

Definición:	El contenido de humedad se define como la fracción de masa de agua contenida en un material sólido en relación a la masa total del material
Unidad:	Uno, kg/kg (% de contenido de humedad)
Realización de la definición:	El contenido de humedad de materiales sólidos se obtiene mediante la aplicación del método gravimétrico por secado en horno de convección
Intervalo de medida:	7 % a 20 % en contenido de humedad (en base húmeda)
Incertidumbre de medida:	Menor a ± 0.38 % del contenido de humedad en base húmeda con un nivel de confianza del 95 %.

Descripción

El método gravimétrico relaciona el cambio de masa de un material debido a la evaporación de agua con el contenido de humedad. Su aplicación consiste en medir la masa del material antes (m_h) y después de secarlo (m_s).

El contenido de humedad en base húmeda (H_{bh}) se calcula mediante la ecuación:

$$H_{bh}(g/g) = \frac{m_h - m_s}{m_h} \cdot 100 \quad (1)$$

En la realización de la unidad de contenido de humedad se tiene un sistema experimental conformado por los siguientes equipos:

- Balanza analítica (Mettler-Toledo, modelo AB204-S, n/s 1125442554) calibrada que cubre el intervalo de 0 g a 220 g, con una resolución de 0.1 mg y está equipada con una cámara cortavientos para evitar la influencia del aire en las mediciones de masa; la balanza tiene una incertidumbre menor a 0.6 mg ($k=2$).
- Horno de secado por convección forzada (Thermo Electron, modelo Precision 605, n/s 600763) caracterizado en el intervalo de 40 a 200 °C (opera de 40 °C a 350 °C de acuerdo al manual del fabricante).
- Termopar tipo T calibrado que mide la temperatura durante el secado de las muestras que operan en el intervalo de 40 °C hasta 200 °C.
- Higrómetro calibrado para la medición de las condiciones ambientales del laboratorio que opera desde 10 % a 95 % de humedad relativa.

Trazabilidad

El patrón opera sobre la base del método gravimétrico, el cual requiere de mediciones de masa las cuales se realizan con una balanza analítica con trazabilidad al patrón nacional de masa. Adicionalmente, se tiene una evaluación completa de las principales fuentes de incertidumbre involucradas, las cuales se evalúan mediante cambios de masa.

Incertidumbre

La incertidumbre de las mediciones de masa involucradas dependen de la incertidumbre de calibración de la balanza, la incertidumbre resolución de la balanza, la incertidumbre por excentricidad y la incertidumbre por efecto de la humedad relativa en la muestra sin secar, de los efectos de gradientes de temperatura dentro de horno, del tamaño de partícula de la muestra, del tamaño de masa de la muestra, del tiempo de secado, y de la humedad relativa en la muestra seca.

El sistema de medición se muestra en la Figura 1.

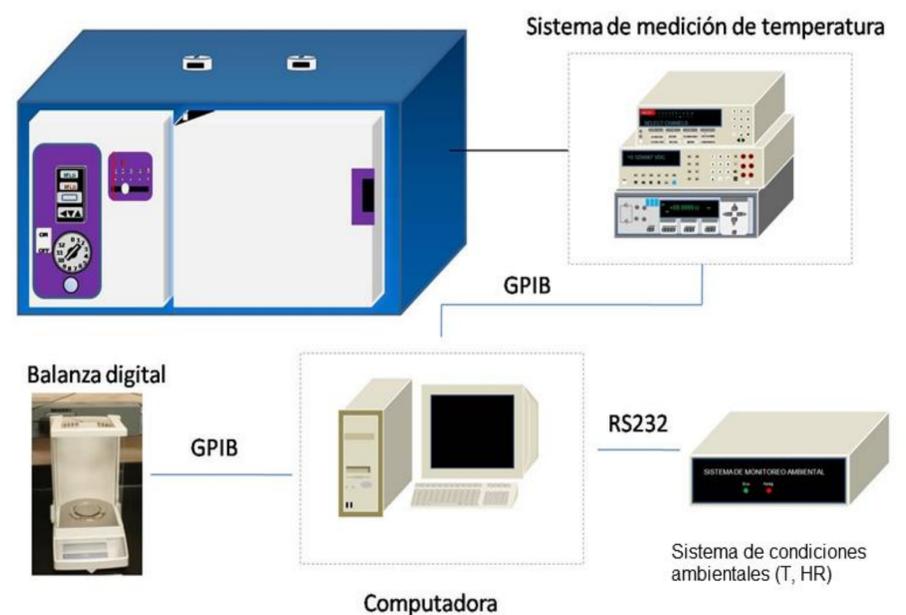


Figura 1. Patrón Nacional de Contenido de Humedad en sólidos

Aplicación

El patrón nacional de contenido de humedad da trazabilidad a las mediciones de contenido de humedad en sólidos y asegura la uniformidad en medidores de contenido de humedad a través de servicios de calibración y medición.

Con este patrón nacional, se apoya a diversos sectores, entre los que se encuentran: la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO), la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), a la industria de alimentos, a productores, almacenadores, comercializadores y procesadores de granos, laboratorios de calibración y consumidores.

Además, se apoya a industrias como la farmacéutica, la industria de alimentos y de la construcción, entre otros.

Mantenimiento de las características metrológicas del patrón

En el mantenimiento de las características metrológicas de este patrón se realizan las siguientes actividades:

- Calibración periódica de la balanza analítica, del sistema de medición de temperatura y del higrómetro de condiciones ambientales.
- Evaluación de las principales fuentes de incertidumbre involucradas en el proceso de medición.
- Medición continua de las condiciones ambientales del laboratorio para "ajustar" las condiciones de secado de acuerdo a los cambios observados en ellas y para evaluar el efecto de la humedad relativa en la medición de las masas involucradas