

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL  
DIRECCIÓN DE REGULACION  
DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD

# MANUAL DE PROCEDIMIENTOS TECNICOS PARA LA VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO

EL SALVADOR. C.A. FEBRERO DE 2008

## CREDITOS

El presente manual ha sido elaborado con la colaboración técnica de personal ubicado en los diferentes niveles de atención del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

Ing. René Cruz González,	Técnico de Normalización, Dirección de Regulación.
Ing. Julio Cesar Alvarado	Coordinador, programa calidad Ambiental, de la Unidad de Atención al Ambiente.
Ing. Boris Carlos Velásquez Machuca,	Coordinador, Saneamiento Ambiental de la Unidad de Salud. "Carlos Díaz del Pinal"
Señor, José Napoleón Elías Fuentes,	Supervisor Saneamiento Ambiental SIBASI Norte.
Ing. Pedro Antonio Dheming,	Supervisor Saneamiento Ambiental, Región Metropolitana de Salud.
Supervisores de Saneamiento Ambiental:	Regiones de salud Occidental y Oriental.

## **AUTORIDADES DEL MINISTERIO**

**Dr. José Guillermo Maza Brizuela**  
**Ministro**

**Dr. José Ernesto Navarro Marín**  
**Viceministro**

**Dr. José Roberto Rivas Amaya**  
**Director de Regulación**

**Dr. Humberto Alcides Urbina Vásquez**  
**Director General de Salud**

**Dr. Mario Vicente Serpas Montoya**  
**Director de Vigilancia de la Salud**

**Dra. Ena Concepción García**  
**Directora de Planificación**

**Licda. Judith Zarate de López**  
**Directora Administrativa**

## PRESENTACION

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, en cumplimiento y de conformidad a lo establecido en el Código de Salud, en lo relacionado a la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano, ha elaborado el **“Manual de Procedimientos Técnicos para la Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano,”** cuya responsabilidad de implementación corresponde a la Unidad de Atención Integral al Ambiente, en coordinación con las Regiones de Salud a través de los niveles locales, quienes ejecutan programas anuales de vigilancia sanitaria de la calidad del agua en los diferentes sistemas de abastecimiento.

El documento permitirá unificar los procedimientos y criterios técnicos para asegurar la calidad del agua, utilizada para consumo humano, lo cual permitirá reducir las enfermedades adquiridas a través del agua.

El Código de Salud establece que “el agua destinada para el consumo humano debe cumplir con la calidad sanitaria que el Ministerio conceptúa como buena y exigirá el cumplimiento de las normas de calidad en todos los abastecimientos de agua utilizados para el consumo humano”; en tal virtud y para determinar periódicamente su potabilidad, los propietarios o responsables de ellos, permitirán las inspecciones del caso.

En coherencia con lo descrito, el presente manual se pone a disposición de los profesionales de salud para que se convierta en una herramienta técnica de apoyo y consulta en lo relacionado a la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano.



**DR. JOSE GUILLERMO MAZA BRIZUELA**  
**MINISTRO**

<b>INDICE</b>	<b>PÁGINAS</b>
1- Introducción .....	1
2- Objetivo General .....	2
3- Objetivos Específicos .....	2
4- Antecedente de la calidad del agua en el Salvador .....	2
5- Principales enfermedades de origen hídrico.....	3
6- Importancia de la desinfección del agua .....	4
7- Procedimientos Técnicos .....	4
7.1- Procedimiento para la lectura de cloro residual .....	4
Utilizando kit de campo de disco con reactivo DPD.	
7.2 Procedimiento para lecturas de cloro residual .....	8
Utilizando tarjetas de lecturas de cloro con ortotolidina	
7.3 Procedimiento para lecturas de cloro residual utilizando--	10
kit de campo con ortotolidina	
7.4- Procedimiento para limpieza y desinfección de .....	11
Cisternas y Tanques de almacenamiento de agua	
7.5- Procedimiento para toma de muestras para análisis .....	13
Bacteriológico.	
7.6- Procedimiento para toma de muestras de agua para .....	18
Análisis físico químico	
7.7- Procedimiento para toma de muestras de agua para .....	19
Análisis de metales	
7.8 - Procedimiento para estandarización de inspecciones .....	21
sanitarias en fuentes de agua y tanques de almacenamiento	
7.9- Procedimientos para el visto bueno de instalación .....	24
y funcionamiento de proyectos de agua por primera vez.	
8- Dependencias, unidades o actores que intervienen .....	26
9- Descripción de las actividades .....	26
10-Flujograma de la información.....	27
11- Revisión y actualización .....	30
12- Glosario de términos .....	30
13- Abreviaturas .....	32
14- Anexos .....	33
15- Bibliografía .....	42

## **1- INTRODUCCIÓN.**

El presente Manual ha sido diseñado para servir de apoyo técnico al personal de salud, que tienen bajo su responsabilidad implementar los programas de vigilancia de la calidad del agua para consumo humano, en los diferentes niveles de atención en salud; cuya base legal está constituida en el Código de Salud vigente.

El año 1996 en reunión de presidentes de América Latina, se estableció la necesidad de implementar programas que aseguren la vigilancia de la calidad de agua para consumo humano en la región; para lograr el propósito el Ministerio de Salud, ha establecido dos laboratorios de control de calidad del agua; uno ubicado en la zona Metropolitana de San Salvador y otro en la zona Oriental del país.

El manual describe los procedimientos técnicos a implementar por el personal de salud que tiene bajo su responsabilidad la vigilancia del agua para consumo humano, el cual contiene los siguientes procedimientos: Lecturas de cloro residual, Inspecciones sanitarias a fuentes de agua, limpieza y desinfección de tanques y cisternas, inspección a red de distribución, toma y envío de muestras de agua para análisis bacteriológicos, físico-químicos y metales.

Las actividades comprendidas en cada uno de los procedimientos, se realizan en forma integral y permanente en el territorio nacional en todo los abastecimientos de agua, sean públicos o privados.

El documento se hace necesario, como un instrumento técnico para el personal del nivel local del Ministerio y ser útil para la toma de decisiones.

## **2- Objetivo General.**

Contar con una herramienta técnica que permita aplicar procedimientos, estrategias y criterios, para asegurar la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano.

## **3- Objetivos Específicos.**

1. Describir los procedimientos técnicos para la realización de lecturas de cloro residual utilizando diferentes equipos y reactivos.
2. Describir los procedimientos, para toma de muestras de agua para análisis bacteriológico, físico-químico y metales.
3. Describir los procedimientos para la realización de limpieza y desinfección de cisternas y tanques de almacenamiento de agua
4. Establecer los procedimientos para la estandarización de inspecciones sanitarias a fuentes de agua y sistemas de almacenamiento.
5. Contar con los procedimientos para emitir la autorización de funcionamiento de nuevos proyectos de agua para consumo humano.

## **4- ANTECEDENTES DE LA CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO EN EL SALVADOR.**

En la década de los años 80, una de las necesidades prioritarias, fue ampliar el número de abastecimientos de agua domiciliar, sin considerar la calidad del agua suministrada, lo cuál fue un factor de riesgo importante para el apareamiento de algunas enfermedades como el cólera en los años 1990 a 1995, ante lo cual se realizaron intensas actividades sanitarias para asegurar la calidad del agua de consumo, logrando con ello erradicar la enfermedad a partir del año 1998; posteriormente se sistematizaron los métodos de desinfección a través de diferentes metodologías y técnicas.

A la fecha en las zonas urbanas, se cuenta con una cobertura de abastecimiento de agua del 89 %, pero solo el 92 % del total de los sistemas cumplen con la Norma Salvadoreña Obligatoria de Agua Potable.

En la zona rural la cobertura de agua es de 47 %, pero solo el 30 % del total de los sistemas de abastecimientos, cumplen con la Norma Salvadoreña Obligatoria de Agua Potable, por tal causa el Ministerio de Salud, promueve en esta zona la desinfección del agua casa a casa a través del uso de hipoclorito de sodio al 0.5%, (PURIAGUA), e hipoclorito de calcio, lo cual ha contribuido a reducir enfermedades de origen hídrico en la zona, en aquellas poblaciones que no cuentan con sistemas de abastecimiento de agua clorada.

## 5- PRINCIPALES ENFERMEDADES DE ORIGEN HIDRICO.

Un alto porcentaje de enfermedades que sufre nuestra población están relacionadas con el consumo de agua contaminada, alimentos contaminados y deficientes hábitos higiénicos.

Las enfermedades más comunes, incluidos los organismos causantes y la vía de transmisión, aparecen a continuación.

Enfermedades	Organismos Causantes	Ruta de Transmisión
Cólera	Vibrio cholerae, incluido el biotipo El Tor	hombre-heces-agua y alimentos-hombre
Tifoidea, paratifoidea	Salmonella typhi Salmonella paratyphi: A,B,C,	hombre-heces-agua y alimentos-hombre
Disentería Bacilar	Shigella	hombre-heces- mosca- alimentos-agua-hombre
Disentería Amibiana	Entamoeba histolytica	hombre-heces-moscas- alimentos-agua-hombre
Hepatitis Infecciosa	Virus de la hepatitis A	hombre-heces-agua- alimentos-hombre
Enfermedades Diarreicas	Shigella, Salmonella, <sup>1</sup> Escherichia coli, parásitos, virus	hombre-heces-moscas- alimentos-hombre

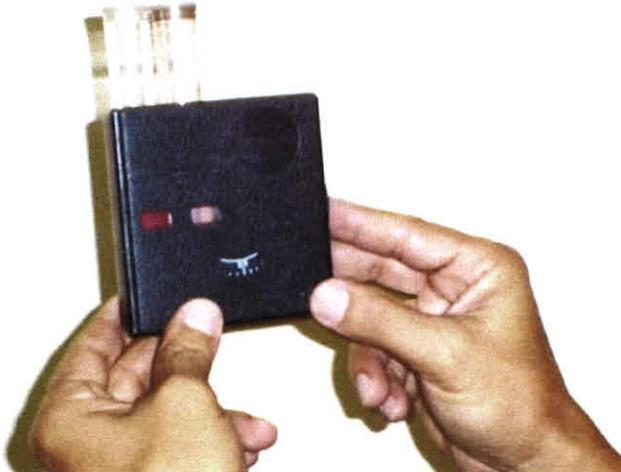
Debido al riesgo del agua como vía de transmisión de las enfermedades descritas, la desinfección de la misma, constituye una de las medidas más efectivas para controlar la incidencia.

## **6- IMPORTANCIA DE LA DESINFECCIÓN DEL AGUA.**

La razón técnica de la desinfección del agua es disminuir el riesgo de contraer enfermedades de origen hídrico mediante la destrucción de los diversos organismos patógenos que están o pueden estar presentes en la fuente, tuberías, tanques de almacenamiento y depósitos de agua, que las personas utilizan para satisfacer sus necesidades básicas o que pueden haber obtenido acceso a ésta durante el proceso de transporte o almacenamiento.

## **7- PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS.**

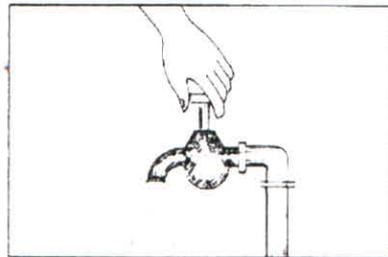
### **7.1- PROCEDIMIENTO, PARA LA LECTURA DE CLORO RESIDUAL UTILIZANDO KIT DE CAMPO DE DISCO CON REACTIVO DPD.**



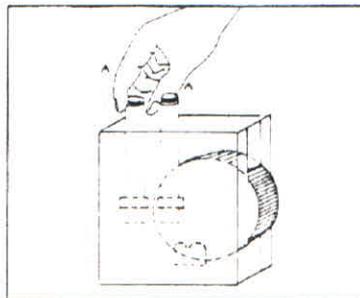
La importancia de realizar lecturas de cloro, radica en contar con un indicador de calidad de agua que asegure la inocuidad de esta, las actividades de vigilancia deben ser realizadas por parte de los abastecedores de agua, técnicos del Ministerio de Salud, en una forma periódica en los diferentes sistemas de abastecimiento de agua.

Para lograr el objetivo del procedimiento, los técnicos deben realizar las siguientes actividades:

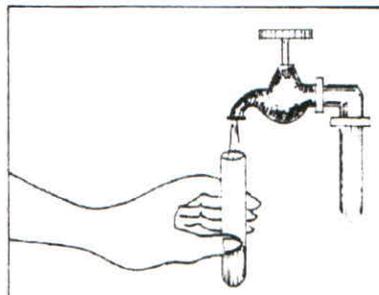
**7.1.1-** Seleccionar el grifo mas próximo a la red de distribución de agua, alejado de corrientes de aire, el grifo de preferencia debe ser metálico y que coincida con los puntos de monitoreo establecidos con el abastecedor de agua, luego se debe proceder a abrir el grifo y dejar correr el agua por 10 segundos, con el propósito de homogeneizar el flujo del agua.



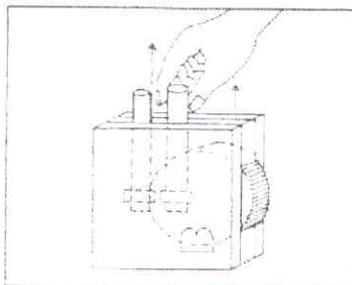
**7.1.2-** Se debe extraer el tubo de observación del kit, de campo, ubicado del lado izquierdo y luego se enjuaga tres veces con agua del mismo grifo, para eliminar residuos e impurezas de la lectura anterior que pueda tener el tubo.



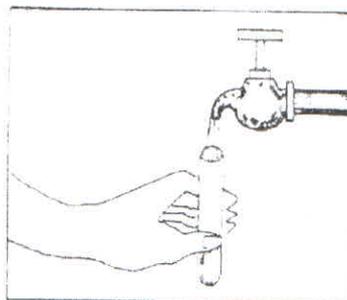
**7.1.3-** Verter agua limpia en el tubo de observación que fue extraído, asegurándose que la cantidad del agua sea de 5 mililitros y luego se coloca en el lugar de donde se extrajo.



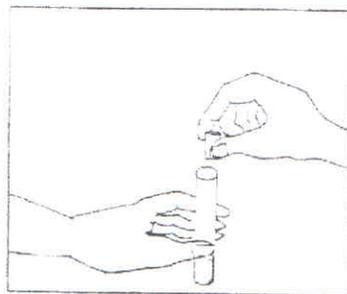
**7.1.4-** Luego se extrae el otro tubo de observación, ubicado del lado derecho del kit y se lava tres veces con agua limpia del mismo grifo para eliminar impurezas.



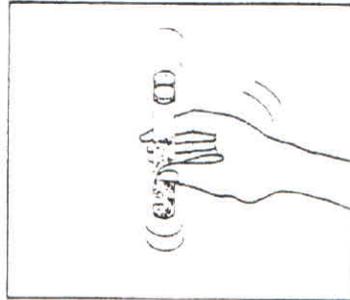
**7.1.5-** Depositar agua limpia en el tubo que fue extraído hasta la marca de 5 mililitros.



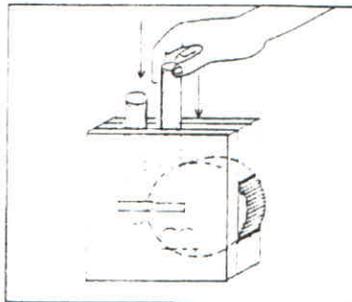
**7.1.6-** Agregar un sobre del reactivo DPD al agua que contiene el tubo de observación del lado derecho, es importante verificar la fecha de vencimiento del reactivo utilizado y las condiciones en que se encuentra el reactivo.



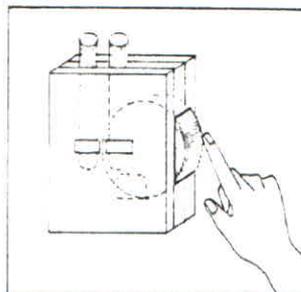
**7.1.7-** Agitar el contenido del tubo, hasta disolver completamente el reactivo aplicado y esperar un minuto para realizar la lectura, se debe asegurar que el tubo se encuentre completamente tapado con su respectivo tapón.



**7.1.8-** Colocar el tubo de observación, en el sitio de donde fue extraído (del lado derecho.)



**7.1.9-** Proceder a realizar la lectura por comparación de color, orientando el kit hacia una fuente de luz clara o anteponiendo una superficie de color blanco, y anotar el resultado tomando en cuenta la escala numérica establecida, el resultado de la lectura debe estar comprendida en un rango de 0.3 a 1.1 miligramos/litro de cloro.



7.1.10- Las lecturas de cloro residual realizadas periódicamente, se deben efectuar de preferencia en los mismos puntos de muestreo para comparar las tendencias de un mismo punto de muestreo de la red con respecto al tiempo, las cuales deben ser tomadas al inicio, en el punto medio y al final de la red de distribución del agua, si el resultado de la lectura de cloro estuviere fuera de norma se debe reportar inmediatamente al ente administrador del sistema para proceder a realizar las correcciones correspondientes y dar seguimiento hasta corregir el problema.

Si las lecturas de cloro se realizan en puntos diferentes a los establecidos, el código correspondiente al punto de muestreo, debe anotarse en el formato del anexo No 2.

## **7.2- PROCEDIMIENTO PARA LECTURAS DE CLORO RESIDUAL UTILIZANDO TARJETAS DE LECTURAS DE CLORO CON ORTOTOLIDINA.**



Para la desinfección eficaz del agua, todos los sistemas de abastecimiento deben cumplir la Norma Salvadoreña Obligatoria de Agua Potable, en cuanto al sistema de cloración en la dosis y concentración establecida.

Para lograr el objetivo del procedimiento descrito, los técnicos deben realizar las siguientes actividades:

7.2.1- Seleccionar el grifo más próximo a la red de distribución de agua, el cual debe estar alejado de corriente de aire y de preferencia debe ser metálico, luego se procede a abrir el grifo y dejar correr el agua por 10 segundos, con el propósito de homogeneizar el flujo del agua.

7.2.2- Homogeneizar el tubo con agua del grifo seleccionado y luego verter el agua.

7.2.3- Llenar el único tubo de observación con agua hasta 10 mililitros.

7.2.4- Agregar al tubo que contiene el agua, 5 gotas de ortotolidina.

7.2.5- Colocar el tapón al tubo y agitarlo hasta lograr la reacción del reactivo con el agua (cambio de color, si el agua tiene cloro).

7.2.6- Esperar 10 segundos para hacer la lectura comparativa del cloro residual.

7.2.7- Comparar el color por intensidad, con los colores al frente de la tarjeta.

7.2.8- Colocar una página de papel blanco, tela blanca o dirigida a una luz blanca ubicada atrás del tubo para lograr una mejor identificación del color.

7.2.9- Establecer la concentración de cloro libre en miligramos/litro, considerando la escala establecida en la tarjeta.

7.2.10- Registrar el dato en el formato de lecturas de cloro (ver anexo No. 2).

7.2 11- Reportar el resultado al administrador del sistema y proceder a realizar las correcciones si la concentración de cloro no cumple con la Norma Salvadoreña Obligatoria de Agua Potable y dar seguimiento hasta corregir el problema.

### **7.3 PROCEDIMIENTO PARA LECTURAS DE CLORO RESIDUAL UTILIZANDO KIT DE CAMPO CON ORTOTOLIDINA.**



Los técnicos de salud deben realizar las siguientes actividades para lograr el propósito del procedimiento.

7.3.1- Seleccionar el grifo mas próximo a la red de distribución de agua, alejado de corrientes de aire, el grifo de preferencia debe ser metálico y que coincida con los puntos de monitoreo establecidos con el abastecedor de agua donde se realizará la lectura de cloro, luego debe proceder a abrir el grifo y dejar correr el agua por 10 segundos, con el propósito de homogenizar el flujo del agua y que sea una muestra representativa de la red de distribución.

7.3.2- Lavar el depósito, tres veces con agua limpia para homogenizar el tubo y limpiar la impureza o residuos de lectura anterior.

7.3.3- Llenar completamente el depósito con agua limpia dejando un espacio de aire.

7.3.4- Añadir al depósito con agua, 5 gotas de ortotolidina.

7.3.5- Colocar el tapón al depósito y agitar el frasco hasta homogenizar el reactivo.

7.3.6- Esperar 10 segundos para hacer la lectura comparativa del cloro residual.

7.3.7- Proceder a realizar la lectura por comparación de color orientando el kit hacia una fuente de luz clara o superficie de color blanco, de la muestra y anotar el resultado tomando en cuenta la escala numérica establecida.

7.3.8- Registrar el dato. (ver anexo No 1 y 2.)

#### **7.4- PROCEDIMIENTO PARA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE CISTERNAS Y TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA.**

La actividad de limpieza y desinfección de tanques y cisterna ubicados intradomiciliar, es responsabilidad del propietario su realización.

Los tanques y cisterna ubicados antes del contador de agua, su limpieza y desinfección es responsabilidad del propietario o administrador del sistema de abastecimiento agua.

Para lograr el propósito, los técnicos en salud, deben recomendar las siguientes actividades.

**7.4-1-** Antes de ejecutar la desinfección de un tanque o cisterna, es necesario, vaciarlo y proceder a una limpieza mecánica, rasgando las eventuales incrustaciones, luego se procede a la desinfección, utilizando un desinfectante, como hipoclorito de calcio o hipoclorito de sodio a una concentración de 100 a 150 miligramos/litro u otro desinfectante que cumpla con la misma función, el cual debe permanecer un tiempo mínimo de contacto de treinta minutos con las paredes y piso del depósito.

**7.4.2-** Verter agua sobre las paredes y luego eliminar el agua sucia por el desagüe o manualmente hasta lograr la limpieza adecuada.

**7.4.3-** Las cisternas o tanques deben permanecer herméticamente tapados con su respectivo candado.

**7.4.4-** Calcular el volumen del depósito, para efectos de lograr la dosis recomendada de cloro para lograr la desinfección del agua. (ver anexo No 3 y 4).

**7.4.5-** Verificar que las válvulas de compuerta y flotadoras de control se encuentren debidamente limpias, sin corrosión, sin telarañas, costras y funcionando correctamente.

**7.4.6-** La limpieza de las cisternas o tanques de almacenamiento de agua debe ser realizada con un cepillo de cerdas de mano o de tipo escoba que garantice el desprendimiento de la suciedad de las paredes, ayudado por el agua del fondo, actividad que debe realizarse por parte de los propietarios o responsables de la infraestructura.

**7.4.7-** Preparar la solución de hipoclorito de calcio u otro desinfectante para las paredes de la cisterna o tanque a una concentración de 100 a 150 miligramos/litro calculando un volumen lo suficiente para el rociado de las paredes.

**7.4.8-** Aplicar la solución a las paredes y piso por cualquier medio factible utilizando el equipo de bioseguridad y dejar treinta minutos para que la solución realice la acción desinfectante.

**7.4.9-** Rociar las paredes y piso con agua limpia para la limpieza de la solución aplicada según se explicó en el numeral anterior y evacuar por cualquier medio el agua producto de la limpieza de las paredes.

**7.4.10-** Proceder a llenar la cisterna o tanque.

**7.4.11-** El proceso de limpieza y desinfección debe realizarse como mínimo cada tres meses y como máximo cada seis meses, excepto en situaciones especiales de emergencia.

**7.4.12-** Las cisternas o tanques deben ser lavados y desinfectados como mínimo cada 3 meses y máximo cada 6, o cuando sea necesario, por causa de desastres naturales.

## **7.5- PROCEDIMIENTO PARA TOMA DE MUESTRAS PARA ANALISIS BACTERIOLOGICO.**

El muestreo para análisis bacteriológico debe realizarse considerando la técnica descrita en el presente manual.

De la técnica de toma de la muestra, depende la representatividad de los resultados analíticos que se obtendrán en el laboratorio.

La toma de muestra no solo involucra el proceso de obtener físicamente la muestra representativa de agua para el análisis, si no también como se maneja y transporta para cumplir con los objetivos propuestos.

Una vez obtenida la muestra, el técnico de salud, debe rotular el envase que contiene la muestra, (lugar, fecha, número de muestra, tipo de análisis, concentración de cloro, nombre del responsable de la muestra entre otros), e igualmente registrar las mediciones de campo, como lecturas de cloro, la información debe anotarse en la hoja de muestreo antes de abandonar el lugar de toma de muestra,( ver anexo No. 1)

Si la muestra que llega al laboratorio no reúne las condiciones de muestreo como son: tipo de envase, preservación, transporte e identificación, la muestra puede ser rechazada, adicionalmente durante el muestreo se deben tomar todas las medidas de seguridad para evitar accidentes del personal encargado del muestreo.

El tiempo que transcurre desde que se toma la muestra hasta su llegada al laboratorio, puede conducir a cambios físicos químicos, bioquímicos y biológicos dentro del envase, lo que producirá un cambio en la calidad intrínseca de la muestra. Por consiguiente, es necesario preservar la muestra antes de su envío para prevenir o minimizar estos cambios.

Una vez envasada la muestra debe ser identificada con un número correlativo, para prevenir confusiones.

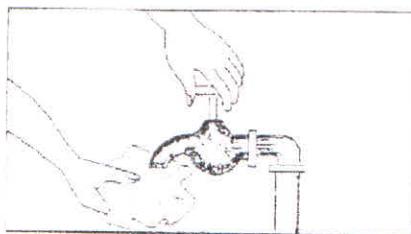
El tiempo de entrega de las muestras al laboratorio no deberá de exceder de 24 horas. En el caso específico de muestras bacteriológicas y de manera general se deberá respetar el lapso de tiempo que especifica la Norma Salvadoreña Obligatoria de Agua Potable.

Al transportar las muestras con agua se deben mantener con suficiente hielo para preservar una temperatura de 4°C, durante el tiempo que dure su traslado hasta el laboratorio.

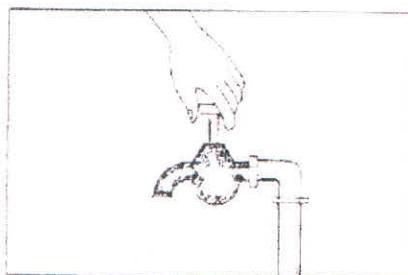
Las consideraciones generales a tener en cuenta, durante el muestreo, se pueden resumir de la siguiente manera:

7.5.1 Lavarse las manos con agua y jabón u otro desinfectante, seleccionar el grifo mas próximo a la red de distribución de agua, alejado de corrientes de aire, el grifo de preferencia debe ser metálico y que coincida con los puntos de monitoreo establecido con el abastecedor de agua, al momento de realizar la toma de la muestra el técnico no debe estornudar, conversar, fumar, u otra acción que pueda facilitar la contaminación del agua.

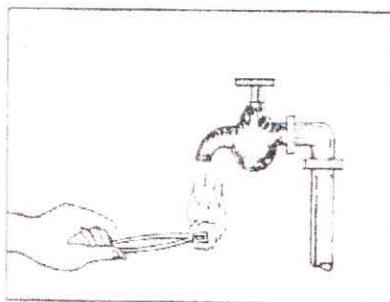
7.5.2- Limpiar el grifo utilizando una tela o algodón limpio, frotando la boca del mismo para quitar cualquier suciedad que pudiera existir.



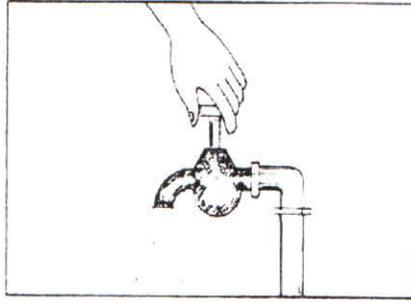
7.5.3- Abrir el grifo, completamente hasta que alcance un flujo máximo y dejar fluir el agua durante 1 minuto, y cerrar nuevamente el grifo



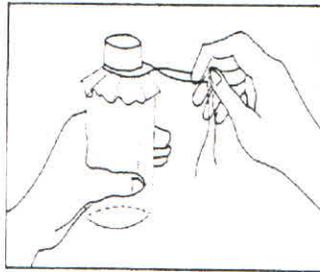
7.5.4- Flamear el grifo durante un minuto utilizando torundas de algodón o gasa remojada con alcohol, es recomendable utilizar pinzas y encendedor.



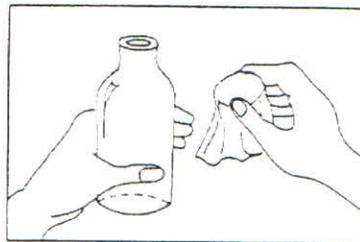
7.5.5- Abrir el grifo hasta que alcance su flujo suave o uniforme y deje correr el agua por 1 minuto para luego tomar la muestra en un frasco de vidrio color ámbar.



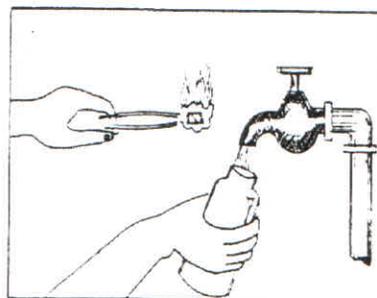
7.5.6- Proceder a desenroscar el tapón con todo y cubierta protectora teniendo cuidado de no tocar la boca del frasco ni la parte interna del tapón.



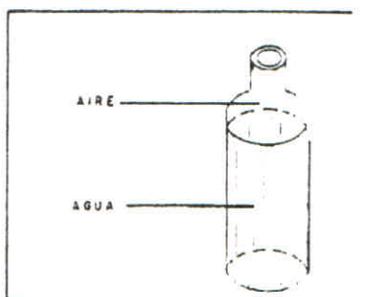
7.5.7- Mantener protegido el tapón para evitar que se contamine y debe mantenerse sujetado con la otra mano.



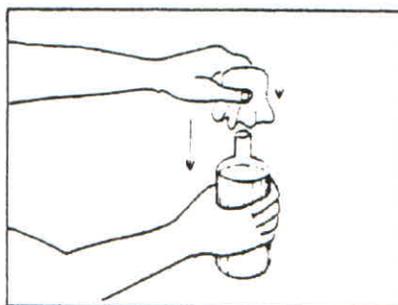
7.5.8- Durante la toma de la muestra: debe flamearse los alrededores del grifo a fin de preparar un espacio estéril en el momento de llenado del frasco. Seleccionando el grifo que no sea afectado por corrientes de aire.



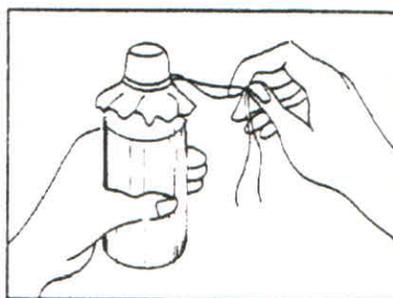
7.5.9- El frasco debe llenarse hasta los hombros permitiendo así una cámara de aire, la tapa protectora del frasco se toma con la mano izquierda hacia abajo, poner el frasco bajo el chorro con la mano derecha.



7.5.10- Colocar el tapón y la cubierta protectora al frasco, teniendo cuidado de no tocar el interior del tapón ni la boca del frasco.



7.5.11- Sujetar la cubierta de papel, amarrar el cordel al contorno de la boca del frasco sujetando a la vez la cubierta de papel que protege al tapón.



7.5.12- La información de la actividad debe registrarse correctamente utilizando la ficha de toma y envío de muestra, la cual debe ser firmada y sellada por el técnico responsable de la toma de muestra original y copia (ver anexo No.1).

7.5.13- Si en el área geográfica de influencia, se tienen diferentes administradores de sistemas de abastecimiento de agua, el técnico debe utilizar el formato indicado por cada administrador de agua ( ANDA, Alcaldías y comunidades u otras).

7.5.14- Las muestras deben ser trasladadas al laboratorio utilizando termos con paquetes de hielo, según lo estipula la Norma Salvadoreña Obligatoria de Agua Potable vigente.

7.5.15- Si la muestra del agua resultare fuera de norma el técnico responsable de la toma de la muestra debe realizar lo indicado en el anexo No. 8 (remuestreo)

## **7.6- PROCEDIMIENTO PARA TOMA DE MUESTRAS PARA ANALISIS FISICO – QUIMICO.**

Cuando se trata de compuestos orgánicos e inorgánicos presentes en el agua, que están relacionados con la salud, se requieren tomas de muestra y análisis menos frecuentes. Debe realizarse un examen completo cuando se pone en servicio una fuente nueva de agua e inmediatamente después de cualquier modificación importante de los procesos de tratamiento.

En situaciones en las cuales exista contaminación de sustancias químicas naturales en el agua, es más eficaz, concentrar los recursos disponibles para la eliminación de la fuente de la contaminación en el agua, que dar tratamiento costoso al agua para retirar el químico en ella.

Existen muchas sustancias químicas que pueden encontrarse en el agua potable; sin embargo, solamente algunas tienen alto riesgo para la salud.

La exposición a los altos niveles del fluoruro, que ocurre naturalmente, puede conducir al coloramiento y daños en los dientes, en los casos severos, puede

originarse la fluorosis esquelética. De forma similar, el arsénico puede presentarse naturalmente en aguas y el exceso a la exposición en agua para consumo humano, puede dar lugar a un riesgo significativo de lesiones en la piel.

Para efectos de desarrollar el procedimiento descrito los técnicos del Ministerio deben, consultar la Norma Salvadoreña Obligatoria de Agua Potable o el Manual de Toma y Envío de Muestras del Ministerio, acompañando las siguientes actividades:

7.6.1- Utilizar frascos de vidrio ó plástico con capacidad de un galón, limpios y de preferencia proporcionados por el laboratorio.

7.6.2- Enjuagar el frasco por lo menos tres veces con el agua a muestrear y luego verterla.

7.6.3- Proceder a llenar el frasco de un galón, del cuerpo de agua en estudio y tapanlo inmediatamente.

7.6.4- La muestra no requiere de preservante y puede trasladarse a temperatura ambiente, no requiere cadena de frío.

7.6.5- El tiempo de recolección de la muestra hasta el inicio del análisis no debe exceder de 48 horas, por lo que se recomienda enviar las muestras de inmediato al laboratorio.

7.6.6- Identificar el lugar, fecha y hora de muestreo, tipo de muestra, persona encargada de tomar la muestra y otras observaciones adicionales en el formato de cadena de custodia. (Ver anexo No. 5).

7.6.7-Si la muestra del agua resultare fuera de norma el técnico responsable de la toma de la muestra debe realizar lo indicado en el anexo No. 8 y dar seguimiento hasta resolver el problema.

## **7.7 PROCEDIMIENTO DE TOMA DE MUESTRA PARA ANÁLISIS DE METALES.**

Las determinaciones de metales que actualmente realiza el Laboratorio Central del Ministerio son: Hierro, Manganeso, Sulfatos, Nitratos y fluoruros.

Los valores de hierro y manganeso no deben superar el límite máximo permisible establecido en la Norma Salvadoreña Obligatoria de Agua Potable.

El manganeso es de los elementos químicos más abundantes en la naturaleza, usualmente asociado con el hierro, esta presente en diversas clases de alimentos, aguas superficiales y subterráneas, particularmente, en condiciones anaeróbicas o de baja oxidación; las más grande exposición de este elemento es debido a los alimentos.

Los sulfatos se encuentran naturalmente en numerosos minerales y son usados comercialmente en la industria química y descargados en las aguas residuales industriales, sin embargo, los altos niveles de sulfatos, ocurren en aguas subterráneas.

Actividades a realizar para la toma de muestra para análisis de metales

7.7.1- Utilizar frascos de plástico o vidrio con tapa, limpios con capacidad de un litro y de preferencia proporcionados por el laboratorio respectivo.

7.7.2- Tomar porciones individuales del cuerpo de agua en estudio, con frecuencias de una hora, para tener muestras compuestas tomadas en frascos de boca ancha, de tal manera que todas las porciones de la composición sean preservadas y homogenizadas tan pronto como se recolectan y tapar inmediatamente.

7.7.3- El tiempo de recolección de la muestra hasta el inicio del análisis no debe exceder de 48 horas, por lo que se recomienda enviar las muestras de inmediato al laboratorio.

7.7.4- Identificar el lugar, fecha y hora de muestreo, tipo de muestra, persona encargada de tomar la muestra y otras observaciones adicionales en el formato de cadena de custodia. (ver anexo No. 5).

7.7.5- La muestra puede trasladarse a temperatura ambiente y no requiere cadena de frío.

7.7.6- Si la muestra del agua resultare fuera de norma, el técnico responsable de la toma de la muestra debe realizar lo indicado en el anexo No. 8 y dar seguimiento hasta resolver el problema.

## **7.8 - PROCEDIMIENTO PARA ESTANDARIZACION DE INSPECCIONES SANITARIAS EN FUENTES DE AGUA Y TANQUES DE ALMACENAMIENTO.**

La inspección sanitaria en los sistemas de abastecimiento de agua constituye un elemento esencial del programa efectivo de la vigilancia de la calidad del agua potable.

La actividad incluye “revisión de la fuente de agua en su contorno, instalaciones, equipo y operación y mantenimiento de un sistema público de agua para evaluar la producción y distribución de agua segura”.

Las inspecciones deben ser realizadas en forma integral a todo el sistema de abastecimiento de agua, desde la fuente hasta el tratamiento y distribución, incluida la operación y mantenimiento de todas las instalaciones del sistema.

### **7.8.1- Organización de la inspección sanitaria.**

El personal responsable de la inspección sanitaria debe organizar y planificar las acciones necesarias para que la inspección resulte efectiva y eficiente, iniciando al recibir la primera llamada telefónica, el aviso o cualquier otro medio de comunicación, para organizar la inspección en el lugar y concluyen con la debida corrección de los problemas identificados.

El proceso de la inspección sanitaria se divide en tres componentes básicos:

- 1) Preparación, incluida la investigación de antecedentes de problemas del sistema
- 2) Inspección en el lugar
- 3) Actividades de seguimiento para asegurar que se corrijan las deficiencias sanitarias, encontradas.

La fuente del sistema público de agua es el primer elemento a inspeccionar, durante la actividad, los técnicos de salud deben determinar la seguridad, adecuación y confiabilidad de la fuente, la cual debe estar segura sanitariamente (libre de cualquier fuente de contaminante tanto interno como externo).

El sistema de distribución se inspecciona para determinar si existe rotura e infiltración a través de las tuberías y accesorios del sistema de distribución, además las técnicas de construcción y reparación exponen al personal y usuarios a diversos riesgos.

#### **7.8.2- Inspecciones integrales en sistemas de abastecimiento de agua son:**

##### **Instalación de la planta de tratamiento de agua.**

7.8.2.1- Inspeccionar y evaluar los procesos de tratamiento para potabilizar el agua y acondicionamiento, las instalaciones y componentes.

7.8.2.2- La fuente de captación del agua, la cual debe estar libre de cualquier tipo de contaminante interna y externamente y protegida con cerco o muro perimetral.

7.8.2.3- Inspeccionar y evaluar la red de distribución de agua corroborando que no existan fugas de agua ni tuberías cruzadas (de agua potable con tuberías de aguas negras).

7.8.2.4- Revisar los datos del monitoreo del agua (informes) de la fuente y distribución para verificar las características bacteriológicas y físicas-químicas.

7.8.2.5- Revisar las prácticas de operación y mantenimiento del sistema (frecuencia).

7.8.2.6- Revisar los registros, archivos de lecturas de cloro, caudales, resultados de laboratorio.

7.8.2.7- Promover prácticas administrativas que favorezcan la operación y mantenimiento de los sistemas de agua.

7.8.2.8- Determinar las capacitaciones o créditos del personal del sistema de abastecimiento del agua.

7.8.2.9- Revisar las prácticas de gestión y necesidades de los insumos, equipos y materiales útiles para la operación del sistema.

7.8.2.10- Elaborar el informe técnico de inspección.

7.8.2.11- Presentar los resultados lo mas pronto posible de la inspección sanitaria al propietario o abastecedor del sistema a través de nota firmada por el Director del establecimiento de salud respectivo.

7.8.2.12- Analizar las deficiencias con el propietario, operador, usuarios, organismo de vigilancia (si fuera necesario).

### **7.8.3- Criterios técnicos a considerar en las inspecciones.**

7.8.3.1- Las fuentes de agua y tanques deben mantener una zona de protección sanitaria que garantice un acceso restringido a sus instalaciones, la cual debe estar constituida por una cerca perimetral, lo cual garantizará la no presencia de personas y animales dentro de las instalaciones.

7.8.3.2- Se debe verificar si existe infiltración de aguas superficiales, aguas lluvias o en su defecto fugas en la infraestructura de las fuentes o tanques y sistema de distribución.

7.8.3.3- Se debe verificar si existen servicios sanitarios en buen estado y en los alrededores a 15 metros de las infraestructuras, (fuentes y tanques) y verificar la presencia de estancamientos de agua, basura, excrementos y viviendas que deben cumplir con la zona de protección sanitaria.

7.8.3.4- Verificar la existencia de equipo de desinfección funcionando y comparador de cloro en la oficina de la persona responsable del control de la calidad del agua, las lecturas de cloro deben realizarse por parte de los administradores de sistemas de abastecimiento de agua por lo menos una vez al día y deben mantener un registro de las mismas.

7.8.3.5- Los resultados encontrados en la inspección realizada, de acuerdo a los numerales antes mencionados, deben ser anotados en los formatos establecidos para inspección de fuentes de agua y tanques de almacenamiento. (Ver anexos No.6 y 7).

7.8.3.6- De las deficiencias encontradas, en las inspecciones realizadas, se debe elaborar un informe firmado por el Director del establecimiento de salud para el administrador del sistema de agua, el cual debe contener la descripción de las recomendaciones y tiempo establecido para su corrección.

7.8.3.7- El técnico de salud debe dar seguimiento hasta lograr el cumplimiento de las recomendaciones con sus plazos establecidos en el informe.

## **7.9- Procedimientos para la autorización sanitaria de instalación y funcionamiento de proyectos de agua potable por primera vez.**

7.9.1- El interesado solicitará por escrito la autorización sanitaria de instalación y funcionamiento del sistema, al Director del establecimiento de salud del área geográfica de influencia donde se ubica el proyecto.

7.9.2- Acompañar en la solicitud un croquis de ubicación donde se detalle la ubicación del sistema de abastecimiento de agua.

7.9.3- El técnico del Ministerio en compañía del solicitante, realizarán una inspección al sistema de abastecimiento de agua, especialmente a la fuente de abastecimiento de agua y procediendo a tomar muestras para análisis

bacteriológico, físico- químico, metales y plaguicidas, verificando que la muestra de agua se tomó en dicha fuente, la cual debe ser custodiada hasta el laboratorio donde se realizara el análisis respectivo, el cual debe estar acreditado para realizar los análisis solicitados.

7.9.4- Los costos de los análisis del laboratorio deben ser absorbidos por el solicitante.

7.9.5- La Norma Salvadoreña Obligatoria de Agua Potable, establece que para proyectos nuevos se deben realizar análisis completos (bacteriológicos, Físico-químicos, traza de metales y plaguicidas).

7.9.6- El solicitante retira los resultados del laboratorio y los presenta al Director del establecimiento de salud, donde presento la solicitud, todo en original.

7.9.7- El técnico en salud debe realizar una interpretación de los resultados del laboratorio con los límites máximos permisibles descritos en la norma de agua potable y rendirá un informe técnico al Director del establecimiento ya sea de cumplimiento o incumplimiento de la misma.

7.9.8- El Director emitirá una resolución ya sea favorable o desfavorable considerando los resultados de los análisis.

7.9.9- El solicitante debe presentar un plan de seguridad del agua que permita garantizar la calidad, el cual debe contener entre otros lo siguiente: Una evaluación del sistema, monitoreo operacional, gestión de distribución del agua y evaluación de los peligros que puedan afectar el suministro.

7.9.10- El solicitante debe establecer puntos de monitoreo en coordinación con el personal de salud a fin de tomar muestras de agua según el numero de usuarios conforme lo establece la Norma Salvadoreña Obligatoria de Agua Potable.

Las lecturas de cloro realizadas, deben ser remitidas a la unidad de salud, que le otorgó la autorización sanitaria.

7.9.11- El Ministerio de Salud para vigilar la calidad del agua, implementará un plan de monitoreo establecido en el plan operativo del establecimiento de salud.

7.9.12- El propietario del sistema y los técnicos del establecimiento de salud, deben establecer reuniones periódicas para comparar resultados y superar dificultades relacionadas con la calidad del agua.

La autorización sanitaria será válida por un plazo de tres años a partir de la fecha del otorgamiento.

## **8- DEPENDENCIAS, UNIDADES O ACTORES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO.**

- Las dependencias del nivel superior, que intervienen en el proceso son: Dirección de Regulación, Dirección de Vigilancia de la Salud, Dirección General de Salud y la Unidad de Atención al Ambiente, las cuales emitirán las directrices para el cumplimiento de las actividades.
- Las dependencias locales responsables de la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano son: Regiones de Salud, SIBASI, Hospitales y Unidades de Salud.
- Los actores operativos que intervienen para lograr el objetivo son: Directores Regionales, Coordinadores de SIBASI, Laboratorios acreditados, Inspectores Técnicos de Saneamiento Ambiental, Promotores de Salud y colaboradores comunitarios, quienes deben tomar en cuenta los procedimientos establecidos en el presente manual para realizar la actividad.

## **9- DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES.**

Para efectos de este manual sobre la "Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano" comprende la verificación y evaluación del cumplimiento de lo establecido por la Norma Salvadoreña Obligatoria de Agua Potable, en cuanto a las características bacteriológicas y físico-químicas del agua para que sea clasificada como apta para el consumo humano; actividad que es realizada por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, independientemente de la que realicen las instituciones abastecedoras de agua.

Las actividades a realizar son las siguientes: lecturas de cloro residual, utilizado diferentes equipos y reactivos, toma de muestras de agua para análisis bacteriológico, físico-químico y metales, limpieza de cisternas y tanques, inspecciones a fuentes y tanques de almacenamiento de agua.

El Ministerio es el ente verificador de que los procedimientos detallados en el presente manual de acuerdo a la planificación anual operativa de cada dependencia del Ministerio.

Los responsables de los sistemas de abastecimiento de agua, deben cumplir con las disposiciones establecidas en el Código de Salud, Norma Salvadoreña Obligatoria de Agua Potable y el presente manual de procedimientos, acatando las disposiciones del Ministerio en relación a la prevención de la contaminación del agua, para lo cual debe existir coordinación con las diferentes instancias del mismo.

## **10- FLUJOGRAMA DE LA INFORMACION.**

### **10.1- Lecturas de cloro residual de operadores de sistemas de abastecimiento de agua, área urbana y rural.**

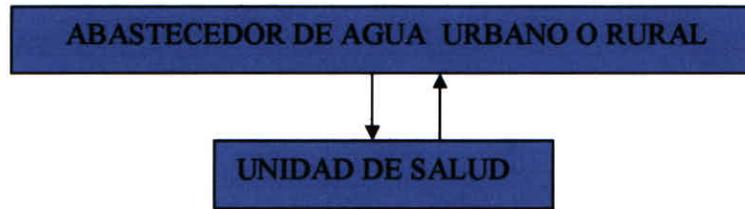
10.1.1- Los responsables de la desinfección del agua deben realizar las lecturas de cloro en los puntos de monitoreo establecidos en conjunto con la Unidad de Salud respectiva.

10.1.2- La información de las lecturas de cloro deben ser registradas en los formatos acordados de consenso con el Ministerio.

10.1.3- Los responsables del sistema de abastecimiento deben reportar mensualmente las lecturas de cloro a la Unidad de Salud respectiva.

10.1.4- Se deben realizar reuniones periódicas de preferencia mensualmente para comparar lecturas de cloro, análisis de calidad de agua.

**10.2.- Lecturas de cloro de delegados de salud (Inspectores técnicos de saneamiento ambiental y promotores de salud).**



10.2.1- Los inspectores técnicos en saneamiento ambiental y promotores de salud deben realizar lecturas de cloro en los puntos de monitoreo establecidos en conjunto con los responsables de los sistemas de abastecimiento de agua.

10.2.2- La información se registra en la hoja de lecturas de cloro que contiene el anexo No.2

10.2.3- Graficar diariamente las lecturas de cloro y actualizar los datos de la grafica en la sala situacional respectiva.

10.2.4- Establecer reuniones periódicas con los responsables de los sistemas de agua, de preferencia mensualmente para comparar lecturas de cloro, análisis de calidad de agua e incremento de diarreas si fuere el caso, con los responsables de sistemas de abastecimiento de agua.



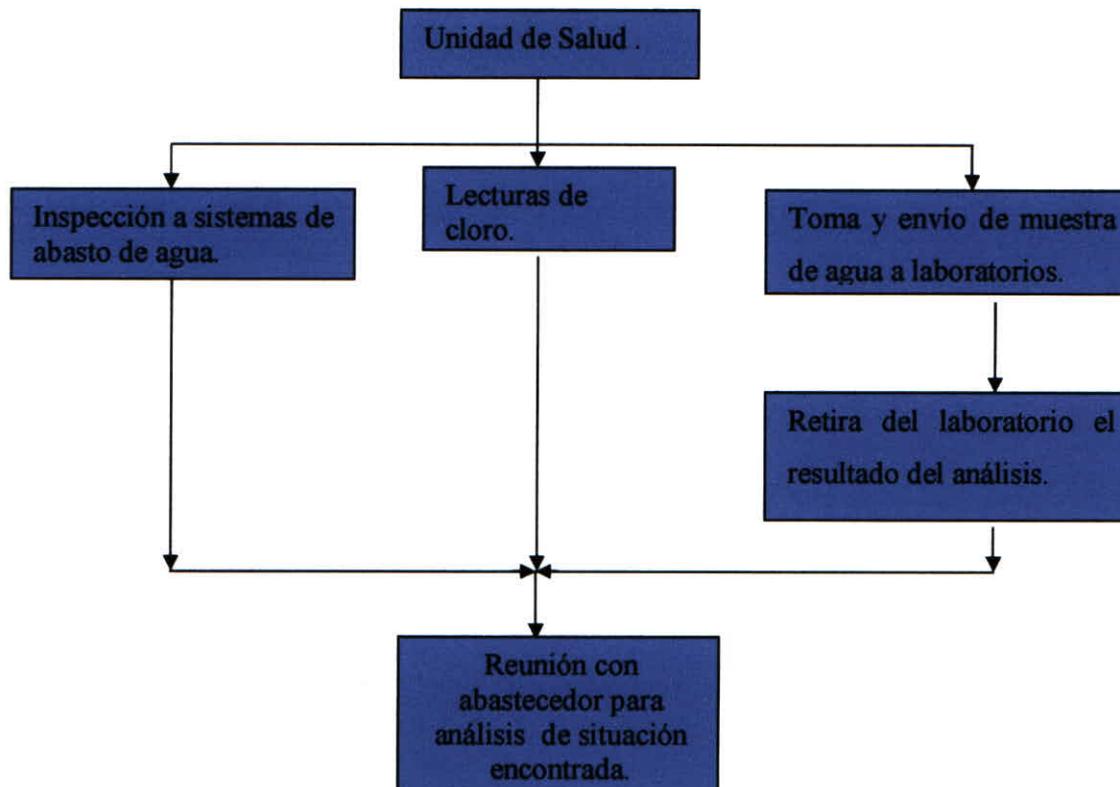
### 10.3- Análisis de muestras de agua.

10.3.1- Las Unidades de Salud, envían las muestras de agua, según calendarización establecida, al laboratorio correspondiente del Ministerio de Salud, para su análisis.

10.3.2- En una semana después de entregada la muestra de agua para análisis bacteriológico, el responsable del establecimiento de salud debe retirar los resultados del laboratorio.

10.3.3- Si los resultados de los análisis realizados por el laboratorio resultaren fuera de norma el Inspector de Saneamiento o el Promotor Rural de Salud, debe realizar actividades para la corrección de la situación encontrada utilizando el formato de seguimiento a muestras de agua fuera de norma ( Ver anexo No 8). Actividades que deben estar documentadas en el establecimiento de salud.

#### FLUJOGRAMA GENERAL DE LA INFORMACION.



## **11- REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL MANUAL.**

El presente manual debe ser revisado y actualizado con una frecuencia de cinco años a partir de la fecha de su oficialización o al presentarse la necesidad.

## **GLOSARIO DE TÉRMINOS.**

**12-** Para efectos del presente manual se entenderá por:

**12.1 AGUA CLORADA:** Es el agua sometida a un proceso de desinfección por medio de cloro y sus derivados en concentraciones que cumplen la norma;

**12.2- AGUA POTABLE:** Es el agua apta para el consumo humano, que cumple con los parámetros físicos, químicos y microbiológicos y de elementos o sustancias que pueden producir efectos fisiológicos perjudiciales a la salud y demás.

**12.3- CLORO LIBRE.** Es el cloro resultante después de que el cloro se combino o reacciona con la demanda del agua de químicos, patógenos en el agua a desinfectar.

### **12.4- CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA:**

Es el monitoreo del sistema de abastecimiento de agua, realizado por la institución o empresa responsable del servicio de abastecimiento, para garantizar que el producto distribuido cumpla la calidad definida en las normas de calidad del agua potable

### **12.5- CONTAMINACIÓN.**

Alteración de cualquiera de los parámetros físico, químico y bacteriológico como resultado de la actividad humana o procesos naturales en detrimento de la biodiversidad. que conducen a que los límites establecidos en la norma de agua potable sean excedidos.

**12.6- DESINFECCIÓN:** Proceso que elimina o inactiva micro organismos

patógenos;

**12.7- INSTITUCIÓN RESPONSABLE DEL SERVICIO DE ABASTECIMIENTO:**

Se entenderán, las instituciones o empresas sean estas públicas o privadas existentes o por establecerse que, sean usuarias del agua o tengan a su cargo el control o responsabilidad en la administración de acueductos.

**12.8 NORMA DE CALIDAD DE AGUA POTABLE:**

Es el documento regulatorio que exige el Ministerio, para garantizar la calidad del agua potable.

**12.9- OPERADOR DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:** Es la persona natural o jurídica, pública, autónoma o privada que construye, repara, modifica o mantiene un sistema de abastecimiento de agua.

**12.10- SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA CONSUMO HUMANO:** Es el conjunto de obras que comprende fuentes de agua, líneas de conducción, tanques de almacenamiento y redes de distribución entre otros, el cual tiene por objeto abastecer de agua potable para consumo humano a la población, en la cantidad necesaria para garantizar una continuidad diaria y la calidad sanitaria

**12.11- VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA:**

Actividad investigativa continua de evaluación e inspección sanitaria realizada por el Ministerio con el objeto de evaluar todas las condiciones del sistema de suministro de agua que puedan representar peligro a la salud en general, garantizando la confiabilidad e inocuidad y aceptabilidad del agua para el consumo humano.

### **13- ABREVIATURAS.**

MSPAS, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

ANDA: Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillado.

DPD: Diethyl fenilendiamina sal.

mg./litro: Miligramos de producto por litro de agua.

SIBASI: Sistema Básico de Salud Integral.

CONACYT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

OPS: Organización Panamericana de la Salud.

## **14 ANEXOS.**

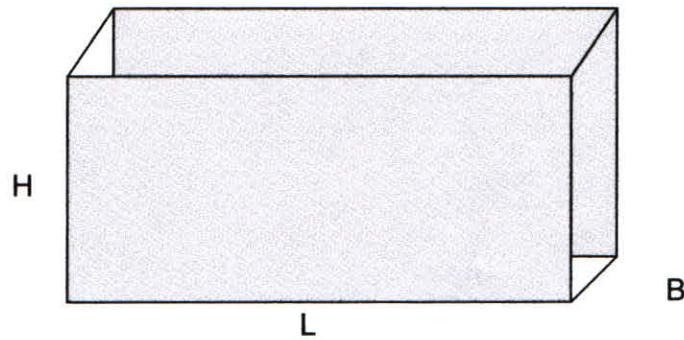




### Anexo 3

#### FÓRMULAS PARA CALCULAR VOLÚMENES

#### CALCULO DE VOLUMEN DE CISTERNA EN FORMA RECTANGULAR



Para calcular el volumen Se debe medir con las mismas unidades métricas los tres lados

L= es la Longitud

B = es el ancho

H = es la altura

$V = L \text{ (mts)} \times B \text{ (mts)} \times H \text{ (mts)} = \text{el resultado se expresa en } M^3$

Ejemplo

L= 6 mts

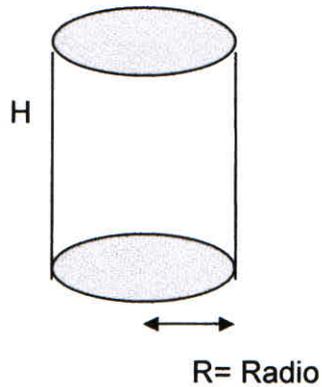
B= 3 mts

H= 1.5 mts

$V = 6 \text{ mts} \times 3 \text{ mts} \times 1.5 \text{ mts} = 27 M^3$

## Anexo 4

### CALCULO DE VOLUMEN DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO EN FORMA CILINDRICA



Para calcular el volumen se debe medir con las mismas unidades métricas las dimensiones

R = es el radio

H = es la altura

$\pi$  = 3.14 es una constante

$V = \pi \times R^2 \text{ (mt)} \times H \text{ (mt)} = \text{el resultado se expresa en M}^3$

Ejemplo

R= 2 mts

H= 3 mts

$V = 3.14 \times 2^2 \times 3 = 37.68 \text{ M}^3$



**FORMATO PARA INSPECCION SANITARIA A FUENTES DE AGUA**

**A. UBICACIÓN GEOGRAFICA**

Departamento \_\_\_\_\_  
 Municipio: \_\_\_\_\_  
 Cantón: \_\_\_\_\_  
 Caserío: \_\_\_\_\_  
 Fecha \_\_\_\_\_

**B. SEGURIDAD.**

Tiene cercado de terreno	SI		NO	
Pueden ingresar libremente las personas	SI		NO	
Tiene personal responsable del pozo	SI		NO	
Personal capacitado para el desarrollo de sus funciones	SI		NO	
Caseta con puertas y ventanas bien construidas	SI		NO	
La caseta posee los servicios básicos	SI		NO	

**C. PROTECCION.**

Tiene un canal de derivación de aguas superficiales	SI		NO	
Tiene acera perimetral sobre el piso y protegido con tapadera hermética.	SI		NO	
Tiene fuga el sistema de bombeo de agua en el pozo	SI		NO	
Tiene registros de producción y dosis de químicos	SI		NO	
Es posible que ingrese agua desde el exterior	SI		NO	

**D. SANEAMIENTO. En un radio de 25 mts existe**

Desechos fecales	SI		NO	
Aguas estancadas	SI		NO	
Desechos sólidos comunes	SI		NO	
Viviendas	SI		NO	

**E. DESINFECCION**

Existe equipo	SI		NO	
Funciona	SI		NO	
Tiene comparador de cloro y reactivos	SI		NO	

REALIZADO POR: \_\_\_\_\_

**FORMATO DE INSPECCION SANITARIA A TANQUES DE ALMACENAMIENTO**

**A. UBICACIÓN GEOGRAFICA**

Departamento \_\_\_\_\_  
 Municipio: \_\_\_\_\_  
 Cantón: \_\_\_\_\_  
 Caserío: \_\_\_\_\_  
 Fecha \_\_\_\_\_

**B. SEGURIDAD.**

Tiene cercado de terreno	SI	NO	
Pueden acceder libremente las personas	SI	NO	
Tiene personal responsable del tanque	SI	NO	
Personal capacitado para el desarrollo de sus funciones	SI	NO	
Tiene un canal de derivación de aguas superficiales	SI	NO	
Tiene tapadera para inspección	SI	NO	
Tiene fugas	SI	NO	
Tiene registros de dosificación de cloro	SI	NO	
Es posible que ingrese agua desde el exterior	SI	NO	
Tienen los respiraderos mallas	SI	NO	
Esta limpio el tanque	SI	NO	

**C. SANEAMIENTO.** En un radio de 25 mts existe:

Desechos fecales	SI	NO	
Aguas estancadas	SI	NO	
Desechos sólidos comunes	SI	NO	
Viviendas.	SI	NO	

**D. DESINFECCION**

Existe equipo	SI	NO	
Funciona	SI	NO	
Tiene comparador de cloro y reactivos	SI	NO	

REALIZADO POR: \_\_\_\_\_

Anexo 8



**FORMATO DE ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO  
PARA MUESTRAS DE AGUA FUERA DE NORMA**



- 1) SIBASI : \_\_\_\_\_
- 2) Establecimiento de salud: \_\_\_\_\_
- 3) Muestra No. \_\_\_\_\_ de fecha: \_\_\_\_\_
- 4) Remuestreo posterior al resultado fuera de norma\_  
SI \_\_\_ NO: \_\_\_\_\_ Fecha de Remuestreo: \_\_\_\_\_
- 5) Nombre de la persona y cargo del abastecedor al que se le comunicó el resultado: \_\_\_\_\_
- 6) Fecha de comunicación del resultado al abastecedor de agua :  
Dia : \_\_\_\_\_ Mes: \_\_\_\_\_ año: \_\_\_\_\_
- 7) Actividades desarrolladas:

a. Reunión:	SI _____	NO _____
b. Asesoría :	SI _____	NO _____
c. Capacitación:	SI _____	NO _____
d. Coordinación :	SI _____	NO _____
e. Cooperación:	SI _____	NO _____
f. Otras	SI _____	NO _____
- 8) Porcentaje de avance en solución del problema : \_\_\_\_\_
- 9) Delegado de salud a cargo del seguimiento: \_\_\_\_\_
- 10) Describa la actividad desarrollada para corregir el problema :  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Nota:**

Formula para calcular los gramos de cloro a utilizar en la desinfección del agua, considerando el volumen del agua a desinfectar.

$$\text{GRAMOS} = (V(\text{ Litros}) \times C) / (10 \times \% \text{ cloro})$$

V, Volumen de agua a desinfectar

C. Concentración de cloro libre residual deseada

10, Constante de conversión de unidades

% cloro establecido por el fabricante en la etiqueta

Equivalencia

1 m3 de agua= 1000 litros de agua

## 11 BIBLIOGRAFIA.

1. Centro panamericano de ingeniería sanitaria y ciencias del ambiente, Biblioteca electrónica de calidad del agua.
2. CONACYT, Norma salvadoreña obligatoria de agua potable , NSO 17.07.01:04 , año 2006 , 22 paginas
3. OMS, Water , Sanitation and Health , tercera edición , 17300 paginas, año 2004
4. Solsona, Felipe y Méndez Juan Pablo, Sin Edición, año 2002 Desinfección del agua, 139 paginas.
5. CEPIS/EPA/OPS 1ª ED. 2001, Manual del inspector, Como realizar inspecciones a pequeños sistemas de agua. 260 pag.

