

NORMA OFICIAL MEXICANA. NOM 014-SSA1-1993

"PROCEDIMIENTOS SANITARIOS PARA EL MUESTREO DE AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO EN SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PUBLICOS Y PRIVADOS"

FILIBERTO PEREZ DUARTE, Director General de Salud Ambiental, por acuerdo del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario, con fundamento en los artículos 39 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 38, fracción II, 45, 46 fracción II y 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 8o. fracción IV y 25 fracción V del Reglamento Interior de la Secretaría de Salud.

INDICE

| | |
|----|---|
| 0 | Introducción |
| 1 | Objetivo y campo de aplicación |
| 2 | Referencias |
| 3 | Definiciones |
| 4 | Material, reactivos y equipo de muestreo |
| 5 | Preparación de envases para toma de muestra |
| 6 | Procedimiento para toma de muestra |
| 7 | Manejo de muestra |
| 8 | Identificación y control de muestras |
| 9 | Selección de puntos de muestreo |
| 10 | Bibliografía |
| 11 | Observancia de la norma |
| 12 | Vigencia |
| | Apendice normativo |

0 Introducción

Esta Norma Oficial Mexicana ofrece una guía detallada para el muestreo de agua para uso y consumo humano en los elementos de un sistema de abastecimiento, en los cuales es necesario establecer vigilancia y control en la calidad del agua.

Es necesario aclarar, que siendo las instalaciones de los diferentes sistemas de abastecimiento de una gran diversidad, en ocasiones es necesario aplicar criterios propios por parte del personal de muestreo, para cumplir con los requisitos sanitarios presentados en esta Norma.

1 Objetivo y Campo de Aplicación

Esta Norma establece los procedimientos sanitarios para el muestreo de agua para uso y consumo humano en los sistemas de abastecimiento públicos y privados, incluyendo aspectos bacteriológicos y físico-químicos, así como criterios para manejo, preservación y transporte de muestras.

2 Referencias

| | |
|-------------------------------|--|
| NOM-AA-89/1 | "Protección al Ambiente, Calidad del Agua-Vocabulario Parte 1". |
| NOM-AA-89/2 | "Protección al Ambiente, Calidad del Agua -Vocabulario Parte 2". |
| NOM-BB-14 en Laboratorio". | "Clasificación y Tamaños Nominales para Utensilios de Vidrio Empleados |
| NOM-Z-1 | "Sistema General de Unidades de Medida - Sistema Internacional de Unidades (SI)". |
| NOM-Z-13 | "Guía para la Redacción, Estructuración y Presentación de las Normas Oficiales Mexicanas". |

3 Definiciones

3.1 Muestreo.- Las actividades desarrolladas para obtener volúmenes de agua en un sitio determinado del sistema de abastecimiento, de tal manera que sean representativos, con el propósito de evaluar características físicas, químicas, y/o bacteriológicas.

3.2 Sistema de abastecimiento.- El conjunto intercomunicado o interconectado de fuentes, obras de captación, plantas cloradoras, plantas potabilizadoras, tanques de almacenamiento y regulación, cárcamos de bombeo, líneas de conducción y red de distribución.

4 Material, Reactivos y Equipo de Muestreo

4.1 Envases para toma de muestra.

4.1.1 Para análisis bacteriológico.- Frascos de vidrio de boca ancha con tapón esmerilado o tapa roscada, o frascos de polipropileno; resistentes a esterilización en estufa o autoclave o bolsas estériles con cierre hermético y capacidad de 125 ó 250 ml.

4.1.2 Para análisis físico-químico.- Envases de plástico o vidrio inertes al agua de 2 l de capacidad como mínimo, con tapones del mismo material que proporcionen cierre hermético.

4.1.3 El material del envase, así como el volumen de muestra requerido y el método de preservación para la determinación de los diferentes parámetros, deben ser los señalados en el Apéndice "A" Normativo.

4.2 Termómetro con escala de -10 a 110°C.

4.3 Potenciómetro o comparador visual para determinación de pH.

4.4 Comparador visual para determinación de cloro residual.

4.5 Hielera con bolsas refrigerantes o bolsas con hielo.

4.6 Agua destilada o desionizada.

4.7 Solución de hipoclorito de sodio con una concentración de 100 mg/l.

4.8 Torundas de algodón

5 Preparación de Envases para Toma de Muestras

5.1 Para análisis bacteriológico

5.1.1 Toma de muestra de agua sin cloro residual.- Deben esterilizarse frascos de muestreo en estufa a 170° C, por un tiempo mínimo de 60 min o en autoclave a 120° C durante 15 min. Antes de la esterilización, con papel resistente a ésta, debe cubrirse en forma de capuchón el tapón del frasco.

5.1.2 Toma de muestra de agua con cloro residual.- Deben esterilizarse frascos de muestreo en estufa a 170° C, por un tiempo mínimo de 60 min o en autoclave a 120° C durante 15 min, los cuales deben contener 0.1 ml de tiosulfato de sodio al 3% por cada 125 ml de capacidad de los mismos. Debe colocarse un papel de protección al tapón del frasco en forma similar a la indicada en 5.1.1.

5.2 Para análisis físico-químico.- Los envases deben lavarse perfectamente y enjuagarse a continuación con agua destilada o desionizada.

6. Procedimiento para Toma de Muestra

6.1 Para análisis bacteriológico.

6.1.1 En bomba de mano o grifo del sistema de distribución.

El agua de los grifos debe provenir directamente del sistema de distribución. No debe efectuarse toma de muestra en grifos que presenten fugas entre el tambor y el cuello, ya que el agua puede correr por la parte exterior del grifo y contaminar la muestra. Deben removerse los accesorios o aditamentos externos como mangueras, boquillas y filtros de plástico o hule antes de tomar la muestra.

6.1.1.1 Debe limpiarse el orificio de salida con una torunda de algodón impregnada de solución de hipoclorito de sodio con una concentración de 100 mg/l.

6.1.1.2 Debe dejarse correr el agua aproximadamente 3 min o hasta asegurarse que el agua que contenían las tuberías ha sido vaciada totalmente.

6.1.1.3 Cerca del orificio de salida, deben quitarse simultáneamente el tapón del frasco y el papel de protección, manejándolos como unidad, evitando que se contaminen el tapón, o el papel de protección, o el cuello del frasco.

6.1.1.4 Debe mantenerse el tapón hacia abajo para evitar contaminación y procederse a tomar la muestra sin pérdida de tiempo y sin enjuagar el frasco; se debe dejar el espacio libre requerido para la agitación de la muestra previa al análisis (aproximadamente 10% de volumen del frasco). Efectuada la toma de muestra, deben colocarse el tapón y el papel de protección al frasco.

6.1.2 En captación de un cuerpo de agua superficial o tanque de almacenamiento.

6.1.2.1 Deben lavarse manos y antebrazos con agua y jabón,

6.1.2.2 Debe quitarse el papel de protección evitando que se contamine, y

6.1.2.3 Sumergir el frasco en el agua con el cuello hacia abajo hasta una profundidad de 15 a 30 cm, abrir y enderezar a continuación con el cuello hacia arriba (en todos los casos debe evitarse tomar la muestra de la capa superficial o del fondo, donde puede haber nata o sedimento y en el caso de captación en cuerpos de agua superficiales, no deben tomarse muestras muy próximas a la orilla o muy distantes del punto de extracción); si existe corriente en el cuerpo de agua, la toma de muestra debe efectuarse con la boca del frasco en contracorriente. Efectuada la toma de muestra debe colocarse el tapón, sacar el frasco del agua y colocar el papel de protección.

En el caso de tanques de almacenamiento, si no es posible la toma de muestra como se indica en este punto, debe procederse como se menciona en 6.1.3.

6.1.3 En pozo profundo.

6.1.3.1 Si el pozo cuenta con grifo para toma de muestra, debe procederse como en 6.1.1.

6.1.3.2 Si el pozo no cuenta con grifo para toma de muestra, debe abrirse la válvula de una tubería de desfogue, dejarse correr el agua por un mínimo de 3 min. y a continuación se procede como en 6.1.1.3 y 6.1.1.4.

6.1.4 En pozo somero o fuente similar.

6.1.4.1 Cuando no es posible tomar la muestra con la extensión del brazo, debe atarse al frasco un sobrepeso usando el extremo de un cordel limpio.

6.1.4.2 Deben quitarse simultáneamente el tapón y el papel de protección, manejándolos como unidad, evitando que se contaminen el tapón, o el papel de protección, o el cuello del frasco.

6.1.4.3 Debe mantenerse el cuello del frasco hacia abajo y se procede a tomar la muestra, bajando el frasco dentro del pozo, y desenrollando el cordel lentamente, evitando que el frasco toque las paredes del pozo.

6.1.4.4 Efectuada la toma de muestra, deben colocarse el tapón y el papel de protección al frasco.

6.2 Para análisis físico-químico.

El volumen de muestra debe tomarse como se indica en el Apéndice "A" Normativo.

6.2.1 En bomba de mano o grifo del sistema de distribución o pozo profundo.

6.2.1.1 Debe dejarse correr el agua aproximadamente por 3 min o hasta asegurarse que el agua que contenían las tuberías ha sido vaciada totalmente.

6.2.1.2 El muestreo debe realizarse cuidadosamente, evitando que se contaminen el tapón, boca e interior del envase; se requiere tomar un poco del agua que se va a analizar, se cierra el envase y agitar fuertemente para enjuagar, desechando esa agua; se efectúa esta operación dos o tres veces, procediendo enseguida a tomar la muestra.

6.2.2 En captación de un cuerpo de agua superficial, tanque de almacenamiento, pozo somero o fuente similar, debe manejarse el envase siguiendo las indicaciones comprendidas en 6.1.2.1, 6.1.2.3, 6.1.3.1 y 6.1.3.2, en su caso.

7 Manejo de Muestras

7.1 Las muestras tomadas como se indican en el punto 6 deben colocarse en hielera con bolsas refrigerantes o bolsas de hielo para su transporte al laboratorio, de preferencia a una temperatura entre los 4 y 10°C, cuidando de no congelar las muestras.

7.2 El periodo máximo que debe transcurrir entre la toma de muestra y el análisis es:

7.2.1 Para análisis bacteriológico 6 horas.

7.2.2 Para análisis físico-químico, el periodo depende de la preservación empleada para cada parámetro como se indica en el apéndice "A" Normativo.

8 Identificación y Control de Muestras

8.1 Para la identificación de las muestras deben etiquetarse los frascos y envases con la siguiente información:

8.1.1 Número de registro para identificar la muestra, y

8.1.2 Fecha y hora de muestreo.

8.2 Para el control de la muestra debe llevarse un registro con los datos indicados en la etiqueta del frasco o envase referida en el inciso 8.1, así como la siguiente información:

8.2.1 Identificación del punto o sitio de muestreo,

8.2.2 Temperatura ambiente y temperatura del agua,

8.2.3 pH,

8.2.4 Cloro residual,

8.2.5 Tipo de análisis a efectuar,

8.2.6 Técnica de preservación empleada,

8.2.7 Observaciones relativas a la toma de muestra, en su caso, y 8.2.8 Nombre de la persona que realiza el muestreo.

9 Selección de Puntos de Muestreo

La selección de puntos de muestreo debe considerarse individualmente para cada sistema de abastecimiento. Sin embargo, existen criterios que deben tomarse en cuenta para ello. Estos criterios son:

9.1 Los puntos de muestreo deben ser representativos de las diferentes fuentes de agua que abastecen el sistema.

9.2 Los puntos de muestreo deben ser representativos de los lugares más susceptibles de contaminación:

9.2.1 Puntos muertos,

9.2.2 Zonas de baja presión,

9.2.3 Zonas con antecedentes de problemas de contaminación,

9.2.4 Zonas con fugas frecuentes,

9.2.5 Zonas densamente pobladas y con alcantarillado insuficiente,

9.2.6 Tanques de almacenamiento abiertos y carentes de protección, y

9.2.7 Zonas periféricas del sistema más alejadas de las instalaciones de tratamiento.

9.3 Debe haber una distribución uniforme de los puntos de muestreo a lo largo del sistema.

9.4 Los puntos se localizarán dependiendo del tipo de sistemas de distribución y en proporción al número de ramales.

9.5 Debe haber como mínimo un punto de muestreo inmediatamente a la salida de las plantas de tratamiento, en su caso.

10 Bibliografía

10.1 Standard Methods for the Examination of Water of Wastewater. Seventeenth Edition. APHA. AWWA. WPCF.

10.2 Instructivo para la Vigilancia y Certificación de la Calidad Sanitaria del Agua para Consumo Humano. Comisión Interna de Salud Ambiental y Ocupacional. Secretaría de Salud. 1987.

10.3 Guías para la Calidad del Agua Potable. Volumen 2 Organización Panamericana de la Salud. 1987.

11 Observancia de la Norma

11.1 Esta Norma es de observancia obligatoria para los encargados de los sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano en sus programas de control de calidad, así como para las autoridades sanitarias competentes en los programas de vigilancia de la calidad del agua.

11.2 La vigilancia del cumplimiento de esta Norma, corresponde a la Secretaría de Salud y a los gobiernos de las entidades federativas en sus respectivos ámbitos de competencia en coordinación con la Comisión Nacional del Agua.

12 Vigencia

12.1 La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor con su carácter de obligatorio, al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 3 de junio de 1994.- El Director General de Salud Ambiental.- Filiberto Pérez Duarte.-Rúbrica.

APENDICE A NORMATIVO

| DETERMINACION | MATERIAL DE ENVASE | VOLUMEN MINIMO (ml) | PRESERVACION | TIEMPO MAXIMO ALMACENA-MIENTO |
|--------------------|--------------------|---------------------|---|-------------------------------|
| Alcalinidad total | p,v | 200 | Refrigerar de 4 a 10° C y en la oscuridad | 14 d |
| Ars{enico | p,v | 200 | Refrigerar de 4 a 10° C y en la oscuridad | 14 d |
| Bario | p,v | 100 | Refrigerar de 4 a 10° C y en la oscuridad | 28 d |
| Boro | p | 100 | No requiere | 180 d |
| Cianuros | p,v | 1000 | Adicionar NaOH a pH>12; refrigerar de 4 a 10° C en la oscuridad. | 14 d |
| Cloro residual | p,v | --- | Analizar inmediatamente | --- |
| Cloruros | p,v | 200 | Refrigerar de 4 a 10° C y en la oscuridad | 48 h |
| Color | p,v | 100 | Refrigerar de 4 a 10° C y en la oscuridad | 48 h |
| Conductividad | p,v | 200 | Refrigerar de 4 a 10° C y en la oscuridad | 28 d |
| Dióxido de carbono | p,v | 100 | Analizar inmediatamente | --- |
| Dureza total | p,v | 100 | Refrigerar de 4 a 10° C y en la oscuridad | 14 d |
| Fenoles | p,v | 300 | Adicionar h2so4 a pH<2 y refrigerar de 4 a 10° C | 28 d |
| Fluoruros | p,v | 300 | Refrigerar de 4 a 10° C | 28 d |
| Fosfatos | v | 100 | Enjuagar el envase con ácido nítrico 1:1. Refrigerar de 4 a 10° C | 48 h |
| Magnesio | p,v | 100 | Refrigerar de 4 a 10° C | 28 d |

| | | | | |
|-------------------------------------|-----|------|--|-------|
| Metales en general | p,v | 1000 | Enjuagar el envase con HNO ₃ 1 + 1; adicionar HNO ₃ a pH<2; para metales disueltos, filtrar inmediatamente y adicionar HNO ₃ a pH<2 | 180 d |
| Nitratos | p,v | 100 | Refrigerar de 4 a 10° C y en la oscuridad | 48 h |
| Nitritos | p,v | 100 | Refrigerar de 4 a 10° C y en la oscuridad | 48 h |
| Nitrógeno amoniacal | p,v | 500 | Adicionar H ₂ SO ₄ a pH<2 y refrigerar de 4 a 10° C y en la oscuridad | 28 d |
| Nitrógeno orgánico | p,v | 500 | Adicionar H ₂ SO ₄ a pH<2 refrigerar de 4 a 10° C y en la oscuridad | 28 d |
| Olor | --- | --- | Detectar inmediatamente | --- |
| Oxígeno consumido en medio ácido | p,v | 300 | Refrigerar de 4 a 10° C y en la oscuridad | 48 h |
| pH | p,v | --- | Analizar inmediatamente | --- |
| Plaguicidas | s | 1000 | Refrigerar de 4 a 10° C; adicionar 1000 mg/l; de ácido ascórbico, si se detecta cloro residual. Extraídos los plaguicidas con solventes el tiempo de almacenamiento máximo será 40 días. | 7 d |
| Sabor | --- | --- | Detectar inmediatamente | |
| Sodio | p,v | 100 | Refrigerar de 4 a 10° C y en la oscuridad | 28 d |
| Sólidos | p,v | 1000 | Refrigerar de 4 a 10° C y en la oscuridad | 7 d |
| Sulfatos | p,v | 100 | Refrigerar de 4 a 10° C y en la oscuridad | 28 d |
| Sustancias activas al azul metileno | p,v | 200 | Refrigerar de 4 a 10° C y en la oscuridad | 48 h |
| Temperatura | p,v | --- | Determinar inmediatamente | --- |

| | | | | |
|----------------|-----|-----|---|------|
| Trihalometanos | s | 25 | Refrigerar de 4 a 10° C y en la oscuridad | |
| Turbiedad | p,v | 100 | Refrigerar de 4 a 10° C y en la oscuridad | 48 h |

- P plástico
- pH potencial de hidrogeno
- s vidrio enjuagado con solventes orgánicos; interior de la tapa del envase recubierta con trflón
- v vidrio