
NORMA BOLIVIANA

NB 64005

**Calidad del Agua -
Determinación de Sólidos
Suspendidos en efluentes
industriales - Método
gravimétrico**

ICS 13.060.30 Aguas residuales

SEPTIEMBRE 2005

Prefacio

La redacción de la Norma Boliviana NB 64005 “Determinación de sólidos suspendidos en efluentes industriales – Método gravimétrico”; ha sido encomendada al Comité Técnico Normalizador N° 6.4 “Calidad del agua”, integrado por las siguientes personas e instituciones:

REPRESENTANTE	ENTIDAD
Eduardo Díaz	Dirección de cuencas - MDS
Gonzalo Lima	UMSA - Ing. Química
Rolando Bustillos	UMSA - Ing. Química
Gonzalo Gorrity	América Textil
Jorge Quintanilla	ABLEA - IIQ
Santiago Morales	Universidad Tecnológica Boliviana
Stana Stoeva	Escuela Militar de Ingeniería
Julio Cesar Calderón	IGEMA - UMSA
Christian Romero	CPTS
Luis Cáceres	IBTEN
Carolina Palacios	CNI
Lucia Alanoca	IE - UMSA / IRD
Jaime Chincheros	LCA - UMSA
Evel Álvarez	AISA
Brian Gonzáles	GECMA S.R.L
Mariana Rojas	GMLP - DCA
Martha Ameller	GMLP - DCA
William Choque	Consultor
Fernando Trigo	SAGUAPAC
Rosario Mena	SPECTROLAB
Rolando Álvarez	FLASH S.R.L
Ana María Romero	Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental - UMSS
Luis Romero B.	IBNORCA

Fecha de aprobación por el Comité Técnico 2005-08-11

Fecha de aprobación por el Consejo Rector de Normalización 2005-08-25

Fecha de ratificación por la Directora de IBNORCA 2005-09-09

Calidad del Agua – Determinación de Sólidos Suspendedos en efluentes industriales – Método gravimétrico

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma describe un método para la determinación de los sólidos en suspensión por medio de la filtración efectuada con filtro de fibra de vidrio en aguas brutas, aguas residuales y aguas tratadas. El límite inferior de determinación del contenido es de aproximadamente 2 mg/l. No se establece límite superior.

Las muestras de agua no son siempre estables; como consecuencia de esto, el contenido de sólidos en suspensión depende del tiempo de almacenamiento, medio de transporte, valor del pH y de otras circunstancias. Los resultados obtenidos con muestras inestables deberían interpretarse con precaución.

Los aceites sobrenadantes y otros líquidos orgánicos no miscibles interfieren la determinación (véase Anexo A).

Las muestras que contengan sólidos disueltos en cantidad superior a 1 000 mg/l pueden necesitar de un tratamiento especial (véase 6.1).

NOTAS

1 El resultado de la determinación depende en cierta medida de la clase de filtro utilizado (véase 5.2). Debe especificarse, por consiguiente, la clase de filtro empleado.

2 La distribución del tamaño de las partículas en las diferentes muestras puede oscilar en un amplio intervalo.

No existe ninguna correlación entre los resultados obtenidos con filtros de diferente tamaño de poro y no puede establecerse ningún factor de conversión entre los resultados obtenidos con un tipo de filtro u otro.

2 REFERENCIAS

SMWW 2540 D Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th Edition.

3 DEFINICIONES

Para los propósitos de esta norma se aplican las siguientes definiciones:

3.1 Sólidos en suspensión o no filtrables

Sólidos separados por filtración o centrifugación bajo condiciones específicas (4.24.3 de ISO 6107:1989).

3.2 Sólidos disueltos o filtrables

Sustancias que permanecen después de filtrar y evaporar a sequedad una muestra bajo condiciones específicas (4.24. 1 de la ISO 6107-2:1989).

4 FUNDAMENTO

La muestra se filtra utilizando un aparato a vacío o a baja presión a través de un filtro de fibra de vidrio u otro adecuado (previamente pesado). Posteriormente se seca el filtro a 105 °C. Se determina el peso del residuo por diferencia de pesos.

5 EQUIPOS Y MATERIALES

- 5.1 Balanza analítica
- 5.2 Estufa de secado (rango de operación hasta 200 °C)
- 5.3 Baño maría
- 5.4 Equipo de filtración al vacío
- 5.5 Agitador magnético
- 5.6 Desecador
- 5.7 Cápsulas de porcelana de 100 ml de capacidad
- 5.8 Filtros de fibra de vidrio en disco tipo milipore (0,45 µm)
- 5.9 Pipeta volumétrica
- 5.10 Papel aluminio inerte

6 PROCEDIMIENTO

6.1 Selección del filtro y tamaño de la muestra

Escoger un volumen de muestra que rinda entre 2,5 y 200 mg de residuo seco. Si el volumen filtrado no produce el rendimiento mínimo incrementar el volumen a 1 000 ml. En general las muestras muy cargadas tardan en pasar por los filtros utilizados. Si este es el caso utilizar pequeñas cantidades de muestra y varios filtros.

6.2 Análisis de la muestra

- 6.2.1 Se inserta un filtro con la cara arrugada hacia arriba en el equipo de filtración. Se genera vacío para filtrar y se lava el filtro con tres porciones sucesivas de agua de 20 ml. Se descartan los lavados.
- 6.2.2 Se remueve el filtro del equipo de filtración y se transfiere a un papel de aluminio inerte. Se secan en una estufa de secado todos los filtros a una temperatura entre 103 °C a 105 °C, por espacio de una hora (Véase Anexo B, para establecer la temperatura de secado). Se desecan, enfrían y pesan hasta obtener peso constante o una variación de peso inferior al 4 %.
- 6.2.3 Se Agita la muestra con un agitador magnético, y mientras se agita la muestra, se pipetea un volumen sobre un filtro tarado. Se lava con tres porciones sucesivas de 10 ml de agua destilada y se continúa la succión por aproximadamente 3 min después de haber completado la filtración. Se remueve cuidadosamente el filtro del equipo de filtración y se transfiere a un papel de aluminio inerte. Se repite el proceso con todas las muestras, incluyendo los triplicados.
- 6.2.4 Los filtros más muestras se secan por espacio de 1 h entre 103 °C y 105 °C en una estufa de secado. Se desecan, se enfrían y se pesan. Se repite el proceso hasta obtener peso constante o una variación de peso inferior al 4 %.

7 CALCULO

$$\text{Total Sólidos Suspendidos (mg/l)} = \frac{(A - B) \times 1000}{V}$$

donde:

- A: Peso del filtro + residuo seco (en mg)
- B: Peso del filtro (en mg)
- V: Volumen de la muestra (en ml)

8 INCERTIDUMBRE Y SESGO

Véase Anexos A y B del NB 64003

9 INFORME

El responsable de elaborar todo informe que sea resultado de la aplicación de la Norma mínimamente debe considerar los siguientes puntos:

- 1 Objetivos
- 2 Procedimiento y métodos empleados
- 3 Referencias de la industria (razón social, localización, código CAEB)
- 4 Identificación del personal responsable
- 5 Resultados
- 6 Tabulación y comparación de valores con normas legales
- 7 Conclusiones y recomendaciones

10 BIBLIOGRAFIA

- UNE – EN 872 Determinación de los sólidos en suspensión. Método de filtración por filtro de fibra de vidrio.
- ISO 6107-2:1989 Calidad del agua. Vocabulario. Parte 2.

Anexo A (Informativo)**MUESTRAS QUE CONTIENEN ACEITE U OTROS LÍQUIDOS ORGÁNICOS**

El aceite u otros líquidos orgánicos inmiscibles pueden quedar retenidos en el filtro y pueden volatilizarse sólo parcialmente durante el secado a 105 °C. Sin embargo, cuando la cantidad de aceite inmiscible es importante y debería determinarse separadamente, el residuo retenido en el filtro después del lavado con agua, debería quedar libre de aceite. Para ello puede hacerse un lavado con etanol y posteriormente con hexano, antes de proceder al secado a 105 °C. Si se aplica este procedimiento debería quedar reflejado junto a los resultados del ensayo dado que algunos materiales diferentes a los aceites inmiscibles pueden haberse extraído.

Anexo B (Informativo)

Debido a las grandes diferencias de altitudes del territorio boliviano y consecuentemente a las distintas presiones atmosféricas en los laboratorios nacionales, se recomienda aplicar en vez de la temperatura de 105 °C de secado, una temperatura de $5\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ encima del punto de ebullición del agua, bajo las condiciones de trabajo en los respectivos laboratorios.

Esta modificación es un cambio de la norma validada EN 872 y consecuentemente requiere una previa verificación con estándares certificados y/o con ensayos de intercomparación.

IBNORCA: Instituto Boliviano de Normalización y Calidad

IBNORCA creado por Decreto Supremo Nº 23489 de fecha 1993-04-29 y ratificado como parte componente del Sistema Boliviano de la Calidad (SNMAC) por Decreto Supremo Nº 24498 de fecha 1997-02-17, es la Organización Nacional de Normalización responsable del estudio y la elaboración de Normas Bolivianas.

Representa a Bolivia ante los organismos Subregionales, Regionales e Internacionales de Normalización, siendo actualmente miembro activo del Comité Andino de Normalización CAN, del Comité Mercosur de Normalización CMN, miembro pleno de la Comisión Panamericana de Normas Técnicas COPANT, miembro de la International Electrotechnical Commission IEC y miembro correspondiente de la International Organization for Standardization ISO.

Revisión

Esta norma está sujeta a ser revisada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

Características de aplicación de Normas Bolivianas

Como las normas técnicas se constituyen en instrumentos de ordenamiento tecnológico, orientadas a aplicar criterios de calidad, su utilización es un compromiso concienzudo y de responsabilidad del sector productivo y de exigencia del sector consumidor.

Información sobre Normas Técnicas

IBNORCA, cuenta con un Centro de Información y Documentación que pone a disposición de los interesados Normas Internacionales, Regionales, Nacionales y de otros países.

Derecho de Propiedad

IBNORCA tiene derecho de propiedad de todas sus publicaciones, en consecuencia la reproducción total o parcial de las Normas Bolivianas está completamente prohibida.