CENTRO HONDUREÑO DE METROLOGÍA
CONSEJO HONDUREÑO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

La Metrología y su Impacto en el Comercio, la Industria y la Salud.

Por: Ing. Efraín Paz

Contenido

Evolución histórica

Metrología y el comercio

Metrología y la salud

Metrología y la industria

Beneficios de la metrología

Metrología en Tiempos Pasados

Unidad estándar de longitud –El Cubito Real

Equivalente a la longitud del antebrazo del Faraon más la anchura de la palma de la mano

Considerado, como el primer patrón primario, construido en granito

Patrón de trabajo una barra de madera.

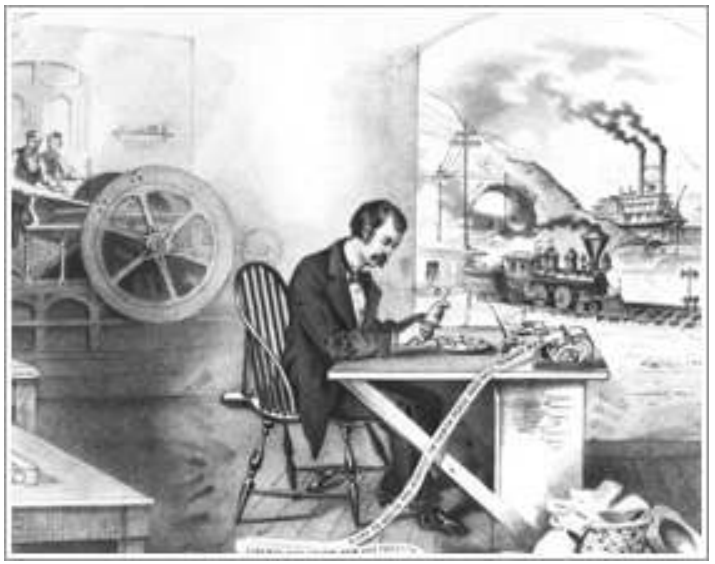
La re-calibración se realizaba cada luna llena (Calibración / Trazabilidad)

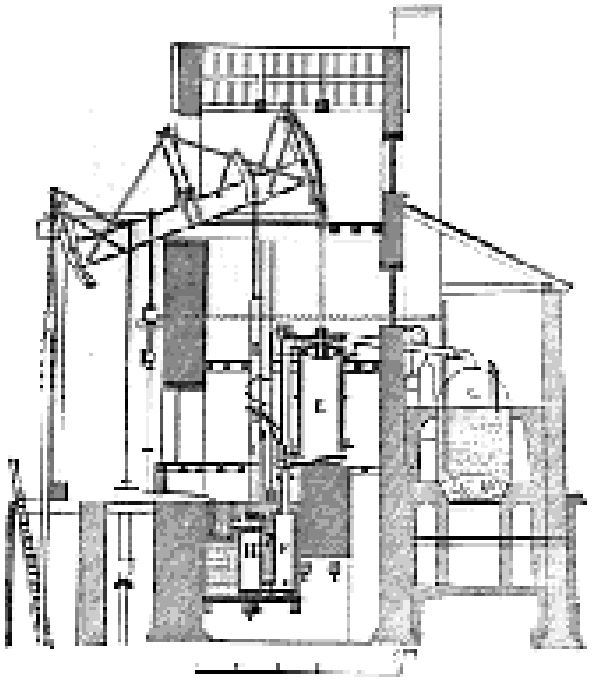
Multa severa para el incumplimiento

Para esta época se logró la uniformidad de medida de longitud en Egipto a una exactitud relativa de 0.05%, mayor a una distancia de 230 m.

La Tecnología empieza a usar Metrología

La Revolución Industrial creó la necesidad de Mediciones Exactas (1760 – 1850)





The first Watt engine (1769)

La prensa de vapor, el telégrafo eléctrico, la locomotora, y el buque de vapor

SI de Unidades- La base para el Avance Científico

- La Convención del Metro crea el BIPM en 1875.
- En 1960 se establece el SI, en la 11^{ava} CGPM.

Sistema Internacional de Unidades		
Magnitud	Unidad	Símbolo
Longitud	metro	m
Masa	kilogramo	kg
Tiempo	segundo	s
Intensidad de Corriente Eléctrica	Ampere	A
Temperatura Termodinámica	Kelvin	K
Cantidad de Materia	mol	mol
Intensidad Luminosa	candela	cd

Evolución histórica

Evolución de la metrología en el Comercio, Industria y Sociedad.

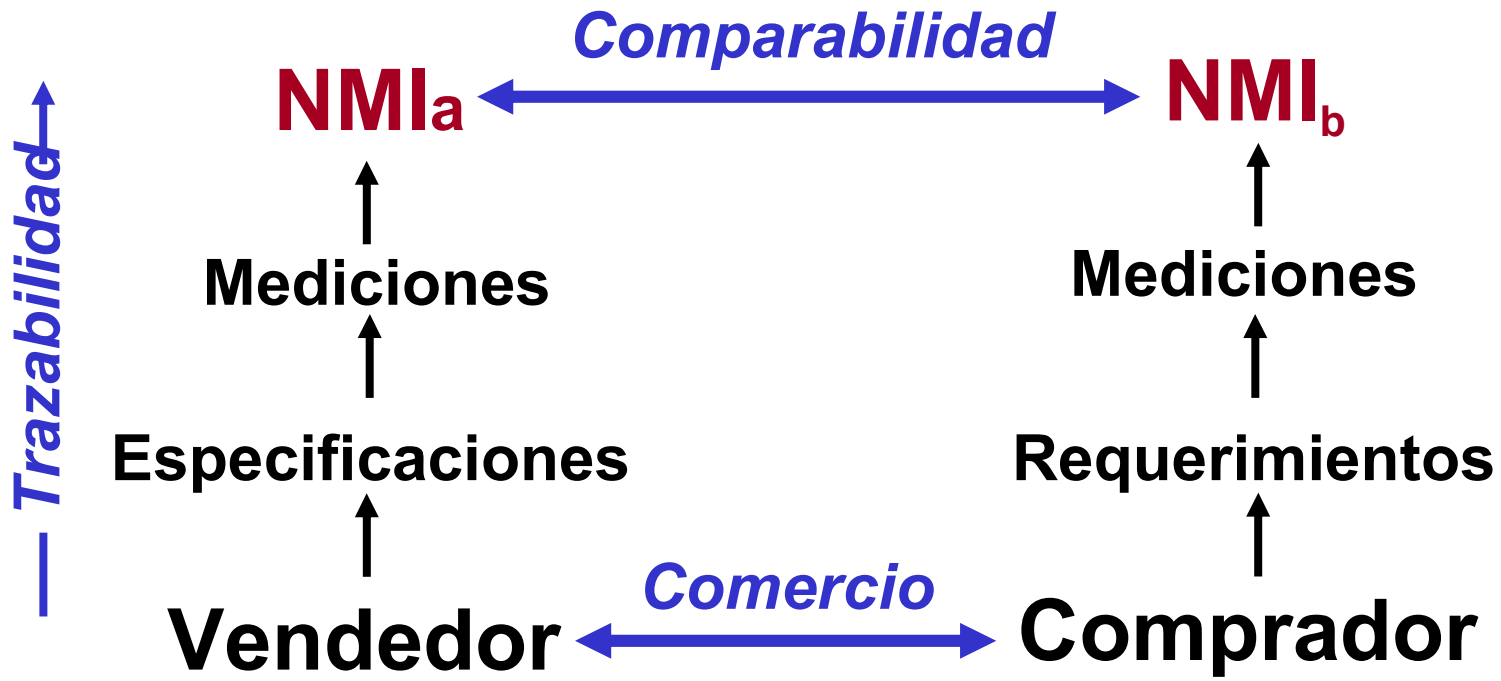
Globalización del Comercio e Industria:

- Materias primas, productos Manufacturados
- Comestibles, productos para la Salud
- Proteccion del Medio Ambiente

Requiere:

- Comparabilidad a través de la trazabilidad
- Mediciones confiables
- Reconocimiento y aceptación Internacional

Comercio Internacional Requiere Trazabilidad-Comparabilidad



NMI: Instituto Nacional Metrología

Mediciones en el Cuidado de la Salud

- **Análisis confiables evitan duplicación.**
- **Tratamiento correcto a pacientes (Drogas terapéuticas)**
- **Productos Farmacéuticos**
- **Control del costo y reducción**
- **Aseguramiento de la Calidad (ISO 15189) (Verificacion de equipos a través de materiales de referencia).**

Material de referencia

Material o sustancia, en la cual **una o mas valores de sus propiedades son suficientemente homogéneos y bien definidos,** para ser utilizados para la calibración de aparatos, la evaluación de un método de medición, o para asignar valores a los materiales.

(Amplitud de aplicaciones)

Analisis de Alimentos

- Seguridad de los Alimentos (metales pesados, Dioxina, pesticidas, hormonas de crecimiento)
- Analisis de riesgos y puntos criticos de Control (HACCP)
- Legislación
- Codex Alimentarius
- Iniciativa para la seguridad alimentaria global (GFSI).

Alimentación y Nutrición

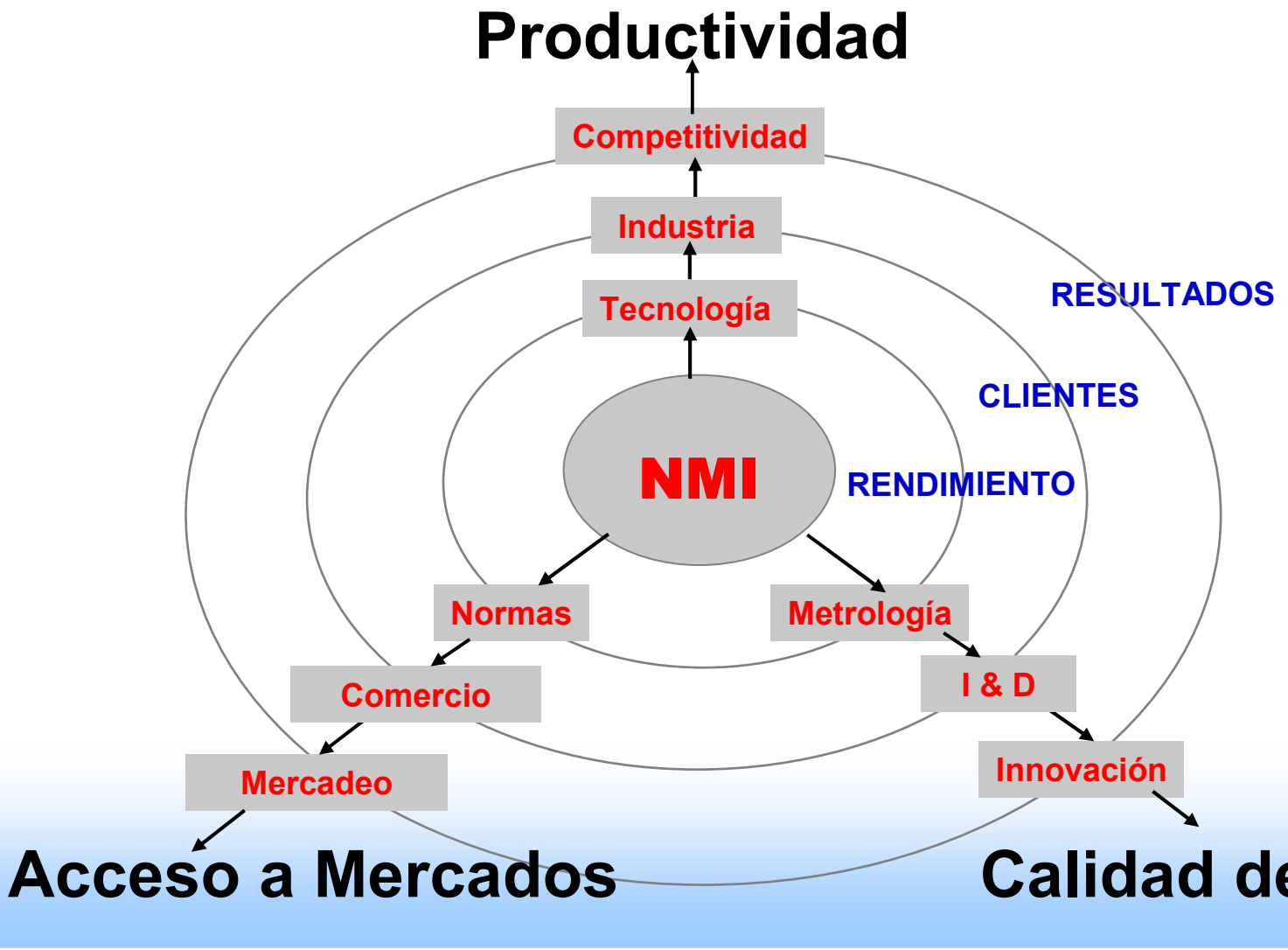
Desarrollo de materiales de referencia
Investigación-desarrollo de nuevos métodos de medición
Aseguramiento de la Calidad

Alimentos

Suplementos dietéticos

Metrología y la salud

Función que desempeñan los Institutos Nacionales de Metrología (NMI)

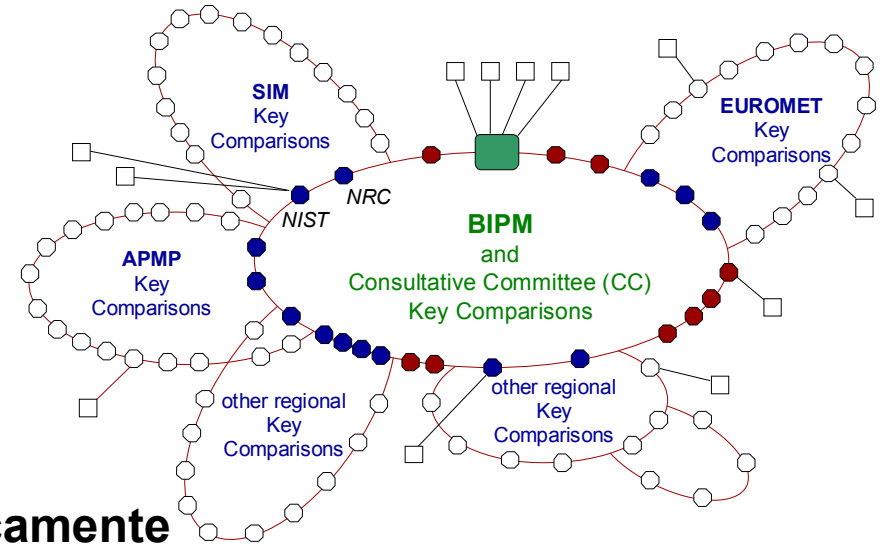


Reconocimiento y Aceptación Internacional

Estándares Internacionales en Medición

Comercio Global

Reconocimiento mutuo de las medidas y estándares



Políticas Globales a problemas

Cambio climático, Alimentos Genéticamente Modificados

CIPM MRA KCs, CMCs

Metrología en la Industria

Metrología

- **Pocas empresas conocen la palabra, pero todas necesitan de la metrología para poder desenvolverse en los mercados nacionales e internacionales.**

  - **El antiguo y tradicional "ojímetro" ya no funciona en los mercados modernos.**

  - **Su empresa necesita mediciones correctas.**

Debe existir un adecuado control metrológico de sus equipos de medición.

Esto incluye el mantenimiento, la calibración y la verificación rutinaria de los equipos de medición

- **Calibrar es la acción de comparar lo que indica un instrumento y lo que debería indicar de acuerdo a un patrón de referencia con valor o dimensión conocida. Así, un instrumento calibrado, cuyo uso ha sido validado, es confiable.**

Patrón (de medición)

Medida materializada, instrumento de medición, material de referencia o sistema de medición **destinado a definir, materializar, conservar o reproducir una unidad o uno o más valores de una magnitud para servir de referencia.**

Ejemplos:

- **Masa patrón de 1 kg.**
- **Ampermetro patrón.**
- **Termómetro patrón**

Caso

Despacho de bolas de Golf

- **Actividad**
  - **Producción y despacho de bolas de golf en contenedores.**

- **Medición**
  - **Pesaje de los contenedores con una balanza**

Caso

Problema :

- La balanza no se calibró con el argumento : “Solamente se usa para fines de embarque”
- Después de calibrar la balanza se detectó que en cada contenedor había 300 bolas mas que facturado

Consecuencias

–**Perdida de 500 US$ por cada contenedor**

Caso

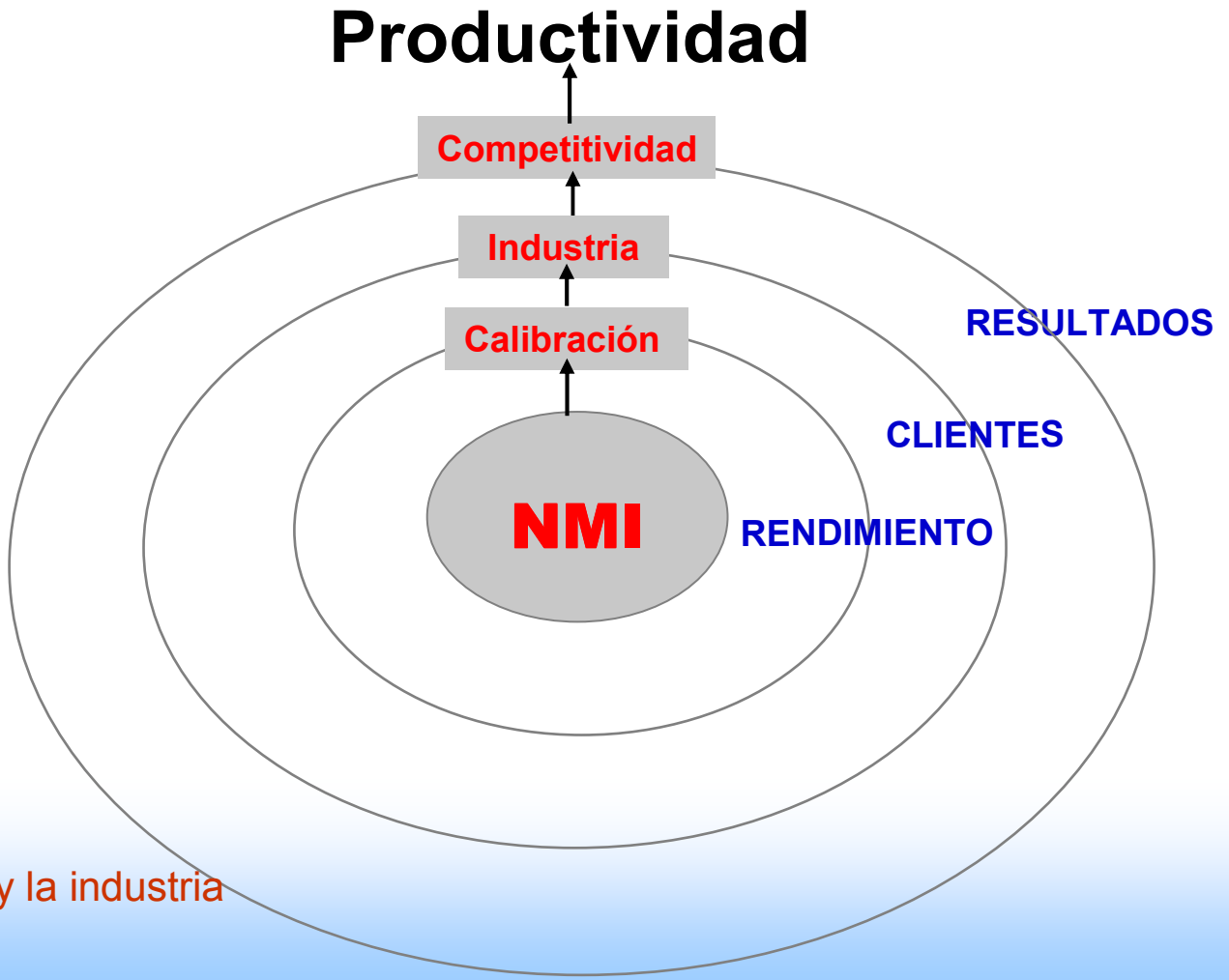
Solución

- Calibración de la balanza

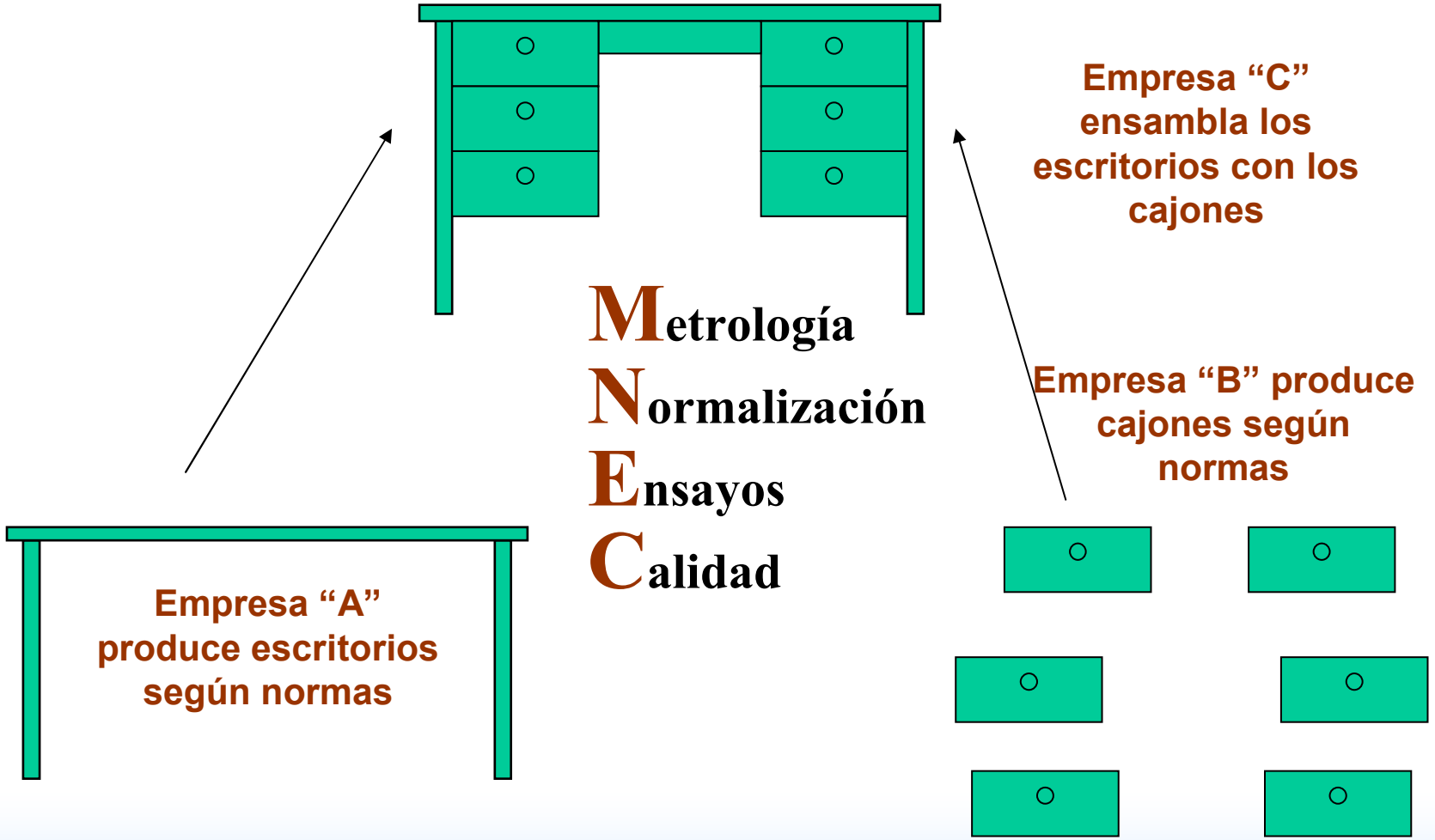
Costo de la solución

- Se estima que la calibración de la balanza tiene un costo entre 250 y 500 US$

Función que desempeñan los Institutos Nacionales de Metrología (NMI) en la Economia de los Paises



Para competir !

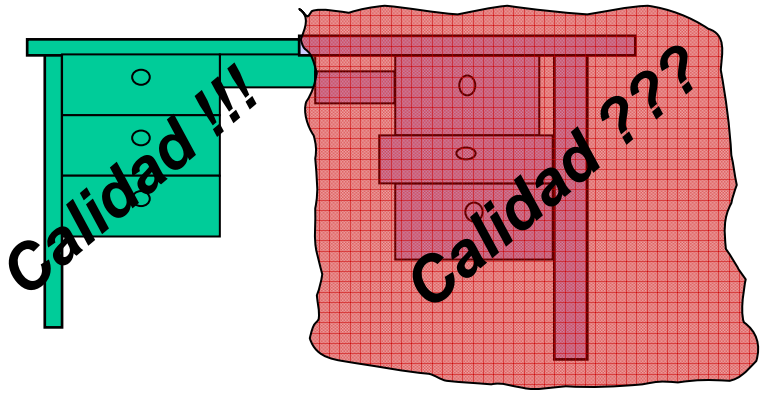


Infraestructura técnica MNEC

Normalización = Definición de propiedades, dimensiones, tolerancias etc.

Metrología = Aseguramiento de la exactitud de las mediciones

Ensayos/pruebas = Análisis de propiedades, ingredientes, características



Calidad = Aplicación confiable de estándares de calidad

Metrología

- La metrología es la ciencia que se ocupa de las mediciones, unidades de medida y de los equipos utilizados para efectuarlas, así como de su verificación y calibración periódica.

Algunos la definen como “el arte de las mediciones correctas y confiables”.

Importancia de las Mediciones

Empresarios y consumidores necesitan saber con precisión el contenido exacto de un producto.

Por eso las empresas deben contar con buenos instrumentos para obtener medidas confiables y garantizar buenos resultados.

Una medición adecuada incide directamente en la calidad de los productos, que es un pilar de la competitividad nacional e internacional.

Las estadísticas señalan que entre un 60% y 80% de las fallas en una fábrica están relacionadas directamente con la falta de un adecuado sistema de aseguramiento metrológico.

Beneficios de la Metrología

- **Mayor productividad**
- **Uniformidad de las mediciones**
  - **Permite la comparabilidad de las mediciones**
  - **Comercio justo**
- **Cumplimiento de requisitos normativos**
- **Cumplimiento de requisitos legales**
- **Tolerancias en procesos**

Cumplimiento de requisitos normativos

- ISO 9001
- ISO 14001
- ISO/IEC 17025
- ISO 10012
- ISO 22001
- HACCP
- BPM
- BPL

Cumplimiento de requisitos reglamentarios

RTCA para productos preempacados

- **Caso 1… producto de 1 000 g de contenido neto**

Tolerancia permitida (T1) para el producto = 15 g
Según Reglamento Centroamericano para Productos Preempacados

El error máximo permitido de la medición es 0.2(T1) = 3 g

La máxima incertidumbre permitida del instrumento es de

Umax= 3/2=1.5 g

Entonces el equipo a elegir debe tener una resolución ≤ 1.5 g

Cumplimiento de requisitos reglamentarios

RTCA para productos preempacados

Caso 2… para producto de 500 g de contenido neto

Cantidad Nominal del producto	Deficiencia tolerable (T)	
(Q_n en g o cm^3	Porcentaje de Q_n	g o cm^3
300 a 500	3	
500 a 1000		15

Tolerancia permitida (T1) para el producto = 15 g

En el proceso de calibración se determinó que la Balanza tenia un error de 8 g, en exceso.

La Prod/h=980 u; 8 h/dia; 260 dias/año, presentación del producto 500 g; precio de venta=6.80 lps.

Pérdida para la empresa US$ 11670 al año, Costo por Calibración de la Balanza US$ 70.0

- **Si los instrumentos o equipos de medición no permiten mediciones confiables, es poco probable lograr buenos resultados en el proceso de fabricación de un producto.**

Beneficios de la Metrología

Gracias a la metrología la empresa asegura:

- **Calidad**
- **Competitividad**
- **Productividad**

¿Cuándo calibrar?

- La frecuencia de calibración de cualquier instrumento de medición depende básicamente de su robustez frente a las condiciones de uso a las cuales está sometido, lo que solo puede ser definido por el usuario.

- En términos generales, estas frecuencias varían entre los 6 y 24 meses.

NO HAY
NEGOCIO POSIBLE
SIN METROLOGÍA
EXPORT

Conclusiones

Gracias por su Atención