

APROXIMACIÓN A LA METROLOGÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

APPROXIMATION TO METROLOGY IN COMPUTER SYSTEMS

Autores: Lisbethy Rodríguez Carrazana

Randy La Rosa Álvarez

Institución: Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Cuba

Correo electrónico: lisbethy.rodriguez@cav.desoft.cu

RESUMEN

La metrología tiene el reto de garantizar las mediciones que se realizan, con el fin de llevar una mejora continua en la calidad de vida de los ciudadanos y de las nuevas tecnologías que se introducen en la sociedad. En la investigación se realizó un estudio bibliográfico sobre la pertinencia de la ciencia de la metrología, su desarrollo y los elementos que se tienen en cuenta para su aseguramiento en el ámbito nacional e internacional. Además, se estudió las principales directrices que se establecen para tener un control de metrología para cada nación. Se valoró en el ámbito de la informática algunos de los sistemas que se usan para contribuir con el proceso estudiado.

Palabras clave: Aseguramiento, Metrología, Sistema Informático.

ABSTRACT

The metrology has the challenge of guaranteeing the mensurations that are carried out, with the purpose of taking a continuous improvement in the quality of the citizens' life and of the new technologies that are introduced in the society. In the investigation it was carried out a bibliographical study on the relevancy of the science of the metrology, their development and the elements that are kept in mind for their insurance in the national and international environment. Also, it was studied the main guidelines that settle down to have a metrology control for each nation. It was valued in the computer science's environment some of the systems that are used to contribute with the studied process.

Keywords: Assurance, Computer System, Metrology.

INTRODUCCIÓN

Un instrumento de medición puede ser tan simple como la palma de la mano, un pie, una regla o tan complejo como un potente microscopio o computadora. Estos instrumentos en el mundo actual son comercializados por muchos países para

intervenir en disímiles procesos productivos y adquisiciones de bienes. Para utilizar estos instrumentos es necesario realizar actividades de normalización, certificación y acreditación, por lo que, forman un componente principal para la calidad de cada empresa que lo utilice.

A nivel mundial se han implementado dentro de la familia de Normas ISO ¹ elementos que se refieren al uso de los instrumentos de medición, especificando que "...la organización debe establecer procedimientos para asegurar que las actividades de monitoreo y medición se lleven a cabo de forma tal que la capacidad de medición es consistente con los requerimientos de medición..." (Standardization, 2005). Además de establecer una guía para este proceso. Estableciéndose así el uso de la metrología para los instrumentos de medición.

Dada la importancia del aseguramiento metrológico, es propósito de esta investigación acercar al lector a los conceptos de metrología, así como las bases legales que se establecen a nivel nacional e internacional para su control.

DESARROLLO

Caracterización de la metrología

El concepto de la metrología ha sido formulado por diversos autores, para la presente investigación se asume uno de estos conceptos que engloba los elementos principales. Se define que:

La metrología es la ciencia de las mediciones y sus aplicaciones. Este concepto incluye todos los aspectos teóricos y prácticos de las mediciones cualesquiera que sean su incertidumbre de medición y campo de aplicación. Esta ciencia constituye uno de los componentes de la infraestructura de calidad. (Mejías Sánchez, Morales Suárez y Perera Vandrell, 2015)

La metrología, según Mejías Sánchez et al. (2015) garantiza la objetividad, confiabilidad, trazabilidad y uniformidad de las mediciones y se identifican tres ramas: legal (verificación de instrumentos usados en transacciones comerciales según criterios definidos en reglamentos técnicos), industrial (mantenimiento y control correctos de los equipos industriales de medición, que incluye la calibración de instrumentos y patrones de trabajo) y científica (desarrollo de patrones o métodos primarios).

¹ Normas internacional que establece estándares de calidad para procesos y productos.

Aseguramiento metrológico a nivel internacional y nacional

A nivel internacional el aseguramiento metrológico legal, industrial y científica está enmarcado dentro de la familia de las normas ISO de la Organización Internacional de Normalización como se mencionó anteriormente.

Estas normas internacionales, en especial la NC ISO 10012: 2007 especifica requisitos genéricos y proporciona orientación para la gestión de los procesos de medición y para la confirmación metrológica del equipo de medición utilizado para apoyar y demostrar el cumplimiento de requisitos metrológicos.

Especifica los requisitos de gestión de la calidad de un sistema de gestión de las mediciones que puede ser utilizado por una organización que lleva a cabo mediciones como parte de su sistema de gestión global, y para asegurar que se cumplen los requisitos metrológicos. (Unión Eléctrica de Cuba, 2014)

Además de estas normas que guían los sistemas de gestión metrológicos se han creado instituciones a nivel internacional y regional que controlan estos sistemas. El Sistema Metrológico Internacional está compuesto primordialmente por la Convención del Metro (*Convention du Mètre*), el Comité Internacional de Pesos y Medidas (Comité International *des Poids et Mesures*, CIPM), la Oficina Internacional de Pesos y Medidas (*Bureau International des Poids et Mesures*, BIPM) y el conjunto de Institutos Nacionales de Metrología (*National Metrology Institutes*, NMI) del mundo, que se agrupan en Organizaciones Regionales de Metrología. (Red Nacional de Metrología)

Los NMIs de América se organizan bajo el Sistema Interamericano de Metrología (SIM), compuesto por las Sub-regiones: NORAMET, CARIMET, CAMET, ANDIMET y SURAMET. (Red Nacional de Metrología)

El tema de la metrología es un tema actual y el mismo es tratado cada año en las Asambleas Generales de la SIM en donde se reúnen los Directores de los Institutos Nacionales de Metrología con el objeto de promover la cooperación internacional, regional para contribuir al desarrollo de la infraestructura de las mediciones.

Cuba tiene un Instituto Nacional de Investigaciones en Metrología² que es heredero y continuador del primer laboratorio de Metrología, que fuera creado por el Che en el

² *El Instituto Nacional de Investigaciones en Metrología, una institución líder, con un Sistema de Gestión de la Calidad certificado y sus laboratorios acreditados, con los recursos necesarios que le permite satisfacer la demanda de los servicios metrológicos.*

Ministerio de Industrias en 1964. Este instituto tomó su nombre al refrendarse el Decreto-Ley No. 183 “De la Metrología”.

La misión del Instituto es garantizar la trazabilidad de las mediciones a los patrones internacionales y la diseminación de sus exactitudes a través del Servicio Nacional de Metrología con la más alta calidad, contribuyendo a que la economía nacional alcance el nivel de competitividad internacional. (Bermello, Marrero y Rodríguez, 2013)

La ciencia de la Metrología en Cuba no solo está enmarcada dentro del trabajo del INIMET sino que tiene un enfoque político dentro de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución en los lineamientos 135 y 216.

Lineamiento 135: Definir una política tecnológica que contribuya a reorientar el desarrollo industrial, y que comprenda el control de las tecnologías existentes en el país; a fin de promover su modernización sistemática atendiendo a la eficiencia energética, eficacia productiva e impacto ambiental, y que contribuya a elevar la soberanía tecnológica en ramas estratégicas. Considerar al importar tecnologías, la capacidad del país para asimilarlas y satisfacer los servicios que demanden, incluida la fabricación de piezas de repuesto, el aseguramiento metrológico y la normalización. (Partido Comunista de Cuba, 2011)

Lineamiento 216: Mejorar la infraestructura técnica de normalización, metrología y calidad, en correspondencia con los objetivos priorizados de la exportación y la sustitución de importaciones. (Partido Comunista de Cuba, 2011)

Por otra parte la metrología en Cuba ha sido definida en el marco legal y todas aquellas personas naturales o jurídicas deben cumplir con lo que se establece en cada Decreto Ley o Disposiciones Generales que se aprueban por las autoridades correspondientes.

De ahí que en el Artículo 18 del Decreto Ley 183/1998 (1998) se establezca que están sujetos a control metrológico obligatorio, los instrumentos de medición que están en uso o que se pretenden usar en las mediciones que reglamentariamente se determinen, el que incluye los instrumentos patrones utilizados en la verificación y calibración de instrumentos de medición, los empleados en la salud pública, transacciones comerciales, protección del medio ambiente, seguridad técnica,

registros oficiales y aquellos que participan en actividades que afecten a los consumidores y otras de interés público. Sólo se permite el uso de los instrumentos de medición que han sido sometidos al control metrológico con resultados satisfactorios.

Además en el Artículo 25 del Decreto Ley 270 (2001) refiere que los instrumentos de medición, utilizados en la determinación de magnitudes, razones o funciones de éstas, deben mostrar el resultado en el sistema de unidades de medida oficial. El sistema de medidas oficial comprende las unidades del Sistema Internacional, así como las permitidas de acuerdo a lo establecidos en el Decreto Ley No. 62 del 30 de diciembre de 1982 “De la Implantación del Sistema Internacional de Unidades”, y en las normas derivadas de su aplicación.

El Decreto Ley 271 (2001) en su Artículo 1 especifica que este Decreto tiene como objeto establecer las contravenciones y la responsabilidad personal exigible por la violación de las normas vigentes sobre Metrología, así como el procedimiento para su aplicación.

Valoración de sistemas informáticos para el aseguramiento metrológico

En términos informáticos a nivel internacional hay muchos laboratorios y entidades que utilizan instrumentos de medición y que se rigen por las normas establecidas cuentan con sistemas capaces de planificar, controlar y dirigir las acciones de verificación y calibración de cada uno de ellos.

Dentro de los sistemas más representativos se encuentran:

Sartorius, permite la determinación de las diferencias entre dos masas, así como la determinación de las masas absolutas o aparentes (masa convencional), permitiendo errores de aire de empuje. Está diseñado para registrar automáticamente los datos transmitidos por los comparadores de masa Sartorius, así como para controlar los comparadores de masa automáticos con un alternador de carga. En combinación con una estación climática Sartorius, el YPR02C es adecuado para el registro continuo de datos climáticos. La principal deficiencia de este sistema es que solo se centra en el control de los instrumentos de masas, no se planifica las verificaciones y calibraciones. Además de ser un software privado.

Calypso, se ha diseñado para mediciones manuales y CNC, programación en línea y fuera de línea offline. CALYPSO permite realizar configuraciones multisensor y es

compatible con todos los sensores y posibilidades de medición actuales de Carl Zeiss. A través de la interfaz I++ DME, CALYPSO permite controlar sistemas de medición que no sean de ZEISS como máquinas de medición 3D, brazos articulados de medición, láser-trackers y tomógrafos computarizados. Tiene como ventaja que se puede utilizar en laboratorios que necesiten tener buena precisión en los resultados. Es un software privativo, por lo que, el costo es muy elevado.

Fluke Calibration, software de calibración que automatizan todo el proceso de calibración, o una parte de este. Está recomendado solamente para aquellas entidades que cuenten con laboratorios de calibración, no así para la verificación de los instrumentos.

Visual Factory Calibre, programa de gestión de la conformidad metrológica de equipos de medidas. Dentro de sus principales características están: (Elecsoft, S.L, 2015)

- a) fácil control y gestión de los procedimientos de calibración y verificación;
- b) calibración y verificación de equipos de medida con criterios de aceptación por tolerancias, cálculo automático de la incertidumbre máxima y error máximo admitido;
- c) mediante la función de análisis de la medida, en función de los resultados obtenidos en el proceso de medida se puede anotar incidencias e incluso modificar directamente la fecha del próximo control o el periodo del proceso de medida.; y
- d) posibilidad de generar informes de ensayo y adjuntar certificados de calibración externos en PDF (cualquier otro tipo de formato).

Algunas de las desventajas de este software es que sus bases de datos se encuentran en Access, tecnología que ya no es adoptada por muchas empresas. Además, se debe comprar la licencia para su uso.

SIGMEC, software de procedencia cubana realizado por la ATI (Tecnología de la Información y la Automática). Brinda una planificación y control de todos los instrumentos de medición. Este software es *desktop* (software de escritorio), lo que imposibilita el uso del sistema en entidades desagregadas.

A partir de la valoración realizada a los sistemas que se identificaron, se ha visto un auge en la informatización de gestión metrológica; basándose los sistemas

fundamentalmente en la calibración y verificación de los instrumentos de medición. Por otra parte, a pesar de que el Estado Cubano tiene como política “Informatizar a la Sociedad Cubana” existen pocas evidencias del uso de software para estos fines. Existiendo a nivel nacional un vacío en esta área que es necesaria abordar en futuras investigaciones.

CONCLUSIONES

Al realizar el estudio bibliográfico referente a la metrología se concluye que la estandarización de la metrología contribuye a que los países estén en concordancia a la hora de producir bienes y su posterior comercialización. La utilización de herramientas informáticas para el control metrológico apunta a ser un elemento inseparable para la implementación de esta ciencia en cada entidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERMELLO, R., MARRERO, Y. y RODRÍGUEZ, A. (2013). Metrología. *Boletín Especial Metrología*, Vol. 4, No.1. Disponible en: www.cpicmha.sld.cu Visitado enero 2018.
- CUBA. MINISTERIO DE INDUSTRIA (1998). *Decreto Ley 183/1998. De la Metrología*. Artículo 18, 1998. Disponible en: <http://www.inimet.cubaindustria.cu/L183.pdf> Visitado enero 2019.
- (2001). *Decreto No. 270. Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros*. Artículo 25. Disponible en: www.nc_otc.cubaindustria.cu/contenido/DECRETO270.pdf Visitado 20 de diciembre 2018.
- (2001a). *Decreto No. 271. Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros*. Artículo 1. Disponible en: http://www.nc_otc.cubaindustria.cu/contenido/DECRETO271.pdf Visitado 10 enero 2018.
- MEJÍAS SÁNCHEZ, Y., MORALES SUÁREZ, I. y PERERA VANDRELL, S. (2015). Bases legales y proyecciones de desarrollo de la metrología en el Sistema Nacional de Salud. *Revista Cubana de Salud Pública*, 41(1), 3. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0864-34662015000100017&lng=es&nrm=iso&tlng=es Visitado 21 febrero 2019.
- PARTIDO COMUNISTA DE CUBA (2011). Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución. La Habana: Ed. Política.

RED NACIONAL DE METROLOGÍA DE CHILE (S.F). *En Sistema Metrológico Internacional*. Disponible en: <http://www.metrologia.cl/link.cgi/Metrologia/> Visitado marzo 2018.

STANDARDIZATION, INTERNATIONAL ORGANIZATION (2015). International Standard: General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.

UNIÓN ELÉCTRICA (2015). *OA-PG 1008.A1 Registro de Requisitos Legales, 2014*. Elecsoft, S.L, 2015. Disponible en: <http://www.elecsoftcom/Productos/VisualfactoryCalibre/tabid/55/Default.aspx> Visitado abril de 2019.