

	MÉTODO ANALÍTICO TURBIEDAD: NEFELOMÉTRICO SM 2130 B	
	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá	
	Código: D-7.2-30	Versión: 10
	Revisó: Subdirector de Planeación y O.T.	Aprobó: Director General (E).
	Fecha: 09 de Julio de 2025	Fecha: 09 de Julio de 2025
	Resolución: 100-03-10-23-1338-2025	

1. DESCRIPCIÓN

La turbidez en el agua se debe a la presencia de materia suspendida y coloidal, como arcilla, limo, materia orgánica e inorgánica finamente dividida, así como a la presencia de plancton y otros organismos microscópicos. La turbidez es una expresión de una propiedad óptica que provoca que la luz se disperse y se absorba en lugar de transmitirse sin cambios en dirección o nivel de flujo a través de la muestra.

2. ALCANCE

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

3. FUNDAMENTOS DEL MÉTODO

3.1. Principio

Este método se basa en la comparación de la intensidad de la luz dispersada por la muestra en condiciones definidas con la intensidad de la luz dispersada por una suspensión de referencia estándar bajo las mismas condiciones. Cuanto mayor sea la intensidad de la luz dispersada, mayor será la turbidez. El polímero de formazina se utiliza como suspensión de referencia estándar primaria. La turbidez de una concentración especificada de suspensión de formazina se define como 4000 NTU (Unidades de Turbidez Nefelométrica).

3.2. Interferencias

La turbidez se puede determinar en cualquier muestra de agua que esté libre de desechos y de sedimentos gruesos que se asienten rápidamente. El uso de material de vidrio sucio y la presencia de burbujas de aire pueden dar resultados incorrectos. El color verdadero (es decir, el color del agua debido a sustancias disueltas que absorben la luz) puede hacer que las turbideces medidas sean bajas. Este efecto generalmente no es significativo en el agua tratada.

La condensación puede ocurrir en la superficie exterior de una celda de muestra cuando se está midiendo una muestra fría en un entorno cálido y húmedo. Esto

interfiere con la medición de la turbidez. Elimine toda la humedad de la superficie exterior de la celda de muestra antes de colocarla en el instrumento.

4. TOMA DE MUESTRA Y ALMACENAMIENTO

Determine la turbidez tan pronto como sea posible después de tomar la muestra. Agite suavemente todas las muestras antes de la examinación para asegurarse de obtener una medición representativa. La preservación de la muestra no es práctica; comience el análisis de inmediato. Si es necesario almacenar la muestra, refrigerérela o enfríela a 4 °C para minimizar la descomposición microbiológica de los sólidos y analice en menos de 48 horas después de su toma.

5. MATERIALES Y EQUIPOS

- Turbidímetro
- Celdas de muestra: Utilice celdas o tubos de muestra de vidrio o plástico transparente y sin color.

6. REACTIVOS

- Agua de dilución: Haga pasar agua de grado reactivo a través de un filtro con un tamaño de poro lo suficientemente pequeño como para eliminar prácticamente todas las partículas más grandes de 0.1 μm
- Suspensión estándar de formazina de 4000 NTU:
Solución I: Disuelva 1.000 g de sulfato de hidracina, $(\text{NH}_2)_2\cdot\text{H}_2\text{SO}_4$, en agua de grado reactivo y diluya a 100 mL en un matraz volumétrico. (**Precaución:** el sulfato de hidracina es un carcinógeno. Evite la inhalación, ingestión y el contacto con la piel. Las suspensiones de formazina pueden contener sulfato de hidracina residual).
Solución II: Disuelva 10.00 g de hexametilentetramina, $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$, en agua de grado reactivo y diluya a 100 mL en un matraz volumétrico.

En un matraz, mezcle 5.0 mL de Solución I y 5.0 mL de Solución II. Deje reposar durante 24 horas a 25 ± 3 °C. Esto resultará en una suspensión de 4000 NTU. Transfiera la suspensión de stock a una botella de vidrio ámbar u otro recipiente que bloquee la luz UV para su almacenamiento. Realice diluciones a partir de esta suspensión. La suspensión es estable por hasta 1 año cuando se almacena adecuadamente.

NOTA: Se pueden realizar diluciones para obtener estandares de una turbiedad menor a partir de una suspensión de mayor turbiedad con trazabilidad metrológica. (las suspensiones de turbiedad deben ser preparadas y desechadas después de su uso).

7. PROCEDIMIENTO

- Siga las instrucciones de funcionamiento del fabricante.
- Asegúrese de que el nefelómetro proporcione lecturas estables en todos los rangos de sensibilidad utilizados.
- Agite suavemente la muestra. Espere hasta que desaparezcan las burbujas de aire y vierta la muestra en una celda.
- Cuando sea posible, vierta la muestra bien mezclada en una celda y sumérjala en un baño de ultrasonido durante 1 a 2 segundos o aplique la desgasificación al vacío, lo que provocará la liberación completa de las burbujas.
- Lea la turbidez directamente desde la pantalla del instrumento.

8. CÁLCULOS Y RESULTADOS

Los resultados de medición se obtienen por lectura directa del equipo

9. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD

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

- Verifique el estado de calibración del equipo de medición de turbiedad (Turbidímetro HACH 2100AN) mediante un set de soluciones de verificación de turbiedad (Calibration Set 0 a 7500 NTU, marca HACH).
- Una muestra por duplicado. DPR \leq 2.0 %. Registrar los resultados en su respectiva carta de control de precisión.

10. MANTENIMIENTO

Limpie las celdas de muestra lavándolas a fondo con jabón de laboratorio por dentro y por fuera, seguido de múltiples enjuagues con agua destilada o desionizada. Deje que las celdas se sequen al aire. Maneje las celdas de muestra solo por la parte superior

para evitar que se ensucien y se llenen de huellas dactilares en la trayectoria de la luz.

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, 2130 B.

12. CONTROL DE CAMBIOS

Fecha	Resolución	Versión	Detalle
08/03/2013	300-03-10-23-0294	01	Aprobación inicial con código y nombre D-5.4-69: MÉTODO ANALÍTICO FOTOMÉTRICO PARA TURBIEDAD SM 2130 B.
10/04/2014	300-03-10-23-0523	02	Se elimina el desarrollo de porcentajes de recuperación ajustándose así al criterio de control de calidad 2020B del Standard Methods ed 22; se actualiza la versión del Standard Methods.
20/06/2014	300-03-10-23-0842	03	Cambia el nombre de D-5.4-69: MÉTODO ANALÍTICO FOTOMÉTRICO PARA TURBIEDAD SM 2130 B por D-5.4- 69: MÉTODO ANALÍTICO TURBIDIMÉTRICO PARA TURBIEDAD SM 2130 B y para la conformidad de los patrones se tendrá en cuenta el porcentaje de recuperación.
09/06/2016	300-03-10-23-0649	04	Se especifica que el agua utilizada en desionizada, filtrada y desgasificada. Se incluyen los patrones bajos. Se incluyen las tablas de calibración para diferentes equipos y matrices. Se eliminan skoog y Coy como referencias bibliográficas. Se añade el manual del 2100AN.
05/10/2016	300-03-10-23-1303	05	Se actualiza el logo corporativo. Se especifica el control de calidad por cada lote. Se cambia el uso del coeficiente de variación por el RPD.
15/08/2018	300-03-10-23-1436	06	De acuerdo al Standard Methods Ed.23 de 2017 se especifican los siguientes cambios: En la sección de SEGUIMIENTO Y CONTROL se cambia "Cada 20 muestras" por "Cada lote ≤ 20 muestras" para la realización de los controles aplicables al método. Además, se especifica la verificación de la curva de calibración, con un estándar de 20 NTU para la misma frecuencia. Finalmente se cambia el criterio de aceptación del blanco, especificando que debe ser ≤MRL.
19/11/2019	300-03-10-23-1429	07	Se incluye dentro de la estructura del método la sección 2 – ALCANCE, así: "De acuerdo con los datos experimentales obtenidos en la validación del método, se define que la determinación del analito en cuestión es aplicable para las matrices: Potable, Superficial y Subterránea. Con un rango de trabajo comprendido entre 0,2 NTU (MRL) y 7500 NTU. Se cambia la codificación del documento pasando de D- 5.4-69 a D-7.2-30 de acuerdo a la nueva versión de la Norma – ISO/IEC 17025:2017.
18/01/2022	300-03-10-23-2981	08	Se define el % Error máximo permitido para el límite de cuantificación del método (LCM). Se elimina el control de matrices fortificadas de laboratorio, puesto que este control de calidad no es requisito del método de referencia.

24/11/2023	300-03-10-23-2554	09	Se actualiza el documento para la determinación de Turbiedad de acuerdo con la metodología normalizada de Standard Methods 2130 B de 2022, edición 24.
09/07/2025	100-03-10-23-1338	10	Se corrigió el año de publicación de la versión vigente de Standard Methods (2023).

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