico en competencia técnica para verificación y calibración. Existen requerimientos para:

- Trazabilidad de las medidas y conocimiento de la incertidumbre de dicha medida
- Estructura y organización de actividades de laboratorio
- Calificación y competencia del personal. Identificación del personal clave
- Esquema de aprobación, firmas (y sellado)
- Utilización del equipo de medida, prueba y calibración
- Informe de resultados

ISO 17025 requiere de un mayor grado de competencia técnica que los requisitos impuestos por ISO 9001. La selección de auditores incluirá personal especialista en disciplinas de metrología o prueba.

Las aportaciones de ISO 17025 y que la diferencian de ISO 9001 son:

- Requerimientos más prescriptivos
- Factores que promuevan independencia en la medida
- Designar personal técnico y gerencia competente en temas de calidad
- Aspectos de confidencia y protección de propiedad intelectual
- Requisitos con mayor alcance específico para evaluar, identificar y definir metodología para asegurar consistencia de la calibración
- Requisitos de ambiente e institución física en donde se realizan la medida y la calibración

- Aspectos de organización, sanidad y limpieza en las premisas de actividades
- Requisitos específicos para segregar, mantener, manipular y almacenar
- Medida y trazabilidad a patrones de calibración reconocidos (internacionalmente) y extender a medida, pruebas y ensayos según sea apropiado
- Metodología consistente para pruebas, ensayos y calibración
- Datos e información relevante a los requerimientos contractuales (de cliente regulatorio y esquema industrial)
- Controles estrictos sobre procesos y actividades incluido cuando se contraten las mismas
- Registros de los aspectos previamente indicados

#### → **Calibración**

Calibración, de acuerdo con el vocabulario internacional de términos fundamentales y generales de metrología (VIM), es aquel conjunto de operaciones con las que se establece, en unas condiciones especificadas (como hemos expuesto anteriormente) la correspondencia entre los valores indicados en el instrumento, equipo o sistema de medida, o por los valores representados por una medida materializada o material de referencia, y los valores conocidos correspondientes a una magnitud de medida o patrón, asegurando así la trazabilidad de las medidas a las correspondientes unidades básicas del Sistema Internacional (SI) y procediendo a su ajuste o expresando esta correspondencia por medio de tablas o curvas de corrección.

De esta definición se deduce que para calibrar un instrumento o patrón es necesario disponer de uno de mayor precisión que proporcione el valor convencionalmente verdadero que es el que se empleará para compararlo con la indicación del instrumento sometido a calibración. Esto se realiza mediante una cadena ininterrumpida y documentada de comparaciones hasta llegar al patrón, y que constituye lo que llamamos trazabilidad. Esta cadena se recoge en lo que se conoce como Plan de Calibración. Así pues, la calibración puede implicar simplemente esta determinación de la desviación en relación un valor nominal de un elemento patrón, o bien incluir la corrección (ajuste) para minimizar los errores.

#### **i) ¿Para qué calibrar?**

El envejecimiento de los componentes, los cambios de temperatura y la tensión mecánica que soportan los equipos hace que se deterioren poco a poco sus funciones. Cuando esto sucede, los ensayos y las medidas comienzan a perder confianza y se resienten tanto en el diseño como la calidad del producto. Esta realidad no puede ser eludida, pero sí detectada y limitada, por medio del proceso de calibración.

La correcta calibración de los equipos proporciona la seguridad de que los productos o servicios que se ofrecen reúnen las especificaciones requeridas. Cada vez son más numerosas las razones que llevan a los fabricantes a calibrar sus equipos de medida, con el fin de:

- Mantener y verificar el buen funcionamiento de los equipos
- Responder a los requisitos establecidos en las normas de calidad
- Garantizar la fiabilidad y trazabilidad de las medidas.

La calibración de un instrumento permite determinar su incertidumbre, valor fundamental, dentro de un sistema de calidad, para la agrupación de los instrumentos en categorías metrológicas para su posterior utilización. El resultado de una calibración es lo que se recoge en el certificado de calibración.

### ◆ Trazabilidad

Anteriormente se ha indicado que la trazabilidad es la propiedad del resultado de una medida por la que este resultado se puede relacionar o referir a los patrones o referencias del más alto nivel y a través de éstos a las unidades fundamentales del SI por medio de una cadena ininterrumpida de comparaciones.

Cuando la cadena se recorre en sentido contrario, es decir, desde el patrón a los instrumentos de medida, se habla de diseminación de la unidad. Así se tiene una estructura piramidal en la que en la base se encuentran los instrumentos utilizados en las operaciones de medida corrientes de un laboratorio. Cada escalón o paso intermedio de la pirámide se obtiene del que le precede y da lugar al siguiente por medio de una operación de calibración. A cada escalón se encuentran instrumentos y patrones que a su vez actúan como patrones o referencias de los siguientes.

Como cada comparación de la cadena introduce nuevas causas de error que originan nuevas contribuciones a la incertidumbre del resultado, que se suman a la incertidumbre con la que se conoce el valor del patrón de partida, se precisa que la incertidumbre de los patrones primarios sean muy inferiores a los necesarios en las aplicaciones ordinarias. Esta agrupación piramidal es lo que se denomina plan de calibración y validación, que asegurará que todos los equipos y patrones tengan la adecuada trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.

**i) ¿Que equipos se pueden calibrar internamente?**

En principio todos para los que:

- Se disponga de los patrones adecuados
- Se disponga de los procedimientos o instrucciones de calibración y medios técnicos y humanos adecuados
- Se garantice la compatibilidad de los requisitos de las medidas realizadas con estos equipos con los resultados de la calibración

De cualquier manera, los patrones utilizados en las calibraciones internas habrán de calibrarse externamente.

**ii) ¿Que ha de contener un certificado de calibración?**

El contenido mínimo de un certificado de calibración es:

- Identificación del equipo calibrado
- Identificación de los patrones utilizados y garantía de su trazabilidad
- Referencia al procedimiento o instrucción de calibración utilizado
- Condiciones ambientales durante la calibración
- Resultados de la calibración
- Incertidumbre asociada a la medida
- Fecha de calibración
- Firma (o equivalente) del responsable de la calibración

Aparte de lo anteriormente detallado, ha de contener cualquier otro requisito especificado por el cliente en el contrato o pedido.

◆ **Incertidumbre**

Las incertidumbres y los procedimientos de ensayo para las MMC están descritas según ISO 10360. Algunos fabricantes de MMC no se rigen por la ISO 10360, sino que usan otros estándares tales como MMCA, VDI/VDE 2617, B89 y JIS. Sin embargo, para comparar las MMC de distintos fabricantes hay que asegurarse de que compara las mismas especificaciones. La mayoría de fabricantes de MMC ofrecen sus especificaciones en un amplio formato para ofrecer soporte a sus clientes de todo el mundo. Además, es prudente solicitar las especificaciones de las MMCs en formato ISO 10360, pues se está convirtiendo en un estándar internacional. Eso no simplemente le permite comparar entre competidores, sino también comparar la máquina nueva con sus máquinas instaladas por todo el mundo.

La ISO 10360, en vigor desde 1994, especifica dos incertidumbres: la incertidumbre de la medición de la longitud volumétrica (E) y la incertidumbre de la toma de datos volumétrica (R). Para verificar la incertidumbre de la medición de la longitud volumétrica es necesario un conjunto de bloques patrón. El usuario selecciona siete puntos distintos (posición y dirección) dentro del volumen de medición de la MMC para el ensayo. Para cada uno de los siete puntos, cinco estándares materiales (longitud) se miden tres veces cada uno para un total de 105 mediciones. Los resultados de *todas* ellas tienen que estar dentro de la tolerancia especificada por el fabricante.

#### ◆ UNE-EN ISO 10360-2

Los ensayos de aceptación y verificación periódica descritos en esta parte de la norma ISO 10360 tienen dos objetivos técnicos, que son:

- Verificar el error de indicación en mediciones de dimensión.
- Verificar el error de palpado.

Siendo el más importante la verificación del error de indicación en las mediciones de dimensión. La ventaja de este ensayo con respecto a otros es que el resultado de la medición tiene una trazabilidad directa a la unidad de longitud, el metro.

El principio del método de evaluación del error de palpado es establecer si una MMC es capaz de medir dentro del error de palpado máximo permisible especificado, MPEp, determinando el rango de las distancias entre los puntos medidos y el centro de la esfera gaussiana asociada.

Distinguimos entre el error de indicación y error de palpado que serán especificados por el propio fabricante:

MPEE = error máximo permisible de indicación.

MPEp = error máximo permisible de palpado.

En caso de verificación periódica se puede utilizar el ensayo de verificación anteriormente citado UNE-EN ISO 10360-2 (2001) u otros diferentes, que sean probadamente válidos.

Entre ensayos de verificación periódicos es recomendable realizar controles periódicos de la MMC. Se trata de demostrar que la MMC es conforme a los requisitos especificados con relación a los errores máximos permitidos tanto de indicación como de palpado. El intervalo entre los ensayos debería determinarse en base a las condiciones ambientales y a las prestaciones de medición requeridas. Para ello es

posible medir dimensiones características de otros tipos de patrones materiales, y no sólo considerar materiales de dimensiones lineales.

### ◆ Estándares de funcionamiento de las MMC

Para determinar la calidad de una máquina de medición por coordenadas los fabricantes confían en los estándares de funcionamiento. Esos estándares son útiles para comparar el rendimiento de diferentes marcas, para determinar, de modo general, hasta qué punto la máquina va a medir las piezas como se espera que lo haga y para comprobar que la máquina funcione bien.

Sin embargo, hay distintos estándares de medición o calibración y eso suele causar confusiones no sólo entre los clientes, sino entre los mismos fabricantes.

Hoy en día, hay tres estándares principales para verificar la precisión del funcionamiento de la máquina de medición: ASME B89.4.1, VDI/VDE 2617 y ISO 10360. Las organizaciones de estándares de todo el mundo coinciden en que los tres son igual de buenos para evaluar el funcionamiento global de una máquina. Se diferencian por el tipo de metodología. Las diferencias más grandes son el número de ensayos realizados para evaluar el funcionamiento de la MMC y el modo como se escriben las especificaciones del funcionamiento. El estándar B89 realiza dos ensayos para evaluar el funcionamiento de la medición de la longitud. VDI/VDE 2617 realiza tres ensayos y ISO 10360 realiza dos ensayos, uno es para el sensor. Las especificaciones B89 utilizan un único número para representar un campo de rendimiento. Por ejemplo, la estación de medición de Brown&Sharpe Gage 2000 tiene una especificación del rendimiento volumétrico de 0.010 mm/325 mm. El número situado después de la barra es la longitud de la esfera calibrada unida a una barra que se midió. Eso significa que el campo de longitudes medidas con la esfera calibrada unida a una barra en varias posiciones no es mayor a 10 micrómetros. Las especificaciones VDI/VDE y ISO representan el rendimiento de la medición de la longitud en una fórmula. El rendimiento volumétrico de Gage 2000 se presenta en el formato VDI/VDE como  $U_3 = 4 + 5L/1000$ . Lo que significa que sobre la misma longitud medida de 325mm, no puede haber un error mayor a 5,625  $\mu\text{m}$  (6  $\mu\text{m}$ ).

### ◆ Ensayos de funcionamiento

Los estándares VDI/VDE e ISO utilizan mediciones hechas con un pie de rey o un juego de bloques patrones equivalentes. En el estándar VDI/VDE el calibre se mide en tres posiciones: axial (U1), plana (U2) y volumétrica (U3). Las diferencias entre las longitudes medidas y las longitudes tomadas por el calibre se comparan en la fórmula  $U = a + b \times L/1000$  para la especificación VDI/VDE.

El término “a” es el valor que representa el error cometido mientras se mide algún elemento de longitud 0. Los términos “b” y “L” dividido por 1000 representan el aumento del error basado en la longitud que se está midiendo. La fórmula representa una línea que para la longitud medida 0 es el valor “a”, 4 micrómetros, por ejemplo, y sube por un gradiente definido por el término “b”. El término “b” es el número de micrómetros que aumenta el error para cada 1000 mm de longitud “L”. Así, la fórmula  $U_3 = 4 + 5L/1000$  para la precisión volumétrica significa que el error para la longitud medida 0 es de 4 micrómetros y para cada metro adicional de longitud medida incrementa 5 micrómetros.  $U_3 = 4 + 5L$  es como se representa normalmente la fórmula.

La metodología de la medición es la misma para el estándar ISO, pero la fórmula pasa a ser  $E = a + L/k$  donde “k” es el valor “b” en la fórmula VDI/VDE dividido entre 1000. No hay especificaciones individuales axiales y planas; se incluyen en la especificación volumétrica “E”.

El ensayo básico con el estándar B89 del funcionamiento de la MMC incluye 5 mediciones:

- Realización de varias mediciones de la posición de una esfera fija. El campo (el mayor menos el menor) es la repetibilidad de la máquina.
- Realización de varias mediciones con un pie de rey o láser en cada dirección axial. Esa es la precisión lineal de la máquina.
- Realización de varias mediciones de una esfera calibrada unida a una barra (barra bola) en posiciones y orientaciones múltiples dentro del volumen de trabajo de la máquina. Ese es el rendimiento volumétrico de la máquina.
- Realización de varias mediciones de una esfera calibrada unida a una barra en cuatro posiciones diagonales en planos verticales. En cada posición, la esfera calibrada unida a una barra se mide con dos offsets de sensor en ángulo recto y se determina la diferencia de la longitud medida. Las diferencias se comparan con una especificación de errores de offset del sensor.
- Medición de la longitud de un bloque patrón corto en cuatro orientaciones. La medición se compara con una especificación de medición de precisión bidireccional. Ese ensayo es sensible a errores de calificación del sensor.

Hay algunas diferencias más. Por ejemplo, el estándar VDI/VDE especifica un método para la medición de distancias muy largas, llamado método bloque, y para el uso de otros tipos de calibre como “allplates” y anillos calibrados para el ensayo del sensor. Tanto VDI/VDE como B89 ofrecen ensayos específicos para máquinas con mesas rotatorias. El estándar B89 también ofrece ensayos específicos para múltiples puntas de sensor, mediciones en diagonal con láser, funcionamiento bidireccional para máquinas horizontales de doble brazo y rendimiento con piezas pesadas. Los estándares

generalmente necesitan que el ambiente en el que se realizan los ensayos de aceptación estén dentro de los límites especificados por el fabricante de la máquina, especialmente la de temperatura.

Los estándares VDI/VDE requieren más o menos lo mismo. El estándar B89 permite realizar ensayos de aceptación en cualquier ambiente. Si el ambiente no tiene las características especificadas por el proveedor, se realizan otros ensayos para determinar los efectos del ambiente sobre el funcionamiento de la máquina. Los resultados de esos ensayos se utilizan para modificar las especificaciones del funcionamiento de la máquina.

Hay otros estándares además de esos tres. Los más conocidos son el MMC *Manufacturers' Association Standard, MMCA*; el estándar japonés JIS B7440 y el estándar británico BS 6808. Esos estándares tienen una aplicación generalmente limitada, excepto en los países de origen.

#### ◆ La precisión

La cuestión más importante ahora mismo en los comités de estándares tanto de EE.UU como ISO es que aunque esos ensayos de funcionamiento ofrecen una caracterización global de la calidad de la máquina, no dan suficiente información al usuario sobre con qué punto de precisión puede medir la máquina una característica como el diámetro de los cilindros de un bloque motor. Actualmente, los comités de normalización técnicos de todo el mundo trabajan para determinar cómo se puede caracterizar lo que se conoce como “incertidumbre de medición específica”, es decir, el modo de describir el grado de precisión con el que la máquina puede realizar una tarea de medición real.

#### ◆ Real Decreto por el que se regula el Registro de Control Metrológico

RD 914/2002, de 6 de septiembre, BOE del 18/09/2002

Exposición de Motivos.

El apartado 1 del artículo octavo de la Ley 3/1985, de 18 de marzo, de Metrología, exigía en su primitiva redacción que las personas o entidades que se propusieran fabricar, importar, comercializar, reparar o ceder en arrendamiento los instrumentos, aparatos, medios y sistemas de medida referidos en su artículo séptimo, es decir, los que exigiesen la superación de control metrológico, habrían de solicitar y

obtener previamente su inscripción en el Registro de Control Metrológico, en los supuestos y condiciones que reglamentariamente se determinasen. Al objeto de cumplir el referido mandato legal, por Real Decreto 1618/1985, de 11 de septiembre, se establece el Registro de Control Metrológico.

La entrada en vigor del Mercado único Europeo en 1986, condujo a la modificación de todas aquellas normas de los Estados miembros cuyo contenido pudiera representar barreras o trabas técnicas a la libre circulación de productos y mercancías. A tal fin, el artículo 176 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, modificó el apartado 1 del artículo octavo de la Ley de Metrología, en el sentido de eliminar la obligación de inscripción previa en el Registro de Control Metrológico para realizar las actividades señaladas en este precepto. Por otra parte, el Tribunal Constitucional, en sus sentencias 100/1991, de 13 de mayo, y 236/1991, de 12 de diciembre, declaró que la creación y régimen jurídico del Registro de Control Metrológico, al ser actividad normativa, pertenece a la competencia de legislación del Estado, el cual puede, en su legítimo ejercicio, crear un Registro único de alcance nacional; por el contrario, la gestión del Registro, por ser actividad de ejecución, corresponde a las Comunidades Autónomas según sus respectivos Estatutos de Autonomía. En consecuencia, aunque no exista vacío normativo en esta materia, es preciso proceder a una revisión de las normas reglamentarias reguladoras del Registro de Control Metrológico al objeto no sólo de adaptarlas plenamente a las modificaciones descritas, sino en especial para recoger las necesidades surgidas en sus años de funcionamiento.

Este Real Decreto se aprueba al amparo del artículo 149.1.12.8.<sup>a</sup> de la Constitución, que atribuye competencia exclusiva del Estado en materia de legislación de pesas y medidas.

Con la aprobación previa del Ministro de Administraciones Públicas, a propuesta del Ministro de Fomento, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 6 de septiembre de 2002, se establece en el artículo primero los objetivos y fines del Registro de Control Metrológico, que son:

1. Este Real Decreto tiene por objeto regular el Registro de Control Metrológico como Registro único de alcance nacional, cuyos datos estarán centralizados en el Centro Español de Metrología, organismo del que dependerá el citado Registro. Las actuaciones propias de la gestión de este Registro corresponden a las Administraciones públicas competentes.
2. El Registro de Control Metrológico tiene los fines siguientes:

- a) Dar publicidad a los hechos y actos que afectan al control metrológico, objeto de los actos registrales.
  
- b) Registrar a las personas o entidades que actúan en el ámbito de la metrología legal, según lo establecido en el apartado 1 del artículo octavo de la Ley 3/1985, de 18 de marzo, de Metrología, y custodiar la documentación requerida para la inscripción.
  
- c) Legitimar a la persona o entidad inscrita para la reparación de instrumentos de medida, a través de los certificados de inscripción en el Registro de Control Metrológico, para actuar a nivel nacional en la actividad objeto de la inscripción.
  
- d) Centralizar los datos básicos de los asientos registrales y ofrecer a las Administraciones públicas la información necesaria para poder realizar una actividad coordinada en el campo del control metrológico.
  
- e) Suministrar los datos necesarios para la elaboración de las estadísticas metrológicas que se requieran para fines estatales.