
	PROCEDIMIENTO DE ASEGURAMIENTO DE LA VALIDEZ DE LOS RESULTADOS	Código: RT03-P11
		Versión: 7
		Página 1 de 19

CONTENIDO

1	OBJETIVO	3
2	DESTINATARIOS	3
3	GLOSARIO	3
4	REFERENCIAS	5
5	GENERALIDADES	6
6	REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DEL PROCEDIMIENTO	6
7	DESCRIPCION DE ETAPAS Y ACTIVIDADES	8
7.1	ETAPA 1. PROGRAMAR las calibraciones Y ANALIZAR LOS CERTIFICADOS DE LAS CALIBRACIONES.....	8
7.1.1	Programar las calibraciones	8
7.1.2	Analizar los certificados de calibración	10
7.2	ETAPA 2. PROGRAMAR Y REALIZAR COMPROBACIONES INTERMEDIAS, ensayos de aptitud y prueba de repetibilidad (comparación intralaboratorio).....	10
7.2.1	Programar y realizar las comprobaciones intermedias	10
7.2.2	<i>Programar los ensayos de aptitud</i>	11
7.2.3	<i>Programar y realizar la prueba de repetibilidad (comparación intralaboratorio)</i>	12
7.3	ETAPA 3. ANALIZAR LOS RESULTADOS de las mediciones A TRAVÉS DE PRUEBAS ESTADÍSTICAS	13
7.3.1	<i>Definir las pruebas estadísticas que se van a realizar</i>	13
7.3.2	<i>Plantear las hipótesis para cada una de las pruebas</i>	16
7.3.3	<i>Definir la regla de decisión para cada una de las pruebas</i>	16

Elaborado por: Nombre: Elvis Aguirre Romero- Yenny Astrid Hernández Gómez Cargo: Profesional universitario- Contratista Dirección de Investigaciones para el Control y Vigilancia de Reglamentos técnicos y Metrología Legal	Revisado y Aprobado por: Nombre: Ana María Prieto Rangel Cargo: Directora de Investigaciones para el Control y Vigilancia de Reglamentos técnicos y Metrología Legal	Aprobación Metodológica por: Nombre: Giselle Johanna Castelblanco Muñoz Cargo: Representante de la Dirección para el Sistema de Gestión de Calidad Fecha: 2019-12-19
--	--	---

Cualquier copia impresa, electrónica o de reproducción de este documento sin la marca de agua o el sello de control de documentos, se constituye en copia no controlada.


	PROCEDIMIENTO DE ASEGURAMIENTO DE LA VALIDEZ DE LOS RESULTADOS	Código: RT03-P11
		Versión: 7
		Página 2 de 19

7.3.4 *Realizar conclusiones para cada una de las pruebas estadísticas* 18

8 DOCUMENTOS RELACIONADOS □ 18

9 RESUMEN CAMBIOS RESPECTO A LA ANTERIOR VERSIÓN □ □ □ □ □ □ 19

COPIA CONTROLADA

	<p style="text-align: center;">PROCEDIMIENTO DE ASEGURAMIENTO DE LA VALIDEZ DE LOS RESULTADOS</p>	Código: RT03-P11
		Versión: 7
		Página 3 de 19

1 OBJETIVO

Definir la metodología para hacer seguimiento de la validez de los resultados, mediante técnicas estadísticas para controlar las actividades de los laboratorios, generando confianza al usuario.

2 DESTINATARIOS

Servidores públicos y/o contratistas que hacen parte del laboratorio.

3 GLOSARIO


La terminología y simbología empleada en este documento está basada principalmente en los siguientes documentos:

- GUM (2008): para los términos relacionados con la determinación de los resultados de la incertidumbre de la medición.
- NTC 1848 (2007): para los términos relacionados con las pesas patrón.
- Guía SIM MW G7/cg-01/v.00: para los términos relacionados con el funcionamiento IPFNA.
- VIM versión actual: para los términos relacionados en la calibración.
- Decreto 1595 / 2015
- VIM versión actual: para los términos mencionados en este procedimiento.

CADENA DE TRAZABILIDAD METROLOGICA: sucesión de patrones y calibraciones que relacionan un resultado de medida con una referencia.

COMPARACIÓN INTERLABORATORIOS: Organización, realización y evaluación de mediciones o ensayos sobre un mismo ítem o ítems similares por dos o más laboratorios, de acuerdo con condiciones predeterminadas.

COMPARACIÓN INTRALABORATORIOS: Organización, realización y evaluación de mediciones o ensayos sobre el mismo ítem o ítems similares, dentro del mismo laboratorio, de acuerdo con condiciones predeterminadas.

	<p style="text-align: center;">PROCEDIMIENTO DE ASEGURAMIENTO DE LA VALIDEZ DE LOS RESULTADOS</p>	Código: RT03-P11
		Versión: 7
		Página 4 de 19

ENSAYO DE APTITUD: evaluación del desempeño de los participantes con respecto a criterios previamente establecidos mediante comparaciones interlaboratorios.

INTERVALO NOMINAL DE INDICACIONES, m

Conjunto de valores comprendidos entre dos indicaciones extremas redondeadas o aproximadas, que se obtiene para una configuración particular de los controles del instrumento o sistema de medida y que sirve para designar dicha configuración

NOTA 1 El intervalo nominal de las indicaciones se expresa generalmente citando el valor inferior y el superior, por ejemplo $\square 100 \text{ V a } 200 \text{ V}$

NOTA 2 En algunos campos, se utiliza el término proveniente del inglés \square rango nominal \square .

PRUEBA (F): compara la desviación estándar de una medición con respecto a un valor de referencia y permite decidir si se debe repetir el ejercicio.

CONDICIÓN DE REPETIBILIDAD DE UNA MEDICIÓN, F

Condición de medición, dentro de un conjunto de condiciones que incluye el mismo procedimiento de medida, los mismos operadores, el mismo sistema de medida, las mismas condiciones de operación y el mismo lugar, así como mediciones repetidas del mismo objeto o de un objeto similar en un periodo corto de tiempo.

NOTA 1 Una condición de medición es una condición de repetibilidad únicamente respecto a un conjunto dado de condiciones de repetibilidad.

CONDICIÓN DE PRECISIÓN INTERMEDIA DE UNA MEDICIÓN, F

Condición de medición, dentro de un conjunto de condiciones que incluye el mismo procedimiento de medición, el mismo lugar y mediciones repetidas del mismo objeto u objetos similares durante un periodo amplio de tiempo, pero que puede incluir otras condiciones que involucren variaciones.


NOTA 1 Las variaciones pueden comprender nuevas calibraciones, patrones, operadores y sistemas de medida.

NOTA 2 En la práctica, conviene que toda especificación relativa a las condiciones incluya las condiciones que involucren variaciones y las que no.

COMPROBACIÓN: aportación de evidencia objetiva de que un elemento dado satisface los requisitos específicos.

4 REFERENCIAS

Jerarquía de la norma	Numero/ Fecha	Título	Artículo	Aplicación Específica
ISO/IEC	17025 de 2017	Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración.	3 y 7.7	Aseguramiento de la validez de los resultados.
NTC	10012 de 2003	Sistema de gestión de la medición. Requisitos para los procesos de medición y los equipos de medición.	Aplicación total	Confirmación metrológica.
VIM	3ª edición 2012	Vocabulario intencional de metrología. Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados.	Aplicación total	Para metrología básica.
Guía Técnica Euramet	cg- 21 1.0 (04/2013)	Guía para la calibración de patrones de volumen utilizando el método volumétrico.	Aplicación total	Calibración de los patrones de volumen por el método volumétrico.
GUM	2008	Guía para estimar la incertidumbre de la medición.	Aplicación total	Lineamientos para estimar incertidumbres.
NTC	1848:2007	Pesas de clases E1, E2, F1, F2, M1, M1-2, M2, M2-3 y M3. Requisitos metrológicos y técnicos.	Numerales 5 □ 5.1 □ 5.2 □ 5.3 □ 6 □ 12 -13 □ Anexo A □ B-4 □ B.4.1- B.4.2- B.4.3- B.4.3.1. Anexo C	Calibración de pesas clase M₁
ISO/IEC	17043-2010	Evolución de la conformidad Requisitos generales para los ensayos de aptitud.	Aplicación total	Ofrecer evidencias objetivas sobre el desempeño del laboratorio de calibración.
OIML	D 10 2007	Lineamientos para la determinación de intervalos de calibración de los instrumentos de medición	Aplicación total	Orientación en la forma de determinar los intervalos de calibración.

	PROCEDIMIENTO DE ASEGURAMIENTO DE LA VALIDEZ DE LOS RESULTADOS	Código: RT03-P11
		Versión: 7
		Página 6 de 19

Nota 1: Se tienen en cuenta los documentos y políticas del ONAC, aplicables.

5 GENERALIDADES

Los laboratorios, realizan seguimiento a la validez de los resultados mediante:

- Calibración de equipos patrones del laboratorio teniendo en cuenta los intervalos de calibración utilizando el método gráfico de control (tiempo calendario)
- Pruebas de repetibilidad.
- Comprobaciones intermedias.
- Ensayos de aptitud.
- Precisión intermedia.
- Herramientas estadísticas.
- Cartas de control

Nota 2:

Se realiza trimestralmente un informe administrativo, para realizar el cumplimiento de lo definido en el programa de control, mantenimiento, comprobaciones intermedias y calibraciones de equipos de los laboratorios de masa y volumen RT03-F22.

6 REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DEL PROCEDIMIENTO

No.	ETAPAS	ENTRADAS	DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA	RESPONSABLE	SALIDAS
1	PROGRAMAR LAS CALIBRACIONES Y ANALIZAR LOS CERTIFICADOS DE LAS CALIBRACIONES	Equipos	Comprende las siguientes actividades: - Programar las calibraciones. - Analizar los certificados de calibración	Servidores público y/o contratistas de los laboratorios	Programa de control, mantenimiento, comprobaciones intermedias y calibraciones de equipos de los laboratorios de masa volumen RT03-F22
2	PROGRAMAR Y REALIZAR COMPROBACIONES INTERMEDIAS, ENSAYOS DE APTITUD Y PRUEBA DE	Equipos Cronograma de ensayos de aptitud del proveedor	Comprende las siguientes actividades: - Programar y realizar las comprobaciones intermedias.	Servidores públicos y/o contratistas de los laboratorios	Programa de control, mantenimiento, comprobaciones intermedias y calibraciones de equipos de los

No.	ETAPAS	ENTRADAS	DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA	RESPONSABLE	SALIDAS
	REPETIBILIDAD (COMPARACIÓN INTRALABORATORIO)		<ul style="list-style-type: none"> - <i>Programar los ensayos de aptitud</i> - <i>Programar y realizar la prueba de repetibilidad (comparación intralaboratorio)</i> 		<p>laboratorios de masa y volumen. RT03-F22</p> <p>Hoja de cálculo de comprobaciones intermedias de pesas RT03-F23</p> <p>Hoja de cálculo de comprobaciones intermedias de recipientes volumétricos. RT03-F33</p> <p>Hoja de cálculo de comprobaciones intermedias de balanzas. RT03-F34</p> <p><i>Planificación del aseguramiento de la validez de los resultados RT03-F47</i></p> <p><i>Documento producto del ensayo de aptitud del proveedor</i></p> <p><i>Plan anual de adquisiciones-PAA DE01-F15</i></p>
3	ANALIZAR LOS RESULTADOS DE LAS	<i>Resultados de las mediciones</i>		<i>Servidores públicos y/o contratistas de los laboratorios</i>	Informe

No.	ETAPAS	ENTRADAS	DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA	RESPONSABLE	SALIDAS
	MEDICIONES A TRAVÉS DE PRUEBAS ESTADÍSTICAS	<i>Documento producto del ensayo de aptitud del proveedor</i>	<i>Comprende las siguientes actividades:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Definir las pruebas estadísticas que se van a realizar.</i> - <i>Plantear las hipótesis para cada una de las pruebas.</i> - <i>Definir la regla de decisión para cada una de las pruebas</i> - <i>Realizar conclusiones para cada una de las pruebas estadísticas</i> 		<i>administrativo corto</i> <i>Herramientas estadísticas RT03-F25</i>

7 DESCRIPCIÓN DE ETAPAS Y ACTIVIDADES

7.1 ETAPA 1. PROGRAMAR LAS CALIBRACIONES Y ANALIZAR LOS CERTIFICADOS DE LAS CALIBRACIONES

Los laboratorios cuentan con equipos patrones trazables al Sistema Internacional de Unidades, para esto se tiene en cuenta las siguientes actividades:

7.1.1 Programar las calibraciones

Para esta actividad se debe tener en cuenta:

- Diligenciar en el formato RT03-F44 (grafico de control e intervalos de calibración) especificando los siguientes pasos
 1. Definir puntos o valores de referencia para las magnitudes: masa (pesas Y balanzas) y Volumen (recipiente volumétrico)

Estos puntos o valores de referencia (error): los ubicamos en cada uno de los certificados de calibración que se encuentran en la hoja de vida del equipo.

2. Identificar las fechas de calibraciones anteriores y recientes que se relacionan en los certificados de calibración.

3. Relacionar los errores con su debida incertidumbre, que se relacionan en los certificados de calibración.

4. Hallar deriva teniendo en cuenta los erros mínimos y máximos de c/u de los certificados, teniendo en cuenta la siguiente fórmula:

$$Deriva = \frac{Desviación}{t_2 - t_1}$$

t₂= certificado reciente

t₁= certificado anterior


5. Hallar el Intervalo de calibración:

$$Intervalo\ calibración \leq \frac{\pm Tolerancia}{Deriva}$$

Tolerancia = EMP

Adicionalmente

- Recomendaciones del fabricante;
- Costo de las medidas de corrección cuando se encuentra que un instrumento no era adecuado por un periodo largo de tiempo;
- Tendencia al desgaste y a deriva;
- Influencia del medio ambiente;
- Incertidumbre requerida declarada por el laboratorio;
- El riesgo que un instrumento de medición exceda los límites de Errores máximos permitidos;
- Mantenimiento correctivo y/o cambios en el instrumento.
- Datos históricos o publicados para instrumentos similares.
- Uso de los instrumentos

	<p style="text-align: center;">PROCEDIMIENTO DE ASEGURAMIENTO DE LA VALIDEZ DE LOS RESULTADOS</p>	Código: RT03-P11
		Versión: 7
		Página 10 de 19

- Guías de recomendación de periodo de calibración

Teniendo en cuenta los criterios mencionados, se realiza la programación a través del formato [programa de control, mantenimiento, comprobaciones intermedias y calibración de equipos de los laboratorios de masa y volumen RT03-F22].

7.1.2 Analizar los certificados de calibración

Una vez se cuente con los certificados de calibración, se revisan y analizan a través de un comentario en el formato RT03-F22.

Nota 3:

- De encontrar alguna inconsistencia, se genera un (PQR), dirigida al correo contacto@inm.gov.co o a quien corresponda.
- Los equipos se rotulan cada vez que se calibran y se indica la fecha de la próxima calibración.

Punto de control: Revisar periódicamente el programa de control, mantenimiento, comprobaciones intermedias y calibraciones de equipos de los laboratorios de masa y volumen y de metrología legal RT03-F22.

7.2 ETAPA 2. PROGRAMAR Y REALIZAR COMPROBACIONES INTERMEDIAS, ENSAYOS DE APTITUD Y PRUEBA DE REPETIBILIDAD (COMPARACIÓN INTRALABORATORIO)


Para esta etapa se realizan las siguientes actividades:

7.2.1 Programar y realizar las comprobaciones intermedias

Se programan a través del formato RT03-F22 y se tiene en cuenta los siguientes procedimientos:

- Procedimiento de comprobaciones intermedias de pesas RT03-P09.
- Procedimiento de comprobaciones intermedias de recipientes volumétricos RT03-P13.
- Procedimiento de comprobaciones intermedias de balanzas RT03-P14.

Adicionalmente se pueden tener en cuenta los siguientes criterios:

	PROCEDIMIENTO DE ASEGURAMIENTO DE LA VALIDEZ DE LOS RESULTADOS	Código: RT03-P11
		Versión: 7
		Página 11 de 19

- Recomendaciones del fabricante
- Frecuencia de uso
- Influencia del medio ambiente
- Incertidumbre requerida en el proceso de medición
- Errores máximos permitidos
- Mantenimiento preventivo
- Datos históricos o publicados para instrumentos similares
- Debe ser coherente con respecto a los periodos de calibración establecidos

Producto de las comprobaciones intermedias, se cuenta con:

- RT03-F23 Hoja de cálculo de comprobaciones intermedias de pesas.
- RT03-F33 Hoja de cálculo de comprobaciones intermedias de recipientes volumétricos.
- RT03-F34 Hoja de cálculo de comprobaciones intermedias de balanzas.

Los resultados obtenidos se analizan teniendo en cuenta:


HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS		
Balanzas	Pesas	Recipientes Volumétricos
Prueba F	Cartas de control	Cartas de control

- Para la prueba F se utiliza la fórmula

$$F = \frac{S_{new}^2}{S_p^2} \leq F \text{ table}$$

7.2.2 Programar los ensayos de aptitud

- **Presupuestar el ensayo de aptitud en el último trimestre del año anterior a la realización del mismo, a través del formato DE01-F15.**
- **Consultar los servicios para ensayo de aptitud, en la página del INM y/o con los proveedores que cumplan con los parámetros requeridos.**
- **Si cumple, se solicita cotización de servicio al proveedor.**

	PROCEDIMIENTO DE ASEGURAMIENTO DE LA VALIDEZ DE LOS RESULTADOS	Código: RT03-P11
		Versión: 7
		Página 12 de 19

- *Continúa con el proceso de contratación.*
- *Programar el ensayo de aptitud a través del formato RT03-F47*
- *Realizar el ensayo de aptitud según lo definido por el proveedor.*

El proveedor hace entrega de un documento donde se evidencian los resultados del desempeño de los laboratorios.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos del ensayo de aptitud, se analizan a través de un informe administrativo corto, contemplando los siguientes aspectos:

- *Criterios de evaluación: Instalaciones, personal, equipos e ítems.*
- *Valor asignado y su incertidumbre asociada para el valor asignado.*

$|En| < 1$: **SATISFACTORIO**
 ≥ 1 **NO SATISFACTORIO**


Nota 4:

Cuando los resultados obtenidos son No satisfactorios o cuestionables se presentara al ONAC, en un plazo no mayor a 30 días hábiles, contados a partir de la fecha de haber recibido el informe de resultados, las acciones correctivas para su evaluación, seguimiento y el plan de acción. (Los resultados cuestionables están en marcados en $\pm 5\% = (\pm 0,95)$ sobre el valor No satisfactorio ≥ 1) En el caso de no ser satisfactorio el ensayo de aptitud, se inicia nuevamente con la actividad 7.2.2

Punto de Control: realizar seguimiento al cumplimiento de la planificación de aseguramiento de la validez de los resultados y el análisis del desempeño del laboratorio

7.2.3 Programar y realizar la prueba de repetibilidad (comparación intralaboratorio)

La prueba se programa y realiza al menos una vez al año (teniendo como referencia la última fecha que se realizó) en cada una de las magnitudes de masa

	PROCEDIMIENTO DE ASEGURAMIENTO DE LA VALIDEZ DE LOS RESULTADOS	Código: RT03-P11
		Versión: 7
		Página 13 de 19

(pesas y balanzas) y volumen, teniendo en cuenta como mínimo un equipo, a través del formato RT03-F47.

Punto de control: Revisar periódicamente el cumplimiento programa de control, mantenimiento, comprobaciones intermedias y calibraciones de equipos de los laboratorios de masa y volumen y de metrología legal RT03-F22, los resultados obtenidos de las comprobaciones intermedias, resultados de los ensayos de aptitud y prueba repetibilidad

7.3 ETAPA 3. ANALIZAR LOS RESULTADOS DE LAS MEDICIONES A TRAVÉS DE PRUEBAS ESTADÍSTICAS

Antes de iniciar el análisis estadístico se debe definir un protocolo que contiene:

- ***Identificación de los ejercicios producto del análisis (ejemplo ensayo de aptitud, comprobaciones intermedias, pruebas de repetibilidad, entre otras)***
- ***Procedimiento que se utiliza***
- ***Número de datos y ciclos de medición***
- ***Número de metrólogos***
- ***Identificación de metrólogos***
- ***Datos de los equipos (patrón y mensurando): fabricante, modelo, número de serie, capacidad nominal, división de escala y resolución***

Nombre	Equipos	Mensurando
<i>Fabricante</i>		
<i>Modelo</i>		
<i>Número de serie</i>		
<i>Capacidad nominal</i>		
<i>División de escala</i>		
<i>Resolución</i>		

7.3.1 Definir las pruebas estadísticas que se van a realizar

El laboratorio define las siguientes pruebas estadísticas:

- ***La prueba de normalidad-Anderson-Darling (A^2): es una prueba paramétrica, es la prueba inicial, se usa para contrastar la normalidad de un conjunto de datos, se cuenta con la siguiente formula***

$$A^2 = -N - S$$

$$S_i = \frac{(2i - 1)}{n} [\ln F(Y_i) + \ln(1 - F(Y_{n+1-i}))]$$

$$S = \sum_{i=1}^n S_i$$

Dónde:

N: Número total de mediciones

S: Desviaciones

i: cada uno de los puntos medidos

n: número que corresponde a cada medición

Y_i: datos organizados de menor a mayor

Y_{n+1-i}: datos organizados de menor a mayor

- **Prueba de evaluación de medias:** para esta evaluación se emplea la técnica estadística ANOVA, que es una prueba paramétrica, que busca determinar si los resultados de las mediciones efectuadas por los métrólogos son equivalentes.
- **Prueba de límite de significancia:** esta prueba se emplea como contraste de análisis de los resultados del ANOVA, donde se evalúa la diferencia máxima significativa que puede haber entre los métrólogos.

$$LSD = t_{\alpha/2} \hat{S}_R \sqrt{\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j}}$$

- **Prueba de homocedasticidad numérica:** prueba paramétrica, que busca determinar si los resultados de las varianzas efectuadas por los métrólogos son equivalentes

$$\hat{s}_R^2 = \frac{\hat{s}_1^2 + \hat{s}_2^2 + \dots + \hat{s}_K^2}{K}$$

$$\chi_o^2 = \frac{n-K}{1+c} \log \left(\frac{\hat{s}_R^2}{\hat{s}_G^2} \right) \rightarrow \chi_{K-1}^2$$

$$c = \frac{K+1}{3(n-K)}$$


$$\hat{s}_G^2 = \sqrt[K]{\hat{s}_1^2 \times \hat{s}_2^2 \times \dots \times \hat{s}_K^2}$$

- **Prueba de Kruskal wallis: prueba no paramétrica, que busca determinar si los resultados de las mediciones efectuadas por los metrólogos son equivalentes, teniendo en cuenta que no necesariamente tiene que cumplir con la normalidad de los datos**

Para realizar esta prueba se realiza lo siguiente:

1. **Matriz de datos con los resultados de las mediciones**
2. **Ordenar las n observaciones de menor a mayor y asignar rango 1-n**
3. **Promediar los rangos**
4. **Calcular el número de veces que se repite cada dato**
5. **Realizar matriz nueva reemplazando los valores iniciales con los promedios calculados de acuerdo a las mediciones**
6. **Se realiza la aplicación de esta fórmula:**

$$H = \frac{\frac{12}{n(n+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(n+1)}{1 - \frac{\sum_{j=1}^g (t_i^3 - t_i)}{n^3 - n}}$$

	PROCEDIMIENTO DE ASEGURAMIENTO DE LA VALIDEZ DE LOS RESULTADOS	Código: RT03-P11
		Versión: 7
		Página 16 de 19

7.3.2 Plantear las hipótesis para cada una de las pruebas

- **Hipótesis para la prueba de normalidad**

H_0 = las variables obtenidas en el proceso de medición siguen una distribución Normal

H_1 = Las variables obtenidas en el proceso de medición no siguen una distribución Normal

- **Hipótesis prueba de evaluación de medias**

$H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_n$

H_1 = Al menos una es diferente

- **Hipótesis prueba de homocedasticidad numérica**

$H_0 = \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2$

H_1 = Al menos una es diferente

- **Hipótesis prueba de Kruskal Wallis**

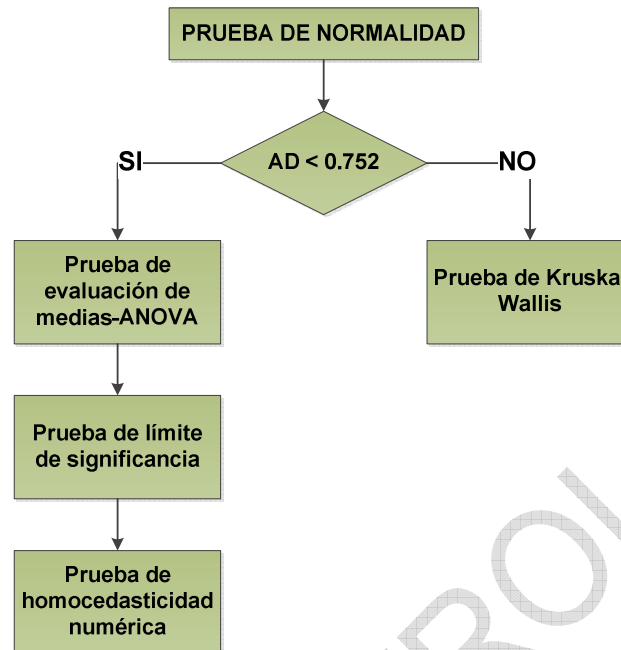
H_0 = que las mediciones de los metrologos son equivalentes

H_1 = que las mediciones de los metrologos no son equivalentes

7.3.3 Definir la regla de decisión para cada una de las pruebas

$AD < 0.752$

$P_{VALUE} > 0.05$



Nota 4:

Si la prueba de kruskal wallis se determina como válida se puede analizar los resultados de ANOVA, LSD y homocedasticidad a pesar de que no haya normalidad en los datos, debido a que con la cantidad de datos analizados no sean significativos para determinar la normalidad.

- **Para la prueba de evaluación de medias**


$$F_{\text{calculado}} < F_{\text{critico}}$$
$$P > 0.05$$

- **Para la prueba de límite de significancia**

$$|\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2| < LSD$$

- **Para la prueba de homocedasticidad numérica**

$$Chi_{\text{calculado}} (Xo^2) < Chi_{\text{critico}} (Xo^2 \text{ Tablas})$$
$$P > 0.05$$

	PROCEDIMIENTO DE ASEGURAMIENTO DE LA VALIDEZ DE LOS RESULTADOS	Código: RT03-P11
		Versión: 7
		Página 18 de 19

- **Para la prueba de Kruskal Wallis**

$\chi^2_{calculado} < \chi^2_{crítico} (\chi^2_{Tablas})$

$P > 0.05$

7.3.4 Realizar conclusiones para cada una de las pruebas estadísticas

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de cada prueba realizar la respectiva conclusión.

Como evidencia de la etapa 3 se cuenta con el formato herramientas estadísticas RT03-F25 y si es necesario complementarlo se realizará un informe administrativo corto.

Punto de control: identificar que la herramienta estadística definida es la misma analizada, teniendo en cuenta el registro RT03-F25.

8 DOCUMENTOS RELACIONADOS

- RT03-F11 Hoja de cálculo para calibración de recipientes volumétricos.
- RT03-F12 Hoja de cálculo para calibración de balanzas.
- RT03-F13 Hoja de cálculo para calibración de pesas.


- RT03-F22 Programa de control, mantenimiento, comprobaciones intermedias y calibraciones de equipos de los laboratorios de masa y volumen y de metrología legal

- RT03-F23 Hoja de cálculo de comprobaciones intermedias de pesas

- RT03-F25 Herramientas estadísticas.
- RT03-F26 Cartas de control
- RT03-F33 Hoja de cálculo de comprobaciones intermedias de recipientes volumétricos.

- RT03-F34 Hoja de cálculo de comprobaciones intermedias de balanzas
- RT03-P09 Procedimiento de comprobaciones intermedias de pesas

- RT03-P13 Procedimiento de comprobaciones intermedias de recipientes volumétricos
- RT03-P14 Procedimiento de comprobaciones intermedias de balanzas.

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	PROCEDIMIENTO DE ASEGURAMIENTO DE LA VALIDEZ DE LOS RESULTADOS	Código: RT03-P11
		Versión: 7
		Página 19 de 19

RT03-F44 Gráficos de control de intervalos de calibración o comprobación.
RT03-F47 Planificación de aseguramiento de la validez de los resultados.
DE01-F15 Plan anual de adquisiciones proyectos de inversión- PAA

9 RESUMEN CAMBIOS RESPECTO A LA ANTERIOR VERSIÓN

<ol style="list-style-type: none">1. Modificación del nombre de la etapa 22. Modificación parcial del numeral 63. Modificación del numeral 7.2.24. Inclusión del numeral 7.2.35. Modificación total de la etapa 36. Eliminación etapa 4
--

Fin documento

COPIA CONTROLADA