

## DECRETOS

Nº 32327-S

(Publicado en La Gaceta No. 84 del 3 de mayo del 2005)

### EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA Y LA MINISTRA DE SALUD

En ejercicio de las facultades que les confieren los artículos 140 incisos 3), 18) y 146) de la Constitución Política; 28 inciso b) de la Ley General de Administración Pública; 1, 2, 4, 7, 264, 265, 266, 267 y siguientes y concordantes de la Ley General de Salud (Ley Nº 5395 del 30 de octubre de 1973).

#### *Considerando:*

I.—Que es deber del Estado, a través de sus instituciones, de velar por la salud pública.

II.—Que por tal razón se hace necesario y oportuno, dictar las normas relacionadas con la calidad del agua de consumo humano.

III.—Que las entidades públicas y privadas, que funjan como operadores de acueductos de agua potable, deberán sujetarse a lo establecido en el presente reglamento a fin de garantizar la calidad del agua.

IV.—Que el Ministerio de Salud, al tener como misión velar por la salud pública, debe regular vía reglamento, la calidad del agua y así prevenir enfermedades en los seres humanos originadas por contaminación del agua. **Por tanto:**

#### DECRETAN:

### **Reglamento para la Calidad del Agua Potable**

#### CAPÍTULO I

#### **De las disposiciones generales y definiciones**

Artículo 1º—**Objetivo y Alcances.** El presente reglamento tiene por objetivo establecer los niveles máximos que deben tener aquellos componentes o características del agua que pueden representar un riesgo para la salud de la comunidad e inconvenientes para la preservación de los sistemas de abastecimiento de agua en beneficio de la salud pública.

Artículo 2º—**Definiciones y Unidades.** Para una mejor comprensión del presente reglamento, se establecen las siguientes definiciones y tabla de unidades:

- a) **Acreditación:** Procedimiento por el cual un ente autorizado otorga reconocimiento formal de que un organismo o persona es competente para llevar a cabo tareas específicas.
- b) **Agua potable:** Agua tratada que cumple con las disposiciones de valores recomendables o máximos admisibles estéticos, organolépticos, físicos, químicos, biológicos y microbiológicos, establecidos en el presente reglamento y que al ser consumida por la población no causa daño a la salud.
- c) **Agua superficial:** La que se origina a partir de precipitaciones atmosféricas, afloración de aguas subterráneas (ríos, manantiales, lagos, quebradas).
- d) **Agua subterránea:** La que se origina de la infiltración a través de formaciones de una o más capas subterráneas de rocas o de otros estratos geológicos que tienen la suficiente permeabilidad para permitir un flujo significativo aprovechable sosteniblemente para su extracción.
- e) **Agua tratada:** Agua subterránea o superficial cuya calidad ha sido modificada por medio de procesos de tratamiento que incluyen como mínimo a la desinfección en el caso de aguas de origen subterráneo. Su calidad debe ajustarse a lo establecido

en el presente reglamento.

- f) **Control de calidad del agua potable:** evaluación continua y sistemática de la calidad del agua desde la fuente, planta de tratamiento, sistemas de almacenamiento y distribución, según programas específicos que deben ejecutar los organismos operadores a fin de cumplir las normas de calidad.
- g) **Desinfección del agua:** corresponde a un proceso físico químico unitario cuyo objetivo es garantizar la inactivación o destrucción de los agentes patógenos en el agua a utilizar para consumo humano. El proceso químico de la desinfección no corresponde a una esterilización.
- h) **Inspección sanitaria:** corresponde a las visitas, como componente de la vigilancia de la calidad del agua potable, para la aplicación de fichas de campo que permitan revisar el estado de las diferentes estructuras (captaciones, almacenamiento, distribución) de un sistema de suministro de agua para consumo humano y de las áreas de influencia a las captaciones, para identificar los riesgos que pueden afectar su calidad.
- i) **Muestra de agua:** Es una porción de agua que se recolecta de tal manera que resulte representativa de un volumen mayor de líquido.
- j) **OPS / OMS:** Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud.
- k) **Entes operadores:** instituciones, empresas, asociaciones administradoras o entidades en general públicas o privadas, directamente encargadas de la operación, mantenimiento y administración de sistemas de suministro de agua potable.
- l) **Redesinfección del agua:** aplicación de un desinfectante al agua en uno o varios puntos del sistema de distribución tales como: red, almacenamiento y estación de bombeo después de un tratamiento previo con el desinfectante para cumplir con los valores establecidos en el en el cuadro del artículo 12 del capítulo V.
- m) **Valor máximo admisible:** corresponde a aquella concentración de sustancia o densidad de bacterias a partir de la cual existe rechazo del agua por parte de los consumidores o surge un riesgo inaceptable para la salud. El sobrepasar estos valores indicados en las tablas contenidas en el Anexo 1 implica la toma de acciones correctivas inmediatas.
- n) **Valor recomendado:** corresponde a aquella concentración de sustancia o densidad de bacterias que implica un riesgo mínimo o aceptable para la salud de los consumidores del agua potable.
- ñ) **Vigilancia de la calidad del agua potable:** es la evaluación permanente desde el punto de vista de salud pública, efectuada por el Ministerio de Salud, sobre los organismos operadores, a fin de garantizar la seguridad, inocuidad y aceptabilidad del suministro de agua potable desde el área de influencia de la fuente hasta el sistema de distribución.

|           |  |
|-----------|--|
| mg/L      | Miligramos por litro   |
| ppm       | Partes por millón  |
| µg/L      | Microgramos por litro  |
| µS/cm     | Micro siemens por centímetros  |
| PH        | Potencial de iones hidrógeno   |
| U Pt-Co   | Unidades de platino cobalto (para Color)   |
| UNT       | Unidades Nefelométricas de Turbiedad   |
| °C        | Grados Celsius   |
| NMP/100mL | Número más Probable de bacterias en 100 mililitros de agua, por el método de tubos múltiples de fermentación |

UFC/100mL Unidades formadoras de colonias en 100 mililitros  
de agua, por el método de membrana filtrante  
UFC/ mL Unidades formadoras de colonias en un mililitro  
de agua

Artículo 3°—Para efectos del ámbito de aplicación de este reglamento, se establece que el nivel de vigilancia de la calidad del agua potable, corresponde al Ministerio de Salud y los niveles de administración, control y ejecución a los organismos operadores.

Artículo 4°—En este reglamento se establecen los requisitos básicos que debe contener el agua potable que suministran los entes operadores.

## CAPÍTULO II

### Del ámbito de aplicación

Artículo 5°—Para todos los efectos de regulaciones en la calidad del agua potable abastecida, los organismos operadores se sujetarán a este reglamento que contiene los valores para los parámetros físicos, químicos, biológicos y microbiológicos en sus aspectos estéticos, organolépticos y de significado para la salud establecidos en los cuadros 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 del anexo 1.

Artículo 6°—En este reglamento se establecen cuatro niveles de Control de Calidad del Agua (ver Anexo 2 cuadro A):

- 6.1 Nivel Primero (N1): corresponde al programa de control básico junto con la inspección sanitaria, para evaluar la operación y mantenimiento en la fuente, el almacenamiento y la distribución del agua potable. Los parámetros en este nivel son: coliformes termotolerantes (fecales), *Escherichia coli*, color aparente, turbiedad, olor, sabor, temperatura, pH, conductividad, y cloro residual libre o combinado. Los valores recomendados y máximos admisibles se indica en el cuadro 1 del anexo 1. Si la inspección sanitaria establece otros riesgos de contaminación, deberán adicionarse al programa de control básico, los parámetros necesarios.
- 6.2 Nivel Segundo (N2): corresponde al programa de control básico ampliado (N1), el análisis de tendencias temporales de variaciones de calidad en las fuentes de abastecimiento, a ser aplicado en muestras de agua potable en la fuente, su almacenamiento y distribución. Los parámetros en esta etapa de control son todos los establecidos en el nivel N1, ampliados con: dureza total, cloruro, fluoruro, nitrato, sulfato, aluminio, calcio, magnesio, sodio, potasio, hierro, manganeso, zinc, cobre, plomo. Los valores recomendados y admisibles se indican en el cuadro 2 del anexo 1.
- 6.3 Nivel Tercero (N3): corresponde al programa de control avanzado del agua potable. Comprende la ejecución de los parámetros del nivel N2 ampliados con: nitrito, amonio, arsénico, cadmio, cromo, mercurio, níquel, antimonio, selenio y residuos de plaguicidas. Los valores recomendados y máximos admisibles se indican en los cuadros 3 y 4 del anexo 1.
- 6.4 Nivel Cuarto (N4): corresponde a programas ocasionales ejecutados por situaciones especiales, de emergencia o porque la inspección sanitaria identifica un riesgo inminente de contaminación del agua. Los parámetros a analizar según sea la situación identificada pueden ser: sólidos totales disueltos, sulfuro de hidrógeno, cianuros, sustancias orgánicas de significado para la salud, desinfectantes y subproductos de la desinfección. Los valores recomendados y máximos admisibles se indican en los cuadros 5, 6 y 7 del anexo 1. Otros parámetros como: *Siguella sp.*, *Salmonella sp.*, *Estreptococos fecales*, *Vibrio cholerae* 01 toxigénico, *Aeromonas hydrophila*, nemátodos, *Entamoeba histolytica*, *Cryptosporidium*, Virus de

Hepatitis A, Enterovirus y cianobacterias tóxicas, deben estar ausentes en las muestras analizadas. Como indicadores e vulnerabilidad de un sistema pueden utilizarse los coliformes totales.

El Ministerio de Salud o el ente operador, podrán ampliar los parámetros de control requeridos para cada situación. El ente operador enviará los resultados del control de calidad del agua potable al Ministerio de Salud.

Artículo 7°—Las entidades públicas y privadas que fungen como operadores de servicios públicos, deben tomar las acciones requeridas para que se cumpla:

- 7.1 El programa de control hasta el nivel primero en todos los acueductos del país
- 7.2 El programa de control hasta nivel segundo en todos los acueductos con población abastecida superior a 10.000 habitantes
- 7.3 El programa de control hasta el nivel tercero en todos los acueductos con población abastecida superior a 50.000 habitantes

Artículo 8°—De los Métodos de Análisis y Laboratorios.

8.1 Preferiblemente los métodos de referencia para análisis son los indicados en la última edición de los Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater y los métodos de ensayos acreditados conforme lo establece la ley N° 8279 de 2 de mayo del 2002, (Sistema Nacional para la Calidad) Publicado en el Diario Oficial *La Gaceta* N° 96 de 21 de mayo del 2002.

8.1 Los laboratorios que realicen análisis de agua contemplados en este reglamento deberán tener permiso de funcionamiento otorgado por el Ministerio de Salud según Decreto 30465-S. (Reglamento General para el Otorgamiento de Permisos de Funcionamiento por parte del Ministerio de Salud) del nueve de mayo del dos mil dos, publicado en el Diario Oficial *La Gaceta* N° 102 del día 29 de mayo del dos mil dos.

Artículo 9°—Cuando se sobrepase el valor máximo admisible es necesario que el ente operador proceda a:

- 9.1 Efectuar una inspección sanitaria con remuestreo, para identificar las causas del cambio de calidad y ejecutar las acciones correctivas.
- 9.2 Consultar a las autoridades nacionales responsables: Ministerio de Salud, A y A, para que proporcionen asesoramiento sobre el grado de riesgo y la prioridad de las acciones correctivas.
- 9.3 Las entidades públicas y privadas que funjan como operadores, de acuerdo con el grado de riesgo, deben presentar ante el Ministerio de Salud, el informe de acciones correctivas ejecutadas y un plan de actividades para evitar que el evento no vuelva a ocurrir.

### CAPÍTULO III

#### **Del programa de control de calidad**

Artículo 10.—Para implementar el Programa de Control de Calidad del Agua, el ente operador debe cumplir como mínimo con:

- 10.1 Identificar la zona de abastecimiento.
  - 10.1a La zona de abastecimiento corresponde al área geográfica del sistema, de características homogéneas en relación con la fuente y sus componentes relacionados: almacenamiento y sector de la red de distribución.
  - 10.1b En sistemas con más de una fuente, la recolección de muestras debe ser realizada teniendo en cuenta el número de habitantes abastecido con cada fuente.

## 10.2 Puntos de recolección de muestras.

- 10.2a Los puntos de recolección de muestras deben ser seleccionados de modo que sean representativos de las zonas de abastecimiento; iniciando con la fuente, almacenamiento y terminando en la red de distribución. El grifo de muestreo debe estar ubicado lo más próximo a la conexión domiciliar controlada por el operador, libre de la influencia de la cisterna, tanque elevado o cualquier otro tipo de almacenamiento intradomiciliar de agua.
- 10.2b Deben ser uniformemente distribuidos en cada zona de abastecimiento.
- 10.2c El número de muestras bacteriológicas y físico-químicas, en la red de distribución, debe ser proporcional al número de habitantes atendidos en cada zona de abastecimiento.
- 10.2d Deben ser ubicados: a la salida de la planta de tratamiento, salida de tanques de almacenamiento, salida de las fuentes subterráneas (pozos, manantiales, galerías de infiltración, etc.), en la red primaria y secundaria de distribución.

## 10.3 Frecuencia de recolección de muestras

Con la finalidad de asegurar que el agua de abastecimiento satisface los requisitos de este Reglamento, es necesario recolectar las muestras con la periodicidad que establece el cuadro B del anexo 2.

## 10.4 Programa de control de riesgo y vulnerabilidad.

- 10.4a Realizar la inspección sanitaria, a cada uno de los elementos del acueducto, una vez al año, durante una recolección de muestras del programa de control de calidad.
- 10.4b Evaluar los resultados de la inspección sanitaria, en conjunto con el último año de datos de análisis, obtenidos en el programa de control de calidad.
- 10.4c Definir el grado de riesgo para la salud, en cada uno de los elementos del sistema, así como la priorización de acciones correctivas.

## CAPÍTULO IV

### **Del programa de vigilancia sanitaria de la calidad del agua**

Artículo 11.—Corresponde al Ministerio de Salud, a través de los diferentes niveles de gestión, efectuar la evaluación del ente operador, desde el punto de vista operativo y su capacidad para implementar mejoras, con el fin de disminuir el grado de riesgo, para la salud de la población y la vulnerabilidad de los sistemas.

## CAPÍTULO V

### **Desinfección**

Artículo 12.—**Utilización de la desinfección.** El proceso de desinfección se utiliza como parte de una serie de operaciones y procesos de tratamiento unitario en una planta. En su forma mas simple se aplica como único tratamiento de aguas naturales de excelente calidad (aguas subterráneas o de manantial) para garantizar ausencia de indicadores de contaminación fecal entre el punto de aplicación y el punto de entrega al usuario. La desinfección deberá aplicarse además para mantener un nivel residual, según lo indicado en el artículo 13, que garantice la calidad del agua de contaminaciones eventuales a través de todo el sistema de distribución.

Artículo 13.—**Dosis de desinfectante.** La dosis de desinfectante corresponde a la cantidad en partes por millón (mg/L) que se aplica al agua. La dosis que debe aplicarse varía con la demanda de cada agua en particular.

### 13.1 Desinfección con cloro

Es función del tipo de residual que se tenga. Se recomienda, para la destrucción de bacterias indicadoras el mínimo de cloro, en la red de distribución, dependiendo del pH del agua y tiempo mínimo de contacto dado en el siguiente cuadro.

| Valor del pH | Cloro residual libre<br>(mg/L) Tiempo mínimo de<br>Contacto de 20 minutos | Cloro residual combinado<br>(mg/L) Tiempo mínimo de<br>Contacto de 60 minutos |
|--------------|---|---|
|              | 6.0 – 7.0   | 0.3   |
| 7.1 – 8.0    | 0.5   | 1.5   |
| 8.1 – 9.0    | 0.6   | 1.8   |

### 13.2 Desinfección con ozono

Para desinfectar un metro cúbico de agua se utiliza en la práctica, de 0.5 a 2 gramos de ozono, dependiendo de la calidad del agua tratada. El residual en el punto de aplicación debe ser de 0.3 a 0.4 mg/L, durante 3 a 4 minutos de tiempo de contacto mínimo.

#### Artículo 14.—Puntos de dosificación

- 14.1 Los puntos de adición de los desinfectantes son a la salida de los procesos de tratamiento de las plantas, asegurándose que exista el periodo de contacto adecuado antes de que el agua entre al sistema de distribución.
- 14.2 Puntos de redesinfección: Estos puntos de aplicación pueden ser:
- 14.2a Al final de una línea larga de alimentación dentro del sistema de distribución.
  - 14.2b En un punto donde una tubería principal deriva agua hacia otra comunidad próxima.
  - 14.2c En un punto del sistema donde exista una estación de bombeo, en el tanque de almacenamiento.

## CAPÍTULO VI

### De las disposiciones finales

Artículo 15.—Todo ente operador, de sistemas de abastecimiento de agua, está obligado a entregar copia de los informes de su programa de Control de la Calidad del Agua al Ministerio de Salud.

Artículo 16.—En caso de emergencia calificada como tal por las autoridades sanitarias de acuerdo con el presente reglamento, el ente operador debe:

- 16.1 Suspender el servicio de abastecimiento.
- 16.2 Asegurar el suministro de agua por otra vía.
- 16.3 Aplicar las acciones correctivas correspondientes.
- 16.4 Entrar a operar el sistema, una vez asegurada la calidad del agua.

Artículo 17.—No se debe introducir agua superficial, sin tratamiento respectivo, en los sistemas de abastecimiento de agua potable. El ente operador debe asegurar la calidad sanitaria del agua dentro del sistema de almacenamiento y distribución, durante todo el año.

Artículo 18.—Los Anexos 1 y 2 a que se hace alusión en artículos anteriores forman parte integral del presente reglamento.

Artículo 19.—Este reglamento entrará en vigencia ocho días después de la fecha de su publicación en el Diario Oficial *La Gaceta*.

Artículo 20.—El presente Decreto deroga el Decreto Ejecutivo N° 25991-S, del 14

de abril de 1997, publicado en *La Gaceta* el 27 de mayo de 1997.

Dado en la Presidencia de la República.—San José, a los diez días del mes de febrero del dos mil cinco.

Publíquese.—ABEL PACHECO DE LA ESPRIELLA.—La Ministra de Salud Dra. María del Rocío Sáenz Madrigal.—1 vez.—(O. C. N° 184).—C-189250.—(D32327-31743).

#### ANEXO 1

CUADRO 1. PARÁMETROS DE CALIDAD DEL AGUA  
- PRIMER NIVEL DE CONTROL - N1

| <b>Parámetro</b>                     | <b>Unidad</b>              | <b>Valor Recomendado</b> | <b>Valor Máximo Admisible</b> |
|--------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Coliforme fecal                      | NMP/100 mL o<br>UFC/100 mL | Ausente                  | Ausente                       |
| <u>Escherichia coli</u> <sup>a</sup> | NMP/100 mL o<br>UFC/100 mL | Ausente                  | Ausente                       |
| Color aparente                       | mg/L (U - Pt-Co)           | 5                        | 15 <sup>2</sup>               |
| Turbiedad                            | UNT                        | <1                       | 5 <sup>2</sup>                |
| Olor                                 | --                         | Debe ser aceptable       | Debe ser aceptable            |
| Sabor                                | --                         | Debe ser aceptable       | Debe ser aceptable            |
| Temperatura                          | °C                         | 18                       | 30                            |
| pH <sup>c</sup>                      | Valor pH                   | 6,5                      | 8,5                           |
| Conductividad                        | μS/cm                      | 400                      |                               |
| Cloro Residual Libre                 | mg/L                       | 0,3                      | 0,6                           |
| Cloro Residual Combinado             | mg/L                       | 1,0                      | 1,8                           |

- 
- a) El indicador bacteriológico más preciso de contaminación fecal es la *Escherichia coli*
- b) VMA en no más del 10% de las muestras analizadas durante el año
- c) Las aguas deben ser estabilizadas de manera que no produzcan efectos corrosivos ni incrustantes en los acueductos o en los utensilios domésticos, utilizados para calentar o hervir el agua

CUADRO 2. PARÁMETROS DE CALIDAD DEL AGUA  
- SEGUNDO NIVEL DE CONTROL - N2

| Parámetro    | Unidad                             | Valor Recomendado | Valor Máximo Admisible |
|--------------|------------------------------------|-------------------|------------------------|
| Dureza Total | mg/L CaCO <sub>3</sub>             | 400               | 500                    |
| Cloruro      | mg/L Cl <sup>-</sup>               | 25                | 250                    |
| Fluoruro     | mg/L F <sup>-</sup>                |                   | 0,7 a 1,5 <sup>a</sup> |
| Nitrato      | mg/L NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>  | 25                | 50                     |
| Sulfato      | mg/L SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> | 25                | 250                    |
| Aluminio     | mg/L Al <sup>+3</sup>              | 0,2               |                        |
| Calcio       | mg/L Ca <sup>+2</sup>              | 100               |                        |
| Magnesio     | mg/L Mg <sup>+2</sup>              | 30                | 50                     |
| Sodio        | mg/L Na <sup>+</sup>               | 25                | 200                    |
| Potasio      | mg/L K <sup>+</sup>                |                   | 10                     |
| Hierro       | mg/L Fe                            |                   | 0,3                    |
| Manganeso    | mg/L Mn                            | 0,1               | 0,5                    |
| Zinc         | mg/L Zn                            |                   | 3,0                    |
| Cobre        | mg/L Cu                            | 1,0               | 2,0                    |
| Plomo        | mg/L Pb                            |                   | 0,01                   |

a) 1,5 mg/L para temperaturas de 8 a 12 °C y 0,7 mg/L para temperaturas de 25 a 30 °C

CUADRO 3. PARÁMETROS DE CALIDAD DEL AGUA  
- TERCER NIVEL DE CONTROL- N3

| Parámetro | Unidad                            | Valor Recomendado | Valor Máximo Admisible |
|-----------|-----------------------------------|-------------------|------------------------|
| Nitrito   | mg/L NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> |                   | 0,1 o 3,0 <sup>a</sup> |
| Amonio    | mg/L NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | 0,05              | 0,5                    |
| Arsénico  | mg/L As                           |                   | 0,01                   |
| Cadmio    | mg/L Cd                           |                   | 0,003                  |
| Cromo     | mg/L Cr                           |                   | 0,05                   |
| Mercurio  | mg/L Hg                           |                   | 0,001                  |
| Níquel    | mg/L Ni                           |                   | 0,02                   |
| Antimonio | mg/L Sb                           |                   | 0,005                  |
| Selenio   | mg/L Se                           |                   | 0,01                   |

<sup>a</sup> \_\_\_ VMA de 0.1, si el nitrito se evalúa en forma independiente del nitrato.

\_\_\_ VMA de 3.0, cuando el nitrito se evalúa en conjunto con el nitrato. En este caso, la suma de la razón de concentración de cada uno respecto a su valor máximo admisible no debe ser superior a 1,0.

$$\frac{[\text{NO}_3]^{-1}}{\text{V.M.A.NO}_3^{-1}} + \frac{[\text{NO}_2]^{-1}}{\text{V.M.A.NO}_2^{-1}} \leq 1$$

Nota: V.M.A. = Valor Máximo Admisible.



**CUADRO 4. PARÁMETROS DE CALIDAD PARA RESIDUOS  
DE PLAGUICIDAS  
-TERCER NIVEL DE CONTROL- N3**

| <b>Parámetro</b>          | <b>Nombre Químico</b>   | <b>Valor</b>     |
|---------------------------|---|------------------|
| <b>Ingrediente activo</b> | <b>IUPAC</b>  | <b>Máximo</b>    |
| <b>ISO, BSI, ANSI</b>     |   | <b>Admisible</b> |
|                           |   | <b>µg/L</b>      |
| Alachlor                  | 2-cloro-2,6-dietil-N-(metoximetil)acetanilida   | 20               |
| Aldicarb                  | 2-metil-2-(metiltio)propionaldehído-O-(metilcarbamoil) oxima.                                   | 10               |
| Aldrin/dieldrin           | (1R,4S,4aS,5S,8R,8aR)-1,2,3,4,10,10-hexacloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahidro-1,4:5,8-dimetanonafaleno. | 0,03             |
| Atrazine                  | 6-cloro-N <sup>2</sup> -etil-N4-isopropil-1,3,5-triazina-2,4-diamina.                           | 2                |
| Bentazone                 | 3-isopropil-1H-2,1,3-benzotiadiazin-4(3H)-ona-2,2-dióxido.                                      | 300              |
| Carbofuran                | 2,3-dihidro-2,2-dimetil-7-benzofuranil-metil-carbamato.   | 7                |
| Chlordane                 | 1,2,4,5,6,7,8,8-octacloro-2,3,3 <sup>a</sup> ,4,7,7a-hexahidro-4,7-metanoindeno.                | 0,2              |
| 2,4-D                     | Ácido-2,4-diclorofenoxiacético.   | 30               |
| 2,4-DB                    | Ácido-4-(2,4-diclorofenoxi)butírico.  | 90               |
| DDTa                      | Dicloro-difenil-tricloroetano.  | 2                |
| Dibromocloropropano       | 1,2-dibromo-3-cloropropano.   | 1                |
| Dichloropropene           | 1,3-dicloropropeno.   | 20               |
| Dichlorprop               | Ácido (RS)-2-(2,4-diclorofenoxi)propiónico.   | 100              |
| Heptachlor + epoxide      | 1,4,5,6,7,8,8-heptacloro-3a,4,7,7a-tetrahidro-4,7-metanoindeno.                                 | 0,03             |
| Isoproturon               | 3-(4-isopropilfenil)-N',N'-dimetilurea  | 9                |
| Lindane                   | Isómero gama de 1,2,3,4,5,6-hexacloro-ciclohexano   | 2                |
| MCPA                      | Ácido (4-cloro-2-metilfenoxi)acético.   | 2                |

|                |  |     |
|----------------|--|-----|
| Mecroprop      | Ácido (RS)-2-(4-cloro-2-metilfenoxi)propiónico.  | 10  |
| Methoxychlor   | 2,2-bis(p-metoxifenil)-1,1,1-tricloroetano.  | 20  |
| Metolachlor    | 2-cloro-N-(2-etil-6-metilfenil)-N-(2-metoxi-1-metiletil) acetamida.                      | 10  |
| Molinate       | S-etil hexahidro-1H-azepina-1-carbatiota   | 6   |
| PCP            | Pentaclorofenol  | 9   |
| Pendiméthaline | N-(1-etilpropil)-3,4-dimetil-2,6-dinitobenzamina.  | 20  |
| Permethrin     | 3-fenoxibenzil (1RS)-cis, trans-3-(2,2-diclorovinil)-2,2 dimetilciclopropanocarboxilato. | 20  |
| Propanil       | N-(3,4-diclorofenil)propionamida.  | 20  |
| Pyridate       | O-(6-cloro-3-fenil-4-piridazin) S-octil carbono tiota.                                   | 100 |
| Simazine       | 2-cloro-4,6-bis(etilamino)-s-triazina.   | 2   |
| 2,4,5-T        | Ácido-2,4,5-triclorofenoxi-acético.  | 9   |
| Trifluraline   | $\alpha,\alpha,\alpha$ -Trifluoro-2,6-dinitro-N,N-dipropil-p-toluidina.                  | 20  |

<sup>a</sup> Corresponde a la suma de todos los isómeros.

CUADRO 5 PARÁMETROS DE CALIDAD PARA SUSTANCIAS ORGÁNICAS DE SIGNIFICADO PARA LA SALUD, EXCEPTO PLAGUICIDAS PARA EL CUARTO NIVEL: N4

| <b>Parámetro</b>        | <b>Valor Máximo Admisible, µg/L</b> |
|-------------------------|-------------------------------------|
| <b>Alcanos Clorados</b> |                                     |
| Tetracloruro de carbono | 2                                   |
| Diclorometano           | 20                                  |
| 1,2-dicloroetano        | 30                                  |
| 1,1,1-tricloroetano     | 2000                                |
| <b>Parámetro</b>        |                                     |
| <b>Etenos Clorados</b>  |                                     |
| Cloruro de Vinilo       | 5                                   |

|   |      |
|---|------|
| 1,1-dicloroeteno                              | 30   |
| 1,2-dicloroeteno                              | 50   |
| Tricloroeteno                                 | 70   |
| Tetracloroeteno                               | 40   |
| <b>Hidrocarburos Aromáticos</b>               |      |
| Tolueno                                       | 700  |
| Xilenos                                       | 500  |
| Etilbenceno                                   | 300  |
| Estireno                                      | 20   |
| Benzo-alfa-pireno                             | 0,7  |
| <b>Bencenos Clorados</b>                      |      |
| Monoclorobenceno                              | 300  |
| 1,2-diclorobenceno                            | 1000 |
| 1,4-diclorobenceno                            | 300  |
| Triclorobencenos                              | 20   |
| <b>Otros Compuestos Orgánicos</b>             |      |
| di (2-etilhexil) adipato                      | 80   |
| di (2-etilhexil) ftalato                      | 8    |
| Acrilamida                                    | 0,5  |
| Epiclorohidrino                               | 0,4  |
| Hexaclorobutadieno                            | 0,5  |
| EDTA  | 200  |
| Acido nitriloacético                          | 200  |
| Oxido de tributilestaño                       | 2    |
| Hidrocarburos policíclicos aromáticos totales | 0,2  |
| Bifenilos policlorados totales                | 0,5  |

CUADRO 6. PARÁMETROS DE CALIDAD DEL AGUA  
- CUARTO NIVEL - N4

| <b>Parámetro</b>     | <b>Unidad</b>                     | <b>Valor Recomendado</b> | <b>Valor Máximo Admisible</b> |
|----------------------|-----------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Sólidos totales      |                                   |                          |                               |
| disueltos            | mg/L                              |                          | 1000                          |
| Amonio               | mg/L NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | 0,05                     | 0,5                           |
| Sulfuro de Hidrógeno | mg/L H <sub>2</sub> S             |                          | 0,05                          |

CUADRO 7. PARÁMETROS PARA DESINFECTANTES Y SUBPRODUCTOS DE  
LA DESINFECCIÓN  
PARA EL CUARTO NIVEL: N4

| <b>Parámetro</b>                       | <b>Valor Máximo Admisible, µg/L</b> |
|--|-------------------------------------|
| <b>Desinfectantes</b>                  |                                     |
| Monocloramina                          | 4000                                |
| <b>Subproductos de la desinfección</b> |                                     |
| Bromato                                | 25                                  |
| Clorito                                | 200                                 |
| <b>a- Clorofenoles</b>                 |                                     |
| 2,4,6-triclorofenol                    | 200                                 |
| Formaldehido                           | 900                                 |
| <b>b- Trihalometanos</b>               |                                     |
| Bromoformo                             | 100                                 |
| Dibromoclorometano                     | 100                                 |
| Bromodiclorometano                     | 60                                  |
| Cloroformo                             | 200                                 |
| <b>c- Ácidos Acético Clorados</b>      |                                     |
| Ác. Dicloroacético                     | 50                                  |

|   |   |     |
|---|---|-----|
| ác. Tricloroacético                       | 1 | 00  |
| tricloroacetaldehído/cloralhidrato        |   | 100 |
| <b>d- Haloacetoni-trilos</b>              |   |     |
| Dicloroacetoni-trilo                      |   | 90  |
| Dibromoacetoni-trilo                      |   | 100 |
| Tricloroacetoni-trilo                     |   | 11  |
| <b>e- Cloruro de cianógeno (como CN-)</b> |   | 70  |

## ANEXO 2

### NIVELES DE CONTROL, FRECUENCIA Y NÚMERO DE MUESTRAS

#### CUADRO A. NIVELES DE CONTROL Y PARÁMETROS <sup>1</sup>

| <b>Parámetros a incluir</b>  | <b>Nivel Primero (N1)</b>   | <b>Nivel Segundo (N2)</b>  | <b>Nivel Tercero (N3)</b> | <b>Nivel Cuarto (N4)</b>          |
|--|---|--|---------------------------|-----------------------------------|
| a. Parámetros Organolépticos   | - Color<br>Aparente<br>-Turbiedad<br>- Olor <sup>2</sup><br>- Sabor <sup>2</sup>  | Análisis (N1) +  | Análisis (N2) +           |                                   |
| b. Parámetros físico-químicos  | - Temperatura <sup>3</sup><br>- pH<br>- Conductividad<br>- Cloro residual<br>1 libre <sup>4</sup><br><br>- Cloro residual<br>combinado <sup>4</sup> | Dureza total -<br>- Cloruro<br>- Nitrato<br>- Sulfato<br>- Aluminio<br><br>- Calcio<br>- Magnesio<br>- Sodio<br>- Potasio<br>- Zinc<br>- Cobre |                           | Sólidos totales<br>- disueltos    |
| c. Parámetros para sustancias inorgánicas con significado a la salud y plaguicidas |   | - Hierro<br>- Manganeso<br>- Fluoruro  | - Amonio<br>- Nitrito     | - Sulfuro de hidrógeno            |
| d. Parámetros Tóxicos(orgá-  |   | - Nitrato<br>- Plomo   | - Arsénico<br>- Cadmio    | - Subproductos de la desinfección |

| <b>Parámetros a incluir</b>                | <b>Nivel Primero (N1)</b> | <b>Nivel Segundo (N2)</b>                  | <b>Nivel Tercero (N3)</b>   | <b>Nivel Cuarto (N4)</b>   |
|--|---------------------------|--|---|--|
| nicos e inorgánicos).                      |                           |  | - Cromo<br>- Mercurio<br>- Níquel-<br>- Antimonio<br>- Selenio<br>- Residuos de Plaguicidas | - Cianuros<br>- Desinfectantes<br>- Sustancias orgánicas con significado para la salud |
| e. Parámetros biológicos y microbiológicos |                           | -Coliforme fecal<br>- E. Coli <sup>5</sup> |   | Los indicados, en el inciso 6.4, del artículo 6.                                       |

**RECOMENDACIÓN:** Se recomienda adicionar un análisis (llamado primer análisis), que sobre todo ha de llevarse a cabo antes de la puesta en marcha del sitio de muestreo. Los parámetros a tomar en cuenta serían los del análisis de control normal, a los cuales podrían agregarse, entre otros, con base en el riesgo detectado por la inspección sanitaria, diferentes sustancias tóxicas no deseadas. La lista será definida por el Ministerio de Salud, en consulta con el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

**NOTAS:**

- <sup>1</sup> El Ministerio de Salud y el A y A podrán utilizar otros parámetros diferentes a los mencionados en el Anexo si es que surgen situaciones especiales o de emergencia, o debido a factores que incidan negativamente sobre la calidad del agua potable suministrada.
- <sup>2</sup> Valoración cualitativa.
- <sup>3</sup> Excepto para agua en depósitos cerrados.
- <sup>4</sup> U otras sustancias, en caso de tratamiento con cloro.
- <sup>5</sup> Confirmación en caso de que se detecte la presencia de Coliforme Fecal.

**CUADRO B. FRECUENCIA MÍNIMA DE ANÁLISIS Y  
NÚMERO DE MUESTRAS <sup>1</sup>**

| Población<br>abastecida (base<br>del cálculo: 200<br>litros por<br>habitante y por<br>día) | <u>Análisis N1 <sup>a</sup></u>   |                         | <u>Análisis N2 <sup>b</sup></u> | <u>Análisis<br/>N3 <sup>c</sup></u> |
|--|-----------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
|  | Frecuencia/ No. de muestras<br>en |                         | Frecuencia/ No. de<br>muestras  | Frecuencia/ No. de<br>muestras      |
|  | Fuentes                           | Redes                   |                                 |                                     |
| Menos de 2.000   | Semestral                         | Semestral/3             | Anual/1                         | Anual/1                             |
| 2.001 a 5.000  | Trimestral                        | Trimestral/3            | Anual/1                         | Anual/1                             |
| 5.001 a 10.000   | Mensual                           | Mensual/3               | Semestral/1                     | Anual/1                             |
| 10.001 a 15.000  | Mensual                           | Quincenal/3             | Semestral/1                     | Anual/1                             |
| 15.001 a 20.000  | Mensual                           | Quincenal/6             | Semestral/1                     | Anual/1                             |
| más de 20.000  | Mensual                           | Quincenal/ <sup>d</sup> | Trimestral/1                    | Semestral/1                         |
| más de 100.000   | Mensual                           | Diario/ <sup>e</sup>    | Trimestral/1                    | Semestral/1                         |

<sup>1</sup> La frecuencia y número de muestras para los análisis del nivel 4, serán establecidos de acuerdo a cada situación particular (brotes de enfermedades de origen hídrico, contaminaciones accidentales, otros).

<sup>a</sup> En cada visita, se deberá recolectar muestras bacteriológicas en las fuentes y el almacenamiento y la red de distribución. Los puntos de análisis físico-químicos, en la red de distribución, son los mismos de los bacteriológicos, pero con frecuencia semestral o trimestral, cuando se tenga identificada la línea base de calidad. El procedimiento de recolección de muestras en estructuras de almacenamiento debe asegurar la representatividad de la muestra.

<sup>b,c</sup> En estos niveles solamente, se recolectan muestras en las fuentes de abastecimiento, a no ser que la inspección sanitaria lo establezca, para la red de distribución.

<sup>d</sup> una muestra adicional, por cada 5 000 habitantes.

<sup>e</sup> una muestra adicional por cada 10 000 habitantes