

---

**AGUA. AGUA DE CONSUMO HUMANO. REQUISITOS DE CALIDAD E  
INOCUIDAD.**

---

Correspondencia: Este Reglamento Técnico Salvadoreño tiene correspondencia parcial con las Guías para la calidad del agua potable de la Organización Mundial de la Salud.

---

ICS 13.060.20

RTS 13.02.01:14

---

Editada por el Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica, ubicado en 1ª Calle Poniente, Final 41 Av. Norte, N° 18 San Salvador, Col. Flor Blanca. San Salvador, El Salvador. Teléfono (503) 2590-5323 y (503) 2590-5335. Correo electrónico:

[consultasreglamento@osartec.gob.sv](mailto:consultasreglamento@osartec.gob.sv)

**Derechos Reservados**

## **INFORME**

Los Comités Nacionales de Reglamentación Técnica conformados en el Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica, son las instancias encargadas de la elaboración de Reglamentos Técnicos Salvadoreños. Están integrados por representantes de la Empresa Privada, Gobierno, Defensoría del Consumidor y sector Académico Universitario.

Con el fin de garantizar un consenso nacional e internacional, los proyectos elaborados por los Comités Nacionales de Reglamentación Técnica se someten a un período de consulta pública nacional y notificación internacional, durante el cual cualquier persona puede formular observaciones.

El estudio elaborado fue aprobado como RTS 13.02.01:14 AGUA. AGUA DE CONSUMO HUMANO. REQUISITOS DE CALIDAD E INOCUIDAD, por el Comité Nacional de Reglamentación Técnica. La oficialización del Reglamento conlleva el Acuerdo Ejecutivo del Ministerio correspondiente de su vigilancia y aplicación.

Este Reglamento Técnico Salvadoreño está sujeto a permanente revisión con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias de la técnica moderna.

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
1. OBJETO	1
2. ÁMBITO DE APLICACIÓN	1
3. DEFINICIONES	1
4. ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA	2
5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	3
6. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD	6
7. DOCUMENTOS DE REFERENCIA	13
8. VIGILANCIA Y VERIFICACIÓN	14
9. ORDENAMIENTO DEROGADO O SUSTITUIDO	14
10. VIGENCIA	14
ANEXOS	15

**1. OBJETO**

Establecer los límites permisibles de los parámetros microbiológicos, físicos, químicos y radiológicos que debe cumplir el agua de consumo humano.

**2. ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Aplica a toda persona natural o jurídica que administra, abastece y opera un sistema de abastecimiento de agua de consumo humano públicos, privados o mixto.

**3. DEFINICIONES**

- 3.1. Administrador, abastecedor u operador del sistema de agua:** persona natural o jurídica pública, privada, municipales, comunitario o mixta que tiene responsabilidad, participación o interviene en cualquiera de las actividades de gestión, administración, operación, mantenimiento, distribución, suministro y control del sistema de abastecimiento de agua de consumo humano.
- 3.2. Agua de consumo humano:** agua que cumple con los valores de los parámetros microbiológicos, físicos, químicos y radiológicos establecidos en el presente reglamento y que puede ser utilizada para todo uso domestico incluida la higiene personal y no represente riesgos para la salud.
- 3.3. Coliforme fecal:** bacilos gram negativos, no esporulados que fermentan la lactosa con producción de ácido y gas a  $44.5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Son indicadores de contaminación fecal.
- 3.4. Coliforme total:** bacilos gram-negativos, no esporulados, facultativos que fermentan la lactosa con formación de gas dentro de 48 horas de incubación a  $35^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ . Es indicador de contaminación microbiana.
- 3.5. Desinfección del agua:** eliminación de microorganismos patógenos a través de métodos físicos y químicos para obtener agua de consumo humano.
- 3.6. Escherichia coli:** bacteria aerobia o anaerobia facultativa, gram negativa, no formadora de esporas. Es un coliforme termotolerante utilizado como indicador de contaminación fecal.
- 3.7. Fuente de abastecimiento:** agua de origen natural desde donde se derivan los caudales para abastecer a la población.
- 3.8. Inspección sanitaria:** conjunto de actividades que se realizan con el objetivo de exigir el cumplimiento de los requisitos sanitarios.
- 3.9. Límite Máximo Permissible (LMP):** concentración máxima de las características físicas, químicas, y microbiológicas que no causa daño a la salud humana.
- 3.10. Número Más Probable (NMP):** estimación estadística de la población probable en un medio líquido, mediante la dilución y determinación de los puntos finales para el crecimiento microbiano.

- 3.11. Parámetro:** características físicas, químicas, microbiológicas y radiológicas, que son sometidas a medición para determinar condiciones de calidad e inocuidad en el agua.
- 3.12. Plaguicida:** cualquier sustancia o mezcla de sustancias químicas destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo los vectores de enfermedades humanas o las especies de plantas y animales indeseables que causan perjuicio o que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de bienes de consumo.
- 3.13. Radioactividad:** cambio espontáneo y gradual, dentro del núcleo de un átomo inestable (radionúclido), que resulta en la emisión de energía en forma de partículas en movimiento o de ondas electromagnéticas, las cuales constituyen la radiación ionizante.
- 3.14. Radionúclido:** forma inestable de un elemento químico que libera radiación ionizante a medida que se descompone y se vuelve más estable. Los radionúclidos, también llamados radioisótopos, se pueden presentar en la naturaleza o producir en el laboratorio.
- 3.15. Radiológico:** término que hace referencia a la radiación ionizante o que se asocia con la radioactividad.
- 3.16. Residuos de plaguicidas:** sustancia o sustancias que se encuentran en los alimentos para consumo humano o de animales como consecuencia del empleo de un plaguicida. Abarca a sí mismo derivados especificados como por ejemplo, impurezas, productos de degradación y transformación, los metabolitos y los productos de sus reacciones que se consideren de importancia toxicológicas
- 3.17. Sistema de abastecimiento de agua:** conjunto de elementos integrados por las obras hidráulicas de captación, conducción, potabilización, almacenamiento y distribución.
- 3.18. Turbidez:** expresión de la propiedad óptica de la muestra, que causa que los rayos de luz se dispersen y absorban en lugar de ser transmitidos en línea recta a través de la muestra, debido a la presencia de sólidos suspendidos en el agua.
- 3.19. Unidades Formadoras de Colonias (UFC):** número de microorganismos que pueden formar colonias cuando son cultivadas por esparcido o vertido en placa.

#### **4. ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA**

- Bq/L: Becquerel por litro
- Bq: Becquerel
- LMP: Límite máximo permisible
- mg/L: Miligramo por litro
- MINSAL: Ministerio de Salud

**ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA (continuación).**

- mL: Mililitro
- N/A: No Aplica
- NMP: Número Más Probable
- OMS: Organización Mundial de la Salud
- OSA: Organismo Salvadoreño de Acreditación
- P/A: Presencia/Ausencia
- Pt-Co: Platino Cobalto
- RTS: Reglamento Técnico Salvadoreño
- THM: Trihalometanos
- UFC: Unidad Formadora de Colonias
- UNT: Unidades Nefelométricas de Turbidez

**5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**5.1. Desinfección del agua utilizando cloro.**

**5.1.1.** Los sistemas de abastecimiento de agua deben cumplir con una concentración de cloro residual en el rango de 0,3 mg/L (acometida más alejada del punto de cloración) a 1,1 mg/L (acometida más cercana del punto de cloración) en todos los puntos de la red de distribución.

**5.1.2.** Cuando la autoridad competente determine que existen brotes o amenazas de enfermedades de origen hídrico, y en casos de emergencias y desastres, el valor de cloro residual libre debe mantenerse entre un límite máximo permisible de 1,5 mg/L y un límite mínimo permisible de 0,6 mg/L en todos los puntos de la red de distribución

**5.1.3.** La autoridad competente deberá notificar a todos los abastecedores cuando declare una situación de emergencia, de igual forma darle seguimiento para declarar la finalización de la misma, cuando las causas de su origen se hayan superado.

**5.2. Requisitos de calidad.**

**5.2.1. Requisitos microbiológicos.**

**Tabla 1. Límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos para agua de consumo humano.**

Nº	Parámetro	LÍMITES MÁXIMOS		
		Técnica de filtración por membranas	Técnica de tubos múltiples	Método cualitativo (presencia/ausencia)
1	Bacterias coliformes totales	< 1 UFC/100 mL	< 1,1 NMP/100 mL	N/A
2	Bacterias coliformes fecales	<1 UFC/100 mL	< 1,1 NMP/100 mL	N/A
3	<i>Escherichia coli</i>	<1 UFC/100 mL	< 1,1 NMP/100 mL	Ausencia

Fuente: Guías para la calidad del agua potable, 4.ª edición, OMS, 2011.

**5.2.2. Requisitos físico-químicos.**

**Tabla 2. Límites máximos permisibles de parámetros físico-químicos para agua de consumo humano.**

Nº	Parámetros	Límite Máximo Permissible (mg/L)
<b>FÍSICO-QUÍMICOS</b>		
1	Cianuro	0,07
2	Cloro residual libre*	(0,3 a 1,1)
3	Color aparente	15 (Pt-Co)
4	Dureza	500
5	Fluoruros	1,5
6	Nitratos**	50
7	Nitritos**	3
8	Olor***	No rechazable
9	pH	6,0 – 8,5
10	Sólidos Totales Disueltos	1000
11	Sulfatos	250,0
12	Turbidez	5 UNT
<b>METALES</b>		
13	Aluminio	0,2
14	Antimonio	0,02
15	Arsénico	0,01
16	Bario	0,7
17	Boro	2,4
18	Cadmio	0,003
19	Cobre	2,0
20	Cromo	0,05
21	Hierro****	0,3
22	Manganeso*****	0,1
24	Mercurio	0,006
25	Níquel	0,07
26	Plomo	0,01
27	Selenio	0,04
28	Zinc	4,0

Fuente: Guías para la calidad del agua potable, 4.ª edición, OMS, 2011.

\* Ver apartado 5.1.2

**Tabla 2. Límites máximos permisibles de parámetros físico-químicos para agua de consumo humano (continuación).**

Nº	Parámetros	Límite Máximo Permissible (mg/L)
<b>PLAGUICIDAS</b>		
<b>ORGANOCLORADOS</b>		
29	Aldrin/Dialdrin	0,00003
30	DDT / DDD / DDE	0,001
31	Endosulfan I /Endosulfan II / Endosulfan Sulfato	0,02
32	Heptaclor	0,0004
33	Hexaclorobenceno	0,001
34	Lindano <sup>7.6</sup>	0,002
<b>CARBAMATOS</b>		
35	Aldicarb	0,01
36	Aldicarb sulfóxido	0,01
37	Aldicarb sulfona	0,01
38	Carbofuran	0,007
39	Carbaril	0,09
40	Metiocarb <sup>7.7</sup>	0,005
41	Naftol <sup>7.7</sup>	0,03
42	Oxamil	0,2
43	Metomil <sup>7.7</sup>	0,08
44	Propoxur <sup>7.7</sup>	0,028
45	Hidroxicarbofuran	0,005
46	Paracuat <sup>7.6</sup>	0,01
47	Dicuat	0,02
<b>GLIFOSATOS</b>		
48	AMPA <sup>7.14</sup>	0,7
49	Glifosato <sup>7.14</sup>	0,7
<b>OTROS</b>		
50	El MINSAL solicitará en situaciones especiales otros parámetros que considere representen riesgos para la salud de la población, ver anexo.	

Fuente: Guías para la calidad del agua potable, 4.ª edición, OMS, 2011.

\*\* Dado que los nitratos y los nitritos pueden estar simultáneamente presentes en el agua de consumo humano, la suma de las razones de cada uno de ellos y su respectivo LMP no debe superar la unidad, es decir

$$\frac{NO_3}{LMA.NO_3} + \frac{NO_2}{LMA.NO_2} \leq 1$$

\*\*\* Esta prueba se realizará organolépticamente

\*\*\*\* Cuando los valores de Hierro y Manganeso superen el límite máximo permitido establecido en este RTS y no sobrepasen la concentración de 2,0 mg/L para Hierro y de 0,5 mg/L para Manganeso, se permitirá el uso de quelantes para evitar los problemas de color, turbidez y sabor que se generan.

**5.2.3. Seguimiento a muestras por parte del administrador.**

Cuando en una muestra se determinen parámetros microbiológicos, físico-químicos, fuera de lo establecido en el presente RTS, el administrador del sistema de abastecimiento, debe dar seguimiento inmediato y tomar medidas correctivas, y realizar el remuestreo para verificar que los parámetros se encuentren dentro de los LMP.

**5.2.4. Otros parámetros de riesgo a la salud.**

El MINSAL realizará otros parámetros que considere representen riesgo para la salud de la población. Estos análisis se ejecutaran en situaciones especiales, tales como: derrames de plaguicidas, emergencias por fenómenos naturales, aspectos médicos y epidemiológicos, entre otros. Se consideran como valores de referencia, los que determine la Guías OMS en su edición vigente.

**6. PROCEDIMIENTO DE EVALUACION DE LA CONFORMIDAD.****6.1. Vigilancia Sanitaria.**

**6.1.1.** Para evaluar la calidad e inocuidad del agua de consumo humano el personal delegado por el MINSAL debe realizar:

- a) Lectura de cloro residual libre se realizará en los diferentes puntos de la red para verificar la desinfección del agua en los sistemas de abastecimiento.
- b) Inspecciones sanitarias en las cuales se verificaran los registros diarios de cloro residual libre, realizados por el administrador.
- c) Toma de muestras para vigilancia de parámetros microbiológicos, físico-químicos, que deben ser establecidos en un plan de muestreo institucional y su cumplimiento es de rigor.

**6.1.2.** Estas actividades se realizarán por el delegado del MINSAL, de acuerdo a lo establecido en el Manual de procedimientos técnicos para la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano y en el Manual de toma, manejo y envío de muestras de laboratorio, en sus ediciones vigentes.

**6.1.3.** El MINSAL, establecerá los puntos de muestreo (de acuerdo al literal c) del número 6.1.1.) en los cuales se realizará la toma de muestra para los análisis mencionados anteriormente.

**6.1.4.** Los resultados de los análisis microbiológicos y físico -químico fuera de los límites máximos establecidos en el presente RTS, deben ser notificados por el delegado del MINSAL al abastecedor, para que implemente las medidas correctivas en los plazos establecidos por acuerdo de ambas partes, los cuales dependerán de la complejidad de los parámetros requeridos a cumplir.

**6.1.5.** Una vez, implementadas las medidas correctivas por el abastecedor, este debe notificar al delegado del MINSAL para realizar remuestreo a fin de verificar que los parámetros señalados se encuentren dentro del LMP, del presente RTS.

**6.2. Control de calidad por los administradores, abastecedores u operadores.**

**6.2.1.** Deben realizar monitoreo diario de cloro residual libre, teniendo registros a disposición de la autoridad sanitaria para su verificación.

**6.2.2.** Deben realizar los análisis Básico, Intermedio y Completo establecidos en la tabla 4.

**6.3. Frecuencia de toma de muestras.**

Los administradores, abastecedores u operadores deben realizar la frecuencia de toma de muestra de los análisis básico, intermedio y completo de acuerdo a lo siguiente:

**6.3.1. Básico.**

Se establece el número de muestras en relación a la población servida de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla 3. Número de muestras para análisis básico.**

No	Población	Muestras al año	Muestra al mes
1	<5,000	12	1
2	5,000 a 100,000	12 por cada 5 000 habitantes	1 por cada 5 000 habitantes
3	100,001 a 500,000	12 por cada 10 000 habitantes y 120 muestras adicionales	1 por cada 10 000 habitantes y 10 muestras adicionales
4	>500,000	12 por cada 100 000 habitantes y 180 muestras adicionales	1 por cada 100 000 habitantes y 15 muestras adicionales

Fuente: Guías para calidad del agua potable, 3.ª edición, OMS. 2006

**6.3.2. Intermedio y Completo.**

**6.3.2.1.** Debe realizarse un análisis intermedio cada año.

**6.3.2.2.** Debe realizarse análisis completo:

- a) Cada tres años.
- b) Cuando se incorpore una nueva fuente a un sistema de abastecimiento.
- c) En caso de presentarse algún evento adverso de origen natural o antropogénico (lo cual debe ser establecido por la autoridad competente).

**6.3.2.3** El Ministerio de Salud podrá exonerar la realización de los análisis físico- químico en la red de distribución de agua de consumo humano (a excepción del cloro residual) que muestren consistentemente niveles menores a los límites máximos permisibles establecidos en este RTS y no existiere un factor conocido o previsible que pudiera afectar la calidad e inocuidad del agua.

**6.3.3** Deben realizar los análisis: Básico, Intermedio y Completo, de cada sistema, de acuerdo a lo señalado en la siguiente tabla:

**Tabla 4. Parámetros a determinar en cada sistema.**

No	Parámetro	Básico	Intermedio	Completo*
<b>MICROBIOLÓGICO</b>				
1	Bacterias coliformes totales	X	X	X
2	Bacterias coliformes fecales	X	X	X
3	<i>Escherichia coli</i>	X	X	X
<b>FÍSICO-QUÍMICO</b>				
4	Color aparente		X	X
5	Dureza		X	X
6	Olor		X	X
7	pH	X	X	X
8	Sólidos totales disueltos		X	X
9	Sulfatos		X	X
10	Turbidez	X	X	X
11	Aluminio		X	X
12	Antimonio			X
13	Arsénico		X	X
14	Bario			X
15	Boro		X	X
16	Cadmio		X	X
17	Cianuro		X	X
18	Cloro residual libre	X	X	X
19	Cobre			X
20	Cromo		X	X
21	Fluoruros			X
22	Hierro		X	X
23	Manganeso		X	X
24	Mercurio			X
25	Níquel			X
26	Nitratos		X	X
27	Nitritos		X	X
28	Plomo		X	X
29	Selenio			X
30	Zinc			X
<b>PLAGUICIDAS</b>				
<b>Organoclorados</b>				
31	Aldrin/Dialdrin			X
32	DDT / DDD / DDE			X
33	Endosulfan I / Endosulfan II / Endosulfan Sulfato			X
34	Heptaclor			X
35	Hexaclorobenceno			X
36	Lindano			X

\*A solicitud de la autoridad competente por aspectos de emergencia o situaciones especiales se podrán solicitar parámetros comprendidos en el análisis completo para ser realizados en el análisis intermedio.

**Tabla 4. Parámetros a determinar en cada sistema (continuación).**

No	Parámetro	Básico	Intermedio	Completo*
37	Carbamatos			X
38	Aldicarb			X
39	Aldicarb sulfóxido			X
40	Aldicarb sulfona			X
41	Carbofuran			X
42	Carbaril			X
43	Metiocarb			X
44	Naftol			X
45	Oxamil			X
46	Metomil			X
47	Propoxur			X
48	Hidroxicarbofuran			X
49	Paracuat			X
50	Dicuat			X
<b>Glifosatos</b>				
51	AMPA			X
52	Glifosato			X

\*A solicitud de la autoridad competente por aspectos de emergencia o situaciones especiales se podrán solicitar parámetros comprendidos en el análisis completo para ser realizados en el análisis intermedio.

**6.3.4** En el caso de que uno de los parámetros establecidos en la tabla 4, resulte fuera de los límites establecidos se debe realizar lo estipulado en el numeral 5.2.3., de este RTS.

**6.4 Resultados de análisis.**

**6.4.1.** Los resultados de los análisis microbiológicos y fisico-químico fuera de los límites máximos establecidos en el presente RTS, deben ser notificados por el delegado del MINSAL al abastecedor, para que implemente las medidas correctivas en los plazos establecidos por acuerdo de ambas partes, los cuales dependeran de la complejidad de los parámetros requeridos a cumplir.

**6.4.2.** Una vez, implementadas las medidas correctivas por el abastecedor, este debe notificar al delegado del MINSAL para realizar remuestreo verificando que los parámetros señalados se encuentren dentro del LMP, del presente RTS.

**6.5. Referencia de metodología de análisis.**

**6.5.1.** Para determinar el cumplimiento de las disposiciones del RTS en cuanto a la calidad e inocuidad del agua de consumo humano, en lo concerniente a la verificación de los requisitos microbiológicos y físico-químico, se exigirá la realización de análisis en el Laboratorio Nacional de Referencia. En aquellos casos en los cuales el laboratorio Nacional de Referencia no tenga la capacidad instalada para realizar una determinación se podrá utilizar un laboratorio acreditado que cumpla con los requisitos establecidos por el organismo de

acreditación pertinente, para demostrar la experiencia y capacidad para realizar dicha determinación.

**6.5.2.** Para efecto de control de la calidad e inocuidad del agua de consumo humano por parte del administrador del sistema de agua, se aceptaran análisis realizados en el Laboratorio Nacional de Referencia o laboratorios acreditados que cuenten con acreditación para la determinación a realizar. En aquellos casos en que no se cuente con un laboratorio acreditado para una determinación solicitada, se podrá utilizar un laboratorio acreditado que cumpla con los requisitos establecidos por el organismo de acreditación pertinente, para demostrar la experiencia y capacidad para realizar dicha determinación.

**6.5.3.** Las referencias de las metodologías de análisis se especifican en las tablas siguientes:

**Tabla 5. Análisis microbiológicos.**

<b>Parámetro</b>	<b>Referencia metodológica*</b>
Coliformes Totales	Standard methods for the examination of water and wastewater. Multiple – Tube Technique. Standard methods for the examination of water and wastewater. Membrane Filter Method. AOAC Official Method of Analysis 991.15 – Total Coliforms and Escherichia coli in Water. Defined Substrate Technology Method.
Coliformes Fecales	Standard methods for the examination of water and wastewater. Multiple – Tube Technique. Standard methods for the examination of water and wastewater. Membrane Filter Method.
<i>Escherichia coli</i>	Standard methods for the examination of water and wastewater. Multiple – Tube Technique. Standard methods for the examination of water and wastewater. Membrane Filter Method. Standard methods for the examination of water and wastewater. Presence – Absence Method. Standard methods for the examination of water and wastewater. Chromogenic Substrate Test. AOAC Official Method of Analysis 991.15 – Total Coliforms and Escherichia coli in Water. Defined Substrate Technology Method.

\*Los métodos de análisis realizados en laboratorios nacionales deben estar acreditados por Organismo de Acreditación vigente, en el caso de métodos de análisis realizados por laboratorios internacionales estos deben ser reconocidos por el Organismo de Acreditación vigente. Se podrán utilizar otros métodos oficiales o internacionalmente aceptados, siempre y cuando estos sean capaces de detectar y cuantificar los parámetros de interés según lo especificado en la Tabla 1.

**Tabla 6. Análisis físico-químico.**

<b>Parámetro</b>	<b>Referencia metodológica *</b>
Cianuro	APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Titrimetric Method. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Colorimetric Method. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Cyanide-Selective electrode Method.
Cloro residual libre	APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Iodometric Method I and Iodometric Method II. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. DPD Colorimetric Method.
Dureza Total	APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Hardness by Calculation. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. EDTA titrimetric Method.
Fluoruro	APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Ion-Selective Electrode Method. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Colorimetric Method.

\*Los métodos de análisis realizados en laboratorios nacionales deben estar acreditados por el organismo de acreditación vigente, en el caso de métodos de análisis realizados por laboratorios internacionales estos deben ser reconocidos por el organismo de acreditación vigente. Se podrán utilizar otros métodos oficiales o internacionalmente aceptados, siempre y cuando estos sean capaces de detectar y cuantificar los parámetros de interés según lo especificado en las Tablas 3 , 4 y el anexo.

**Tabla 6. Análisis físico-químico (continuación).**

<b>Parámetro</b>	<b>Referencia metodológica *</b>
Nitratos	APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Ultraviolet Spectrophotometric Screening Method. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Nitrate electrode Method. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Ion Chromatographic Method.
Nitritos	APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Colorimetric Method. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Ion Chromatographic Method.
pH	APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Electrometric Method.
Sólidos totales disueltos	APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Total Dissolved Solids dried at 180 °C Method.
Turbidez	APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Nephelometric Method.
<b>Parámetro</b>	<b>Referencia metodológica de metales*</b>
Aluminio	APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Atomic Absorption Spectrometric Method. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Inductively Coupled Plasma Method. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Eriochrome Cyanide R Method.
Antimonio	APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Atomic Absorption Spectrometric Method. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Inductively Coupled Plasma Method.
Arsénico	APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Atomic Absorption Spectrometric Method. Silver Diethyldithiocarbamate Method. U.S. EPA Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometry.
Bario	APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Atomic Absorption Spectrometric Method. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Inductively Coupled Plasma Method.
Boro	APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Curcumin Method. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Carmin Method.
Cadmio	APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Atomic Absorption Spectrometric Method. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Inductively Coupled Plasma Method. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Dithizone Method.
Cobre	APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Atomic Absorption Spectrometric Method. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Inductively Coupled Plasma Method.
Cromo	APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Atomic Absorption Method for total Chromium. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Inductively Coupled Plasma Method. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Colorimetric Method.
Hierro	APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Atomic Absorption Spectrometric Method. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Inductively Coupled Plasma Method. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Phenanthroline Method.

**Tabla 6. Análisis físico-químico (continuación).**

<b>Parámetro</b>	<b>Referencia metodológica *</b>
Manganeso	APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Atomic Absorption Spectrometric Method. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Inductively Coupled Plasma Method. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Persulfate Method.
Mercurio	APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Atomic Absorption Spectrometric Method. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Dithizone Method.
Níquel	APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Atomic Absorption Spectrometric Method. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Inductively Coupled Plasma Method.
Plomo	APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Atomic Absorption Spectrometric Method. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Inductively Coupled Plasma Method. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Dithizone Method.
Selenio	APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Continuous Hydride Generation Method. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Colorimetric Method. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Fluorometric Method.
Zinc	APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Atomic Absorption Spectrometric Method. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Inductively Coupled Plasma Method. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Dithizone Method I and Dithizone Method II.
<b>Parámetro</b>	<b>Referencia metodológica plaguicidas*</b>
Plaguicidas Organoclorados	APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Liquid-Liquid Extraction Gas Chromatographic Method I. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Liquid-Liquid Extraction Gas Chromatographic Method II. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Liquid-Liquid Extraction Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method. U.S EPA Method Organochlorine Pesticides By Gas Chromatography.
Carbamatos	APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. High-Performance Liquid Chromatographic Method. U.S EPA Method Measurement Of N-Methylcarbamoyloximes And N-Methylcarbamates In Water By Direct Aqueous Injection Hplc With Post Column Derivatization
<b>Parámetro</b>	<b>Referencia metodológica otros parámetros de riesgo para la salud*</b>
Desinfectantes y subproductos de desinfección.	APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Liquid-Liquid Extraction Gas Chromatographic Method I. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Liquid-Liquid Extraction Gas Chromatographic Method II.
Sustancias orgánicas de riesgo a la salud	APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Liquid-Liquid Extraction Gas Chromatographic Method I. APHA. Standard Methods for the Examination of water and wastewater. Liquid-Liquid Extraction Gas Chromatographic Method II.

\*Los métodos de análisis realizados en laboratorios nacionales deben estar acreditados por el organismo de acreditación vigente, en el caso de métodos de análisis realizados por laboratorios internacionales estos deben ser reconocidos por el organismo de acreditación vigente. Se podrán utilizar otros métodos oficiales o internacionalmente aceptados, siempre y cuando estos sean capaces de detectar y cuantificar los parámetros de interés según lo especificado en las Tablas 3, 4 y el anexo.

**Tabla 7. Análisis de parámetros radiactivos para el agua de consumo humano (radionúclidos).**

<b>Parámetro</b>	<b>Referencia metodológica*</b>
Radioactividad alfa total	OIEA ARCAL LXXIX RLA/5/048 Manual de Procedimientos Técnico Armonizados para la Determinación de la Contaminación Radiactiva en Alimentos. Método con contador proporcional de gas de bajo fondo. OIEA ARCAL LXXIX RLA/5/048 Manual de Procedimientos Técnicos Armonizados para la Determinación de la Contaminación Radiactiva en Alimentos. Método con centelleo líquido.
Radioactividad beta total	OIEA ARCAL LXXIX RLA/5/048 Manual de Procedimientos Técnico Armonizados para la Determinación de la Contaminación Radiactiva en Alimentos. Método con contador proporcional de gas de bajo fondo. OIEA ARCAL LXXIX RLA/5/048 Manual de Procedimientos Técnicos Armonizados para la Determinación de la Contaminación Radiactiva en Alimentos. Método con centelleo líquido.
Radio 226	ASTM International. D3454-05. Standard test method for radium-226 in water. Gamma spectrometry. ASTM International. D2460-05. Standard test method for alpha-particle emitting isotopes of radium in water. Alpha spectrometry. OIEA ARCAL LXXIX RLA/5/048 Manual de Procedimientos Técnicos Armonizados para la Determinación de la Contaminación Radiactiva en Alimentos. Método con centelleo líquido.
Uranio	ASTM International. D6239-03. Standard Test Method for Uranium in Drinking Water by High-Resolution Alpha-Liquid- Scintillation Spectrometry.

\*Los métodos de análisis realizados en laboratorios nacionales deben estar acreditados por el organismo de acreditación vigente, en el caso de métodos de análisis realizados por laboratorios internacionales estos deben ser reconocidos por el organismo de acreditación vigente. Se podrán utilizar otros métodos oficiales o internacionalmente aceptados, siempre y cuando estos sean capaces de detectar y cuantificar los parámetros de interés según lo especificado en los límites de parámetros radiactivos para el agua de consumo humano (radionúclidos), según lo especificado en el anexo.

**7. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.**

**7.1.** APHA-AWWA-WPCF. Standard Methods for the examination of water and waste water 22<sup>th</sup>, Publication Official Health Association.

**7.2.** Código de Salud, Decreto No. 955, Diario Oficial No.: 86, Tomo No. 299, Año 1988 y últimas reformas del año 2013. El Salvador.

**7.3.** Contaminantes en agua para beber. Regulación Nacional Primaria Agua para beber. US-EPA. Octubre, 2014.

**7.4.** Guidelines for Drinking-water Quality, - 4th ed., World Health Organization. 2011.

**7.5.** Guías para la calidad del agua potable. Tercera Edición. Organización Mundial de la Salud. 2006.

**7.6.** Guidelines for Canadian Drinking Water Quality - Summary Table. Disponible en: [http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/sum\\_guide-res\\_recom/index-eng.php](http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/sum_guide-res_recom/index-eng.php), October, 2014.

**7.7.** Manual de Plaguicidas de Centroamérica, Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas, Universidad Nacional de Costa Rica. Disponible en: <http://www.plaguicidasdecentroamerica.una.ac.cr/>, 2016.

**7.8.** Manual de procedimientos técnicos para la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano, Ministerio de Salud de El salvador, febrero de 2008.

**7.9.** Manual de toma, manejo y envío de muestras de laboratorio, Ministerio de Salud de El Salvador, octubre de 2013.

**7.10.** Propuesta de Normas de Calidad de Agua para distintos usos. Proyectos: OPS/OMS.

**7.11.** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20th Edition.

**7.12.** U.S. Environmental Protection Agency Office of drinking Water. Fed. Register. Vol. 54 N.97 PP 22062-65.1989.

**7.13.** U.S. Environmental Prtotecion Agency (EPA), Ground Water and Drinking Water, Table of Regulated Drinking Water Contaminants. Disponible en: <https://www.epa.gov/your-drinking-water/table-regulated-drinking-water-contaminants>

**7.14.** U.S. Food and Drug Administration (FDA). Disponible en: <https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?fr=165.110>, revised as of April, 2015.

## **8. VIGILANCIA Y VERIFICACIÓN.**

**8.1.** La vigilancia y verificación del cumplimiento de este Reglamento Técnico Salvadoreño le corresponde al Ministerio de Salud de conformidad con las atribuciones establecidas en su legislación.

**8.2.** Para las sanciones relativas al incumplimiento de este reglamento técnico, se sujetará a la legislación vigente.

## **9. ORDENAMIENTO DEROGADO O SUSTITUIDO.**

Deróguese el Acuerdo N° 407, Publicado en el Diario Oficial N° 108, Tomo N° 383, fecha 12 de junio de 2009, que contiene la NSO 13.07.01:08 Agua, agua potable, segunda actualización.

## **10. VIGENCIA.**

Este Reglamento Técnico entrará en vigencia seis (6) meses después de su publicación en el Diario Oficial.

**ANEXO  
(Normativo)**

**OTROS PARÁMETROS DE RIESGO PARA LA SALUD**

Los parámetros establecidos en el anexo se solicitarán en situaciones especiales o de emergencias tales como: derrames de plaguicidas, desastres naturales, criterios epidemiológicos, entre otros.

**I. OTROS PLAGUICIDAS.**

Nº	Parámetro	Límite Máximo Permisible mg/L
<b>ORGANOFOSFORADOS</b>		
1	Azinfos Metílico <sup>7.6</sup>	0,02
2	Clorpirifos <sup>7.6</sup>	0,09
3	Diazinón <sup>7.6</sup>	0,02
4	Dicromofos <sup>7.7</sup>	0,0001
5	Dimetoato / Ometoato	0,006
6	Disulfotón <sup>7.7</sup>	0,0005
7	Edifenfós <sup>7.7</sup>	0,0001
8	Etoprofós <sup>7.7</sup>	0,0001
9	Fenitrotión	0,008
10	Fosfamidón <sup>7.7</sup>	0,0001
11	Malatión	0,9
12	Metamidofós <sup>7.7</sup>	0,005
13	Mevinfós <sup>7.7</sup>	0,005
14	Monocrotofós <sup>7.7</sup>	0,001
15	Paratión /Metilparatión / Etilparatión	0,009
16	Pirazofós <sup>7.7</sup>	0,0001
17	Profenofós <sup>7.7</sup>	0,0003
18	Terbufós <sup>7.6</sup>	0,001
<b>PLAGUICIDAS PCB'S</b>		
19	PCB's <sup>7.14</sup>	0,0005
<b>OTROS</b>		
20	1,3-Dicloropropano	0,02
21	2,4 -D <sup>7.14</sup>	0,07
22	2,4, DB	0,09
23	2,4,5-T (2,4,5-acidotriclorofenoxiacético (Silvex)) 2,4,5-TP (Silvex) (93-72-1) <sup>7.14</sup>	0,05
24	Alaclor	0,02
25	Atrazina <sup>7.14</sup>	0,003

Fuente: Guías para la calidad del agua potable 3.ª edición, OMS, 2006.

**I. OTROS PLAGUICIDAS (continuación).**

Nº	Parámetro	Límite Máximo Permisible mg/L
26	Cipermetrina <sup>7.7</sup>	0,0001
27	Diclorprop (2,4-DP)	0,1
28	Isoproturón	0,009
29	MCPA [ácido 4-(2-metil-4-clorofeno)xi)acético]	0,002
30	Mecoprop	0,01
31	Metolaclor <sup>7.6</sup>	0,05
32	Molinato	0,006
33	Pendimetalina	0,02
34	Pentaclorofenol (PCf)	0,009
35	Permetrina	0,3
36	Picloram <sup>7.14</sup>	0,5
37	Simazina <sup>7.14</sup>	0,004
38	Trifluralín <sup>7.6</sup>	0,045
39	1,2-Dibromo-3-cloropropano	0,001
40	1,2-Dibromometano	0,0004
41	1,2-Dicloropropano (1,2-DCP)	0,04
42	1,3-Dicloropropeno	0,02
43	Clordano <sup>7.14</sup>	0,002
44	Clorotoduron	0,03
45	Clorpirifos <sup>7.6</sup>	0,09
46	1,3 Dicloropropeno	0,02
47	Diuron <sup>7.6</sup>	0.15
46	Endrin <sup>7.14</sup>	0,002
49	Fenoprop	0,009
50	Metoxicloro <sup>7.14</sup>	0,04
51	Terbutilazina (TBA)	0,007

Fuente: Guías para la calidad del agua potable 3.<sup>a</sup> edición, OMS, 2006.

**II. SUSTANCIAS ORGÁNICAS DE RIESGO A LA SALUD.**

No	Parámetro	Límite Máximo Permisible mg/L
1	Ácido Edético (EDTA)	0,6
2	Acido Nitrilo acético	0,2
3	Acrilamida	0,0005
4	Benceno	0,01
5	Benzopireno	0,0007
6	Cloruro de Vinilo	0,0003
7	Diclorometano	0,02
8	1,2-diclorobenceno	1,0
9	1,4-diclorobenceno	0,3
10	1,2-dicloroetano	0,03

Fuente: Guías para la calidad del agua potable 4.<sup>a</sup> edición, OMS, 2011.

**II. SUSTANCIAS ORGÁNICAS DE RIESGO A LA SALUD (continuación).**

No	Parámetro	Límite Máximo Permisible mg/L
11	1,4 Dioxano	0,05
12	Epiclorhidrina	0,0004
13	Etilbenceno	0,3
14	Estireno	0,02
15	Ftalato de di (2-etilhexil)	0,008
16	Hexaclorobutadieno	0,0006
17	Tetracloruro de Carbono	0,004
18	Tetracloroeteno	0,04
19	Tolueno	0,7
20	Tricloroeteno	0,02
21	Xileno	0,5

Fuente: Guías para la calidad del agua potable 4.ª edición, OMS, 2011.

**III. DESINFECTANTES Y SUBPRODUCTOS DE DESINFECCIÓN.**

No	Parámetro	Límite Máximo Permisible mg/L
1	2,4,6-triclorofenol	0,2
2	Bromato	0,01
3	Clorato	0,7
4	Clorito	0,7
5	Cloruro de cianógeno	0,07
6	Dibromoacetnitrilo	0,07
7	Dicloroacetato	0,05
8	Dicloroacetnitrilo	0,02
9	Monocloroacetato	0,02
10	Tricloroacetato	0,2
11	THM (bromodichlorometano)	0,06
12	THM (bromoformo)	0,1
13	THM (cloroformo)	0,3
14	THM (dibromodichlorometano)	0,1

Fuente: Guidelines for Drinking-water Quality, - 4th ed., World Health Organization. 2011.

**IV LÍMITES DE PARÁMETROS RADIATIVOS PARA EL AGUA DE CONSUMO HUMANO (RADIONÚCLIDOS).**

No	Parámetro	Límite Máximo Permisible
1	Alpha Global	0,5 Bq/L equivalente a dosis anual
2	Radioactividad Beta total	1 Bq/L equivalente a dosis anual
3	Radio 226	1 Bq/L equivalente a dosis anual
4	Uranio	30 ug/L

Fuente: Guías para la calidad del agua, 3.ª edición, OMS.2006.

**-FIN DEL REGLAMENTO TÉCNICO-**