 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	<b>INSTRUCTIVO VERIFICACIÓN INTERNA DE BALANZAS.</b>	Código: M-S-LC-I080
		Versión : 02
		Fecha: 21/10/2020
		Página: 1 de 7

## 1. OBJETIVO

Establecer la metodología de verificación interna para las balanzas analíticas.

## 2. ALCANCE

Este instructivo es aplicable para balanzas analíticas, esta actividad es fundamental para evidenciar la conformidad de las balanzas en la medición de pesas certificadas E2; Estas pruebas se basan en los requisitos dados por la NTC: 2031.

La persona responsable de ejecutar este procedimiento debe ser un profesional del área química o en su defecto un técnico debidamente entrenado y autorizado siguiendo lo establecido por el Sistema de Gestión de Calidad.

## 3. DEFINICIONES

- **Calibración:** Comparación de un instrumento de medición con otro de mejores cualidades metrológicas, con el fin de determinar los errores que tiene el instrumento. Cualquier calibración debe mostrar que los patrones empleados están relacionados mediante una cadena ininterrumpida de calibraciones con los patrones nacionales, los cuales deben estar relacionados con los patrones internacionales (trazabilidad).
- **Verificación:** Constatación ocular o comprobación mediante muestreo, medición, pruebas de laboratorio, o examen de documentos que se realizan para evaluar la conformidad de un producto o servicio en un momento determinado.
- **Patrón de verificación:** Instrumento de medición que garantiza la trazabilidad, destinado a definir, realizar, conservar o reproducir una unidad de medida o varios valores conocidos de una magnitud, para transmitirlos por comparación a otros instrumentos de medición.
- **Pesas E2:** Las pesas utilizadas en el laboratorio para la verificación de las balanzas están clasificadas como pesas E2 según la Norma Internacional OIML-R 111 (Organización Internacional de Metrología Legal Recomendación 111), que corresponde a la NTC 1848. Están hechas de acero inoxidable u otro material no magnético. Son de una sola pieza y no tienen cámara de rectificación.
- **Balanza analítica:** Instrumento de medición que sirve para determinar la masa de un cuerpo utilizando la acción de la gravedad sobre este cuerpo.<sup>1</sup> Las balanzas analíticas son una clase de balanzas de laboratorio diseñada para medir pequeñas masas, en un principio de un rango menor del miligramo (y que hoy día, las analíticas, llegan hasta la diezmilésima de gramo: 0,0001 g o 0,1 mg), cuentan por lo general con un sistema electrónico que permite obtener con clara exactitud el peso específico de lo que se está pesando, incluso con decimales y centésimas. La exactitud de una balanza analítica es I.
- **Capacidad máxima (Max).** Capacidad máxima de pesaje, que no toma en cuenta la capacidad aditiva de tara.

<sup>1</sup> Tomado de la norma técnica NTC colombiana NTC 2031.



Instituto de Hidrología,  
Meteorología y  
Estudios Ambientales

## INSTRUCTIVO VERIFICACIÓN INTERNA DE BALANZAS.

Código: M-S-LC-I080

Versión : 02

Fecha: 21/10/2020

Página: 2 de 7

- **Capacidad mínima (Min).** Valor de la carga por debajo del cual los resultados de pesaje pueden estar sujetos a un error relativo muy importante.
- **Rango de pesaje.** Rango comprendido entre la capacidad mínima y la capacidad máxima.
- **Repetibilidad.** Capacidad de un instrumento para proporcionar resultados que coincidan entre sí cuando se coloca la misma carga varias veces y de manera prácticamente idéntica en el receptor de carga en condiciones de ensayo razonablemente constantes. La diferencia entre los resultados de varios pesajes de la misma carga no debe ser superior al valor absoluto del error máximo permitido del instrumento para esa carga.
- **Errores máximos permitido (EMP):** Valores extremos de un error permitido (tolerado) por las especificaciones, regulaciones, etc., para un instrumento de medición determinado.
- **Error absoluto:** Es la diferencia entre el valor real o teórico, y el valor experimental o aproximado.

#### 4. ASPECTOS DE SALUD Y SEGURIDAD LABORAL

Utilizar los elementos de protección personal, para operar el equipo. Guantes de nitrilo y gafas. Revisar el Manual del sistema en seguridad y salud en el trabajo – SGSST E-SGI-ST-M001.

#### 5. EQUIPOS, REACTIVOS Y MATERIALES

##### 5.1 EQUIPOS

- Balanzas analíticas.

##### 5.1.1. Verificación de Equipos

- Verificar la balanza analítica con las masas antes de realizar cualquier pesaje.

##### 5.2 REACTIVOS: N.A.

##### 5.3 MATERIALES

- Brocha, (para limpiar la superficie de la balanza antes de empezar).
- Kit de pesas E2.
- Pinzas de acero inoxidable con puntas revestidas de silicona, para agarre seguro.

#### 6. LIMITACIONES E INTERFERENCIAS

Para evitar interferencias y limitaciones en la correcta operación de las balanzas analíticas, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Vibraciones.
- Precipitaciones y corrientes de aire; y/o limitaciones y restricciones mecánicas.



Instituto de Hidrología,  
Meteorología y  
Estudios Ambientales

## INSTRUCTIVO VERIFICACIÓN INTERNA DE BALANZAS.

Código: M-S-LC-I080

Versión : 02

Fecha: 21/10/2020

Página: 3 de 7

- La temperatura del aire debe llegar a:  $-10^{\circ}\text{C}$   $-+40^{\circ}\text{C}$ .
- La humedad relativa no debe pasar de 80%.
- Durante el uso del instrumento, el cambio de temperatura no debe exceder los  $3^{\circ}\text{C}$  durante la hora.
- Cargue el plato de pesaje de la balanza con cargas cuya masa bruta no exceda el rango de medición del instrumento (Capacidad mínima - capacidad máxima). Tenga cuidado con la carga dinámica y la sobrecarga de balanza de la masa superando el límite de la carga.
- No deje cargas pesadas en el plato de pesaje de la balanza por un período de tiempo largo.
- En caso de alguna falla, desenchufe inmediatamente el instrumento de la red eléctrica.
- Las características metrológicas de la balanza requieren una inspección periódica, realizado por su operador. La frecuencia de inspección está condicionada por el ambiente y condiciones en las que se usa la balanza, tipos de procesos realizados y sistema de gestión de calidad aceptado.
- El resultado de pesaje debe ser leído después de mostrar un signo de estabilidad en la pantalla.

### 6.1 CONDICIONES AMBIENTALES

De no existir ninguna temperatura de trabajo en particular en las marcas descriptivas del instrumento, éste debe mantener sus propiedades metrológicas dentro de los siguientes límites de temperatura:  $-10^{\circ}\text{C}$  /  $+40^{\circ}\text{C}$ . Las condiciones ambientales son monitoreadas a través de un termohigrómetro y son registradas en el formato de condiciones ambientales M-S-LC-F021.

### 7. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Para asegurar la calidad de los resultados, es necesario que las balanzas cuenten con el mantenimiento preventivo y calibración, de acuerdo a la periodicidad especificada en los programas de mantenimiento del laboratorio, garantizando la precisión y exactitud de las mediciones realizadas.

### 8. DESARROLLO

- La frecuencia de las verificaciones se encuentra establecida en el plan de aseguramiento metrológico y varían de acuerdo al uso de las balanzas, y condiciones ambientales en las que se encuentran las mismas.
- Cuando utilice pesas patrón no olvide hacer uso de guantes de algodón, (para no transferir grasa propia de las manos) no golpearlas, ni dejarlas caer.
- Limpiar el plato, la balanza, el mesón.
- Verificar el nivel de la balanza y ajustar si es necesario. Cierre todas las compuertas de la balanza.
- Antes de comenzar el proceso de verificación, la balanza debe haber permanecido encendida al menos por un lapso de 30 minutos para su calentamiento.
- Antes de tomar la primera lectura se recomienda ajustar a cero.

- **Prueba de repetibilidad:** La norma indica que se deben realizar dos series de pesajes: una con una carga de aproximadamente del 50 % y otra con una carga cercana al 100 % de la carga Máxima. Cada serie debe consistir en 10 pesajes.

En el laboratorio de Calidad ambiental, el ensayo se realiza con pesas que están dentro del rango de masas de trabajo cargando y descargando la balanza de manera consecutiva 10 veces; colocar en el centro del platillo una carga baja de 10 gramos y una carga media-alta de 100 gramos. Registrar los valores obtenidos en el formato M-S-LC-F070.

La norma establece que entre dos mediciones consecutivas la diferencia no puede ser mayor al valor absoluto del error máximo permitido para la balanza.

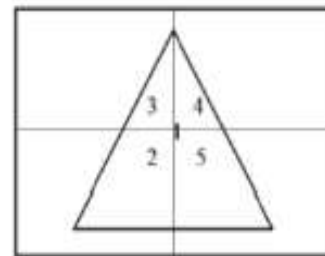
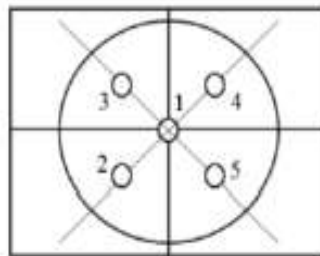
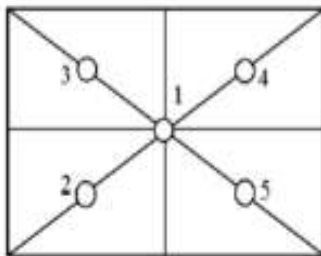
- **Prueba de exactitud también denominada linealidad:** Antes de iniciar la prueba, la balanza se ajusta a cero. La prueba consiste en realizar un mínimo de 2 ciclos con 5 pesas de diferente masa cada una, para realizar un barrido desde la carga mínima hasta la carga máxima de la balanza y regresando en forma ascendente hasta la carga más baja con la que se inició el proceso, evaluando distintos puntos del rango de pesaje.

Esta prueba se debe realizar sin dejar que la balanza vuelva a ceros, por lo tanto, es necesario cargar en el platillo la pesa siguiente antes de descargar la anterior.

A medida que se va cargando la balanza con las pesas, la balanza debería indicar el valor nominal de la pesa, o el error obtenido dentro del error máximo permitido para la balanza, en el intervalo de pesaje en que se esté trabajando. Las pesas que se utilizan para esta prueba son en forma sucesiva: 0,02g, 0,10g, 1,00 g, 10 g, 100 g. Registrar los valores obtenidos en el formato M-S-LC-F070.

Verificar que el error en cada valor de carga sea menor o igual, al valor absoluto, del error máximo permitido (EMP).

- **Prueba de excentricidad:** Consiste en evaluar la balanza en puntos diferentes al centro del platillo de la balanza. Se realiza con la pesa de 100 g. Según la forma del platillo se sigue el orden que se muestra a continuación para ubicar la carga, en los diferentes puntos.



Colocar la carga en 5 puntos diferentes del disco, empezando por el punto 1. En cada pesada esperar que la lectura se estabilice. Registrar el resultado en el formato M-S-LC-F070.

Dejar que la balanza llegue a cero o ajustar la lectura a cero, antes de colocar la pesa patrón en el punto 2. El error en cada punto no puede superar el error máximo permitido para la balanza, teniendo en cuenta el intervalo de pesaje en el que se está trabajando.

	<b>INSTRUCTIVO VERIFICACIÓN INTERNA DE BALANZAS.</b>	Código: M-S-LC-I080
		Versión : 02
		Fecha: 21/10/2020
		Página: 5 de 7

## 8.1 CONTROL DE CALIDAD

El buen desempeño en este procedimiento se garantiza y se controla por medio de:

- El perfil del personal encargado de realizar la verificación periódica de balanzas.
- El chequeo y la calibración de las balanzas son procedimientos que permiten en ciertos momentos, comprobar los resultados de la verificación de balanzas.
- Los formatos con los registros de los resultados de la verificación para cada balanza, permite revisar y hacer seguimiento al proceso.

## 8.2 CÁLCULO DE RESULTADOS

**Error Absoluto.**

$$E = |V_{Real} - V_{Aproximado}|$$

## 9. DIAGRAMA

Ver Anexo 1.

## 10. DOCUMENTOS DEREFERENCIA Y BIBLIOGRAFÍA

- NTC 2031. Norma Técnica Colombiana. Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automáticos. requisitos metrológicos y técnicos. Pruebas.
- E-SGI-ST-M001. Manual Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.
- M-S-LC-I048 Instructivo de aseguramiento metrológico.
- M-S-LC-I050 Instructivo de buenas prácticas de laboratorio e ISO 17025.
- M-S-LC- I051. Instructivo de aseguramiento de calidad analítica.

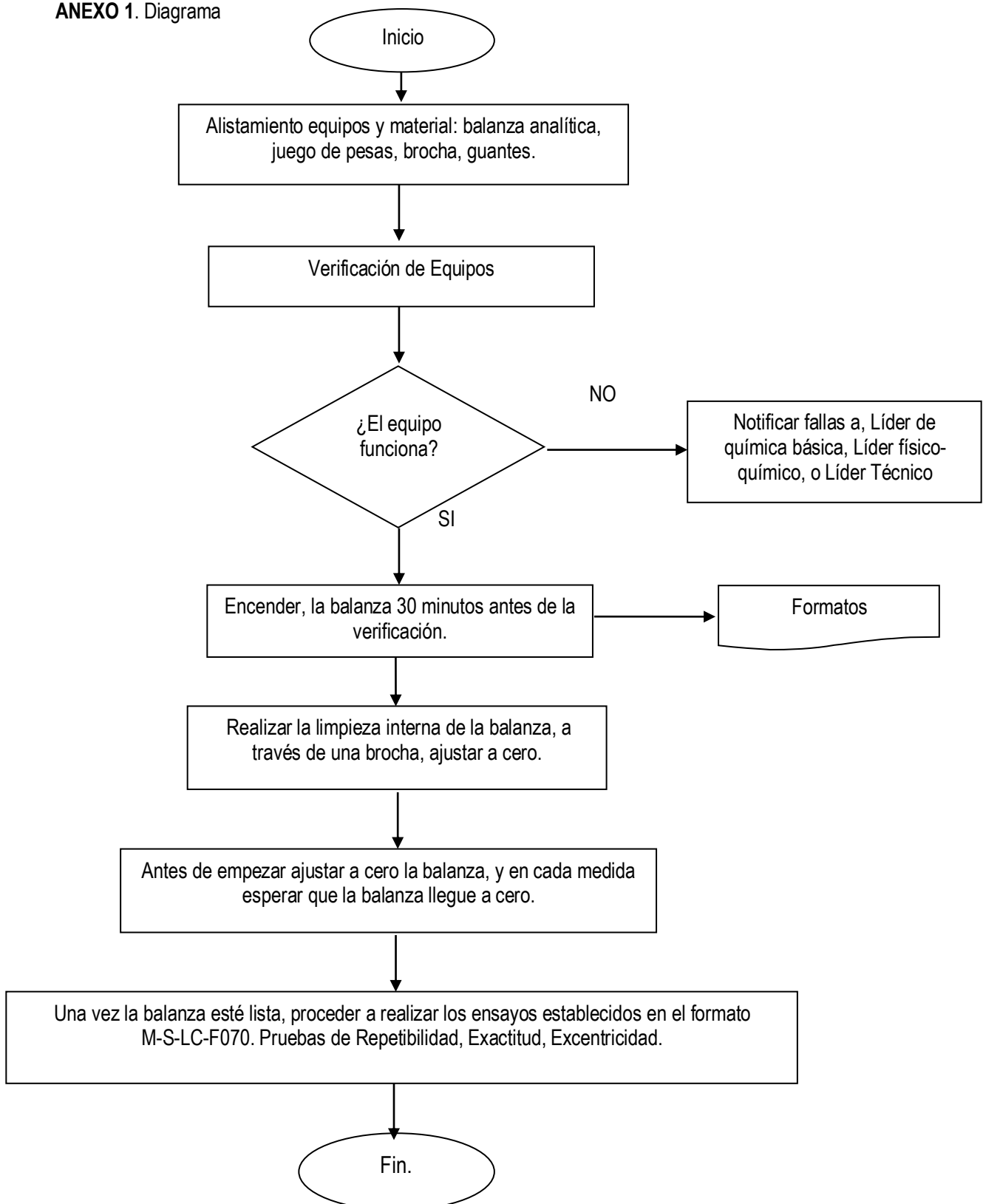
## 11. HISTORIAL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN
01	03/08/2020	Creación del documento con base a la nueva estructura del SGI. Elaborado por Luz Adriana Ruiz Araujo.
02	21/10/2020	Nueva versión producto de la actualización de la documentación del Sistema Integrado de Gestión.

ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:
<b>Luz Adriana Ruiz Araujo</b> Contratista Grupo Laboratorio de Calidad Ambiental	<b>Carlos Martín Velásquez Martínez</b> Contratista Líder Técnico Grupo Laboratorio de Calidad Ambiental	<b>Claudia María Ávila Laverde</b> Coordinador Laboratorio Calidad Ambiental



**ANEXO 1. Diagrama**





Instituto de Hidrología,  
Meteorología y  
Estudios Ambientales

## INSTRUCTIVO VERIFICACIÓN INTERNA DE BALANZAS.





Código: M-S-LC-1080

Versión : 02

Fecha: 21/10/2020

Página: 7 de 7

### ANEXO 2. CLASES DE EXACTITUD DE LOS INSTRUMENTOS Y SUS SÍMBOLOS

Nombre	Símbolo marcado en el instrumento	Denominación utilizada en esta NTC
Exactitud especial		I
Exactitud alta		II
Exactitud media		III
Exactitud ordinaria		IIII

\* Se permite utilizar óvalos de cualquier forma o dos líneas horizontales unidas por dos semicírculos. No se debe utilizar un círculo porque, de conformidad con OIML R 34 *Clases de exactitud de instrumentos de medición*, éste se reserva para la designación de clases de exactitud de instrumentos de medición, cuyos errores máximos permitidos se expresan mediante un error relativo constante en %.

Tomado NTC 2031