1. DESCRIPCIÓN

Los sólidos se refieren a la materia suspendida o disuelta en aguas potables, superficiales y salinas, así como en aguas residuales domésticas e industriales. Los sólidos pueden afectar adversamente la calidad del agua o del efluente de diversas maneras. Las aguas con altos sólidos disueltos generalmente son de inferior palatabilidad y pueden inducir una reacción fisiológica desfavorable en el consumidor ocasional, por lo que es deseable un límite de 500 mg/L de sólidos disueltos para aguas de consumo.
Nota: Los resultados pueden no reflejar el peso real de sólidos disueltos y suspendidos en aguas residuales debido a la retención de agua de cristalización o pérdida de CO_2 durante el secado.

2. ALCANCE

Este método analítico aplica para la determinación de sólidos totales en aguas potable, superficiales, marinas, subterráneas y residuales domésticas y no domésticas.

3. FUNDAMENTOS DEL MÉTODO

3.1 Principio

Evaporar una muestra bien mezclada en una cápsula pre-pesada y secarla a peso constante en un horno a 103–105 °C. El aumento de peso representa los sólidos totales. Para cumplir con el control LFB, puede usarse un estándar preparado con suelo seco, molido y tamizado, opcionalmente mezclado con reactivos como Celite 545 o Sigmacell Cellulosa Tipo 20.

3.2 Interferencias

Antes de iniciar el análisis, retire las partículas gruesas flotantes y los aglomerados sumergidos, de materiales no homogéneos o de naturaleza extraña al resto de la muestra. Aguas altamente mineralizadas con considerables contenidos de calcio, magnesio, cloruros y/o sulfatos pueden ser higroscópicas y requieren un secado prolongado, apropiado desecamiento y pesado rápido.

Dispérsese con un mezclador la grasa y el aceite flotantes, antes de separar una porción de muestra para análisis. Puesto que un residuo excesivo en la placa puede formar una costra hidrófila, limite el tamaño de muestra para que proporcione un residuo no mayor de 200 mg.

4. TOMA DE MUESTRA Y PRESERVACIÓN

Utilice recipientes de vidrio borosilicatado, plástico o fluoropolímero de 1000 mL (por ejemplo, politetrafluoroetileno o PTFE), siempre y cuando los sólidos en suspensión en la muestra no se adhieran a las paredes del recipiente. Inicie el análisis lo antes posible, pero en ningún caso conserve las muestras por más de 7 días desde el momento de la recolección. Entre la recolección y el análisis, refrigere a 6 °C o menos sin congelar para minimizar la descomposición microbiológica de los sólidos. Lleve las muestras a la temperatura ambiente antes de comenzar el análisis.

5. MATERIALES Y EQUIPOS

- Cápsulas de aproximadamente 90 mm de diámetro y 100 mL de capacidad de porcelana, platino o vidrio de sílice alta (no aluminio) de capacidad de 100 mL.
- Pipetas de boca ancha, clase B
- Probetas graduadas, clase A.
- Baño de María o placa caliente para evaporación (evitar ebullición).
- Horno de secado.
- Desecador.
- Balanza analítica.
- Pinzas.

6. REACTIVOS

- Agua grado reactivo.
- Solución de 80 mg de sólidos/L: Disolver en agua grado reactivo 40 mg de Cloruro de Sodio (NaCl) y 40 mg de Sigmacell Celusola Tipo 20 ó Celite 545 secados previamente durante 1 hora a 103 – 105 °C y diluir a 1000 mL en un matraz volumétrico.

7. PROCEDIMIENTO

7.1. Preparación de la cápsula de porcelana

- Caliente la capsula de porcelana limpia a temperatura entre 103 a 105 °C durante 1 hora o más.
- Enfríe la capsula a temperatura ambiente y pese. Almacene la capsula pesada en un desecador u horno hasta que se necesiten.

7.2. Análisis de la muestra

- Agite la muestra y transfiera cuantitativamente con una pipeta o probeta graduada a una cápsula previamente pesada, un volumen tal que, se pueda obtener entre 2.5 y 200 mg de residuo seco, teniendo en cuenta que no debe tener material grueso o flotante.
- Lave el instrumento de medición de volumen con una o dos porciones de agua y transfiera a la capsula con la muestra.
- Evapore la muestra hasta que la capsula esté seca en un baño de maría a 90ºC. Si es necesario, se pueden agregar porciones sucesivas de muestra a la misma capsula después de la evaporación. Alternativamente, usar placa caliente u horno a <100 °C para evitar salpicaduras.
- Seque la muestra evaporada durante 1 hora o más en un horno a temperaturas entre 103 y 105 °C.
- Lleve la cápsula a un desecador hasta que se enfríe a temperatura ambiente y péselo.
- Repita el ciclo (secado por una hora o más, enfriamiento, desecación y pesaje) hasta que el cambio en el peso sea inferior a 0.5 mg.

NOTA: Para desplazar la cápsula de un lugar a otro solo se deben utilizar las pinzas, nunca las manos para evitar añadir suciedad o grasa.

8. CÁLCULOS Y RESULTADOS

Efectúe los cálculos por medio de la ecuación:

$$mg\ ST/L = \frac{(A - B) \times 1000}{V}$$

Dónde:

ST: Sólidos totales, en mg/L.
A: Peso final de la cápsula más el residuo, en mg.
B: Peso inicial de la cápsula, en mg.
V: Volumen de muestra, en mL.

Nota: Utilizar para los cálculos de resultados el último peso registrado cuando se logra peso constante.

9. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD

Por cada lote de 20 muestras analizadas, ejecute los siguientes controles de calidad:

- Un blanco de laboratorio, el resultado no puede ser ≥ ½ MRL.
- Un blanco fortificado de laboratorio de 80 mg/L. Error aceptado ≤ 10 %.
- Una muestra por duplicado. DPR ≤ 10 %. Registrar los resultados en su respectiva carta de control de precisión.

10. MANTENIMIENTO

Realizar una adecuada limpieza del baño de maría y el horno de manera rutinaria para evitar la acumulación de partículas que pueda adherirse a las capsulas. Llevar un control de registro de temperaturas del horno.

11. BIBLIOGRAFÍA

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION, WATER ENVIRONMENT FEDERATION. IN: LIPPS WC, BRAUNT-HOWLAND EB, BAXTER TE. EDS. STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, 24TH ED. WASHINGTON DC: APHA PRESS;2023 Sección SM 2540 B...

12. CONTROL DE CAMBIOS

Fecha	Resolución	Versión	Detalle
08/05/2017	300-03-10-23-0990	01	Aprobación inicial con código y nombre D-5.4-73: MÉTODO ANALÍTICO 2540 B Solidos Totales Secado a 103 – 105 °C

06/10/2017	300-03-10-23-1270	02	Se realiza la corrección del algoritmo de procedimiento. Se realiza la corrección de la ecuación para el cálculo
15/08/2018	300-03-10-23-1436	03	De acuerdo al Standard Methods Ed.23 de 2017 se especifican los siguientes cambios: Se eliminan los siguientes párrafos de la DESCRIPCION: ● Los sólidos son materiales suspendidos….. ● Las aguas altamente mineralizadas….. ● El contenido de materia en suspensión…. ● Los análisis de sólidos son importantes…. ● El análisis de sólidos totales se aplica en aguas potables…. En la DESCRIPCIÓN se incluye: ● Se evapora una muestra bien mezclada en una cápsula de porcelana pesada y secada a peso constante en un horno a 103-105°C. ● En la sección 7.1. PREPARACIÓN DE LA CÁPSULA DE PORCELA, corrige el secado en el horno es de una hora o más. En el procesamiento de la muestra: ● Se elimina: la muestra se agita con la ayuda de un agitador magnético y la alícuota se toma con una pipeta en un punto medio entre el vértice y la pared del recipiente. ● Se elimina: Seque la cápsula en el horno a 103-105°C, durante 1 hora. ● Se elimina: el 4% en la repetición del ciclo de secado en el horno. ● Se realiza corrección del algoritmo de procedimiento. En el SEGUIMIENTO Y CONTROL: ● De cada lote analice al menos el 5% de las muestras, o al menos 1 muestra por duplicado cada lote de 20 muestras con un RPD menor o igual al 10%. ● De cada lote de muestras se corre un blanco y un estándar, el error aceptado es de 10%.
19/11/2019	300-03-10-23-1429	04	Se adiciona dentro de la estructura del método la sección 2 – ALCANCE, así: “Este método gravimétrico para la determinación de Sólidos Totales en aguas, es aplicado para las matrices: Potable, Residual, Subterránea y Superficial a partir del límite de cuantificación establecido experimentalmente (80 mg/L)”. Se cambia la codificación del documento pasando de D-5.4-73 a D-7.2-34 de acuerdo a la nueva versión de la Norma – ISO/IEC 17025:2017.
01/04/2020	300-03-10-23-0426	05	Se ajusta las secciones 8 y 9 – PROCEDIMIENTO y ALGORITMO respectivamente, dando claridad sobre la elección del tamaño de la muestra a procesar, para obtener un residuo seco entre 2,5 y 200 mg, y dando mayor especificación de los pasos subsiguientes en el desarrollo de la prueba.
24/11/2023	300-03-10-23-2554	06	Se actualiza el documento para la determinación de Sólidos Totales secados de 103 a 105 °C de acuerdo con la metodología normalizada de Standard Methods 2540 B de 2022, edición 24.
09/07/2025	100-03-10-23-1338	07	Se corrigió el año de publicación de la versión vigente de Standard Methods (2023).
07/11/2025	100-03-10-23-2291	08	Se documenta utilizar para los cálculos de resultados el último peso registrado cuando se logra peso constante.

Última línea-------última línea------última línea