

|                                                                                   |                                                                                                             |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>Servicios Laboratorio de Calidad</b><br/>Instructivo verificación interna balanzas</p> | <p><b>Código:</b> SLC-I080<br/><b>Versión:</b> 04<br/><b>Fecha:</b> 20/02/2026</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|

## 1. Objetivo

Establecer la metodología de verificación interna para las balanzas analíticas dentro del Laboratorio de Calidad Ambiental del IDEAM.

## 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. Está dirigido al personal autorizado del Grupo Laboratorio de Calidad Ambiental (GLCA).

## 3. Definiciones

- **Verificación de balanza:** proceso mediante el cual se comprueba, mediante pruebas metrológicas estandarizadas, que el instrumento cumple los requisitos legales de y funcionamientos establecidos para su clase, con el fin de autorizar o mantener su uso.
- **Patrón de medición:** instrumento 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:** clasificación de pesas utilizadas en el laboratorio para la verificación de balanzas según la Norma Internacional OIML-R 111, que corresponde a la NTC 1848. Están hechas de acero inoxidable u otro material no magnético.
- **Balanza analítica:** instrumento de medición usado para determinar la masa de un cuerpo utilizando la acción de la gravedad sobre este cuerpo, esta es una clase de balanza de laboratorio diseñada para medir pequeñas masas,

|                                                                                   |                                                                                                                               |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>Servicios Laboratorio de Calidad</b></p> <p align="center">Instructivo verificación interna balanzas</p> | <p><b>Código:</b> SLC-I080</p> <p><b>Versión:</b> 04</p> <p><b>Fecha:</b> 20/02/2026</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|

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.

- **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 (EMP) del instrumento para esa carga.
- **Error máximo permitido (EMP):** valores extremos de un error permitido (tolerado) por las especificaciones, regulaciones, etc., para un instrumento de medición determinado.
- **Error absoluto (EA):** diferencia entre el valor real o teórico, y el valor experimental o aproximado.

#### 4. Siglas

- **EMP:** Error máximo permitido.
- **EA:** Error absoluto.
- **NTC:** Norma técnico colombiana.
- **OIML-R111:** Organización Internacional de Metrología Legal recomendación 111.
- **ISO:** Organización Internacional de Normalización.

#### 5. Documentos relacionados en el SGI

- SLC-I048 Instructivo de aseguramiento metrológico.
- SLC-F063 Control de balanzas.
- SLC-F021 Condiciones ambientales.
- SLC-F007 Control diario de manejo de equipos.

|                                                                                   |                                                                                                             |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>Servicios Laboratorio de Calidad</b><br/>Instructivo verificación interna balanzas</p> | <p><b>Código:</b> SLC-I080<br/><b>Versión:</b> 04<br/><b>Fecha:</b> 20/02/2026</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|

## **6. Desarrollo de la actividad**

### **6.1. Aspectos de salud y seguridad laboral**

Utilizar los elementos de protección personal adecuados para la realización de la verificación (bata de laboratorio, zapatos antideslizantes, gafas protectoras y guantes de nitrilo) y revisar el Manual del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo SGI-M005.

### **6.2. Equipos, reactivos y materiales**

#### **6.2.1. Equipos**

- Balanzas analíticas.

#### **6.2.2. 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.

### **6.3. Limitaciones e interferencias**

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

- Vibraciones dentro y fuera de la balanza.
- Precipitaciones y corrientes de aire; y/o limitaciones y restricciones mecánicas
- La temperatura del aire debe llegar a: -10°C -+40°C.
- La humedad relativa no debe pasar de 80%.
- Durante el procedimiento, el cambio de temperatura no debe exceder los 3°C

|                                                                                   |                                                                                                             |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>Servicios Laboratorio de Calidad</b><br/>Instructivo verificación interna balanzas</p> | <p><b>Código:</b> SLC-I080<br/><b>Versión:</b> 04<br/><b>Fecha:</b> 20/02/2026</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|

- 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.
- 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 el sistema de gestión de calidad aceptado.
- El resultado de pesaje debe ser leído después de mostrar el signo de estabilidad en la pantalla.

#### **6.4. 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 °C / + 40°C, la humedad relativa no debe pasar de 80% y durante el procedimiento, el cambio de temperatura no debe exceder los  $\pm 3^{\circ}\text{C}$ .

Las condiciones ambientales son monitoreadas a través de un termohigrómetro y son registradas en el formato de condiciones ambientales SLC-F021.

#### **6.5. Control y aseguramiento de la calidad o metrológico**

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

|                                                                                   |                                                                                                             |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>Servicios Laboratorio de Calidad</b><br/>Instructivo verificación interna balanzas</p> | <p><b>Código:</b> SLC-I080<br/><b>Versión:</b> 04<br/><b>Fecha:</b> 20/02/2026</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|

## **6.6. Desarrollo**

### **6.6.1. Aspectos para considerar antes de la ejecución.**

- La frecuencia de las verificaciones se encuentra establecida en el plan de aseguramiento metrológico y varían de acuerdo con el uso de las balanzas, y condiciones ambientales en las que se encuentran las mismas, sugiriendo realizar cada trimestre.
- Cuando utilice pesas patrón no debe golpearlas, ni dejarlas caer.
- Limpiar el plato, la balanza, el mesón antes de comenzar.
- Verificar el nivel de la balanza y ajustar si es necesario (Ilustración 1). Cierre todas las compuertas de la balanza al pesar.

Ilustración 1. Nivel de la balanza correcto.



Fuente: Propia. 2025

- 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 ajustar a cero o tarar.
- Usar pesas certificadas E2 (Ilustración 2).

|                                                                                   |                                                                                                             |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>Servicios Laboratorio de Calidad</b><br/>Instructivo verificación interna balanzas</p> | <p><b>Código:</b> SLC-I080<br/><b>Versión:</b> 04<br/><b>Fecha:</b> 20/02/2026</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|

Ilustración 2. Pesas certificadas E2.



Fuente: Propia. 2025

#### **6.6.2. Prueba de repetibilidad.**

Se deben realizar dos series de pesajes: con una carga de aproximadamente del 50 % y otra con una carga cercana al 100 % de la carga máxima de la balanza, 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.

Colocar en el centro del platillo una carga baja de 10 gramos y una carga media-alta de 100 gramos, cargando y descargando la balanza de manera consecutiva 10 veces.

Registrar los valores obtenidos en el formato SLC-F070 y verificar que el error absoluto en cada valor de carga sea menor o igual al valor absoluto del error máximo permitido (EMP) para la balanza.

#### **6.6.3. Prueba de exactitud o linealidad.**

Realizar un mínimo de 2 ciclos con 5 pesas de diferente masa cada una,

|                                                                                   |                                                                                                             |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>Servicios Laboratorio de Calidad</b><br/>Instructivo verificación interna balanzas</p> | <p><b>Código:</b> SLC-I080<br/><b>Versión:</b> 04<br/><b>Fecha:</b> 20/02/2026</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|

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

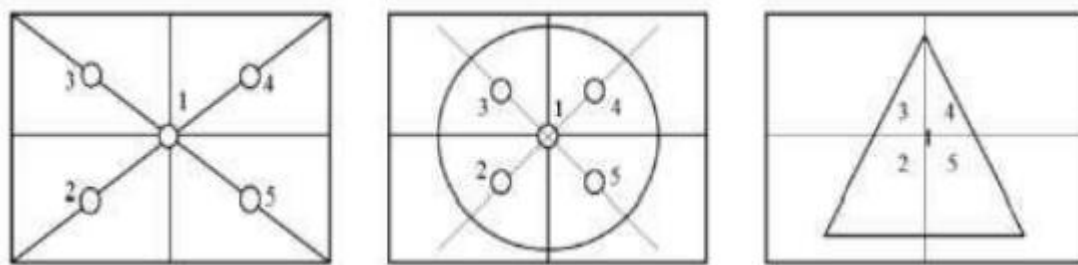
Registrar los valores obtenidos en el formato SLC-F070 y verificar que el error absoluto en cada valor de carga sea menor o igual al valor absoluto del error máximo permitido (EMP) para la balanza.

#### **6.6.4. Prueba de excentricidad**

Consiste en evaluar la balanza en puntos diferentes al centro del platillo de pesaje, se realiza con la pesa de 100 g.

Según la forma del platillo se sigue el orden que se muestra a continuación (Ilustración 3) para ubicar la carga, en los diferentes puntos.

Ilustración 3. formas de platillos en balanzas.



Fuente: [Formas de platillos en balanzas] s.f

Empezar por el punto 1, esperar que la lectura se estabilice y registrar el resultado en el formato SLC-F070.

Dejar que la balanza llegue a cero o ajustar la lectura a cero, antes de colocar la pesa patrón en el punto 2 y continuar sucesivamente hasta el punto 5.

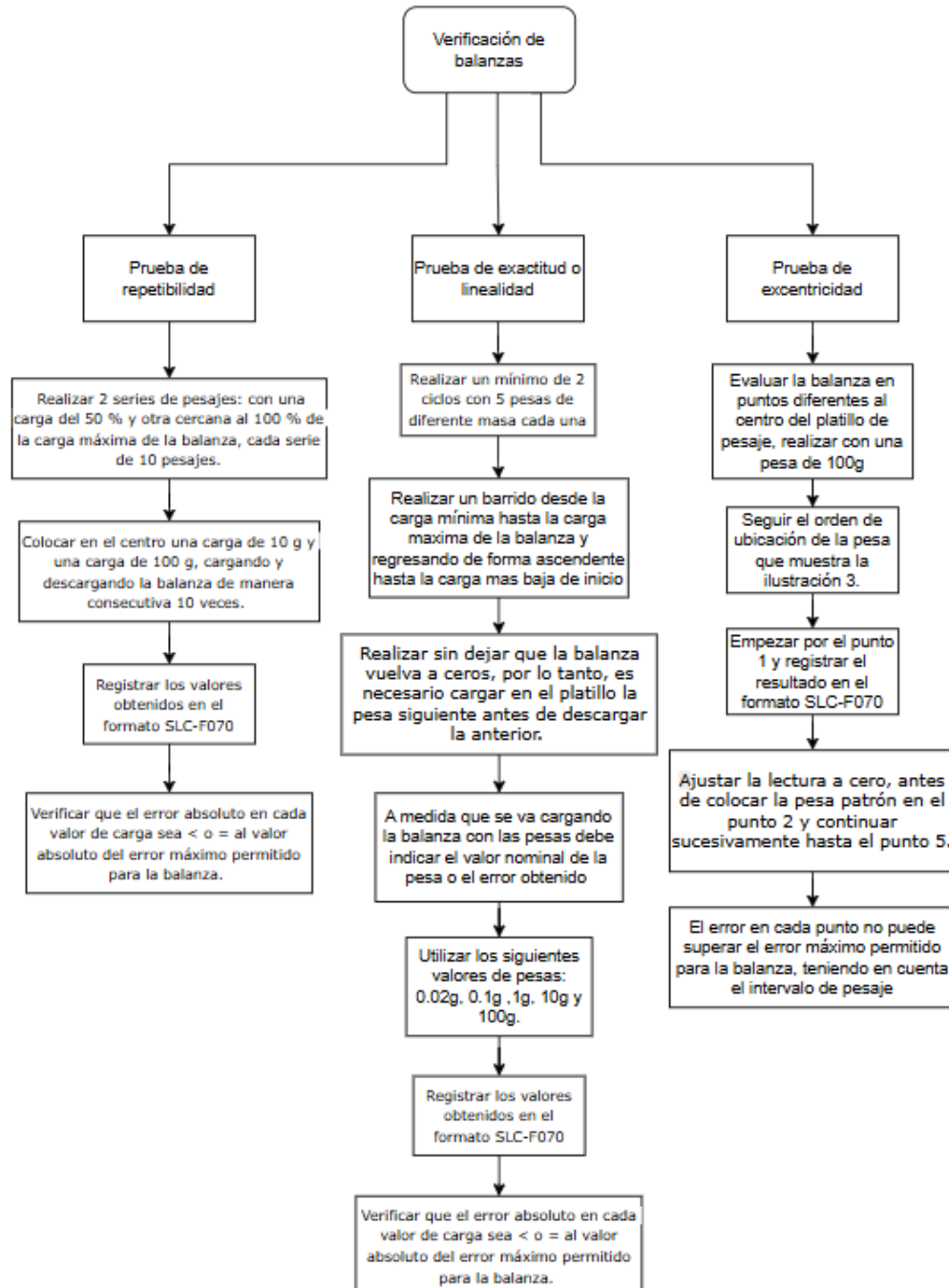
El error en cada punto no puede superar el error máximo permitido para la balanza, teniendo en cuenta el intervalo de pesaje en el que se está trabajando.

## 6.7. Cálculo de resultados

$$Error\ absoluto = |V_{teorico} - V_{experimental}|$$

## 6.8. Diagrama

Diagrama 1. Diagrama verificación de balanzas.



Fuente: Propia.2025

|                                                                                   |                                                                                                             |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>Servicios Laboratorio de Calidad</b><br/>Instructivo verificación interna balanzas</p> | <p><b>Código:</b> SLC-I080<br/><b>Versión:</b> 04<br/><b>Fecha:</b> 20/02/2026</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|

## 6.9. Documentos de referencia

- NTC 2031. Norma Técnica Colombiana. Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automáticos. requisitos metrológicos y técnicos. Pruebas.
- Norma Internacional OIML-R 111. Organización Internacional de Metrología Legal recomendación 111.

## 7. Control de cambios

| VERSIÓN | FECHA      | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 01      | 03/08/2020 | Creación del documento con base a la nueva estructura del SGI.                                                                                                                                                                                       |
| 02      | 21/10/2020 | Nueva versión producto de la actualización de la documentación del Sistema Integrado de Gestión.                                                                                                                                                     |
| 03      | 04/07/2025 | Se actualiza el Formato de acuerdo con el memorando enviado por la OAP memorando 20251100097283 lineamientos para la actualización documental en el marco de la implementación del aplicativo suite visión. El código pasa de M-S-LC-I080 a SLC-I080 |
| 04      | 20/02/2026 | Se actualiza a la nueva plantilla del Sistema Integrado de Gestión, se incluyen siglas, condiciones ambientales, ilustraciones y diagramas.                                                                                                          |