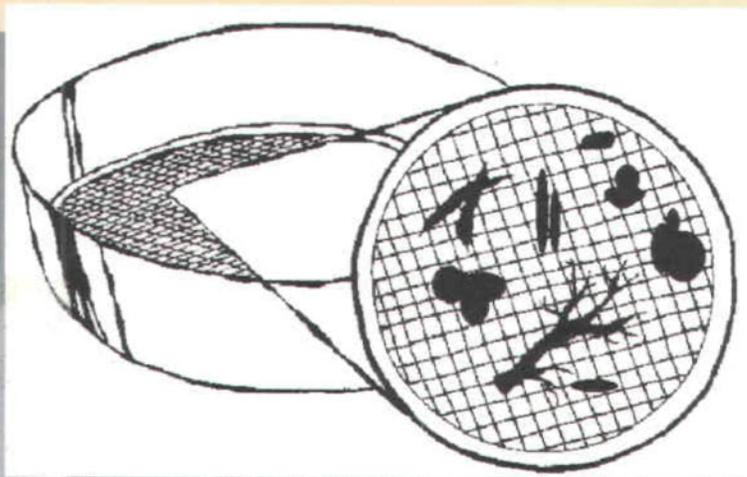


SERIE AUTODIDÁCTICA EN MATERIA DE NORMAS TÉCNICAS RELACIONADAS CON LA INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN

UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA APLICACIÓN DE LA NMX-AA-006-SCFI- 2000, ANÁLISIS DE AGUA-DETERMINACIÓN DE MATERIA FLOTANTE EN AGUAS RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS-MÉTODO DE PRUEBA



10

Autora: Ana Cecilia Tomasini Ortiz
Revisores CNA: Miriam Beth Arreortúa Cosmes
Luis Miguel Rivera Chávez
Revisores IMTA: Marco A. Toledo Gutiérrez
Clara Levi Levi
Editor: Dalmeida Villegas Sosa.

-
- © Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT.
 - © Comisión Nacional del Agua, CNA.
 - © Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, IMTA.

Edita:

Comisión Nacional del Agua.
Subdirección General de
Administración del Agua.
Gerencia de Inspección y Medición.

Instituto Mexicano de Tecnología
del Agua.
Coordinación de Tecnología
Hidráulica.
Subcoordinación de Calidad e
Hidráulica Industrial.

Imprime:
Comisión Nacional del Agua

ISBN
968-817-618-4

Participantes:

En la realización de este documento colaboraron especialistas del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y de la Subdirección General de Administración del Agua, CNA.

Autora:
Ana Cecilia Tomasini Ortiz.

Revisores CNA:
Miriam Beth Arreortúa Cosmes.
Luis Miguel Rivera Chávez.

Revisores IMTA:
Marco A. Toledo Gutiérrez.
Clara Levi Levi.

Editor:
Dalmey Villegas Sosa.

Corrector de estilo:
Antonio Requejo del Blanco.

Diseño de Presentación:
Clara Levi Levi.

Ilustraciones:
Eduardo Rodríguez Martínez.

Formación:
Gema Alín Martínez Ocampo

Portada:
Oscar Alonso Barrón

Para mayores informes dirigirse a:

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA.
GERENCIA DE INSPECCIÓN Y
MEDICIÓN.

Ing. Roberto Merino Carrión.
roberto.merino@cna.gob.mx
Insurgentes Sur 1228, 5º piso,
Tlacoquemecatl del Valle, 03200,
México D. F., Tel. 01 (55) 55-75-87-45
y 55-75-84-20 ext. 14.

INSTITUTO MEXICANO DE
TECNOLOGÍA DEL AGUA.
SUBCOORDINACIÓN DE CALIDAD
E HIDRÁULICA INDUSTRIAL.
M. I. Marco Antonio Toledo Gutiérrez.
mtoledo@tlaloc.imta.mx
Paseo Cuauhnáhuac 8532, Progreso,
62550, Jiutepec, Mor. Tel. y Fax: 01
(777) 3-29-36-80.

Derechos reservados por Comisión
Nacional del Agua, Insurgentes Sur
2140, Ermita San Ángel; 01070,
México, D. F. e Instituto Mexicano
de Tecnología del Agua, Paseo
Cuauhnáhuac 8532, Progreso, 62550,
Jiutepec, Mor.

Esta edición y sus características son
propiedad de la Comisión Nacional
del Agua y del Instituto Mexicano de
Tecnología del Agua.

D.R. © Comisión Nacional del Agua
Primera edición: 2004

CONTENIDO

PREFACIO	5
¿PARA QUIÉN? ¿PARA QUÉ? Y EVALÚA SI SABES	6
INTRODUCCIÓN	7
1 ANTECEDENTES	7
1.1 Reglamentación existente con anterioridad sobre el procedimiento de determinación de materia flotante en aguas residuales	7
AUTOEVALUACIÓN 1	10
2 APLICACIÓN	11
2.1 Programa de calidad para el desarrollo de este método de prueba	11
AUTOEVALUACIÓN 2	16
3 ANÁLISIS ESPECÍFICO	17
3.1 Aplicación de la norma en usuarios que cuentan con descargas de aguas residuales	17
AUTOEVALUACIÓN 3	17
RESUMEN	18
BIBLIOGRAFÍA	19
GLOSARIO	21
RESPUESTAS A LAS AUTOEVALUACIONES	23

PREFACIO

La Comisión Nacional del Agua (CNA), órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), tiene la atribución de administrar y custodiar las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes. Como parte de la estrategia de la CNA para preservar la calidad de las aguas nacionales, la Subdirección General de Administración del Agua, en colaboración con el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), edita la segunda parte del "Paquete autodidáctico en materia de normas técnicas relacionadas con la inspección y verificación" (Serie Naranja).

Esta segunda parte consta de ocho unidades que se elaboraron con la finalidad de presentar, de una forma sencilla y agradable para el lector, cada una de las normas relacionadas con la inspección y verificación; al igual que dar a conocer las bases legales en las que se sustentan las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y las Normas Mexicanas (NMX) relacionadas con el sector hidráulico, su origen, fundamento y aplicación dentro de los procedimientos que implican una visita de inspección.

El cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas es fundamental, ya que su propósito radica en establecer las especificaciones que deben cumplir los productos y procesos que puedan constituir un riesgo para la integridad y la salud humana; las diferentes especies animales, vegetales y para el medio ambiente en general, así como para la preservación de los recursos naturales.

En las ocho unidades se desarrollaron tres puntos en especial, que son: antecedentes, aplicación y análisis específico.

La unidad 9 está relacionada con el muestreo de aguas residuales.

Las unidades 10, 11 y 12 están asociadas con normas referentes a las determinaciones de los parámetros de campo: materia flotante, temperatura y pH, respectivamente.

La unidad 13 está relacionada con el muestreo en cuerpos receptores.

En las unidades 14, 15 y 16 se habla de los requisitos sanitarios, muestreo, vigilancia y evaluación de los sistemas de abastecimiento de agua públicos y privados.

Cada unidad cuenta con una presentación en disco compacto para PC (CD ROM), que resalta los aspectos más importantes señalados en el texto, y se apoya en fotografías e ilustraciones adicionales que refuerzan los conceptos planteados.

UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA APLICACIÓN DE LA NMX-AA-006-SCFI-2000, ANÁLISIS DE AGUA–DETERMINACIÓN DE MATERIA FLOTANTE EN AGUAS RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS-MÉTODO DE PRUEBA

10

¿PARA QUIÉN?

Esta unidad didáctica se dirige al personal que forma parte de las brigadas de inspección y verificación, quienes se encargan del muestreo de las descargas de aguas residuales de particulares o de tipo clandestino, en cuerpos receptores de propiedad nacional y/o en bienes públicos inherentes.

¿PARA QUÉ?

Esta unidad didáctica se elaboró para que el personal encargado del muestreo cuente con una herramienta documental que le permita tener una visión global de los recursos normativos que tienen a su alcance para la mejor aplicación de la ley.

EVALÚA SI SABES

- ¿Qué es la materia flotante?
- ¿Por qué es importante la determinación de la materia flotante en aguas residuales?
- ¿Cuál es la norma que establece este método de prueba?
- ¿Cuándo fue la primera vez que se publica dicha norma?
- ¿Por qué es importante llevar un control de calidad?
- ¿En qué consiste dicho control de calidad?
- ¿A quiénes aplica esta norma?

INTRODUCCIÓN

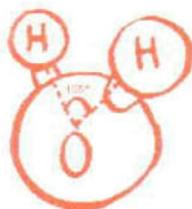


Figura 1. Molécula de agua

El agua rara vez se encuentra en forma pura en la naturaleza; de hecho, para utilizarla, no se le requiere así y tampoco que contenga otras sustancias disueltas.

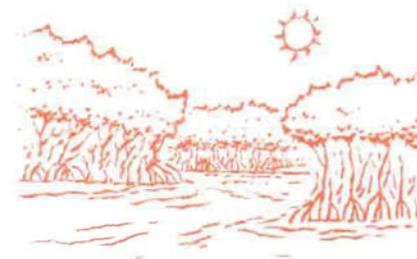
El agua tiene una composición precisa, dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H_2O) por lo que es fácil identificar los compuestos ajenos a ella (fig. 1). Sin embargo, es difícil definir cuáles de estos compuestos son contaminantes.

En general se considera como **contaminante** a cualquier tipo de desecho, ya sea municipal,

industrial o agrícola que se echa al agua, y que provoque daño a los humanos, animales, plantas y bienes, o que perturbe negativamente las actividades que normalmente se desarrollan cerca o dentro del agua.

Uno de los criterios importantes para la evaluación de los posibles efectos de los contaminantes de las aguas residuales en cuerpos receptores es **determinar la materia flotante** que contienen estas últimas. En general se encuentran dos tipos de materia flotante: partículas de materia, que incluyen bolas de grasa, y componentes líquidos capaces de esparcirse como una fina película sobre grandes áreas de agua. La materia flotante en aguas residuales se acumula en la superficie, es altamente visible, está sujeta a ser transportada

por el viento, puede contener bacterias y/o virus patógenos y puede concentrar significativamente metales e hidrocarburos clorados, tales como pesticidas y bifenil policlorado (PCB).



La determinación de materia flotante en aguas residuales y residuales tratadas es de importancia para el control y tratamiento de descargas de aguas residuales.

1. ANTECEDENTES

1.1 *Reglamentación existente con anterioridad sobre el procedimiento de determinación de materia flotante en aguas residuales*

En 1973, la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH) instauró, por primera vez, un programa de prevención y control de la contami-



Agua residual doméstica

Agua residual industrial

nación de los cuerpos receptores generada por las descargas de aguas residuales municipales e industriales. Este programa incluía tres etapas.

1. Registro obligatorio ante las autoridades por parte de los responsables de la emisión de aguas residuales municipales e industriales.
2. Presentación, ante la SRH, de un informe preliminar de ingeniería cuando el agua residual no cumpliera con niveles de concentración máxima de ciertos parámetros pre-establecidos (Tabla 1).

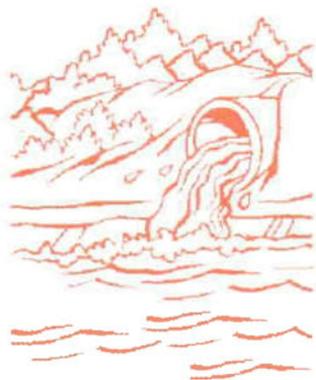


Tabla 1. Parámetros y sus valores máximos permisibles.

Parámetros	Concentración máxima
Sólidos sedimentables	1.0 mL/L
Grasas y aceites	70 mg/L
Materia flotante	Ninguna que pueda ser retenida por una malla de 3 mm de claro libre cuadrado
Temperatura	35°C
Potencial de pH	4.5 – 10.0

Por lo que se hace necesario normar cada uno de los parámetros anteriores para su validación, así como para poder hacer referencia de estos en las normas emitidas en materia de control de calidad del agua. El informe debía contener los planes y acciones para el tratamiento del agua.

3. Elaboración, por parte de la SRH, de los estudios de clasificación de los cuerpos de agua del país y el establecimiento de los criterios de calidad de los mismos, para que las autoridades fijaran las condiciones particulares de descarga con fundamento en ellos.

El método de materia flotante se establece como Norma Oficial Mexicana el 27 de noviembre de

1973, publicándose en el *Diario Oficial de la Federación* el 5 de diciembre de ese mismo año, como *Determinación de materia flotante en aguas residuales*, DGN-AA-6-1973, y el 15 de diciembre, de ese mismo año, se publica como Norma Mexicana NMX-AA-006-1973.



Esta norma fue revisada en 1999, y el 2 de noviembre de ese mismo año, en el *Diario Oficial de la Federación* se da a conocer el proyecto de norma PROY-NMX-

AA-006-1999, el cual fue aprobado y publicado por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SCFI), junto con la Dirección General de Normas (DGN) como NMX-AA-006-SCFI-2000. *Análisis de agua–Determinación de materia flotante en aguas residuales y residuales tratadas.*

En la Tabla 2 se presenta el contenido de la norma NMX-AA-006 en sus versiones de 1973 y 2000.

Tabla 2. Contenido de la NMX-AA-006 de 1973 y la del 2000.

CONTENIDO	
1973	2000
1. Avance	0. Introducción
2. Definiciones	1. Objetivo y campo de aplicación
3. Aparatos y equipos	2. Principio
4. Preparación del espécimen	3. Definiciones
5. Procedimiento	4. Materiales
6. Interpretación de resultados	5. Recolección, preservación y almacenamiento de muestras
7. Apéndice	6. Control de calidad
	7. Procedimiento
	8. Seguridad
	9. Bibliografía
	10. Concordancia con normas internacionales

AUTOEVALUACIÓN 1

1. ¿Cómo se considera al acceso de materia o energía (calor) que provoca daños a los humanos, animales, plantas y bienes, o que perturbe negativamente las actividades que normalmente se desarrollan cerca o dentro del agua ?.
 - a) Degradación.
 - b) Fatídico.
 - c) Contaminación.
2. Es uno de los criterios importantes para la evaluación de los posibles efectos de las aguas residuales en cuerpos receptores.
 - a) Determinar el cloro residual.
 - b) Determinar la materia flotante.
 - c) Determinar la corrosión.
4. ¿Para qué es importante la determinación de materia flotante en aguas residuales y residuales tratadas?
 - a) Para el control y tratamiento de descargas de aguas residuales.
 - b) Para control de calidad.
 - c) Para descargas de aguas residuales.
5. En 1973, ¿Quién instauró por primera vez un programa de prevención y control de la contaminación de los cuerpos receptores, generada por las descargas de aguas residuales municipales e industriales?
 - a) La Secretaría de Recursos Hidráulicos.
 - b) La Secretaría del Medio Ambiente.
 - c) La Secretaría de Gobernación.
6. ¿Cuándo se establece como Norma Mexicana el método de materia flotante?
 - a) El 5 de diciembre de 1973.
 - b) El 2 de noviembre de 1973.
 - c) El 27 de noviembre de 1973.
7. ¿Cómo se le conoce actualmente a esta norma?
 - a) NMX-AA-006-2002.
 - b) NOM-AA-006-SCFI-2000.
 - c) NMX-AA-006-SCFI-2000.

2. APLICACIÓN

2.1 Programa de calidad para el desarrollo de este método de prueba

El método referido en esta norma se basa en la observación de la materia flotante en una muestra de aguas residuales en el sitio de muestreo, mediante la separación de ésta en una malla cuyas dimensiones oscilan entre los 2.8 y 3 mm de abertura (Fig.2); este método es una prueba cualitativa.

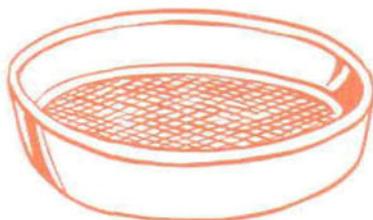


Figura 2 Malla de 2.8 a 3 mm.

2.1.1 Requisitos de control de calidad para el personal que va a tomar la muestra

Los criterios del control de calidad, se refieren al conjunto de actividades cuyo propósito es

lograr que un bien o servicio cumpla con las necesidades respectivas de los consumidores, así como proporcionar al productor o consumidor de un bien o servicio la confianza de que éste cumple con los estándares de calidad predefinidos.

- Aseguramiento de calidad

Los inspectores es recomendable contar con un programa de aseguramiento de la calidad formal y documentado.



En este programa deben contemplarse los siguientes aspectos: el

muestreo, métodos de prueba, operación y mantenimiento de los equipos e instrumentos, generación de resultados y procedimientos de acciones correctivas hasta la emisión de informes. Este programa tienen que estar a la disposición de todo el personal que lo requiera.

- Recolección de muestras

La forma en que las muestras se recolectan y manejan es un factor crítico para la obtención de buenos resultados

Es fundamental contar con un procedimiento detallado para el muestreo y el asegurarse que los encargados del muestreo lo conozcan y lo lleven a cabo cumpliendo un procedimiento detallado.

Un paso fundamental al plantear el objetivo de un muestreo es el establecer claramente el uso final de los datos.

Antes de muestrear, el inspector debe entender claramente las ne-



cesidades de información (o sea, él propósito para que se utilizará ésta; para la determinación del cumplimiento con la normatividad y los objetivos de calidad de los datos de la visita al sitio (p. ej. una determinación de cumplimiento necesitará datos que sean admisibles en el juzgado). Cuando esté disponible la información de la visita, es crucial que se pueda evaluar la calidad y la utilidad de la misma para cumplir el objetivo del muestreo.

- Plan de calidad

El plan debe desarrollarse por escrito y completarse antes de iniciar cualquier actividad de muestreo.

Una vez que el inspector entiende las necesidades y objetivos de

la visita al sitio, se puede desarrollar un plan completo de control de calidad y verificación.



Este plan asegura que todos los esfuerzos del muestreo pasen por un proceso cuidadosamente meditado antes de hacerlo.

En la unidad didáctica de la "Serie Verde", "Autodidáctica de medición de la calidad del agua", *Fundamentos técnicos para el muestreo y análisis de aguas residuales*, se establece el formato de "Plan de muestreo", en el rubro de participantes donde se especifica el nombre y responsabilidades, debe decir quién será el que efectúe la determinación de la materia flotante, como se muestra en el siguiente ejemplo.

PLAN DE MUESTREO.

MEDIO DE TRANSPORTE:	
PARTICIPANTES:	
NOMBRE:	RESPONSABILIDADES:
Juan López López	Responsable de la brigada
Rodolfo Ramírez Romo	Muestreador 1
Víctor Torres Cruz	Muestreador 2
Héctor López Sánchez	Medición de temperatura y pH
Luis García Martínez	Determinación de materia flotante
PLAN DE SEGURIDAD:	



Tanto el material como el equipo de seguridad deben estar en la lista de verificación de materiales, reactivos y equipo para el muestreo (ver unidad didáctica de la “Serie Verde”, “Autodidáctica de medición de la calidad del agua, *Fundamentos técnicos para el muestreo y análisis de aguas residuales*), como se puede ver en el ejemplo siguiente.

LISTA DE VERIFICACIÓN DE MATERIALES, REACTIVOS Y EQUIPO PARA EL MUESTREO.

MATERIAL, REACTIVOS Y EQUIPO	CANTIDAD	VERIFICADO	EMPAcado
Frasco de vidrio con EDTA y tiosulfato de sodio estéril			
Bolsas Whirl-Pak estériles con tiosulfato de sodio			
Frasco de plástico de 8 litros			
Frasco de vidrio de boca ancha de más de 1 litro			
Frasco de vidrio de 1.5 litro			
Frasco de plástico de boca ancha 5 litros			
Frasco de plástico de 3 litros			
Frasco de plástico de 2 litros			
Frasco de plástico de 1 litro			
Etiquetas adhesivas para muestras			
Cintas adhesivas para sellar los frascos			
Etiquetas adhesivas para sellar las hieleras			
Overol o bata			
Casco o gorra			
Guantes de látex			
Guantes desechables			
Cubrebocas			
Mascarilla para gases			
Botas de hule			
Arnés			
Polea o malacate			
Manual de muestreo (pueden ser copias)			
Manuales de los equipos (pueden ser copias)			
Formatos de registro de campo FCNA01a			
Formatos de cadena de custodia de campo			
Formatos de cadena de custodia de entrega y recepción FCNA01b			
Formato registro de cálculos para hacer las compuestas			
Bitácora de campo personal			
Bitácora de equipo			
Tabla de campo			
Credencial de identificación			
Botiquín de primeros auxilios			
OTROS			
Tamiz			
Espátula			

2.1.2 Requisitos para el muestreo

- Material

Para la toma de la muestra y la determinación en campo de la materia flotante, se requiere lo siguiente:

- Malla de acero inoxidable con una abertura que oscila entre 2,8 mm y 3,3 mm; verificando que se encuentre limpia sin obstrucción de sus orificios (Fig. 3a).
- Recipiente de plástico de boca ancha (no menor de 7 cm de diámetro), de paredes lisas, con un volumen que se encuentre entre 3 y 5 litros (Fig. 3b).
- Espátula, perfectamente limpia (Fig. 3c).

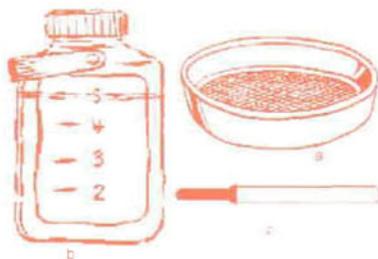


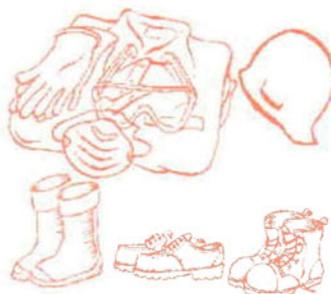
Figura 3. Material que se requiere para tomar la muestra.

Figura 3. Material que se requiere para tomar la muestra.

- Equipo de seguridad

Debido a que esta es una prueba de campo, es necesario tener precauciones, por lo que se debe usar equipo de seguridad, tanto para el muestreo como para la realización de la prueba. El equipo consta de lo siguiente:

- Guantes de látex.
- Cubreboca.
- Bata u overol.
- Botas o zapatos de suela antiderrapante o de hule.
- Gorra o casco.
- Lentes de protección.



- Procedimiento

1. Se tomará un mínimo de 3 L de muestra simple directamente de la descarga. La muestra no necesita preservación y no aplica el tiempo máximo previo

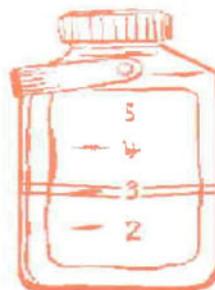


Figura 4. Frasco con 3 L de muestra de agua residual



Figura 5. Vertido en malla

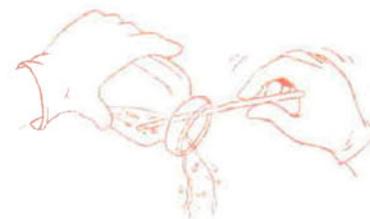


Figura 6. Arrastre con espátula

al análisis, ya que es inmediata (Fig. 4).

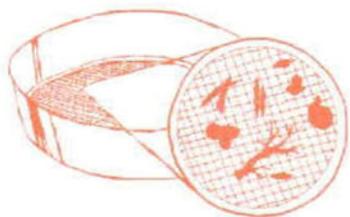
2. Verter aproximadamente tres cuartas partes de la muestra a través de la malla, teniendo cuidado de que la materia flotante que sobrenada, quede retenida en dicha malla (Fig. 5).

3. Arrastrar con una espátula toda aquella materia flotante que quedara sobre la superficie de la muestra que se está vertiendo, o aquella adherida a las

paredes del recipiente, hacia la malla (Fig. 6).

- Interpretación e informe

Inmediatamente después de filtrar la muestra, se procede al examen de la malla.



El informe depende de la presencia o ausencia de materia flotante retenida en la malla. Reportar como ausencia de materia flotante, si al examinar la malla no se observa a simple vista ninguna partícula retenida. Reportar como presencia de materia flotante, si al revisar visualmente la malla se encuentran partículas retenidas.

Materia Flotante	Olor		Burbujas	
	Si	NO	Si	No
Presencia	X			X
Presencia	X			X
Ausencia		X		X
Ausencia		X		X
Ausencia		X		X
Presencia	X			X

Los resultados se anotarán tanto en la bitácora del que haga la prueba como en el formato “Registro de campo para toma de muestras en visitas de inspección y/o verificación” (FCNA01a, ver unidad didáctica de la “Serie Verde”, “Autodidáctica de Medición de la Calidad del Agua”, *Fundamentos técnicos para el muestreo y análisis de aguas residuales*).

En la bitácora, quedarán registrados por lo menos los siguientes datos:

- Número de acta.
- Nombre y dirección del usuario visitado.
- Identificación de la muestra.
- Fecha del análisis.
- Cantidad de muestra utilizada.
- Resultados (presencia o ausencia de materia flotante)



De preferencia, se registrará la mayor cantidad de información posible con respecto al muestreo y la prueba realizados, de tal forma que permita a un evaluador externo reconstruir cada determinación mediante el seguimiento del reporte, desde la toma de la muestra hasta el resultado final.

Es decir, el formato de reporte debe contener toda la información referente a la muestra, fecha y hora de recolección, número de identificación, número de acta, nombre y dirección del usuario visitado, nombre del que tomó la muestra, tipo de preservador añadido, requerimientos de transporte, recipiente y volumen, tipo y características de muestra, condiciones meteorológicas, mediciones de campo y análisis solicitado o requerido y cualquier otra información relevante a la muestra. Es fundamental emplear tinta indeleble en todos los casos (ver unidad didáctica de la “Serie Verde”, “Autodidáctica de Medición de la Calidad del Agua”, *Fundamentos técnicos para el muestreo y análisis de aguas residuales*).

AUTOEVALUACIÓN 2

1. ¿En qué se basa el método referido en esta norma?
 - a) Observación de grasas y aceites.
 - b) Observación de la materia flotante.
 - c) Observación del agua residual.
2. Es un objetivo fundamental del muestreo:
 - a) Saber a donde ir.
 - b) Establecer claramente el uso final de los datos.
 - c) Establecer el muestreo.
3. El material y el equipo deben de estar contemplados en la lista de:
 - a) Plan de muestreo.
 - b) Verificación de materiales, reactivos y equipo para el muestreo.
 - c) Verificación de materiales.
4. ¿Cuánto debe de tomarse de muestra para la determinación de materia flotante?
 - a) seis litros.
 - b) un litro.
 - c) tres litros.
5. ¿Cómo debe ser la muestra para la determinación de la materia flotante?
 - a) Compuesta.
 - b) Simple.
 - c) Mixta.
6. Si al revisar la malla visualmente, se observan partículas retenidas, el resultado es:
 - a) Ausencia.
 - b) Presencia.
 - c) Ninguna de las dos.

3. ANÁLISIS ESPECÍFICO

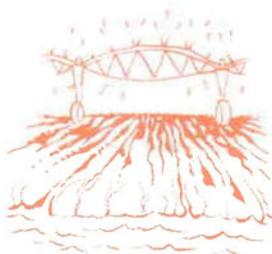
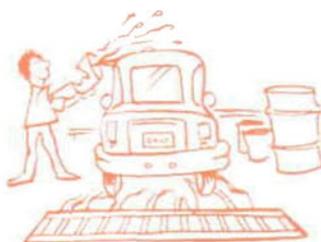
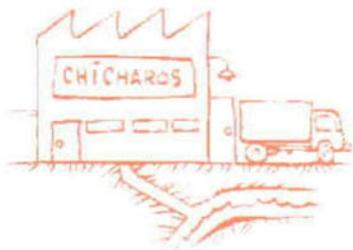
3.1 Aplicación de la norma en usuarios que cuentan con descargas de aguas residuales

Esta norma es de observancia obligatoria para los responsables de descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Se define como aguas residuales a las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comer-

ciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y, en general, de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.

La verificación de materia flotante en aguas residuales tratadas o sin tratar es importante para el cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996, antes NOM-001-ECOL-1996, y así mismo para el tratamiento en plantas de aguas residuales, ya que si está presente la materia orgánica en las descargas, habrá que revisar el funcionamiento de las partes implicadas



del tratamiento, como podría ser las rejillas, desarenador, tanque de sedimentación, etcétera.

Por lo que todos los usuarios que cuenten con descargas de aguas residuales y el inspector de la brigada de inspección y verificación, responsable de llevar a cabo dicha prueba, lo deberán hacer apegados a las indicaciones de esta norma.

AUTOEVALUACIÓN 3

1. ¿Para quién es de observancia obligatoria ésta norma?
 - a) Para los usuarios del agua.
 - b) Para los responsables de descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
 - c) Para los responsables de muestrear las descargas de aguas residuales.
2. La determinación de la materia flotante en aguas residuales y residuales tratadas es de importancia para el control del cumplimiento con la norma:
 - a) NOM-001-CNA-1996.
 - b) NOM-001-RECNAT-1996.
 - c) NOM-001-SEMARNAT-1996.

RESUMEN

Uno de los criterios importantes para la evaluación de los posibles contaminantes de las aguas residuales en cuerpos receptores es la determinación de la materia flotante. Cómo se describió en el capítulo 1, no fue sino a partir de 1973, que la Secretaría de Recursos Hidráulicos instauró un programa de prevención y control de la contaminación en cuerpos receptores generada por descargas de aguas residuales. A partir de este año, y hasta 1999 se logró estructurar la norma actual, motivo de esta unidad, lo cual permite llevar a cabo la determinación de materia flotante de manera más confiable.

Un aspecto importante que destaca de esta norma, y que añade seguridad y consistencia al proceso de toma de muestras, es el hecho de especificar el establecimiento del sistema de control de calidad documentado, contar con un procedimiento detallado de muestreo y asegurarse que los inspectores lo conozcan y lo lleven a cabo.

Asimismo, debido a que la muestra es tomada en campo, se requiere tomar muy en cuenta el equipo de seguridad, tanto para el muestreo como para la realización de la prueba.

La determinación de la materia flotante es aguas residuales y residuales tratadas es de importancia para el control del cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996 y la vigilancia de los diferentes procesos de las plantas de tratamiento de aguas residuales. Por lo tanto, tomando en cuenta que la inspección y verificación es responsabilidad de la CNA, los inspectores de las brigadas de inspección y verificación, responsables de llevar a cabo dicha prueba, deberán hacerlo apegados a las indicaciones de esta norma.

BIBLIOGRAFÍA

- APHA, AWWA, WEF., Standard methods for the examination of water and wastewater, APHA, 20^a ed. Washington, D. C., 1999.
- ASTM. Designation: D 3370-82. *Standard practices for sampling water*. 1982
- ASTM. Designation: D 3370-95a. *Standard practice for sampling water from closed conduits*. 1999.
- Arce-Velázquez, A. L., *Muestreo y preservación de grasas y aceites, y determinación en campo de pH, temperatura y materia flotante*, "Serie autodidáctica de medición de la calidad del agua", Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional del Agua, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2001.
- Arce-Velázquez, A. L.; Calderón-Mólgora, C. G., y Tomasini-Ortiz, A. C., *Fundamentos técnicos para el muestreo y análisis de aguas residuales*. "Serie autodidáctica de medición de la calidad del agua", Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional del Agua, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2001.
- DOF. Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas. 22 de diciembre de 1975.
- International Standard. ISO 5667/1. *Water quality – Sampling – Part 1: Guidance on the design of sampling programs*. 1980.
- International Standard. ISO 5667/2. *Water quality – Sampling – Part 1: Guidance on sampling technique*. 1991.
- Jiménez-Cisneros, B., *La contaminación en México, causas efectos y tecnología apropiada*, México, Limusa, Colegio de Ingenieros Ambientales de México, A. C., Instituto de Ingeniería de la UNAM y FEMISCA, 2001.
- NMX-AA-006-1973. *Determinación de materia flotante en aguas residuales*, DGN-AA-6-1973, *Diario Oficial de la Federación*, 5 de diciembre de 1973.
- NMX-AA-006-SCFI-2000. *Análisis de agua-Determinación de materia flotante en aguas residuales y residuales tratadas-Método de prueba* (Cancela a la NMX-AA-006-1973). Secretaría de Economía. Dirección General de Normas.

-
- NMX-AA-115-SCFI-2001. Análisis de agua—*Criterios generales para el control de la calidad de resultados analíticos*, Secretaría de Economía, Dirección General de Normas.
 - Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, ACUERDO por el cual se reforma la nomenclatura de las Normas Oficiales Mexicanas expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como la ratificación de las mismas previa a su revisión quinquenal. *Diario Oficial de la Federación*, 3 de marzo de 2003.
 - Tomasini-Ortiz, A. C. *Muestreo y preservación para coliformes fecales y huevos de Helminto*, “Serie autodidáctica de medición de la calidad del agua”, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional del Agua, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2002.
 - Tomasini-Ortiz, A. C., Unidad didáctica para la aplicación de la NOM-001-ECOL-1996, *que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales*, “Serie autodidáctica en materia de normas técnicas relacionadas con la inspección y verificación”, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional del Agua, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2003.

GLOSARIO

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

Bacterias. Nombre que reciben los organismos unicelulares y microscópicos que carecen de núcleo diferenciado y se reproducen por división celular sencilla.

Bitácora. Cuaderno debidamente foliado e identificado, en el cual se anotan todos los datos de los procedimientos que se siguen en la toma y análisis de una muestra, así como toda la información pertinente y relevante al trabajo de campo y laboratorio. Es a partir de dicha bitácora que los inspectores pueden reconstruir el proceso de muestreo y análisis de una muestra tiempo después de que se lleve a cabo.

Contaminantes. Se le considera a cualquier tipo de desecho, ya sea municipal, industrial o agrícola que se echa al agua, y que provoque daño a los humanos, animales, plantas y bienes, o que perturbe negativamente las actividades que normalmente se desarrollan cerca o dentro del agua.

Cuerpo receptor. Son las corrientes, depósitos naturales de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas cuando puedan contaminar los suelos o los acuíferos.

Descarga. Acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar agua residual a un cuerpo receptor en forma continua, intermitente o fortuita, cuando éste es un bien del dominio público de la nación..

Malla. Es la tela de alambre entretejido que forma cuadros del mismo tamaño.

Materia flotante. Es el material que flota libremente en la superficie de un líquido y que queda retenido en una malla específica.

Muestra simple. La que se toma en el punto de descarga de manera continua, en día normal de operación que refleja 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.

Muestreo. Acción que consiste en tomar un volumen considerado como representativo de un cuerpo de agua a fin de examinar diversas características definidas.

Patógenos. Elementos o microorganismos que originan enfermedades.

PCB. Son una clase de compuesto orgánico clorado, bifenil policlorado (PCB, por sus siglas en ingles, de *polychlorinated biphenyl*).

Pesticidas. Son sustancias tóxicas, y su uso excesivo e inapropiado puede causar contaminación tanto del ambiente como de los mismos alimentos y, en algunos casos, daños en la salud humana.

Preservación. Acción de proteger una cosa contra los agentes que puedan destruirla o dañarla.

Virus. Organismo parásito capaz, por su pequeño tamaño, de atravesar los filtros bacteriológicos y de actuar como un agente infeccioso.

RESPUESTAS A LAS AUTOEVALUACIONES

AUTOEVALUACIÓN 1

1. c)
2. b)
3. a)
4. a)
5. c)
6. c)
7. b)

AUTOEVALUACIÓN 2

1. b)
2. b)
3. b)
4. c)
5. b)
6. b)

AUTOEVALUACIÓN 3

1. b)
2. c)

SERIE NARANJA

ISBN	TÍTULO	AUTORES
ISBN 968-817-617-6	UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA APLICACIÓN DE LA NMX-AA-003-1980, AGUAS RESIDUALES – MUESTREO. –9-	BIOL. ALICIA A. LERDO DE TEJADA BRITO † BIOL. JOSÉ JAVIER SÁNCHEZ CHÁVEZ
ISBN 968-817-618-4	UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA APLICACIÓN DE LA NMX-AA-006-SCFI-2000, ANÁLISIS DE AGUA-DETERMINACIÓN DE MATERIA FLOTANTE EN AGUAS RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS-MÉTODO DE PRUEBA. –10-	M en C. ANA CECILIA TOMASINI ORTIZ
ISBN 968-817-619-2	UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA APLICACIÓN DE LA NMX-AA-007-SCFI-2000, ANÁLISIS DE AGUA-DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS-MÉTODO DE PRUEBA. –11-	ING. MIGUEL A. REYES FILIO M en C. DALMEY VILLEGAS SOSA
ISBN 968-817-620-6	UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA APLICACIÓN DE LA NMX-AA-008-SCFI-2000, ANÁLISIS DE AGUA-DETERMINACIÓN DE pH-MÉTODO DE PRUEBA. –12-	ING. RAFAEL GÓMEZ MENDOZA M en C. ANA CECILIA TOMASINI ORTIZ
ISBN 968-817-621-4	UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA APLICACIÓN DE LA NMX-AA-014-1980, CUERPOS RECEPTORES-MUESTREO. –13-	M en C. LUIS ALBERTO BRAVO INCLÁN
ISBN 968-817-622-2	UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA APLICACIÓN DE LA NOM-012-SSA1-1993, REQUISITOS SANITARIOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PÚBLICOS Y PRIVADOS. –14-	MI. ANTONIO RAMÍREZ GONZÁLEZ
ISBN 968-817-623-0	UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA APLICACIÓN DE LA NOM-014-SSA1-1993, PROCEDIMIENTOS SANITARIOS PARA EL MUESTREO DE AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO EN SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PÚBLICOS Y PRIVADOS. –15-	M en C. ANA CECILIA TOMASINI ORTIZ
ISBN 968-817-624-9	UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA APLICACIÓN DE LA NOM-179-SSA1-1998, VIGILANCIA Y EVALUACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO, DISTRIBUIDA POR SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO. –16-	M en C. ANA CECILIA TOMASINI ORTIZ