



SECRETARIA DE
COMERCIO Y
FOMENTO INDUSTRIAL
DGN

**ANÁLISIS DE AGUA - DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS
SEDIMENTABLES EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y
RESIDUALES TRATADAS - MÉTODO DE PRUEBA (CANCELA A
LA NMX-AA-004-1977)**

**WATER ANALYSIS - DETERMINATION OF SETTLEABLE
SOLIDS IN NATURAL, WASTEWATERS AND WASTEWATERS
TREATED - TEST METHOD**

0 INTRODUCCIÓN

Las aguas naturales, residuales o residuales tratadas con altos contenidos de sólidos sedimentables no pueden ser utilizadas en forma directa por las industrias o las plantas potabilizadoras. De ello se deriva el interés por determinar en forma cuantitativa este parámetro.

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma mexicana establece el método de prueba para la determinación de sólidos sedimentables en aguas naturales, residuales y residuales tratadas.

2 PRINCIPIO

La materia sedimentable se define como la cantidad de sólidos que en un tiempo determinado se depositan en el fondo de un recipiente en condiciones estáticas. El método propuesto es volumétrico.

3 DEFINICIONES

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

3.1 Aguas naturales



SECRETARIA DE
COMERCIO Y
FOMENTO INDUSTRIAL
DGN

Agua cruda, subterránea, de lluvia, de tormenta, de tormenta residual y superficial.

3.2 Aguas residuales

Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarias, domésticos y similares, así como la mezcla de ellas.

3.3 Bitácora

Cuaderno de laboratorio debidamente foliado e identificado, en el cual los analistas anotan todos los datos de los procedimientos que siguen en el análisis de una muestra, así como todas las informaciones pertinentes y relevantes a su trabajo en el laboratorio. Es a partir de dichas bitácoras que los inspectores pueden reconstruir el proceso de análisis de una muestra tiempo después de que se llevó a cabo.

3.4 Descarga

Acción de verter, infiltrar o depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor en forma continua, intermitente o fortuita, cuando éste es un bien del dominio público de la Nación.

3.5 Medición

Conjunto de operaciones que tiene por objeto determinar el valor de una magnitud.

3.6 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar un número de muestras simples. Para conformar la muestra compuesta, el volumen de cada una de las muestras simples deberá ser proporcional al caudal de la descarga en el momento de su toma.

3.7 Muestra simple

La que se tome en el punto de descarga, de manera continua, en día normal de operación que refleje cuantitativa y cualitativamente el o los procesos más representativos de las actividades que generan la descarga, durante el tiempo necesario para completar cuando menos, un volumen suficiente para que se lleven a cabo los análisis necesarios para conocer su composición, aforando el caudal descargado en el sitio y en el momento de muestreo.

3.8 Parámetro



SECRETARIA DE
COMERCIO Y
FOMENTO INDUSTRIAL
DGN

Variable que se utiliza como referencia para determinar la calidad del agua.

3.9 Sedimentación

Fenómeno por medio del cual, las partículas sólidas suspendidas contenidas en la muestra líquida se asientan debido a la fuerza de la gravedad.

3.10 Sólidos sedimentables

Materiales que se detectan en el fondo de un recipiente debido a la sedimentación de estos.

3.11 Trazabilidad

Propiedad del resultado de una medición o del valor de un patrón por la cual pueda ser relacionado a referencias determinadas, generalmente patrones nacionales o internacionales, por medio de una cadena ininterrumpida de comparaciones teniendo todas las incertidumbres determinadas.

4 MATERIALES

- Frasco de polietileno o vidrio con un mínimo de capacidad de 1 litro, con tapa;
- Cono de sedimentación tipo Imhoff de vidrio o plástico;
- Bases para Conos Imhoff;
- Agitador largo de vidrio, y
- Reloj.

5 RECOLECCIÓN, PRESERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MUESTRAS

5.1 Colectar un volumen de muestra homogéneo y representativo superior a 1 L en un frasco de polietileno o vidrio con tapa de boca ancha, teniendo siempre en cuenta que el material en suspensión no debe adherirse a las paredes del recipiente.

5.2 No se recomienda la adición de agentes preservadores. Transportar la muestra y mantenerla a 4°C hasta realizar el análisis. Las muestras deben estar a temperatura ambiente al momento del análisis.



SECRETARIA DE
COMERCIO Y
FOMENTO INDUSTRIAL
DGN

- 5.3 El tiempo máximo de almacenamiento previo al análisis es de 7 días. Sin embargo, se recomienda realizar el análisis dentro de las 24 h posteriores a su colecta. Las muestras deben estar a temperatura ambiente al momento del análisis.

6 CONTROL DE CALIDAD

- 6.1 Cada laboratorio que utilice este método está obligado a operar un programa de control de calidad (CC) formal.

- 6.2 Es obligatorio para el laboratorio mantener los siguientes registros:

- Los nombres y títulos de los analistas que ejecutaron los análisis y el encargado de control de calidad que verificó los análisis, y
- Las bitácoras manuscritas del analista y del equipo en los que se contengan los siguientes datos:

- a) Identificación de la muestra
- b) Fecha del análisis
- c) Procedimiento cronológico utilizado
- d) Cantidad de muestra utilizada
- e) Número de muestras de control de calidad analizadas
- f) Trazabilidad de las calibraciones de los instrumentos de medición
- g) Evidencia de la aceptación o rechazo de los resultados
- h) Además el laboratorio debe mantener la información original reportada por los equipos en disquetes o en otros respaldos de información.

De tal forma que permita a un evaluador externo reconstruir cada determinación mediante el seguimiento de la información desde la recepción de la muestra hasta el resultado final.

- 6.3 Cada vez que se adquiera nuevo material volumétrico debe de realizarse la verificación de la calibración de éste tomando una muestra representativa del lote adquirido.

7 PROCEDIMIENTO

- 7.1 Mezclar la muestra original a fin de asegurar una distribución homogénea de sólidos suspendidos a través de todo el cuerpo del líquido.

- 7.2 Colocar la muestra bien mezclada en un cono Imhoff hasta la marca de 1 L. Dejar sedimentar 45 min, una vez transcurrido este tiempo agitar



SECRETARIA DE
COMERCIO Y
FOMENTO INDUSTRIAL
DGN

suavemente los lados del cono con un agitador o mediante rotación, mantener en reposo 15 min más y registrar el volumen de sólidos sedimentables del cono como mL/L. Si la materia sedimentable contiene bolsas de líquido y/o burbujas de aire entre partículas gruesas, evaluar el volumen de aquellas y restar del volumen de sólidos sedimentados.

- 7.3 En caso de producirse una separación de materiales sedimentables y flotables, no deben valorarse estos últimos como material sedimentable.

8 CÁLCULOS

- 8.1 Tomar directamente la lectura de sólidos sedimentables del cono Imhoff.
- 8.2 Reportar la lectura obtenida en mL/L.

9 INTERFERENCIAS

- 9.1 Bolsas de líquido y/o burbujas de aire: Algunas veces pueden formarse bolsas de líquido y/o burbujas de aire entre partículas gruesas. Tomar en cuenta el volumen de éstas al hacer la medición.

10 SEGURIDAD

- 10.1 No ha sido determinada la carcinogenicidad de todos los reactivos con precisión. Por lo que cada sustancia química debe tratarse como peligro potencial a la salud. La exposición a estas sustancias debe reducirse al menor nivel posible. Se sugiere que el laboratorio realice monitoreos de higiene ocupacional de cada reactivo a los que pueda estar expuesto el analista y que dichos resultados se encuentren a su disposición.
- 10.2 Cuando se trabaje en este método, debe usarse todo el tiempo equipo de seguridad tal como: guantes de látex y bata de laboratorio.
- 10.3 Este método puede no mencionar todas las precauciones de seguridad asociadas con su uso. El laboratorio es responsable de mantener un ambiente de trabajo seguro y un archivo de las normas de seguridad respecto a la exposición y manejo seguro de las sustancias químicas. Debe tenerse un archivo de referencia de las hojas de información de



SECRETARIA DE
COMERCIO Y
FOMENTO INDUSTRIAL
DGN

seguridad el cual debe estar disponible a todo el personal involucrado en estos análisis.

11 MANEJO DE RESIDUOS

Es la responsabilidad del laboratorio cumplir con todos los reglamentos federales, estatales y locales referente al manejo de residuos, particularmente las reglas de identificación, almacenamiento y disposición de residuos peligrosos.

- 11.1 Cada laboratorio debe contemplar dentro de su Programa de Control de Calidad el destino final de los residuos generados durante la determinación.
- 11.2 Todas las muestras que cumplan con la Norma de descarga a alcantarillado pueden descargarse en el mismo sistema.

12 BIBLIOGRAFÍA

- NOM-001-ECOL-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero de 1997.
- NOM-008-SCFI-1993 Sistema General de Unidades de Medida, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de octubre de 1993
- NMX-AA-003-1980 Aguas residuales.- Muestreo. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de marzo de 1980.
- NMX-AA-014-1980 Cuerpos receptores.- Muestreo. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de septiembre de 1980.
- NMX-AA-089/1-1986 Protección al ambiente - Calidad del agua - Vocabulario - Parte 1. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de julio de 1986
- NMX-AA-115-SCFI-2000 Análisis de agua.- Criterios generales para el control de la calidad de resultados analíticos.



SECRETARIA DE
COMERCIO Y
FOMENTO INDUSTRIAL
DGN

NMX-AA-116-SCFI-2000 Análisis de agua - Guía de solicitud para la presentación de métodos alternos.

Criterios Ecológicos de Calidad del Agua publicados en el Diario Oficial de la Federación el 13 de diciembre de 1989.

2540 "Solids", American Public Health Association, "Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater", American Public Health Association, United States of America, Washington, DC 20005, 19th Edition 1995. pp. 2-53 - 2-58.

"Solids". Environmental Protection Agency, "Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes", Environmental Monitoring and Support Laboratory, Office of Research and Development, Cincinnati, Ohio, 1986.

13 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta norma mexicana no es equivalente a ninguna norma internacional por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.

**MÉXICO D.F., A
LA DIRECTORA GENERAL DE NORMAS.**

CARMEN QUINTANILLA MADERO.

JADS/AFO/DLR/MRG.

NMX-AA-004-SCFI-2000

**ANÁLISIS DE AGUA - DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS
SEDIMENTABLES EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y
RESIDUALES TRATADAS - MÉTODO DE PRUEBA (CANCELA A
LA NMX-AA-004-1977)**

**WATER ANALYSIS - DETERMINATION OF SETTLEABLE
SOLIDS IN NATURAL, WASTEWATERS AND WASTEWATERS
TREATED - TEST METHOD**



SECRETARIA DE
COMERCIO Y
FOMENTO INDUSTRIAL
DGN

P R E F A C I O

En la elaboración de la presente norma mexicana participaron las siguientes empresas e instituciones:

- CASA ROCAS, S.A.
- CENTRO DE SERVICIOS QUIMICOS DE AGUASCALIENTES
- CENTRO NACIONAL DE METROLOGIA
- COMISION ESTATAL DE AGUA Y SANEAMIENTO
- COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
- COMISION NACIONAL DEL AGUA.
- COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE
- CORPORACION MEXICANA DE INVESTIGACION EN MATERIALES
- FISHER SCIENTIFIC MEXICANA S.A. DE C.V.
- GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL.
Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica;
Dirección General de Normatividad y Apoyo Técnico.
- INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.
- INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO



SECRETARIA DE
COMERCIO Y
FOMENTO INDUSTRIAL
DGN

- INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES
Campo Monterrey.
- LABORATORIO DE ECOLOGIA INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
- LABORATORIO DE PEMEX PERFORACION Y MANTENIMIENTO DE
POZOS
- LABORATORIO DE QUIMICA DEL MEDIO E INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
- LABORATORIO IDECA, S.A. DE C.V.
- LABORATORIO QUIMICO INDUSTRIAL.
- LABORATORIOS ABC QUIMICA, INVESTIGACION Y ANALISIS, S.A. DE
C.V
- MERCK- MÉXICO, S.A.
- NOVAMANN, S.A. DE C.V.
Laboratorio Control Químico.
- PERKIN ELMER DE MEXICO, S.A.
- PETROQUÍMICA CANGREJERA, S.A. DE C.V.
- PETROQUÍMICA MORELOS, S.A. DE C.V.
- PETROQUÍMICA PAJARITOS, S.A. DE C.V.
- PROTECCIÓN AMBIENTAL Y ECOLOGÍA, S.A. DE C.V.



SECRETARIA DE
COMERCIO Y
FOMENTO INDUSTRIAL
DGN

- SECRETARÍA DE SALUD

- SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y PESCA
Instituto Nacional de Ecología;
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

- SERVICIOS AMBIENTALES MULTIPLES E INGENIERIA, S.A. DE C.V.

- SERVICIOS DE INGENIERIA Y CONSULTORIA AMBIENTAL

- SISTEMA INTERMUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Azcapotzalco.

- UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Facultad de Química;
Instituto de Geofísica;
Instituto de Ingeniería.

- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

- VARIAN, S.A. DE C.V.

ÍNDICE DEL CONTENIDO



SECRETARIA DE
COMERCIO Y
FOMENTO INDUSTRIAL
DGN

| | | |
|----|--|---|
| 0 | Introducción | 1 |
| 1 | Objetivo y campo de aplicación | 1 |
| 2 | Principio | 1 |
| 3 | Definiciones | 1 |
| 4 | Materiales | 3 |
| 5 | Recolección, preservación y almacenamiento de muestras | 3 |
| 6 | Control de calidad | 4 |
| 7 | Procedimiento | 5 |
| 8 | Cálculos | 5 |
| 9 | Interferencias | 5 |
| 10 | Seguridad | 5 |
| 11 | Manejo de residuos | 6 |
| 12 | Bibliografía | 6 |
| 13 | Concordancia con normas internacionales | 7 |