

	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA TRATADA			M03-04-01
Subsistema Emisor Subgerencia Técnico Operativa	Fecha de Emisión 01 - sep - 08	Fecha último cambio: 16-Nov-18	L/C E	Pág. 1 de 18

EMPRESAS PÚBLICAS MUNICIPALES DE SIBATÉ S.C.A. E.S.P.

MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DISTRIBUCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA TRATADA

2018

Elaborado por: Ing. Carlos Augusto Murcia T Subgerente Técnico Operativo	Revisado por: Helbert Anibal Zárate Subgerente Admin y Ccial	Aprobado por: Dr. Ernesto Forero Clavijo Gerente General
--	--	--

	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA TRATADA			M03-04-01
Subsistema Emisor Subgerencia Técnico Operativa	Fecha de Emisión 01 - sep - 08	Fecha último cambio: 16-Nov-18	L/C E	Pág. 2 de 18

INTRODUCCIÓN

El propósito del presente Manual es fijar los puntos básicos y requisitos mínimos que debe reunir los procesos de operación, mantenimiento preventivo y correctivo en la Red de Distribución con el fin de mantener la infraestructura, equipos e instrumentos en óptimas condiciones de trabajo para lograr la conformidad con los requisitos del producto y servicio (garantizar su seguridad, durabilidad, funcionalidad, calidad y eficiencia del sistema).

DEFINICIONES

Agua potable Agua que por reunir los requisitos organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos, en las condiciones señaladas en el Decreto 1575 de 2007, puede ser consumida por la población humana sin producir efectos adversos a la salud.

Anclaje Apoyo que soporta los empujes ocasionados por el cambio de dirección en una tubería sometida a presión interna.

Calidad del agua Conjunto de características organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas propias del agua.

Capacidad hidráulica Caudal máximo que puede manejar un componente o una estructura hidráulica conservando sus condiciones normales de operación.

Capacidad máxima Caudal máximo de diseño de una estructura hidráulica.

Caudal específico de distribución Caudal de distribución medio que se presenta o se estima en un área específica y definido en términos de caudal por unidad de área o caudal por unidad de longitud de tubería de distribución instalada o proyectada en el área de diseño.

Caudal máximo diario Consumo máximo durante veinticuatro horas, observado en un período de un año, sin tener en cuenta las demandas contra incendio que se hayan presentado.

Caudal máximo horario Consumo máximo durante una hora, observado en un período de un año, sin tener en cuenta las demandas contra incendio que se hayan presentado.

Caudal medio diario Consumo medio durante veinticuatro horas, obtenido como el promedio de los consumos diarios en un período de un año.

Cloro residual Concentración de cloro existente en cualquier punto del sistema de abastecimiento de agua, después de un tiempo de contacto determinado.

Control de calidad del agua potable Análisis organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos realizados al agua en cualquier punto de la red de distribución, con el objeto de garantizar el cumplimiento de las disposiciones establecidas en el Decreto 1575 de 2007.

Elaborado por: Ing. Carlos Augusto Murcia T Subgerente Técnico Operativo	Revisado por: Helbert Anibal Zárate Subgerente Admin y Ccial	Aprobado por: Dr. Ernesto Forero Clavijo Gerente General
--	--	--

	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA TRATADA			M03-04-01
Subsistema Emisor Subgerencia Técnico Operativa	Fecha de Emisión 01 - sep - 08	Fecha último cambio: 16-Nov-18	L/C E	Pág. 3 de 18

Diámetro nominal Es el número con el cual se conoce comúnmente el diámetro de una tubería, aunque su valor no coincida con el diámetro real interno.

Diámetro real Diámetro interno de una tubería determinado con elementos apropiados.

Dotación Cantidad de agua asignada a una población o a un habitante para su consumo en cierto tiempo, expresada en términos de litro por habitante por día o dimensiones equivalentes.

Efluente Flujo proveniente de un sistema hidráulico.

Emergencia Evento repentino e imprevisto que se presenta en un sistema de suministro de agua para consumo humano, como consecuencia de fallas técnicas, de operación, de diseño, de control o estructurales, que pueden ser naturales, accidentales o provocadas que alteran su operación normal o la calidad del agua, y que obliguen a adoptar medidas inmediatas para minimizar las consecuencias.

Flujo a presión Aquel transporte en el cual el agua ocupa todo el interior del conducto, quedando sometida a una presión superior a la atmosférica.

Flujo libre Aquel transporte en el cual el agua presenta una superficie libre donde la presión es igual a la presión atmosférica.

Fugas Cantidad de agua que se pierde en un sistema de acueducto por accidentes en la operación, tales como rotura o fisura de tubos, rebose de tanques, o fallas en las uniones entre las tuberías y los accesorios.

Golpe de ariete Fenómeno hidráulico de tipo dinámico oscilatorio, causado por la interrupción violenta del flujo en una tubería, bien por el cierre rápido de una válvula o apagado del sistema de bombeo, que da lugar a la transformación de la energía cinética en energía elástica, tanto en el flujo como en la tubería, produciendo sobreelevación de la presión, subpresiones y cambios en el sentido de la velocidad del flujo.

Hidrante Elemento conectado a la red de distribución que permite la conexión de mangueras especiales

Mantenimiento Conjunto de acciones que se ejecutan en las instalaciones y/o equipos para prevenir daños o para la reparación de los mismos cuando se producen.

Mantenimiento correctivo Conjunto de actividades que se deben llevar a cabo cuando un equipo, instrumento o estructura ha tenido una parada forzosa o imprevista.

Mantenimiento preventivo Conjunto de actividades que se llevan a cabo en un equipo, instrumento o estructura, con el propósito de que opere a su máxima eficiencia de trabajo, evitando que se produzcan paradas forzosas o imprevistas.

Medición Sistema destinado a registrar o totalizar la cantidad de agua transportada por un conducto.

Micromedición Sistema de medición de volumen de agua, destinado a conocer la cantidad de agua consumida en un determinado período de tiempo por cada suscriptor de un sistema de acueducto.

Muestra puntual de agua Muestra tomada en un punto o lugar en un momento determinado.

Elaborado por: Ing. Carlos Augusto Murcia T Subgerente Técnico Operativo	Revisado por: Helbert Anibal Zárate Subgerente Admin y Ccial	Aprobado por: Dr. Ernesto Forero Clavijo Gerente General
--	--	--

	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA TRATADA			M03-04-01
Subsistema Emisor Subgerencia Técnico Operativa	Fecha de Emisión 01 - sep - 08	Fecha último cambio: 16-Nov-18	L/C E	Pág. 4 de 18

Norma de calidad del agua potable Valores de referencia admisibles para algunas características presentes en el agua potable, que proporcionan una base para estimar su calidad.

Pérdida de carga Disminución de la energía de un fluido debido a la resistencia que encuentra a su paso.

Pérdidas menores Pérdida de energía causada por accesorios o válvulas en una conducción de agua.

Pérdidas por fricción Pérdida de energía causada por los esfuerzos cortantes del flujo en las paredes de un conducto.

Plan operacional de emergencia Procedimiento escrito que permite a las personas que prestan el servicio público de acueducto, atender en forma efectiva una situación de emergencia.

Presión Fuerza por unidad de superficie.

Presión dinámica Presión que se presenta en un conducto con el paso de agua a través de él.

Presión estática Presión en un conducto cuando no hay flujo a través de él.

Presión nominal Presión interna máxima a la cual puede estar sometida una tubería, considerando un factor de seguridad, y que es dada por el fabricante según las normas técnicas correspondientes.

Red de distribución Conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que conducen el agua desde el tanque de almacenamiento o planta de tratamiento hasta los puntos de consumo.

Red matriz Parte de la red de distribución que conforma la malla principal de servicio de una población y que distribuye el agua procedente de la conducción, planta de tratamiento o tanques de compensación a las redes secundarias. La red primaria mantiene las presiones básicas de servicio para el funcionamiento correcto de todo el sistema, y generalmente no reparte agua en ruta.

Red menor de distribución Red de distribución que se deriva de la red secundaria y llega a los puntos de consumo.

Red primaria Véase Red matriz

Red secundaria Parte de la red de distribución que se deriva de la red primaria y que distribuye el agua a los barrios y urbanizaciones de la ciudad y que puede repartir agua en ruta.

Registro de corte o llave de corte Dispositivo situado en la cámara de registro del medidor (o cajilla del medidor) que permite la suspensión del servicio de acueducto de un inmueble. Solamente lo opera la entidad prestadora del servicio.

Sistema de conducción Conjunto de tuberías, ductos o canales que sirven para conducir un fluido.

Válvulas de sectorización Son dispositivos que cierran el paso del agua en las tuberías de distribución, con el fin de sectorizar la red. Usualmente son válvulas de compuerta con vástago fijo o válvulas mariposa con mecanismo de reducción de velocidad de cierre para evitar golpe de ariete.

Elaborado por: Ing. Carlos Augusto Murcia T Subgerente Técnico Operativo	Revisado por: Helbert Anibal Zárate Subgerente Admin y Ccial	Aprobado por: Dr. Ernesto Forero Clavijo Gerente General
--	--	--

	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA TRATADA			M03-04-01
Subsistema Emisor Subgerencia Técnico Operativa	Fecha de Emisión 01 - sep - 08	Fecha último cambio: 16-Nov-18	L/C E	Pág. 5 de 18

Vida útil Tiempo estimado para la duración de un equipo o componente de un sistema sin que sea necesaria la sustitución del mismo; en este tiempo solo se requieren labores de mantenimiento para su adecuado funcionamiento.

Zona de presión de la red de distribución Es una de las partes en que se divide la red de acueducto para evitar que las presiones mínimas, dinámica y máxima estática sobrepasen los límites prefijados.

OBJETIVO GENERAL

Garantizar la prestación y conformidad del servicio a todos nuestros usuarios, mediante el desarrollo de actividades encaminadas a operación y mantenimiento de la infraestructura, equipos, instrumentos y demás elementos requeridos para la prestación del servicio con calidad y eficiencia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ♣ Identificar las actividades de operación necesarias para garantizar la funcionalidad, calidad y eficiencia de la red de distribución.
- ♣ Identificar las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo necesarias para garantizar la seguridad, durabilidad, funcionalidad, calidad y eficiencia de la red de distribución.
- ♣ Implementar todos los registros de información necesarios para el control de las actividades de operación y/o mantenimiento.
- ♣ Establecer un cronograma de mantenimientos del sistema, de acuerdo a lo sugerido por el presente manual.

Elaborado por: Ing. Carlos Augusto Murcia T Subgerente Técnico Operativo	Revisado por: Helbert Anibal Zárate Subgerente Admin y Ccial	Aprobado por: Dr. Ernesto Forero Clavijo Gerente General
--	--	--

	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA TRATADA			M03-04-01
Subsistema Emisor Subgerencia Técnico Operativa	Fecha de Emisión 01 - sep - 08	Fecha último cambio: 16-Nov-18	L/C E	Pág. 6 de 18

MARCO LEGAL

Ley 09 de 1979

Artículo 3. Para el control sanitario de los usos del agua se tendrán en cuenta las siguientes opciones, sin que su enunciación indique orden de prioridad.

1. Consumo Humano: Decreto 1575 de 2007, Decreto 1594 de 1984 Art. 30 y Resolución MINPROTECCIÓN SOCIAL 2115 de 2007.
2. Doméstico: Decreto 1594 de 1984 -; Art. 30
3. Preservación de la flora y fauna: Decreto 1594 de 1984 -; Art. 31
4. Agrícola y pecuario
5. Recreativo: Decreto 1594 de 1984 -; Art. 34
6. Industrial: Decreto 1594 de 1984 -; Art. 35
7. Transporte: Decreto 1594 de 1984 -; Art. 36

Artículo 4. El Ministerio de Salud establecerá cuales usos que produzcan o puedan producir contaminación de las aguas, requerirán su autorización previa a la concesión o permiso que otorgue la autoridad competente para el uso del recurso.

Artículo 50. Para efectos de la conservación y preservación de las aguas destinadas al consumo humano y a la fabricación de alimentos, el Ministerio de Salud será competente para reglamentar los sistemas de captación, almacenamiento o tratamiento de las aguas.

Artículo 51. Para eliminar y evitar la contaminación del agua para el consumo humano la presente Ley establece:

- a) Regulaciones sobre la toma de aguas y las condiciones de los lugares cercanos al sitio donde se efectúa esta actividad.
- b) Regulaciones sobre canales o tuberías que dan pasó al agua desde la fuente de abastecimiento hasta la planta de potabilización o, en defecto de ésta, hasta el tanque de almacenamiento
- c) Regulaciones sobre las estaciones de bombeo y los equipos destinados a elevar el agua de la fuente de abastecimiento o de cualquier otra parte del sistema de suministro.
- d) Regulaciones sobre almacenamiento del agua y su transporte hasta el usuario, con excepción de los aspectos correspondientes a la fontanería instalación interior.
- e) Regulaciones para el cumplimiento de los requisitos establecidos en este Título.

Artículo 52. Para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de los sistemas de suministro de agua, deberán seguirse las normas del Ministerio de Salud.

Artículo 53. Las entidades responsables de la entrega del agua potable al usuario deberán establecer:

- a) Normas de operación y mantenimiento de las obras, equipos e instalaciones auxiliares, incluyendo registros estadísticos.
- b) Normas sobre seguridad e higiene, respecto de las cuales se instruirá al personal.

Artículo 54. Los elementos y compuestos que se adicionen al agua destinada al consumo humano y la manera de utilizarlos, deberán cumplir con las normas y demás reglamentaciones del Ministerio de Salud

Elaborado por: Ing. Carlos Augusto Murcia T Subgerente Técnico Operativo	Revisado por: Helbert Anibal Zárate Subgerente Admin y Ccial	Aprobado por: Dr. Ernesto Forero Clavijo Gerente General
--	--	--

	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA TRATADA			M03-04-01
Subsistema Emisor Subgerencia Técnico Operativa	Fecha de Emisión 01 - sep - 08	Fecha último cambio: 16-Nov-18	L/C E	Pág. 7 de 18

Artículo 64. En todo sistema de conducción de agua los conductos, accesorios y demás obras deberán protegerse suficientemente para que no se deteriore la calidad del agua. En lo posible la conducción deberá ser cerrada y a presión.

Artículo 65. Las conducciones deberán estar provistas de desagües en los puntos bajos cuando haya posibilidad de que se produzcan sedimentos.

Artículo 66. La tubería y los materiales empleados para la conducción deberán cumplir con las normas del Ministerio de salud.

Ley 142 de 1994

Artículo 2. Intervención del Estado en los Servicios Públicos.

- 2.1. Garantizar la calidad del bien objeto del servicio público y su disposición final para asegurar el mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios.
- 2.2. Atención prioritaria de las necesidades básicas insatisfechas en materia de agua potable y saneamiento básico.
- 2.3. Prestación continua e ininterrumpida, sin excepción alguna, salvo cuando existan razones de fuerza mayor o caso fortuito o de orden técnico o económico que así lo exijan.
- 2.4. Prestación eficiente.

Ley 373 de 1997, sobre ahorro y uso eficiente del agua.

Artículo 5. Reuso obligatorio del agua. Las aguas utilizadas, sean éstas de origen superficial, subterráneo o lluvias, en cualquier actividad que genere afluentes líquidos, deberán ser reutilizadas en actividades primarias y secundarias cuando el proceso técnico y económico así lo ameriten y aconsejen según el análisis socio-económico y las normas de calidad ambiental. El Ministerio del Medio Ambiente y el Ministerio de Desarrollo Económico reglamentarán en un plazo máximo de (6) seis meses, contados a partir de la vigencia de la presente ley, los casos y los tipos de proyectos en los que se deberá reutilizar el agua.

Artículo 9. De los nuevos proyectos. Las entidades públicas encargadas de otorgar licencias o permisos para adelantar cualquier clase de proyecto que consuma agua, deberán exigir que se incluya en el estudio de fuentes de abastecimiento, la oferta de aguas lluvias y que se implante su uso si es técnica y económicamente viable.

Ley 812 de 2003, por la cual se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2003-2006, hacia un Estado comunitario.

Manejo Integral del Agua. Se implementarán planes de ordenamiento y manejo integral de microcuencas en cerca de 500.000 hectáreas, incluida la reconversión hacia sistemas productivos sostenibles y el establecimiento de cerca de 120.000 hectáreas de plantaciones protectoras, especialmente áreas abastecedoras de agua. Se trabajará en la protección especial de páramos y humedales. Se desarrollará una política integral a través de la promulgación de una Ley Marco del Agua. Igualmente se implementará el Plan de Manejo de Aguas Residuales y se desarrollará una política integral y la armonización del marco normativo en materia de agua de suma importancia para el país, en

Elaborado por: Ing. Carlos Augusto Murcia T Subgerente Técnico Operativo	Revisado por: Helbert Anibal Zárate Subgerente Admin y Ccial	Aprobado por: Dr. Ernesto Forero Clavijo Gerente General
--	--	--

	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA TRATADA			M03-04-01
Subsistema Emisor Subgerencia Técnico Operativa	Fecha de Emisión 01 - sep - 08	Fecha último cambio: 16-Nov-18	L/C E	Pág. 8 de 18

especial los ríos Magdalena, Cauca, Bogotá, Atrato, San Juan, Meta, Sinú, San Jorge, Baudó y Patía; y se seguirá con el programa de descontaminación del río Bogotá.

Artículo 16. En la elaboración y presentación del programa se debe precisar que las zonas de páramo, bosques de niebla y áreas de influencia de nacimientos acuíferos y de estrellas fluviales, deberán ser adquiridos o protegidos con carácter prioritario por las autoridades ambientales, entidades territoriales y entidades administrativas de la jurisdicción correspondiente, las cuales realizarán los estudios necesarios para establecer su verdadera capacidad de oferta de bienes y servicios ambientales, para iniciar un proceso de recuperación, protección y conservación.

Parágrafo 1. Los recursos provenientes de la aplicación del artículo 43 de la Ley 99 de 1993, se destinarán a la protección y recuperación del recurso hídrico de conformidad con el respectivo Plan de Ordenamiento y manejo de la cuenca.

Parágrafo 2. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, reglamentará la creación, funcionamiento y composición de los Consejos de Agua o Cuencas en concertación con las Autoridades Ambientales.

Artículo 89. Protección de zonas de manejo especial. Modifícase el artículo 16 de la Ley 373 de 1997, el cual quedará de la siguiente manera:

REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO – RAS

A.11.6.12. Mantenimiento: Los procedimientos y medidas pertinentes para llevar a cabo el mantenimiento preventivo y correctivo de los diferentes componentes de un sistema de agua potable y saneamiento básico seguirán los requerimientos establecidos en los Planos de Instalación y los Manuales de Operación y Mantenimiento que deben tener disponibles en todo momento los operadores de las Entidades Prestadoras de los Servicios Municipales de Acueducto, alcantarillado y aseo para cada uno de sus componentes en el caso de sistemas que están en operación.

B.4.7.2. Mantenimiento correctivo y preventivo: Todas las estructuras que forman parte de la obra de captación deben tener programas de mantenimiento preventivo y correctivo.

B.6.7.1. Mantenimiento correctivo y preventivo: Todas las estructuras que forman parte de la obra de aducción o conducción deben tener programas de mantenimiento correctivo y preventivo.

B.7.10. Aspectos de Mantenimiento: Con respecto al mantenimiento de la red matriz y secundaria de la red de distribución de agua potable.

B.8.14. Aspectos de Mantenimiento: Programa rutinario de labores de inspección, mantenimiento y reparación, estableciendo una serie de actividades diarias, mensuales y anuales para los equipos eléctricos, de bombeo.

B.9.9. Aspectos de mantenimiento de los Tanques de almacenamiento.

C.17. Actividades de mantenimiento: Establece las condiciones mínimas que deben cumplirse para el mantenimiento de la planta de tratamiento de agua potable. (Floculadores, Sedimentadores, Filtros, dosificadores)

Elaborado por: Ing. Carlos Augusto Murcia T Subgerente Técnico Operativo	Revisado por: Helbert Anibal Zárate Subgerente Admin y Ccial	Aprobado por: Dr. Ernesto Forero Clavijo Gerente General
--	--	--

	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA TRATADA			M03-04-01
Subsistema Emisor Subgerencia Técnico Operativa	Fecha de Emisión 01 - sep - 08	Fecha último cambio: 16-Nov-18	L/C E	Pág. 9 de 18

JUSTIFICACIÓN

Debido a la necesidad de darle cumplimiento a la normatividad vigente, es imprescindible establecer directrices en cuanto a la operación y manejo de los mantenimientos tanto preventivos, como correctivos de toda la infraestructura, equipos e instrumentos necesarios para la prestación óptima del servicio.

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios del Municipio de Sibaté E.S.P., fue creada mediante acuerdo 02 de 1999, cobró vida jurídica mediante los decretos 49 y 50 de 1999 e inicio operaciones en el mes de enero del año 2000, así mismo, y como resultado de requerimientos de tipo normativo, urgidos por organismos de control como la Procuraduría General de la Nación y la Contraloría Departamental, la Administración Municipal en trabajo conjunto con la Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios del Municipio de Sibaté E.S.P., presentó a consideración del Concejo Municipal de Sibaté un proyecto de acuerdo que buscó darle seguridad jurídica que requiere el ente prestador municipal de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, especialmente en el casco urbano, ajustándolo a lo contemplado en la Ley 142 de 1994, lo cual dio como resultado la aprobación del Acuerdo 06 de 2007, lo que conllevó a que la Empresa fuera transformada, entregando la totalidad de su patrimonio a un nuevo prestador, constituido este último como resultado de la sociedad entre La Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios del Municipio de Sibaté y la Alcaldía Municipal de Sibaté bajo la figura de una sociedad comercial del tipo societario de la en comandita por acciones. En consecuencia, el nuevo prestador se denomina Empresas Públicas Municipales de Sibaté S.C.A. E.S.P., y se identifica con el NIT 900.171.710-9, quien conforme a su acto de constitución debe asumir las obligaciones pendientes o vigentes del anterior prestador, como en efecto lo ha hecho, asegurando de tal forma la continuidad, la oportunidad y la calidad en la prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, especialmente en el casco urbano del Municipio de Sibaté, conforme le perímetro donde ha operado la Empresa. Consecuentemente con lo anterior, ha sido meta fundamental el asegurar una prestación eficiente, buscando alcanzar los más altos índices de calidad y eficacia, limitando los costos y gastos de la Empresa dentro del marco de un mercado competitivo respecto de sus proveedores de insumos y servicios, con la finalidad de cumplir con una tarifa que busque consultar la realidad municipal, ello sin dejar de lado la obligatoriedad constitucional, legal y reglamentaria, impuesta por los límites de una libertad tarifaria regulada por el organismo competente, véase la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico CRA.

Nivel de Complejidad del Sistema

Según la clasificación establecida por el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2000, Las Empresas públicas Municipales de Sibaté S.C.A E.S.P., corresponden al nivel medio alto de complejidad, por lo cual las labores de mantenimiento serán preferiblemente de tipo preventivo pero de igual manera también se presentaran mantenimientos correctivos.

Elaborado por: Ing. Carlos Augusto Murcia T Subgerente Técnico Operativo	Revisado por: Helbert Anibal Zárate Subgerente Admin y Ccial	Aprobado por: Dr. Ernesto Forero Clavijo Gerente General
--	--	--

	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA TRATADA			M03-04-01
Subsistema Emisor Subgerencia Técnico Operativa	Fecha de Emisión 01 - sep - 08	Fecha último cambio: 16-Nov-18	L/C E	Pág. 10 de 18

Registro de mantenimientos

Toda labor de mantenimiento en cualquier parte del sistema, se deberá llevar un registro pormenorizado de datos como: fecha, el daño ocurrido, la causa del daño, los repuestos utilizados y el procedimiento de reparación y/o mantenimiento efectuado y responsable, para lo cual se debe diligenciar sin excepción alguna la orden de trabajo expedida por la oficina de PQR.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

A noviembre de 2018, la red de distribución de agua potable de la empresa tiene una cobertura total del 100% en relación con su perímetro de servicios. La longitud de la red del perímetro de servicios es de 57.588,26 metros lineales, de los cuales el 100% es en tubería de material P.V.C., los diámetros oscilan entre 1" y 6" en redes de distribución y diámetros de 8 y 10" en las redes de aducción y conducción.

Diametro	Longitu ml
1/2"	431.61
3/4"	645.64
1 1/4"	57.81
1 1/2"	1114.32
1	1298.84
2	8586.67
3	25931.48
4	6489.9
6	9014.46
8	3132.15
10	885.38
TOTAL	57588.26

Se cuenta con un catastro de válvulas e hidrantes así como su ubicación georeferenciada, en este momento se cuenta con un total de 147 válvulas y 45 hidrantes.

CONDICIONES DE OPERACIÓN DEL SISTEMA

Para el caso de las redes de distribución, se deben establecerán los siguientes aspectos operativos con el fin de asegurar el correcto funcionamiento hidráulico para las diferentes condiciones de operación normal y/o de emergencia que puedan ocurrir a lo largo de la vida útil de las redes.

Presiones en la red de distribución

Debe realizarse una medición diaria en horas de caudales máximos o mínimos, por lo menos en un punto de medición distribuido en la red de distribución, en este caso se realizara en los puntos de muestra concertados con la Secretaría de Salud de Cundinamarca.

Elaborado por: Ing. Carlos Augusto Murcia T Subgerente Técnico Operativo	Revisado por: Helbert Anibal Zárate Subgerente Admin y Ccial	Aprobado por: Dr. Ernesto Forero Clavijo Gerente General
--	--	--

	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA TRATADA			M03-04-01
Subsistema Emisor Subgerencia Técnico Operativa	Fecha de Emisión 01 - sep - 08	Fecha último cambio: 16-Nov-18	L/C E	Pág. 11 de 18

Fugas y pérdidas de agua en la red de distribución de agua potable

Se debe hacer un balance de aguas mensual, haciendo uso de los macromedidores de caudal y de las lecturas de los micromedidores domiciliarios de cada uno de los suscriptores. Con la información de estos equipos se realizara el cálculo de índice de agua no contabilizada IANC el cual se reportara mensualmente, pero tendrá incidencia en el valor anual, si este es superior al 25%, es obligatorio que la persona prestadora del servicio público de acueducto e implemente un programa de reducción de pérdidas de agua en su red de distribución.

Macromedición

Debe realizarse una medición del caudal a la entrada y salida de los tanques y a la salida de la Planta de Tratamiento.

Micromedición

Se deberán realizar muestreos en las acometidas domiciliarias con el fin de establecer el estado de los micromedidores. Este muestreo se deberá realizar cada mes por medio de la crítica y con ello establecer el estado de los micromedidores.

Los medidores que presenten alguna anomalía deben ser retirados y cambiarse por uno nuevo, además enviarse a los talleres de micromedidores o laboratorios acreditados, con el fin de verificar la exactitud de su medida. En caso que los medidores estén por fuera del rango de precisión establecido en las normas técnicas correspondientes multiplicado por 2, debe cambiarse.

Los micromedidores deben reemplazarse cada 8 años o debe observarse lo establecido por la Ley 142 de 1994, la Ley 373 de 1997 y las disposiciones pertinentes de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico y de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD).

Los medidores se deben reemplazar por lo menos cada 3000 m3 de marcación según lo establecido en la Resolución 151 de 2001 de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico en su Artículo 2.1.1.4 "Reparación y mantenimiento de medidores".

Hidrantes

Para el mantenimiento de los hidrantes debe tenerse en cuenta lo establecido en el Artículo 77 de la Ley 9 de 1979, o la norma que la adicione, modifique o sustituya. Los hidrantes deben revisarse una vez cada tres meses. Los planes de revisión deben ser consultados con el cuerpo de bomberos. El proceso de revisión de los hidrantes consistirá con la apertura de hidrantes y válvulas con el fin de preservar la calidad del agua en la red, la duración de estas aperturas no superara el minuto de flujo de agua.

Válvulas

Debe realizarse una inspección preventiva de las válvulas, teniendo en cuenta los siguientes requisitos:

- Cuando la función de la válvula sea el seccionamiento o el aislamiento de parte de la red, la válvula debe operarse con una frecuencia mínima de seis meses.

Elaborado por: Ing. Carlos Augusto Murcia T Subgerente Técnico Operativo	Revisado por: Helbert Anibal Zárate Subgerente Admin y Ccial	Aprobado por: Dr. Ernesto Forero Clavijo Gerente General
--	--	--

	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA TRATADA			M03-04-01
Subsistema Emisor Subgerencia Técnico Operativa	Fecha de Emisión 01 - sep - 08	Fecha último cambio: 16-Nov-18	L/C E	Pág. 12 de 18

- Cuando la función de la válvula sea la de servir de tubería de paso directo (by pass) la frecuencia mínima de operación debe ser una vez cada tres meses.
- Cuando la función de la válvula sea la de purga o drenaje de la red de distribución, la frecuencia de operación mínima debe ser de una vez al año.

Control de presiones en la red de distribución

La presión dinámica mínima debe ser 147.2 kPa (15 m.c.a), la presión estática máxima debe ser de 490.5 kPa (50 m.c.a.) Se debe garantizar la prestación del servicio con estas condiciones únicamente a edificaciones hasta con 10 metros de altura. Los edificios con alturas mayores deben contar con su propio sistema hidroneumático o de aumento de la presión interna acompañados por su propio tanque de succión. En ningún momento, se permite el bombeo directo desde la red de distribución.

En una misma zona de presión se pueden presentar presiones estáticas mayores a la máxima definida y presiones dinámicas menores a la mínima fijada siempre y cuando el diseño cumpla con lo siguiente:

- El área a abastecer con una presión estática superior a 490.5 kPa (50 m.c.a.) puede corresponder al 10% del área de la zona de presión, desde que no se sobrepase una presión de 539.6 kPa (55 m.c.a.) y hasta el 5% del área de la zona de presión desde que no se sobrepase una presión de 588.6 kPa (60 m.c.a.).
- Para los niveles de complejidad del sistema medio alto y alto, el área a abastecer con una presión dinámica inferior a 147.2 kPa (15 m.c.a.) puede corresponder hasta el 10% del área siempre y cuando que la presión mínima sea superior a 132.4 kPa (13.5 m.c.a.) y hasta el 5% del área de la zona de presión, siempre que la presión mínima sea superior a 117.7 kPa (12 m.c.a.).

Calidad de agua en la red de distribución

En la vigilancia y control de la calidad del agua en la red de distribución se debe como mínimo seguir lo establecido en el Decreto 1575 de 2007 y en las Resoluciones reglamentarias 2115 de 2007 y 811 de 2008 o las normas que las modifiquen, adiciones o sustituyan. Debe realizarse un muestreo de la calidad del agua al menos una vez al día en puntos preestablecidos (Se exceptúan domingos y festivos). El agua debe ser tomada teniendo en cuenta todas las precauciones para evitar su contaminación desde el momento en que se toma la muestra y el momento en que se analiza en laboratorio. Las pruebas de calidad de agua se realizarán en el laboratorio de control de la calidad de la empresa, el cual está debidamente autorizado por el Ministerio de la Protección Social.

Inventario de repuestos

Se deberá contar con un inventario de repuestos y accesorios para la colocación y empalme de tuberías con materiales diferentes que formen parte de las redes de distribución de agua potable existentes.

Elaborado por: Ing. Carlos Augusto Murcia T Subgerente Técnico Operativo	Revisado por: Helbert Anibal Zárate Subgerente Admin y Ccial	Aprobado por: Dr. Ernesto Forero Clavijo Gerente General
--	--	--

	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA TRATADA			M03-04-01
Subsistema Emisor Subgerencia Técnico Operativa	Fecha de Emisión 01 - sep - 08	Fecha último cambio: 16-Nov-18	L/C E	Pág. 13 de 18

CONDICIONES DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

Suspensión del servicio por mantenimiento programado

En el caso que las labores de un mantenimiento programado impliquen la suspensión del servicio de abastecimiento de agua potable, se debe informar oportunamente a la comunidad sobre los horarios y cortes programados en el suministro de agua.

Reparación de Tuberías y Accesorios

En caso que haya que cambiar o reparar alguna de las tuberías o accesorios que forman parte de la red de distribución, estos trabajos deben realizarse en un tiempo mínimo de 24 horas, más allá de los cuales deberá ponerse en marcha un plan de emergencia con el fin de minimizar los efectos de racionamiento. Se debe registrar el sitio y la magnitud del daño ocurrido.

Renovación o Rehabilitación

Una vez que se identifique la necesidad de renovar o rehabilitar algunas de las tuberías de la red de distribución, se debe incluir el análisis de las tecnologías sin zanja para llevar a cabo la rehabilitación de las redes de distribución. Dentro de las tecnologías sin zanja que deben ser consideradas se deben incluir, entre otras, las siguientes: Estallido o rotura de las tuberías (Pipe Bursting). Tuberías curadas in situ (Cure in Place Pipe, CIPP). Recubrimientos internos de la tubería (Sliplining).

Reparación de micromedidores

En caso que sea necesario cambiar o reparar uno de los micromedidores que conformen la red de distribución, el plazo máximo será de una semana después de detectado el daño. Con respecto a los medidores individuales, debe tenerse en cuenta todo lo establecido por el artículo 144 de la Ley 142 de 1994, o la norma que la modifique, adicione o sustituya. También debe tenerse en cuenta lo establecido por el Artículo 145 de la Ley mencionada con respecto al control sobre el funcionamiento de los medidores.

Mantenimiento de macromedidores

Se deberá cambiar o reparar el macromedidor en un máximo de 4 días, manteniendo la continuidad del servicio.

Disponibilidad de repuestos

La localización in situ de los repuestos debe realizarse como máximo en 48 horas.

Reglas de operación durante mantenimientos para evitar desprendimientos de biopelículas

Se establecerán reglas de operación durante mantenimientos, con el fin de evitar el deterioro en la calidad del agua causado por desprendimientos de películas biológicas y/o depósitos inorgánicos al interior de las tuberías, se debe seguir las siguientes recomendaciones para los mantenimientos en la red:

- No cambiar de manera drástica la velocidad en ninguna de las tuberías de la red de distribución.

Elaborado por: Ing. Carlos Augusto Murcia T Subgerente Técnico Operativo	Revisado por: Helbert Anibal Zárate Subgerente Admin y Ccial	Aprobado por: Dr. Ernesto Forero Clavijo Gerente General
--	--	--

	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA TRATADA			M03-04-01
Subsistema Emisor Subgerencia Técnico Operativa	Fecha de Emisión 01 - sep - 08	Fecha último cambio: 16-Nov-18	L/C E	Pág. 14 de 18

- Evitar aquellas operaciones de mantenimiento que impliquen el duplicar la velocidad en algunas de las tuberías de la red, o reversar la dirección del flujo.
- Tratar de evitar el cambio en la dirección de flujo en las tuberías, debido a que el riesgo de desprendimiento de biopelículas y/o depósitos inorgánicos aumenta.
- Las operaciones de mantenimiento deben evitar la perturbación de biopelículas y/o depósitos inorgánicos, a menos que se trate de una operación de lavado interno de la red.

Registro de mantenimientos

Siempre que se hagan labores de mantenimiento en la red de distribución, se debe anotar la fecha, el daño ocurrido, la causa del daño, los repuestos utilizados y el procedimiento de reparación. Estos trabajos se realizara por medio de una orden de trabajo emitida por la oficina de PQR de la empresa.

Disponibilidad de accesorios y repuestos

Los accesorios son elementos complementarios para la instalación de las tuberías, e incluyen uniones, codos, reducciones, tees, válvulas, anclajes, etc. Las tuberías y los accesorios deben ser compatibles entre sí, con respecto a presiones de trabajo, dimensiones (diámetros, espesores, sistemas de unión) y a estabilidad electroquímica si se trata de materiales diferentes. En relación con las especificaciones técnicas de los accesorios que van a utilizarse en la red de distribución, éstos deben cumplir con los requerimientos de las Normas técnicas Colombianas vigentes, o de las normas técnicas internacionales de la AWWA, DIN ASTM, o de cualquier otra norma internacional equivalente.

MANTENIMIENTO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA TRATADA

- 🕒 **DIARIO (o cada vez que las condiciones lo requieran)**

PRESIONES EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN

Debe realizarse una medición diaria en horas de caudales máximos o mínimos, por lo menos en un punto de medición distribuido en la red de distribución, en este caso se realizara en los puntos de muestra concertados con la Secretaría de Salud de Cundinamarca.

La presión dinámica mínima debe ser 147.2 kPa (15 m.c.a), la presión estática máxima debe ser de 490.5 kPa (50 m.c.a.)

CALIDAD DE AGUA EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN

Debe realizarse un muestreo de la calidad del agua al menos una vez al día en puntos preestablecidos (Se exceptúan domingos y festivos). El agua debe ser tomada teniendo en cuenta todas las precauciones para evitar su contaminación desde el momento en que se toma la muestra y el momento en que se analiza en laboratorio. Las pruebas de calidad de agua se realizaran en el laboratorio de control de la calidad de la empresa, el cual está debidamente autorizado por el Ministerio de la Protección Social.

Elaborado por: Ing. Carlos Augusto Murcia T Subgerente Técnico Operativo	Revisado por: Helbert Anibal Zárate Subgerente Admin y Ccial	Aprobado por: Dr. Ernesto Forero Clavijo Gerente General
--	--	--

	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA TRATADA			M03-04-01
Subsistema Emisor Subgerencia Técnico Operativa	Fecha de Emisión 01 - sep - 08	Fecha último cambio: 16-Nov-18	L/C E	Pág. 15 de 18

MENSUAL (o cada vez que las condiciones lo requieran)

IANC

Balance de aguas mensual, haciendo uso de los macromedidores de caudal y de las lecturas de los micromedidores domiciliarios de cada uno de los suscriptores. Con la información de estos equipos se realizara el cálculo de índice de agua no contabilizada IANC.

MICROMEDICIÓN

Elaboración del proceso de Crítica para establecer el estado de los micromedidores. Los medidores que presenten alguna anomalía deben ser retirados y cambiarse por uno nuevo, además enviarse a los talleres de micromedidores o laboratorios acreditados, con el fin de verificar la exactitud de su medida. En caso que los medidores estén por fuera del rango de precisión establecido en las normas técnicas correspondientes multiplicado por 2, debe cambiarse.

INSPECCIÓN A RED DE DISTRIBUCIÓN DE ZONA INDUSTRIAL

Se cuenta con control de los macromedidores de la zona industrial, se realiza control de las lecturas cada 4 horas, cuando alguna lectura presente una desviación mayor al 20% del consumo promedio se deberá comprobar el estado de la red, inspeccionándola visualmente. Se Dejara evidencia de la inspección.

TRIMESTRAL

VALVULAS

Cuando la función de la válvula sea la de servir de tubería de paso directo (bypass) la frecuencia mínima de operación debe ser una vez cada tres meses.

Se dejara soporte de la operación de la válvula.

HIDRANTES

Los hidrantes deben revisarse una vez cada tres meses. Los planes de revisión deben ser consultados con el cuerpo de bomberos. El proceso de revisión de los hidrantes consistirá con la apertura de hidrantes y válvulas con el fin de preservar la calidad del agua en la red, la duración de estas aperturas no superara el minuto de flujo de agua.

Se dejara soporte de la inspección del hidrante.

SEMESTRALMENTE

VALVULAS

Elaborado por: Ing. Carlos Augusto Murcia T Subgerente Técnico Operativo	Revisado por: Helbert Anibal Zárate Subgerente Admin y Ccial	Aprobado por: Dr. Ernesto Forero Clavijo Gerente General
--	--	--

	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA TRATADA			M03-04-01
Subsistema Emisor Subgerencia Técnico Operativa	Fecha de Emisión 01 - sep - 08	Fecha último cambio: 16-Nov-18	L/C E	Pág. 16 de 18

- a) Cuando la función de la válvula sea el seccionamiento o el aislamiento de parte de la red, la válvula debe operarse con una frecuencia mínima de seis meses.

Se dejara soporte de la operación de la válvula.

PUNTOS DE MUESTRA

Para los puntos de muestra en red de distribución se debe realizar una labor de limpieza interna y externa de la caja eliminando residuos vegetales o sólidos que puedan estar presentes, se debe limpiar la tapa eliminando cualquier rastro de oxido o impureza que pueda afectar la toma de muestra.

Se dejara soporte del mantenimiento.

ANUAL

VALVULAS

- a) Cuando la función de la válvula sea la de purga o drenaje de la red de distribución, la frecuencia de operación mínima debe ser de una vez al año.

Se dejara soporte de la operación de la válvula.

PUNTOS DE MUESTRA

Para los puntos de muestra en red de distribución se debe verificar el estado de las cajas, realizar los resanes donde se encuentren fisuras o agrietamientos, si la tapa de la caja se encuentra oxidada realizar una limpieza y pintada con anticorrosivo, verificar el estado del candado de seguridad si este se encuentra en mal estado realizar cambio.

ESPECIALES

a INSTALACIÓN DE REDES NUEVAS

DESINFECCIÓN DE LAS TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN Y TUBERÍAS MATRICES.

-  Antes de la aplicación del desinfectante, la tubería debe lavarse haciendo circular agua a través de ella, con el objeto de remover todas las materias extrañas.
-  El desinfectante debe aplicarse donde se inicia la ampliación de la red de distribución, para el caso de ampliaciones, o en el inicio de la red de distribución, cuando ésta sea una red de distribución nueva. Para secciones de la red de distribución localizada entre válvulas, el desinfectante debe aplicarse por medio de una llave de incorporación.
-  Debe utilizarse cloro o hipoclorito de sodio como desinfectante. La tasa de entrada a la tubería de la mezcla de agua con gas de cloro debe ser proporcional a la tasa de agua que entra al tubo.

Elaborado por: Ing. Carlos Augusto Murcia T Subgerente Técnico Operativo	Revisado por: Helbert Anibal Zárate Subgerente Admin y Ccial	Aprobado por: Dr. Ernesto Forero Clavijo Gerente General
--	--	--

	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA TRATADA			M03-04-01
Subsistema Emisor Subgerencia Técnico Operativa	Fecha de Emisión 01 - sep - 08	Fecha último cambio: 16-Nov-18	L/C E	Pág. 17 de 18

- ☛ La cantidad de cloro debe ser tal que produzca una concentración mínima de 50 ppm.
- ☛ Una vez que se haya hecho la cloración y se haya dejado pasar el período mínimo, debe descargarse completamente la tubería. Cuando se hagan cortes en alguna de las tuberías que conforman la red de distribución con el fin de hacer reparaciones, la tubería cortada debe someterse a cloración a lado y lado del punto de corte.

a **REPARACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS**

En caso de que haya que cambiar o reparar alguna de las tuberías o accesorios que forman parte de la red de distribución, estos trabajos deben hacerse en un tiempo mínimo de 24 horas (límite recomendado en el RAS 2000), más allá de los cuales deberá ponerse en marcha un plan de emergencia con el fin de minimizar los efectos de racionamiento. Se debe registrar el sitio y la magnitud del daño ocurrido.

a **REPARACIÓN DE MICROMEDIDORES**

En caso de que sea necesario cambiar y reparar uno de los micromedidores que conformen la red de distribución, éste debe cambiarse o repararse en un máximo de dos semanas después de detectado el daño. Con respecto a los medidores individuales, debe tenerse en cuenta todo lo establecido por el artículo 144 de la Ley 142 de 1994, o la que la reemplace, el cual dice: “Los contratos uniformes pueden exigir que los suscriptores o usuarios adquieran, instalen, mantengan y reparen los instrumentos necesarios para medir su consumo. En tal caso, los suscriptores o usuarios podrán adquirir los bienes y servicios respectivos que a bien tengan y la empresa deberá aceptarlo siempre que reúnan las características técnicas a las que se refiere esta ley. La empresa podrá establecer en las condiciones uniformes del contrato las características técnicas de los medidores y del mantenimiento que deba dárseles.

No será obligación del suscriptor o usuario cerciorarse de que los medidores funcionen bien; pero sí será obligación suya hacerlos reparar o reemplazarlos a satisfacción de la empresa, cuando se establezca que el funcionamiento no permite determinar en forma adecuada los consumos o cuando el desarrollo tecnológico ponga a su disposición instrumentos de medidas más precisos”.

También debe tenerse en cuenta lo establecido por el Artículo 145 de la Ley 142 de 1994, o la que la reemplace, con respecto al control sobre el funcionamiento de los medidores. Dicho artículo dice: “Las condiciones uniformes de contrato permitirán, tanto a la empresa como al suscriptor o usuario, verificar el estado de los instrumentos que se utilicen para medir el consumo; y obligarán a ambos a tomar precauciones eficaces para que no se alteren

🌐 **POR EMERGENCIA**

De presentarse una emergencia en la estructura hidráulica de la red de distribución por robo o sabotaje, se deben realizar los siguientes pasos:

1. Inspección visual de las características del daño en la infraestructura. (Fontaneros – Técnico Supervisor)

Elaborado por: Ing. Carlos Augusto Murcia T Subgerente Técnico Operativo	Revisado por: Helbert Anibal Zárate Subgerente Admin y Ccial	Aprobado por: Dr. Ernesto Forero Clavijo Gerente General
--	--	--

	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA TRATADA			M03-04-01
Subsistema Emisor Subgerencia Técnico Operativa	Fecha de Emisión 01 - sep - 08	Fecha último cambio: 16-Nov-18	L/C E	Pág. 18 de 18

2. Determinar las posibles consecuencias del daño efectuado (Subgerente Técnico Operativo – Técnico Supervisor).
3. Determinar las soluciones al daño visto (Subgerente Técnico Operativo - Técnico Supervisor).
4. Informar a la Gerencia y Funcionarios de acueducto acerca de los trabajos a realizar y el tiempo de ejecución. (Subgerente Técnico Operativo - Técnico Supervisor).
5. Solicitar los accesorios y/o elementos necesarios para la ejecución de las obras al almacén, en caso de que no existan los elementos solicitar la compra de los mismos (Subgerente Técnico Operativo).
6. Ejecutar las obras de acuerdo al cronograma estimado (Fontaneros – Técnico Supervisor)

En caso de que el daño afecte la operación del sistema como ruptura de tubería realizar un bypass para seguir prestando un servicio continuo de agua.

CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTOS

Será responsabilidad del Técnico Supervisor, los funcionarios de acueducto y funcionarios de alcantarillado, el mantenimiento preventivo y correctivo de todas las estructuras de distribución.

BIBLIOGRAFÍA

1. CENAGUA. Centro Nacional del Agua. Curso Operación y mantenimiento de Plantas de Tratamiento de agua Potable. 2001.
2. Ministerio de la Protección Social. Decreto 1575 del 9 de mayo de 2007.
3. Ministerio de la Protección Social. Resolución 2115 del 22 de junio de 2007.
4. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable – RAS. 2000.

Elaborado por: Ing. Carlos Augusto Murcia T Subgerente Técnico Operativo	Revisado por: Helbert Anibal Zárate Subgerente Admin y Ccial	Aprobado por: Dr. Ernesto Forero Clavijo Gerente General
--	--	--