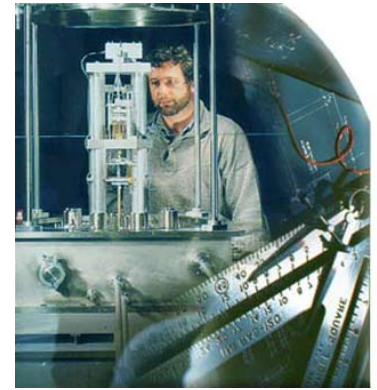


Indicadores de Desempeño para la Gestión Metrológica

En esta oportunidad *La Guía MetAs* se complace en contar con la participación de un colega colombiano, el Ingeniero Orlando Cedeño Tamayo: Certificado en metrología por ASQ (USA); Ex director del Laboratorio Nacional de Metrología de Colombia; Consultor en metrología y acreditación de laboratorios. Profesor universitario y Director Técnico de Corporación Metrología y Calidad. ¡Gracias por su participación!



Agradeciendo igualmente a todos los suscriptores colombianos, por ser uno de los países con mayor aceptación y participación con sus comentarios y consultas a *La Guía MetAs*, esperamos que este boletín sea de su interés.

Con la reciente necesidad de la gestión integrada de los sistemas se presenta la oportunidad de evaluar el efecto combinado de la gestión metrológica en los tres ámbitos de los sistemas clásicos de gestión como son ISO 9001; ISO 14001 y OHSAS 18001.

Se desarrolla una experiencia resultante de dos empresas para mostrar un ejemplo de gestión integrada y propuesta de indicadores de gestión aplicados al proceso metrológico.

Apasionados por la Metrología

La Guía MetAs, es el boletín electrónico de difusión periódica de MetAs & Metrólogos Asociados.

En *La Guía MetAs* se presentan: noticias de la metrología, artículos e información técnica; seleccionada por nuestros colaboradores, que deseamos compartir con Usted, colegas, usuarios, clientes, estudiantes, amigos y en fin, con todos aquellos interesados o relacionados con la metrología técnica e industrial.

Calle: Jalisco # 313. Colonia: Centro
49 000, Cd. Guzmán, Zapotlán El Grande, Jalisco, México
Teléfono & Fax: 01 (341) 4 13 61 23 & 4 14 69 12 con tres líneas
E-mail: laguiametas@metas.com.mx. Web: www.metas.com.mx

Servicios Metrológicos:

Laboratorio de Calibración:

Presión, Alto Vacío, Temperatura, Humedad, Eléctrica, Vibraciones, Masa, Densidad, Volumen y Óptica

Ingeniería:

Selección de Equipos, Desarrollo de Sistemas de Medición y Software, Reparación y Mantenimiento

Gestión Metrológica:

Subcontratación de Servicios, Outsourcing, Selección de Proveedores, Confirmación Metrológica

Consultoría:

Capacitación, Entrenamiento, Asesoría, Auditorías, Ensayos de Aptitud, Sistemas de Calidad

Iniciando con la necesidad de identificar las mediciones (magnitudes) críticas en una organización, se utiliza la herramienta basada en la filosofía del **AMEF – Análisis de Modo y Efecto de Falla** – (del inglés: FMEA, *Failure Mode and Effects Analysis*) cuya aplicación se puede interpretar mejor si se consulta el artículo “Gestión metrológica, un enfoque por procesos” (Cedeño, 2008). En la figura 1 se presentan los resultados de la aplicación en una empresa particular. Se destaca que de acuerdo al *principio de Pareto*, el 20 % corresponde a los vitales y en este caso como en muchos analizados coincide con el laboratorio de control de calidad de las organizaciones.

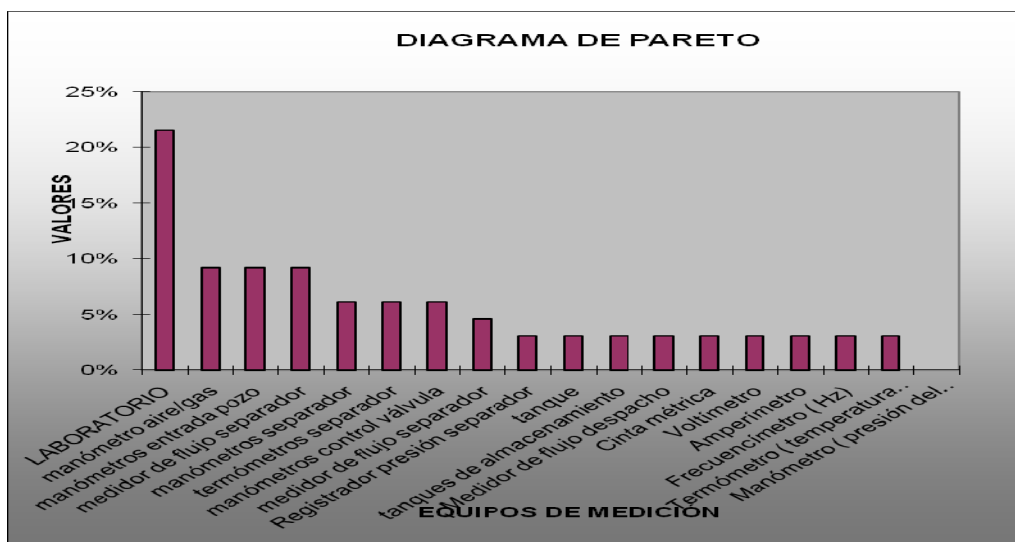


Figura 1. Resultado de aplicar la matriz del producto.

Atendiendo el enfoque por procesos se plantea una posible caracterización del proceso de gestión metrológica que se muestra en la figura 2. En esta figura, se presenta como salida del proceso (flecha de la derecha) el objetivo o propósito de la organización con el proceso metrológico, el cual se orienta esencialmente a disminuir el riesgo de realizar mediciones erróneas. Para lograr esto se debe planificar la gestión metrológica, lo cual debe iniciar con la determinación de las tolerancias de las mediciones a realizar; esta actividad es responsabilidad del área de diseño. Con esta información se procede a realizar la selección de los equipos de medición o confirmar que los que se tienen poseen la capacidad de medición requerida. Otra parte de la planeación consistirá de la definición de los recursos del proceso, dentro de lo cual se destaca el personal responsable y con la autoridad para gestionar el proceso y tomar las decisiones necesarias; como también los equipos (incluidos los patrones de medición), materiales e insumos y proveedores de bienes y servicios metrológicos (laboratorios de calibración, software, mantenimiento, etc.).

Herramientas:
 AMEF (FMEA)
 Pareto
 PHVA (PDCA)

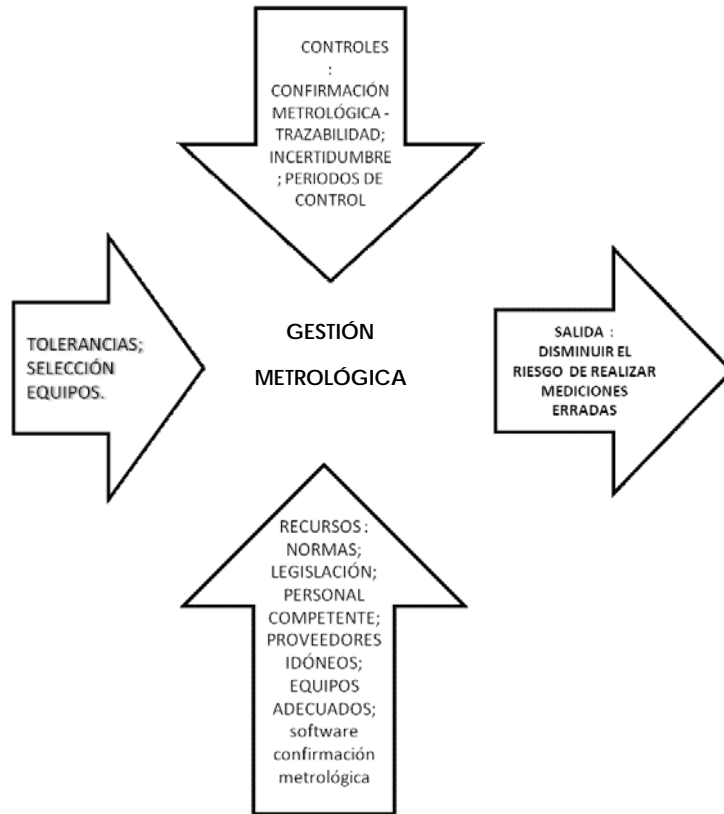


Figura 2. Propuesta de caracterización del proceso metrológico.

ISO 10012
en
ISO 9001
ISO 14001
OHSAS 18001

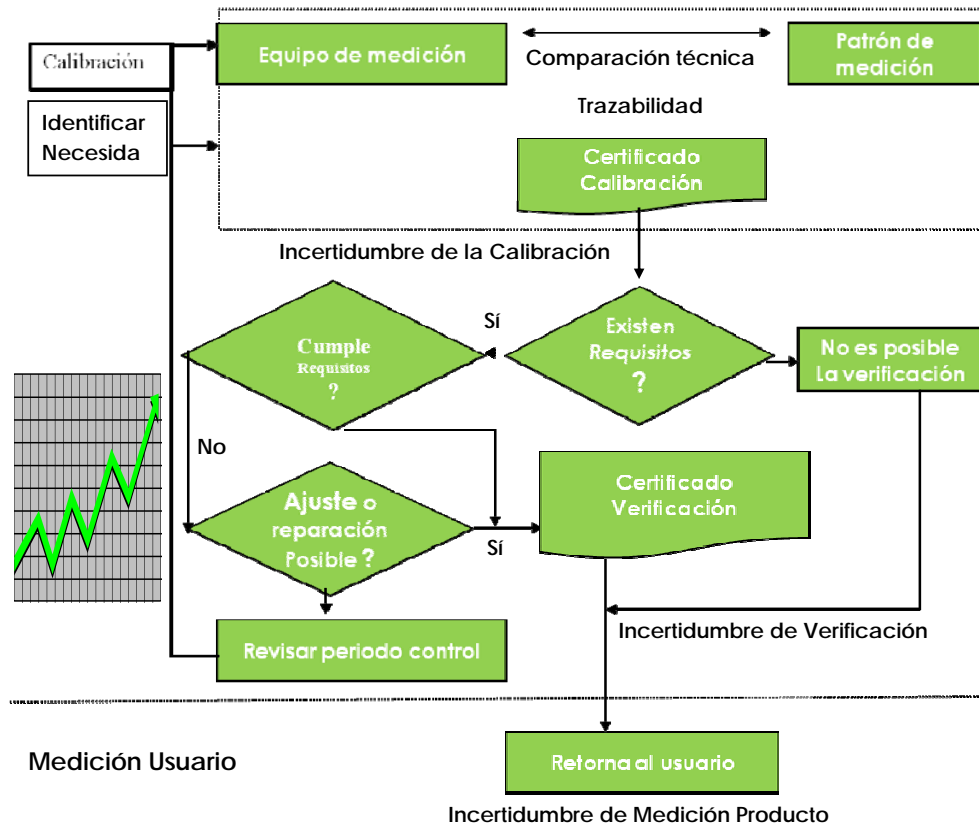


Figura 3. Diagrama simplificado del proceso de confirmación metrológica.

Siguiendo con el diagrama de flujo orientado por la ISO 10012 (2003) y que aclara conceptos sobre la gestión metrológica se visualiza un PHVA - Planear ; Hacer; Verificar y Actuar - (del inglés: PDCA, *Plan Do Check Act*). Esto se muestra en la figura 3.

Uno de los conceptos más importantes en la metrología corresponde a la trazabilidad de la medición, el cual además de sustentarse en la incertidumbre de la medición es el fundamento de la comparabilidad y de la compatibilidad de las mediciones realizadas en distintos lugares del mundo. Este principio se puede asociar a la pirámide de la trazabilidad que se muestra en la figura 4.

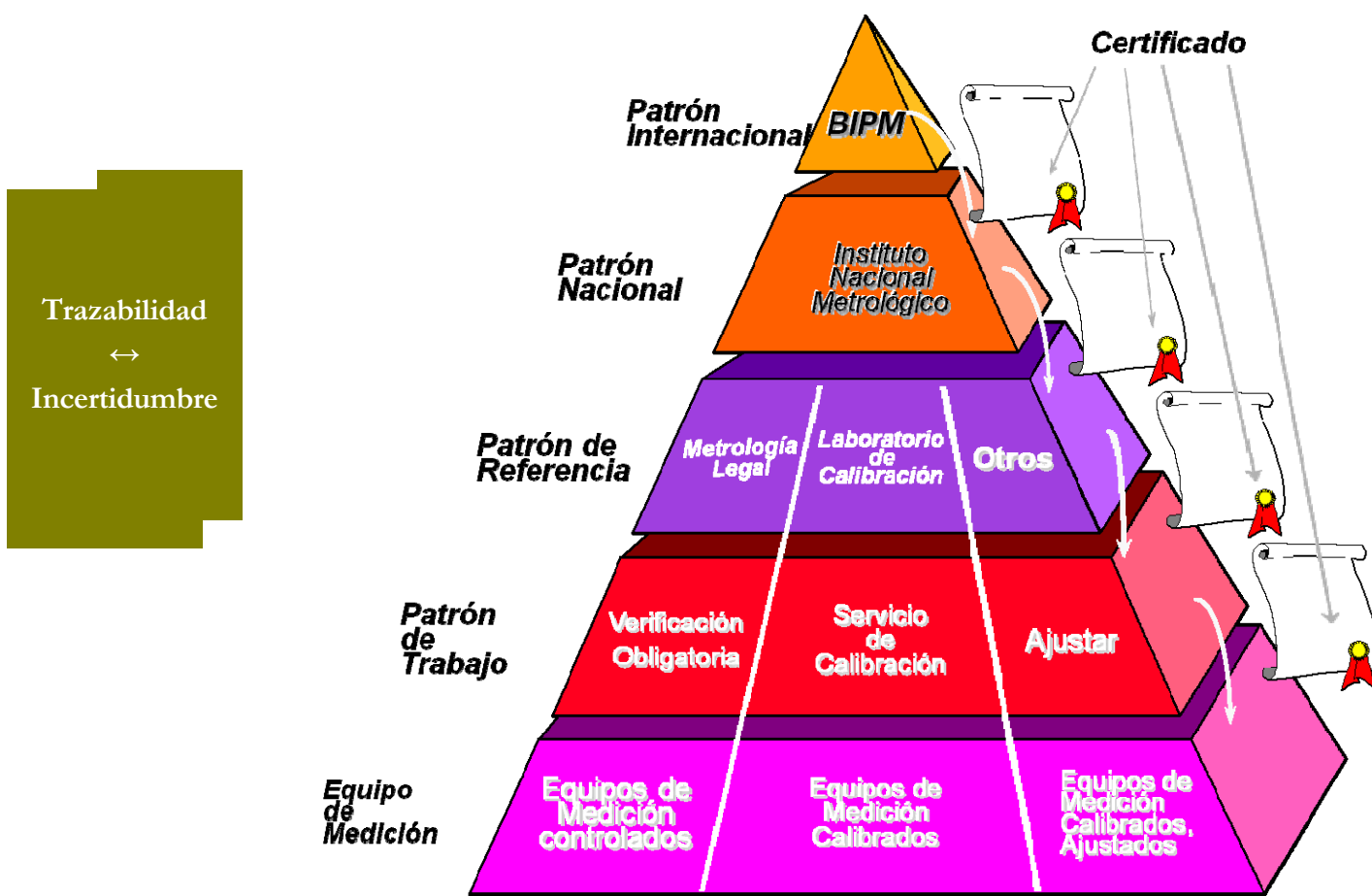


Figura 4. Pirámide de la trazabilidad de la medición.

Revisando la nueva definición de la palabra calibración contenida en el VIM3 – Vocabulario Internacional de Metrología (BIPM *et al*, 2008).

Calibración: VIM3 2.39(VIM2 6.11)

*“Operación que, bajo condiciones especificadas, en un **primer paso**, establece una relación entre los valores de la magnitud con las incertidumbres proporcionadas por los patrones de medición y las indicaciones correspondientes con las incertidumbres de medición asociadas, y en un **segundo paso**, se utiliza esta información para establecer una relación para obtener un resultado de medición de una indicación.”*

Se puede concluir que el concepto de la incertidumbre de medición es indispensable en la actividad de la calibración.

A partir de la información recopilada se pueden identificar las fuentes requeridas, bajo un enfoque **PHVA – Planear – Hacer – Verificar y Actuar** – para sustentar los indicadores de gestión del proceso metrológico, las cuales se proponen en el cuadro 1:



Organización	Personal	Equipo	Medición		Cliente
			Producto en proceso	Producto final	
P	H		V		A
Liderazgo; Recursos económicos	Competencia; Capacitación y entrenamiento	Selección de equipos y patrones	Eficacia; Trabajo en equipo	Satisfacción; Mejora	
Indicadores del proceso de gestión metrológica					
2 ; 4	1 ; 5	2	3 ; 7	6	

Cuadro 1. Indicadores del proceso de gestión metrológica, enfoque PHVA.

Se recalca la importancia de establecer indicadores para cada una de las fases del PHVA, dado que no se puede descuidar el impacto que puede producir el hecho de no medir la gestión de cada una de ellas. Por esto se proponen indicadores de gestión para que los responsables de cada una de las etapas agregue valor al propósito de la gestión metrológica. Esto en forma coherente con los agentes involucrados como son: La organización, los ejecutores,

los proveedores (aliados estratégicos), los equipos y lógicamente el cliente (interno y externo). Los indicadores establecidos en este caso empresarial son los siguientes:

	Indicador	Meta
1	$\frac{\# \text{ Equipos no - conformes por causas atribuibles al mal uso}}{\# \text{ Total de equipos bajo responsabilidad usuario}} \cdot 100$	%
2	$\frac{\# \text{ Equipos encontrados fuera de especificación y ajustados}}{\# \text{ Total de equipos bajo responsabilidad área}} \cdot 100$	%
3	$\frac{\text{Cantidad estimada de producto no - conforme por ajuste tardío}}{\# \text{ Total producto entregado al cliente}} \cdot 100$	%
4	$\frac{\# \text{ Días adicionales en el periodo de control metrológico}}{\# \text{ Días actuales del intervalo}} \cdot 100$	1 %
5	$\frac{\# \text{ Mediciones realizadas en forma no - conforme}}{\# \text{ Total de mediciones a cargo personal}} \cdot 100$	< 2 %
6	$\frac{\# \text{ Cantidad de producto involucrado en quejas por cantidad}}{\# \text{ Total de producto entregado al cliente}} \cdot 100$	< 3 %
7	$\frac{\# \text{ Cantidad producto involucrado control producto no - conforme}}{\# \text{ Total de producto producido}} \cdot 100$	< 5 %

Indicadores
de
desempeño
por
etapas

Cuadro 2. Indicadores de desempeño de la gestión metrológica.

Se puede decir que la gestión metrológica es un proceso y se puede medir el desempeño de cada una de las etapas a cargo de los responsables que intervienen en la confirmación metrológica.

REFERENCIAS

- BIPM, IEC, IFCC, ILAC, ISO, IUPAC, IUPAP and OIML. (2008). International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms (VIM). JCGM 200.
- Cedeño, O. (2008). Un enfoque de procesos para la gestión metrológica. CMC, Corporación Metrología y Calidad. <http://www.cmcmetrologia.com/documentos/gestionmetrologica.pdf>.
- ISO 10012. (2003). Measurement management systems — Requirements for measurement processes and measuring equipment. ISO, International Organization for Standardization.