

**REGLAMENTO DE NORMAS TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA EL  
MANTENIMIENTO PREVENTIVO  
DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA  
No. 2001-175**

**Artículo 1.-**

El presente Reglamento de Normas Técnicas y Procedimientos para el Mantenimiento preventivo de los sistemas de abastecimiento de agua, aplicable por todos los administradores y operadores en el territorio nacional. En cada unidad de operación y para cada parte del sistema deberá llevarse actualizada la bitácora por el funcionario responsable.

**Artículo 2.-**

Para todos los efectos en adelante, se adoptan las siguientes definiciones.  
Administrador de sistemas: Todo ente administrador de los sistemas de acueductos

y alcantarillados, debidamente habilitado por la ley y Reglamentos para prestar el servicio público.

Asignación del agua: Registro de caudales utilizado por los organismos administradores del sistema de acueductos en todo el país, que se realiza en el Dpto. de Recursos Hídricos de AYA y el Dpto. de Aguas del MINAE, para garantizar el inventario nacional de aguas.

Concesión: Título otorgado por el MINAE, para utilizar y aprovechar las aguas para cualquier uso no aplicable a las poblaciones.

Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos: ARESEP.

Administradores de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados: Municipalidades del País, Empresa de Servicios Públicos de Heredia. Asociaciones Administradoras.

Canon de Regulación: el que paga el ente Administrador a ARESEP.

Contraloría General de la República: Contraloría.

Defensoría de los Habitantes: Defensoría.

Departamento de Aguas del MINAE: Dpto. de Aguas.

Directriz técnica: Disposición emanada de AYA en lo relativo al diseño, construcción, operación, mantenimiento y administración de los sistemas de Acueductos y Alcantarillados sanitario y pluvial y de obligatorio cumplimiento.

Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados: AYA.

Instituto de Desarrollo Agrario: IDA.

Instituto de Fomento y Asesoría Municipal: IFAM.

Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo: INVU.

Laboratorio Nacional de Aguas: Laboratorio.

Mantenimiento: es el conjunto de acciones internas que se ejecutan en forma permanente y sistemática en las instalaciones y equipos para mantenerlos en adecuado estado de funcionamiento:

Mantenimiento Preventivo: consiste en una serie de acciones de conservación que se realizan con frecuencia determinada en las instalaciones y equipos para evitar, en lo posible, que se produzcan daños que pueden ser de difícil y costosa reparación ocasionando interrupciones en el servicio.

Mantenimiento Correctivo: consiste en las reparaciones que se ejecutan para corregir cualquier daño que se produzca en el sistema de agua potable; lo cual se da por el deterioro normal de los diferentes elementos de los sistemas, incidiendo en la necesidad de efectuar reparaciones mayores o la reposición de algunas piezas o equipo determinado.

Ministerio de Ambiente y Energía: MINAE.

Ministerio de Agricultura y Ganadería: MAG.

Ministerio de Educación Pública: MEP.

Ministerio de Gobernación y Policía: MGP.

Ministerio de Obras Públicas y Transportes: MOPT.

Ministerio de Salud: MS.

Municipalidad: Organismo Cantonal que administra los intereses locales.

Normas Técnicas: La normativa emitida por AYA para el desarrollo de los sistemas de Acueductos y Alcantarillados.

Operación: es el conjunto de acciones que se efectúan con determinada oportunidad y frecuencia, para poner en funcionamiento adecuado un sistema de agua potable.

Obras Complementarias: son todas aquellas obras que no siendo parte de la estructura principal ayudan a su adecuado funcionamiento y protección. Entre estas obras se encuentran los caminos de acceso, portones, cercas, muros y zonas verdes.

Organización Panamericana de la Salud OPS/OMS.

Permiso de uso de agua: Título otorgado por la Ley de Aguas, para que en forma individual, las personas utilicen las aguas para las necesidades básicas y ordinarias de la vida cuando se carece de un sistema de abastecimiento público cercano.

Procuraduría General de la República. Procuraduría.

Reglamento de calidad de Agua Potable Decreto Ejecutivo N° 25991-S en La Gaceta N° 100 del 27 de mayo de 1997.

Reglamento de Ubicación de Plantas de Tratamiento de Aguas Negras, Decreto Ejecutivo N° 251518-S en La Gaceta N° 178 del 16 de setiembre de 1992.

Reglamento de Manejo Lodos de Tanques Sépticos. Decreto Ejecutivo N° 21297-S publicado en La Gaceta N° 114 del 15 de junio de 1992.

Reglamento de Creación del Sistema Nacional de Protección y Mejoramiento del Ambiente Decreto N° 12194-OP del 12 de enero de 1981.

Reglamento de Crédito y Asistencia Técnica a las Municipalidades beneficiadas con el Programa de Agua Potable en acueductos urbanos, publicado en La Gaceta N°

76 del 22 de abril de 1993.

Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento SENARA.

### **Artículo 3.-**

Corresponde al AYA dirigir, fijar políticas, establecer y aplicar normas, realizar y promover el planeamiento, desarrollo y como ente rector intervenir en todos los asuntos relativos a la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de acueductos y alcantarillados en todo el territorio nacional, así como en lo relativo al Manejo integrado de las cuencas hidrográficas, su conservación y explotación racional de las aguas necesarias para las poblaciones; control de su contaminación o alteración, definición de las medidas.

### **Artículo 4.-**

Las normas técnicas del presente reglamento son de obligatorio cumplimiento en la operación y mantenimiento para todos los sistemas de acueductos en todo el territorio nacional, indistintamente quien sea su administrador, serán los responsables directos de garantizar cumplimiento de las normas técnicas, que aquí se establecen, a efectos de garantizar la adecuada prestación de los servicios públicos de suministro de agua potable, mediante el cumplimiento de los requisitos técnicos de Administración, operación y funcionamiento, suministrando un servicio público, básico en calidad y cantidad en concordancia con la ley y los reglamentos. En cualquier momento los funcionarios designados del Ministerio de Salud o del AYA podrán ingresar a las instalaciones de los sistemas verificar el cumplimiento de las normas y procedimientos y en la bitácora consignar las medidas correctivas que correspondan.

### **Artículo 5.-**

Todo ente administrador de los sistemas de acueductos y alcantarillados, deberá, solicitar a ARESEP la fijación periódica de sus tarifas, a efectos de garantizar la dotación de recursos para brindar un adecuado servicio público. Los costos de Regulación deberán ser pagados a ARESEP en forma oportuna, por el ente bajo cuya administración se encuentran los sistemas.

## **Artículo 6.-**

Todos los costos de regulación, inspección, asesorías, supervisión, inscripción de caudales, y cuales quiera otros, deberán ser integrados por el ente administrador como parte de los costos de inversión del sistema, y en su caso deberá pagarlos a quien corresponda por la prestación de tal servicio.

## **Artículo 7.-**

Corresponde al AYA aprovechar, utilizar, gobernar o vigilar según sea el caso, todas las aguas de dominio indispensables para dotar a las poblaciones del recurso, en ejercicio de los derechos que el Estado tiene sobre ellas, conforme a la ley N° 276 del 27 de agosto de 1942, a cuyo efecto el AYA se considera el órgano o substitutivo de las potestades atribuidas en esa ley al Estado, Ministerios y Municipalidades, según el artículo 2° inciso f) de la Ley N° 2726 del 14 de abril de 1961 y sus reformas.

## **Artículo 8.-**

Únicamente pueden administrar y prestar servicios públicos derivados de los sistemas de Acueductos y Alcantarillados, el AYA, las Municipalidades, la Empresa de Servicios Públicos de Heredia y las Organizaciones comunales constituidas conforme con el Reglamento de Delegación y debidamente autorizadas por AYA.

## **Artículo 9.-**

Para utilizar aguas superficiales o subterráneas, es necesario que la entidad administradora de los sistemas de acueductos o alcantarillados, proceda a solicitar y justificar técnicamente la Asignación de las aguas.

## **Artículo 10.-**

Determinada técnicamente la necesidad de utilizar el agua para las poblaciones, el AYA remitirá un informe al MINAE, a efectos de que registre los caudales en el Registro Nacional de Aguas, y no los tenga disponibles para otros usos, reservándola para ese fin público.

## **Artículo 11.-**

Corresponde al MINAE emitir las políticas y directrices ambientales generales para el manejo integral del recurso hídrico en todo el territorio nacional.

## **Artículo 12.-**

Con excepción de las aguas destinadas al servicio de las poblaciones, todo usuario de las aguas, indistintamente de su uso requiere de concesión otorgada por el MINAE por medio del Departamento de Aguas.

Cuando se trate de explotación de aguas subterráneas, de previo al otorgamiento de la concesión el MINAE, ordenará el estudio hidrogeológicos correspondiente, a efectos de determinar que no se irrogan efectos negativos al aprovechamiento para las poblaciones, tanto en calidad como en cantidad.

## **Artículo 13.-**

De conformidad con el artículo 264 de la Ley de Salud Pública, el uso del agua para las poblaciones es de interés público y tiene prioridad sobre cualquier uso, y en el otorgamiento de nuevas concesiones o prórrogas, a particulares. Se otorgará audiencia al AYA, y a las organizaciones comunales que las aprovechan, con el fin de que se pronuncie respecto de la necesidad de dotaciones actuales y futuras, para las comunidades.

## **Artículo 14.-**

Se entiende por agua potable para efectos legales y reglamentarios, la que natural o con los tratamientos debidos, reúne las características físicas, químicas y biológicas que la hacen apta para el consumo humano de acuerdo con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 25991-S publicado en La Gaceta N° 100 del 27 de mayo de 1997.

## **Artículo 15.-**

Se prohíbe contaminar los abastos de agua, así como dañar, obstruir parcial o totalmente, los sistemas de abastecimiento de agua potable destinado a las poblaciones. Se presume de pleno derecho la contaminación del agua por el simple hecho de agregarle cualquier cosa o elementos extraño, excepto aquellas que mejore su calidad en las proporciones científicamente aceptables y autorizadas por el Laboratorio Nacional de Aguas de AYA, de conformidad con el artículo 273 de la Ley de Salud Pública y artículos 225, 226 y 259 del Código Penal.

### **Artículo 16.-**

El Departamento de Recursos Hídricos de AYA, recibirá y contestará las audiencias sobre toda solicitud de concesión o asignación, y remitirá su criterio con las razones técnicas al MINAE. En caso de ser desfavorable para el solicitante, el Dpto. de Aguas del MINAE le conferirá audiencia al interesado para que dentro del plazo que se fijará al efecto, presente las pruebas técnicas de su interés, de lo cual se le dará audiencia al AYA.

### **Artículo 17.-**

Si la Unidad Técnica de AYA, mantiene su criterio desfavorable de la solicitud, el Dpto. de Aguas del MINAE, suspenderá la tramitación de la Concesión, conforme lo dispuesto en el inciso f) del artículo 2º de la Ley Constitutiva de AYA, y el interesado deberá presentar ante AYA, los recursos ordinarios contra la decisión Técnica o en su caso recurrir al proceso ordinario, conforme lo establece la Ley de Aguas.

### **Artículo 18.-**

Si la Gerencia o Junta Directiva de AYA, mantiene, modifica o revoca la decisión de la Unidad Técnica de AYA; se remitirá copia autorizada al Dpto. de Aguas del MINAE, para que continúe o archive según el caso la solicitud de concesión, y se agotará la vía administrativa, para que el interesado recurra a las instancias judiciales conforme con la ley.

### **Artículo 19.-**

El Dpto. de Aguas del MINAE deberá mantener actualizado el Registro Nacional de dotaciones de agua, en el cual registrará la ubicación geográfica de la fuente, nombre de la fuente, caudales de la fuente, caudales datos en concesión, permiso o asignación y sus plazos, para lo cual cada ente Administrador le cancelará los costos administrativos de registro.

### **Artículo 20.-**

El MINAE por medio del Departamento de Aguas registrará las Asignaciones de las aguas destinadas a las poblaciones, que utilicen AYA, las Municipalidades, Empresa de Servicios Públicos de Heredia y otras organizaciones comunales administradoras de los acueductos y alcantarillados comunales.

### **Artículo 21.-**

Las Asignaciones de dotaciones de aguas, se registrarán en el MINAE, con la nota emanada del Departamento de Recursos Hídricos o de la respectiva organización comunal administradora del sistema, o de la unidad Técnica Municipal en su caso, la que contendrá la Información del estudio básico del acueducto, o del anteproyecto de la urbanización o lotificación, con ubicación de las fuentes productoras, aforos, fechas y dotación requerida para la vida útil del sistema, según las previsiones de desarrollo.

### **Artículo 22.-**

El desarrollador urbanístico u organización administradora, someterá al AYA todos los estudios correspondientes a efectos de determinar los requerimientos del sistema y cancelarán los costos administrativos de inspecciones, análisis, investigaciones correspondientes. Cuando una comunidad requiera el agua para ese fin, deberá tramitar la asignación del recurso, conforme con las previsiones de este Reglamento.

### **Artículo 23.-**

Recibida la nota de reserva de aguas, el MINAE, determinará, según el Registro si el agua se encuentra o no disponible y en su caso coordinará con el AYA los períodos y caudales de disponibilidad o los demás trámites previstos en la ley y reglamentos.

### **Artículo 24.-**

Para tal efecto el Dpto. de Aguas del MINAE ordenará los aforos de la fuente productora o en su caso del balance hídrico, con el fin de garantizar el caudal ecológico que debe permanecer en la misma, la dotación solicitada y los caudales requeridos en el tiempo por las comunidades. Los interesados podrán recurrir al SENARA para que proceda a realizar tales aforos en forma oficial, pagando los costos correspondientes.

### **Artículo 25.-**

En caso de que fuera procedente otorgar la concesión o prorrogarla, la resolución que se emita para la concesión deberá indicar los caudales otorgados al momento, así como los caudales que regirán al futuro según las reducciones necesarias para dotar a las poblaciones en el tiempo de los caudales reservados según las previsiones de desarrollo del acueducto, por ello deberá condicionarse y supeditarse al otorgamiento a ser revocado o

modificado cuando se requieran los caudales para satisfacer aquel fin primario de las poblaciones.

#### **Artículo 26.-**

Cuando encontrándose vigente una Concesión de aguas se requiera el recurso hídrico, para una población, y en la resolución no se hayan establecido las respectivas reducciones de caudales para los abastecimientos de agua potable, a solicitud y a costa del interesado AYA procederá a expropiar los caudales necesarios, conforme con las previsiones que al efecto establece la Ley de Aguas N° 276 del 27 de agosto de 1942 y artículo 4° de la Ley N° 6622 del 27 de agosto de 1981.

#### **Artículo 27.-**

Todo administrador de sistemas de acueductos y/o alcantarillados, debidamente autorizado por AYA, deberá registrar la asignación de las aguas utilizadas o vertidas por su sistema, ante el Departamento de Aguas de MINAE, a efectos de garantizar la confiabilidad del Registro Nacional de Aguas y facilitar el inventario y política Nacional del Sector.

#### **Artículo 28.-**

En toda concesión, permiso o asignación de aguas, deberán hacerse los estudios de exploración de aguas, determinar su recarga, escorrentía, balance hídrico y caudales de explotación, su calidad y cantidad, aprovechamientos existentes e impactos sobre otros aprovechamientos, no se permitirá desfogue de galerías de aguas subterráneas sin con ello pueden generarse fenómenos de subsistencia o alterar el balance hídrico para abastecimiento de poblaciones, toda el área de influencia de la cuenca.

En acuíferos costeros, el SENARA deberá recomendar técnicamente, los caudales máximos de explotación, sus períodos y la distancia mínima a partir de los doscientos metros de la zona marítimo costera, que en ningún caso podrá ser menor a los mil metros, con el fin de evitar la contaminación por salinización.

#### **Artículo 29.-**

La construcción de pozos privados y la utilización de sistemas privados de abastecimiento de agua para el uso y consumo humano en las áreas del país donde exista acueducto público en funciones deberá ser autorizado por el Ministerio de Salud y AYA.

Los pozos existentes, podrán ser clausurados, sellados y mantenidos en reserva, cuando así lo determine el Ministerio de Salud en común acuerdo con AYA de conformidad con el artículo 270 de la Ley General de Salud Pública.

### **Artículo 30.-**

Corresponde al Ministerio de Salud, emitir las políticas, directrices, controles y órdenes sanitarias específicas relativas a la calidad y cantidad de los sistemas de acueductos y alcantarillados en todo el país, así como ordenar al AYA que adopte las medidas o intervenga los sistemas que así lo considere necesario.

### **Artículo 31.-**

Los asociados, miembros Directivos o trabajadores de las Asociaciones Administradoras de los sistemas de Acueductos y/o alcantarillados, que así lo soliciten, al MINAE y al Ministerio de Salud, podrán ser nombrados como Policía o Inspectores de Salud y Ambientales y de Recursos Naturales, con el fin de que velen por el adecuado manejo de la cuenca hidrográfica y la protección de los Recursos Naturales, al tenor de la reglamentación de los COVIRENAS.

Para tales efectos quedan sometidos a las leyes y reglamentos respectivos.

### **Artículo 32.-**

Con el fin de garantizar uniformidad en todos los sistemas destinados a agua potable de las poblaciones, todos los entes administradoras, pintarán sus estructuras de color celeste.

### **Artículo 33.-**

Con el fin de garantizar la clara identificación de las líneas conductoras o distribuidoras de agua potable, entre fincas, se instalarán mojones color celeste, al menos cada cincuenta metros con el fin de identificarlas claramente.

### **Artículo 34.-**

Con el fin de garantizar la realización de investigaciones, estudios, mejoras o actividades de mantenimiento, se inscribirán las servidumbres en el Registro nacional con una clara referencia al plano catastrado de la finca o en su caso de la respectiva hoja geográfica.

### **Artículo 35.-**

En lo posible veinte centímetros después de la tubería enterrada, se instalará una cinta plástica color celeste a efectos de que cuando se excave para realizar reparaciones, se ubique la tubería sin producirle averías.

### **Artículo 36.-**

En las zonas protectoras de las tomas, se sembrarán especies arbóreas autóctonas, según recomendación del MAG y MINAE, las tomas deberán estar cercadas a efectos de impedir que los ganados u otros animales tengan acceso a la captación.

### **Artículo 37.-**

Conforme con la Ley General de Salud y código Penal, se prohíbe bañarse, lavar ropas, abreviar ganados en las presas, tanques o tomas de agua destinada a los abastecimientos.

### **Artículo 38.-**

Todas las actividades agrarias, mineras, construcciones de caminos y otras obras deberán garantizar el cumplimiento de la ley de uso y manejo del suelo, a efectos de evitar las erosiones y sedimentaciones en los sitios de captación de las aguas.

### **Artículo 39.-**

Previa notificación a los poseedores, usuarios, administradores propietarios o sus representantes, los encargados del acueducto podrán ingresar a las fincas con el fin de realizar estudios, investigaciones o mejoras conforme lo dispone el inciso i) del artículo 5° de la Ley Constitutiva de AYA.

### **Artículo 40.- Obras de captación.**

Para todos los efectos dentro de este grupo, se incluyen todas aquellas obras civiles destinadas a captar los manantiales y escorrentías o escurrimientos de agua, para su aprovechamiento con fines de abastecimiento público. Se clasifican en obras para aguas subterráneas y aguas superficiales:

1- Las captaciones de aguas subterráneas, son todas aquellas cuyo objetivo es provechar, tanto las fuentes superficiales (nacientes), como las sub-superficiales (drenajes o pozos poco profundos), o bien la utilización de acuíferos confinados mediante la perforación de pozos profundos.

2- Las obras de captación de aguas superficiales, son aquellas concebidas y construidas para utilizar los escurrimientos y depósitos superficiales tales como ríos, arroyos, lagos y embalses, ya sean naturales o creados por el hombre.

En este caso se utilizan represas, canales, galerías de infiltración y diversos tipos de pozos y drenajes.

3- Para efectos de las normas de mantenimiento preventivo las obras de captación se dividen de la siguiente manera:

- a) Captación de aguas superficiales mediante represas o diques
- b) Captación de manantiales o nacientes
- c) Captación de aguas subterráneas mediante pozos

### **Artículo 41.- Tomas.**

Las tomas son estructuras de concreto diseñadas para captar el recurso hídrico, generalmente se pueden encontrar dos tipos: tomas de fondo y tomas laterales.

1- Las tomas de fondo son estructuras que se extienden transversalmente en una sección del río, generalmente consisten en represas con un canal recolector en su parte superior, el cual tiene una rejilla de metal dimensionada apropiadamente para el paso del agua.

2- Las tomas laterales consisten en una caja de captación ubicada en el margen del río, con rejilla de metal colocada verticalmente. En algunas ocasiones las tomas laterales cuentan con una estructura dentro del cauce del río que permite direccionar el flujo para su captación.

### **Artículo 42.-**

Las tomas se ubican dentro del grupo 01, TO-Toma, Norma 01-TO, la que resulta obligatoria su cumplimiento, según la siguiente descripción:

Actividad

Frecuencia

Trabajo por realizar

TO-1

Diario

Limpieza de sistema rejillas y admisión de agua

TO-2

3 meses

Limpieza de instalaciones e inspección de obras complementarias

TO-3

4 meses

Mantenimiento de la zona de azolve

TO-4

6 meses

Inspección general zona de influencia

TO-5

12 meses

Estructuras y obras complementarias

TO-6

60 meses

Reconstrucción de la estructura

Artículo 43.- Procedimiento para tomas.

Para todos los efectos se establece la siguiente clasificación:

TO-1 Limpieza de sistema de rejilla y admisión de agua.

Esta actividad consiste en la limpieza de los sistemas de rejillas y cajas o canales de entrada o admisión del agua, de todos los materiales ahí retenidos. La frecuencia de la misma es variable y depende de las condiciones temporales de la escorrentía y del tipo de materiales de fondo o en suspensión arrastrados por el río, que por su tamaño o naturaleza quedan retenidos y deben ser removidos.

En algunas ocasiones es conveniente cerrar la válvula o compuerta de aducción y abrir la de limpieza para que desfoguen los sedimentos.

TO-2 Limpieza de instalaciones e inspección de obras complementarias.

Esta actividad, aplicable a todas las áreas en que se ubican las unidades de tratamiento, consiste en mantener en condiciones óptimas las zonas verdes y jardines, contribuyendo a la buena imagen y estética de las instalaciones. Esta actividad incluye la reparación de cercas o mallas para demarcar y proteger las instalaciones, pintura anticorrosiva en elementos metálicos (esto cuando su estado lo amerite) y el acondicionamiento de los caminos de acceso a la obra.

TO-3 Mantenimiento de la zona de azolve. Consiste en la remoción de los materiales depositados en la zona de carga de la estructura, que disminuyan o dificulten la capacidad de admisión del flujo hacia la estructura de toma.

De ser necesario, se deberá emplear maquinaria para remover los materiales depositados aguas arriba del sitio de presa o inclusive, volver a encauzar la corriente en ciertos tramos del cauce.

TO-4 Inspección General de la zona de influencia.

Se refiere al recorrido por parte del personal técnico, del cauce del río aguas arriba y aguas abajo del sitio de toma, así como también de la cuenca o área de recarga, para detectar posibles focos de contaminación de las aguas, así como anomalías en el cauce, que puedan provocar socavamientos, represamientos no deseados y posibles desvíos del río.

En esta inspección se deben revisar los siguientes aspectos:

- Descarga de aguas residuales domésticas y/o agroindustrial tratadas o no.
- Extracciones importantes de agua para otros usos.

- Descargas o extracciones de materiales y deslizamientos potenciales o activos que puedan alterar la conformación del cauce, el flujo del río y la calidad del agua.

Se debe revisar, la existencia de rótulos de prevención e información, su estado y ubicación en lugares visibles, que identifiquen la ubicación del sistema de agua, con el fin de advertir que es agua para consumo humano.

TO-5 Estructuras y obras complementarias.

Al término de cada temporada de lluvias en la cuenca del cauce, surgen una serie de problemas que hacen necesario efectuar algunas reparaciones de menor o mayor consideración en la estructura de toma, para mantenerla en condiciones óptimas de operación.

Algunos problemas comunes que deben ser solventados son:

- Deterioro de los anclajes, empotramientos del muro de la presa en los extremos y en general las superficies de concreto y componentes metálicos, por el empuje del agua y el impacto del material pesado.

- Erosión y socavamiento del pie de la presa y vertedero, debido a la energía desarrollada por las aguas y arrastre de piedras y troncos de gran tamaño.

Reparación y pintura de obras complementarias.

TO-6 Reconstrucción de la estructura.

Esta actividad tiene la misma connotación de la actividad CM-7. Se trata de una reparación integral de toda la estructura y obras accesorias, tales como cajas, canales, rejas, tuberías y válvulas.

#### **Artículo 44.-**

Se establece el Grupo 02, CM-Captación de manantiales y la norma 02-CM, que se describe así:

Actividad

Frecuencia

Trabajo por realizar

CM-1

1 mes

Aforo de captaciones

CM-2

2 meses

Remoción de sedimentos y desinfección de estructuras

CM-3

2 meses

Revisión de válvulas y obras accesorias

CM-4

3 meses

Limpieza de las captaciones

CM-5

3 meses

Limpieza instalaciones e inspección de obras complementarias

CM-6

6 meses

Inspección de captación y área adyacente

CM-7

12 meses

Reacondicionamiento general de la obra

CM-8

60 meses

Reconstrucción de la estructura

## **Artículo 45.-**

Procedimiento para captación de manantiales:

CM-1 Aforo de captaciones.

Consiste en determinar el caudal que produce la naciente, así como la cantidad realmente aprovechada en el sistema de abastecimiento, para el control del sistema y la identificación de variaciones en la producción o el consumo el agua. Dependiendo de las condiciones y facilidades, el aforo puede ser ejecutado en la misma caja de captación o bien utilizar un tanque de reunión de varias nacientes o un tanque de almacenamiento.

CM-2 Remoción de sedimentos y desinfección.

Consiste en el cierre de la válvula de salida de la captación y la apertura de la válvula de limpieza, hasta que el material depositado en el interior de la caja sea totalmente eliminado.

Si el material sedimentado no se elimina por completo, es necesario ingresar a la estructura con el fin de remover manualmente el remanente, aprovechar para lavar losas y paredes interiores con una solución de hipoclorito de sodio, eliminando suciedades y desperdicios.

Debe considerarse el aumento temporal de la dosis de desinfección, en el respectivo punto, para contrarrestar la posible contaminación que se pueda presentar en el proceso de limpieza.

De igual forma incluye la limpieza de materiales depositados en la zona superior

de las estructuras de la captación, que puedan provocar daños en la misma estructura o contaminación de las nacientes. Además se debe realizar la limpieza

del área de acceso a la captación.

CM-3 Revisión de válvulas y obras accesorias.

Debe verificarse el adecuado estado de las válvulas, verificando el número de vueltas para abrir y/o cerrar, así como la facilidad para su manipulación. De detectarse anomalías en su funcionamiento, deberá revisarse el sistema de prensa-estopas, engrases, lubricación y la no existencia de sedimentos en el

asiento. Debe inspeccionarse el estado de cajas y bocas de registro, tuberías y canales de limpieza, rebose, salida y pasos directos.

CM-4 Limpieza de las captaciones.

Se refiere a la extracción manual de materiales extraños tales como raíces, hojas u otros, dentro de las estructuras. Lavar losas y paredes interiores con una solución de hipoclorito de sodio, eliminando suciedades y desperdicios. Esta actividad es complementaria a la CM-2.

CM-5 Limpieza de instalaciones e inspección de obras complementarias.

Esta actividad tiene la misma connotación de la actividad descrita en la norma para tomas TO-02.

CM-6 Inspección de captación y área adyacente.

La actividad consiste en detectar en la captación, alrededores y la cuenca o área de recarga, focos contaminantes que deterioren potencialmente la calidad del agua. Debe revisarse el estado de drenajes de aguas superficiales, garantizando que éstas sean evacuadas a sitios seguros, de manera de evitar la contaminación en las captaciones y potenciales deslizamientos sobre la estructura. De igual forma debe inspeccionarse las obras de concreto, para detectar fisuras o hendiduras que tornen factible el deterioro de la estructura y la calidad del agua captada.

En el recorrido de las áreas adyacentes y de la cuenca se debe localizar la presencia cercana de letrinas, drenajes sépticos, sitios de disposición de residuos, animales domésticos e instalaciones agropecuarios que, constituyen peligros potenciales o reales de contaminación de las aguas. Estas áreas de captaciones deben tener establecidas las zonas de protección sanitaria, en las cuales se debe vigilar su cumplimiento.

CM-7 Reacondicionamiento General.

Esta actividad incluye todas aquellas acciones tendientes a inducir mejoras en el estado y funcionamiento de la captación, como pintar las partes metálicas de la estructura, reparación de repellos y eliminar grietas en muros y losas de concreto. También comprende actividades atinentes para la reparación de obras complementarias, incluyendo las obras destinadas a la delimitación del área de captación.

CM-8 Reconstrucción de la estructura.

Esta actividad debe efectuarse de acuerdo con el estado y circunstancias de cada obra. Consiste en restaurar integralmente la captación y hasta donde sea posible, llevarla al inicio de un nuevo ciclo de operación en condiciones óptimas. De ser necesario, se debe llegar a la demolición total o parcial de lo construido, con la reposición de cajas, válvulas, sustitución o readecuación de drenajes, así como modificar todo aquello que dificulte la operación y adecuado uso de la obra.

## **Artículo 46.- Pozos**

Los pozos al ser estructuras no expuestas, no son incluidos dentro del mantenimiento regular de todos los componentes del acueducto y las medidas que se toman son correctivas, cuando se presentan problemas de operación, por ejemplo se presenta una baja en la producción de agua o un deterioro de su calidad.

Para clasificar los diferentes pozos para abastecimiento de agua, es necesario definir en primera instancia los acuíferos existentes, los cuales se muestran en la Fig. N° 1a. Un pozo artesiano o confinado, es aquel que se alimenta de un estrato acuífero artesiano, denominado así al estar confinada el agua a una presión superior a la atmosférica.

Si la superficie piezométrica imaginaria no corta el perfil del terreno, en ese punto, el agua aflora a la superficie y el pozo es denominado pozo artesiano de flujo. Si por el contrario dicha línea piezométrica corta la línea del terreno, se estaría hablando de un pozo artesiano sin flujo y el agua tendría que ser extraída del pozo por bombeo.

Se tienen también los pozos de capa freática, los cuales llegan a aprovechar un estrato friático también llamado no cautivo, al no existir confinamiento a través de una capa superior impermeable. En los acuíferos de capa freática el agua se encuentra prácticamente a la presión atmosférica de acuerdo al esquema mostrado en la Fig. N° 1a.

Por otro lado en la Fig. N° 1b se muestra de una manera esquemática y un tanto simplificada, un corte típico de un pozo para abastecimiento de agua, en donde se señalan sus principales componentes, niveles de agua, aspiración en el pozo, radio de influencia y cono de depresión.

## **Artículo 47.**

Se establece el Grupo 03, PA, pozos de agua, cuya norma 03-PA, se describe así:

Actividad

Frecuencia

Trabajo por realizar

PA-1

2 meses

Inspección y control

PA-2

3 meses

Limpieza de instalaciones e inspección de obras complementarias

PA-3

3 meses

Caseta de bombeo

PA-4

6 meses  
Desinfección de las instalaciones del pozo  
PA-5  
12 meses  
Revisión del equipo de bombeo  
PA-6  
16 meses  
Desarrollo y limpieza del pozo

#### **Artículo 48.-** Procedimiento para pozos.

PA-1 Inspección y control.

Debido a que no es posible observar lo que está sucediendo dentro del pozo y particularmente en el área circundante a la rejilla, es indispensable el llevar a cabo una inspección periódica, efectuando las determinaciones y mediciones necesarias para señalar los problemas que se están presentando dentro del pozo.

De ser posible utilizar cámaras de inspección de pozos.

La información que debe ser obtenida en relación con el pozo, es la siguiente: Horario de bombeo, capacidad específica y producción, niveles estático y dinámico, análisis físico-químico y bacteriológico, abatimiento, consumo de energía.

El registro de los niveles y su variación es importante para detectar el comportamiento del pozo y del acuífero. El nivel estático es determinado con un indicador de niveles y se denomina a la profundidad de la lámina de agua, cuando no está extrayendo agua del pozo. El nivel dinámico nos indica la profundidad de la tabla de agua cuando el equipo está bombeando. Dicho nivel va a variar dependiendo de la jornada de bombeo y el caudal de explotación. El abatimiento se establece como la diferencia entre el nivel estático y dinámico (nivel de bombeo).

Variaciones importantes tanto en la producción, niveles de agua y consumo de energía, pueden ser índice de un problema de incrustación y/o un problema electromecánico en el equipo de bombeo. Para precisar si realmente el bajo rendimiento del pozo es debido a incrustaciones o depósitos, se debe, además, realizar un análisis de la calidad del agua.

Toda la información anterior, obtenida de las visitas de inspección y análisis de laboratorio, dará la pauta para establecer la necesidad y frecuencia de un desarrollo, limpieza y desinfección del pozo. Se debe incluir también una revisión de la zona adyacente al pozo para evitar focos de contaminación que provoquen una alteración en la calidad del agua, una limpieza alrededor de éste,

así como una inspección del sello sanitario para detectar fisuras y cambios en su pendiente.

PA-2 Limpieza de instalaciones e inspección de obras complementarias.

Esta actividad tiene al misma connotación de la actividad descrita en la norma para tomas TO-02.

PA-3 Caseta de bombeo.

Para el mantenimiento de la caseta, se debe revisar el estado de la obra con respecto a la pintura, las partes metálicas, las canoas, la seguridad de la misma y verificar que no existan grietas en la estructura. Además debe realizarse un lavado del piso, evitando utilizarla para otros fines, como espacio para aprovisionamiento de materiales.

PA-4 Desinfección de las instalaciones del pozo.

Es recomendable ejecutar esta actividad posterior a una labor de desarrollo y limpieza del pozo.

El objetivo de la desinfección es lograr la destrucción de todos los microorganismos patógenos, presentes en el pozo producto de las labores de construcción y terminado del mismo, así como de las labores de limpieza y desarrollo ejecutadas dentro del mantenimiento preventivo o correctivo. Es decir, la desinfección debe efectuarse después de cualquier labor de reparación o adecuación del pozo o equipo de bombeo y antes de ponerlo en operación nuevamente.

El procedimiento recomendado es el siguiente:

- Se prepara una solución de hipoclorito de calcio, el volumen de la columna del pozo hasta el nivel estático, con una concentración de 100 mg/l.
- Para la preparación de la solución se recomienda su mezcla durante unos 20 minutos.
- El período de contacto en el pozo, se recomienda de dos a doce horas.
- Antes de restablecer el servicio, se debe bombear y eliminar el agua con exceso de cloro.
- Con una solución desinfectante, se lava también el brocal y toda la superficie del pozo.

PA-5 Revisión del equipo de bombeo.

Esta actividad consiste en revisar el equipo de bombeo, de acuerdo a las instrucciones de los catálogos e instructivos de los fabricantes.

Se debe verificar y ajustar las tuercas y los pernos, limpiar exteriormente la bomba, aceitar o engrasar las partes que lo ameriten, eliminar incrustaciones, así como pintar exteriormente la bomba de ser necesario, cambiar empaques y otras piezas dañadas.

Esta revisión corresponde a apreciaciones muy generales que identifican algunos aspectos de los equipos de bombeo. Los aspectos electromecánicos más relevantes están identificados en otras normas específicas.

PA-6 Desarrollo y limpieza del pozo.

Las labores de desarrollo y limpieza del pozo se realiza dependiendo del tipo de incrustación presente con diferentes agentes químicos que disuelven los materiales depositados en la rejilla.

Toda aplicación de algún producto químico en el pozo, tiene que ir acompañada por una agitación del volumen de agua dentro del pozo para la adecuada mezcla de la solución empleada y su máxima cobertura. Para ello existen varios procedimientos recomendados:

- a) Limpieza mecánica con pistón.
- b) Limpieza con agua a alta velocidad.
- c) Limpieza con aire comprimido.

#### Artículo 49.- Obras de pre-tratamiento.

Dentro de las obras de pre-tratamiento se incluyen desarenadores y sedimentadores primarios, es decir estructuras utilizadas para eliminar partículas discretas de las aguas superficiales captadas y evitar su sedimentación en las líneas de conducción, tanques e instalaciones de tratamiento.

Estas estructuras consisten básicamente de un tanque, generalmente de forma rectangular, el cual incluye un sistema de entrada, recolección, salida y limpieza.

#### **Artículo 50.-**

Se establece el Grupo 04, de para desarenadores, cuya norma 04-DE, se describe:

Actividad

Frecuencia

Trabajo por realizar

DE-1

Diario

Limpieza del sistema de entrada y salida

DE-2

1 mes

Limpieza de la estructura

DE-3

3 meses

Limpieza de instalaciones e inspección de obras complementarias

DE-4

4 meses

Revisión y ajuste de válvulas

DE-5

12 meses

Reacondicionamiento y pintura general

DE-6

60 meses

## Reconstrucción de la estructura

### **Artículo 51.-**

El procedimiento para desarenadores, será:

DE-1 Limpieza del sistema de entrada y salida.

Esta actividad consiste en la limpieza de todos los materiales retenidos en las rejillas, canales y sistemas de entrada y distribución de flujo.

DE-2 Limpieza de la estructura.

Se refiere al accionamiento del mecanismo de limpieza o desfogue del desarenador para el vaciado de la estructura y arrastre del material. Los remanentes deben ser extraídos manualmente. Esta actividad incluye el raspado rápido de paredes y del fondo del tanque. Para evitar interrupciones del servicio durante esta actividad se debe hacer uso del paso directo o "BY-PASS", en el caso de que exista y las condiciones de presión lo permitan.

DE-3 Limpieza de instalaciones e inspección de obras complementarias.

Esta actividad tiene la misma connotación de la actividad descrita en la norma para tomas TO-02.

DE-4 Revisión y ajuste de válvulas.

Las válvulas de entrada, salida, desfogue y de paso directo deben ser manipuladas con el propósito de asegurar su adecuado funcionamiento. Además esta revisión es necesaria para comprobar el estado de juntas y empaques verificando la no-existencia de fugas. En caso de ser necesario, desarmar la válvula para su debida reparación y engrase.

DE-5 Reacondicionamiento general y pintura.

Esta actividad consiste en una limpieza de la estructura, la reparación de grietas, reposición de tapas, soldadura de partes metálicas deterioradas, reparación de cercas y mallas y pintura general sobre todo de tubería expuesta, canaletas y registros. Se debe verificar si existen deslizamientos que pongan en riesgo la estructura.

DE-6 Reconstrucción de la estructura.

Consiste en restaurar integralmente la obra y hasta donde sea posible, llevarla al inicio de un nuevo ciclo de operación en condiciones óptimas. De ser necesario se debe realizar una reposición de válvulas, canaletas y registros. Si los desarenadores está ubicados cerca de la toma y en los márgenes del río, se podrían incluir obras de protección y prevención de avenidas.

### **Artículo 52.-** Las obras de conducción.

Este grupo incluye todas las tuberías y canales utilizados para la conducción de aguas crudas o tratadas hasta el tanque de almacenamiento o al inicio de la red de distribución.

Cuando de una conducción principal se derivan líneas destinadas a transportar agua a otros puntos del sistema, o bien aquellas que conducen agua de un tanque a otro, son conocidas las mismas como conducciones secundarias.

Dentro del grupo correspondiente a obras de conducción, se incluyen:

- a) Estructuras especiales de cruce de ríos y quebradas.
- b) Tanques disipadores de energía o quiebragradiante.
- c) Válvulas especiales en la línea (de aire, limpieza, reguladoras de presión, etc.)

### **Artículo 53.-**

Se establece el grupo 05, OC, para obras de conducción cuya norma 05-OC, se describe:

Actividad

Frecuencia

Trabajo por realizar

OC-1

3 meses

Limpieza de la servidumbre de paso de las líneas de conducción

OC-2

3 meses

Mantenimiento de válvulas y limpieza de línea de conducción y tanques quiebragradiantes

OC-3

3 meses

Limpieza de instalaciones e inspección de obras complementarias

OC-4

12 meses

Inspección y mantenimiento general

OC-5

60 meses

Reposición de válvulas y tuberías dañadas

### **Artículo 54.-**

El procedimiento para obras de conducción es el siguiente:

OC-1 Limpieza de la servidumbre de paso de las líneas de conducción.

Consiste básicamente en la eliminación de la maleza, en una franja de un metro y medio (1.5 m) de ancho a cada lado de la línea de conducción. Adicionalmente limpiar la superficie e interior de las cajas de válvulas. Todo lo anterior con la finalidad de permitir una mejor localización y una adecuada inspección de la línea y obras accesorias.

OC-2 Mantenimiento de válvulas y limpieza de líneas de conducción y tanques quiebragradiante.

La disminución del caudal en una línea de conducción se presenta por obstrucciones producidas por la presencia de aire o sedimentos, por lo que deberá verificarse la adecuada operación de las válvulas de admisión o expulsión de aire. En el caso de obstrucciones por sedimentos, se deben abrir las válvulas de limpieza por varios minutos, permitiendo su evacuación.

En el caso de válvulas especiales se deberá revisar que funcionen de acuerdo a los parámetros establecidos para la operación adecuada.

También se incluye la limpieza de los tanques quiebragradiante para eliminar incrustaciones, deposición de sedimentos, raíces, hongos y algas. Su limpieza debe efectuarse con cuidado a efectos de impedir, por una manipulación rápida y descuidada de las válvulas de entrada, una sobrepresión que falle la tubería de conducción.

OC-3 Inspección y mantenimiento general.

Esta actividad tiene la misma connotación de la actividad descrita en la norma para tomas TO-02.

OC-4 Inspección y mantenimiento general.

En esta actividad se deben detectar fallas potenciales, que puedan aumentar la vulnerabilidad de la estructura. Comprende los siguientes aspectos:

- a) Sobrepresiones en la tubería.
- b) Fallas de anclajes.
- c) Erosión y deslizamiento en el área de influencia de la línea de conducción.
- d) Inspección, readecuación y reparación de estructuras especiales de cruce de ríos, quebradas, paso de carreteras o vías férreas.

Las estructuras de paso de ríos y quebradas pueden ser de dos tipos:

- Pasos aéreos.
- Pasos subterráneos.

En el caso de pasos aéreos del tipo puente colgante, debe revisarse la tensión del cable y comprobar visualmente la curvatura parabólica del mismo, así como verificar las condiciones en los puntos de apoyo de las torres y puntos de sujeción. No debe presentar fisuras ni reventaduras. Deben revisarse las condiciones de las péndolas y de la canasta, si la hubiera, que sirve de apoyo a la tubería, así como el estado de las torres de apoyo, en ocasiones constituidas por angulares o bien por pilotes de tuberías metálica embebidos en bases de concreto. El concreto de las bases o cimentación de torres y bloques de anclaje de cables, no debe presentar fisuras o reventaduras, ni debe existir erosión del suelo o socavamiento. En el caso de pasos aéreos, con estructura metálica rígida o tubería autosoportante, resulta importante las condiciones del apoyo o base, en los extremos de la tubería, así como el estado de la misma.

En los pasos subterráneos, la tubería atraviesa bajo el cauce de los ríos o quebradas protegida por una estructura de concreto o una camisa de acero. Se

recomienda realizar inspecciones periódicas con el fin de determinar variaciones

en el cauce del río hacia zonas no protegidas de la tubería.

Conviene recorrer el cauce y detectar cualquier factor que incida en la variación de su curso.

OC-5 Reposición de válvulas y tuberías dañadas.

Se refiere a la reconstrucción de la línea de conducción y elementos complementarios reparando, sustituyendo o relocalizando válvulas, puentes y la misma tubería cuando así se amerite. El objetivo de esta actividad es restaurar la obra de conducción a condiciones similares a las originales. También incluye pintura anticorrosiva de las partes metálicas.

### **Artículo 55.- Procesos de tratamiento.**

Son los procesos que se deben llevar a cabo, para realizar la potabilización del agua, con el fin de eliminar o volver inactivas cualquier impureza, que puedan ser perjudiciales para el bienestar y seguridad del consumidor. Las plantas de tratamiento de agua potable pueden estar conformadas por las siguientes unidades:

- Sistemas de entrada y mezcladores
- Dosificadores
- Floculadores
- Sedimentadores
- Filtros rápidos
- Filtros lentos
- Equipos de desinfección
- Edificios de operación

Las frecuencias para la ejecución de las actividades de mantenimiento, corresponden a un tiempo promedio anual y deberán ajustarse a tiempos menores, dependiendo de la calidad de agua tratada.

### **Artículo 56.- Los sistemas de entrada y mezcladores.**

Los sistemas de entrada a las Plantas de Tratamiento consisten en válvulas o compuertas de admisión, vertedero y unidad de aforo. Los mezcladores son sistemas utilizados para producir la mezcla del coagulante con el agua.

### **Artículo 57.-**

Se establece el grupo 06, SM, para sistemas de entrada y mezcladores, cuya norma 06-SM, se describe:

Actividad  
Frecuencia  
Trabajo por realizar  
SM-1  
15 días  
Limpieza de canales y cajas.  
SM-2  
15 días  
Revisión y calibración del medidor.  
SM-3  
15 días  
Limpieza y desobstrucción de mezcladores.  
SM-4  
3 meses  
Limpieza de instalaciones e inspección de obras complementarias.  
SM-5  
12 meses  
Inspección y readecuación.

## **Artículo 58.-**

Los procedimientos para sistemas de entrada y mezcladores es el siguiente:

SM-1 Limpieza de canales y cajas.

Consiste en la eliminación de algas, incrustaciones y depósitos en fondo y aredes de la estructura de admisión y canales. Realizar una desinfección, empleando una solución concentrada de cloro con la siguiente dosificación:

- Concentración 2 g de cloro por m<sup>3</sup> de agua con una permanencia mínima de 10 horas.

- Concentración de 20 g de cloro por m<sup>3</sup> de agua con permanencia no mayor de 2 horas.

SM-2 Revisión y calibración del medidor.

Comprende la revisión del dispositivo para medición de flujo, así como su calibración y ajuste. En el caso de medidores diferenciales colocados en tuberías, es deseable desarmar el aparato eliminando incrustaciones, dándole protección contra la corrosión.

SM-3 Limpieza y desobstrucción de mezcladores.

Cuando se habla de mezcladores constituidos por vertederos y canales, se debe realizar la limpieza de depósitos, eliminación de algas e incrustaciones. Es deseable que se realice una desinfección empleando una solución concentrada de hipoclorito de calcio. En el caso de difusores e inyectores, debe efectuarse una desobstrucción orificio por orificio y abrir la válvula de limpieza.

SM-4 Limpieza de instalaciones e inspección de obras complementarias.

Esta actividad tiene la misma connotación de la actividad descrita en la norma para tomas TO-02.

SM-5 Inspección y readecuación.

Reparación de repellos, grietas y reventaduras en la estructura, así como también la revisión o reemplazo de las cajas de válvulas. En el caso de difusores e inyectores se deben revisar las válvulas, ajustar y pintar cajas o dispositivos distribuidores de la solución coagulante.

### **Artículo 59.- Floculadores.**

Los floculadores son estructuras destinadas a la mezcla lenta del agua con el coagulante, con el de producir el flóculo. Consiste de uno o varios compartimentos y pantallas, que son colocados a los lados de las paredes de los tanques, permitiendo con una gradiente apropiada el tiempo suficiente para la formación de los flóculos. Los floculadores se clasifican en hidráulicos y mecánicos.

### **Artículo 60.-**

Se establece el grupo 07, FC para floculadores, cuya norma 07-FC, se describe:

Actividad

Frecuencia

Trabajo por realizar

FC-1

Diaria

Retiro de espuma y materiales en suspensión.

FC-2

15 días

Limpieza de canaletas.

FC-3

15 días

Revisión de válvulas y drenaje de lodos acumulados.

FC-4

15 días

Inspección y limpieza de la estructura.

FC-5

15 días

Lavado de paredes y desinfección.

FC-6

3 meses

Limpieza de instalaciones e inspección de obras complementarias.

FC-7

12 meses

Inspección general y pintura.

### **Artículo 61.-**

Los procedimientos para floculadores son:

FC-1 Retiro de espuma y materiales en suspensión.

En la superficie de las unidades de floculación frecuentemente se acumulan materiales producto de la acción del coagulante en el agua cruda y que deben ser removidos.

FC-2 Limpieza de canaletas.

Esta actividad consiste en la limpieza con el método más apropiado de las paredes y fondo del canal, eliminando por completo los materiales no deseables, adheridos a ellas.

FC-3 Revisión de válvulas y drenaje de lodos acumulados.

Se debe revisar el buen funcionamiento de las válvulas, compuertas o vertederos de entrada y salida del agua al floculador, válvulas de drenaje y los canales de interconexión entre un compartimento y otro. Se debe realizar la apertura de las válvulas que existen en cada compartimento del floculador, para drenar los materiales depositados en el fondo del mismo.

FC-4 Inspección y limpieza de la estructura.

Esta actividad se refiere a la inspección general del estado y funcionamiento de la unidad, la limpieza de la estructura y la revisión de drenajes, con el objetivo de eliminar entre otros, cortos circuitos, incrustaciones y fugas de agua. Si el floculador es de tipo mecánico se deberá revisar el estado y funcionamiento de los motores y demás componentes.

FC-5 Lavado de paredes y desinfección.

Las paredes de los tanques deben lavarse, retirando la mayor cantidad de material adherido, seguidamente aplicar una solución concentrada de hipoclorito de calcio y por último realizar un lavado con agua a presión.

FC-6 Limpieza de instalaciones e inspección de obras complementarias.

Esta actividad tiene la misma connotación de la actividad descrita en la norma para tomas TO-02.

FC-7 Inspección general y pintura.

La actividad se refiere a la inspección general de la estructura y de ser necesario su reparación. Se debe revisar la existencia de grietas en el concreto y evidenciar la presencia de fugas. Se incluye en esta labor la pintura total.

## **Artículo 62.- Sedimentadores.**

Los sedimentadores son tanques de forma rectangular o circular donde se precipitan las partículas aglomeradas en la zona de floculación.

## **Artículo 63.-**

Se establece el grupo 08, SE, para sedimentadores, cuya norma 08-SE, se describe:

Actividad

Frecuencia

Trabajo por realizar

SE-1

15 días

Limpieza de canaletas.

SE-2

15 días

Drenaje de lodos acumulados.

SE-3

15 días

Inspección y limpieza de placas.

SE-4

15 días

Lavado de paredes y desinfección.

SE-5

3 meses

Limpieza de instalaciones e inspección de obras complementarias.

SE-6

12 meses

Inspección general y pintura.

## **Artículo 64.-**

Los procedimientos para sedimentadores, son:

SE-1 Limpieza de canaletas.

Esta actividad consiste en la limpieza, con el método más apropiado, de paredes, fondo del canal, tabiques, difusores y orificios, eliminando por completo los materiales no deseables, adheridos a ellas.

SE-2 Drenaje de lodos acumulados.

La extracción de los lodos se llevará a cabo mediante el accionamiento de la válvula de limpieza. El material remanente deberá ser removido en forma manual o con el uso de agua a presión o su combinación.

SE-3 Inspección y limpieza de placas.

Se realizará la limpieza de las placas y su estructura de soporte, posteriormente se inspeccionará su estado y de ser necesario se repararán o repondrán todas aquellas dañadas.

SE-4 Lavado de paredes y desinfección.

Las paredes de los tanques deben lavarse, retirando la mayor cantidad de material adherido, seguidamente aplicar una solución concentrada de hipoclorito de calcio y por último realizar un lavado con agua a presión.

SE-5 Limpieza del lote y reparación de cercas.

Esta actividad tiene la misma connotación de la actividad descrita en la norma para tomas TO-02.

SE-6 Inspección general y pintura.

La actividad se refiere a la inspección general de la estructura y de ser necesario su reparación. Se debe revisar la existencia de grietas en el concreto y evidenciar la presencia de fugas. Se incluye en esta labor la pintura total.

## **Artículo 65.- Filtros.**

Los componentes de los filtros son básicamente: sistema de admisión, sistema de lavado, medio filtrante o lecho de soporte, fondo falso y sistema de salida.

## **Artículo 66.-**

Se establece el grupo 09, FR para filtros rápidos, cuya norma 09-FR, se describe:

Actividad

Frecuencia

Trabajo por realizar

FR-1

7 días

Inspección y ajuste de válvulas.

FR-2

1 mes

Inspección del sistema de lavado de filtro.

FR-3

1 mes

Limpieza y desinfección de paredes del filtro.

FR-4

3 meses

Limpieza de instalaciones e inspección de obras complementarias.

FR-5

12 meses

Pintura general y reconstrucción de la estructura.

FR-6

12 meses

Lavado del material filtrante y revisión del fondo falso.

## **Artículo 67.-**

Los procedimientos para filtros rápidos, son:

FR-1 Inspección y ajuste de válvulas.

Se debe revisar el correcto funcionamiento de las válvulas de admisión, de lavado, salida y desfogue de cada unidad de filtración, detectando posibles daños.

FR-2 Inspección del sistema de lavado del filtro.

Se debe revisar que la operación de lavado esté acorde a las normas establecidas, verificando la expansión del lecho filtrante, duración y frecuencia del lavado de cada filtro, la formación de bolas de lodo, la existencia de corto circuitos. Se deben detectar pérdidas de material filtrante.

FR-3 Limpieza y desinfección de las paredes del filtro.

Todos los elementos constituyentes del filtro deben ser lavados y desinfectados, incluyendo paredes de filtro y canaletas de lavado.

FR-4 Limpieza de instalaciones e inspección de obras complementarias.

Esta actividad tiene la misma connotación de la actividad descrita en la norma para tomas TO-02.

FR-5 Pintura general y reconstrucción de la estructura.

La actividad se refiere a la inspección de la estructura. Se debe revisar la existencia de grietas y fracturas en el concreto y evidenciarse la presencia de fugas. También se incluye la reconstrucción de toda la estructura metálica o de concreto del filtro, reparando o sustituyendo los elementos de fondo falso y sistema de lavado.

FR-6 Lavado del material filtrante y revisión del fondo falso.

Para cada filtro, se debe extraer la arena y antracita del lecho filtrante, incluyendo la grava de soporte. Realizar la prueba de granulometría para determinar el coeficiente de uniformidad, tamaño efectivo, coeficiente de esfericidad y peso específico. Dicho material debe ser lavado y reponerse en caso de pérdida. La frecuencia puede ser variada dependiendo de la tasa de filtración, la recurrencia de las operaciones de lavado de rutina y la pérdida de material filtrante.

Se debe revisar la estructura de soporte o fondo falso constituido por viguetas pretensadas detectándose grietas o reventaduras.

Además se debe verificar si existen obstrucciones en los orificios de las mismas para el paso del agua filtrada y de lavado.

## **Artículo 68.-**

Se establece el grupo 09, FL para los filtros lentos, cuya norma 09-FL, se describe:

Actividad

Frecuencia

Trabajo por realizar

FL-1

1 mes

Limpieza de la estructura.

FL-2

3 meses

Limpieza de instalaciones e inspección de obras complementarias.

FL-3

4 meses

Revisión y ajuste de válvulas.

FL-4

12 meses

Revisión del medio filtrante.

FL-5

120 meses

Reconstrucción del filtro.

## **Artículo 69.-**

Los procedimientos para filtros lentos son los siguientes:

FL-1 Limpieza de la estructura.

En esta actividad se debe realizar la limpieza de los diferentes componentes del sistema de filtración.

FL-2 Limpieza de instalaciones e inspección de obras complementarias.

Esta actividad tiene la misma connotación de la actividad descrita en la norma para tomas TO-02.

FL-3 Revisión y ajuste de válvulas.

Se debe revisar el correcto funcionamiento de las válvulas de admisión, de lavado y salida de cada unidad de filtración, detectando posibles daños.

FL-4 Revisión del medio filtrante.

Esta actividad consiste principalmente en detectar las pérdidas de material filtrante y deterioro del mismo por abrasión. En algunos casos parte del material debe ser repuesto y corregida su granulometría para ajustarla a las condiciones del diseño.

FL-5 Reconstrucción del filtro.

Consiste en una inspección detallada de la estructura del filtro y de ser necesario realizar su reconstrucción, incluyendo la sustitución del medio filtrante. El objetivo básico es restaurar las condiciones de toda la unidad filtrante y hasta donde sea posible llevarla al inicio de un nuevo ciclo de vida útil.

### **Artículo 70.- Dosificadores.**

Los dosificadores son equipos que forman parte de las plantas de potabilización.

Su función es la de adicionar al agua productos químicos, en cantidades establecidas bajo regulación y control de los mecanismos de dosificación de dichos equipos. Los dosificadores en seco agregan el producto en polvo o en forma granular al agua. Para los dosificadores en solución, la determinación y regulación de la dosis a aplicar se efectúa con el coagulante en solución, este se puede realizar por gravedad o con la utilización de una bomba dosificadora. Más adelante se enumeran actividades básicas para el mantenimiento de estas unidades, sin embargo debe complementarse con las indicaciones que sobre el mantenimiento preventivo establezca el fabricante.

### **Artículo 71.-**

Se establece el grupo 10, DO, para dosificadores por solución, cuya norma 10-DO,

se describe:

Actividad

Frecuencia

Trabajo por realizar

DO-1

8 horas

Limpieza de tanques de solución y conductos.

DO-2

1 mes

Inspección general.

DO-3

12 meses

Mantenimiento del dosificador.

### **Artículo 72.-**

Los procedimientos para dosificadores por solución, son:

DO-1 Limpieza de tanques y conductos.

En esta actividad se debe realizar una remoción de sedimentos y limpieza de los tanques de preparación de solución, de dosificación, mangueras, tuberías, dispositivos de regulación y medición de descarga. Se debe verificar que no exista obstrucción en orificios y vertedores.

DO-2 Inspección general.

Consiste en revisar la calibración del dispositivo para medición de descarga, sustitución de mangueras y válvulas que se encuentren deterioradas.

DO-3 Mantenimiento del dosificador.

Inspección detallada y sustitución de los componentes que se encuentra deteriorados. Si el equipo de dosificación emplea bomba se debe realizar una inspección de la misma y sus partes más importantes. Incluye la limpieza y aplicación de pintura a todas las partes metálicas expuestas a la acción de corrosión e incrustaciones, la restauración de tanques y en general a toda la instalación.

### **Artículo 73.-**

Se establece el grupo 10, DS para dosificadores en seco, cuya norma 10-DS, se describe:

Actividad

Frecuencia

Trabajo por realizar

DS-1

8 horas

Lubricación de mecanismos.

DS-2

1 mes

Revisión, ajuste y limpieza de mecanismos.

DS-3

12 meses

Inspección y readecuación.

### **Artículo 74.-**

Los procedimientos para dosificadores en seco, son:

DS-1 Lubricación de mecanismos.

En esta actividad se hará la lubricación de los elementos móviles de balanzas, apoyos de tornillo giratorio, mecanismo de disco giratorio o banda transportadora. Para la lubricación se aplicará grasa o aceite, en roles, en mecanismos de reducción y transmisión.

DS-2 Revisión, ajuste y limpieza de mecanismos.

Se revisará y calibrará el mecanismo dosificador (tornillo sin fin, banda transportadora, etc.), el accionamiento de la válvula reguladora, el funcionamiento del motor que acciona el mecanismo de dosificación y el de agitación. También se realizará una limpieza de las paredes de tanque de solución y la tolva.

DS-3 Inspección y readecuación.

Inspección detallada, limpieza y aplicación de pintura a todas las partes metálicas expuestas a la acción de corrosión e incrustaciones, sustitución de roles, de poleas, fajas o cadenas deterioradas, de roles de mecanismos de agitación por aire y revisión de la instalación eléctrica.

### **Artículo 75.- Sistemas de desinfección.**

La desinfección consiste en la eliminación de microorganismos patógenos, siendo la aplicación del cloro del método más utilizado en aguas para consumo humano, debido especialmente a las siguientes ventajas:

- Eficiente, actuando en un tiempo razonable.
- Bajo costo.
- Fácil aplicación.
- Efecto residual (perdura en el agua después de aplicarlo).
- Fácil de detectar.
- No es tóxico al ser humano (en dosis bajas).
- No da olor ni sabor apreciable al agua (en dosis bajas).
- Se ha desarrollado una alta experiencia y tecnología en su uso y aplicación.

Más adelante se enumeran actividades básicas para el mantenimiento de los equipos más utilizados, sin embargo debe complementarse con las indicaciones que sobre el mantenimiento preventivo establezca el fabricante.

### **Artículo 76.-**

Se establece el grupo 09, Tipo a: para productores de hipoclorito de sodio en sitio, cuya norma 11-CL, se describe:

Actividad

Frecuencia

Trabajo por realizar

CL-1ª

Variable

Dosificación.

CL-2ª

Diario

Inspección y limpieza del equipo.

CL-3ª

1 mes

Limpieza del rotámetro.

CL-4ª

6 meses

Limpieza del tanque de salmuera y tuberías.

## **Artículo 77.- Procedimientos para productores de hipoclorito de sodio.**

La aplicación de las actividades y frecuencias anotadas, dependen del tipo y modelo del equipo productor de cloro y que en algunos casos son excluyentes.

CL-1ª Dosificación.

Normalmente este tipo de equipos requiere de dos recipientes para la elaboración del cloro. Cada vez que el equipo se apaga automáticamente, después de que se ha producido el cloro, se procede a dosificar. Se debe sacar el cañón del recipiente con cloro y se lava con agua a presión, por las ranuras del cañón. Se introduce el cañón en el recipiente con vinagre blanco o ácido acético a un 50%, durante 30 minutos solamente. Cuando se vuelve a utilizar se saca el cañón del vinagre, se lava con agua a presión y se introduce el cañón en el recipiente con la salmuera (sal-agua preparada).

Para el caso del Clorid L-30 se limpian los electrodos suavemente con un cepillo de dientes y agua, luego se lavan con agua a presión. Cuando se vacía el otro recipiente con cloro se vuelven a limpiar los electrodos y el recipiente que queda vacío se le da una lavada para eliminar los residuos.

CL-2ª Inspección y limpieza del equipo.

Limpiar el filtro de entrada al ablandador de aguas. Mantener una presión de entrada de 50 PSI. Inspeccionar el depósito de sal, completar si hace falta y comprobar la existencia de fugas en el sistema.

CL-3ª Limpieza del rotámetro.

Limpiar el rotámetro por dentro hasta que suba y baje libremente la pieza que marca en el rotámetro. Esta limpieza se puede realizar con ácido clorhídrico al 10%.

CL-4ª Limpieza del tanque de salmuera y tuberías.

En la limpieza del tanque de salmuera, la salmuera se debe drenar y guardarla para ser utilizada posteriormente, remover y limpiar todas las mangueras que se conectan entre el ablandador y el tanque y al panel. Desarmar y limpiar todo el sistema de la boya flotador. Limpiar el tanque y lavarlo con agua limpia.

Inspeccionar el tablero o rectificador, principalmente el cableado, conexiones flojas y verificar que no haya fugas.

## **Artículo 78.-**

Se establece el Tipo b: para gases oxidantes, cuya norma 11-CL, se describe:

Actividad

Frecuencia

Trabajo por realizar

CL-1b

2 días

Controlar concentraciones de sal y soda cáustica.

CL-2b

1 mes

Inspección del equipo clorador.

CL-3b

6 a 9 meses

Reacondicionamiento general.

CL-4b

Diaria

Revisión del nivel de sal.

CL-5b

Semanal

Revisión de dosificador.

CL-6b

1 mes

Revisión general del equipo.

CL-7b

4 meses

Limpieza general.

## **Artículo 79.- El procedimiento para sistemas de gases oxidantes producidos en sitio.**

La aplicación de las actividades y frecuencias anotadas, dependen del tipo y modelo del equipo productor de cloro y que en algunos casos son excluyentes.

CL-1b Controlar concentraciones de sal y soda cáustica.

Si bien el control de las concentraciones de sal y soda cáustica son actividades propias de operación del equipo, es importante considerarlo como mantenimiento preventivo por las repercusiones que se pueden presentar en el mismo. Se debe llevar un control de los niveles en el ánodo y cátodo y sus concentraciones.

CL-2b Inspección del equipo clorador.

Requiere la inspección del equipo clorador y su limpieza. Incluye la limpieza de la membrana con agua, no se debe rasguñar, ni usar ningún objeto

puntiagudo, ni cepillo para la limpieza. Usar un lubricante para los electrodos del equipo.

Cepillar y lubricar los tornillos de los flanger, así como verificar si las platinas del cátodo y ánodo se encuentran en buen estado y así evitar la corrosión, en el cátodo por la potasa y en el ánodo por la sal.

CL-3b Reacondicionamiento general.

Reemplazo total de la membrana, limpieza total del equipo y la revisión de su estado general. Revisar los contactores de los cables. Revisar los datos históricos de la variación del amperaje; esta variación puede reflejar una mala utilización de las concentraciones en el ánodo y cátodo.

CL-4b Revisión del nivel de sal.

Se debe revisar el nivel de sal en el tanque, no puede ser menor de 30 centímetros.

CL-5b Revisión de dosificador.

Cuidar que la presión de entrada de agua esté entre 25 y 100 PSI. Revisar que no haya fugas en mangueras y tuberías y si se observa goteo en la celda, se aprietan los tornillos del perímetro. Se procede a apagar el equipo y se verifica que estén limpios los orificios del ánodo y cátodo.

CL-6b Revisión general del equipo.

Verificar que el voltaje de entrada de la fuente de poder sea el correcto.

Revisar que funcionen los interruptores del flotador del tanque. Probar los flujos del ánodo y cátodo que sean de 20 y 10 (GPH) galones por hora respectivamente, si se varía en mas de 3 GPH se debe revisar la línea afectada y que el orificio no tenga obstrucciones.

CL-7b Limpieza general.

Limpiar los tanques de salmuera, de solución de cloro producido y del filtro de salmuera o si fuera el caso su reemplazo. Inspeccionar el cableado de la fuente de poder y verificar que la temperatura de la alimentación esté entre 10 y 27° C.

## **Artículo 80.-**

Se establece el Tipo c: para cloro gas, cuya norma 11-CL, se describe:

Actividad

Frecuencia

Trabajo por realizar

CL-1c

Diario

Comprobación de fugas.

CL-2c

1 mes

Limpieza general.

CL-3c

3 meses

Limpieza de eyector.

CL-4c

6 meses

Revisión general del equipo.

## **Artículo 81.-**

Procedimiento para cloro gas, se describe:

CL-1c Comprobación de fugas.

Comprobar la existencia de fugas de cloro en los siguientes puntos: válvulas del cilindro, la arandela entre el clorador y la válvula de cilindro. Revisar las mangueras y el filtro de entrada al clorador.

CL-2c Limpieza general.

Limpiar el rotámetro por dentro hasta que la bola del mismo suba y baje libremente. Desarmar y limpiar el asiento de la válvula de entrada al dosificador, esta válvula se sumerge en thinner o acetona, el asiento debe estar libre de suciedad y sin rayones. Limpiar la válvula de ajuste en la parte superior del clorador.

CL-3c Limpieza de eyector.

Desarmar y limpiar el eyector o difusor, para remover la suciedad.

CL-4c Revisión general del equipo.

Realizar una revisión general del equipo para detectar algún daño o deterioro del mismo. Desarmar y revisar el diafragma del clorador.

## **Artículo 82.- Tanques de almacenamiento y distribución.**

Los tanques de distribución y de almacenamiento son estructuras concebidas, diseñadas y construidas para cumplir las siguientes funciones:

- Compensar y atender las variaciones horarias de caudal, garantizando la continuidad en el abastecimiento.
- Mantener presiones de servicio, adecuadas en la red de distribución.
- Proveer una reserva para atender incendios y emergencias.

De acuerdo a su posición y estructuración pueden dividirse en:

a) Tanques asentados

b) Tanques elevados

Dentro de los tanques asentados, tenemos aquellas estructuras que se encuentran apoyadas directamente en el suelo o bien los enterrados total o parcialmente.

Los tanques elevados, son los que se encuentran a una cierta altura sobre la superficie del terreno y se hayan sustentados en una estructura de soporte.

En el caso de tanques elevados deberá considerarse adicionalmente la estructura de soporte, programando su mantenimiento de acuerdo a la especial configuración de la misma, condiciones topográficas y de suelos, así como del material del cual está construida.

### **Artículo 83.-**

Se establece el grupo 1, TA para tanques de almacenamiento y distribución, cuya norma 12-TA:

Actividad

Frecuencia

Trabajo por realizar

TA-1

3 meses

Limpieza de instalaciones e inspección de obras complementarias.

TA-2

6 meses

Limpieza de sedimentos sin ingresar al interior.

TA-3

12 meses

Limpieza, desinfección y revisión de válvulas.

TA-4

24 meses

Reacondicionamiento general.

TA-5

60 meses

Reconstrucción de la estructura.

### **Artículo 84.-**

Los procedimientos para tanques de almacenamiento y distribución, son los siguientes:

TA-1 Limpieza de instalaciones e inspección de obras complementarias.

Esta actividad tiene la misma connotación de la actividad descrita en la norma para tomas TO-02.

TA-2 Limpieza de sedimentos sin ingresar al interior.

Esta actividad se refiere a la remoción de sedimentos con la apertura de la válvula de limpieza, sin necesidad de que una persona se introduzca en el interior del tanque. Esta modalidad de limpieza de sedimentos no requiere de una desinfección como complemento, ni tampoco implica necesariamente interrumpir el servicio de agua a la población, siempre y cuando, exista un paso directo obviándose el paso del flujo por el tanque.

TA-3 Limpieza, desinfección y revisión de válvulas.

Esta actividad requiere el ingreso de personal (con equipo de protección) al interior de la estructura para eliminar depósitos e incrustaciones en paredes y fondo del tanque. Posteriormente se realizará una desinfección del depósito empleando compuestos de cloro, cuyas concentraciones deben tomar en cuenta el tiempo posible de contacto:

- Concentración 2 g de cloro por m<sup>3</sup> de agua con una permanencia mínima de 10 horas.
- Concentración de 20 g de cloro por m<sup>3</sup> de agua con permanencia no mayor de 2 horas.

TA-4 Reacondicionamiento general.

Incluye las acciones necesarias para proteger, mejorar el aspecto y el funcionamiento de la obra, como pintar las partes metálicas de la estructura y eliminar grietas en muros y losas de concreto. En tanques metálicos debe prevenirse la corrosión, para ello se debe limpiar la estructura con el método apropiado dependiendo de las condiciones de deterioro, luego se utilizarán pinturas anticorrosivas; en el caso de la pintura interior del tanque, se debe pintar con una capa de pintura anticorrosiva y dos capas de pintura apropiada para el contacto con el agua potable, de acuerdo a lo establecido en las normas de la AWWA.

TA-5 Reconstrucción de la estructura.

Consiste en la inspección detallada de la estructura y restaurarla integralmente y hasta donde sea posible, llevarla al inicio de un nuevo ciclo de vida útil. De ser necesario, la reposición de cajas, válvulas, sustitución o readecuación de drenajes, así como modificar todo lo que dificulte la operación, control y adecuado uso de la obra.

## **Artículo 85.- Redes de distribución.**

Las redes de distribución, son el conjunto de tuberías e instalaciones que distribuyen el agua desde los tanques de almacenamiento hasta los puntos de consumo. Las redes se componen de:

Anillos y ramales de tubería.

Acometidas y conexiones domiciliarias.

Válvulas e hidrantes.

## **Artículo 86.-**

Se establece el grupo 13, RD, para redes de distribución, cuya norma 13-RD, se describe:

Actividad

Frecuencia

Trabajo por realizar

RD-1

2 meses

Inspección del medidor y caja de protección.

RD-2

3 meses

Inspección general de válvulas especiales.

RD-3

12 meses

Limpieza externa de medidores y cajas de protección.

RD-4

12 meses

Inspección general.

RD-5

60 meses

Sustitución del medidor.

RD-6

Variable

Sustitución de tubería.

RD-7

Variable

Actualización de planos.

## **Artículo 87.-**

Los procedimientos para redes de distribución, son:

RD-1 Inspección del medidor y caja de protección.

Se debe inspeccionar el estado del medidor y de la caja de protección. Además se debe manipular la llave de paso, comprobar su funcionamiento y detectar la presencia de fugas visibles.

RD-2 Inspección general de válvulas especiales.

Se debe dar mantenimiento a las válvulas especiales (reguladoras de presión, reguladoras de flujo, etc.) y para ello se debe verificar que se estén operando, a las presiones y parámetros indicados para su funcionamiento, de no ser así se debe verificar que la válvula esté libre de obstrucciones, hacer revisión de diafragmas, conexiones entre pilotos y proceder a su calibración.

Las válvulas de compuerta que se utilizan en las redes deben trabajar cerradas o abiertas, en caso contrario deben reemplazarse por válvulas de globo.

RD-3 Limpieza externa de medidores y cajas de protección.

Esta actividad consiste en la limpieza exterior del medidor y el interior y área circundante de la caja de protección, dejándolo en condiciones óptimas para su lectura.

RD-4 Inspección general.

Para el caso de los pasos elevados y tubería expuesta, se debe realizar la actividad descrita en la norma OC-3.

En lo que respecta a válvulas se deben operar, abriéndolas y cerrándolas, registrando el número de vueltas, la dirección de apertura y cierre y la dificultad en su manipulación. De disponer acceso directo a ellas se debe revisar el estado del prensa estopas, engranajes, eje y compuerta. Debe revisarse el estado de las cajas de las válvulas y los cubreválvulas.

Se debe procurar el libre acceso a los receptáculos donde se encuentran las válvulas y limpiarse para proceder al fácil manipuleo de las mismas. Se deben reponer tapas o cuerpos dañados de cubreválvulas y elevación de los mismos en caso de recarpeteo.

RD-5 Sustitución del medidor.

Consiste en la reposición del medidor, cuando este haya cumplido con una lectura acumulada de 3500 m<sup>3</sup> o en su defecto a los cinco años. El medidor sustituido deberá ser sometido a mantenimiento en el Laboratorio.

RD-6 Sustitución de tubería.

Esta labor consiste en la sustitución de las tuberías que vayan cumpliendo con su vida útil, tanto por el estado de los materiales como por su capacidad. En esta actividad se debe priorizar la sustitución de las tuberías de Hierro Galvanizado y Asbesto Cemento. Se debe incluir en esta actividad las tuberías de las acometidas y las correspondientes válvulas de la red.

RD-7 Actualización de planos.

Cada vez que se efectúen modificaciones en las redes o conducciones se debe realizar un esquema indicando ubicación y la modificación efectuada, mostrando accesorios, diámetros y materiales para ser incluidos en los planos.

## **Artículo 88.- Mantenimiento de edificios.**

Para los efectos de los artículos 28/8, 289, 300, 308, 313, 315, 316 de la Ley General de Salud número 5395 del 30 de octubre de 1973 el mantenimiento preventivo de edificios tiene como finalidad evitar el acelerado deterioro de los mismos y garantizar el adecuado funcionamiento de los sistemas de saneamiento básico lo que se logra realizando una programación de acuerdo a la zona donde se ubica, ya que los climas varían y algunas actividades del mantenimiento preventivo deben hacerse con mayor regularidad por estas variaciones.

## **Artículo 89.-**

Se establece el grupo 14, ME, para el mantenimiento de edificios, cuya norma 14-ME, se describe:

Actividad

Frecuencia  
Trabajo por realizar  
ME-1  
Diaria  
Conserjería.  
ME-2  
1 mes  
Ascensores.  
ME-3  
3 meses  
Canoas y bajantes.  
ME-4  
3 meses  
Fumigación.  
ME-5  
6 meses  
Cajas de registro y ceniceros.  
ME-6  
6 meses  
Teléfonos y centrales telefónicas.  
ME-7  
12 meses  
Aire acondicionado.  
ME-8  
12 meses  
Extintores.  
ME-9  
Norma 12-TA  
Tanques de almacenamiento de agua.  
ME-10  
24 meses  
Instalación eléctrica.  
ME-11  
24 meses  
Pintura.  
ME-12  
60 meses  
Reacondicionamiento.

### **Artículo 90.-**

Los procedimientos para redes de distribución se describen:  
ME-1 Conserjería.

Esta actividad corresponde a la limpieza de las áreas de trabajo, eliminando el polvo y suciedad de los equipos y mobiliario con el fin de que no se deterioren rápido y procurar un ambiente agradable para el desarrollo de las labores. Se incluyen la recolección de basura, limpieza del mobiliario, limpieza de equipo de cómputo, limpieza de pisos y servicios sanitarios.

La limpieza de ventanas, persianas, alfombras y paredes, se realizará con una frecuencia menor y dependerá de las condiciones propias de cada edificio en cuanto a ubicación y función.

#### ME-2 Ascensores.

El mantenimiento debe efectuarse según las recomendaciones establecidas por el fabricante en cuanto a funcionamiento y seguridad.

#### ME-3 Canoas y bajantes.

Esta actividad consiste en la limpieza de canoas eliminando todo el material que se encuentre acumulado. Se debe revisar su estado interno, identificando la presencia de óxido y asegurándose que la pendiente sea la adecuada para la evacuación total del agua llovida.

#### ME-4 Fumigación.

Esta actividad consiste en realizar una fumigación total del edificio para eliminar insectos y roedores.

#### ME-5 Cajas de registro y ceniceros.

Se deben limpiar las cajas de registro, ceniceros y tuberías del sistema de aguas residuales y pluvial y a la vez verificar que no hayan obstrucciones.

#### ME-6 Teléfonos y centrales telefónicas.

Para realizar el mantenimiento de los teléfonos y centrales telefónicas es necesario, abrir los teléfonos para realizar una limpieza interior, así como una revisión de sus componentes y revisar los cordones, cables, los hules del teclado y si fuera necesario se realiza el cambio del teléfono.

En cuanto a equipo sofisticado el mantenimiento debe efectuarse según las recomendaciones establecidas por el fabricante.

#### ME-7 Aire acondicionado.

Para llevar a cabo el mantenimiento del aire acondicionado se debe realizar, limpieza general del aire acondicionado, así como el cambio de filtros, revisión del estado de la carga de aire y reparación inmediata de componentes que se encuentren desgastados, utilizando limpiadores de las parrillas para eliminar bacterias o esporas que permanecen en él; los gases del aire deben ajustarse a las normas de la Convención sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Montreal.

#### ME-8 Extintor.

Se debe realizar una revisión de extintores y cambio de algunas de sus partes que se encuentren deterioradas, así como la recarga de los agentes extintores.

#### ME-9 Tanques de almacenamiento de agua.

Todo edificio que cuente con tanques de almacenamiento para agua requiere cumplir con la actividad descrita en las normas 12-TA, 05-OC, y 10-DS, y al menos trimestralmente debe efectuarse un análisis de la calidad del agua, que

garantice a los consumidores el acceso de agua apta para el consumo humano.

**ME-10 Instalación eléctrica.**

Esta actividad incluye la revisión general del sistema eléctrico y sustituir todos aquellos componentes dañados. Asegurar la distribución y disponibilidad del fluido eléctrico para esto se debe realizar una revisión cuidadosa de las líneas de distribución y de los equipos terminales de conexión y protecciones.

Corregir conexiones defectuosas.

**ME-11 Pintura.**

Se debe realizar una pintura general del exterior e interior del edificio. La pintura interior depende del uso de las áreas de trabajo, por lo que se recomienda una inspección más frecuente para valorar la necesidad de pintar antes de lo programado.

**ME-12 Reacondicionamiento**

Consiste en una revisión general del edificio. En caso de requerirse se deben sustituir partes excesivamente deterioradas.

## **Artículo 91.-**

Notifíquese todas las Direcciones Regionales de AYA, a la empresa de Servicios Públicos del Heredia, a las Municipalidades Administradoras de Acueductos, a las Organizaciones comunales, al Ministerio de Salud y a todos los entes Administradores de Sistemas de Acueductos, al Dpto. de Aguas del MINAE, al SENARA. Las Direcciones de Operaciones de AYA, velará porque el Dpto. de Impresos al costo y en forma permanente, suministre los ejemplares de bitácoras para cada actividad.

## **Artículo 92.-**

Estas normas técnicas, rigen a partir de su publicación en el Diario Oficial La Gaceta. Fueron aprobadas mediante el acuerdo de la Junta Directiva de AYA N° 2001-175 del día 27 del mes de junio del año dos mil uno. Publíquese.

Acuerdo firme.

San José, 27 de julio del 2001.- Ing. Rafael Villalta Fernández, Presidente Ejecutivo.- Lic. Raúl Quirós MBA, Secretario.- 1 vez.- (Solicitud N° 43766).- C-306920.- (54214).