



ESTADO PLURINACIONAL  
DE BOLIVIA



**MMAyA**  
Ministerio de Medio Ambiente y Agua

# Reglamento Nacional para el Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano

*Segunda Revisión  
Diciembre 2010*

**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA  
VICEMINISTERIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO**

Calle Capitán Castrillo Nº 434  
entre Av. 20 de Octubre y  
calle Héroes del Acre  
Teléfono: (591-2) 2115571  
Fax: (591-2) 2116124

**DERECHOS RESERVADOS**

Documento del Ministerio de Medio Ambiente y Agua  
Se autoriza la reproducción parcial o total, haciendo referencia a la fuente.

**SEGUNDA REVISION**

Comité Técnico Normalizador Nº 3.1 "Agua Potable" – IBNORCA

**RE- EDICIÓN E IMPRESIÓN:**

Arteria Producciones  
Telf: 2490396 – Cel. 79109869 – 72518411  
c. Boquerón 1512 – San Pedro  
[www.arteriaproducciones.com](http://www.arteriaproducciones.com)

La Paz, Bolivia  
Diciembre, 2010

---

**Reglamento Nacional**

---

**NB 512**

**Reglamento Nacional  
para el Control de la  
Calidad del Agua para  
Consumo Humano**

Segunda revisión

Diciembre 2010

## Prefacio

La revisión y actualización del Reglamento de la NB 512, denominado; “Reglamento Nacional para el Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano”, en su segunda revisión, fue elaborado a cargo de la Unidad de Normas y Desarrollo Comunitario del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, encomendado al Comité Técnico Normalizador N° 3.1 “Agua Potable” de IBNORCA, integrado por las siguientes instituciones y personas:

<b>REPRESENTANTE</b>	<b>INSTITUCIÓN</b>
Roger Yugar Yugar	MMA y A / VAPSB (Coordinador)
Ronny Vega	ANESAPA
Edwin Astorga Sanjines	IIS y A – UMSA
Gualberto Gutiérrez Valdivia	FNI – UTO
Danna Lara	OPS/OMS
Edgar Paniagua	AAPS
Jorge Chávez	AAPS
Jose Luís Castagne	ABIS
Jorge Guerrero	INLASA
Magnolia Fuentes Antezana	EMAGUA
Pedro Medina	MINISTERIO DE SALUD Y DEPORTES
Mario Villagra	MINISTERIO DE SALUD Y DEPORTES
Orlando Quispe	EPSAS
Yoshinori Fukushima	JICA – ASVI
Luís Lara	HANNA BOLIVIA
Verónica Salazar I.	IBNORCA



República de  
Bolivia



Ministerio del Agua

RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº

Nº 104

La Paz 11 DIC 2007

CONSIDERANDO:

Que, el literal e) del Artículo 3º de la Ley Nº 3351, de 2 de febrero de 2006, Ley de Organización del Poder Ejecutivo, establece como atribución general de los Ministros: "Dictar normas relativas al ámbito de su competencia y resolver en última instancia, todo asunto administrativo que corresponda al Ministerio".

Que, el literal c) del Artículo 4º de la Ley Nº 3351 Ley de Organización del Poder Ejecutivo, de 21 de febrero de 2006, establece que es atribución específica del Ministro del Agua, plantear y ejecutar, evaluar y fiscalizar las políticas y planes de servicio de agua potable y saneamiento básico, riego y manejo de cuencas, aguas internacionales y transfronterizas.

Que el Artículo 61 del Decreto Supremo Nº 28631 Reglamento a la Ley de Organización del Poder Ejecutivo, de fecha 8 de marzo de 2006, establece que en la estructura del Ministerio del Agua, es la siguiente: Viceministerio de Servicios Básicos, Viceministerio de Riego y Viceministerio de Cuencas y Recursos Hídricos.

Los literales d) y e) del Artículo 63 del Decreto Supremo Nº 28631 Reglamento a la Ley de Organización del Poder Ejecutivo, de fecha 8 de marzo de 2006, dispone que son funciones del Viceministro de Servicios Básicos, entre otras, las siguientes: d) Promover normas técnicas, disposiciones reglamentarias e instructivos para el buen aprovechamiento y regulación de los servicios básicos y proponer por conducto regular proyectos de leyes y otras disposiciones para el sector; e) Difundir y vigilar la aplicación de políticas, planes, proyectos y normas técnicas para el establecimiento y operación de los servicios básicos, ejerciendo tuición sobre la Superintendencia de Saneamiento Básico.

Que, el objetivo fundamental de la Norma y sus Reglamentos Técnicos es estandarizar el diseño y optimizar costos de inversión para permitir el acceso a los servicios de recolección y evacuación de aguas residuales y pluviales a un mayor número de personas, priorizando sectores sociales de menores ingresos económicos.

Que, la Norma y sus Reglamentos Técnicos recogen en la presente versión experiencias de la práctica moderna de la ingeniería sanitaria y de la utilización de tecnologías alternativas en el país, transmitida y consensuada mediante un proceso de amplia participación y consulta con profesionales del país.

Que, es necesaria la edición, reimpresión y difusión de la Norma Boliviana NB 689 "Norma Técnica de Instalaciones de Agua - Diseño para Sistemas de Agua Potable Reglamento Técnico de Diseño de Proyectos de Agua Potable", Reglamentos Técnicos de Diseño para Sistemas de Agua Potable en los volúmenes 1 y 2, Norma Boliviana NB 512 "Norma Técnica de Agua Potable - Requisitos", Norma Boliviana NB 495 "Norma Técnica de Agua Potable Definiciones y Terminología", Norma Boliviana NB 496 "Norma Técnica de Agua - Potable Toma de Muestras" y Reglamento para el Control de la Calidad de Agua para el Consumo Humano de la Norma Boliviana NB 512, para permitir su aplicación por parte de los profesionales del sector con carácter obligatorio en el ámbito urbano y rural del país.





Que, de acuerdo a los Informes VSB/UNI 016/2007 y VSB/UNI – 21/07, la Unidad de Normas e Institucionalidad, del Viceministerio de Servicios Básicos del Ministerio del Agua, recomienda la edición e impresión de la Norma Boliviana NB 689 "Norma Técnica de Instalaciones de Agua - Diseño para Sistemas de Agua Potable Reglamento Técnico de Diseño de Proyectos de Agua Potable", Reglamentos Técnicos de Diseño para Sistemas de Agua Potable en los volúmenes 1 y 2, Norma Boliviana NB 512 "Norma Técnica de Agua Potable – Requisitos", Norma Boliviana NB 495 "Norma Técnica de Agua Potable Definiciones y Terminología", Norma Boliviana NB 496 "Norma Técnica de Agua - Potable Toma de Muestras" y Reglamento para el Control de la Calidad de Agua para el Consumo Humano de la Norma Boliviana NB 512, solicitando dar curso a la aprobación de la norma precitada así como a sus reglamentos.

**POR TANTO:**

El Ministro del Agua, en aplicación de sus atribuciones conferidas por ley.

**RESUELVE:**

**Artículo 1º.-** Aprobar la Norma Boliviana NB 689 "Norma Técnica de Instalaciones de Agua - Diseño para Sistemas de Agua Potable Reglamento Técnico de Diseño de Proyectos de Agua Potable", Reglamentos Técnicos de Diseño para Sistemas de Agua Potable en los volúmenes 1 y 2, que forma parte integrante de la presente Resolución como Anexo "A".

**Artículo 2º.-** Aprobar los Reglamentos Técnicos de Diseño para Sistemas de Agua Potable, en los volúmenes 1 y 2, que forma parte integrante de la presente Resolución como Anexo "B".

**Artículo 3º.-** Aprobar la Norma Boliviana NB 512 "Norma Técnica de Agua Potable – Requisitos", que forma parte de la presente Resolución como Anexo "C".

**Artículo 4º.-** Aprobar la Norma Boliviana NB 495 "Norma Técnica de Agua Potable Definiciones y Terminología", que forma parte de la presente Resolución como Anexo "D".

**Artículo 5º.-** Aprobar la Norma Boliviana NB 496 "Norma Técnica de Agua - Potable Toma de Muestras", que forman parte de la presente Resolución como Anexo "E".

**Artículo 5º.-** Aprobar el Reglamento para el Control de la Calidad de Agua para el Consumo Humano de la Norma Boliviana NB 512, que forman parte integrante de la presente Resolución como Anexo "F".

**Artículo 6º.-** La Norma Boliviana NB 689 "Norma Técnica de Instalaciones de Agua - Diseño para Sistemas de Agua Potable Reglamento Técnico de diseño de Proyectos de Agua Potable", Reglamentos Técnicos de Diseño para Sistemas de Agua Potable en los volúmenes 1 y 2, Norma Boliviana NB 512 "Norma Técnica de Agua Potable – Requisitos", Norma Boliviana NB 495 "Norma Técnica de Agua Potable Definiciones y Terminología", Norma Boliviana NB 496 "Norma Técnica de Agua - Potable Toma de Muestras" y Reglamento para el Control de la Calidad de Agua para el Consumo Humano de la Norma Boliviana NB 512, aprobadas mediante la presente Resolución Ministerial, deberán ser obligatoriamente aplicadas en todo el territorio nacional, por instituciones y profesionales del sector, en el diseño de sistemas de agua potable.

**Artículo 7º.-** Se autoriza al Viceministerio de Servicios Básicos para que en coordinación con la Dirección General de Asuntos Administrativos del Ministerio del Agua proceda a la edición, reimpresión, difusión y distribución en forma gratuita de la Norma Boliviana NB 689 "Norma Técnica de Instalaciones de Agua - Diseño para Sistemas de Agua Potable Reglamento Técnico





de diseño de Proyectos de Agua Potable”, Reglamentos Técnicos de Diseño para Sistemas de Agua Potable en los volúmenes 1 y 2, Norma Boliviana NB 512 “Norma Técnica de Agua Potable – Requisitos”, Norma Boliviana NB 495 “Norma Técnica de Agua Potable Definiciones y Terminología”, Norma Boliviana NB 496 “Norma Técnica de Agua - Potable Toma de Muestras” y Reglamento para el Control de la Calidad de Agua para el Consumo Humano de la Norma Boliviana NB 512, a Municipios, Entidades e Instituciones públicas y privadas, bibliotecas universitarias, sociedades de profesionales, programas y proyectos del sector y otros priorizados por el Viceministerio de Servicios Básicos.

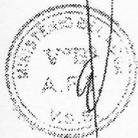
**Artículo 8º.-** El Viceministerio de Servicios Básicos y la Dirección General de Asuntos Administrativos del Ministerio del Agua, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución Ministerial.

**Artículo 9º.-** Se abroga la Resolución Ministerial Nº 230/2004, de 07 de septiembre de 2004, emitida por el Ministerio de Servicios y Obras Públicas. Quedan abrogadas y derogadas todas las resoluciones contrarias a la presente Resolución Ministerial.

Regístrese, comuníquese, cúmplase y archívese.

Alcides Franco Tortosa  
VICEMINISTRO DE SERVICIOS BÁSICOS  
MINISTERIO DEL AGUA

Walter Valda Rivera  
MINISTRO DEL AGUA



## **PRESENTACION**

El Ministerio de Medio Ambiente y Agua, a través del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, en el marco de sus competencias normativas, pone a disposición de profesionales y técnicos del sector agua y saneamiento, el presente Reglamento NB 512, denominado, "Reglamento Nacional para el Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano".

Este Reglamento tiene por objeto asegurar que la calidad del agua para consumo humano que es distribuido por las EPSA, sea de calidad aceptable y no dañe la salud de la población, estableciendo parámetros aceptables de calidad del agua, los mismos deben ser conocidos y aplicados por las EPSA en todo el Estado Boliviano.

La elaboración del presente documento fue posible gracias a la participación de profesionales e instituciones del sector, que de manera desinteresada aportaron con su conocimiento para que se cuente con este importante instrumento normativo.

## REGLAMENTO NACIONAL PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO - NB 512

INDICE	Página
CAPITULO I	DISPOSICIONES GENERALES..... 11
CAPITULO II	MARCO INSTITUCIONAL..... 16
CAPITULO III	DEL CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO..... 18
CAPITULO IV	DE LAS EXCEPCIONES..... 31
ANEXOS 1	PLANILLAS DE REGISTRO DE INFORMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA
PLANILLA N°1	HOJA DE IDENTIFICACIÓN..... 35
PLANILLA N°2	REGISTRO DE CALIDAD DEL AGUA EN LA PLANTA Y EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO..... 36
PLANILLA N°3	CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN..... 37
PLANILLA N°4	CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO..... 38
PLANILLA N°5	CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN..... 39
ANEXO 2	EJEMPLOS DE APLICACIÓN
EJEMPLOS DE APLICACIÓN DEL REGLAMENTO NACIONAL PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO.....	43
BIBLIOGRAFÍA .....	62

## CAPÍTULO I

### DISPOSICIONES GENERALES

**1.- OBJETO.** Reglamentar la Norma Boliviana NB 512 Agua Potable – Requisitos, en cuanto se refiere a la calidad física, química, microbiológica, organoléptica y radiactiva del agua destinada al consumo humano, estableciendo las condiciones que deben cumplir las Entidades Prestadoras de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (EPSA) a nivel nacional.

**2.- CAMPO DE APLICACIÓN.** Están sometidas al presente Reglamento Nacional las EPSA cualquiera sea su forma de constitución (municipal, sociedad anónima mixta, privada, cooperativa, asociación civil, pueblos indígenas y originarios y comités de agua) encargadas de prestar servicios de agua potable y alcantarillado sanitario. Asimismo, las instituciones públicas y privadas que realizan actividades de control y vigilancia de la calidad del agua a nivel nacional.

**3.- DEFINICIONES.** Para la aplicación del presente Reglamento, se establecen las siguientes definiciones:

#### **3.1 Agua potable**

Aquella que por sus características organolépticas, físico-químicas, microbiológicas y radiactivas, se considera apta para el consumo humano y que cumple con lo establecido en la NB 512 y el presente Reglamento.

#### **3.2 Conexión domiciliar de agua potable**

Conjunto de tuberías y accesorios que permiten la conducción del agua desde la red de distribución hasta el límite de propiedad del inmueble.

#### **3.3 Fuentes de abastecimiento de agua**

Depósitos o cursos naturales de agua, superficiales o subterráneos.

#### **3.4 Índice de Langelier**

Es la diferencia entre el pH real (medido) de un agua y el pH hipotético si el agua estuviera en equilibrio con carbonato de calcio sólido.

#### **3.5 Insumos químicos**

Productos químicos utilizados en el tratamiento y desinfección del agua.

#### **3.6 Laboratorio acreditado**

Centro o lugar donde se realizan los análisis fisicoquímicos y microbiológicos con procedimientos normalizados aceptados y que cuente con acreditación del órgano oficial competente.

#### **3.7 Medida temporal**

Dictamen otorgado por autoridad competente y en coordinación con los sectores involucrados, por un período de tiempo (máximo 6 meses), sin que ello signifique peligro

para la salud de los consumidores, previa constatación que el deterioro de la calidad del agua, es producto de una situación de fuerza mayor.

### **3.8 Parámetro**

Nombre del elemento o variable a medirse mediante un procedimiento analítico de laboratorio.

### **3.9 Planta de tratamiento de agua**

Conjunto de obras civiles, instalaciones y equipos convenientemente dispuestos para llevar a cabo procesos y operaciones unitarias que permitan obtener agua de calidad apta para consumo y uso humano. Se denomina también planta potabilizadora de agua.

### **3.10 Punto de muestreo**

Lugar físico de donde se extrae una muestra representativa de agua.

### **3.11 Red de distribución**

Conjunto de tuberías, accesorios y dispositivos que permiten la entrega del agua a los consumidores.

### **3.12 Riesgo en salud**

Probabilidad de ocasionar daño a la salud de los consumidores, debido a una operación defectuosa o contaminación en el sistema de abastecimiento de agua.

### **3.13 Sistema de agua potable**

Es un conjunto de estructuras, equipos, accesorios e instalaciones que tienen por objeto transformar la calidad del agua y transportarla desde la fuente de abastecimiento hasta los puntos de consumo, en condiciones adecuadas de calidad, cantidad y presión.

### **3.14 Tanque de almacenamiento**

Depósito situado generalmente entre la captación y la red de distribución, destinado a almacenar agua y/o mantener presiones adecuadas en la red de distribución.

### **3.15 Usuario (consumidor)**

Toda persona natural o jurídica, pública o privada que utiliza los servicios de agua para realizar sus actividades.

### **3.16 Valor máximo aceptable**

Valor máximo de concentración permitido para los parámetros definidos en la NB 512 y el presente Reglamento.

### **3.17 Vigilancia de la calidad del agua**

Proceso continuo y sistemático de información, análisis, interpretación y difusión de la información relacionada con la identificación, notificación, medición, determinación de causas de enfermedades y prevención de muertes vinculadas con la calidad del agua de

consumo humano, con el propósito de formular estrategias de promoción y prevención adecuadas.

### **3.18 Zona de abastecimiento de agua**

Comprende una de las partes de la red de distribución, con características y condiciones homogéneas de operación, funcionamiento, calidad, cantidad, continuidad y presión.

#### **SIGLAS Y ABREVIATURAS**

##### **APHA**

American Public Health Association, Standard Methods for the Examination of Water Wastewater.

##### **AAPS**

Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico. (Entidad Reguladora)

##### **ASTM**

American Society for Testing and Materials

##### **AWWA**

American Water Work Association.

##### **DTA**

Dirección Técnica de Acreditación

##### **EPSA**

Entidad Prestadora de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario.

##### **IBMETRO**

Instituto Boliviano de Metrología

##### **IBNORCA**

Instituto Boliviano de Normalización y Calidad.

##### **MMAyA**

Ministerio de Medio Ambiente y Agua

##### **MSD**

Ministerio de Salud y Deportes

##### **MOPSV**

Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda

##### **VAPSB**

Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico.

##### **WPCF**

Water Pollution Control Federation. Su sigla actual también es WEF - Water Environmental Federation.

## **OTRAS SIGLAS TÉCNICAS UTILIZADAS**

### **Bq**

Bequerelio, unidad de medición de la radiactividad

### **ECD**

Electrón Capture Detector

### **ICP**

Inductively Coupled Plasma = Plasma Inductivamente Acoplado

### **IR**

Infrarrojo (Espectrofotómetro)

### **NPD**

Nitrogen Phosphorus Detector

### **STD**

Sólidos Totales Disueltos

### **UCV**

Unidades de Color Verdadero

### **UFC**

Unidades Formadoras de Colonias

### **UNT**

Unidad Nefelométrica de Turbiedad

### **UV**

Ultravioleta (Espectrofotómetro)

**4.- USO OBLIGATORIO DEL REGLAMENTO.** Las EPSA a nivel nacional y las instituciones públicas y privadas que realizan actividades de control y vigilancia de la calidad del agua, deberán hacer uso obligatorio de la Norma Boliviana NB 512 y el presente Reglamento.

Asimismo, la Entidad Reguladora, y/o la institución delegada por la misma, efectuará la notificación correspondiente a las EPSA solicitando la adecuación y/o el cumplimiento del presente reglamento, considerando las características de desarrollo, capacidad operativa y financiera, la evaluación de los parámetros actualmente analizados, número de muestras al mes y frecuencias de muestreo.

Sobre la base de las consideraciones indicadas anteriormente, la Entidad Reguladora, definirá con cada EPSA el plazo para la aplicación del presente Reglamento en forma gradual, en función a las características de desarrollo de cada EPSA.

**5.- CALIDAD DE LOS SERVICIOS.** De acuerdo a lo que señala el Artículo 21 de la Ley N° 2066, las EPSA, están obligadas a garantizar la calidad de los servicios que reciben los usuarios.

**6.- CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA.** Las EPSA son las responsables del control de la calidad del agua suministrada de acuerdo con la Norma Boliviana NB 512 y el presente Reglamento.

**7.- SEGUIMIENTO Y FISCALIZACION.** El seguimiento y la fiscalización del control de la calidad del agua realizados por las EPSA, de acuerdo a disposiciones y legislación vigente, serán efectuadas por la Entidad Reguladora o la institución delegada por la misma.

La responsabilidad de las EPSA en cuanto al control de calidad del agua para consumo humano, llega hasta la conexión domiciliaria, donde se ubica el medidor de agua o válvula de paso, o en su defecto hasta el grifo más cercano a la conexión o hasta la descarga a un tanque de almacenamiento domiciliar, estando exentas del control en la instalación interna.

En sistemas de abastecimiento de agua que incluyan piletas públicas, surtidores de camiones cisterna o tanques públicos de distribución de agua, la responsabilidad de las EPSA llega hasta el punto de abastecimiento de las referidas obras siempre y cuando se encuentren bajo su administración.

**8.- DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y CALIDAD DE LAS TUBERIAS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.** Con la finalidad de garantizar la calidad del agua para consumo humano, el diseño, la construcción, las tuberías y los materiales empleados en los sistemas de abastecimiento de agua potable, deben cumplir con las disposiciones contenidas en la Norma Boliviana NB 689, calidad de tuberías certificadas por IBNORCA, normas de materiales de saneamiento básico y demás instrumentos normativos que para el efecto establece el Ministerio o la Entidad Normativa del Sector.

## CAPITULO II

### MARCO INSTITUCIONAL

**9.- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA (MMAyA).** En el ámbito de las competencias conferidas al nivel central por la Constitución Política del Estado, formula y ejecuta una política integral de los recursos hídricos, garantizando el uso adecuado y sustentable del agua en todos sus estados.

**10.- VICEMINISTERIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO.** Como cabeza del sector en el marco de las atribuciones conferidas por la Constitución Política del Estado, coadyuva en la formulación de normas sectoriales, promoviendo e impulsando políticas, planes, programas y proyectos, así como gestión de financiamiento para los servicios de saneamiento básico.

**11.- MINISTERIO DE SALUD Y DEPORTES (MSD).** Ente rector de las Políticas de salud y deportes, establece los lineamientos básicos y la vigilancia de la normativa.

**12.- GOBIERNO DEPARTAMENTAL AUTÓNOMO.** Dentro de sus atribuciones coadyuva al nivel central del Estado en la asistencia técnica y la planificación de los servicios básicos de agua potable y alcantarillado sanitario, de acuerdo a la Ley Marco de Autonomías y Descentralización N° 031 y las normas sectoriales.

**12. 1.- SERVICIO DEPARTAMENTAL DE SALUD (SEDES).** Los SEDES de todo el país, coadyuvan la vigilancia de la calidad del agua destinada al abastecimiento de la población del país y todo aspecto vinculado que constituya riesgo para la salud, de acuerdo a las Leyes y normas vigentes para este efecto.

**13.- GOBIERNO MUNICIPAL AUTÓNOMO.** La Constitución Política del Estado en su Art. 302 atribuye competencias en su jurisdicción respecto a los servicios básicos, concordante con La Ley Marco de Autonomías y Descentralización en su Art. 83, para los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario.

**14.- AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL EN AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO (AAPS).** Institución que fiscaliza, controla, supervisa y regula las actividades de agua potable y alcantarillado, en el marco de las atribuciones y obligaciones delimitadas en el Art. 24 del Decreto Supremo N° 0071 de fecha 9 de abril de 2009.

**15.- ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO (EPSA).** Persona jurídica que presta uno o más servicios de agua potable y alcantarillado sanitario y que tiene alguna de las siguientes formas de constitución:

- a) Empresa Pública Municipal dependiente de uno o más Gobiernos Municipales Autónomos.
- b) Sociedad anónima Mixta
- c) Cooperativa de Servicios Públicos

- d) Asociación Civil
- e) Naciones y pueblos indígena originario campesinos, asociaciones, organizaciones y sindicatos campesinos.
- f) Comités de agua, pequeños sistemas urbanos independientes, juntas vecinales y cualquier otra organización reconocida por la Constitución Política del Estado, excepto los Gobiernos Municipales Autónomos.

## CAPÍTULO III

## DEL CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO

**17.- PARÁMETROS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA.** En atención a la Norma Boliviana NB 512, los parámetros de control de calidad del agua para consumo humano que deben realizar las EPSA, se agrupan de acuerdo a su factibilidad técnica y económica en los siguientes grupos: Control Mínimo, Control Básico, Control Complementario y Control Especial.

**18.- PARÁMETROS DE CONTROL MÍNIMO.** Los parámetros de Control Mínimo de la calidad del agua para consumo humano que deben realizar las EPSA, se presentan en la Tabla N° 1.

Tabla N° 1. PARÁMETROS DE CONTROL MÍNIMO

Parámetro	Valor máximo aceptable
pH	6,5 – 9,0
Conductividad	1.500 $\mu$ S/cm*
Turbiedad	5 UNT
Cloro residual	0,2 – 1,0 mg/l
Coliformes termoresistentes**	< 1 UFC/100 ml
<i>Escherichia coli</i> **	< 1 UFC/100ml < 2 NMP/100ml

\* El valor máximo aceptable de la conductividad, se puede expresar también como 1.000 mg STD/l.

\*\* Para el cumplimiento del Control Mínimo, es suficiente realizar uno de estos dos ensayos, ya que ambos identifican la presencia de bacterias.

La temperatura, se debe medir en el punto de muestreo y en laboratorio a tiempo de realizar los análisis. Sirve como referencia para los análisis microbiológicos y para el cálculo del Índice de Langelier.

**19.- PARÁMETROS DE CONTROL BÁSICO.** Los parámetros de Control Básico de la calidad del agua para consumo humano que deben realizar las EPSA, se presentan en la Tabla N° 2.

Tabla N° 2. PARÁMETROS DE CONTROL BÁSICO

Parámetro	Valor máximo aceptable
<b>Físicos</b>	
Color	15 UCV
<b>Químicos</b>	
Sólidos totales disueltos	1.000 mg/l
<b>Químicos Inorgánicos</b>	
Alcalinidad total	370,0 mg/l de CaCO <sub>3</sub>
Calcio	200,0 mg/l
Cloruros	250,0 mg/l
Dureza	500,0 mg/l de CaCO <sub>3</sub>
Hierro total	0,3 mg/l
Magnesio	150,0 mg/l
Manganeso	0,1 mg/l
Sodio	200,0 mg/l
Sulfatos	400,0 mg/l

**20.- PARÁMETROS DE CONTROL COMPLEMENTARIO.** Los parámetros de Control Complementario de la calidad del agua para consumo humano que deben realizar las EPSA, se presentan en la Tabla N° 3.

**Tabla N° 3. PARÁMETROS DE CONTROL COMPLEMENTARIO**

Parámetro	Valor máximo aceptable
<b>a) Químicos Inorgánicos</b>	
Aluminio	0,1 mg/l
Amoníaco	0,5 mg/l
Arsénico	0,01 mg/l
Boro	0,3 mg/l
Cobre	1,0 mg/l
Fluoruro	1,5 mg/l
Nitritos	0,1 mg/l
Nitratos	45,0 mg/l
Plomo	0,01 mg/l
Zinc	5,0 mg/l
<b>b) Microbiológicos</b>	
<b>Bacterias</b>	
Coliformes totales	< 1 UFC/100 ml
<i>Escherichia coli</i>	< 1 UFC/100 ml
Heterotróficas	500 UFC/100 ml
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	< 1 UFC/100 ml
<i>Clostridium perfringens</i>	< 1 UFC/100 ml
<b>Parásitos</b>	
Cryptosporidium sp.	Ausencia
Giardia sp.	Ausencia
Amebas	Ausencia

**21.- PARÁMETROS DE CONTROL ESPECIAL.** Los parámetros de Control Especial de la calidad del agua para consumo humano que deben realizar las EPSA, se presentan en la Tabla N° 4. Estos parámetros serán realizados en situaciones de desastre o en casos especiales de acuerdo con el historial de la fuente y/o región, o cuando así lo vean por conveniente las EPSA y/o la Autoridad Reguladora del sector.

**Tabla N° 4. PARÁMETROS DE CONTROL ESPECIAL**

Parámetro	Valor máximo aceptable
<b>Químicos Inorgánicos</b>	
Antimonio	0,005 mg/l
Bario	0,7 mg/l
Cadmio	0,005 mg/l
Cianuro	0,07 mg/l
Cromo Total	0,05 mg/l
Mercurio	0,001 mg/l
Níquel	0,05 mg/l
Sabor y olor	Aceptable
Selenio	0,01 mg/l
<b>Subproductos de la Desinfección</b>	
Trihalometanos totales (THM)	100 µg/l

<b>Químicos Orgánicos</b>	
<b>Plaguicidas</b>	
Plaguicidas totales	0,5 µg/l
Plaguicidas individuales(*)	0,1 µg/l
<b>Hidrocarburos</b>	
Hidrocarburos totales (TPH)	10,0 µg/l
Benceno	2,0 µg/l
Tolueno	700,0 µg/l
Etilbenceno	300,0 µg/l
Xileno	500,0 µg/l
Benzo(a)pireno	0,2 µg/l
<b>Radiactivos</b>	
Radiactividad alfa global	0,10 Bq/l (**)
Radiactividad beta global	1,0 Bq/l (**)
<b>Químicos Orgánicos</b>	
Acrilamida	0,5 µg/l
Epíclorohidrina	0,4 µg/l
Cloroformo	100,0 µg/l
Cloruro de vinilo	2,0 µg/l
Fenol	2,0 µg/l

**Guías de la OPS/OMS 1995**

(\*) Existen plaguicidas cuyos valores individuales pueden superar el valor máximo aceptable individual o la suma de sus valores individuales superar el valor máximo total.

(\*\*) Bq = Bequerelio

**22.- NÚMERO MÍNIMO DE MUESTRAS EN LA RED.** Las EPSA, determinarán en la red de distribución, el número mínimo de muestras en función de la población abastecida, empleando la Tabla N° 5

**Tabla N° 5. CANTIDAD MÍNIMA DE PUNTOS DE MUESTREO PARA LOS PARÁMETROS DE CONTROL MÍNIMO (Red de distribución)**

Población abastecida (hab.)	Número de muestras / frecuencia
≤ 1.000	1/semestre
1.001 a 2.000	1/ cuatrimestre
2.001 a 5.000	1/ bimestre
5.001 a 10.000	(1c/5.000 hab)/mes
10.001 a 20.000	(1c/5.000 hab)/mes
20.001 a 30.000	(1c/5.000 hab)/mes
30.001 a 50.000	(1c/5.000 hab)/mes
50.001 a 100.000	(1c/5.000 hab)/mes
100.001 a 500.000	(10 + 1c/10.000 hab)/mes
> 500.000	(10 + 1c/10.000 hab)/mes

Fuente: Elaboración en base a las Guías de la OPS/OMS - Vol. 3

**23.- NÚMERO MÍNIMO DE PUNTOS DE MUESTREO EN RED.** Para poblaciones mayores a 5.000 habitantes, el número mínimo de puntos de muestreo semanales en la red de distribución resulta de la división de la cantidad obtenida de la Tabla N° 5 entre cuatro (4). En caso de obtenerse un resultado decimal se redondeará al número inmediato superior (ejemplo: 2,3 = 3).

Para poblaciones menores a 5.000 habitantes el número mínimo de puntos de muestreo será el obtenido de la Tabla N° 5, no siendo necesario dividir entre cuatro (4).

**24.- UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO EN LA RED.** Sobre la base del valor establecido en el numeral 23, las EPSA deben ubicar en la red de distribución los puntos de muestreo, aplicando los siguientes criterios:

- Deben ser uniformemente distribuidos e incluir zonas geográficas con riesgo de contaminación, puntos de baja presión, alta densidad poblacional, tramos finales de tuberías, etc.
- Deben ser representativos de la zona de abastecimiento.
- Deben ser proporcionales a la población abastecida.
- En redes cuya antigüedad es mayor al tiempo de su vida útil.

De acuerdo con las consideraciones anteriores, existe la posibilidad que el número de puntos de muestreo establecido en la red puede ser mayor al obtenido en el numeral 23.

**25.- TOMA DE MUESTRAS.** Las EPSA, deben tomar muestras de agua en la red de distribución de acuerdo al número de puntos de muestreo obtenido en la Tabla N° 5 y el numeral 23. Cuando el número de puntos de muestreo establecidos de acuerdo al numeral 24 sea mayor al obtenido en el numeral 23, los muestreos semanales en los puntos establecidos pueden ser rotativos, respetando así la cantidad de muestras definidas.

En la Figura N° 1 se indica la ubicación referencial de los puntos de muestreo en un sistema de abastecimiento de agua. En sitios donde no exista Planta de Tratamiento (punto 2 de la Figura N° 1) la toma debe realizarse a la salida del Tanque (punto 3).

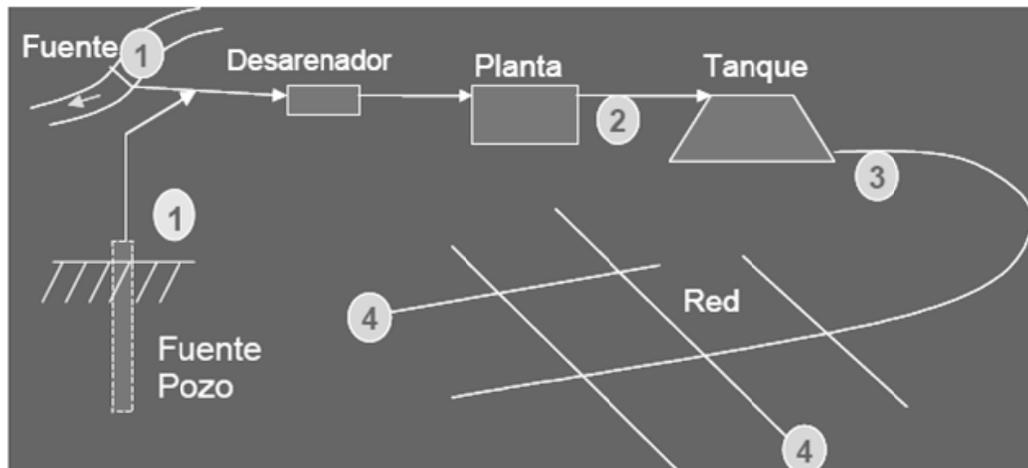


Figura N° 1. UBICACIÓN REFERENCIAL DE PUNTOS DE MUESTREO

**26.- CARACTERÍSTICAS DE LOS PUNTOS DE MUESTREO.** Los puntos de muestreo deben permitir la toma de muestras representativas de la calidad del agua suministrada por las EPSA.

- a) En Fuentes de agua.
- b) En Plantas de tratamiento, después de la desinfección y antes de la red.
- c) En la Red de distribución, el grifo de muestreo debe ser de uso continuo y estar situado lo más próximo a la conexión domiciliaria controlada por las EPSA y libre de la influencia de un tanque de almacenamiento subterráneo, tanque elevado o cualquier otro tipo de almacenamiento de agua intradomiciliario.

**27.- FRECUENCIAS DE MUESTREO.** La Tabla N° 6 presenta la frecuencia mínima de muestreo al año que deben realizar las EPSA para el control de la calidad del agua. Para el efecto se debe considerar la población abastecida, los parámetros de control (Tablas N° 1 a N° 4) y la ubicación de los puntos de muestreo.

**28.- MODIFICACIÓN DE FRECUENCIAS DE MUESTREO.** Se define como modificación de frecuencias de muestreo tanto al incremento como a la reducción del número de muestras a ser tomadas del o los parámetros en consideración.

**29.- INCREMENTO DE FRECUENCIAS DE MUESTREO.** Las EPSA, procederán con el incremento de frecuencias de muestreo, en los siguientes casos:

- a) Si el resultado de los análisis obtenidos, para cualquier parámetro ha sido excedido bajo condiciones normales de operación o bajo condiciones meteorológicas adversas.
- b) Si el resultado de los análisis ha demostrado que el valor máximo aceptable de cualquier parámetro ha sido excedido, en más de tres muestras consecutivas.

La EPSA debe incrementar la frecuencia de muestreo del parámetro en cuestión, las veces que sea necesario hasta que el problema haya sido controlado y el riesgo previsible sea bajo, de lo contrario deberá suspender el servicio y comunicar a la autoridad competente o a la institución delegada por la misma, los detalles del problema, la solución y/o las acciones a ser realizadas.

**30.- DECREMENTO DE FRECUENCIAS DE MUESTREO.** Si durante dos años consecutivos, el resultado de los análisis de los parámetros de Control Básico y Control Complementario (Tablas N° 2 y N° 3) tiene valores por debajo de lo establecido en la NB 512, las EPSA podrán tramitar ante la autoridad competente, de acuerdo a normativa vigente, que la frecuencia de muestreo a ser tomada en el siguiente año con respecto a aquel parámetro, para la Tabla N° 2 y Tabla N° 3 será de forma anual. Esta modificación no es aplicable a los parámetros microbiológicos.

**Tabla Nº 6. FRECUENCIA MINIMA DE MUESTREO AL AÑO Y PARAMETROS DE CONTROL**

Población abastecida (hab.)	Parámetro de control	Salida del Tanque (Punto 3*)		Red de distribución (punto 4)	
		Fuente superficial	Fuente subterránea	Fuente superficial	Fuente subterránea
≤ 1.000	Mínimo (tabla Nº1)	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral
1.001 a 2.000	Mínimo (tabla Nº1)	Cuatrimestral	Cuatrimestral	Cuatrimestral	Cuatrimestral
2.001 a 5.000	Mínimo (tabla Nº1)	Bimensual	Bimensual	Bimensual	Bimensual
5.001 a 10.000	Mínimo (Tabla Nº1)	2 veces / mes	1 veces / mes	Tabla Nº5 * 12	Tabla Nº5 * 12
	Básico (Tabla Nº2)	Ninguna	Ninguna	Mensual	Ninguna
10.001 a 20.000	Mínimo (Tabla Nº1)	4 veces / mes	2 veces/mes	Tabla Nº5 * 12	Tabla Nº5 * 12
	Básico (Tabla Nº2)	Ninguna	Ninguna	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla Nº3)	Anual	Anual	Ninguna	Ninguna
20.001 a 30.000	Mínimo (Tabla Nº1)	8 veces / mes	4 veces/mes	Tabla Nº5 * 12	Tabla Nº5 * 12
	Básico (Tabla Nº2)	Ninguna	Ninguna	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla Nº3)	Anual	Anual	Ninguna	Ninguna
30.001 a 50.000	Mínimo (Tabla Nº1)	15 veces / mes	8 veces/mes	Tabla Nº5 * 12	Tabla Nº5 * 12
	Básico (Tabla Nº2)	Ninguna	Ninguna	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla Nº3)	Semestral	Anual	Ninguna	Ninguna
50.001- 100.000	Mínimo (Tabla Nº1)	30 veces / mes	15 veces/mes	Tabla Nº5 * 12	Tabla Nº5 * 12
	Básico (Tabla Nº2)	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla Nº3)	Semestral	Anual	Ninguna	Ninguna
100.001- 500.000	Mínimo (Tabla Nº1)	30 veces / mes	15 veces/mes	Tabla Nº5 * 12	Tabla Nº5 * 12
	Básico (Tabla Nº2)	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla Nº3)	Semestral	Anual	Ninguna	Ninguna
> 500.000	Mínimo (Tabla Nº1)	30 veces / mes	15 veces / mes	Tabla Nº5 * 12	Tabla Nº5 * 12
	Básico (Tabla Nº2)	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla Nº3)	Semestral	Anual	Ninguna	Ninguna

(\*) En los casos donde no exista el Punto 3 (salida de tanque), la toma de muestras se realizará en el Punto 2 (salida de la Planta de Tratamiento).

**31.- CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS DE CALIDAD.** Los requisitos de calidad que deberán cumplir las EPSA con relación al agua para consumo humano son:

- a) En el curso de un año, el 90 por ciento (90%) de los resultados de los análisis correspondientes a los compuestos que afectan la calidad organoléptica, física y química del agua de consumo humano y que se encuentran detallados en las Tablas N° 1, N° 2 y N° 3 del presente Reglamento, no deben exceder las concentraciones o valores establecidos en la Norma Boliviana NB 512.
- b) Durante el período de un año el contenido de Coliformes termoresistentes por 100 mililitros del total de muestras tomadas a la salida de la planta de tratamiento, tanques de almacenamiento y red de distribución de las zonas de abastecimiento de agua, deben cumplir lo siguiente:  
  
El 95 por ciento (95%) de las muestras analizadas, no deben contener coliformes termoresistentes.
- c) Cuando la concentración de cloro residual sea menor a 0.2 mg/l en un punto terminal de la red, se procederá a tomar una muestra de agua para análisis bacteriológico de coliformes termoresistentes.
- d) La realización de los análisis de parámetros de Control Especial descritos en la Tabla N° 4, serán realizados por las EPSA cuando se identifique, sospeche y/o exista denuncia de que la fuente para el consumo de agua haya sufrido contaminación.

**32.- MEZCLA DE FUENTES DE AGUA.** La frecuencia de muestreo en caso de mezcla de fuentes de agua subterránea y superficial, será determinada considerando la mezcla como agua superficial.

**33.- CONTROL EN LA SELECCIÓN DE LA FUENTE.** Las EPSA deben realizar un análisis de la calidad del agua de la fuente de acuerdo con las Tablas N° 1, N° 2 y N° 3 del presente Reglamento, tomando en cuenta la NB 689 y su Reglamentación, al inicio de las actividades y/o durante el proceso de selección de la fuente. En caso de excederse los valores máximos aceptables, las EPSA deben considerar los costos de tratamiento y sus posibilidades tecnológicas en función de los valores de los parámetros, o desechar la fuente para evitar posteriores inconvenientes.

Nota: De existir diferencia entre la normativa sectorial, prevalece la norma más recientemente actualizada.

**34.- CONTROL PERIODICO EN FUENTE.** Las EPSA de forma rutinaria tomando como guía los parámetros de la NB 512, NB 689 y el Reglamento de Recursos Hídricos de la Ley 1333, deben realizar un control periódico de la calidad del agua de la fuente (Figura N° 1, Punto 1) en época de estiaje y época de lluvias (2 veces / año) y/o en caso de que se realice una mezcla de fuentes, de tal manera que permita controlar la calidad de la fuente de agua y/o la eficiencia del proceso de tratamiento.

**35.- PROCEDIMIENTO DE MUESTREO.** Las EPSA, deben garantizar que el muestreo, manipuleo, preservación, transporte, almacenaje y el análisis de la muestra sean realizados de acuerdo a la Norma Boliviana NB 496 “Agua Potable – Toma de Muestras”. A continuación se mencionan los requisitos más relevantes:

- a) Que los frascos de muestreo sean preparados de acuerdo con los procedimientos que se utilizan para la toma de muestras.
- b) Que la muestra sea representativa de la calidad de agua de la fuente o zonas de abastecimiento a tiempo de tomar la muestra.
- c) Que la muestra no sea contaminada durante el muestreo.
- d) Que la muestra sea mantenida a una temperatura y condiciones asegurando que no se presente ninguna alteración natural del valor o concentración, para la medición u observación a la cual la muestra esté destinada.
- e) Que la muestra sea tomada por una persona capacitada y con experiencia en la toma de muestras de agua.
- f) Que la muestra sea analizada tan pronto como sea posible en un plazo no mayor a 48 horas después de su toma y de acuerdo con Procedimientos Normalizados (PNO).
- g) Para variables no conservativas el análisis se realiza in-situ.

**36.- METODOS ANALÍTICOS DE REFERENCIA.-** Las determinaciones analíticas de los parámetros indicados en la reglamentación, deben ejecutarse de acuerdo y siguiendo normas vigentes, tomando como referencia métodos estándar de análisis publicados por APHA, AWWA, WPCF, ASTM DIN o lo señalado en la Tabla N° 7. Métodos Analíticos de Referencia.

**Tabla Nº 7. MÉTODOS ANALÍTICOS DE REFERENCIA**

<b>Parámetro</b>	<b>Método de análisis</b>
<b>Parámetros organolépticos</b>	
Color	Espectrofotométrico. colorimétrico
Turbiedad	Nefelométrico, Jackson
Olor	Número umbral
Sabor	Número umbral
<b>Parámetros físicos- químicos</b>	
pH (ión hidronio)	Electrométrico
Conductividad	Electrométrico
Alcalinidad	Volumétrico
Sulfato	Nefelométrico Cromatografía de iones Gravimétrico
Cloruro	Volumétrico - Nitrato de Plata o Nitrato Mercúrico, Cromatografía de iones
Cloro residual	Espectrofotométrico DPD Iodométrico, Colorimétrico DPD
Dureza total	Volumétrico EDTA
Calcio	Volumétrico EDTA, Fotometría de llama, Espectrometría de Absorción Atómica
Magnesio	Espectrometría de Absorción Atómica, Cálculo
Aluminio	Espectrometría de Absorción Atómica, Espectrofotométrico eriocromo cianine R
Sodio	Fotometría de llama, Espectrometría de Absorción Atómica
Sólidos disueltos totales	Espectrofotométrico, Gravimétrico
<b>Otros parámetros inorgánicos</b>	
Nitrato	Espectrofotométrico reducción de cadmio, Cromatografía de iones
Nitrito	Espectrofotométrico diazotización, Cromatografía de iones
Nitrógeno amoniacal	Ión selectivo, Espectrofotométrico fenato
Fluoruro	Ión selectivo, Espectrofotométrico SPANDS, Cromatografía de iones
Boro	Espectrometría de Absorción Atómica, Espectrofotométrico ácido carmínico

Bario	Espectrometría de Absorción Atómica
Hierro ferroso	Espectrofotométrico 1,10 – fenantrolina
Hierro total	Espectrometría de Absorción Atómica, Espectrofotométrico 1,10 – fenantrolina
Manganeso	Espectrometría de Absorción Atómica, Espectrofotométrico persulfato
Cobre	Espectrometría de Absorción Atómica, Espectrofotométrico batocuproina
Zinc	Espectrometría de Absorción Atómica, Espectrofotométrico ditizona
Antimonio	Espectrometría de Absorción Atómica, Horno de Grafito, Espectrofotométrico ditizona
<b>Otros parámetros orgánicos</b>	
Cloroformo	Cromatografía de Gases
Fenoles	Espectrofotométrico 4 amino antipirina (extracción con Cloroformo)
Archilamida	Cromatografía de Gases
Epiclorhidrina	Cromatografía de Gases
Hidrocarburos totales	Espectrofotometría IR, Espectrofotometría UV
Tolueno	Cromatografía de Gases
Benceno	Cromatografía de Gases
Etilbenceno	Cromatografía de Gases
Xileno	Cromatografía de Gases
Benceno(a) pireno	Cromatografía de Gases
Triometanos	Cromatografía de Gases
Cloruro de vinilo	Cromatografía de Gases
<b>Parámetros relativos a sustancias tóxicas</b>	
<b>Plaguicidas</b>	
Plaguicidas Totales	Cromatografía de Gases (detector, ECD, NPD), Cromatografía Líquida (detector UV).
Plaguicidas Individuales	Cromatografía de Gases (detector ECD, NPD) y Cromatografía Líquida (detector UV).
Arsénico	Espectrofotométrico dietil ditio carbamato de plata, Espectrometría de Absorción Atómica, Generación de Hidruros
Cadmio	Espectrometría de Absorción Atómica - Espectrofotométrico ditizona

Cianuro	Espectrofotométrico cloramina T.
Cromo total	Espectrometría de Absorción Atómica, Espectrofotométrico difenilcarbazida.
Mercurio	Espectrometría de Absorción Atómica, Vapor Frío, Espectrofotométrico ditizona
Plomo	Espectrometría de Absorción Atómica, Horno de Grafito, Espectrofotométrico ditizona
Selenio	Espectrometría de Absorción Atómica, Generación de hidruros, Espectrofotométrico diaminobencidina
<b>Parámetros microbiológicos</b>	
Coliformes totales	Filtración en membrana- ISO 9308
Coliformes termoresistentes	Filtración en membrana – ISO 9308
<i>Escherichia coli</i>	Filtración en membrana, Colilert – ISO 9308
Heterotróficas totales	Filtración en membrana
<i>Clostridium perfringens</i>	Cultivo anaeróbico
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Filtración en membrana
Cryptosporidium sp	Concentración e identificación microscópica – EPA 1623
Giardia sp.	Concentración e identificación microscópica – EPA 1623
Amebas	Concentración e identificación microscópica

También se puede tomar como Guía el "Manual Simplificado para el Análisis Físicoquímico y Bacteriológico de Aguas".

La selección del Método deberá estar en relación con el valor de la norma y el límite de detección del Método.

Los plaguicidas, hidrocarburos y otros compuestos orgánicos, también pueden ser determinados por cromatografía de gases con detector de masas.

Los metales también pueden ser determinados por ICP (Plasma Inductivamente Acoplado).

Otros métodos alternativos serán validados o autorizados por la autoridad competente.

**37.- ANALISIS Y CONTROL DE CALIDAD.** Para la realización de los análisis, el control de calidad del agua para consumo humano y la adopción de las medidas correctivas oportunas, las EPSA deben disponer de un laboratorio propio o contratado. Los Informes o certificación de análisis deben reportar los métodos empleados, los mismos deben ser reconocidos y/o garantizados.

**38.- PÉRDIDA DE LOS REQUISITOS DE CALIDAD.** Si por alguna eventualidad, el agua para consumo humano perdiera los requisitos de calidad señalados en el presente Reglamento, las EPSA, deben poner en conocimiento de este hecho y sus consecuencias a la autoridad competente, realizando los siguientes pasos:

- a) Identificando el problema.
- b) Corrigiendo el problema.
- c) Aumentando la frecuencia de muestreo y análisis correspondiente.

**39.- RIESGO DE SALUD DE LOS CONSUMIDORES.** En caso de que la pérdida de los requisitos de calidad del agua para consumo humano implique un riesgo inminente a la salud de los consumidores, las EPSA, quedan facultadas a suspender total o parcialmente el suministro de agua, comunicando inmediatamente de dicha suspensión a la Autoridad competente, la cual en estrecha coordinación con las EPSA, definirá la aplicación de las medidas oportunas.

**40.- SUMINISTRO DE AGUA POR CISTERNAS.** Si la EPSA se viera obligada a suministrar agua a través de camiones cisterna, este suministro debe realizarse garantizando la conservación de la calidad del agua hasta el lugar de distribución.

**41.- ACCESO LIBRE A PERSONAL AUTORIZADO A PREDIOS DE LAS EPSA.** Los predios de la planta de tratamiento deben ser de acceso libre a personal autorizado por el Ministerio/Viceministerio del sector, o la autoridad competente delegada por éste, debidamente identificado para que realice control de la calidad del agua, vigilancia de la misma y/o verificación de los procesos de tratamiento, para cualquier efecto justificado.

**42.- REGISTRO DE LAS EPSA Y DE LA INFORMACION.-** Para complementar el Control de Calidad del Agua definido en el CAPITULO III del presente Reglamento, las EPSA deben establecer un registro de información con el siguiente contenido:

- a) Identificación y ubicación de la EPSA.
  - Nombre del sistema de agua.
  - Departamento, Provincia, Municipio, Localidad y Dirección.
- b) Datos del sistema de agua.
  - Tipo y número de fuentes.
  - Tipo o proceso de tratamiento.
  - Población abastecida.
  - Volumen de agua abastecida por día.

- c) Datos georeferenciados para ubicación del sistema de agua.
- d) Datos del personal responsable del control de la calidad del agua.
- e) Parámetros especiales o exceptuados bajo los CAPITULOS III y IV.
- f) Tabla de los parámetros con los métodos de análisis que se emplean en el control de la calidad del agua, y los mínimos detectables por el método, teniendo como referencia la Tabla N° 7 del presente Reglamento.
- g) Las Planillas de Registro de Información del Control de Calidad del Agua N°: 1, 2, 3, 4 y 5 del Anexo 1 del presente Reglamento, sirven como referencia para registrar esta información.

## **CAPÍTULO IV**

### **DE LAS EXCEPCIONES**

#### **43.- AUTORIZACIONES EXCEPCIONALES.**

El ente regulador, en coordinación con el Ministerio del área de Agua Potable (ente normador) y Ministerio de área de Salud, a solicitud de las EPSA, puede conceder autorizaciones excepcionales a las concentraciones o valores de los parámetros establecidos en la NB 512, solo y únicamente en los siguientes casos:

- a) Como medida temporal para mantener el abastecimiento de agua para consumo humano siempre que el servicio no pueda ser atendido de ninguna otra manera.
- b) Porque la fuente de agua original no pueda ser utilizada y se utilice otra como fuente temporal.
- c) Por razones excepcionales dadas por condiciones meteorológicas.
- d) Por ser la única fuente que se tiene en el lugar o zona.
- e) Para aguas con propiedades naturales.
- f) Por ser un pasivo ambiental.

**44.- SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL.** La autorización excepcional debe solicitarse al ente regulador bajo la forma de declaración jurada indicando lo siguiente:

- a) Razón social y dirección del abastecedor.
- b) Fuente o zonas a ser exceptuadas.
- c) Causales de excepción.
- d) Pruebas que respalden su solicitud y características de la calidad del agua a la cual se aplica la autorización.
- e) Concentración o valor del parámetro o parámetros a ser exceptuados.
- f) Periodo de vigencia de la misma, precisando las fechas de inicio y de culminación.
- g) Fundamentación del período de excepción solicitado.
- h) Plan a seguir para mejorar la calidad del agua o cambio de fuente.
- i) Plan de monitoreo o control de la calidad del agua.

**45.- PERÍODO DE EXCEPCIÓN.** El período de excepción podrá extenderse desde 10 días hasta un máximo de 3 meses, dependiendo de la fundamentación manifestada por las EPSA solicitantes.

**46.- EXTENSIÓN DE LA AUTORIZACIÓN.** En caso de haberse cumplido el período de excepción autorizado y que las EPSA no hayan podido aún adecuar la calidad del agua abastecida, es posible ampliar por única vez el período de excepción basándose en los incisos h, i, del numeral 44 del presente Reglamento, los cuales deben contar con un sólido respaldo técnico.

**47.- RESTRICCIONES.** Una autorización excepcional concedida en aplicación del numeral 43 de este Reglamento, sólo puede exceptuar las concentraciones o valores correspondientes a los compuestos que afectan la calidad organoléptica, física y química del agua de consumo humano hasta una concentración que no represente riesgo a la salud pública por un tiempo máximo de tres meses. Los parámetros microbiológicos no están sujetos a esta excepción.

**48.- REVOCATORIA O MODIFICACION DE LA AUTORIZACION.** A solicitud de las EPSA, el ente regulador, puede revocar o modificar una autorización excepcional cuando se compruebe a través de acción coordinada con representantes del Ministerio del área de agua potable (ente normador) y Ministerio del área de salud, que no existe riesgo para la salud de los consumidores.

Las EPSA deben correr con los gastos de verificación de parámetros de calidad para otorgar una autorización excepcional (mediante Laboratorios de Referencia).

**49.- RIESGOS DE CONTAMINACIÓN EN FUENTES DE ABASTECIMIENTO.** En caso de existir actividades que potencialmente representen un riesgo de contaminación al recurso hídrico en la fuente de agua, las EPSA deberán realizar la denuncia justificada ante la autoridad ambiental y las autoridades correspondientes a efecto que se tomen las medidas correctivas y/o preventivas.

**50.- EVENTO ADVERSO.** En caso de acontecer un evento adverso (contaminación furtiva), desastre natural o siniestro (derrame), las EPSA deberán realizar de forma inmediata un estudio completo de la situación de riesgo, que les permita tomar las medidas correspondientes de acuerdo al caso.

**Anexo 1**

**Planillas de Registro de  
Información del Control  
de Calidad del Agua**

**PLANILLA Nº 1  
HOJA DE IDENTIFICACIÓN**

**1. IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DE LA EPSA**

NOMBRE:.....
DEPARTAMENTO: .....
PROVINCIA: .....
MUNICIPIO: .....
DIRECCIÓN: .....
TELÉFONO: .....
CASILLA: .....
E-MAIL: .....

**2. DATOS DEL SISTEMA DE AGUA**

NOMBRE DEL SISTEMA: .....
GEOREFERENCIACION.....
TIPO Y NÚMERO DE FUENTES: .....
TIPO O PROCESO DE TRATAMIENTO: .....
POBLACIÓN ABASTECIDA: .....
VOLUMEN DE AGUA ABASTECIDA/DIA: .....
NOMBRE RESPONSABLE DEL CONTROL DE CALIDAD.....

**3. PARÁMETROS ESPECIALES Ó EXCEPTUADOS**

--

**4. TABLA DE PARÁMETROS, MÉTODOS Y LÍMITES DE DETECCIÓN**

LISTA DE PARÁMETROS:
MÉTODO DE ANÁLISIS EMPLEADO POR PARÁMETRO:
LIMITE DE DETECCION DEL MÉTODO:
<b>NOTA:</b> Este ítem puede ser presentado una sola vez por año.

**PLANILLA Nº 2  
REGISTRO DE CALIDAD DEL AGUA EN LA PLANTA Y EL TANQUE DE  
ALMACENAMIENTO  
REPORTE MENSUAL**

NOMBRE DEL SISTEMA: .....

TIPO DE TRATAMIENTO: .....

FECHA	TIPO DE ANALISIS	PARAMETRO	UNIDAD	VALOR			VALOR GUIA NB 512
				Afluente a planta	Efluente de planta	Efluente de tanque	
DIA: 1	Control Mínimo.	pH.					
		Conductividad.					
		Turbiedad.					
		Cloro residual.					
		Termoresistente.					
DIA: 2	Control Mínimo.	pH.					
		Conductividad.					
		Turbiedad.					
		Cloro residual.					
		Termoresistente.					
DIA: 3	Control Mínimo.	pH.					
		Conductividad.					
		Turbiedad.					
		Cloro residual.					
		Termoresistente.					
DIA: 5	Control Mínimo.	pH.					
		Conductividad.					
		Turbiedad.					
		Cloro residual.					
		Termoresistente.					
DIA: 30 (último día del mes)	Control Mínimo y Básico.	pH.					
		Conductividad.					
		Turbiedad.					
		Cloro residual.					
		Color.					
		Dureza.					
		Sodio.					
		Hierro total.					
		Manganeso.					
		Cloruros.					
		Sulfatos.					
		Termoresistente.					

**PLANILLA Nº 3  
CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN  
REPORTE MENSUAL**

NOMBRE DEL SISTEMA: .....

FECHA	TIPO DE ANALISIS	PARAMETRO	UNIDAD	VALOR EN EL PUNTO DE MUESTREO								OBSERVACIONES
				1	2	3	4	5	6	7	8	
DIA: 1	Control Mínimo.	pH.										
		Conductividad.										
		Turbiedad.										
		Cloro residual.										
		Termoresistente.										
DIA: 2	Control Mínimo.	pH.										
		Conductividad.										
		Turbiedad.										
		Cloro residual.										
		Termoresistente.										
DIA: 3	Control Mínimo.	pH.										
		Conductividad.										
		Turbiedad.										
		Cloro residual.										
		Termoresistente.										
DIA: 30	Control Básico.	pH.										
		Conductividad.										
		Turbiedad.										
		Cloro residual.										
		Color.										
		Dureza.										
		Sodio.										
		Hierro total.										
		Manganeso.										
		Cloruros.										
		Sulfatos.										
		Termoresistente.										

**NOTA:** En caso de análisis de parámetros especiales (Tabla Nº 4 del Reglamento) se debe reportar en formato similar.

**PLANILLA Nº 4  
CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
REPORTE SEMESTRAL**

NOMBRE DEL SISTEMA: .....

TIPO DE ANALISIS	FECHA	PARAMETRO	VALOR		VALOR GUIA NB 512	OBSERVACIONES
			Afluente de planta	Efluente de planta		
Control Complem.		<b>Químicos Inorgánicos</b>				
		Arsénico.				
		Bario.				
		Boro.				
		Cadmio.				
		Cianuro.				
		Cobre.				
		Fluoruro.				
		Aluminio.				
		Nitritos.				
		Nitratos.				
		Plomo.				
		Zinc.				
		Níquel.				
		<b>Subproductos de la desinfección.</b>				
		Trihalometanos.				
		<b>Químicos Orgánicos</b>				
		<b>a) Plaguicidas.</b>				
		Plaguicidas Totales.				
		Plaguicida Individual.				
		<b>b) Hidrocarburos.</b>				
		Hidrocarburos Totales.				
		Benceno.				
		Tolueno.				
		Etilbenceno.				
		Xileno.				
		Benzo(a)pireno.				
		<b>Microbiológico.</b>				
		<b>a) Bacterias.</b>				
		Coniformes Totales				
		<i>Escherichia Coli.</i>				
		Heterotróficas.				
		Pseudomonas.				
	Clostridium.					
	<b>b) Parásitos.</b>					
	<b>Control</b>					
	<b>Complem.</b>					
	Cryptosporidium.					

**PLANILLA Nº 5 - CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN  
 REPORTE MENSUAL  
 DATOS COMPARATIVOS Y VALORES PROMEDIO**

NOMBRE DEL SISTEMA: .....  
 PERÍODO AL QUE CORRESPONDE EL REPORTE.....  
 FECHA DE PRESENTACIÓN.....

PARAMETRO	UNIDAD	VALOR NB 512	NUMERO DE MUESTRAS ANALIZADAS	VALOR MAXIMO	VALOR MINIMO	PROMEDIO	% CONFORMIDAD	OBSERVACIONES
<b>MINIMO</b>								
pH								
Conductividad								
Turbiedad								
Cloro residual								
Coliformes termoresistentes								
Escherichia coli								
<b>MINIMO + BASICO</b>								
pH								
Conductividad								
Turbiedad								
Cloro residual								
Coliformes termoresistentes								
Escherichia coli								
Color								
Sólidos disueltos totales								
Alcalinidad total								
Calcio								
Cloruros								
Dureza								
Hierro total								
Magnesio								
Manganeso								
Sodio								
Sulfatos								

**ANEXO 2**

**Ejemplos de Aplicación del  
Reglamento Nacional para el  
Control de la Calidad del Agua  
para Consumo Humano**

**EJEMPLOS DE APLICACIÓN DEL REGLAMENTO PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO**

**EJEMPLO 1:**

Comunidad: .....

Población abastecida: 750 habitantes.

Tipo de fuente: Superficial.

**Paso 1. DETERMINACION DE LA CANTIDAD MINIMA DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS AL AÑO.**

**Tabla N° 5. CANTIDAD MÍNIMA DE MUESTRAS.  
(Red de distribución)**

<b>Población abastecida (hab.)</b>	<b>Número de Muestras / Frecuencia</b>
≤ 1.000	1/semestre
1.001 a 2.000	1/cuatrimestre
2.001 a 5.000	1/bimestre
5.001 a 10.000	(1c/5.000 hab)/mes
10.001 a 20.000	(1c/5.000 hab)/mes
20.001 a 30.000	(1c/5.000 hab)/mes
30.001 a 50.000	(1c/5.000 hab)/mes
50.001 a 100.000	(1c/5.000 hab)/mes
100.001 a 500.000	(10 + 1c/10.000 hab)/mes
> 500.000	(10 + 1c/10.000 hab)/mes

Fuente: Elaboración en base a las guías de la OMS/OPS Vol. 3

<b>Punto</b>	<b>Cálculo</b>	<b>Número de Muestras</b>
4 (Red)	750 h	1 cada seis meses

**Paso 2. NUMERO MINIMO DE PUNTOS DE MUESTREO EN LA RED = 1 cada seis meses**

**Paso 3. UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO.**

La ubicación será determinada conforme a los criterios definidos en los numerales 23 y 24 del Reglamento Nacional.

**Paso 4. FRECUENCIA DE MUESTREO Y PARAMETROS DE CONTROL (Tabla Nº 6)**

**Tabla Nº 6. FRECUENCIA MINIMA DE MUESTREO AL AÑO Y PARAMETROS DE CONTROL EN LOS PUNTOS 3 Y 4.**

Población abastecida (hab.)	Parámetro de control	Salida del Tanque (Punto 3*)		Red de distribución (punto 4)	
		Fuente superficial	Fuente subterránea	Fuente superficial	Fuente subterránea
≤ 1.000	Mínimo (tabla N°1)	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral
1.001 a 2.000	Mínimo (tabla N°1)	Cuatrimestral	Cuatrimestral	Cuatrimestral	Cuatrimestral
2.001 a 5.000	Mínimo (tabla N°1)	Bimensual	Bimensual	Bimensual	Bimensual
5.001 a 10.000	Mínimo (Tabla N°1)	2 veces / mes	1 veces / mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Ninguna	Ninguna	Mensual	Ninguna
10.001 a 20.000	Mínimo (Tabla N°1)	4 veces / mes	2 veces/mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Ninguna	Ninguna	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Anual	Anual	Ninguna	Ninguna
20.001 a 30.000	Mínimo (Tabla N°1)	8 veces / mes	4 veces/mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Ninguna	Ninguna	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Anual	Anual	Ninguna	Ninguna
30.001 a 50.000	Mínimo (Tabla N°1)	15 veces / mes	8 veces/mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Ninguna	Ninguna	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Semestral	Anual	Ninguna	Ninguna
50.001- 100.000	Mínimo (Tabla N°1)	30 veces / mes	15 veces/mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Semestral	Anual	Ninguna	Ninguna
100.001-500.000	Mínimo (Tabla N°1)	30 veces / mes	15 veces/mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Semestral	Anual	Ninguna	Ninguna
> 500.000	Mínimo (Tabla N°1)	30 veces / mes	15 veces / mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Semestral	Anual	Ninguna	Ninguna

(\*) En los casos donde no exista el Punto 3 (salida de tanque), la toma de muestras se realizará en el Punto 2 (salida de la Planta de Tratamiento).

La frecuencia de muestreo y los parámetros de control de una fuente superficial para una población de 750 hab., se obtienen de las Tablas N° 5 y N° 6 del Reglamento Nacional.

Parámetro de Control	Número de Muestras (punto 3)	Número de Muestras (punto 4)
Mínimo (Tabla N° 1)	1 vez / cada 6 meses	1 vez / cada 6 meses

**Paso 5. RESUMEN DEL NUMERO DE MUESTRAS ANUALES, PARAMETROS DE CONTROL Y TIPO DE ANALISIS (FISICOQUIMICOS Y BACTERIOLOGICOS) QUE SE DEBEN REALIZAR PARA UNA POBLACION DE 750 HABITANTES**

Los Parámetros de Control se obtienen de la Tabla 6:

**TABLA RESUMEN ANUAL PARA UNA POBLACION DE 750 HABITANTES**

Parámetros de Control	Número de muestras a ser analizadas al año en el Punto 3*	Número de muestras a ser analizadas al año en el Punto 4	Total número de muestras a ser analizadas al año en el Sistema
	(1)	(2)	(3)
Mínimo – Tabla N° 1 (Fisicoquímico)	(1x2) = 2	(1x2) = 2	4
Mínimo – Tabla N° 1 (Bacteriológico)	(1x2) = 2	(1x2) = 2	4
Básico – Tabla N° 2 (Fisicoquímico)	-	-	-
Complementario – Tabla N°3	-	-	-

(\*) En los casos donde no exista el Punto 3 (salida de tanque), la toma de muestra se realizará en el Punto 2 de la Figura N° 1 (Salida de la Planta de Tratamiento).

(1) Resulta de multiplicar la frecuencia mínima de muestreo para el punto 3 (Paso 4) por 2 (porque es cada 6 meses).

(2) Resulta de multiplicar el número de muestras por mes en la red (Paso 4) por 2 (porque es cada 6 meses).

**Nota 1: Parámetros de Control Básico y Complementario:**

La no definición de los Parámetros Básicos y Complementarios no quiere decir que no se realicen, si se ve que es necesario realizar y existen las posibilidades económicas, es obviamente aconsejable hacerlo.

**Nota 2: Parámetros de Control Especial:**

En caso excepcional, por efectos de un desastre natural o contaminación provocada, se realizará los análisis de todos los Parámetros de Control Especial (Tabla N° 4) o algunos de la misma, como se indica en el Numeral 21 del Reglamento Nacional.

### COSTO REFERENCIAL ANUAL

Para una población abastecida de 750 habitantes:

Tipo de análisis	Nº de muestras en el punto 3	Nº de muestras en el punto 4	Nº total de muestras	Costo promedio de análisis (Bs.)	Costo total (Bs.)
Mínimo fisicoquímico	2	2	4	27	108
Mínimo Bacteriológico	2	2	4	71	284
Básico Fisicoquímico	-	-	-		
Complementario	-	-	-		
TOTAL					392

Considerar que el precio es referencial (t/c 1 \$us / 7.07 Bs.)

#### EJEMPLO 2:

Comunidad: .....

Población abastecida: 1.500 habitantes

Tipo de fuente: Superficial.

#### Paso 1. DETERMINACION DE LA CANTIDAD MINIMA DE MUESTRAS AL AÑO.

Tabla N°5. CANTIDAD MINIMA DE MUESTRAS  
(Red de distribución)

Población abastecida (hab.)	Número de Muestras / Frecuencia
≤ 1.000	1/semestre
1.001 a 2.000	1/cuatrimstre
2.001 a 5.000	1/bimestre
5.001 a 10.000	(1c/5.000 hab)/mes
10.001 a 20.000	(1c/5.000 hab)/mes
20.001 a 30.000	(1c/5.000 hab)/mes
30.001 a 50.000	(1c/5.000 hab)/mes
50.001 a 100.000	(1c/5.000 hab)/mes
100.001 a 500.000	(10 + 1c/10.000 hab)/mes
> 500.000	(10 + 1c/10.000 hab)/mes

Fuente: Elaboración en base a las guías de la OMS/OPS Vol. 3

Punto	Cálculo	Número de Muestras
4 (Red)	1.500 h	1 cada cuatro meses

**Paso 2. NUMERO MINIMO DE PUNTOS DE MUESTREO EN LA RED = 1 cada cuatro meses**

**Paso 3. UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO.**

La ubicación será determinada conforme a los criterios definidos en los numerales 23 y 24 del Reglamento Nacional.

**Paso 4. FRECUENCIA DE MUESTREO Y PARAMETROS DE CONTROL (Tabla N° 6)**

**Tabla N° 6. FRECUENCIA MINIMA DE MUESTREO AL AÑO Y PARAMETROS DE CONTROL EN LOS PUNTOS 3 Y 4.**

Población abastecida (hab.)	Parámetro de control	Salida del Tanque (Punto 3*)		Red de distribución (punto 4)	
		Fuente superficial	Fuente subterránea	Fuente superficial	Fuente subterránea
≤ 1.000	Mínimo (tabla N°1)	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral
1.001 a 2.000	Mínimo (tabla N°1)	Cuatrimestral	Cuatrimestral	Cuatrimestral	Cuatrimestral
2.001 a 5.000	Mínimo (tabla N°1)	Bimensual	Bimensual	Bimensual	Bimensual
5.001 a 10.000	Mínimo (Tabla N°1)	2 veces / mes	1 veces / mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Ninguna	Ninguna	Mensual	Ninguna
10.001 a 20.000	Mínimo (Tabla N°1)	4 veces / mes	2 veces/mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Ninguna	Ninguna	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Anual	Anual	Ninguna	Ninguna
20.001 a 30.000	Mínimo (Tabla N°1)	8 veces / mes	4 veces/mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Ninguna	Ninguna	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Anual	Anual	Ninguna	Ninguna
30.001 a 50.000	Mínimo (Tabla N°1)	15 veces / mes	8 veces/mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Ninguna	Ninguna	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Semestral	Anual	Ninguna	Ninguna
50.001- 100.000	Mínimo (Tabla N°1)	30 veces / mes	15 veces/mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Semestral	Anual	Ninguna	Ninguna
100.001- 500.000	Mínimo (Tabla N°1)	30 veces / mes	15 veces/mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Semestral	Anual	Ninguna	Ninguna
> 500.000	Mínimo (Tabla N°1)	30 veces / mes	15 veces / mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Semestral	Anual	Ninguna	Ninguna

(\*) En los casos donde no exista el Punto 3 (salida de tanque), la toma de muestras se realizará en el Punto 2 (salida de la Planta de Tratamiento).

La frecuencia de muestreo y los parámetros de control de una fuente superficial para una población de 1.500 hab., se obtienen de las Tablas N° 5 y N° 6 del Reglamento Nacional.

Parámetro de Control	Número de Muestras (punto 3)	Número de Muestras (punto 4)
Mínimo (Tabla N° 1)	1 vez / cada 4 meses	1 vez / cada 4 meses

**Paso 5. RESUMEN DEL NUMERO DE MUESTRAS ANUALES, PARAMETROS DE CONTROL Y TIPO DE ANALISIS (FISICOQUIMICOS Y BACTERIOLOGICOS) QUE SE DEBEN REALIZAR PARA UNA POBLACION DE 1.500 HABITANTES**

Los Parámetros de Control se obtienen de la Tabla 6:

**TABLA RESUMEN ANUAL PARA UNA POBLACION DE 1.500 HABITANTES**

Parámetros de Control	Número de muestras a ser analizadas al año en el Punto 3*	Número de muestras a ser analizadas al año en el Punto 4	Total número de muestras a ser analizadas al año en el Sistema
	(1)	(2)	(3)
Mínimo – Tabla N° 1 (Fisicoquímico)	(1x3) = 3	(1x3) = 3	6
Mínimo – Tabla N° 1 (Bacteriológico)	(1x3) = 3	(1x3) = 3	6
Básico – Tabla N° 2 (Fisicoquímico)	-	-	-
Complementario – Tabla N°3	-	-	-

(\*) En los casos donde no exista el Punto 3 (salida de tanque), la toma de muestra se realizará en el Punto 2 de la Figura N° 1 (Salida de la Planta de Tratamiento).

(1) Resulta de multiplicar la frecuencia mínima de muestreo para el punto 3 (Paso 4) por 3 (porque es cada 4 meses).

(2) Resulta de multiplicar el número de muestras por mes en la red (Paso 4) por 3 (porque es cada 4 meses).

**Nota 1: Parámetros de Control Básico y Complementario:**

La no definición de los Parámetros Básicos y Complementarios no quiere decir que no se realicen, si se ve que es necesario realizar y existen las posibilidades económicas, es obviamente aconsejable hacerlo.

**Nota 2: Parámetros de Control Especial:**

En caso excepcional, por efectos de un desastre natural o contaminación provocada, se realizará los análisis de todos los Parámetros de Control Especial (Tabla N° 4) o algunos de la misma, como se indica en el Numeral 21 del Reglamento Nacional.

**COSTO REFERENCIAL ANUAL**

Para una población abastecida de 1.500 habitantes:

Tipo de análisis	Nº de muestras en el punto 3	Nº de muestras en el punto 4	Nº total de muestras	Costo promedio de análisis (Bs.)	Costo total (Bs.)
Mínimo fisicoquímico	3	3	6	27	162
Mínimo Bacteriológico	3	3	6	71	426
Básico Fisicoquímico	-	-	-		
Complementario	-	-	-		
<b>TOTAL</b>					<b>552</b>

Considerar que el precio es referencial (t/c 1 \$us / 7.07 Bs.)

**EJEMPLO 3:**

Comunidad: .....

Población abastecida: 15.000 habitantes

Tipo de fuente: Superficial.

**Paso 1. DETERMINACION DE LA CANTIDAD MINIMA DE MUESTRAS AL AÑO.**

**Tabla N°5. CANTIDAD MINIMA DE MUESTRAS (Red de distribución)**

Población abastecida (hab.)	Número de Muestras / Frecuencia
≤ 1.000	1/semestre
1.001 a 2.000	1/cuatrimestre
2.001 a 5.000	1/bimestre
5.001 a 10.000	(1c/5.000 hab)/mes
10.001 a 20.000	(1c/5.000 hab)/mes
20.001 a 30.000	(1c/5.000 hab)/mes
30.001 a 50.000	(1c/5.000 hab)/mes
50.001 a 100.000	(1c/5.000 hab)/mes
100.001 a 500.000	(10 + 1c/10.000 hab)/mes
> 500.000	(10 + 1c/10.000 hab)/mes

Fuente: Elaboración en base a las guías de la OMS/OPS Vol. 3

Punto	Cálculo	Número de Muestras
4 (Red)	15.000 h	3 cada mes

**Paso 2. NUMERO MINIMO DE PUNTOS DE MUESTREO EN LA RED = 3 cada**

**Paso 3. UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO.**

La ubicación será determinada conforme a los criterios definidos en los numerales 23 y 24 del Reglamento Nacional.

**Paso 4. FRECUENCIA DE MUESTREO Y PARAMETROS DE CONTROL (Tabla Nº 6)**

**Tabla Nº 6. FRECUENCIA MINIMA DE MUESTREO AL AÑO Y PARAMETROS DE CONTROL EN LOS PUNTOS 3 Y 4.**

Población abastecida (hab.)	Parámetro de control	Salida del Tanque (Punto 3*)		Red de distribución (punto 4)	
		Fuente superficial	Fuente subterránea	Fuente superficial	Fuente subterránea
≤ 1.000	Mínimo (tabla Nº1)	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral
1.001 a 2.000	Mínimo (tabla Nº1)	Cuatrimestral	Cuatrimestral	Cuatrimestral	Cuatrimestral
2.001 a 5.000	Mínimo (tabla Nº1)	Bimensual	Bimensual	Bimensual	Bimensual
5.001 a 10.000	Mínimo (Tabla Nº1)	2 veces / mes	1 veces / mes	Tabla Nº5 * 12	Tabla Nº5 * 12
	Básico (Tabla Nº2)	Ninguna	Ninguna	Mensual	Ninguna
10.001 a 20.000	Mínimo (Tabla Nº1)	4 veces / mes	2 veces/mes	Tabla Nº5 * 12	Tabla Nº5 * 12
	Básico (Tabla Nº2)	Ninguna	Ninguna	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla Nº3)	Anual	Anual	Ninguna	Ninguna
20.001 a 30.000	Mínimo (Tabla Nº1)	8 veces / mes	4 veces/mes	Tabla Nº5 * 12	Tabla Nº5 * 12
	Básico (Tabla Nº2)	Ninguna	Ninguna	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla Nº3)	Anual	Anual	Ninguna	Ninguna
30.001 a 50.000	Mínimo (Tabla Nº1)	15 veces / mes	8 veces/mes	Tabla Nº5 * 12	Tabla Nº5 * 12
	Básico (Tabla Nº2)	Ninguna	Ninguna	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla Nº3)	Semestral	Anual	Ninguna	Ninguna
50.001- 100.000	Mínimo (Tabla Nº1)	30 veces / mes	15 veces/mes	Tabla Nº5 * 12	Tabla Nº5 * 12
	Básico (Tabla Nº2)	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla Nº3)	Semestral	Anual	Ninguna	Ninguna
100.001-500.000	Mínimo (Tabla Nº1)	30 veces / mes	15 veces/mes	Tabla Nº5 * 12	Tabla Nº5 * 12
	Básico (Tabla Nº2)	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla Nº3)	Semestral	Anual	Ninguna	Ninguna
> 500.000	Mínimo (Tabla Nº1)	30 veces / mes	15 veces / mes	Tabla Nº5 * 12	Tabla Nº5 * 12
	Básico (Tabla Nº2)	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla Nº3)	Semestral	Anual	Ninguna	Ninguna

(\*) En los casos donde no exista el Punto 3 (salida de tanque), la toma de muestras se realizará en el Punto 2 (salida de la Planta de Tratamiento).

La frecuencia de muestreo y los parámetros de control de una fuente superficial para una población de 15.000 hab., se obtienen de las Tablas N° 5 y N° 6 del Reglamento Nacional.

Parámetro de Control	Número de Muestras (punto 3)	Número de Muestras (punto 4)
Mínimo (Tabla N° 1)	4 / meses	3 / mes
Básica (Tabla N° 2)	Ninguna	1 / mes
Complementario (tabla N°3)	Anual	Ninguna

**Paso 5. RESUMEN DEL NUMERO DE MUESTRAS ANUALES, PARAMETROS DE CONTROL Y TIPO DE ANALISIS (FISICOQUIMICOS Y BACTERIOLOGICOS) QUE SE DEBEN REALIZAR PARA UNA POBLACION DE 15.000 HABITANTES**

Los Parámetros de Control se obtienen de la Tabla 6:

**TABLA RESUMEN ANUAL PARA UNA POBLACION DE 1.500 HABITANTES**

Parámetros de Control	Número de muestras a ser analizadas al año en el Punto 3*	Número de muestras a ser analizadas al año en el Punto 4	Total número de muestras a ser analizadas al año en el Sistema
	(1)	(2)	(3)
Mínimo – Tabla N° 1 (Fisicoquímico)	(4x12) = 48	(3x12) = 36	<b>84</b>
Mínimo – Tabla N° 1 (Bacteriológico)	(4x12) = 48	(3x12) = 36	<b>84</b>
Básico – Tabla N° 2 (Fisicoquímico)	-	(1x12) = 12	<b>12</b>
Complementario – Tabla N°3	<b>1</b>	-	<b>1</b>

(\*) En los casos donde no exista el Punto 3 (salida de tanque), la toma de muestra se realizará en el Punto 2 de la Figura N° 1 (Salida de la Planta de Tratamiento).

(1) Resulta de multiplicar la frecuencia mínima de muestreo para el punto 3 (Paso 4) por 12 meses.

(2) Resulta de multiplicar el número de muestras por mes en la red (Paso 4) por 12 meses.

**Nota: Parámetros de Control Especial:**

En caso excepcional, por efectos de un desastre natural o contaminación provocada, se realizará los análisis de todos los Parámetros de Control Especial. Tabla N°4) o algunos de la misma, como se indica en el numeral 21 del Reglamento Nacional.

**COSTO REFERENCIAL ANUAL**

Para una población abastecida de 15.000 habitantes:

Tipo de análisis	Nº de muestras en el punto 3	Nº de muestras en el punto 4	Nº total de muestras	Costo promedio de análisis (Bs.)	Costo total (Bs.)
Mínimo fisicoquímico	48	36	84	27	2.268
Mínimo Bacteriológico	48	36	84	71	5.964
Básico Físicoquímico	0	12	12	195	2.340
Complementario	1	0	1	5.857	5.857
<b>TOTAL</b>					<b>16.429</b>

Considerar que el precio es referencial (t/c 1 \$us / 7.07 Bs.)

**EJEMPLO 4:**

Comunidad: .....

Población abastecida: 87.139 habitantes

Tipo de fuente: Superficial.

**Paso 1. DETERMINACION DE LA CANTIDAD MINIMA DE MUESTRAS AL AÑO.**

**Tabla N°5. CANTIDAD MINIMA DE MUESTRAS (Red de distribución)**

Población abastecida (hab.)	Número de Muestras / Frecuencia
≤ 1.000	1/semestre
1.001 a 2.000	1/cuatrimstre
2.001 a 5.000	1/bimestre
5.001 a 10.000	(1c/5.000 hab)/mes
10.001 a 20.000	(1c/5.000 hab)/mes
20.001 a 30.000	(1c/5.000 hab)/mes
30.001 a 50.000	(1c/5.000 hab)/mes
50.001 a 100.000	(1c/5.000 hab)/mes
100.001 a 500.000	(10 + 1c/10.000 hab)/mes
> 500.000	(10 + 1c/10.000 hab)/mes

Fuente: Elaboración en base a las guías de la OMS/OPS Vol. 3

Punto	Cálculo	Número de Muestras
4 (Red)	87.139 / 5.000	17

**Paso 2. NUMERO MINIMO DE PUNTOS DE MUESTREO EN LA RED = 17**

**Paso 3. UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO.**

La ubicación será determinada conforme a los criterios definidos en los numerales 23 y 24 del Reglamento Nacional.

**Paso 4. FRECUENCIA DE MUESTREO Y PARAMETROS DE CONTROL (Tabla Nº 6)**

**Tabla Nº 6. FRECUENCIA MINIMA DE MUESTREO AL AÑO Y PARAMETROS DE CONTROL EN LOS PUNTOS 3 Y 4.**

Población abastecida (hab.)	Parámetro de control	Salida del Tanque (Punto 3*)		Red de distribución (punto 4)	
		Fuente superficial	Fuente subterránea	Fuente superficial	Fuente subterránea
≤ 1.000	Mínimo (tabla N°1)	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral
1.001 a 2.000	Mínimo (tabla N°1)	Cuatrimestral	Cuatrimestral	Cuatrimestral	Cuatrimestral
2.001 a 5.000	Mínimo (tabla N°1)	Bimensual	Bimensual	Bimensual	Bimensual
5.001 a 10.000	Mínimo (Tabla N°1)	2 veces / mes	1 veces / mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Ninguna	Ninguna	Mensual	Ninguna
10.001 a 20.000	Mínimo (Tabla N°1)	4 veces / mes	2 veces/mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Ninguna	Ninguna	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Anual	Anual	Ninguna	Ninguna
20.001 a 30.000	Mínimo (Tabla N°1)	8 veces / mes	4 veces/mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Ninguna	Ninguna	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Anual	Anual	Ninguna	Ninguna
30.001 a 50.000	Mínimo (Tabla N°1)	15 veces / mes	8 veces/mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Ninguna	Ninguna	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Semestral	Anual	Ninguna	Ninguna
50.001- 100.000	Mínimo (Tabla N°1)	30 veces / mes	15 veces/mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Semestral	Anual	Ninguna	Ninguna
100.001-500.000	Mínimo (Tabla N°1)	30 veces / mes	15 veces/mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Semestral	Anual	Ninguna	Ninguna
> 500.000	Mínimo (Tabla N°1)	30 veces / mes	15 veces / mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Semestral	Anual	Ninguna	Ninguna

(\*) En los casos donde no exista el Punto 3 (salida de tanque), la toma de muestras se realizará en el Punto 2 de la figura N°1 (salida de la Planta de Tratamiento).

La frecuencia de muestreo y los parámetros de control de una fuente superficial para una población de 87.139 hab., se obtienen de las Tablas N° 5 y N° 6 del Reglamento Nacional.

Parámetro de Control	Número de Muestras (punto 3)	Número de Muestras (punto 4)
Mínimo (Tabla N° 1)	30 / mes	17 / mes
Básica (Tabla N° 2)	1 / mes	1 / mes
Complementario (tabla N°3)	1 / semestre	Ninguna

**Paso 5. RESUMEN DEL NUMERO DE MUESTRAS ANUALES, PARAMETROS DE CONTROL Y TIPO DE ANALISIS (FISICOQUIMICOS Y BACTERIOLOGICOS) QUE SE DEBEN REALIZAR PARA UNA POBLACION DE 87.139 HABITANTES**

Los Parámetros de Control se obtienen de la Tabla 6:

**TABLA RESUMEN ANUAL PARA UNA POBLACION DE 87.139 HABITANTES**

Parámetros de Control	Número de muestras a ser analizadas al año en el Punto 3*	Número de muestras a ser analizadas al año en el Punto 4	Total número de muestras a ser analizadas al año en el Sistema
	(1)	(2)	(3)
Mínimo – Tabla N° 1 (Fisicoquímico)	(30x12) = 360	(17x12) = 204	<b>564</b>
Mínimo – Tabla N° 1 (Bacteriológico)	(30x12) = 360	(17x12) = 204	<b>564</b>
Básico – Tabla N° 2 (Fisicoquímico)	(1x12) = 12	(1x12) = 12	<b>24</b>
Complementario – Tabla N°3	(2x1) = 2	-	<b>2</b>

(\*) En los casos donde no exista el Punto 3 (salida de tanque), la toma de muestra se realizará en el Punto 2 de la Figura N° 1 (Salida de la Planta de Tratamiento).

(1) Resulta de multiplicar la frecuencia mínima de muestreo para el punto 3 (Paso 4) por 12 meses.

(2) Resulta de multiplicar el número de muestras por mes en la red (Paso 4) por 12 meses.

**Nota: Parámetros de Control Especial:**

En caso excepcional, por efectos de un desastre natural o contaminación provocada, se realizará los análisis de todos los Parámetros de Control Especial. Tabla N°4) o algunos de la misma, como se indica en el numeral 21 del Reglamento Nacional.

**COSTO REFERENCIAL ANUAL**

Para una población abastecida de 87.139 habitantes:

Tipo de análisis	Nº de muestras en el punto 3	Nº de muestras en el punto 4	Nº total de muestras	Costo promedio de análisis (Bs.)	Costo total (Bs.)
Mínimo fisicoquímico	360	204	564	27	15.228
Mínimo Bacteriológico	360	204	564	71	40.044
Básico Fisicoquímico	12	12	24	195	4.680
Complementario	2	0	2	5.857	11.714
<b>TOTAL</b>					<b>71.666</b>

Considerar que el precio es referencial (t/c 1 \$us / 7.07 Bs.)

**EJEMPLO 5:**

Comunidad: .....

Población abastecida: 200.000 habitantes

Tipo de fuente: Superficial.

**Paso 1. DETERMINACION DE LA CANTIDAD MINIMA DE MUESTRAS AL AÑO.**

**Tabla N°5. CANTIDAD MINIMA DE MUESTRAS (Red de distribución)**

Población abastecida (hab.)	Número de Muestras / Frecuencia
≤ 1.000	1/semestre
1.001 a 2.000	1/cuatrimestre
2.001 a 5.000	1/bimestre
5.001 a 10.000	(1c/5.000 hab)/mes
10.001 a 20.000	(1c/5.000 hab)/mes
20.001 a 30.000	(1c/5.000 hab)/mes
30.001 a 50.000	(1c/5.000 hab)/mes
50.001 a 100.000	(1c/5.000 hab)/mes
100.001 a 500.000	(10 + 1c/10.000 hab)/mes
> 500.000	(10 + 1c/10.000 hab)/mes

Fuente: Elaboración en base a las guías de la OMS/OPS Vol. 3

Punto	Cálculo	Número de Muestras
4 (Red)	10+(200.000/10.000)	30 /mes

**Paso 2. NUMERO MINIMO DE PUNTOS DE MUESTREO EN LA RED = 30**

**Paso 3. UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO.**

La ubicación será determinada conforme a los criterios definidos en los numerales 23 y 24 del Reglamento Nacional.

**Paso 4. FRECUENCIA DE MUESTREO Y PARAMETROS DE CONTROL (Tabla N° 6)**

**Tabla N° 6. FRECUENCIA MINIMA DE MUESTREO AL AÑO Y PARAMETROS DE CONTROL EN LOS PUNTOS 3 Y 4.**

Población abastecida (hab.)	Parámetro de control	Salida del Tanque (Punto 3*)		Red de distribución (punto 4)	
		Fuente superficial	Fuente subterránea	Fuente superficial	Fuente subterránea
≤ 1.000	Mínimo (tabla N°1)	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral
1.001 a 2.000	Mínimo (tabla N°1)	Cuatrimestral	Cuatrimestral	Cuatrimestral	Cuatrimestral
2.001 a 5.000	Mínimo (tabla N°1)	Bimensual	Bimensual	Bimensual	Bimensual
5.001 a 10.000	Mínimo (Tabla N°1)	2 veces / mes	1 veces / mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Ninguna	Ninguna	Mensual	Ninguna
10.001 a 20.000	Mínimo (Tabla N°1)	4 veces / mes	2 veces/mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Ninguna	Ninguna	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Anual	Anual	Ninguna	Ninguna
20.001 a 30.000	Mínimo (Tabla N°1)	8 veces / mes	4 veces/mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Ninguna	Ninguna	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Anual	Anual	Ninguna	Ninguna
30.001 a 50.000	Mínimo (Tabla N°1)	15 veces / mes	8 veces/mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Ninguna	Ninguna	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Semestral	Anual	Ninguna	Ninguna
50.001- 100.000	Mínimo (Tabla N°1)	30 veces / mes	15 veces/mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Semestral	Anual	Ninguna	Ninguna
100.001-500.000	Mínimo (Tabla N°1)	30 veces / mes	15 veces/mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Semestral	Anual	Ninguna	Ninguna
> 500.000	Mínimo (Tabla N°1)	30 veces / mes	15 veces / mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Semestral	Anual	Ninguna	Ninguna

(\*) En los casos donde no exista el Punto 3 (salida de tanque), la toma de muestras se realizará en el Punto 2 de la figura N°1 (salida de la Planta de Tratamiento).

La frecuencia de muestreo y los parámetros de control de una fuente superficial para una población de 200.000 hab., se obtienen de las Tablas N° 5 y N° 6 del Reglamento Nacional.

Parámetro de Control	Número de Muestras (punto 3)	Número de Muestras (punto 4)
Mínimo (Tabla N° 1)	30 / mes	30 / mes
Básica (Tabla N° 2)	1 / mes	1 / mes
Complementario (tabla N°3)	1 / semestre	Ninguna

**Paso 5. RESUMEN DEL NUMERO DE MUESTRAS ANUALES, PARAMETROS DE CONTROL Y TIPO DE ANALISIS (FISICOQUIMICOS Y BACTERIOLOGICOS) QUE SE DEBEN REALIZAR PARA UNA POBLACIÓN DE 200.000 HABITANTES**

Los Parámetros de Control se obtienen de la Tabla 6:

**TABLA RESUMEN ANUAL PARA UNA POBLACION DE 200.000 HABITANTES**

Parámetros de Control	Número de muestras a ser analizadas al año en el Punto 3*	Número de muestras a ser analizadas al año en el Punto 4	Total número de muestras a ser analizadas al año en el Sistema
	(1)	(2)	(3)
Mínimo – Tabla N° 1 (Fisicoquímico)	(30x12) = 360	(30x12) = 360	<b>720</b>
Mínimo – Tabla N° 1 (Bacteriológico)	(30x12) = 360	(30x12) = 360	<b>720</b>
Básico – Tabla N° 2 (Fisicoquímico)	(1x12) = 12	(1x12) = 12	<b>24</b>
Complementario – Tabla N°3	(2x1) = 2	-	<b>2</b>

(\*) En los casos donde no exista el Punto 3 (salida de tanque), la toma de muestra se realizará en el Punto 2 de la Figura N° 1 (Salida de la Planta de Tratamiento).

(1) Resulta de multiplicar la frecuencia mínima de muestreo para el punto 3 (Paso 4) por 12 meses.

(2) Resulta de multiplicar el número de muestras por mes en la red (Paso 4) por 12 meses.

**Nota: Parámetros de Control Especial:**

En caso excepcional, por efectos de un desastre natural o contaminación provocada, se realizará los análisis de todos los Parámetros de Control Especial. Tabla N°4) o algunos de la misma, como se indica en el numeral 21 del Reglamento Nacional.

### COSTO REFERENCIAL ANUAL

Para una población abastecida de 200.000 habitantes:

Tipo de análisis	Nº de muestras en el punto 3	Nº de muestras en el punto 4	Nº total de muestras	Costo promedio de análisis (Bs.)	Costo total (Bs.)
Mínimo fisicoquímico	360	360	720	27	19.440
Mínimo Bacteriológico	360	360	720	71	51.120
Básico Físicoquímico	12	12	24	195	4.680
Complementario	2	0	2	5.857	11.714
TOTAL					86.954

Considerar que el precio es referencial (t/c 1 \$us / 7.07 Bs.)

#### EJEMPLO 6:

Comunidad: El Alto (Meseta)

Población abastecida: 550.000 habitantes

Tipo de fuente: Superficial.

#### Paso 1. DETERMINACION DE LA CANTIDAD MINIMA DE MUESTRAS AL AÑO.

Tabla N°5. CANTIDAD MINIMA DE MUESTRAS (Red de distribución)

Población abastecida (hab.)	Número de Muestras / Frecuencia
≤ 1.000	1/semestre
1.001 a 2.000	1/cuatrimestre
2.001 a 5.000	1/bimestre
5.001 a 10.000	(1c/5.000 hab)/mes
10.001 a 20.000	(1c/5.000 hab)/mes
20.001 a 30.000	(1c/5.000 hab)/mes
30.001 a 50.000	(1c/5.000 hab)/mes
50.001 a 100.000	(1c/5.000 hab)/mes
100.001 a 500.000	(10 + 1c/10.000 hab)/mes
> 500.000	(10 + 1c/10.000 hab)/mes

Fuente: Elaboración en base a las guías de la OMS/OPS Vol. 3

Punto	Cálculo	Número de Muestras
4 (Red)	10+(550.000/10.000)	65 /mes

**Paso 2. NUMERO MINIMO DE PUNTOS DE MUESTREO EN LA RED = 65**

**Paso 3. UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO.**

La ubicación será determinada conforme a los criterios definidos en los numerales 23 y 24 del Reglamento Nacional.

**Paso 4. FRECUENCIA DE MUESTREO Y PARAMETROS DE CONTROL (Tabla N° 6)**

**Tabla N° 6. FRECUENCIA MINIMA DE MUESTREO AL AÑO Y PARAMETROS DE CONTROL EN LOS PUNTOS 3 Y 4.**

Población abastecida (hab.)	Parámetro de control	Salida del Tanque (Punto 3*)		Red de distribución (punto 4)	
		Fuente superficial	Fuente subterránea	Fuente superficial	Fuente subterránea
≤ 1.000	Mínimo (tabla N°1)	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral
1.001 a 2.000	Mínimo (tabla N°1)	Cuatrimestral	Cuatrimestral	Cuatrimestral	Cuatrimestral
2.001 a 5.000	Mínimo (tabla N°1)	Bimensual	Bimensual	Bimensual	Bimensual
5.001 a 10.000	Mínimo (Tabla N°1)	2 veces / mes	1 veces / mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Ninguna	Ninguna	Mensual	Ninguna
10.001 a 20.000	Mínimo (Tabla N°1)	4 veces / mes	2 veces/mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Ninguna	Ninguna	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Anual	Anual	Ninguna	Ninguna
20.001 a 30.000	Mínimo (Tabla N°1)	8 veces / mes	4 veces/mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Ninguna	Ninguna	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Anual	Anual	Ninguna	Ninguna
30.001 a 50.000	Mínimo (Tabla N°1)	15 veces / mes	8 veces/mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Ninguna	Ninguna	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Semestral	Anual	Ninguna	Ninguna
50.001- 100.000	Mínimo (Tabla N°1)	30 veces / mes	15 veces/mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Semestral	Anual	Ninguna	Ninguna
100.001- 500.000	Mínimo (Tabla N°1)	30 veces / mes	15 veces/mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Semestral	Anual	Ninguna	Ninguna
> 500.000	Mínimo (Tabla N°1)	30 veces / mes	15 veces / mes	Tabla N°5 * 12	Tabla N°5 * 12
	Básico (Tabla N°2)	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
	Complementario (Tabla N°3)	Semestral	Anual	Ninguna	Ninguna

(\*) En los casos donde no exista el Punto 3 (salida de tanque), la toma de muestras se realizará en el Punto 2 de la figura N°1 (salida de la Planta de Tratamiento).

La frecuencia de muestreo y los parámetros de control de una fuente superficial para una población de 550.000 hab., se obtienen de las Tablas N° 5 y N° 6 del Reglamento Nacional.

Parámetro de Control	Número de Muestras (punto 3)	Número de Muestras (punto 4)
Mínimo (Tabla N° 1)	30 / mes	65 / mes
Básica (Tabla N° 2)	1 / mes	1 / mes
Complementario (tabla N°3)	1 / semestre	Ninguna

**Paso 5. RESUMEN DEL NUMERO DE MUESTRAS ANUALES, PARAMETROS DE CONTROL Y TIPO DE ANALISIS (FISICOQUIMICOS Y BACTERIOLOGICOS) QUE SE DEBEN REALIZAR PARA UNA POBLACIÓN DE 550.000 HABITANTES**

Los Parámetros de Control se obtienen de la Tabla 6:

**TABLA RESUMEN ANUAL PARA UNA POBLACION DE 550.000 HABITANTES**

Parámetros de Control	Número de muestras a ser analizadas al año en el Punto 3*	Número de muestras a ser analizadas al año en el Punto 4	Total número de muestras a ser analizadas al año en el Sistema
	(1)	(2)	(3)
Mínimo – Tabla N° 1 (Fisicoquímico)	(30x12) = 360	(65x12) = 780	<b>1.140</b>
Mínimo – Tabla N° 1 (Bacteriológico)	(30x12) = 360	(65x12) = 780	<b>1.140</b>
Básico – Tabla N° 2 (Fisicoquímico)	(1x12) = 12	(1x12) = 12	<b>24</b>
Complementario – Tabla N°3	(2x1) = 2	-	<b>2</b>

(\*) En los casos donde no exista el Punto 3 (salida de tanque), la toma de muestra se realizará en el Punto 2 de la Figura N° 1 (Salida de la Planta de Tratamiento).

(1) Resulta de multiplicar la frecuencia mínima de muestreo para el punto 3 (Paso 4) por 12 meses.

(2) Resulta de multiplicar el número de muestras por mes en la red (Paso 4) por 12 meses.

**Nota: Parámetros de Control Especial:**

En caso excepcional, por efectos de un desastre natural o contaminación provocada, se realizará los análisis de todos los Parámetros de Control Especial. Tabla N°4) o algunos de la misma, como se indica en el numeral 21 del Reglamento Nacional.

### COSTO REFERENCIAL ANUAL

Para una población abastecida de 200.000 habitantes:

Tipo de análisis	Nº de muestras en el punto 3	Nº de muestras en el punto 4	Nº total de muestras	Costo promedio de análisis (Bs.)	Costo total (Bs.)
Mínimo fisicoquímico	360	780	1.140	27	30.780
Mínimo Bacteriológico	360	780	1.140	71	80.940
Básico Fisicoquímico	12	12	24	195	4.680
Complementario	2	0	2	5.857	11.714
TOTAL					128.114

Considerar que el precio es referencial (t/c 1 \$us / 7.07 Bs.)

## **BIBLIOGRAFÍA**

Norma Boliviana NB 512 – Agua Potable Requisitos – Tercera Revisión – Instituto Boliviano de Normalización y Calidad – IBNORCA – Viceministerio de Servicios Básicos -Octubre 2004.

Guías para elaborar Normas de Calidad del Agua de Bebida en los Países en Desarrollo OPSCEPIS- 2002

Normas Oficiales para la Calidad del Agua, Perú- 1995

Guía Para la Vigilancia y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano, Autor Ricardo Rojas OPS/CEPIS – 2002

Guía Para la Calidad del Agua Potable – Volumen 1: Recomendaciones OMS-1995

Guidelines for Drinking- Water Quality- Volume 2: Health Criteria and other Supporting Information WHO- 1996

Guías Para la Calidad del Agua Potable- volumen 3: Vigilancia y Control de los Abastecimientos de Agua a la Comunidad OMS-1998.

Norma Chilena Oficial, NCh409/1.Of2005.

Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano. Dirección General de Salud Ambiental DIGESBA , Perú, 2009.

## **AGRADECIMIENTO**

El Ministerio de Medio Ambiente y Agua, a través del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, expresa su reconocimiento a todos los profesionales e instituciones del sector por haber aportado con su amplio conocimiento en forma desinteresada.

La presente edición 2010, fue posible a la gentileza y apoyo financiero de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA - ASVI).

## VAPSB: Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico

El VAPSB, dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, en cumplimiento al mandato del "Vivir Bien" y los Objetivos del Milenio, creado con el propósito de promover el mejoramiento de la calidad de vida de la población boliviana, a través de la dotación de servicios sostenibles de agua potable y saneamiento y gestión de residuos sólidos, tiene las siguientes funciones y atribuciones:

- a) Coadyuvar en la formulación e implementación de políticas, planes y normas para el desarrollo, provisión y mejoramiento de los servicios de agua potable, saneamiento básico (alcantarillado sanitario, disposición de excretas, residuos sólidos y drenaje pluvial).
- b) Promover normas técnicas, disposiciones reglamentarias e instructivas para el buen aprovechamiento y regulación de los servicios de agua potable y saneamiento básico.
- c) Impulsar y ejecutar políticas, planes programas y proyectos, así como gestionar financiamiento para la inversión destinados a ampliar la cobertura de los servicios de saneamiento básico en todo el territorio nacional, particularmente en el área rural y en sectores de la población urbana y periurbana de bajos ingresos, coordinando con las instancias correspondientes.
- d) Difundir y vigilar la aplicación de políticas, planes, proyectos y normas técnicas para el establecimiento y operación de los servicios de agua potable y saneamiento básico.
- e) Coordinar la fiscalización y ejecución de proyectos y programas relativos a los servicios de agua potable y saneamiento básico en el nivel nacional.
- f) Coordinar con las diferentes instancias de la organización territorial del estado, en el ámbito competencial exclusivo, compartido y concurrentes, la elaboración e implementación y fiscalización de políticas, planes, programas y proyectos relativos al sector de saneamiento básico.
- g) Implementar, sustentar y fortalecer el Sistema de Información Sectorial Nacional.
- h) Coadyuvar en la implementación de políticas, planes, programas y proyectos de fortalecimiento institucional y asistencia técnica a entidades prestadoras de servicios de agua potable y saneamiento básico.
- i) Promover y canalizar cooperación financiera a las entidades territoriales descentralizadas y autónomas, con el fin de desarrollar políticas, planes, programas y proyectos de agua potable y saneamiento básico.
- j) Gestionar a través del Despacho del Ministro de Medio Ambiente y Agua el financiamiento para el establecimiento de programas, proyectos de agua potable y saneamiento básico.

### Revisión

El presente Reglamento está sujeto a ser revisado periódicamente, con el objeto de que responda permanentemente a las necesidades y exigencias del Sector.

### Características de aplicación

Este Reglamento se constituye en instrumento de ordenamiento tecnológico, orientado a aplicar criterios de calidad; su utilización es de carácter obligatorio y un compromiso concienzudo y de responsabilidad de las instituciones y profesionales que trabajan en el Sector.

### Información sobre Normas y Reglamentos Técnicos

El VAPSB ha habilitado en su página web ([www.mmaya.gob.bo](http://www.mmaya.gob.bo)) un espacio de "Normas Técnicas", donde se encuentran en formato pdf, las distintas normas y reglamentos técnicos del Sector.

### Derechos de propiedad

Este documento es propiedad del Ministerio de Medio Ambiente y Agua del Estado Plurinacional de Bolivia. Se autoriza la reproducción parcial o total, haciendo referencia a la fuente.

Ministerio de Medio Ambiente y Agua  
Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico  
Calle Capitán Castrillo No 434  
Telf. 2115571 - 2115573  
La Paz - Bolivia