PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA POR ESCASEZ DE AGUA PARA LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ - ESP

CÓDIGO DEL DOCUMENTO:

VERSIÓN No. 2

ELABORO: Dirección Ingeniería Especializada Dirección de Abastecimiento	**REVISO:**	**APROBÓ:**
FECHA: 10 de julio 2024	**FECHA:**	**FECHA:**

Contenido

INTRODUCCIÓN 7
JUSTIFICACIÓN 9
CAPÍTULO 1 13
1. Objetivos 13
1.1. Objetivo general 13
1.2. Objetivos específicos 13
CAPÍTULO 2. 13
2. Alcance 13
CAPÍTULO 3 14
3. Conocimiento del riesgo 14
3.1. Amenazas a la cantidad de agua en el sistema de acueducto y alcantarillado 19
3.2. Vulnerabilidad 25
3.3. Riesgo 54
CAPÍTULO 4 65
4. Reducción del riesgo 65
4.1. Reducción de la vulnerabilidad 74
4.2. Reducción de la amenaza 93
CAPÍTULO 5 109
5. Manejo de la emergencia 109
5.1. Preparación para la respuesta 112
1.2. Ejecución de la respuesta 175
1.3. Educación y capacitación 175
1.4. Análisis post - evento 175

Listado de tablas

Tabla 1 Tipologías de eventos no deseados cantidad de agua Acueducto (Causas y efectos) (Anexo 1a-EAAB).....15
Tabla 2 Tipologías de eventos no deseados calidad de agua Alcantarillado (Causas y efectos) (Anexo 1-EAAB).....17
Tabla 3 Sistema captación TIBITOC. Fuente Dirección de Abastecimiento.....27
Tabla 4 Bombeo agua cruda sistema TIBITOC. Fuente: Dirección Abastecimiento.....29
Tabla 5 Proceso tratamiento agua cruda TIBITOC. Fuente: Dirección Abastecimiento.....30
Tabla 6 Salida de agua tratada. Fuente: Dirección Abastecimiento.....30
Tabla 7 Medidores de caudal redes matrices. Fuente: Dirección Red Matriz Acueducto.....47
Tabla 8 Capacidad embalses asociados a la EAAB-ESP.....50
Tabla 9 Características manual de procesos y procedimientos. Fuente: Dirección Abastecimiento.....53
Tabla 10 Evaluación de los procesos y procedimientos. Fuente: EAAB-ESP, Dirección de Abastecimiento.....53
Tabla 11 Capacidad humana y técnica para identificar, tratar y remover las sustancias que alteran la calidad del agua. Fuente: Dirección de Abastecimiento.....54
Tabla 12 Componentes de Gestión del riesgo EAAB-ESP (Fuente. Dirección de Abastecimiento).....55
Tabla 13 Objetivo del análisis del riesgo en los componentes de gestión (Fuente. Dirección de Abastecimiento).....56
Tabla 14 Planes que se generan con el análisis del riesgo (Fuente. EAAB).....57
Tabla 15 Nivel de probabilidad para que ocurra el riesgo. Fuente: Nueva metodología de la Secretaria de Salud, Mapas de Riesgos de la calidad del agua para consumo humano, 2018..58
Tabla 16 Tipos de nivel de probabilidad para que ocurra el riesgo. Fuente: Nueva metodología de la Secretaria de Salud, Mapas de Riesgos de la calidad del agua para consumo humano, 2018.....58
Tabla 17 Resultado de la evaluación de riesgos en el sistema de abastecimiento de Chingaza (Wiesner). Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, Aguas y Saneamiento Básico, EAAB-ESP, año 2020, actualizado junio 2024 Dirección Abastecimiento.....59
Tabla 18 Resultado de la evaluación de riesgos en el sistema de potabilización y distribución de agua potable. Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, Aguas y Saneamiento Básico, EAAB-ESP, año 2020, actualizado junio 2024 Dirección Abastecimiento.....60
Tabla 19 Resultado de la evaluación de riesgos en los reservorios aportantes de agua, el río Bogotá y líneas de aducción. Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, EAAB-ESP, año 2020, actualizado junio 2024 Dirección Abastecimiento.....60
Tabla 20 Resultado de la evaluación de riesgos en el sistema de potabilización y distribución de agua potable de la planta TIBITOC. Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, Aguas y Saneamiento Básico, EAAB-ESP, año 2020, actualizado junio 2024 Dirección Abastecimiento61
Tabla 21 Resultado de la evaluación de riesgos en el sistema de potabilización y distribución de agua potable de la planta TIBITOC. Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, Aguas y Saneamiento Básico, EAAB-ESP, año 2020, actualizado junio 2024 Dirección Abastecimiento61
Tabla 22 Resultado de la evaluación de riesgos en los ríos tributarios, líneas de aducción y embalses del sistema Sur. Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, Aguas y Saneamiento Básico, EAAB-ESP, año 2020, actualizado junio 2024 Dirección Abastecimiento.....62
Tabla 23 Resultado de la evaluación de riesgos en el sistema de potabilización y distribución de agua potable de la Planta El Dorado. Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, Aguas y Saneamiento Básico, EAAB-ESP, año 2020, actualizado junio 2024 Dirección de Abastecimiento 62

Tabla 24 Resultado de la evaluación de riesgos en los ríos tributarios, líneas de aducción y embalses del sistema Sur de donde se abastece la Planta La Laguna. Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, Aguas y Saneamiento Básico, EAAB-ESP, año 2020, actualizado junio 2024 Dirección Abastecimiento.....63
Tabla 25 Resultado de la evaluación de riesgos en el sistema de potabilización y distribución de agua potable de la Planta La Laguna. Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, Aguas y Saneamiento Básico, EAAB-ESP, año 2020, actualizado junio 2024 Dirección de Abastecimiento 63
Tabla 26 Resultado de la evaluación de riesgos en la microcuenca de la Quebrada Yomasa y línea de aducción de 8 pulgadas. Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, Aguas y Saneamiento Básico, EAAB-ESP, año 2020, actualizado junio 2024 Dirección Abastecimiento64
Tabla 27 Resultado de la evaluación de riesgos en el sistema de abastecimiento por Carrotanques. Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, Aguas y Saneamiento Básico, EAAB-ESP, año 2020, actualizado junio 2024 Dirección Abastecimiento. 64
Tabla 28 Medidas de control en los sistemas de abastecimiento, plantas de tratamiento y red de distribución en el subsistema Chingaza. Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, Aguas y Saneamiento Básico, EAAB-ESP.....67
Tabla 29 Medidas de control en los sistemas de abastecimiento, plantas de tratamiento y red de distribución en el sistema TIBITOC. Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, 2024.....69
Tabla 30 Medidas de control en los sistemas de abastecimiento, plantas de tratamiento y red de distribución en el sistema Sur (Dorado, La Laguna, Yomasa y Vitelma). Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, 2024 72
Tabla 31 Acciones para la reducción del riesgo a corto, mediano y largo plazo. Fuente Dirección Abastecimiento 73
Tabla 32 Proyectos que se adelantan en el sistema Río Blanco (Fuente: Dirección Abastecimiento) 75
Tabla 33 Alcance frente de trabajos ampliación Planta Wiesner 78
Tabla 34 Niveles de alerta para los embalses del sistema Chingaza-Wiesner.....82
Tabla 35 Análisis de capacidad del sistema a 31 de diciembre de 2023 (Fuente: EAAB-ESP)..83
Tabla 36 Esquema 2 restricción servicio si Chuza llega a 25 Mm3. Fuente: Dirección Red Matriz Acueducto.....84
Tabla 37 Esquema 3 restricción servicio si Chuza llega a 20 Mm3. Fuente: Dirección Red Matriz Acueducto.....85
Tabla 38 Campañas pedagógicas EAAB. Fuente: Oficina comunicaciones EAAB.....88
Tabla 39Zonas protegidas EAAB-ESP 98
Tabla 40 Proyectos aumento capacidad sistemas abastecimiento. Fuente: Dirección de Abastecimiento 100
Tabla 41 Disminución agua lavado planta Wiesner. Fuente: Dirección de Abastecimiento.....101
Tabla 42 Aumento caudal planta El Dorado. Fuente: Dirección de Abastecimiento 101
Tabla 43 Caudal medio diario proyectado por planta – Por ciclo de racionamiento.....102
Tabla 44 Tipo de eventos no deseados EAAB ESP 111
Tabla 45 Niveles de alerta EAAB ESP 113
Tabla 46 Responsable de declarar emergencia EAAB ESP 114
Tabla 47 Tipos de respuesta EAAB ESP.....115
Tabla 48 Sitios de respuesta distrito. Fuente: SDGR-CC.....115
Tabla 49 Sitios encuentro EAAB-ESP 116
Tabla 50 Estados de emergencia EAAB y necesidades 117
Tabla 51 Responsables EAAB-ESP de componentes mínimos de respuesta emergencias 120
Tabla 52 Personal de turno EAAB.....123
Tabla 53 Posibles necesidades de apoyo externo.....124
Tabla 54 Cargo responsable de estructuras, procesos y dependencias 125

Tabla 55 Municipios con los que se tiene contrato de agua en bloque. Fuente: Gerencia Corporativo Sistema Maestro....151
Tabla 56 Medidas de control para cantidad de agua EAAB-ESP....159
Tabla 57 Consolidado EDRAN EAAB....170
Tabla 58 Análisis post-evento asociados a cantidad de agua....176

Listado de ilustraciones

Ilustración 1 Articulación de componentes del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de la EAAB-ESP de la EAAB ESP....8
Ilustración 2 Sistema de Abastecimiento. Fuente: Dirección de Abastecimiento....26
Ilustración 3 Esquema planta TIBITOC. Fuente. Dirección Abastecimiento....28
Ilustración 4 Medición caudal estación bombeo. Fuente. Dirección Abastecimiento....29
Ilustración 5 Mímico principal sistema de supervisión y control....31
Ilustración 6 Plano General Sistema Chingaza. Fuente: Dirección Abastecimiento....31
Ilustración 7 Canal Simaya y tunel Ventana. Fuente: Dirección Abastecimiento....33
Ilustración 8 Estación de bombeo San Rafael. Fuente: Dirección Abastecimiento....33
Ilustración 9 Curva capacidad embalse San Rafael. Fuente Dirección Abastecimiento....35
Ilustración 10 Rebosadero del Embalse de San Rafael. Fuente: Dirección Abastecimiento....36
Ilustración 11 Curva de descarga Howell Bunger de 350 mm. Fuente Dirección Abastecimiento....37
Ilustración 12 Curva de descarga válvula Howell Bunger DN - 800mm. Fuente Dirección de Abastecimiento....38
Ilustración 13 Río Teusacá - Estación Puente Francis. Fuente: Dirección Abastecimiento....39
Ilustración 14 Curva calibración Río Teusacá. Fuente: Dirección Abastecimiento....39
Ilustración 15 Mímico Planta Wiesner Sistema SCADA. Fuente: Dirección Abastecimiento....40
Ilustración 16 Vertedero izquierdo y derecho planta Wiesner. Fuente Dirección Abastecimiento....41
Ilustración 17 Curva caudal planta Wiesner. Fuente: Dirección Abastecimiento....42
Ilustración 18 Formula cálculo caudal filtros planta Wiesner. Fuente: Dirección Abastecimiento43
Ilustración 19 Salida filtrada y medidor de presión diferencial. Fuente: Dirección Abastecimiento....43
Ilustración 20 Mímico señales filtros sistema SCADA. Fuente Dirección Abastecimiento....44
Ilustración 21 Caudalímetro a la salida de cada filtro planta El Dorado. Fuente: Dirección Abastecimiento....45
Ilustración 22 Sistema SCADA planta El Dorado. Fuente: Dirección Abastecimiento....46
Ilustración 23 Mapa de procesos EAAB-ESP 2024. Fuente EAAB-ESP....51
Ilustración 24 Procedimientos de tratamiento de agua PTAP. Fuente: EAAB....52
Ilustración 25 Procedimientos de tratamiento de agua PTAR. Fuente: EAAB....52
Ilustración 26 Procedimientos de operación redes matrices acueducto. Fuente: EAAB....52
Ilustración 27 Procedimientos de mantenimiento redes menores acueducto. Fuente: EAAB....52
Ilustración 28 Procedimientos de mantenimiento redes locales alcantarillado. Fuente: EAAB....53
Ilustración 29 Correo diario informando volumen embalses a las 6 am....81
Ilustración 30 Datos embalses a 21 junio 2023. Fuente Dirección Abastecimiento....82
Ilustración 31 Esquema racionamiento julio 2024....85
Ilustración 32 Simulación 2024 con datos 8 julio 2024. Fuente: Dirección Ingeniería Especializada....86
Ilustración 33 Diseños EAAB Cuidado del agua. Fuente. Oficina Comunicaciones....89
Ilustración 34 Zonas intervención. Fuente: Plan de Restauración y Recuperación de Ecosistemas predios EAAB ESP, 2023....94
Ilustración 35 Variación de los caudales de suministro entre las plantas de TIBITOC y Wiesner. Fuente: Dirección de Abastecimiento....101

Ilustración 36 Fotos planta Vitelma (tanque agua cruda San Cristóbal, floculador y entrega a tanque Vitelma) 102
Ilustración 37 Plano con delimitación geográfica de los nueve turnos de racionamiento 104
Ilustración 38 Componentes mínimos que se deben tener en cuenta para la respuesta frente a eventos no deseados 119
Ilustración 39 Componentes de la emergencia. Fuente: EDRE 2017 152
Ilustración 40 Etapas del proceso de prevención, preparación, detección, resistencia, respuesta y recuperación frente a eventos no deseados. Fuente: EAAB 156
Ilustración 41 Componentes de la preparación EAAB-ESP 156
Ilustración 42 EDRAN Distrital 162
Ilustración 43 Formato de inspección zonas de emergencia 167
Ilustración 44 MPEH0914F23-01 Inspección zona emergencias 168
Ilustración 45 Formato MPEH0914F26-01 Registro Personal Evacuado 169

Listado de ecuaciones

Ecuación 1 Calculo caudal presión diferencial. Fuente: Dirección Abastecimiento 29

INTRODUCCIÓN

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ESP, en adelante EAAB ESP, es consciente de su responsabilidad con respecto a la prevención, preparación, detección, resistencia, respuesta y recuperación, frente a eventos no deseados (calamidad, emergencia o desastre), dentro de la organización, en la ciudad de Bogotá, los municipios de Soacha, Gachancipá, Zipaquirá, Tocancipá y en los municipios circunvecinos, es por esto, que presenta el proceso que ha conceptualizado y está desarrollando para implementar el Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de los procesos de acueducto y alcantarillado de la EAAB-ESP - PGRD EAAB ESP, el Plan Institucional de Respuesta a Emergencias (Estrategia Institucional de Respuesta) - PIRE-EIR EAAB y los Planes de Emergencia y Contingencia por eventos no deseados específicos-PEC.

El PIRE-EIR EAAB, es el documento controlado que define las políticas, los criterios, los lineamientos, la organización y las funciones generales, para que la EAAB-ESP responda oportuna, eficaz y eficientemente en situaciones de calamidad, emergencia y/o desastre que han afectado los sistemas y/o servicios de acueducto y alcantarillado o que la ciudad de Bogotá y/o los Municipios de Soacha, Gachancipá, Zipaquirá y Tocancipá que requieran del apoyo de la EAAB-ESP a nivel técnico, por operación y/o mantenimiento de sus sistemas y/o redes, de acuerdo con la Normatividad Legal, el Plan General Estratégico, la Estructura Organizacional, el Marco de Actuación Distrital con los servicios y funciones de respuesta definidos para la ciudad de Bogotá y los Planes Municipales de Gestión del Riesgo de Desastres y las Estrategias Municipales de Respuesta a Emergencias de los Municipios de Soacha, Gachancipá, Zipaquirá y Tocancipá.

El PIRE-EIR EAAB y la Gestión del Riesgo de la EAAB-ESP se estructura con los Planes de Emergencias y Contingencias, en adelante PEC, que son el conjunto de documentos controlados y articulados que precisan los criterios, los lineamientos, la organización, los recursos y las actividades específicas, para que las dependencias y funcionarios de la EAAB-ESP gestionen de forma oportuna, eficaz, eficientemente y en todas sus etapas, los eventos no deseados específicos que pueden afectar los sistemas y/o servicios de acueducto y alcantarillado a nivel técnico, por operación y/o mantenimiento, de acuerdo con la Normatividad Legal, las Normas Técnicas, la Estructura Organizacional, el Plan General Estratégico y los procedimientos del Sistema Único de Gestión de la EAAB-ESP - SUG y las normas SISTEC. La gestión integral y específica que realiza cada dependencia de la EAAB-ESP con respecto a los eventos no deseados técnicos, por operación y mantenimiento, se documentan en los procedimientos, instructivos y formatos particulares del Sistema Único de Gestión y en las normas SISTEC que la EAAB-ESP ha definido para los productos y servicios que adquiere o presta.

La materialización de las obras y proyectos que garantizan la adecuada y oportuna gestión del riesgo de desastres, se aseguran con la formulación y cumplimiento del Plan General Estratégico de la EAAB, los Planes Maestros de Acueducto y Alcantarillado y los proyectos de funcionamiento e inversión, que identifican y definen las estrategias, programas, proyectos, obras y metas que permiten garantizar el abastecimiento actual y futuro de agua potable y el servicio de alcantarillado pluvial y sanitario para el Distrito Capital, los servicios prestados en los Municipios de Soacha, Gachancipá, Zipaquirá, Tocancipá y a otros usuarios, dando los lineamientos para conocer el riesgo, reducirlo y manejar las emergencias y desastres que se pueden presentar y que están soportados en la implementación del Modelo Integrado de Planeación y Gestión-MIPG (Dimensión 6 - Gestión del Conocimiento e Innovación), que asegurará que los funcionarios realicen sus responsabilidades de acuerdo a lo que es requerido y el cumplimiento de la normatividad legal, las normas técnicas externas y los sistemas de gestión, en especial los asociados a seguridad y salud en el trabajo – SST o ambiental, entre otros.

Por último, los documentos y el proceso que está siendo realizado se fundamentan en cumplir la Política de Administración de Riesgos y Oportunidades adoptado por el Comité Institucional de Coordinación de Control Interno de la EAAB-ESP en el acta 004 del 5 de septiembre del 2018, y que en su conjunto estructuran el Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de la EAAB-ESP – PGRD EAAB, entendido como el proceso unificado de conocimiento y aprendizaje continuo que le permite a la organización adaptarse integralmente (infraestructura, procesos, dependencias, funcionarios y comunidad) cuando se presentan u ocurren factores desestabilizadores (anormales / normales, rutinarios / no rutinarios, etc.), protegiendo su integridad, manteniendo los resultados o alcanzándolos nuevamente en el menor tiempo posible, y se basa en la articulación sistemática y técnica de las acciones de prevención, preparación, detección, resistencia, respuesta y recuperación frente a eventos no deseados. En la figura 1, se muestra la articulación de los componentes del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de la EAAB ESP.

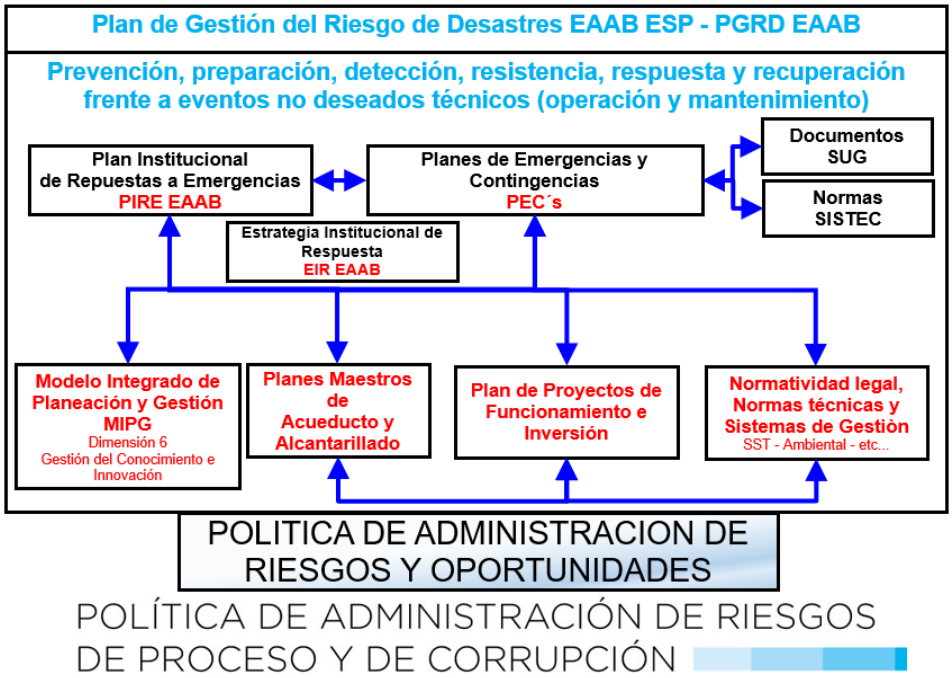


Ilustración 1 Articulación de componentes del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de la EAAB-ESP de la EAAB ESP

JUSTIFICACIÓN

Como lo establece el parágrafo 1 del artículo 1 de la Ley 1523 de 2012 "*La gestión del riesgo se constituye en una política de desarrollo indispensable para asegurar la sostenibilidad, la seguridad territorial, los derechos e intereses colectivos, mejorar la calidad de vida de las poblaciones y las comunidades en riesgo y, por lo tanto, está intrínsecamente asociada con la planificación del desarrollo seguro, con la gestión ambiental territorial sostenible, en todos los niveles de gobierno y la efectiva participación de la población.*"

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ha formulado desde el año 2009, su Plan Institucional de Respuesta a Emergencias - PIRE EAAB-ESP y desde el año 2015 sus planes de emergencia y contingencia de acuerdo con los lineamientos de la resolución 154 de 2014. La EAAB-ESP dando cumplimiento a lo establecido en la normativa realiza el análisis del riesgo teniendo en cuenta la infraestructura instalada, los eventos no deseados ocurridos y los proyectos definidos en los planes maestros de acueducto y alcantarillado, asociados a asegurar la oferta y demanda agua requerida por los sistemas.

La mayor afectación de la cantidad del agua generalmente se origina por los fenómenos naturales asociados a la disminución de lluvias y afluencias a los cuerpos de agua, aunque en los últimos años se ha aumentado el riesgo por el deterioro de la calidad del agua de las fuentes de abastecimiento, que pueden llegar a generar la necesidad de disminuir el caudal de tratamiento. Así mismo, la dinámica de crecimiento desorganizado y anormal, de ciertos sectores de la ciudad, pueden generar la problemática de conexiones fraudulentas.

Actualmente, la EAAB-ESP tiene identificadas algunas amenazas que tienen un alto potencial en alterar la cantidad del agua:

• Disminución de precipitaciones y afluencias en los sistemas de captación.

• Conexiones fraudulentas y fugas en las redes de aducción y distribución de agua.

• Crecimiento de la población y aumento desorganizado de la urbanización con invasiones.

• Cambio climático: potencial de sequías con el fenómeno de El Niño que pueden generar desabastecimiento de agua en las fuentes de abastecimiento que tiene la EAAB-ESP, de igual forma, se aborda el fenómeno de la Niña, que puede generar deterioro de la calidad del agua, con un posible efecto de ser necesario disminuir los caudales de captación a las plantas de tratamiento.

En este documento se presentan las variables que se deben tener en cuenta para la gestión del riesgo siguiendo los lineamientos normativos y la metodología para lograr los avances en cada uno de ellos. Además, incluye algunos de los componentes de la primera aproximación de la EAAB-ESP frente a la identificación y calificación de las amenazas y vulnerabilidades, como respuesta de avance en la guía de la Resolución 0549 de 2017 del Ministerio de Protección Social Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, solicitada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

Los fundamentos normativos que sustentan los requisitos a cumplir y los lineamientos requeridos, son:

- **Constitución Política de Colombia:** en su Artículo 79: El estado protegerá la diversidad e integridad del ambiente, conservará las áreas de especial importancia ecológica y fomentará la educación para el logro de estos fines. Artículo 366. El bienestar general y el

mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del Estado. Será objetivo fundamental de su actividad la solución de las necesidades insatisfechas de salud, de educación, de saneamiento ambiental y de agua potable.

- **Ley 9 de 1979 del Ministerio de Salud:** Ordena el cumplimiento de la vigilancia sanitaria del agua para consumo humano con el objeto de prevenir o impedir la ocurrencia de un hecho o la existencia de una situación que atente contra la salud de la comunidad. De igual forma en el Título II Suministro de Agua.

- **Ley 715 de 2001 del Congreso de Colombia:** Artículo 44 ítem 4.3.3.3. Vigilar en su jurisdicción, la calidad del agua para consumo humano; la recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos; manejo y disposición final de radiaciones ionizantes, excretas, residuos líquidos y aguas servidas; así como la calidad del aire. Para tal efecto, coordinará con las autoridades competentes las acciones de control a que haya lugar.

- **Decreto 1575 de 2007 del Ministerio de la Protección Social:** Establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua, con el fin de monitorear, prevenir y controlar los riesgos para la salud humana causados por su consumo. Señala que el Mapa de Riesgo de Calidad de Agua es el instrumento que define las acciones de inspección, vigilancia y control de riesgo asociado a las condiciones de calidad de las cuencas abastecedoras de sistemas de suministro de agua para consumo humano.

  Entre estas condiciones de calidad se incluyen las características físicas, químicas y microbiológicas del agua de las fuentes superficiales, que puedan generar riesgos graves a la salud humana si no son adecuadamente tratadas, independientemente de si provienen de una contaminación por eventos naturales o antrópicos (reglamentado por la Resolución 4716 de 2010).

- **Resolución 2115 de 2007 del Ministerio de la Protección Social, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial:** Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.

- **Resolución 811 de 2008 del Ministerio de la Protección Social, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial:** Por medio de la cual se definen los lineamientos a partir de los cuales la autoridad sanitaria y las personas prestadoras, concertadamente definirán en su área de influencia los lugares y puntos de muestreo para el control y la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano en la red de distribución.

- **Resolución 82 de 2009 del Ministerio de la Protección Social:** Por medio de la cual se adoptan unos formularios para la práctica de visitas de inspección sanitaria a los sistemas de suministro de agua para consumo humano.

- **Resolución 4716 2010 del Ministerio de la Protección Social, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial: Por medio de la cual se reglamenta el parágrafo** del artículo 15 del Decreto 1575 de 2007 del Ministerio de la Protección Social. La presente resolución tiene por objeto establecer las condiciones, recursos y obligaciones mínimas que

deben cumplir las autoridades sanitaria departamental, distrital y municipal categoría especial, 1, 2 y 3 y ambiental competente, para elaborar los Mapas de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano.

- **Resolución 1615 de 2015 del Ministerio de Salud y Protección Social:** Por la cual se autoriza a algunos laboratorios para que realicen análisis físicos, químicos y microbiológicos al agua para consumo humano.

- **Resolución 330 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por la cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso **sanitario** y los servicios de acueducto y alcantarillado.

- **Resolución 549 de 2017 expedida, de forma conjunta, por el Ministerio de Salud y Protección Social, y el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** establece los criterios y actividades mínimas que deben contemplar los estudios de riesgo, programas de reducción de riesgo y planes de contingencia de los sistemas de suministro de agua para consumo humano, en concordancia con lo establecido en la Ley 1523 de 2012, la cual establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

  Dicha resolución determina también, que la gestión del riesgo debe partir del conocimiento del riesgo que involucra la caracterización de las amenazas y vulnerabilidades y la estimación del riesgo, y la forma de enfocarlo a la calidad del agua para consumo humano es asociar el riesgo (desde las amenazas) a sustancias o contaminantes que puedan alterar la calidad del agua.

- **Ley 1523 de 2012 Congreso de Colombia:** Adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, estableciendo que las entidades públicas o privadas encargadas de la prestación de servicios públicos, deben realizar un análisis específico de riesgo que considere los posibles efectos de eventos naturales sobre la infraestructura, operación y de aquellos daños que se deriven en su área de influencia. También, se establece que con base en dicho análisis se deben diseñar e implementar las medidas de reducción del riesgo y planes de emergencia y contingencia. Los Planes de Contingencia deben tener en cuenta los riesgos de mayor probabilidad indicados en los análisis de vulnerabilidad, y las medidas, acciones, definición de recursos y procedimientos a utilizar en situaciones de emergencia (reglamentado con la Resolución 154 de 2014). En la Ley 1523 de 2012, la gestión del riesgo se asume como un proceso social, partiendo de tres componentes: conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres. Aborda la gestión del riesgo desde eventos no intencionales, sin embargo, dentro de las posibles afectaciones que pueden presentarse en la prestación de servicios deben considerarse las causas antrópicas intencionales, las cuales no son competencia de la Política para la Gestión del Riesgo de Desastres.

- **Resolución 154 de 2014 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** La formulación de Planes de Emergencia y Contingencia, Resolución 154 de 2014, está enfocada en procedimientos para cada riesgo que se resumen en instructivos e información necesaria para preparar, movilizar y utilizar recursos frente a la emergencia. Se deben tener en cuenta todos los elementos para preparación de respuesta (ocurrencia e impactos, requisitos institucionales a partir de inventarios físicos y humanos, acciones y análisis post-evento) y para la ejecución (atención de la emergencia, ejecución de acciones y reacción inmediata y oportuna).

- **Decreto 2157 Presidencia de la República,** por el cual se adoptan las directrices generales para la elaboración del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la Ley 1523 de 2012.

- **Protocolo Autocontrol** persona prestadora del servicio público de acueducto y los procesos de supervisión por parte de la Autoridad Sanitaria.

En cumplimiento de lo establecido en la Resolución 154 de 2014 y los requisitos para el cargue de los Planes de Emergencias y Contingencia – PEC y Plan Institucional de Respuesta a Emergencias – PIRE desde el año 2015 se realizan las actualizaciones anuales requeridas o cuando algún evento no deseado así lo determina.

CAPÍTULO 1.

1. Objetivos

1.1. Objetivo general

Definir los criterios, los lineamientos, la organización, los recursos y las actividades específicas, para que las áreas y funcionarios de la EAAB ESP gestionen de forma oportuna, eficaz, eficientemente y en todas sus etapas, la cantidad insuficiente de agua que puede afectar los sistemas y/o servicios de acueducto y alcantarillado a nivel técnico, por operación y/o mantenimiento, de acuerdo con la Normatividad Legal, las Normas Técnicas, la Estructura Organizacional, el Plan General Estratégico y los procedimientos del Sistema Único de Gestión

1.2. Objetivos específicos

- Conocer las amenazas, vulnerabilidades y riesgos que tiene el EAAB-ESP en el escenario de riesgo por cantidad de agua.
- Identificar medidas de reducción del riesgo para el escenario de riesgo por cantidad de agua.
- Establecer el manejo de la emergencia por el escenario de riesgo por cantidad de agua.
- Determinar el monitoreo y control de la cantidad del agua que se realiza a las fuentes de captación, al agua cruda, de proceso y tratada por las plantas de tratamiento de agua potable y de agua residual y al sistema de redes matrices y menores de los procesos de acueducto y a las redes troncales y menores de alcantarillado.
- Determinar las actividades de coordinación y comunicación al interior de la EAAB y con las autoridades ambientales para gestionar la cantidad del agua asociadas a los procesos de acueducto y alcantarillado
- Determinar las actividades para gestionar el producto no conforme por insuficiente cantidad de agua en los procesos de acueducto y alcantarillado
- Determinar las actividades para gestionar la entrega de agua en carrotanques en caso de afectación del servicio

CAPÍTULO 2.

2. Alcance

Los sistemas de tratamiento de agua del acueducto de la ciudad de Bogotá, son los siguientes:

- Sistema Chingaza: Compuesto por la captación del sistema Chingaza y San Rafael, que suministran de agua cruda a la planta Francisco Wiesner.
- Sistema Norte: Compuesto por la captación del rio Bogotá y Teusacá, que suministran de agua cruda a la planta TIBITOC.
- Sistema Sur: Compuesto por la captación de la laguna los Tunjos y embalses Chisaca y la Regadera, que suministran de agua cruda a las plantas Dorado y Laguna. La captación del rio San Cristóbal, que suministra de agua cruda a la planta Vitelma.

La captación de la quebrada Yomasa, que suministra de agua cruda a la planta Yomasa.

La captación de la quebrada La Osa y la Upata, que suministra de agua cruda a la planta Aguas Claras, ubicada en la localidad de San Cristóbal.

Para el tratamiento de aguas residuales cuenta con la PTAR Salitre.

En junio de 2024 se actualiza este documento, haciendo énfasis con las causas asociadas al descenso en el volumen de agua de los embalses Chuza y San Rafael, así mismo de las acciones de la EAAB-ESP que ha realizado para el suministro de agua asociadas al fenómeno de El Niño, lo cual ha llevado a la restricción del servicio a partir del 11 de abril de 2024, donde se aplican en el anexo correspondiente la Guía para el Cuidado del agua.

En este documento se presentan los principales aspectos de la operación del sistema, concluyendo en cada uno de ellos las posibles causas asociadas a los bajos niveles de los embalses de Chuza y San Rafael, que corresponde a la fuente de abastecimiento que normalmente garantiza alrededor del 70% del suministro de agua de la ciudad, y que tal como se menciona en el informe, está presentando condiciones atípicas respecto a los volúmenes registrados históricamente.

El documento también describe algunas causas del estado actual de los embalses, centrándose en el impacto que ha tenido la disminución continua de las afluencias a los embalses, condición que ha sido particularmente crítica para el año 2024, debido a la entrada tardía de la temporada de lluvias y a las bajas precipitaciones registradas en los embalses de Chuza y San Rafael.

En el desarrollo del documento, se hace una descripción de las acciones que ha adelantado la Empresa para mitigar los efectos por los bajos niveles de los embalses del sistema Chingaza-Wiesner.

CAPÍTULO 3

3. Conocimiento del riesgo

Dentro de los Planes de Emergencia y Contingencia por eventos no deseados específicos – PEC se consideraron los siguientes posibles eventos que podrían afectar la funcionalidad del servicio de acueducto y alcantarillado.

a) **PEC 01 – Asociado a la calidad del agua:** Este plan se realizó con el fin de garantizar que el nivel de calidad se mantuviera dentro de los requisitos que establecen las diferentes normas técnicas. Para esto, se establecieron varias formas/sistemas de monitoreo del agua en los diferentes procesos del sistema de captación y distribución

b) **PEC 02 – Asociado a insuficiente cantidad de agua:** Este plan se realizó con el fin de garantizar que no se genere algún evento no deseado en el sistema de acueducto-alcantarillado debido a que se presentan niveles bajos de agua en el sistema, además de que estos pueden ocasionar efectos en la calidad del agua. Los posibles eventos que puedan afectar la cantidad de agua están relacionados con los mencionados en este PEC, donde al poseer poca cantidad de agua, se imposibilita realizar reboses y/o descargas de fondo para mantener la calidad del agua cruda, también se genera la necesidad de disminuir la cantidad de agua tratada o suspender el tratamiento (debido a que no se obtiene el caudal mínimo requerido por las plantas) generando que se dé un incumplimiento de los requisitos de cantidad de agua requerida por los usuarios, aumento de costos de potabilización) y además de esto, puede generar desprendimiento de biopelículas o agregados inorgánicos. Se establecieron posibles eventos no deseados que pudieran afectar la calidad del agua y que puede llevar a la necesidad de disminuir los caudales de tratamiento de las plantas:

No.	Evento no deseado (PEC)	No.	Causas	Tipologías del evento no deseado	Efectos
		ACUEDUCTO			
1	Insuficiente cantidad de agua	1	Causas PEC "Deterioro Calidad del agua cruda" Inadecuado control por parte de la autoridad ambiental (Captaciones de agua no controladas, aumento de las concesiones de agua otorgadas aguas arriba de la captación, cambio del uso del suelo y permisos de tala cerca a las fuentes de abastecimiento, deforestación-erosión) Daño o falla de componente de las estructuras de captación y/o conducción y/o de equipos de medición y control de caudal Inapropiados, insuficientes, no utilizables y/o inadecuada ubicación de recursos físicos (equipos de medición o control de la cantidad de agua, de mantenimiento o de captación) Inapropiados, insuficientes, no utilizables y/o inadecuada ubicación del monitoreo, modelación o simulación Inadecuado diagnostico y análisis de la oferta de agua Obstrucción de captaciones Bajas precipitaciones o afluencias (Ciclo hidrologico normal, cambio climático, aumento de las captaciones aguas arriba de los sistemas de captación) Remoción en masa Falta de control de la operación de los embalses del agregado norte Insuficiencia, no competencia, error o incidente del talento humano Inadecuado procedimiento de captación (operación y control de efluencias a plantas y monitoreo de la cantidad de agua) Inadecuado procedimiento de mantenimiento Derrame de sustancias nocivas (accidente de vehiculo, actos malintencionados) Inadecuado diseño y/o construcción y/o instalación y/o materiales de los sistemas de captación Conexiones clandestinas Inexistente, inadecuado o no aprobación de concesiones de agua Inadecuada normatividad (aumento de requisitos y restricciones de otorgamiento de concesiones de agua) Inadecuada cultura ciudadana (deforestación-erosión)	Insuficiente cantidad de agua cruda	Deterioro de la calidad del agua cruda Imposibilidad de realizar reboses y/o descargas de fondo para mantener calidad del agua cruda Necesidad de disminuir la cantidad de agua tratada o suspender el tratamiento (Imposibilidad de asegurar el caudal minimo que requieren las plantas de tratamiento, quejas de los usuarios, racionamiento, pérdidas de facturación) Aumento costos de potabilización (de energía) Racionamiento (quejas de los usuarios, pérdidas de facturación)
		2	Causas PEC "Deterioro de la calidad del agua cruda o de proceso" Insuficiente cantidad de agua cruda Daño o falla de componente de las estructuras de tratamiento (colpaso estructural, fugas de agua) Daño o falla de los equipos de medición y control de caudal Inapropiados, insuficientes, no utilizables y/o inadecuada ubicación de recursos físicos (equipos de medición o control de la cantidad de agua, de mantenimiento o de tratamiento) Inapropiados, insuficientes, no utilizables y/o inadecuada ubicación del monitoreo, modelación o simulación del caudal de agua Inadecuado diagnostico, análisis y/o planeación de la cantidad del agua Insuficiencia, no competencia, error o incidente del talento humano Inadecuado procedimiento de tratamiento (operación y control de efluencias y caudal, de lavado de filtros, de drenaje de sedimentadores y/o monitoreo de la cantidad de agua) Inadecuado procedimiento de mantenimiento Inadecuado procedimiento de control de la producción Derrame de sustancias nocivas (descuido, actos malintencionados) Inadecuado diseño y/o construcción y/o instalación y/o materiales de las plantas de tratamiento Necesidad de realizar mayor lavado de filtros y/o drenaje de sedimentadores (Aumento de la cantidad de agua no productiva) Inadecuada puesta en marcha o restablecimiento de componentes (filtraciones, válvulas de drenaje abiertas)	Insuficiente cantidad de agua de proceso o tratada PTAP	Incumplimiento de los requisitos de la cantidad de agua requerida por los usuarios Insuficiente cantidad de agua conducida Racionamiento (quejas de los usuarios, pérdidas de facturación) Imposibilidad de realizar el proceso de distribución Aumento costos de potabilización (de energía) Necesidad de disminuir la presión en la red
		3	Causas PEC "Deterioro de la calidad del agua de tratada" Insuficiente cantidad de agua de tratada Daño o falla de componente de las estructuras de conducción o distribución (daño red, colpaso estructural, fugas de agua) Daño o falla de los equipos de medición y control de caudal Inapropiados, insuficientes, no utilizables y/o inadecuada ubicación de recursos físicos (equipos de medición o control de la cantidad de agua, de mantenimiento o de conducción o distribución) Inapropiados, insuficientes, no utilizables y/o inadecuada ubicación del monitoreo, modelación o simulación del caudal de agua Inadecuado diagnostico, análisis y/o planeación de la cantidad del agua Insuficiencia, no competencia, error o incidente del talento humano Inadecuado procedimiento de conducción o distribución (operación y control de caudal y demanda y/o monitoreo de la cantidad de agua) Inadecuado procedimiento de entrega de agua en carrotanque Inadecuado procedimiento de mantenimiento Ingreso de sustancias nocivas (descuido, filtración, actos malintencionados) Inadecuado diseño y/o construcción y/o instalación y/o materiales de las redes de conducción o distribución Necesidad de realizar o exceso de drenaje de redes de conducción o distribución (Aumento de pérdidas de agua) Inadecuada puesta en marcha o restablecimiento de componentes (filtraciones, válvulas de drenaje abiertas) Aumento de velocidad o presión en la red Aumento del consumo de los usuarios (horas pico) Mantenimiento preventivo o correctivo en las redes matrices o menores Inadecuado cálculo de la demanda de agua (requisitos POT, aumento de densificación, aumento de consumo o de número de personas por usuario, desperdicio de agua, aumento construcción vertical) Conexiones clandestinas Inadecuada normatividad (cambio de POT o de normatividad ambiental) Inadecuada medición de caudal (submedición, alteración de medidores, daño medidores)	Insuficiente cantidad de agua conducida o distribuida	Incumplimiento de los requisitos de la cantidad de agua requerida por los usuarios Desprendimiento de biopelicula Deterioro de la calidad del agua conducida Necesidad de disminuir la presión en la red Necesidad de disminuir la cantidad de agua conducida o suspender la distribución (quejas de los usuarios, racionamiento, pérdidas de facturación) Imposibilidad de realizar drenajes y/o lavado de las redes o de tanques (Deterioro de la calidad del agua) Aumento costos de distribución (personal para realizar suspensión y restablecimiento del servicio)

Tabla 1 Tipologías de eventos no deseados cantidad de agua Acueducto (Causas y efectos) (Anexo 1a-EAAB)

No.	Evento no deseado (PEC)	No.	Causas	Tipologías del evento no deseado	Efectos
1	Insuficiente cantidad de agua	4	Causas PEC "Deterioro de la calidad del agua conducida" Insuficiente cantidad de agua conducida Daño o falla de componente de las estructuras de almacenamiento (remoción en masa, daño tanque, colpaso estructural, fugas de agua) Daño o falla de los equipos de medición y control de caudal y nivel Inapropiados, insuficientes, no utilizables y/o inadecuada ubicación de recursos físicos (equipos de medición o control de la cantidad y nivel de agua, de mantenimiento) Inapropiados, insuficientes, no utilizables y/o inadecuada ubicación del monitoreo, modelación o simulación del caudal y nivel de agua Inadecuado diagnostico, análisis y/o planeación de la cantidad del agua Insuficiencia, no competencia, error o incidente del talento humano Inadecuado procedimiento de operación de tanques (operación y control de caudal, de nivel y demanda y/o monitoreo de la cantidad de agua) Venta o suministro de agua no permitida del tanque Inadecuado procedimiento de mantenimiento Ingreso o derrame de sustancias nocivas (descuido, filtración, actos malintencionados) Inadecuado diseño y/o construcción y/o instalación y/o materiales de los tanques de almacenamiento Necesidad de realizar o exceso de drenaje o rebose de los tanques de agua (Aumento de pérdidas de agua) Inadecuada puesta en marcha o restablecimiento de componentes (filtraciones, válvulas de drenaje abiertas) Aumento del consumo de los usuarios (horas pico) Mantenimiento preventivo o correctivo en las redes matrices o menores Conexiones clandestinas Necesidad de suspender la operación del tanque (lavado, incidente de persona o ingreso de animales muertos, ingreso o derrame de sustancias nocivas, mantenimiento)	Insuficiente cantidad de agua almacenada	Incumplimiento de los requisitos de la cantidad de agua requerida por los usuarios Deterioro de la calidad del agua distribuida Necesidad de disminuir la cantidad de agua distribuida o suspender la distribución (quejas de los usuarios, racionamiento, pérdidas de facturación) Aumento costos de distribución (personal para realizar suspensión y restablecimiento del servicio)
		5	Causas PEC "Deterioro de la calidad del agua distribuida" Incumplimiento de los requisitos de la cantidad de agua requerida por los usuarios Insuficiente cantidad de agua distribuida Falta o daño de tanque interno Inadecuada cultura ciudadana (aumento del consumo de agua, desperdicio de agua, daños o fugas internas, taponamiento de filtros de agua) Alojamientos temporales o reubicación temporal de familiar	Insuficiente cantidad de agua requerida por los usuarios (racionamiento o suspensión del servicio)	Incumplimiento de los requisitos de la cantidad de agua requerida por los usuarios Afectación a la calidad de vida y la salud de los usuarios Quejas de los usuarios (Aumento de PQR, agresión a funcionarios, daño a componentes por la comunidad, aumento de no pago de facturas) Demandas Investigación y/o multa por la SSPD Necesidad de suministrar agua por carrotanque Aumento de costos (personal PQR, suministro de agua en carrotanques, trabajos para restablecer servicio) Daño a la imagen corporativa
		6	Todas las causas anteriores	Incumplimiento de requisitos de la cantidad de agua requerida por los usuarios	Afectación a la calidad de vida y la salud de los usuarios Quejas de los usuarios (Aumento de PQR, agresión a funcionarios, daño a componentes por la comunidad, aumento de no pago de facturas) Demandas Investigación y/o multa por la SSPD Aumento de costos (personal PQR, suministro de agua en carrotanques, trabajos para restablecer servicio) Daño a la imagen corporativa
		7	Insuficiente cantidad de agua requerida por los usuarios Incumplimiento de requisitos de la cantidad de agua requerida por los usuarios	Problemas de salud por falta del agua para consumo humano	Afectación a la calidad de vida y la salud de los usuarios Quejas de los usuarios (Aumento de PQR, agresión a funcionarios, daño a componentes por la comunidad, aumento de no pago de facturas) Demandas Investigación y/o multa por la SSPD Aumento de costos (personal PQR, suministro de agua en carrotanques, trabajos para restablecer servicio) Daño a la imagen corporativa

Tabla 1. Tipologías de eventos no deseados cantidad de agua Acueducto (Causas y efectos) (Anexo 1) (Continuación)

No.	Evento no deseado (PEC)	No.	Causas	Tipologías del evento no deseado	Efectos
		ALCANTARILLADO			
1	Insuficiente cantidad de agua	8	Inapropiados, insuficientes, no utilizables y/o inadecuada ubicación del monitoreo, modelación o simulación del caudal de agua Inadecuado diagnostico y/o análisis de la cantidad del agua Insuficiencia, no competencia, error o incidente del talento humano Inadecuado procedimiento de planeación de redes troncales o secundarias (operación y control de caudal y oferta y/o monitoreo de la cantidad de agua) Inadecuado diseño y/o construcción y/o instalación y/o materiales de las redes de captación y transporte Mantenimiento preventivo o correctivo en las redes troncales o secundarias Conexiones erradas Inadecuada cultura ciudadana (deforestación-erosión) Inadecuado control por parte de la autoridad ambiental (otorgamiento de concesiones de agua, captaciones de agua no controladas, cambio del uso del suelo cerca a los cuerpos de agua, usos agricola, ganadero o industrial del agua, inadecuado monitoreo de las precipitaciones y afluencias en los cuerpos de agua) Bajas precipitaciones o afluencias (Ciclo hidrologico normal, cambio climático) Remoción en masa en los cuerpos de agua Incendio forestal Inadecuado procedimiento de mantenimiento a los cuerpos de agua Falta de coordinación interinstitucional para el monitoreo, protección, preservación y mantenimiento de los cuerpos de agua Daño o falla de componente de las estructuras del sistema de alcantarillado Inadecuado cálculo de las contribuciones de aguas residuales y/o pluviales de agua y el coeficiente de escorrentia	Insuficiente cantidad de agua en los cuerpos de agua	Deterioro de la calidad del agua Insuficiente cantidad de agua para realizar el tratamiento Estancamiento de agua Malos olores
		9	Deterioro de la calidad del agua en los cuerpos de agua Insuficiente cantidad de agua en los cuerpos de agua Inadecuada operación de los equipos de control y medición de caudal Bajas afluencias Daño o falla de componente de las estructuras de captación o de tratamiento (daño red, colpaso estructural, fugas de agua) Daño o falla de los equipos de medición y control de caudal Inapropiados, insuficientes, no utilizables y/o inadecuada ubicación de recursos físicos (equipos de medición o control de la cantidad de agua, de mantenimiento o de conducción o captación) Inapropiados, insuficientes, no utilizables y/o inadecuada ubicación del monitoreo, modelación o simulación del caudal de agua Inadecuado diagnostico, análisis y/o planeación de la cantidad del agua Insuficiencia, no competencia, error o incidente del talento humano Inadecuado procedimiento de captación (operación y control de caudal y oferta y/o monitoreo de la cantidad de agua) Inadecuado procedimiento de mantenimiento Derrame de sustancias nocivas (descuido, filtración, actos malintencionados) Inadecuado diseño y/o construcción y/o instalación y/o materiales de las plantas o pozos sépticos Inadecuada puesta en marcha o restablecimiento de componentes (filtraciones, válvulas de drenaje abiertas) Bajas afluencias (Ciclo hidrologico normal, cambio climático, remoción en masa, represamiento de aguas arriba de la captación) Mantenimiento preventivo o correctivo en las redes troncales o secundarias Inadecuado cálculo de la oferta de agua Conexiones erradas	Insuficiente cantidad de agua de proceso PTAR, tratamiento lodos y pozos sépticos	Incumplimiento de los requisitos de la calidad del agua vertida Deterioro de la calidad del agua de los cuerpos de agua Necesidad de disminuir la cantidad de agua tratada o suspender el tratamiento (quejas de los usuarios, pérdidas de facturación) Imposibilidad de realizar el proceso de tratamiento (daño de digestores) Aumento costos de tratamiento (aumento de consumo de productos químicos y/o de energía)
		10	Todas las causas anteriores	Incumplimiento de requisitos de cantidad del agua vertida por PTAR, tratamiento lodos y pozos sépticos	Afectación a la calidad de vida y la salud de los usuarios Quejas de los usuarios (Aumento de PQR, agresión a funcionarios, daño a componentes por la comunidad, aumento de no pago de facturas) Demandas Investigación y/o multa por la SSPD y/o Secretaria de ambiente Aumento de costos (personal PQR, monitoreo de calidad del agua, trabajos para restablecer servicio) Daño a la imagen corporativa Deterioro de la calidad de los cuerpos de agua

Tabla 2 Tipologías de eventos no deseados calidad de agua Alcantarillado (Causas y efectos) (Anexo 1-EAAB)

c) PEC 03 – Asociado a exceso de cantidad de agua: Este plan se realizó con el fin de garantizar que no se genere ningún evento no deseado en el sistema de acueducto-alcantarillado debido a que se presentan altas afluencias de agua en el sistema, además de que estos pueden ocasionar efectos la calidad del agua, como aumento de turbiedad y color o disolución de la materia orgánica (en la PTAR) y que pueden llevar a la necesidad de disminuir los caudales de tratamiento. Los posibles eventos que puedan afectar la cantidad de agua están relacionados con altas precipitaciones o afluencias, o con el rebose o descarga de fondo del embalse generando un mayor paso de agua.

d) PEC 04 – Falla o daño de componente: Este plan se realizó con el fin de asegurar un mantenimiento preventivo-correctivo de los equipos y estructuras pertenecientes al sistema de acueducto y alcantarillado, para así evitar posibles fallos de algún componente y en caso de que los componentes se encontraran dañados o cumplieran su vida útil, se realizara un remplazo adecuado de este o la atención de fallas o daños en estos sistemas. Este tipo de

falla o daño está asociado a diversas causas, ya sea por efectos de mantenimiento u operación inadecuada o que el equipo ya cumplió su vida útil. También puede ser causado por efectos de fenómenos naturales (sismos, deslizamientos, inestabilidad geotécnica, etc.) o por causas antrópicas (atentados, accidentes vehiculares, etc.). Esto genera que los equipos y/o procesos sean inoperables ocasionando la suspensión parcial o total del proceso de recolección, tratado y distribución del agua. Este tipo de eventos puede generar la incapacidad de las plantas (PTAP o PTAR) de asegurar el tratamiento de agua o la afectación de la calidad dentro de las tuberías o la disminución del caudal captado, tratado o distribuido.

e) **PEC 05 – Sismo:** Este plan se realizó ya que este tipo de eventos puede alterar completamente la normalidad de la EAAB-ESP, de la prestación de los servicios de acueducto y de la ciudad, generando posiblemente una cadena de eventos no deseados de todos los PEC.

• **Deterioro en la calidad del agua:** debido al movimiento de masas generado por eventos sísmicos, causando grandes descargas de sólidos y otros residuos. También puede generar colapso de estructuras ralentizando el proceso de tratamiento.

• **Insuficiencia de cantidad de agua:** daño o colapso de estructuras de acueducto-alcantarillado que no permitan almacenar, tratar o distribuir el agua.

• **Inundaciones:** Aumento de la cantidad del agua debido a colapso de embalses, jarillones u otro tipo de estructura por lo cual el agua almacenada se desborda.

• **Falla-Daño de componentes:** colapso o generación de fisuras o grietas estructurales por el movimiento telúrico. Afectación del sistema de energía eléctrica causando afectación del servicio.

• **Incidentes de personas:** funcionarios-visitantes-contratistas afectados por colapso de estructuras o por la necesidad de que atiendan sus afectaciones familiares o de salud o vida propias, que disminuyen la capacidad operativa.

• **Incendios – explosiones:** Colapso de estructuras de almacenamiento de combustible y/o corto circuito de elementos eléctricos.

• **Escape o derrame de sustancias:** Escombros de los colapsos estructurales.

f) **PEC 06 – Incendio y explosión:** Este plan se realizó con el fin de prevenir, detectar y atender incendios (estructurales y forestales) y explosiones que puedan afectar el funcionamiento normal del sistema de acueducto y alcantarillado. Los incendios y explosiones pueden ser causados por agentes externos o por fallo de algunos sistemas debido a fenómenos naturales, teniendo repercusiones en la calidad del agua, en los componentes del sistema de acueducto o en el personal encargado. La EAAB-ESP tiene la responsabilidad de entregar el agua requerida para los carrotanques, que se carga con hidrantes.

g) **PEC 07 – Incidente de personal:** Este plan se realizó con el fin de prevenir accidentes del personal de trabajo durante las diferentes actividades y garantizar un adecuado ambiente laboral. Este plan es fundamental para que los empleados se encuentren en condiciones de realizar las actividades de forma adecuada y garantizar que los procesos de tratamiento, mantenimiento u otros se realicen de acuerdo con los requisitos técnicos.

h) **PEC 08 – Acumulación, derrame o escape de sustancias:** Este plan se realizó con el fin de prevenir y atender los derrames de sustancias sobre la estructura de acueducto y alcantarillado y cumplir con el manejo de residuos sólidos. Este puede ser causado por inadecuada cultura ciudadana, accidentes de vehículos, mal manejo por los entes reguladores ambientales en el vertimiento de sustancias peligrosas del sector comercial o residencial o por daño de elementos debido a fenómenos naturales, generando que las propiedades químicas del agua se afectaran y así afectar a la calidad del agua.

3.1. Amenazas a la cantidad de agua en el sistema de acueducto y alcantarillado

Para la EAAB-ESP, una amenaza es todo aquel evento que genera disminución de la cantidad del agua requerida por la planta de tratamiento o la red de distribución, dificultando el cumplimiento de la demanda de agua y puede hacer necesario disminuir el caudal requerido por los usuarios; generados por fenómenos naturales, socio naturales o la actividad humana (incluida la gestión de la EAAB-ESP y de las autoridades sanitarias y ambientales).

Un sistema de suministro-tratamiento de agua está constituido por: fuente, captación, aducción, pretratamiento, tratamiento, almacenamiento, conducción y distribución (vertimiento en alcantarillado).

Cada componente cumple con una función, la captación asegura la cantidad de agua cruda, la aducción asegura el transporte del agua hacia la planta, los pretratamientos mejoran la calidad del agua cruda bien sea para no dañar la aducción o facilitar el acondicionamiento del agua en la planta para volverla potable (PTAP)-tratada (PTAP-PTAR); el almacenamiento permite regular los consumos de acueducto, los humedales hacen una regulación hidrológica y la distribución entrega el agua a los usuarios y el vertimiento de agua a los cuerpos de agua en las PTAR.

El sistema no solo está compuesto por infraestructura física, sino que involucra equipos, materiales, químicos, reactivos, comunicaciones, transporte, servicios generales y el recurso humano capacitado que lo opera, mantiene y administra. Cada sistema es único y diferente, a pesar de realizar a veces las mismas operaciones y procesos, a su vez cada componente está constituido por elementos o partes, por tanto, un análisis exhaustivo de vulnerabilidad de todos ellos, sería complicado y poco funcional[1], por lo cual, en este documento se hace un análisis general.

Por otro lado, los elementos o situaciones que afectan la cantidad del agua originados en los procesos naturales y socio naturales son similares, facilitando su análisis de forma conjunta; por tanto, los análisis de amenazas se harán en los siguientes grupos:

3.1.1. Amenaza de origen natural.

Este tipo de amenazas se originan por fenómenos de procesos naturales, sin embargo, algunos fenómenos naturales son acentuados por cierto tipo de intervención humana (como deterioro de cuencas, deforestación, destrucción de ecosistemas, entre otros) por lo que estas amenazas en particular se denominan amenazas socio naturales.

En relación con la afectación de la cantidad del agua por este tipo de amenazas, se dividen en dos grupos: las que alteran de manera directa la calidad e indirecta la cantidad de agua, ya que hacen necesario disminuir los caudales de tratamiento por incapacidad de la planta para realizar el tratamiento (dado que los contaminantes entran en contacto directo con el agua y alteran su calidad, que eventualmente no pueden ser tratados con los procesos) o directamente la cantidad de agua, por fallas en la infraestructura, que suspenden o disminuyen el caudal conducido.

Dando alcance a lo establecido en la guía sobre las amenazas naturales, y teniendo en cuenta únicamente el área de interés, las amenazas contempladas son:

[1] Consultoría para realizar el mapa de riesgos de los sistemas de abastecimiento de agua de la ciudad de Bogotá, Producto 1 y 2.

• **Amenaza sísmica**

La vibración del terreno podría llegar a generar impacto relevante en los siguientes componentes:
- Construcciones tales como plantas de tratamiento
- Túneles
- Tuberías en suelos blandos

• **Inestabilidad del terreno**

El fenómeno de inestabilidad en el terreno depende de las características topográficas y geológicas de la zona de estudio y se ve detonado por dos factores principales, precipitaciones y sismos.

• **Precipitaciones y sequías**

Las precipitaciones y sequías se deben a diferentes causas, involucradas en la meteorología e hidrología, así como los ***cambios climáticos***, en Colombia país sin estaciones, eran conocidas regularmente los períodos de lluvias y los secos en las diferentes regiones del país. Los cambios en la naturaleza, causados por el desarrollo socio económico que privilegia el desarrollo industrial y comercial para elevar el nivel de vida, producen serios efectos en la calidad de vida, incluyendo cambios del clima.

Una de las grandes manifestaciones es el ***cambio climático*** generado por emisiones de gases con efecto invernadero, pérdida de capa vegetal protectora y almacenadora de agua, deforestación que aleja el agua de los sitios donde se requiere, pavimentación de grandes áreas en las ciudades, disminución de la capa de ozono, etc., han modificado las condiciones climáticas en nuestro país.

Los recursos acuáticos son especialmente vulnerables al ***cambio climático*** y por lo tanto es necesaria su protección para maximizar sus beneficios y minimizar los riesgos relacionados con el agua. La estimación de que el ***cambio climático*** producirá una mayor estacionalidad en las lluvias y por lo tanto, durante los meses secos el caudal de los ríos será muy bajo, causará la degradación del agua, aumentando la vulnerabilidad en la suplencia de agua y los riesgos en la salud pública (Leveque et al., 2021). En este sentido, los gobiernos deben adoptar medidas y políticas para la mitigación y adaptación a los cambios planetarios. Esta revisión presenta los potenciales efectos del cambio climático sobre las cuencas de abastecimiento de la ciudad de Bogotá, tomando los registros científicos documentados en la literatura.

La vulnerabilidad de los recursos acuáticos bajo el ***cambio climático*** depende principalmente de la temperatura, precipitación, tasas de evapotranspiración y radiación solar (Leveque et al., 2021). La variabilidad en estos factores tiene efectos directos en el suelo y en el agua. Por ejemplo, una reducción en la humedad reduce la cobertura vegetal, causando un incremento en la escorrentía y transporte de contaminantes o sedimentos desde las cuencas a los ríos, lagos y embalses. El aumento de temperatura puede favorecer la desecación de los sedimentos superficiales del suelo que los hace más susceptibles a la erosión por el viento y la lluvia. Las sequias intensas pueden favorecer que se reduzca la porosidad del suelo de tipo arcilloso, de tal manera que sean menos permeables aumentando la escorrentía y el transporte de materiales al ecosistema acuático (Leveque et al., 2021).

Por otro lado, un incremento de temperatura en el suelo favorece la mineralización de la materia orgánica. Después de la sequía, en el periodo de lluvias se puede incrementar la eutrofización de los ecosistemas acuáticos por la escorrentía que arrastra nutrientes desde la cuenca (Delpla et al., 2009; Linter et al., 2018). Lluvias intensas también tienen un efecto en el suelo y el agua subterránea, particularmente en zonas agrícolas se puede incrementar la contaminación de estas aguas, por la lixiviación de nitratos desde la superficie o de otras sustancias contaminantes (Leveque et al., 2021).

Las zonas boscosas son las principales proveedoras de agua de buena calidad, por lo que afectaciones en el bosque por factores tales como incendios naturales o por la intensificación de la sequía podría tener un efecto sobre la calidad y disponibilidad de agua. En las zonas del hemisferio norte donde los incendios naturales han aumentada su recurrencia, se ha evidenciado en los ecosistemas acuáticos un incremento de pH, carbono orgánico disuelto, fósforo y nitrógeno. Por otro lado, un incremento en la erosión del suelo por las quemas puede aumentar la sedimentación en los reservorios y reducir su periodo de vida.

El aumento de la radiación ultravioleta puede disminuir la actividad de patógenos como por ejemplo virus y *Escherichia coli*. No obstante, la acumulación de materia orgánica puede reducir la foto-inactivación de ciertos microorganismos por la atenuación de la radiación solar en el agua. Contrariamente, el aumento de temperatura aumentará sus tasas de crecimiento, con efectos negativos sobre la calidad del agua (Delpla et al., 2009; Leveque et al., 2021).

Las cuencas sometidas a presión antrópica (urbanizadas, con presión agrícola y de pastoreo), se verán más afectadas por el transporte de contaminantes de origen microbiano (bacterias, virus, protozoos) y químicos (metales pesados, hidrocarburos, pesticidas, PCBs, compuestos orgánicos volátiles, compuestos fenólicos). Descargas combinadas de desechos serán uno de los principales problemas sobre las cuencas de abastecimiento de todo el mundo.

El efecto más directo del ***cambio climático*** sobre el abastecimiento de agua es el incremento de la temperatura de lagos, reservorios y ríos, esto afecta la calidad y cantidad del agua y trae consecuencias para la potabilización. Los bajos flujos de agua pueden temporalmente interrumpir la suplencia de agua, puesto que las plantas deben cesar la captación, para mantener un umbral limite que favorezca la integridad del hábitat acuático o mantenga el llamado caudal ecológico. En otros casos, los bajos niveles no permiten la captación operacional, por niveles más bajos que la bocatoma. Por otro lado, el incremento de temperatura puede intensificar la demanda de agua de parte de la industria, la agricultura (irrigación, consumo por el ganado) y las ciudades, por lo que el riesgo de escasez de agua puede aumentar (Delpla et al., 2009; Leveque et al., 2021).

Una reducción de los niveles del agua por efecto de la evapotranspiración aumenta las concentraciones de solutos (salinidad), incrementando la toxicidad aguda de contaminantes como el cobre, cadmio, zinc, plomo, y de algunos contaminantes orgánicos persistentes (COP) y pesticidas. El incremento en sales en el agua puede liberar carbono orgánico e inorgánico, aumentando el carbono orgánico total, que con el cloro forma subproductos de desinfección los cuales pueden ser perjudiciales para la salud (Ma et al., 2022).

En cuanto a la calidad del agua los ciclos biogeoquímicos, pueden verse afectados al presentarse cambios en la distribución, crecimiento, metabolismo y reproducción de la biota acuática, fomentando un desbalance. El incremento de temperatura en la superficie del agua de lagos y reservorios causará un incremento en la productividad algal, un incremento en la biomasa de organismos acuáticos con mayor demanda de oxígeno para la respiración y por lo tanto, un aumento de la descomposición. Todo esto sumado a la estratificación térmica generaría un déficit

de oxígeno en las zonas profundas y una movilización del fósforo desde los sedimentos, causando un deterioro en la calidad del agua a largo plazo (Zapata et al., 2021).

La estratificación física de los lagos y reservorios (mayor temperatura en superficie que en el fondo), en periodos prolongados por el aumento en el tiempo de residencia del agua, unido a días más soleados, mayor brillo solar y mayores concentraciones de nutrientes fomentará la proliferación de algas del tipo de cianobacterias que tienen la capacidad de formar floraciones. Un crecimiento desmedido de su biomasa traerá muchos cambios en el ecosistema, como, por ejemplo, la reducción de la transparencia del agua, aumento de pH, cambios en el color y del olor del agua que generan problemas en la potabilización del agua (Salomon et al., 2019).

Sin embargo, el mayor de los problemas asociado a los florecimientos de cianobacterias tiene que ver con la producción de sustancias tóxicas que se acumulan en invertebrados y vertebrados con su ingesta y que a su vez pueden causar daños severos a la salud humana, con el consumo de agua o comida contaminada, la inhalación o contacto con la piel (Salomon et al., 2019). La presencia de bajas dosis de toxinas en el agua potable es un problema continuo (Nugumanova et al., 2023).

Esta problemática, que se acentúa con los cambios climáticos, es un reto que deben enfrentar las plantas potabilizadoras ya que los tratamientos convencionales no eliminan del todo las toxinas y los productos intermedios del metabolismo de estas algas. Así, algunos cianopéptidos, los cuales son recientemente abordados en la literatura, causan efectos neurodegenerativos. Dentro de estas sustancias se encuentran moléculas como BMAA, la cual es producida por una gran mayoría de cianobacterias. Según Nugumanova y colaboradores (2023), estos compuestos podrían obstaculizar el crecimiento de otros organismos fitoplanctónicos. Sin embargo, el efecto en las células eucariotas revela que su acción puede ser mayor al impedir el correcto plegamiento de proteínas y asociarse con un riesgo mayor para las poblaciones humanas.

Los florecimientos algales no solo ocurren en los ecosistemas lénticos, los ríos y quebradas pueden presentar extensos florecimientos de cianobacterias, produciendo de igual forma cianotoxinas y cianopéptidos. En Estados Unidos una nueva especie descrita de alga perifítica asociada a una planta acuática produjo la muerte de águilas, por la producción de aetokthonotoxina, la cual causó en las aves mielopatía espongiforme vacuolar, daños en el sistema nervioso (Nugumanova et al., 2023).

Por otro lado, en los ríos y quebradas el aumento de temperatura podría ocasionar una disminución de la solubilidad del oxígeno disuelto, en particular cuando los niveles de agua disminuyen, promoviendo la liberación de nutrientes y contaminantes orgánicos desde los sedimentos (Leveque et al., 2021) Así, las plantas potabilizadoras tendrán que optimizar los tratamientos convencionales, para remover sustancias de diferentes orígenes.

Otras variables relacionadas con el ***cambio climático***, como es el aumento de emisiones de dióxido de carbono, pueden causar la acidificación de océanos y de ecosistemas acuáticos, lo que ha sido documentado en los grandes lagos de los Estados Unidos y reservorios de Alemania. No obstante, hay mucha incertidumbre respecto a lo que pasará en ecosistemas epicontinentales, pues en algunas cuencas de Estados Unidos se ha logrado evidenciar incremento en el pH, por las descargas de actividades humanas, como urbanización, minería, tratamiento del suelo con cal, etc.

En el proceso de potabilización del agua ante las previsiones de aumento de materia orgánica en las fuentes de abastecimiento, se tendrán mayores costos en el proceso de coagulación o se

deberán mejorar las tecnologías. Por otro lado, la implementación de tecnologías "verdes", las cuales requieren una menor carga de sustancias químicas para el proceso, pueden ir en contravía con la necesidad de aumentar los químicos en el tratamiento (Ma et al., 2022). Algunas tecnologías nuevas, que opera bombeando agua de pozos perforados a lo largo de las orillas de un río, podrían mejorar la calidad del agua infiltrando el agua a través de los sedimentos (Jaramillo 2012).

Así mismo, Ma y colaboradores (2022), establecen que con los incrementos en material orgánico también se pueden usar membranas de filtración "fouling", las cuales requieren mejorar los procesos de coagulación o el desarrollar membranas más avanzadas (de respuesta inteligente). A pesar de que la tecnología de filtración ha ido avanzando, es probable que la presencia de una fracción de materia orgánica remanente de tamaño muy pequeño que actúa como precursora de subproductos de desinfección junto con los incrementos de Nitrógeno en las aguas superficiales, puede favorecer la producción de haloacetonitrilos (HANs), halonitrometanos (HNMs), haloacetamidas (HAcAms), que según las pruebas en células de mamíferos tienen efectos citotóxicos y genotóxicos, más que las sustancias no nitrogenadas como los trihalometanos (THMs) y ácidos holoaceticos (HAAs), por lo que en Holanda, por ejemplo se ha dejado el cloro como tratamiento.

El manejo de las afectaciones por el ***cambio climático*** en la suplencia de agua potable requiere estrategias acopladas entre las políticas públicas y los diferentes sectores que incluye saberes desde la ingeniería, economía, meteorología, sociología, y ecología entre otras disciplinas.

Para Colombia, se espera un incremento de 2.7°C a finales del presente siglo. Ecosistemas como los bosques de niebla y los páramos tienen alto riesgo de desaparecer y con ellos los servicios ecosistémicos que prestan (Agudelo-Hernández & Armenteras 2018). Así, se espera un incremento de la temperatura máxima de 0.6°C por década con variaciones regionales en las lluvias totales por año desde -4% hasta +6%. Otros análisis mencionan que los páramos sufrirán incrementos de temperatura de +0.4 a 0.9°C por década (Pabón – Caicedo 2012). De esta manera, se tiene un panorama muy alarmante respecto a las predicciones de Bradley et al., (2006), quienes plantearon para el año 2100 un incremento de 4°C en las zonas montañosas.

Las cuencas de suministro de la empresa de acueducto están sometidas a diferentes factores de temperatura, precipitación, radiación solar e impacto humano. Lo que permite tener diferentes escenarios ante el ***cambio climático***. No obstante, todas las fuentes tienen su origen en el páramo por lo que ante los escenarios más pesimistas la escasez de agua podrá ser inminente. Igualmente, además de la cantidad de agua disponible, los posibles impactos están relacionados con el deterioro de la calidad, por lo que el proceso de potabilización requiere inversión en tecnología.

• **Inundaciones**

De igual forma, por el fenómeno de la Niña, la calidad del agua puede estar amenazada por fenómenos socioculturales asociados con inundaciones por degradación de riberas, incremento de la escorrentía por urbanización, déficit de agua potable debido a la producción de contaminantes por actividades antrópicas en las fuentes superficiales que pueden reflejar cambios físicos, químicos y bacteriológicos.

Las inundaciones se dan básicamente por aumento del escurrimiento superficial o escorrentía, debido a diferentes causas, involucradas en la meteorología e hidrología, como:

- Lluvias torrenciales durante tormentas y huracanes

- Deforestación por ampliación de frontera agrícola, para pastizales en ganadería y explotación maderera.
- Rotura de presas o diques
- Desarrollo rural y urbano, aguas arriba de las captaciones.

• Descargas torrenciales

No se presentan vendavales con rachas de viento con velocidades de 80 km/h, pero si altas precipitaciones acompañadas de descargas eléctricas atmosféricas; suelen caer lluvias muy intensas en pocas horas y en ocasiones se registran vendavales que producen daños como caídas de árboles en el área aferente de estudio de los sistemas de abastecimiento de la EAAB-ESP, lo cual puede generar fenómenos de remoción en masa, especialmente en sitios donde se ha presentado cambio del uso del suelo.

• Volcanes

Las erupciones volcánicas se caracterizan por emitir sustancias químicas de diferente composición, así como de generar calor (torrente de lava) que puede cubrir grandes distancias (OPS, 2002). Las cenizas podrían impactar las plantas de tratamiento de agua potable de la siguiente forma: cenizas depositadas en las fuentes de abastecimiento pueden generar que el agua cruda pueda ingresar al sistema con altas concentraciones de óxidos y sulfuros metálicos, sodio, calcio, magnesio, cloro, sulfatos, sedimentos, turbidez y acidez (HF y HCl).

3.1.2. Amenaza por eventos socio-naturales

Como se informó anteriormente, este tipo de amenazas se originan por fenómenos naturales acentuados por cierto tipo de intervención humana (como deterioro de cuencas, deforestación, destrucción de ecosistemas, entre otros) por lo que estas amenazas en particular se denominan amenazas socio naturales y que son:

• Deterioro ambiental

El ambiente es una unidad ecológica que alberga tanto los componentes vivos como no vivos, es decir bióticos y abióticos, que en él habitan. Entre los componentes vivos se incluye las plantas y lo animales y entre los no vivos, encontramos los suelos, lagos, ríos, arroyos o aire.

El deterioro ambiental es la pérdida de la capacidad del medio ambiente para satisfacer las necesidades sociales, de la biodiversidad y ambientales de la tierra. Ocurre un deterioro ambiental cuando los recursos naturales de la tierra se agotan o se dañan y el medio ambiente se ve comprometido.

Las consecuencias de este deterioro son variadas y puede ser la extinción de especies, pérdida de biodiversidad, pérdida de calidad del aire, contaminación del agua, erosión del suelo o aumento del efecto invernadero. Si bien muchos de estos efectos no son visibles en el corto plazo, sí que se notan a largo plazo. Es por esta razón que las acciones actuales, pueden repercutir en el deterioro ambiental futuro[2].

La oferta ambiental de las zonas donde están ubicadas las fuentes de abastecimiento y las plantas de tratamiento de agua potable de la EAAB-ESP es amplia, por lo que la empresa en

[2] www.ecologiaverde.com

conjunto con otros entes gubernamentales propende por la protección, evitando el deterioro ambiental.

• Incendios

La mayor proporción de área en condición de amenaza alta se presenta para la cobertura pastos. Los incendios forestales se pueden presentar en las zonas de reserva ya que puede ingresar personal externo a realizar paseos familiares (Plan Maestro de Abastecimiento, 2020).

3.1.3. Amenaza por actividades humanas.

Daño de la red por terceros: Actividades de construcción y excavación por terceros que pueden afectar las redes de acueducto o alcantarillado, lo que puede generar daños puntuales en las redes o fugas de agua.

3.1.4. Amenaza por daño en la infraestructura del sistema de abastecimiento y red matriz de acueducto.

Interrupciones en el fluido eléctrico: Principalmente originan efectos en los sistemas de los servicios públicos que requieren mecanismos de bombeo, causando la interrupción inmediata en la prestación del servicio asociado a dicho bombeo y de los servicios con un alto grado de sistematización de la operación de los sistemas. Diversos factores influyen sobre este incidente, desde la deficiencia en el sistema de interconexión, el sabotaje en las redes, hasta la falta de pago en el servicio de energía eléctrica.

Daño o falla en la infraestructura: Generada por deficiencias en los procesos de mantenimiento, operación y en la planificación misma de los sistemas, causando daños o fallas en su infraestructura, así como en el cumplimiento de la vida útil, que aumenta la probabilidad de que se presenten fallas.

3.2. Vulnerabilidad

Este proceso consiste en identificar los componentes del sistema de suministro de agua para consumo humano susceptibles de daño o interrupción, y los factores y contextos que pueden impedir o dificultar de manera importante que se mantenga sin riesgo la cantidad del agua para consumo humano, dichos componentes son: Fuente de abastecimiento, obra de captación, línea de aducción, almacenamiento, planta de potabilización y redes de distribución (redes matrices, domiciliarias, tanques y puntos de control).

3.2.1. Capacidad de identificar los eventos amenazantes.

3.2.1.1. Puntos de medición del nivel del agua.

La EAAB-ESP, cuenta con procedimientos establecidos de operación de los embalses y plantas de tratamiento, con el fin de determinar las actividades a realizar en caso de operación normal, de contingencias y de emergencia. La Dirección de Abastecimiento, a través de las Divisiones Chingaza-Wiesner, Agregado Norte-TIBITOC y Sur, realiza el monitoreo y operación de los embalses, de acuerdo con los procedimientos establecidos y acordes con los lineamientos de control de proceso establecidos en la norma ISO 9001, proceso certificado por el Icontec desde

el año 2001; es así, como se tiene definido que cada dos horas se registran los datos de los volúmenes de los embalses a cargo de la EAAB-ESP.

En todas las entradas del agua cruda de las plantas de tratamiento hay medición del caudal de agua en tiempo real y a la salida de los filtros y de las plantas de tratamiento hay medición de caudal.

La ciudad de Bogotá cuenta con tres fuentes principales de abastecimiento de agua, correspondientes a los sistemas de Chingaza, Agregado Norte y Agregado Sur los cuales están interconectados a través de la red de distribución, de manera que en alguna medida unos son complemento de otros.

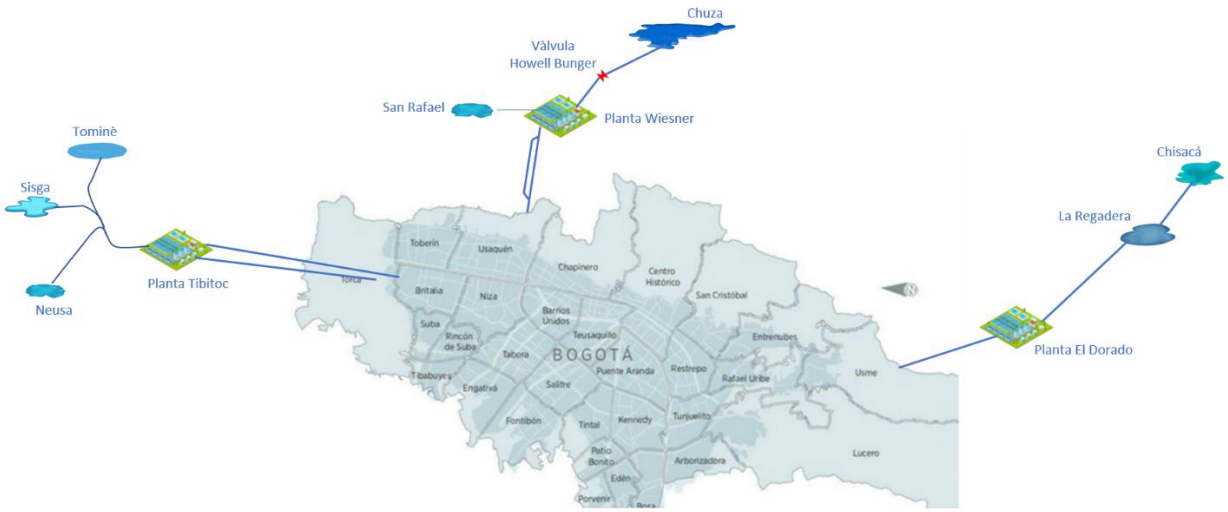


Ilustración 2 Sistema de Abastecimiento. Fuente: Dirección de Abastecimiento

MEDICIÓN DE CAUDAL SISTEMA TIBITOC

El sistema TIBITOC es abastecido por los cuerpos de agua Río Bogotá, Río Teusacá y el conjunto de embalses Sisga, Tominé y Neusa. La fuente de agua principal de la PTAP es el Río Bogotá, se cuenta con una fuente alterna denominada Río Teusacá, captada por bombeo desde el Embalse Aposentos, sin embargo, en los últimos años se ha presentado un deterioro continuo de la fuente que ha limitado su utilización, requiriendo en ocasiones mantener la captación del Río Bogotá pese a que las condiciones en este no sean ideales para el tratamiento.

La planta de tratamiento de TIBITOC es del tipo convencional y tiene una capacidad instalada de 10.5m³/s. cuenta con dos puntos captación, uno por el río Bogotá que ingresa a la dársena de pre sedimentación por las bocatomas Norte, Norte Nueva y Sur por gravedad con el apoyo de la compuerta de El Espino que permite la contención del flujo del río Bogotá aguas abajo con elevación en el nivel del agua hasta de 0.6 metros, y la captación del río Teusacá por bombeo desde el canal de conducción sube el agua cruda a la dársena por su extremo sur.

Subproceso	Descripción de las Condiciones Físicas
1) Captación Bocatoma Norte	

2) Captación Bocatoma Norte Nueva	El sistema de captación de la Planta en el río Bogotá está compuesto por tres bocatomas laterales, con rejillas y box-coulvert que conducen el agua cruda a la Dársena de Pre sedimentación.
3) Captación Bocatoma Sur	Las tres bocatomas están ubicadas en la dársena, con una capacidad media de 6 m3/seg. Cada bocatoma tiene tres compuertas Las bocatomas sur y norte son las más antiguas. La tercera, Norte Nueva, que se encuentra cerca a los canales de bombeo es de más reciente construcción. El mecanismo de operación es eléctrico y normalmente permanecen abiertas, excepto cuando se requiere cerrarlas debido a eventos de contaminación o de falta de caudal.
4) Captación Compuerta El Espino	Los niveles de entrada a la dársena están controlados por dos compuertas radiales de 7.63 x 3.00 m, localizadas transversalmente al río Bogotá 200 m aguas abajo de la desembocadura del río Neusa. La estructura de las compuertas tiene una compuerta central deslizante de 2.44 x 3.0 m. que mantiene la diferencia de aproximadamente 60 centímetros con el nivel del rio. Y cuenta con un tablero de control en el que se encuentran instalados el PLC para control de compuertas y el radio modem de comunicaciones. La operación de la compuerta se alimenta eléctricamente con redes que pasan por la fábrica de Bavaria en Tocancipá.
5) Pre-sedimentación en la dársena.	La Dársena es la estructura encargada de alimentar la planta y tiene un área de 25 Ha., con un volumen de diseño de 1´500.000 m3 y una profundidad aproximada de 6 m, que varía según los niveles originales de diseño entre 6.20 y 6.30 m. Las secciones transversales son de forma trapezoidal, con talud H: V =3:1.
6) Captación Embalse Bajo Teusacá por bombeo	El río Teusacá nace en los altos El Verjón y Los Tunos en la Laguna del Verjón a 3.560 m.s.n.m. en el municipio de Choachí. El cauce toma dirección sur – norte y en el extremo norte toma el suroeste para desembocar en el Río Bogotá a 2.552 m.s.n.m. El río se embalsa en Aposentos, con una extensión de 85 Ha, y un volumen total de 930.000 m3 y volumen efectivo de 750.000 m3. Fue puesto en servicio en 1976. El dique del embalse está localizado transversalmente al cauce del río, constituido por una presa vertedero en concreto de 120 m de longitud y un dique en tierra con núcleo de material impermeable. El agua del río Teusacá llega a la Dársena a través de una conducción compuesta por una tubería de 1.200 m de longitud y dos (2) metros de diámetro, denominada tubería de baja presión en RCP y un canal abierto de 4.500 m de longitud, parcialmente revestido en concreto reforzado. La conducción está alimentada por la Estación de Bombeo No. 4, localizada a orillas del Embalse. La Estación de Bombeo está compuesta por: 2 bombas de 3.5 m3/s de capacidad. Motores GENERAL ELECTRIC de 1000 HP (746 kW), etiqueta CA-EC-ME-1101/2101.

Tabla 3 Sistema captación TIBITOC. Fuente Dirección de Abastecimiento

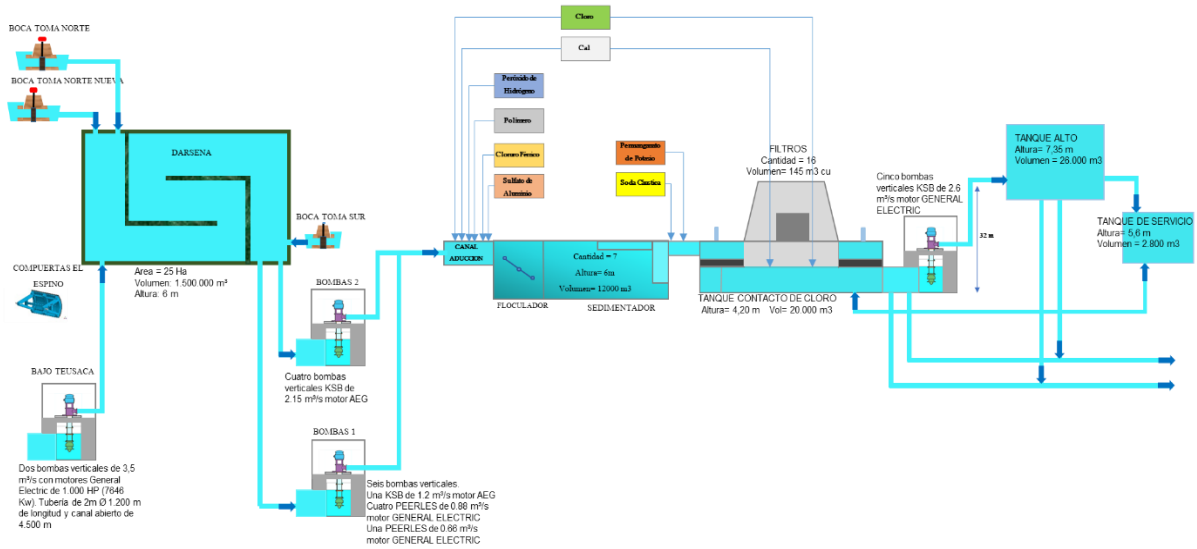


Ilustración 3 Esquema planta TIBITOC. Fuente. Dirección Abastecimiento

PROCESO DE BOMBEO AGUA CRUDA SISTEMA TIBITOC

Subproceso	Descripción de las Condiciones Físicas
1) Bombeo Estación Uno	Es la estación más antigua, inició su operación en 1959, con una capacidad total de bombeo de 5.38 m3/s. Está compuesta por 6 unidades: – 1 bomba KSB con Motor AEG de 1.2 m3/s de capacidad, de dos etapas y eje vertical. – 4 bombas de la marca PEERLES con motor GENERAL ELECTRIC de 0.88 m3/s. – 1 bomba marca PEERLES con motor GENERAL ELECTRIC de 0.66 m3/s. – manual En cada una de las descargas de las bombas 2 a 5. – Salida mediante tubería de impulsión en cada una de las 6 bombas – Venturi para medición del caudal
2) Bombeo Estación Dos	Entró en operación en el año 1971. Tiene una capacidad total de 8.6 m3/s y está compuesta por: – 4 bombas de la marca KSB con motores AEG de 2.15 m3/s de capacidad. – Venturi para la medición de caudal
3) Bombeo Estación Cuatro	Cuenta con 2 unidades de bombeo del tipo vertical identificadas con capacidad de 3.5 m3/s, 17m de TDH y succión y descarga de 60” de diámetro cada una. Antes de llegar a la conducción en canal abierto, la Estación de bombeo de Teusacá cuenta con una válvula tipo Chapaleta de 60” que controla la descarga de las bombas para el inicio de la conducción en canal abierto.

Tabla 4 Bombeo agua cruda sistema TIBITOC. Fuente: Dirección Abastecimiento

Para la medición de caudal, de las estaciones de bombeo 1 y 2, la planta TIBITOC cuenta con dos tubos Venturi uno para cada una de las estaciones.



Venturi estación de bombeo 1



Medidor de presión diferencial bombas 1

Ilustración 4 Medición caudal estación bombeo. Fuente. Dirección Abastecimiento

Con la medición de presión diferencial, se realiza el cálculo de caudal entregado por cada una de las estaciones de bombeo en el software supervisor encontrado en la sala de control de la planta TIBITOC.

$$Q = A_1 \sqrt{\frac{\frac{2}{\rho}\frac{P_1 - P_2}{}}{\left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 - 1}} = k\sqrt{\Delta P}$$

Ecuación 1 Calculo caudal presión diferencial. Fuente: Dirección Abastecimiento

La Estación de Bombeo del Bajo Teusacá no cuenta con medición de caudal, solo nivel en el embalse y presión en la salida de las bombas. Sin embargo, dentro del proyecto de Modernización que se viene adelantando en la planta, se tiene previsto instalar un caudalímetro por cada unidad con tecnología electromagnética.

Una vez que se ha llevado a cabo el tratamiento del agua captada por la planta, se procede a conducir el agua producida por medio de dos tuberías de 78” y 60” hacia la ciudad de Bogotá y hacia los municipios aledaños a la planta se entrega por medio de una tubería de 16”. Dichas tuberías cuentan con macromedidores de caudal del tipo ultrasonido por transición de tiempo.

Subproceso	Descripción de las Condiciones Funcionales
1) Pre-oxidación en Canal de Aducción	La preoxidación que se realiza en el canal de aducción por medio físico con el soplador descrito en el numeral anterior y del dosificador de peróxido de hidrógeno, tiene como función oxidar la materia orgánica para ayudar su floculación en el siguiente subproceso.

2) Mezcla Rápida: Coagulación	La mezcla rápida incluye los procedimientos de adición de insumos químicos, dosificados de acuerdo con las características del agua cruda y tiene como función lograr la interacción entre los insumos químicos aportados y las sustancias presentes en el agua cruda.
3) Mezcla Lenta Floculación Sedimentación:	Se realiza en siete (7) floculadores de paletas de eje horizontal, con cuatro secciones, cada una de 3.000 m3 de capacidad. (Mezcla lenta) Se efectúa en siete (7) sedimentadores de tipo convencional de 12.300 m3 cada uno. Consta de un sistema de barrelodos que dirigen el material sedimentado hacia las tolvas por donde se evacuan los lodos. Al final de los tanques de sedimentación se encuentran las canaletas que permiten el tránsito del agua clarificada. El agua clarificada de los sedimentadores 1 al 6 se vierte en dos canales que la conducen a los filtros. El agua clarifica
4) Control del Manganeso	Cuando el agua tiene condiciones de alto manganeso, se realiza la aplicación del permanganato y soda caustica en los canales abierto y cerrado del agua clarificada. El canal del agua clarificada del sedimentador 7 se excluye de la aplicación de estos productos.
5) Filtración	Esta etapa se realiza mediante 16 filtros de 145 m2 cada uno y 3.5 m de profundidad. El agua pasa por un lecho de antracita, arena y grava. Los filtros se lavan, según los manuales de operación, cada vez que se colmaten con retro lavado y el sistema de aireación.
6) Desinfección y Estabilización	Esta etapa se lleva a cabo en un tanque de 20.000 m3. Para realizar la desinfección se dosifica cloro, mientras que para la estabilización se aplica cal, ya sea en forma de leche de cal o de agua saturada en cal.

Tabla 5 Proceso tratamiento agua cruda TIBITOC. Fuente: Dirección Abastecimiento

SALIDA DE AGUA TRATADA

Subproceso	**Descripción de las Condiciones Operativas**
1) Estación de rebombeo (BOMBAS 3)	Esta estación tiene cinco unidades de bombeo de agua tratada las que se alimentan desde el tanque de filtros. Tiene como propósito subir el agua tratada hasta el tanque de almacenamiento en el cerro para lo que cada unidad de bombeo impulsa agua a través de una tubería individual de 48" de diámetro, que descarga a un tanque situado a 32 m de altura por encima de las bombas.
2) Tanques de almacenamiento	Este tanque tiene una capacidad de 26.000 m3. Del tanque alto se pasa agua al tanque de servicio de la planta que tiene una capacidad de 2.800 m3
3) Válvulas de salida	Tres tuberías de distribución de 60", 78" y de 16" de diámetro, para conducción de las líneas Usaquén, Casablanca y Municipios, respectivamente. El paso hacia las tuberías se hace mediante movimiento de las válvulas de salida V1, V2, V3, V4, V5 y la válvula de salida a municipios.

Tabla 6 Salida de agua tratada. Fuente: Dirección Abastecimiento

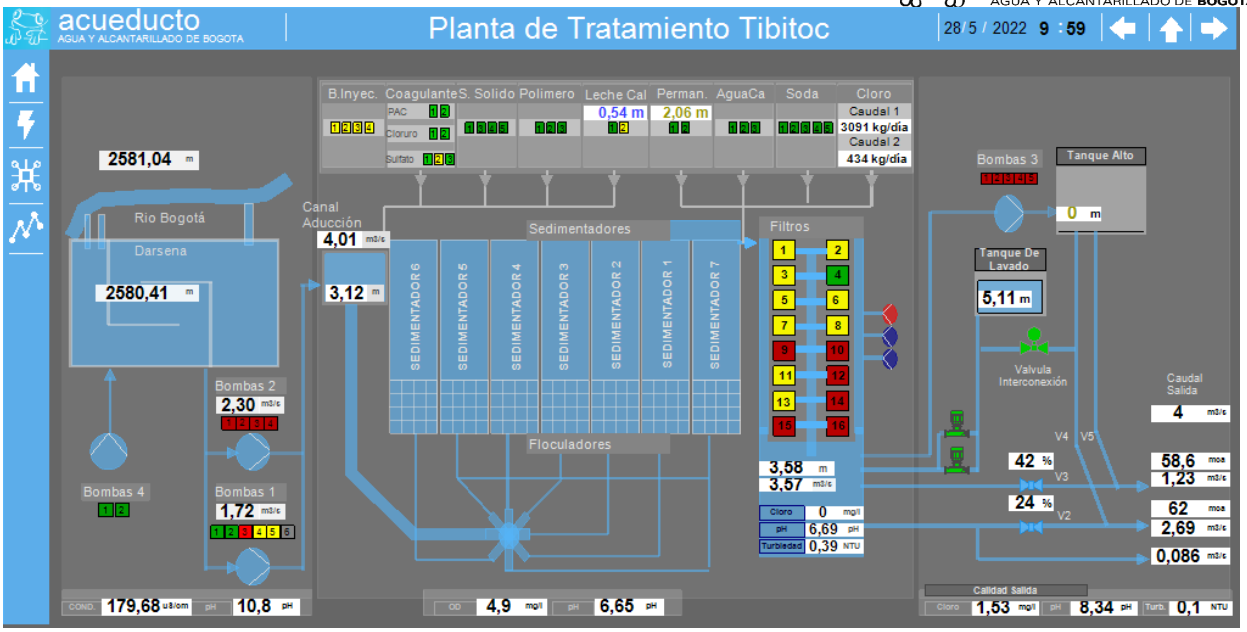


Ilustración 5 Mímico principal sistema de supervisión y control

SISTEMA CHINGAZA

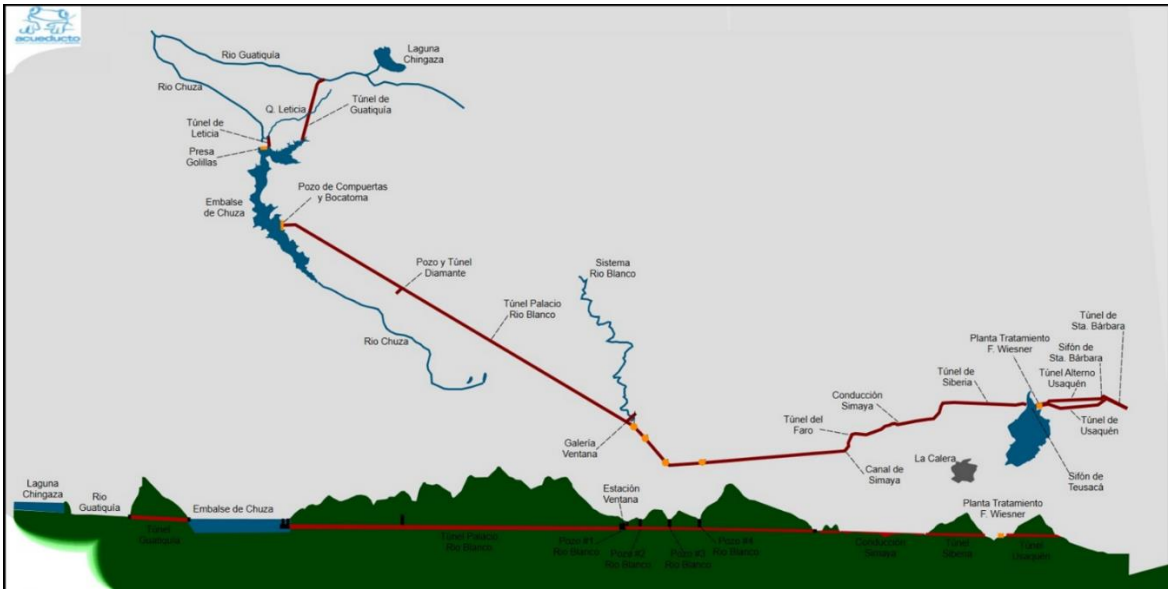


Ilustración 6 Plano General Sistema Chingaza. Fuente: Dirección Abastecimiento

El páramo de Chingaza se levanta a 40 km al oriente de Bogotá, está situado entre los 3000 y 4000 m.s.n.m. La gran precipitación sobre el páramo es vertida hacia los ríos de los Llanos Orientales, que desembocan al río Orinoco.

Los principales ríos que se aprovechan son el Chuza, el Guatiquía y algunas quebradas como la Leticia y el sistema Río Blanco principalmente. La hoya hidrográfica del río Chuza es de 106 km2 y la hoya hidrográfica de los ríos Frío y La Playa en el sitio de bocatoma del río Guatiquía es de

102 km2; en total incluyendo todo el sistema Río Blanco la cuenca que se aprovecha es de aproximadamente 279 km2.

El sistema Chingaza se construyó en la década de los ochentas y tiene los siguientes componentes (ver Plano General Sistema Chingaza):

Embalse de Chuza: Situado sobre el río Chuza fue construido en el año 1985.

- Características del embalse

Nivel normal 2999,5 m.s.n.m
Volumen útil 223 hm3
Volumen muerto 29 hm3
Área de inundación 163 km2

- Características de la presa Golillas

Tipo Gravas con cara de concreto
Altura máxima 127 m
Longitud de la cresta 110 m
Volumen 1,3 hm3

- Rebosadero

Tipo Canal abierto
Longitud 300 m
Capacidad 545 m3/s

- Descarga de fondo

Longitud 752 m
Diámetro 5,80 m
Revestimiento Concreto neumático y concreto simple
Capacidad 39 m3/s

Conducción Chuza - planta Wiesner

Conducción Chuza - planta Wiesner, tiene una longitud de 37,7 km, constituida por los siguientes sectores:

- Pozo de compuertas, es del tipo vertical y cámara de compuertas subterránea, cuenta con dos compuertas deslizantes de 1.50 x 2.20 m de accionamiento hidráulico.
- Túnel Palacio – Río Blanco de 28,4 km de longitud y diámetros de 2,7, 3,2 y 3,7 m, actualmente se encuentra revestido en concreto convencional casi en su totalidad. El primer tramo denominado Chuza-Ventana, tiene una longitud de 18.4 km y trabaja a presión.
- Ventana, es un túnel de acceso lateral de 560 m de longitud, 5.50 m de diámetro sin revestimiento, allí se encuentra la cámara para la válvula Howell Bunger de hasta 30 m3/s de capacidad, que permite la transición de flujo a presión a flujo libre.
- Tramo Ventana- Simayá, con una longitud de 10 km y diámetros de 2,7, 3,2 y 3,7 m, revestido algunos tramos en concreto neumático y otros en concreto convencional.
- Canal de Simayá de 0.3 km de longitud y sección rectangular variable.
- Túnel del Faro de 928 m de longitud y diámetro de 3.7 m, revestimiento en concreto neumático, concreto reforzado y concreto simple.
- Tubería de Simaya de 4.5 km de longitud y diámetro de 3.0 m en concreto reforzado.
- Túnel de Siberia de 3006 m de longitud y diámetro de 3.7 m, revestimiento en concreto neumático, concreto reforzado y concreto simple.

- Sifón del Teusacá de 574 m de longitud y diámetro de 3.3 m, tubería en concreto reforzado la diferencia de nivel es 65 m.



Ilustración 7 Canal Simaya y túnel Ventana. Fuente: Dirección Abastecimiento

EMBALSE DE SAN RAFAEL

El embalse de San Rafael se terminó de construir en 1994, está ubicado en el km 12 vía a la Calera, su función principal es alimentar de agua cruda a la planta Wiesner durante las labores de inspección y mantenimiento de la conducción Chuza - planta Wiesner; además mejora el aprovechamiento de los caudales del Rioblanco, transitándolos a través del embalse y permite utilizar en la planta Wiesner los caudales del alto río Teusacá. Para alimentar a la Planta Wiesner cuenta con una estación de bombeo dentro de un pozo seco dividida en 6 pisos que contienen los equipos electromecánicos para la operación de las bombas.



Ilustración 8 Estación de bombeo San Rafael. Fuente: Dirección Abastecimiento

- Características del embalse

Nivel normal 2772 m.s.n.m
Volumen útil 70 hm3
Volumen muerto 5 hm3
Área de inundación 371 has

- Características de la presa el Tambor

Tipo tierra homogénea

Altura 59,6 m
Longitud de cresta 680 m
Volumen 27 hm3

- Características del rebosadero

Tipo Canal abierto
Longitud 405 m
Capacidad de descarga 117 m3/s.

- Estación de Bombeo:

Número de bombas: actualmente hay 4 instaladas y con el área disponible para instalar una adicional.
Caudal nominal: 5,0 m3/s por cada unidad
Diámetro 31,2 m
Profundidad del Pozo seco 46.85 m
Diámetro del Pozo seco 31.2 m
Tubería de impulsión
Longitud 789,33m
Diámetro 2,50 m

- Descarga de fondo:

Número de válvulas 2 unidades tipo Howell Bunger de 350 mm y 800 mm de diámetro
Capacidad de descarga hasta 22,0 m3/s
Diámetro 1,20 m

El embalse de San Rafael almacena un volumen útil de 72 millones de metros cúbicos e inunda un área aproximada de 371 ha.

En el embalse San Rafael se mide el nivel de agua, mediante un sensor piezométrico ubicado en la caseta de compuertas de la tubería de succión de la estación de bombeo, éste está conectado a un transmisor ubicado en el edificio de control de la Subestación de la estación de bombeo de San Rafael. La medición realizada es mediante una sonda de tipo piezométrico de la siguiente forma:

El sensor de medición está construido con materiales cristalinos como el cuarzo y el titanato de bario que, al deformarse físicamente por la acción de la presión, genera una señal eléctrica, proporcional a la columna de agua sobre el sensor. Mediante una adecuada calibración, se obtiene en el transmisor el nivel de agua en el embalse.

Embalse para el almacenamiento del agua, destinado para cubrir las demandas de Bogotá y permitir si suspender el suministro de agua a la ciudad realizar los mantenimientos de los túneles del Sistema de Abastecimiento Norte.

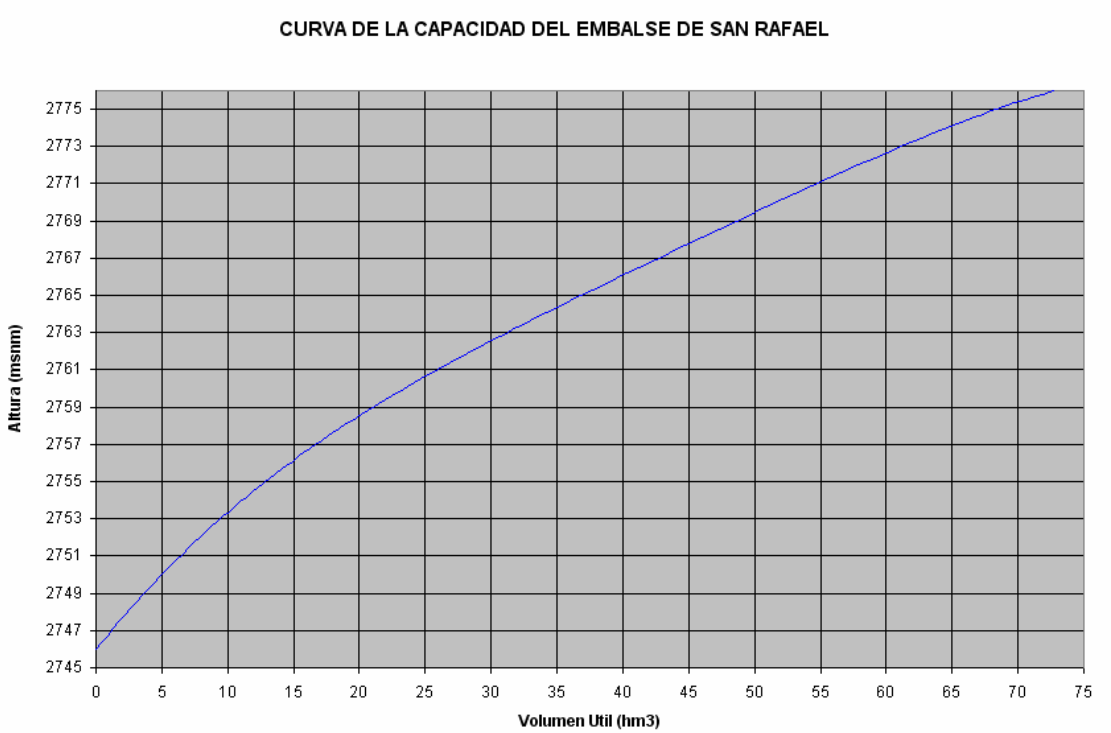


Ilustración 9 Curva capacidad embalse San Rafael. Fuente Dirección Abastecimiento

Las características técnicas del sensor piezométrico son:
Tipo: Piezométrico
Alimentación: 120V AC
Escala del Indicador: 0 – 50 m
Salida: 4-20 mA
Rango: 2742m – 2772 msnm

ESTACION DE BOMBEO SAN RAFAEL

La Estación de bombeo San Rafael se encarga de alimentar la Planta Wiesner con agua del Embalse de San Rafael, que tiene una capacidad de almacenamiento de 75 millones de metros cúbicos de agua. La Estación de bombeo se construyó dentro de un pozo seco con una profundidad de 46,85 m y un diámetro de 31,2 m, subdividida en 6 pisos.

El bombeo se realiza mediante cuatro unidades de bombeo, con bombas de tipo centrífuga, de eje horizontal, doble succión, una etapa, carcaza bipartida y velocidad variable. Las unidades pueden ser operadas en forma individual o en paralelo con una conducción común tanto en la succión como en la descarga. La capacidad de bombeo de cada una de las unidades es en promedio de 4,5 m3/s. Cada una de las bombas se encuentra acoplada a un motor de 3 200 kW.

Cada unidad de bombeo cuenta con instrumentación para medición del caudal bombeado y presión en la descarga de las bombas. Los motores cuentan con instrumentación para medición de temperatura. El sistema de refrigeración de cada bomba cuenta con instrumentación para medición de temperatura, presión y caudal. Además, se cuenta con un medidor de presión en la succión común de las unidades y un medidor de caudal en la línea de impulsión de las 4 unidades de bombeo.

En la tubería de impulsión de la estación de bombeo San Rafael se realiza la medición del caudal bombeado. La medición se realiza mediante dos sensores ultrasónicos y un transmisor para medición de caudal.

Medición de Caudal Estación de bombeo

Cada una de las unidades de bombeo cuenta con un medidor de caudal. La medición se realiza por medio de ultrasonido, utilizando el tiempo de tránsito diferencial como principio de medición de la siguiente forma:

Uno de los sensores emite una onda sonora en dirección a la sonda opuesta. Luego la segunda sonda emite también una onda en dirección opuesta. Dado que la velocidad del sonido no es igual en ambas direcciones debido al flujo se calcula el tiempo diferencial entre
las ondas emitidas y el transmisor mediante los parámetros configurados, calcula la velocidad del líquido y según el área programada el caudal.

ESTRUCTURA DE REBOSE DEL EMBALSE DE SAN RAFAEL

El rebosadero de San Rafael es una estructura de concreto del tipo canal abierto sin compuertas, con estructura terminal de disipación, diseñado para una capacidad de descarga de 117 m3/s. El rebosadero está localizado al nororiente del área del embalse entre la presa y el dique auxiliar.



Ilustración 10 Rebosadero del Embalse de San Rafael. Fuente: Dirección Abastecimiento

El rebosadero es en canal abierto sin compuertas, con estructura terminal de disipación, diseñado para manejar la creciente máxima probable de 600 m3/s y una capacidad de descarga de 117 m3/s.

Comienza con la estructura de control que consiste en una gola de borde libre a la cota 2772 msnm y unos muros que le sirven de apoyo a la superestructura del puente. Continúa con un canal abierto de sección trapezoidal que va de la cota 2769.25 a la 2711.16 en varias secciones de diferente pendiente. Finalmente está la estructura de disipación en la cota 2710.30, la longitud total es de 408 m.

La estructura de control tiene un ancho de 8,0 m y un Canal abierto de 408 m de longitud diseñado para transitar una creciente máxima de 600 m3/s, comienza con una estructura de control que

consiste en una gola de borde libre en la cota 2772 msnm (nivel de aguas máximas), finalmente se encuentra la estructura de disipación de energía que entrega al río Teusacá en la cota 2710.32 msnm. A continuación, se muestra la ecuación de calibración del rebosadero, la que fue elaborada siguiendo la metodología expuesta en el manual de pequeñas presas; para vertederos con gola tipo Cimacio y adaptándola al sistema métrico internacional de acuerdo con los estándares nacionales.

Q = Ce* L * H^1.5
Donde:

Ce = coeficiente de descarga que para descarga máxima se estimó en 2.81
H = altura de la lámina sobre el vertedero, m
L = ancho del vertedero.

DESCARGA DE FONDO EMBALSE DE SAN RAFAEL

La descarga de fondo está compuesta por dos válvulas tipo Howell Bunger, que constituyen el principal elemento de control del caudal para las descargas de fondo del embalse de San Rafael.

Las válvulas Howell Bunger instaladas, tienen 350 mm y 800 mm de diámetro, estas válvulas son reguladoras y medidoras de caudal. Las válvulas tanto para su apertura como para el cierre deben operarse lentamente y las maniobras deben ser supervisadas constantemente.

Son operadas por medio de un mecanismo de maniobra, el cual funciona con un motor eléctrico este dispositivo se encuentra acoplado a un reductor de velocidad, también se encuentra un mecanismo manual como alternativa secundaria para eventualidades y maniobras en el cierre y apertura de la válvula.

Para conocer el caudal, se tiene para las dos válvulas una serie de curvas para diferentes porcentajes de apertura.

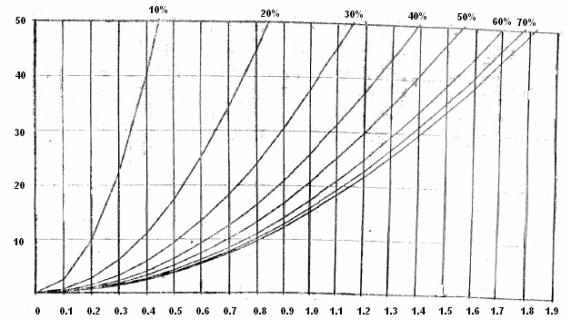


Ilustración 11 Curva de descarga Howell Bunger de 350 mm. Fuente Dirección Abastecimiento

La operación de las válvulas se realiza en función del comportamiento del embalse o del caudal ecológico exigido por la autoridad ambiental. Los movimientos de las válvulas se realizan de acuerdo con el manual de operación de éstas.

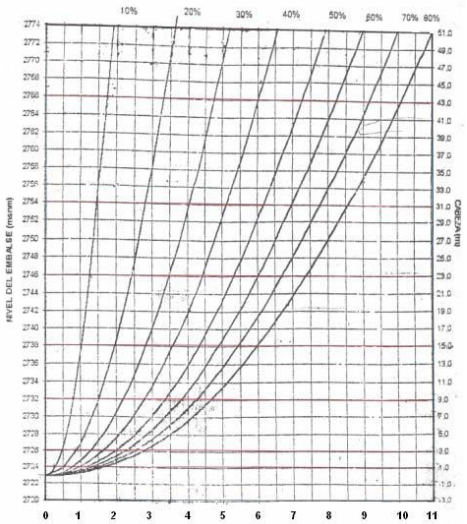


Ilustración 12 Curva de descarga válvula Howell Bunger DN - 800mm. Fuente Dirección de Abastecimiento

Son válvulas de regulación de caudales de concepción simple y robusta, producen un chorro cónico abierto que dispersa la energía en la atmósfera.

MEDICIÓN CAUDAL RÍO TEUSACÁ – ESTACIÓN PUENTE FRANCIS

El río Teusacá pertenece a la cuenca del río Bogotá, tiene un área tributaria de 51 m2. La estación Puente Francis fue instalada en junio de 1987, cuenta con una mira vertical y un limnígrafo marca Stevens. Los aforos se realizan desde el puente existente.

La estación se encuentra en un tramo recto de la corriente, bajo el puente denominado Puente Francis" el ancho de la sección es lo suficiente para cumplir con los parámetros de edición de velocidades, la dirección de la corriente aun en épocas de estiaje mantiene el paralelismo con las líneas de corriente, la pendiente del lecho es constante y la distribución de las velocidades tiende a ser uniforme, no hay presencia de remanso ni de rotores que alteren la velocidad de medición en los aforos, para láminas de agua normales, el lecho de la sección de aforos se encuentra con una cobertura aceptable de material pétreo, lo cual permite una buena cimentación de las obras de instalación de los aparatos de medición, en general el sitio de aforos cumple con la normatividad existente para la instalación de estaciones hidrométricas.





Ilustración 13 Río Teusacá - Estación Puente Francis. Fuente: Dirección Abastecimiento

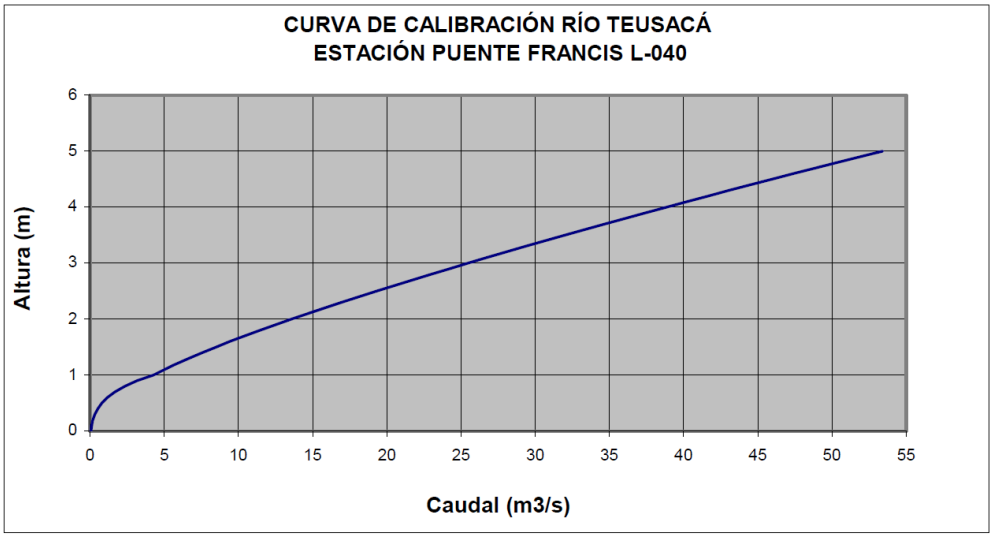


Ilustración 14 Curva calibración Río Teusacá. Fuente: Dirección Abastecimiento

PLANTA FRANCISCO WIESNER

La Planta Francisco Wiesner se encuentra localizada en el municipio de La Calera, al oriente de la ciudad, atraviesa una barrera natural montañosa, mediante una serie de túneles para llegar a la ciudad de Bogotá.

Las fuentes de agua de esta planta son el sistema Chingaza y el embalse de San Rafael, que presentan como ya se dijo excelentes características físico-químicas, lo que permite que la planta trabaje actualmente por filtración directa, eliminando el proceso de floculación tradicional y sedimentación. Es importante recordar que el control del flujo de agua cruda desde el sistema de Chingaza se hace a través de la válvula Howel Bunger de 3.30 metros de diámetro, localizada en la transición de presión a flujo libre del túnel Palacio Río Blanco; desde el embalse de San Rafael el agua se recibe a través de la estación de Bombeo con su grupo de 4 unidades, cada una con una capacidad de 5m³/s.

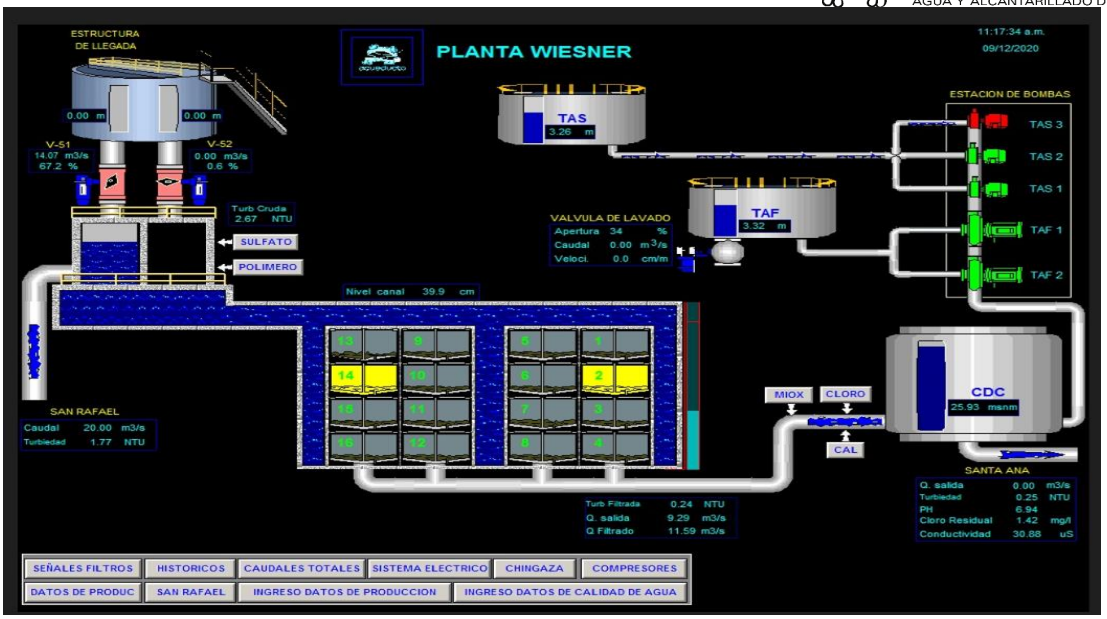


Ilustración 15 Mímico Planta Wiesner Sistema SCADA. Fuente: Dirección Abastecimiento

La planta cuenta con una estructura de llegada que entrega el agua a la planta y el rebose al embalse de San Rafael. Existe una estructura que permite una agitación rápida para efectos de mezclar los coagulantes que se adicionan al inicio del proceso de coagulación - floculación, para luego entrar en el canal de repartición que distribuye a los dos baterías de filtros, que tiene un total de 16 unidades y finalmente entregan a la cámara de contacto para efectos de desinfección y almacenamiento, con un volumen total de 50.000 m³ y una altura de 9.60 metros.

Para efectos hidráulicos y de distribución es importante indicar que el gradiente hidráulico máximo de la planta en la cámara de contacto (CDC) en donde inicia el rebose está en la cota 2826.50 metros y el mínimo para efectos de evitar despresurización de los túneles de salida es 2825 metros; sin embargo, el nivel mínimo seguro recomendable para operación es de 2825.50 metros. De igual manera la capacidad máxima de producción de la planta está fijada en 14 m³/s, pero con las etapas de ampliación planteadas puede llegar a producir hasta 26 m³/s.

La planta cuenta para efectos de conducción de agua tratada al sistema de distribución con dos túneles, uno de ellos antiguo llamado *túnel de Usaquén* que empata con un sifón en tubería de acero y regresa luego a su condición de túnel, en el tramo denominado *túnel Santa Bárbara* y por otro lado un túnel nuevo revestido denominado *túnel Alterno de Usaquén*, construido y puesto en operación por la Empresa (agosto de 2002). El conjunto de túneles y tuberías que alimentan a diferentes tanques de la ciudad en forma directa desde la planta es denominado líneas expresas, el cual será explicado más adelante.

Esta planta tiene cubierta gran parte de las vulnerabilidades que pueden generar problemas en su proceso de producción, como resultado de las obras que se hicieron en desarrollo del proyecto del Embalse de San Rafael y del Túnel Alterno de Usaquén, aunque se recuerda que eventualmente presenta problemas al tener que trabajar con cambios significativos de turbiedad y color, que le generan disminución rápida en la carrera de los filtros, con su consecuente necesidad de disminuir los periodos de lavados y obviamente bajar su producción de agua tratada para el suministro.

VERTEDROS DE ENTRADA PLANTA WIESNER

El caudal de entrada a la planta Wiesner bien sea por la conducción Palacio – Río blanco o por el Bombeo de San Rafael se puede conocer por el nivel que se establece sobre las presas vertedero localizadas inmediatamente después del tanque de aquietamiento que recibe los caudales aferentes. Las dimensiones de estas presas vertedero son de 2,35 m de altura y 6 m, de ancho.

Para la medición de nivel en la cámara de químicos se tienen dos transmisores de nivel con sus respectivos sensores ultrasónicos, los cuales se encuentran instalados en el cuarto de aplicación de químicos.



Ilustración 16 Vertedero izquierdo y derecho planta Wiesner. Fuente Dirección Abastecimiento

La medición que se realiza es por medio de un sensor de nivel por el método de señal de ultrasonido, utilizando el tiempo de tránsito como principio de medición de la siguiente forma:

Se envía una onda a la velocidad del sonido perpendicular a la superficie medida y se cuenta el tiempo transcurrido hasta recibir el eco de dicha onda. El tiempo transcurrido es proporcional a la distancia que recorre la onda; es decir, a la distancia entre el sensor y la superficie del agua. La distancia luego se convierte en nivel de acuerdo con los parámetros que se tienen configurados, como altura de la sonda, profundidad del tanque, nivel mínimo y máximo del agua, para así finalmente encontrar el nivel del agua.

Las presas vertedero son estructuras hidráulicas que permiten retener, evacuar y medir el flujo que pasa por encima de ellas. La ecuación de descarga de este tipo es la siguiente:

Q= C*L*H 1,5
En donde:

Q- Caudal que se descarga m3/s
C- Coeficiente de descarga
L - Ancho del vertedero, (6,0 m)
H- Altura de la lámina hasta la cresta del vertedero
El coeficiente de descarga “C” se puede obtener mediante la expresión:

C= 2/3 (2*g)1/2µ

En donde:

g - Gravedad especifica de la tierra (m/s2)
μ - Coeficiente adimensional el cual se puede hallar mediante la expresión

$\mu = 0.635+[(h(m)+0.0011/P(cm)] [1+(0.0011/ h(m)]1.5$

En donde:

h – Altura de la lámina en m.
P - Altura de la gola en cm.
La Empresa de acueducto de Bogotá tiene una curva de calibración correspondiente a:

$0.007623*H(cm)1.6$

En donde:

H- Altura de la lámina en cm
A continuación, se presenta la curva de descarga de cada una de las estructuras, evaluada por los dos métodos; cómo se puede observar la curva utilizada en la planta, aunque es bastante más sencilla se ajusta perfectamente a la curva teórica.

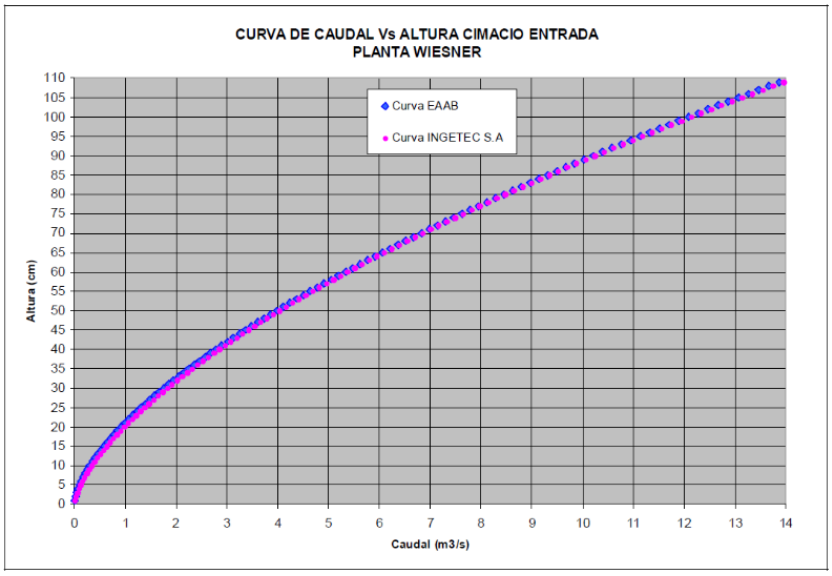


Ilustración 17 Curva caudal planta Wiesner. Fuente: Dirección Abastecimiento

FILTROS PLANTA WIESNER

La planta Francisco Wiesner, es una planta de filtración directa que cuenta con 16 filtros compuestos por arena y antracita. A la salida de cada filtro se tiene un medidor de caudal tipo Venturi el cual funciona mediante presión diferencial; para la medición del nivel del agua en cada filtro se cuenta con un sensor de nivel tipo ultrasónico. Para medir y transmitir la presión se dispone de un instrumento de presión diferencial marca ROSEMOUNT.

Para medir y transmitir la presión diferencial se dispone de un instrumento de presión, el cual trasmite la señal a cada uno de los Controladores Lógicos Programables instalados en cada una de las consolas de operación de los filtros. Dicha señal es convertida en caudal mediante la fórmula:

$$Q = A_1 \sqrt{\frac{2}{\rho} \frac{P_1 - P_2}{\left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 - 1}} = k\sqrt{\Delta P}$$

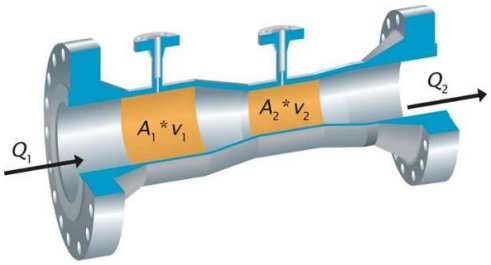


Ilustración 18 Formula cálculo caudal filtros planta Wiesner. Fuente: Dirección Abastecimiento

Las señales entregadas por la instrumentación son de 4 a 20 mA, lineales de acuerdo con el caudal medido. Los Controladores Lógicos Programables (PLC`s) envían la información via Ethernet a la sala de control de la planta.





Ilustración 19 Salida filtrada y medidor de presión diferencial. Fuente: Dirección Abastecimiento

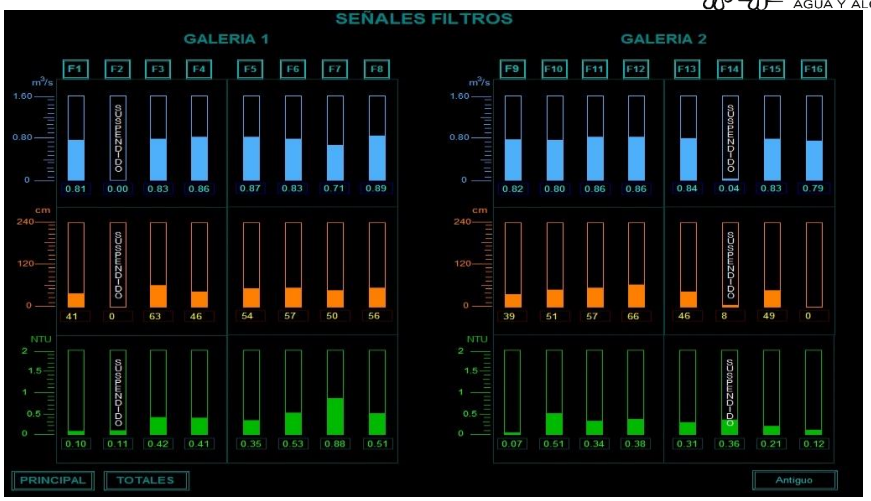


Ilustración 20 Mímico señales filtros sistema SCADA. Fuente Dirección Abastecimiento

El agua filtrada se recolecta por medio de tuberías de 72” en las galerías longitudinales que su vez descargan en tuberías de 96” dispuestas en la galería transversal las cuales conducen el agua a la Cámara de Contacto CDC.

La Cámara de Contacto consta de un tanque de almacenamiento de agua de 50.000 m3 dividido en dos compartimientos, el cual sirve a su vez como cámara de contacto con el cloro. A partir de este tanque, el agua es transportada al túnel alterno de Usaquén o al antiguo de Usaquén y Santa bárbara a través de un Box Coulvert de sección cuadrada de 3.25 x 3.25 m.

SISTEMA AGREGADO SUR

El agregado sur está compuesto por la laguna Los Tunjos, los embalses Chisacá y La Regadera y las plantas de tratamiento de agua Vitema, La Laguna, Yomasa, Aguas Clara y El Dorado.

- LAGUNA LOS TUNJOS: Tiene una capacidad de almacenaje de 1.000.000 m3, mediante la operación de una compuerta, permite el desembalse hacia el embalse de Chisacá.
- EMBALSE CHISACA: Se abastece de la laguna Los Tunjos y el rio Mugroso, cuenta con una capacidad de almacenaje de 7.400.000 m3 de los cuales 6.700.000 m3 son útiles. Cuenta con una presa de tierra de altura 34 m y longitud de cresta de 370 m. Núcleo impermeable en arcilla y protección con enrocado. mediante la descarga de fondo, permite desembalsar hacia el embalse de La Regadera.
- EMBALSE LA REGADERA: Tiene una capacidad de almacenaje de 3.800.000 m3, se abastece desde el embalse Chisacà mediante el rio del mismo nombre y el rio Curubital. Cuenta con una presa de tierra de altura 36 m y longitud de cresta de 358 m. Núcleo impermeable en arcilla y protección con enrocado. Adicionalmente cuenta con un vertedero Morning Glory en concreto reforzado con capacidad de 425 m2/s

PLANTA EL DORADO

Localizada al sur de la ciudad, cerca de la nueva vía de salida a Villavicencio, al oriente de la comuna Alfonso López, esta planta de tipo convencional fue construida y puesta al servicio en el segundo semestre de año 2001. La fuente de agua es el Agregado Sur, empata su línea de llegada de 39” en acero con la línea de 34” Regadera - Vitelma, donde igualmente la regulación se hace desde las válvulas de salida del Embalse y por una válvula controladora de flujo instalada

sobre la línea de 34", aguas abajo de la derivación de 39" a la planta, de tal manera que el caudal que se regulaba anteriormente era el enviado a la planta de Vitelma y el excedente quedaba en la planta El Dorado, obviamente teniendo en cuenta el caudal previamente entregado a La Laguna por la interconexión de 12" y el alto índice de clandestinidad tomado de la línea de 34". En la actualidad, la antigua línea La Regadera - Vitelma atienda a la planta El Dorado y ocasionalmente a la planta de La Laguna.

Esta planta convencional cuenta con un batería de sedimentadores de alta tasa con placas inclinadas metálicas (acero inoxidable) de gran altura, que optimizan el proceso de decantación de los sólidos. Es de resaltar que esta planta cuenta con un sistema de tratamiento de lodos producidos en los procesos de potabilización, en cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

El proyecto de El Dorado ha incluido no sólo la construcción de la planta de tratamiento, sino de todo un sistema de conducción, almacenamiento y distribución; la planta abastece directamente una zona de servicio propia desde sus dos tanques de almacenamiento, llamados Dorado 1 y 2, con capacidad conjunta de 6000 m³ y altura de 5.10 m, a través de una tubería de distribución de 16". También abastece con una línea de conducción de 30" al tanque de Piedra Herrada por gravedad y con una impulsión de 16" al tanque El Paso. Desde Piedra Herrada se conduce el agua al tanque de La Fiscala y al antiguo tanque de Monteblanco.

La planta el Dorado cuenta a la entrada, en la tubería de 39", con un caudalímetro de tipo inserción con principio de medición electromagnético. La señal entregada por el equipo es proporcional al caudal medido en 4 a 20 mA los cuales son llevados a un Controlador Lógico Programable y posteriormente por red LAN a la sala de control.

La planta El Dorado cuenta con una batería de cuatro floculadores y cuatro sedimentadores de alta tasa con láminas en acero inoxidable. Cuenta con doce filtros de arena y antracita con operación por tasa declinante. Cada uno de los filtros cuenta con instrumentación en línea para la medición de calidad y cantidad del agua suministrada.

Para la medición del agua producida por cada filtro, se tienen caudalímetros electromagnéticos de 14" a la salida de cada uno de ellos. La señal entregada es proporcional al caudal medido y varía de 4 a 20 mA. La señal es trasmitida a través de los PLC`s, instalados en cada una de las consolas de operación de los filtros, hasta la sala de control de la planta.



Ilustración 21 Caudalímetro a la salida de cada filtro planta El Dorado. Fuente: Dirección Abastecimiento

La planta cuenta con un sistema de supervisiòn y control remoto, a traves de Controladores Lògicos Programables y software supervisorio SCADA.

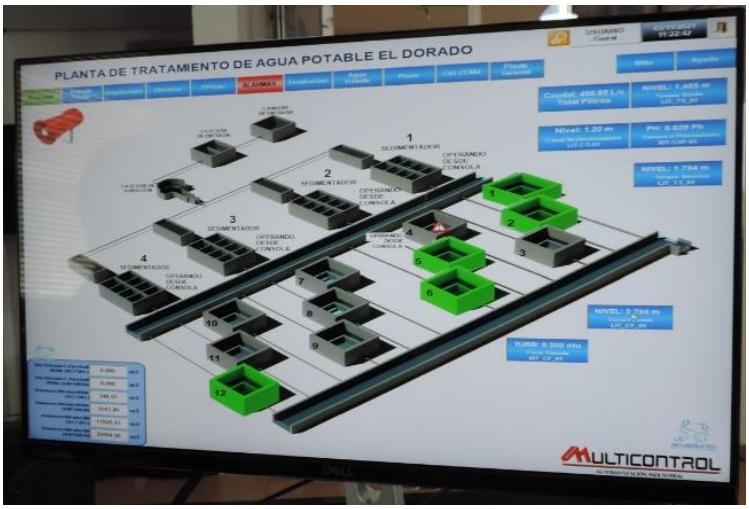


Ilustración 22 Sistema SCADA planta El Dorado. Fuente: Dirección Abastecimiento

En la red de distribución, los macro medidores existentes son:

N°	Zona	Sector	Direccion	ø	Marca del equipo	Tipo de Sondas	Estado
1	1	5	TANQUE NUEVO DE SUBA	36"	**ULTRAFLUX**	Intrusivas	**ok**
2	1	5	SUBA BOMBEO TANQUE MEDIO	24"	**SGM - 101F**	Intrusivas	**ok**
3	1	5	SUBA BOMBEO TANQUE ALTO	12"	**SGM - 101F**	Intrusivas	**ok**
4	1	6	Autonorte x Cl 170 (Bypass-Cost WN)	16"	**ULTRAFLUX**	Intrusivas	**ok**
5	1	6	Autonorte x Cl 193	12"	**SIEMENS**	Electromágnetica	**ok**
6	1	6	Autonorte x Cl 164 (Separador)	12"	**ULTRAFLUX**	Externas	**ok**
7	1	6	Auto Norte x Cl 149 (W)	12"	**SIEMENS**	Electromágnetica	**ok**
8	1	6	Autonorte x Cl 134 (Occidente)	12"	**ULTRAFLUX**	Externas	**ok**
9	1	6	Autonorte x Cl 164 (SW Alternativa S.)	12"	**SGM - 101F**	Intrusivas	**ok**
10	1	6	Av. SUBA x 129 (Covadonga)	12"	**SGM - 101F**	Externas	**ok**
11	1	6	Cr 52 x Cl 129 B (Colina Campestre)	12"	**SGM - 101F**	Externas	**ok**
12	1	7	Av 9 x Cl 170 (Av. FFCC x 172 La Salle)	60"	**ULTRAFLUX**	Intrusivas	**ok**
13	1	7	Cl 151 x KR 45 (Interconexión-Parque)	60"	**ULTRAFLUX**	Intrusivas	**ok**
14	1	7	Aut. N. X Cl 190 (Mazurén-Separador AN)	24"	**SGM - 101F**	Intrusivas	**ok**
15	1	8	Cl 110 x Cra 11 (Usaquén Z.B.S.)	60"	**ULTRAFLUX**	Intrusivas	**ok**
16	1 y 2	8 y 17	Cl 80 x Av. Quito - (Esc. Militar, Brazo W)	42"	**ULTRAFLUX**	Intrusivas	**ok**
17	1 y 2	8 y 17	Av. Quito x Cl 79 (Ranas. Brazo E)	36"	**ULTRAFLUX**	Intrusivas	**ok**
18	1	9	Aut. N x Cl 128B (Separador Calz. N-S)	60"	**SGM - 101F**	Intrusivas	**ok**
19	1	9	Av Boyacá x Cl 125A (Av. 127 - Ciclorruta)	24"	**ULTRAFLUX**	Externas	**ok**
20	1	18	Cl 110 x Cra 11 (Usaquén Z.I.)	42"	**ULTRAFLUX**	Intrusivas	**ok**
21	1 y 2	18	Cl 87 x Cra 7 (Liceo Frances)	42"	**SGM - 101F**	Intrusivas	**ok**
22	1	31	Medidor Línea Nororientales	20"	**FUJI**	Externas	**ok**
23	1	32	Servicio Borde Norte (Guaymaral)	16"	**ULTRAFLUX**	Intrusivas	**ok**
24	1	32	Acometidas Autopista Norte (Centro Comercial Bima y Escuela Colombiana de Ingeniería)	2"	**VOLUMÉTRICO kent**	-	**ok**
25	1	35	Aut. N. X Cl 183 (Separador Autonorte)	24"	**SGM - 101F**	Intrusivas	**ok**
26	1	35	Av 9 x Cl 180 (Av. FFCC x Cl 180, ws)	12"	**SGM - 101F**	Intrusivas	**ok**
27	1	Planta	Tibitoc 16"	16"	**VANTAJE**	Intrusivas	**ok**
28	1	Planta	Tibitoc 78"	78"	**ULTRAFLUX**	Intrusivas	**ok**
29	1	Planta	Tibitoc 60"	60"	**ULTRAFLUX**	Intrusivas	**ok**
30	2	4	Av. Boyacá x Cl 82 (Makro)	24"	**ULTRAFLUX**	Intrusivas	**ok**
31	2	4	Av. Boyacá x Cl 80 (Occidente)	24"	**ULTRAFLUX**	Intrusivas	**ok**
32	2	4	Av. Boyacá x Av. Cl 68 (Occidente)	16"	**SGM - 101F**	Externas	**ok**
33	2	4	Av Boyacá x Cl 66 (Occidente)	30"	**NIVUS**	Intrusivas	**ok**
34	2	4	Cl 26 (Av.El Dorado) x Av. BOY (Occ.)	24"	**ULTRAFLUX**	Intrusivas	**ok**
35	2	10	Av. Boyacá x Cl 68 (Este)	16"	**ULTRAFLUX**	Intrusivas	**ok**
36	2	10	Av Boyacá x Cl 66A (Este)	24"	**ULTRAFLUX**	Intrusivas	**ok**
37	2	10	Cll 26 (Av. Boyacá) X Av. Rojas (Compensar)	12"	**SGM - 101F**	Externas	**ok**
38	2	14	Estructura de Control Chicó	20"	**FUJI**	Externas	**ok**
39	2	16	Contr. Sta. Fe -E (Cl. 24 No. 21-36) Este	30"	**SGM - 101F**	Intrusivas	**ok**
40	2 y 3	16	Kr 21 No. 22C-38	30"	**ULTRAFLUX**	Intrusivas	**ok**
41	2 y 3	11 y 17	Kr 36 x Cl 24 - (Takay)	36"	**ULTRAFLUX**	Intrusivas	**ok**
42	2 y 3	11 y 17	Tv 48 x Cll 42 - (Policía Nacional)	42"	**SGM - 101F**	Intrusivas	**ok**
43	2	19	Cll 26 x Kr 4 (San Diego, Cost. N.)	24"	**SGM - 101F**	Externas	**ok**
44	2	33	Bombeo Paraiso I	12"	**FUJI**	Externas	**ok**
45	3	3	Av. Boyacá x Dg 22 (Occidente)	42"	**ULTRAFLUX**	Intrusivas	**ok**
46	3	3	Av Boyacá x Cl 13 (Occidental)	16"	**SGM - 101F**	Intrusivas	**ok**
47	3	3	Municipios (Funza, Madrid, Mosquera, Planadas) (Cll 17 x Cr 137 Costado Norte)	36"	**SGM - 101F**	Intrusivas	**ok**
48	3	11	Entrada Salida T. Santa Lucia(EXT CONTROL)	30"	**SGM - 101F**	Intrusivas	**ok**
49	3	12	Av. Boyacá x Av. Américas (Este)	24"	**ULTRAFLUX**	Intrusivas	**ok**
50	3	12	Av. Boyacá x Dg. 22 (Este)	42"	**SGM - 101F**	Intrusivas	**ok**
51			Calle 12 B x Av. Boyacá (Este)	12"	**SIEMENS**	Electromágnetica	**ok**
52	3	15	Vitelma (Línea Vitelma Izq.)	24"	**FUJI**	Intrusivas	**ok**
53	3	15	Distribuciòn Tanque Egipto	12"	**SIEMENS**	Electromágnetica	**ok**
54	3	16	Contr. Sta. Fe -W (Cl. 24 No. 22-83) Occ.	30"	**SGM - 101F**	Intrusivas	**ok**
55	3	16	ESTRUCTURA CONTROL SANTA LUCIA	24"	**SGM - 101F**	Intrusivas	**ok**
56	3	19	Cll 26 x Kr 4 (San Diego, Cost S)	42"	**ULTRAFLUX**	Intrusivas	**ok**
57	3	21	Distribución El Consuelo	16"	**FUJI**	Intrusivas	**ok**
58	3	25	Distribución Tanque San Dionisio	12"	**ULTRAFLUX**	Intrusivas	**ok**
59	3	6	La Felicidad	12"	**SGM LEKTRA**	Electromágnetica	**ok**
60	4	13	Av Boyacá x Cl 43 Sur (FFCC del Sur)	24"	**NIVU SONIC**	Intrusivas	**ok**
61	4	13	Av Boyacá x Tv. 58 Sur (Skoda)	16"	**ULTRAFLUX**	Intrusivas	**ok**

Tabla 7 Medidores de caudal redes matrices. Fuente: Dirección Red Matriz Acueducto

N°	Zona	Sector	Direccion	ø	Marca del equipo	Tipo de Sondas	Estado
62	4	13 y 37	Cra 19C x Cl 55 Sur (Tunal)	24"	ULTRAFLUX	Intrusivas	ok
63	4	15	Circunvalar x Cl 9 Sur (Vitelma 42")	42"	ULTRAFLUX	Intrusivas	ok
64	4	15	Circun x Cll 9 Sur (Vitelma - Santa Inés)	12"	FUJI	Intrusivas	ok
65	4	15 y 20	Bombeo Columnas - San Vicente	24"	EASTECH BADGER	Intrusivas	ok
66	4	15 y 20	Refuerzo San Vicente - D. Turbay	12"	EASTECH BADGER	Intrusivas	ok
67	4	15 y 28	By-pass Jalisco - Castillo	24"	FUJI	Externas	ok
68	4	15 y 27	Llegada a Jalisco	20"	FUJI	Externas	ok
69	4	20	Distribución San Vicente	30"	FUJI	Externas	ok
70	4	20	Bombeo San Vicente - Alpes	30"	FUJI	Externas	ok
71	4	22	Distribución Alpes	24"	SGM - 101F	Intrusivas	ok
72	4	23	Distribución Quindío 1	12"	FUJI	Intrusivas	ok
73	4	23	Distribución Quindío 2	12"	EASTECH BADGER	Intrusivas	ok
74	4	24	Bombeo Quindío - Juan Rey	16"	ULTRAFLUX	Externas	ok
75	3 y 4	25	Grancolombiano	12"	ULTRAFLUX	Externas	ok
76	4	26	El Dorado	42"	SGM - 101F	Intrusivas	ok
77	4	28 y 29	Bombeo Castillo - Volador	16"	FUJI	Externas	ok
78	4	36	Bombeo Sierra Morena I	30"	FUJI	Externas	ok
79	4	36	By-pass a Sierra Morena	24"	NIVU SONIC	Intrusivas	ok
80	4 y 5	30 y 36	Línea 16" Quintanares - Julio Rincón	16"	ULTRAFLUX	Externas	ok
81	4	37	Aut. Sur x Av Vill/cio (Glaxo, Costado SW)	24"	SGM - 101F	Intrusivas	ok
82	4	37	Cl 63 sur x Av. Villavicencio (Separador)	8"	SGM - 101F	Externas	ok
83	4	37	Refuerzo Tunal - San Francisco	12"	ULTRAFLUX	Intrusivas	ok
84	4	37	Cra 19C x Cl 55 Sur (Tunal)	24"	ULTRAFLUX	Intrusivas	ok
85	4	37	Salida 12" - Casablanca	12"	ULTRAFLUX	Externas	ok
86	4	37	FFCC Sur x Kr 54 (Dg. 44, Chucua)	8"	SGM - 101F	Intrusivas	ok
87	5	1 y 2	Cl 56 Sur x Kr 86 (No. 86-43)	24"	ULTRAFLUX	Intrusivas	ok
88	5	1 y 2	Cra 86 x Cl 57F Sur (No. 57F-55)	24"	NIVU SONIC	Intrusivas	ok
89	5	1	Aut. Sur x Cra 72 (Cocacola)	24"	ULTRAFLUX	Intrusivas	ok
90	5	1 y 2	Carrera 89 B x Calle 43 SUR (Circo)	24"	NIVU SONIC	Intrusivas	ok
	5	1	Av FFCC Sur x Kra 64 (Villa del Río)	12"		Intrusivas	NO
91	5	2	Tv 58 x Av. Boy. (Cl 39 Sur)	16"	SGM - 101F	Intrusivas	ok
92	5	2	Av. 1 Mayo x Av. Boyacá (Occ.)	30"	SGM - 101F	Intrusivas	ok
93	5	2	Av Villa/cio x Auto Sur (Tramo 1)	24"	NIVU SONIC	Intrusivas	ok
94	5	2	Av. Boyacá x Av. Américas (Occ.+w)	16"	SGM - 101F	Intrusivas	ok
95	5	2	Av. Boyacá x Av. Américas (Occ.+E)	24"	SGM - 101F	Intrusivas	ok
96	5	2	Av. Alsacia x Av. Boyacá	12"	SGM - 101F	Intrusivas	ok
97	5	2	Cll 39b Sur x Cr 72f bis (Costado NW, Motos)	16"	SGM - 101F	Intrusivas	ok
98	5	30	Julio Rincòn - Quntanares	16"	ULTRAFLUX	Intrusivas	ok
99	5	30	Distribución Cazuca	42"	EASTECH BADGER	Intrusivas	ok
100	5	30	Distribución Cazuca	39"	ULTRAFLUX	Intrusivas	ok
101	4 y 5	30	SANTO DOMINGO ANTIGUO Punto1		ELECTROMAGNÉTICO	CARRETE	ok
102	4 y 5	30	SANTO DOMINGO ANTIGUO Punto2		ELECTROMAGNÉTICO	CARRETE	ok
103	4 y 5	30	SANTO DOMINGO ANTIGUO Punto3		ELECTROMAGNÉTICO	CARRETE	ok
104	4 y 5	30	EL ESPINO Punto4		ELECTROMAGNÉTICO	CARRETE	ok
105	4 y 5	30	EL ESPINO Punto5		ELECTROMAGNÉTICO	CARRETE	ok
106	4 y 5	30	CARACOLÍ Punto 6		ELECTROMAGNÉTICO	CARRETE	ok
107	4 y 5	30	CARACOLÍ Punto 7		ELECTROMAGNÉTICO	CARRETE	ok
108	4 y 5	30	SAN ISIDRO Punto 8		VOLÚMETRICO	MECÁNICO	ok
109	Municipios	Occ.	Funza	12"	SGM - 101F	Intrusivas	ok
110	Municipios	Occ.	Madrid	12"	NIVU SONIC	Intrusivas	ok
111	Municipios	Occ.	Mosquera	16"	ULTRAFLUX	Intrusivas	ok
112	Municipios	Norte	Chia	16"	ULTRAFLUX	Intrusivas	ok
113	Municipios	Norori.	Sopó	6"	ULTRAFLUX	Intrusivas	ok
114	Municipios	Oriente	Cajicá	12"	ULTRAFLUX	Intrusivas	ok
115	Municipios	Norte	Diana (Tocancipá)	16"	SGM - 101F	Intrusivas	ok
116	Municipios	Norte	Gachancipá	12"	ULTRAFLUX	Externas	ok
117	Municipios	Sur	Emar	12"	ULTRAFLUX	Intrusivas	ok
118	Municipios	Norte	Coopjardín	12"	ULTRAFLUX	Externas	ok
119	Municipios	Norocc. Y Z2	Aguas de la Sabana	24"	SGM - 101F	Intrusivas	ok
120	Municipios	Occ.	Mosquera C.C. San Jorge (Km 1,5 Vía Mosquera-Madrid)	8"	SONIC FLOWMETER	Intrusivas	ok
121	Municipios	Norte	Acuapolis	8"	VOLUMÉTRICO Kent		ok
122	Municipios	Occ.	Planadas (Mosquera)	8"	VOLUMÉTRICO Kent	-	ok
123	Municipios	Norte	La Calera	6"	VOLUMÉTRICO Kent	-	ok
124	Municipios	Norte	Sopó (Clubes)	4"	VOLUMÉTRICO Kent	-	ok

Tabla 8 Medidores de caudal redes matrices. Fuente: Dirección Red Matriz Acueducto

3.2.1.2. Monitoreo y pronósticos hidrometereológicos.

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) es el ente rector de la hidrología y climatología en Colombia. Los profesionales de este instituto comparten sus pronósticos y predicciones para la Sabana de Bogotá y el páramo de Chingaza con frecuencia mensual en el Comité Hidrológico de la Sabana, el cual está integrado por las instituciones que utilizan el agua cruda en la región, entre ellas: el Grupo de Energía de Bogotá, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ESP (EAAB-ESP), la Empresa Generadora de Energía ENEL, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) y el Instituto de Gestión del Riesgo y Cambio Climático (IDIGER).

En dicho comité, la EAAB-ESP informa sobre el estado de la hidrología en Chingaza, mientras que la CAR presenta el estado de la hidrología en el norte de la Sabana. Durante las reuniones, los técnicos de las diferentes instituciones discuten el estado de los embalses y, de acuerdo con las hidrologías presentadas, toman decisiones sobre la operación de estos para suplir las necesidades de agua solicitadas por cada institución, ya sea para generación eléctrica, acueductos o riego de los terrenos agroindustriales de la Sabana de Bogotá.

Dentro de los informes diarios de operación del sistema Chingaza y mediante el control permanente del nivel y volumen de los embalses, así como de las lluvias registradas en los pluviómetros de Chuza Golillas y Planta Wiesner, la EAAB-ESP realiza consolidación de datos diarios de las 6 am de cada día, informando las novedades que se pueden presentar y el estado de los embalses y entregando la información a nivel de gerencial, directivo y a entidades como CAR e IDIGER vía correo electrónico.

3.2.1.3. Capacidad instalada para almacenar agua.

Actualmente el Sistema de Abastecimiento de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB – ESP, el suministro de agua a la ciudad de Bogotá y municipios vecinos se garantiza con un sistema de acueducto compuesto por tres sistemas a saber Sistema Chingaza-Wiesner, conformado por los embalses de Chuza y San Rafael, Sistema Agregado Norte-Planta TIBITOC, con los embalses de Tominé, Neusa y Sisga (operados por y Sistema sur con los embalses de Regadera y Chisacá. A continuación, se relacionan la capacidad total y el volumen útil de cada uno de los embalses.

Embalses	Ubicación	Año construcción	Capacidad Total (Mm^3)	Volumen Útil (Mm3)
Tominé (Energía)*	Guatavita	1962	699,4	689,5
Neusa (CAR)*	Cogua	1952	118	117
Sisga (CAR)*	Choconta	1951	97,1	90,1
Total Agregado Norte*			**914,53**	**896,7**
Chisacá (EAAB-ESP)	Usme	1951	6	6
Regadera (EAAB-ESP)	Usme	1938	3,4	3,4
Total Agregado Sur			**9,4**	**9,4**
Chuza (EAAB-ESP)	Fomeque	1984	252	220
San Rafael (EAAB-ESP)	La Calera	1995	75	67,7
Total Sistema Chingaza			**327**	**287,7**
Volumen Total			**1,251,00**	**1,194**

*Operación no está a cargo de EAAB-ESP

Tabla 9 Capacidad embalses asociados a la EAAB-ESP

3.2.1.4. Capacidad financiera para reparar daños en la infraestructura.

La EAAB-ESP planifica y programa los recursos económicos de inversión y funcionamiento requeridos cada año.

Para reparar infraestructura, inicialmente se aplica la protección financiera que tiene con sus pólizas de seguro, de acuerdo con los procedimientos establecidos.

3.2.1.5. Disponibilidad de manual de procesos y procedimientos para tratar daños en la infraestructura.

El mapa de procesos de la EAAB-ESP es:

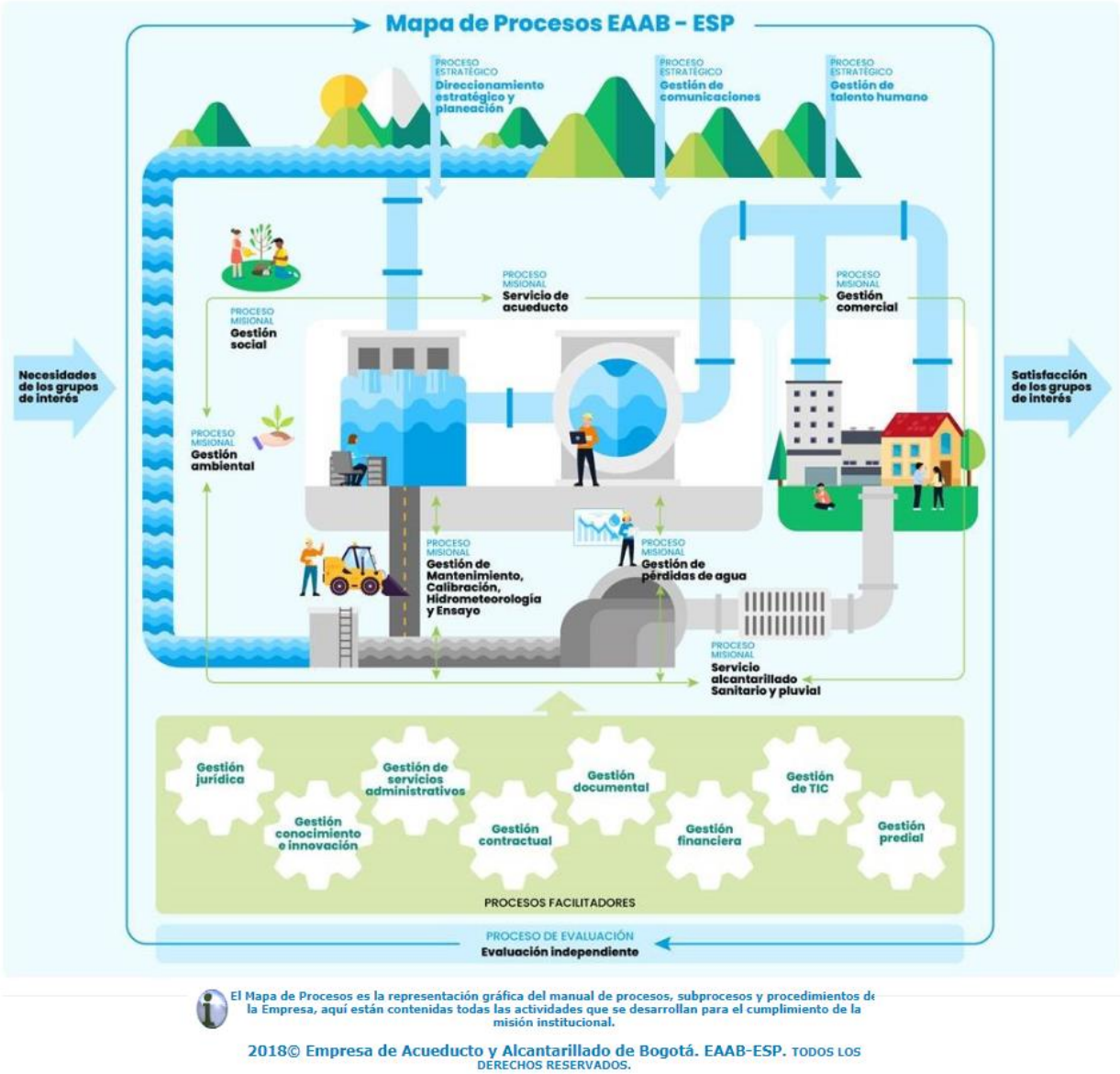


Ilustración 23 Mapa de procesos EAAB-ESP 2024. Fuente EAAB-ESP

Dentro del mapa de procesos se cuenta con los procedimientos de las plantas de tratamiento, en el proceso de acueducto y subproceso de tratamiento de agua cruda, donde se identifica el control de procesos requerido, el cual está disponible en la red interna de la EAAB-ESP para consulta del personal:

▼MPMA02 - TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA

MPMA0205	OPERACION PLANTA LA LAGUNA
MPMA0206	TRATAMIENTO PLANTA VITELMA
MPMA0209	PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN
MPMA0210	OPERACIÓN PLANTA YOMASA
MPMA0211	OPERACIÓN PLANTA FRANCISCO WIESNER
MPMA0212	OPERACION PLANTA EL DORADO
MPMA0214	OPERACIÓN PLANTA TIBITOC
MPMA0215	ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUAS EN LABORATORIOS DE PTAP

Ilustración 24 Procedimientos de tratamiento de agua PTAP. Fuente: EAAB

Para el caso de la PTAR Salitre, se encuentra en:

MPML03 - TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE AGUAS RESIDUALES

MPML0301	OPERACIÓN PTAR EL SALITRE
MPML0303	CONTROL DE CALIDAD DEL PROCESO PTAR EL SALITRE
MPML0304	PLANEACIÓN PARA EL TTAMIENTO Y DISPOSICIÓN AGUAS RESIDUALES
MPML0305	OPERACIÓN LÍNEA DE AGUA PTAR EL SALITRE
MPML0306	OPERACIÓN LÍNEA DE LODOS PTAR EL SALITRE
MPML0307	OPERACIÓN LÍNEA DE GAS PTAR EL SALITRE

Ilustración 25 Procedimientos de tratamiento de agua PTAR. Fuente: EAAB

Para la operación de redes matrices, los procedimientos son:

MPMA05 - DISTRIBUCIÓN Y CONTROL DE REDES MATRICES

MPMA0501	COORDINACIÓN DE LA OPERACIÓN
MPMA0502	SIMULACIÓN HIDRÁULICA OPERATIVA
MPMA0503	COORDINACIÓN DE CIERRES PROGRAMADOS EN REDES MATRICES
MPMA0504	COORDINACIÓN DE CIERRES IMPREVISTOS EN REDES MATRICES
MPMA0505	EJECUCIÓN DE CIERRES, DESAGÜES Y RESTABLECIDAS
MPMA0506	ATENCIÓN DE CONTINGENCIAS
MPMA0507	GENERACIÓN DE ENERGÍA
MPMA0508	MONITOREO DE PARÁMETROS
MPMA0509	INVESTIGACIONES ESPECIALES EN REDES MATRICES
MPMA0510	CONTROL DE PÉRDIDAS TÉCNICAS
MPMA0511	MACROMEDICIÓN COMERCIAL
MPMA0512	SOSTENIMIENTO DE LA SECTORIZACIÓN
MPMA0513	MODIFICACIONES TEMPORALES A LA SECTORIZACIÓN

Ilustración 26 Procedimientos de operación redes matrices acueducto. Fuente: EAAB

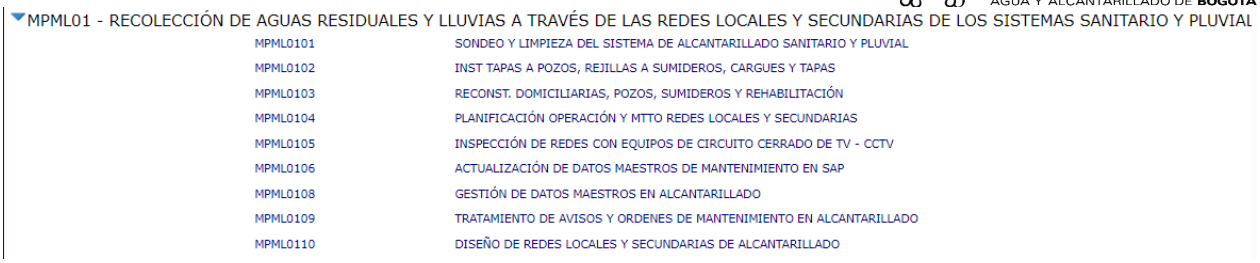
En el caso de mantenimiento de redes menores de acueducto:

MPMA07 - MANTENIMIENTO DE REDES MENORES DE ACUEDUCTO

MPMA0701	GESTIÓN DE DATOS MAESTROS EN ACUEDUCTO
MPMA0703	TRATAMIENTO DE AVISOS Y ORDENES DE MANTENIMIENTO EN ACUEDUCTO
MPMA0704	REPARACIÓN DE DAÑOS, ESCAPES O FUGAS DE REDES, ACOMETIDAS O ACCESORIOS
MPMA0705	RECUPERACIÓN DE ESPACIO PÚBLICO
MPMA0706	VERIFI, OPTIMIY ASEGURDE DIVISORIAS SUBSECTORI Y ALTERNATIV
MPMA0707	REVISIÓN, MTTO Y CALIBRAC. ESTACIONES CONTROLADORAS PRESIÓN
MPMA0708	PRUEBAS HIDRÁULICAS Y AFOROS
MPMA0709	FALLAS DE SERVICIO
MPMA0710	ACCIONAMIENTO, VERIFIC, LOCALIZACIÓN Y MTTO VÁLV E HIDRAN
MPMA0711	CIERRE DE REGISTRO DE ACOMETIDAS Y TOTALIZADORAS
MPMA0712	CIERRE Y RESTABLECIDA DEL SERVICIO
MPMA0713	ACCIONAMIENTO, VERIFICACIÓN, LOCALIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE VÁLVULAS E HIDRANTES
MPMA0714	SERVICIO DE CARROTANQUES

Ilustración 27 Procedimientos de mantenimiento redes menores acueducto. Fuente: EAAB

Para el servicio de alcantarillado, el mantenimiento de redes locales y secundarias es:



MPML01 - RECOLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y LLUVIAS A TRAVÉS DE LAS REDES LOCALES Y SECUNDARIAS DE LOS SISTEMAS SANITARIO Y PLUVIAL	
MPML0101	SONDEO Y LIMPIEZA DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL
MPML0102	INST TAPAS A POZOS, REJILLAS A SUMIDEROS, CARGUES Y TAPAS
MPML0103	RECONST. DOMICILIARIAS, POZOS, SUMIDEROS Y REHABILITACIÓN
MPML0104	PLANIFICACIÓN OPERACIÓN Y MTTO REDES LOCALES Y SECUNDARIAS
MPML0105	INSPECCIÓN DE REDES CON EQUIPOS DE CIRCUITO CERRADO DE TV - CCTV
MPML0106	ACTUALIZACIÓN DE DATOS MAESTROS DE MANTENIMIENTO EN SAP
MPML0108	GESTIÓN DE DATOS MAESTROS EN ALCANTARILLADO
MPML0109	TRATAMIENTO DE AVISOS Y ORDENES DE MANTENIMIENTO EN ALCANTARILLADO
MPML0110	DISEÑO DE REDES LOCALES Y SECUNDARIAS DE ALCANTARILLADO

Ilustración 28 Procedimientos de mantenimiento redes locales alcantarillado. Fuente: EAAB

Las características del manual de procesos y procedimientos requeridas son:

Características del manual de procesos y procedimientos	De función:	Sí	No	Observaciones
	Permiten una delimitación clara de las responsabilidades?	X		En cada procedimiento se identifican las actividades a realizar por cargo.
	Controla de manera ágil todos los procesos y procedimientos que se llevan a cabo, lo cual facilita la toma de correctivos en el momento de presentarse una falla?	X		Se identifica la cadena de valor PHVA en el recorrido que hace el agua dentro de la planta.
	Manual de procesos y procedimientos debe ser:			
	Elaborados en lenguaje sencillo para que se facilite el entendimiento del mismo por parte de todos los operarios de la planta de tratamiento de agua para consumo humano.	X		Se realiza en el vocabulario normalmente utilizado
	Flexibles, es decir, elaborados con una metodología que permita modificarse y/o actualizarse.	X		Se tiene establecido el procedimiento para solicitar y realizar los cambios de versión.
	Conocidos por todos los operarios relacionados con el proceso para su apropiación, uso y operación.	X		Todos los procedimientos se socializan con el personal y están disponibles en la red.

Tabla 10 Características manual de procesos y procedimientos. Fuente: Dirección Abastecimiento

Es necesario identificar, como mínimo, lo siguiente:

Evaluación de los procesos y procedimientos	Sí	No	Observaciones
¿Identifican la amenaza?	X		En todos los procedimientos se identifican las situaciones o eventos que pueden poner en riesgo la calidad, cantidad, continuidad o/y oportunidad del agua que es tratada, determinando las acciones que deben ser tomadas por las personas y las áreas.
¿Se realizan las operaciones unitarias requeridas para tratar el agua de acuerdo a la amenaza encontrada?	X		Se cuentan con los procesos unitarios requeridos para tratar el agua cruda de las fuentes que aún en condiciones anormales, sin embargo, bajo ciertas circunstancias, con algunos materiales no presenten y para determinadas concentraciones de sustancias, puede que no sea posible realizar el tratamiento.
¿Son socializados a nivel interno?	X		Todos los procedimientos se socializan con el personal y están disponibles en la red.
¿Se da cumplimiento a las Buenas Prácticas Sanitarias definidas en la Resolución número 82 de 2009 del Ministerio de la Protección Social?	X		Si, se tienen en cuenta y de acuerdo con lo informado por la autoridad sanitaria se programan trabajos.

Tabla 11 Evaluación de los procesos y procedimientos. Fuente: EAAB-ESP, Dirección de Abastecimiento

3.2.1.6. Capacidad humana y técnica para identificar y reparar daños en la infraestructura.

Cada planta de tratamiento cuenta con técnicos y ayudantes de tratamiento de aguas, de forma permanente, las 24 horas del día y los 365 días al año. El centro de control acueducto cuenta con profesionales las 24 horas. Se cuenta con manual de funciones y requisitos de educación y experiencia que aseguran que el personal sea competente y con la capacidad técnica para asegurar la calidad del agua tratada.

Se relaciona con la disponibilidad del talento humano (operarios y técnicos certificados en competencias laborales) capacitados para identificar los elementos contaminantes y tratar el agua, que cumplan con los perfiles y la experiencia requerida para desempeñar los diferentes procesos y procedimientos establecidos.

Dentro de los componentes que son requeridos por la resolución 549 de 2017, se menciona:

Preguntas	Sí	No	Observaciones
¿Los operarios y técnicos del sistema de suministro de agua para consumo humano se encuentran certificados en la respectiva competencia laboral?	X		Todos los técnicos en tratamiento de aguas poseen certificación en competencia laboral.
¿Los técnicos cumplen con el perfil requerido de acuerdo con los procesos y procedimientos establecidos?	X		Todo el personal cumple con los requisitos de educación y experiencias definidos para el cargo.
El personal capacitado presta sus labores en los temas relacionados con el tratamiento	X		El personal de tratamiento esta dedicado unica y exclusivamente a las actividades de la planta de tratamiento o División de Abastecimiento.
¿Los técnicos y operarios son capacitados en la identificación de la amenaza?	X		El personal posee la competencia para identificar y controlar los eventos no deseados que se presenten y pueden solicitar apoyo a sus jefes inmediatos (Profesional Especializado de Tratamiento, Jefe de División o Director de Abastecimiento)

Los posibles eventos que se pueden presentar son:	Describir
Deterioro de la calidad del agua	Cuando se presente el cambio de las características fisicas, quimicas o microbiologicas en el agua, que puedan generar el incumplimiento de los requisitos de calidad. El técnico en tratamiento de aguas ajusta las dosificaciones y los procesos unitarios de tratamiento hasta donde sea posible, informa a sus jefes inmediatos y en dado caso se toma la decisión de suspender el tratamiento de agua hasta que se aseguren las condiciones, informando el Centro de Control de la EAAB-ESP y coordinando las acciones de contigencia que estén establecidas (Aumento de tratamiento en otra planta, reinicio de plantas en stand-by o suministro con los volumenes de compensación en tanques).
Insuficiente cantidad de agua	Cuando se disminuyen las afluencias, en el caso de las plantas con embalses, es posible que haya disminución del oxigeno disuelto y aumentos de ciertas sustancias (hierros, manganesos, etc..). Como en todos los casos, el técnico en tratamiento de aguas ajusta la dosificación de productos químicos y la operación de los procesos unitarios hasta donde sea posible y con el Jefe de División y/o Director de Abastecimiento se toma la decisión de suspender planta por calidad o cantidad de agua hasta que se aseguren las
Exceso de cantidad de agua	Cuando se aumentan las afluencias, es normal que se aumente la turbiedad y color en las plantas, por lo cual se debe estar atento al comportamiento de estas variables y ajustar lo requerido.
Falla o daño de componente	Las Divisiones de Abastecimiento de la EAAB-ESP cuentan con personal de mantenimiento eléctrico y mecánico de forma permanente para atender problemas en los equipos, asi mismo se hace mantenimiento preventivo para disminuir la posibilidad de falla y todos los equipos críticos poseen por lo menos una suplencia en caso de falla. Cuando se presenta una falla o daño de equipos el técnico de tratamiento debe informar al personal de mantenimiento.
Incidente persona	Se aplica lo definido en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en caso de que el afectado sea uno de los técnicos o ayudantes de tratamiento, se suple con el personal presente mientras llega nuevo personal y si es necesario se traslada personal de otras Divisiones.
Incendio-Explosión	Se solicita apoyo al Sistema Distrital de Gestión del Riesgo por medio de la linea de emergencias 123
Sismo	Se activa el procedimiento de respuesta establecido en el Plan de Emergencia de cada planta y para la empresa se aplica lo informado en el PEC Sismo.
Escape o derrame de sustancias	De acuerdo con la sustancia se aplica el control del escape o derrame.

Tabla 12 Capacidad humana y técnica para identificar, tratar y remover las sustancias que alteran la calidad del agua. Fuente: Dirección de Abastecimiento

3.3. Riesgo

El riesgo se reconoce como el evento no deseado que puede generar el incumplimiento de la calidad, cantidad, continuidad o/y oportunidad del agua que es tratada.

El cálculo del nivel de riesgo es una relación entre la amenaza (no controlable) y la vulnerabilidad (controlable).

Por tanto, el riesgo sería el evento no deseado de cantidad del agua (generado por una mala práctica o un evento natural). Siendo la amenaza un factor externo (tercero, mano de obra, falla equipo, etc.) y la vulnerabilidad, la falta de capacidad para prever la disminución de caudales en cualquier parte del componente de valor.

El producto 4 del Plan Maestro de Abastecimiento *"Estudio y análisis de la calidad del agua de las fuentes de abastecimiento y del agua suministrada ",* del año 2015, realizó un análisis

estadístico y técnico del comportamiento de las principales características físicas y químicas del agua cruda determinando las tendencias en el futuro.

El producto 2 del Plan Maestro de Abastecimiento *"Diagnostico del Sistema de Abastecimiento actual"* se realizó un análisis detallado de la infraestructura existente, determinando las necesidades de intervención que requieren el cambio de tecnologías e infraestructura. Este producto determino la vulnerabilidad, de acuerdo con el estado de los equipos.

La EAAB-ESP identifica diversos análisis de riesgo en sus diversos componentes de gestión, siguiendo los lineamientos del decreto 2157 de 2017, que define en su artículo 2.3.1.5.1.2.2, los responsables de contar con planes de gestión del riesgo de desastres y que, por tanto, define quienes deben contar, con un análisis de riesgo (que es parte del conocimiento del riesgo), un plan de contingencia (que es parte del manejo del desastre) y que además, debe tener una gestión para la reducción del riesgo. Es así como, los componentes de la gestión de la EAAB-ESP que ejecutan este proceso de gestión del riesgo son:

No.	Responsabilidad según decreto 2157 de 2017	Componente gestión	Alcance del componente de gestión
1	Prestar servicios públicos de acueducto y alcantarillado (Transporte de liquidos por tuberías)	Gestión del riesgo de procesos (Administración de riesgos y oportunidades)	Gestión de las actividades y recursos requeridos para cumplir los requisitos de los procedimientos del sistema de gestión.
		Gestión del riesgo de capacidades (gestión técnica (operación y mantenimiento))	Ejecución de actividades para cumplir la calidad, cantidad, continuidad y oportunidad de la prestación del servicio.
		Gestión del riesgo de capacidades (infraestructura)	Gestión de los proyectos de mantenimiento, rehabilitación, renovación, optimización o expansión del sistema.
2	Obras civiles	Definición de proyectos de inversión-funcionamiento	Estructuración y priorización de proyectos de inversión y funcionamiento.
		Gestión pre-contractual	Proceso de contratación
		Ejecución del contrato (operativo)	Ejecución de actividades contratadas.
		Ejecución del contrato (contractual)	Cumplimiento de objeto y alcance del contrato.
3	Actividades industriales (PTAP-PTAR) y/o Construcciones nivel IV (Sedes principales mayores a 5.000 m2)	Gestión del riesgo de talento humano	Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST)
		Gestión del riesgo Ambiental	Sistema de Gestión Ambiental (SGA)
		Gestión del riesgo de infraestructura	Infraestructura, equipos y activos.

Tabla 13 Componentes de Gestión del riesgo EAAB-ESP (Fuente. Dirección de Abastecimiento)

La EAAB-ESP para cada uno de los componentes de gestión mencionados anteriormente, ha generado sub-procesos, manuales, procedimientos, instructivos y formatos, en su sistema único de gestión, que definen las políticas, actividades y controles para el logro de los objetivos, la detección de condiciones anormales y la toma de decisiones para corregir, mantener o mejorar lo realizado.

De acuerdo con estos componentes de gestión que realiza la EAAB-ESP, el objetivo del análisis del riesgo que se realiza se muestra en la siguiente tabla. Se considera que el análisis del riesgo está asociado a las condiciones o circunstancias que pueden generar un evento deseado y que, en cada caso, tiene componentes especiales y particulares de establecimiento del contexto, de identificación, medición y evaluación del riesgo, así como su forma de monitoreo y de control.

No.	Responsabilidad según decreto 2157 de 2017	Componente gestión	Objetivo Analisis del Riesgo
1	Prestar servicios públicos de acueducto y alcantarillado (Transporte de liquidos por tuberías)	Gestión del riesgo de procesos (Administración de riesgos y oportunidades)	Analizar los riesgos de componentes de los procesos y procedimientos que pueden generar el incumplimiento de requisito(s).
		Gestión del riesgo de capacidades (gestión técnica (operación y mantenimiento)	Analizar los riesgos por el comportamiento de características y condiciones cuando se ejecuta una actividad.
		Gestión del riesgo de capacidades (infraestructura)	Analizar el riesgo por el estado y necesidades de infraestructura, equipos y componentes de los procesos.
2	Obras civiles	Definición de proyectos de inversión-funcionamiento	Analizar el riesgo por la necesidad (prioridad) de destinar unos recursos para la ejecución de un proyecto (consultoria, suministro, obra, interventoría, etc…)
		Gestión pre-contractual	Analizar los riesgos antes de la contratación.
		Ejecución del contrato (operativo)	Analizar los riesgos "físicos" durante la ejecución del proyecto (personas, ambiente o infraestructura)
		Ejecución del contrato (contractual)	Analizar los riesgos de no cumplimiento de lo establecido (objeto, alcance, tiempo, recursos económicos, etc…)
3	Actividades industriales (PTAP-PTAR) y/o Construcciones nivel IV (Sedes principales mayores a 5.000 m2)	Gestión del riesgo de talento humano	Analizar el riesgo de afectación de seguridad, salud, integridad o vida de las personas del sitio de trabajo.
		Gestión del riesgo Ambiental	Analizar el riesgo de afectación al ambiente (aire, suelo, agua, comunidad) del o conexos al sitio de trabajo.
		Gestión del riesgo de infraestructura	Analizar el riesgo de afectación a la infraestructura, equipos y activos en el sitio de trabajo.

Tabla 14 Objetivo del análisis del riesgo en los componentes de gestión (Fuente. Dirección de Abastecimiento)

El análisis del riesgo en cada componente de gestión, tiene metodologías y formatos diferentes y que están asociados a procedimientos y formatos del sistema único de gestión, normas SISTEC o requisitos técnicos establecidos que hacen parte del know how de la EAAB-ESP.

Por otra parte, el plan de contingencia para cada componente de gestión, asociado a las medidas que se deben tomar o acciones que se deben ejecutar cuando se genera una situación de riesgo (real o potencial) o se presenta un evento no deseado o un incumplimiento de un requisito, se muestra en la tabla 4. El riesgo por corrupción y la gestión de la integridad, son transversales a todos y cada uno de los componentes de gestión informados.

No.	Responsabilidad según decreto 2157 de 2017	Componente gestión	Interpretación del plan de contingencia
1	Prestar servicios públicos de acueducto y alcantarillado (Transporte de liquidos por tuberías)	Gestión del riesgo de procesos (Administración de riesgos y oportunidades)	Identifica sobre que componente se debe generar un plan de acción para evitar incumplir el requisito o volver a cumplirlo (p.e. la necesidad de realizar un entrenamiento especializado).
		Gestión del riesgo de capacidades (gestión técnica (operación y mantenimiento)	Identifica el plan y toma de decisión que se debe realizar para mantener la actividad o el proceso como está establecido y cumplir los requisitos (p.e. la necesidad de hacer un ajuste en la dosificación de un producto químico).
		Gestión del riesgo de capacidades (infraestructura)	Identifica que componente (sistema, estructura, proceso, equipo o activo) debe ser reparado, renovado, rehabilitado, optimizado o se debe hacer una expansión o nueva adquisición o construcción (p.e. proyectos y obras de inversión o funcionamiento).
2	Obras civiles	Definición de proyectos de inversión-funcionamiento	Define que un proyecto se haga o no y cuando se debe o puede hacer, priorizando lo requerido.
		Gestión pre-contractual	Es el plan para asegurar que lo contratado es lo requerido y que se contrata a una empresa-persona idonea para ejecutar lo definido.
		Ejecución del contrato (operativo)	Es la gestión de los eventos que pueden pasar cuando se ejecutan las actividades del contrato en personas, ambiente o infraestructura (p.e. plan de emergencia por sismo, muerte trabajador, derrame de sustancias peligrosas, daños a terceros, etc.).
		Ejecución del contrato (contractual)	Es la gestión de los eventos que pueden generar que el contrato no cumpla su objeto o el contratista no cumpla lo establecido (p.e. sobrecostos o incumplimiento del plazo o de la calidad de lo contratado)
3	Actividades industriales (PTAP-PTAR) y/o Construcciones nivel IV (Sedes principales mayores a 5.000 m2)	Gestión del riesgo de talento humano	Prevenir y saber atender incidentes, accidentes de trabajo o enfermedades laborales.
		Gestión del riesgo Ambiental	Control de los aspectos ambientales, prevenir y saber atender accidentes ambientales y mitigar los impactos ambientales.
		Gestión del riesgo de infraestructura	Actividades de protección de los bienes o recuperación por reclamación de seguros.

Tabla 15 Planes que se generan con el análisis del riesgo (Fuente. EAAB)

En este documento la EAAB-ESP ha identificado las amenazas naturales y antrópicas en los sistemas de abastecimiento, tratamiento y en la red de distribución, con sus respectivas vulnerabilidades, identificando las sustancias que alteran la calidad del agua paso a paso en cada etapa, a continuación, se establece la metodología de la EAAB para la formulación de la matriz de Riesgo[3].

El riesgo asociado a cada peligro puede describirse determinando la probabilidad de que se produzca (siguiente tabla) (por ejemplo, “segura”, “posible” o “excepcional”) y evaluando la gravedad de las consecuencias en caso de producirse (por ejemplo, “insignificantes”, “graves” o “catastróficas”) (Bartram J, 2009).

[3] Nueva metodología de la Secretaria de Salud, Mapas de Riesgos de la calidad del agua para consumo humano, 2018

NIVEL DE RIESGO	CALIFICACIÓN	COLORES DE CADA NIVEL	DESCRIPCIÓN	ACCIONES
BAJO	1- 6		Obsérvese que el riesgo se describirá y documentará, y en años futuros se reconsiderará como parte del programa continuo de revisión del mapa de riesgos	Debe documentarse y examinarse periódicamente. Las medidas de control para riesgos clasificados como bajo
MEDIO	6,1 - 9		"Riesgo Puede ser preciso realizar estudios adicionales para comprender si el evento conlleva realmente un riesgo significativo o no"	"El riesgo debe examinarse más a fondo para determinar la necesidad de aplicar medidas de control adicionales y si una determinada etapa del proceso debe designarse como punto de control clave del sistema"
ALTO	10 - 15		"Riesgo significativo, que puede generar agentes físicos, biológicos, químicos o radiológicos que pueden dañar la salud pública"	"El riesgo se debe clasificar como prioritario y deben adoptarse medidas como revisar los controles actuales y determinar si pueden aplicarse controles nuevo"
MUY ALTO	>15		Posible enfermedad, riesgo inminente, que puede generar agentes físicos, biológicos, químicos o radiológicos que pueden dañar la salud pública"	Ya ha ocurrido anteriormente y puede volver a ocurrir, riesgo prioritario debe adoptarse medidas inmediatas

Tabla 16 Nivel de probabilidad para que ocurra el riesgo. Fuente: Nueva metodología de la Secretaria de Salud, Mapas de Riesgos de la calidad del agua para consumo humano, 2018

La consideración más importante es el posible efecto en la salud pública, pero también deben considerarse otros factores como los efectos organolépticos, la continuidad, suficiencia del abastecimiento y el reconocimiento del servicio de abastecimiento de agua. El objetivo debe ser distinguir entre riesgos significativos y riesgos menos significativos. La mejor forma de hacerlo es elaborando un sencillo cuadro en el que se registran de forma sistemática todos los posibles eventos peligrosos y peligros asociados, junto con una estimación de la magnitud del riesgo (siguiente tabla). Al inicio del proceso de evaluación de riesgos, los servicios de abastecimiento de agua deben definir detalladamente el significado de “posible”, “excepcional”, “insignificante”, “frecuente”, etc. Mediante estas definiciones se podrá evitar que la evaluación de riesgos sea demasiado subjetiva (Bartram J, 2009).

El proceso de evaluación de riesgos a aplicar es un método cuantitativo o semicuantitativo, que comprende la estimación de la probabilidad o frecuencia y la gravedad o consecuencia, o bien un método cualitativo simplificado basado. En un sistema de suministro de agua pequeño puede ser suficiente una decisión del equipo, mientras que en un sistema más complejo puede resultar útil un método de clasificación de riesgos semicuantitativo. En cualquier caso, es conveniente anotar el fundamento de la decisión, como se considera a continuación en el método semicuantitativo basado en la matriz de riesgos (de Deere et al., 2001).

PROPBABILIDAD O FRECUENCIA	GRAVEDAD DE LA CONSECUENCIA					
		Efecto nulo o insignificante - Clasificación: 1	Efecto en el cumplimiento leve- clasificación: 2	Efecto organoléptico moderado - Clasificación: 3	Efecto reglamentario grave- Clasificación: 4	Efecto catastrófico en la salud pública - Clasificación: 5
	Casi siempre /Una vez al día - Clasificación: 5	5	10	15	20	25
	Probable/ Una vez por semana - Clasificación: 4	4	8	12	16	20
	Moderada/ Una vez al mes - Clasificación: 3	3	6	9	12	15
	Improbable/ Una vez al año - Clasificación: 2	2	4	6	8	10
	Excepcional / Una vez al año - Clasificación: 1	1	2	3	4	5
PUNTUACIÓN DEL RIESGO CLASIFICACIÓN DEL RIESGO		<6 BAJO	6 -9 MEDIO	10 -15 ALTO	>15 MUY ALTO	

Tabla 17 Tipos de nivel de probabilidad para que ocurra el riesgo. Fuente: Nueva metodología de la Secretaria de Salud, Mapas de Riesgos de la calidad del agua para consumo humano, 2018.

Es esencial definir la puntuación de la matriz de riesgos que determina que un riesgo se clasifique como “significativo”. La información en la que se basará la evaluación de riesgos procederá de la experiencia, el conocimiento y el juicio del servicio de abastecimiento de agua y de cada uno de los miembros del equipo, de las buenas prácticas sanitarias y de la bibliografía técnica (Bartram J, 2009).

Acorde con la anterior, se presentan los resultados de la evaluación de peligros y la evaluación de riesgos usando un método semicuantitativo en el sistema de abastecimiento, tratamiento y red de distribución de agua potable.

En las tablas siguientes se presentan los resultados de la evaluación de riesgos usando un método semicuantitativo en los sistemas Chingaza, TIBITOC, Sur (El Dorado, La Laguna, Yomasa) y en la distribución de agua en carrotanques, teniendo en cuenta la captación, líneas de aducción, almacenamiento (embalses), tratamiento estaciones de bombeo, estructuras de control y tanques de almacenamiento.

Amenaza \ Componentes		Captación								Almacenamiento			
		Cuencas hidrográficas				Túneles y tuberías				Embalses			
		Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo	Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo	Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo
Naturales	Sismos	3	1	3	BAJO	5	1	5	BAJO	4	1	4	BAJO
	Altas Precipitaciones	5	2	10	ALTO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO
	Sequías	5	3	15	MUY ALTO	3	3	9	MEDIO	4	3	12	ALTO
	Inundaciones	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO
	Deslizamientos	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Avenidas torrenciales	4	2	8	MEDIO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO
	Incendios	4	2	8	MEDIO	1	2	2	BAJO	4	2	8	MEDIO
	Volcanes	3	1	3	BAJO	1	1	1	BAJO	2	1	2	BAJO
	Vendaval	3	2	6	BAJO	1	2	2	BAJO	2	2	4	BAJO
Antrópicas	Terrorismo/Atentados	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO
	Terrorismo virtual	3	2	6	BAJO	4	2	8	MEDIO	3	2	6	BAJO
	Tecnológicos domésticos (aguas residuales)	5	3	15	ALTO	1	3	3	BAJO	5	3	15	ALTO
	Tecnológicos industriales	3	2	6	BAJO	1	2	2	BAJO	3	2	6	BAJO
	Vías y derrames accidentales	5	2	10	ALTO	4	2	8	MEDIO	5	2	10	ALTO
	Agropecuario	4	3	12	ALTO	1	3	3	BAJO	4	3	12	ALTO
	Minería	3	2	6	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO
	Gestión institucional - Talento humano	4	2	8	MEDIO	1	2	2	BAJO	4	2	4	BAJO
	Gestión institucional - Recursos físicos	4	2	8	MEDIO	1	2	2	BAJO	4	2	4	MEDIO
	Gestión institucional - Procedimientos	4	2	8	MEDIO	2	2	4	BAJO	3	2	6	BAJO
	Gestión institucional - Financiera	4	2	8	MEDIO	3	2	6	BAJO	4	2	8	MEDIO

Tabla 18 Resultado de la evaluación de riesgos en el sistema de abastecimiento de Chingaza (Wiesner). Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, Aguas y Saneamiento Básico, EAAB-ESP, año 2020, actualizado junio 2024 Dirección Abastecimiento.

Amenaza \ Componentes		Potabilización				Distribución											
		PTAP				Estructuras de bombeo				Estructuras de control				Tanques			
		Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo	Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo	Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo	Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo
Naturales	Sismos	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO
	Altas Precipitaciones	4	2	8	MEDIO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO
	Sequias	4	3	12	ALTO	4	3	12	ALTO	4	3	12	ALTO	4	3	12	ALTO
	Inundaciones	4	2	8	MEDIO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO
	Deslizamientos	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO
	Avenidas torrenciales	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO
	Incendios	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO
	Volcanes	2	1	2	BAJO	2	1	2	BAJO	2	1	2	BAJO	2	1	2	BAJO
	Vendaval	3	2	6	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO
Antrópicas	Terrorismo/Atentados	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO
	Terrorismo virtual	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO	4	2	8	MEDIO
	Tecnológicos domésticos (aguas residuales)	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Tecnológicos industriales	1	2	2	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO	1	2	2	BAJO
	Vías y derrames accidentales	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Agropecuario	4	3	12	ALTO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO	3	1	3	BAJO
	Minería	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO
	Gestión institucional - Talento humano	4	2	4	BAJO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO
	Gestión institucional - Recursos físicos	4	2	8	MEDIO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO
	Gestión institucional - Procedimientos	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Gestión institucional - Financiera	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	4	2	8	MEDIO

Tabla 19. Resultado de la evaluación de riesgos en el sistema de potabilización y distribución de agua potable. Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, Aguas y Saneamiento Básico, EAAB-ESP, año 2020, actualizado junio 2024 Dirección Abastecimiento.

Amenaza \ Componentes		Captación								Almacenamiento			
		Cuencas hidrográficas				Túneles y tuberías				Embalses			
		Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo	Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo	Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo
Naturales	Sismos	3	1	3	BAJO	5	1	5	BAJO	5	1	5	BAJO
	Altas Precipitaciones	5	2	10	ALTO	3	2	6	BAJO	4	2	8	MEDIO
	Sequías	5	3	15	ALTO	3	3	9	MEDIO	5	3	15	ALTO
	Inundaciones	4	2	8	MEDIO	2	2	4	BAJO	4	2	8	MEDIO
	Deslizamientos	4	2	8	MEDIO	2	2	4	BAJO	4	2	8	MEDIO
	Avenidas torrenciales	4	2	8	MEDIO	2	2	4	BAJO	4	2	8	MEDIO
	Incendios	4	2	8	MEDIO	2	2	4	BAJO	3	2	6	BAJO
	Volcanes	3	1	3	BAJO	2	1	2	BAJO	2	1	2	BAJO
	Vendaval	3	2	6	BAJO	1	2	2	BAJO	2	2	4	BAJO
Antrópicas	Terrorismo/Atentados	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO
	Terrorismo virtual	1	2	2	BAJO	1	2	2	BAJO	2	2	4	BAJO
	Tecnológicos domésticos (aguas residuales)	5	5	25	MUY ALTO	3	5	15	ALTO	4	5	20	MUY ALTO
	Tecnológicos industriales	5	5	25	MUY ALTO	1	5	5	BAJO	5	4	20	MUY ALTO
	Vías y derrames accidentales	5	2	10	ALTO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Agropecuario	5	4	20	MUY ALTO	2	4	8	MEDIO	5	4	20	MUY ALTO
	Minería	4	2	8	MEDIO	2	2	4	BAJO	4	2	8	MEDIO
	Gestión institucional - Talento humano	4	2	8	MEDIO	1	2	2	BAJO	4	2	8	MEDIO
	Gestión institucional - Recursos físicos	4	2	8	MEDIO	1	2	2	BAJO	4	2	8	MEDIO
	Gestión institucional - Procedimientos	4	2	8	MEDIO	2	2	4	BAJO	4	2	8	MEDIO
	Gestión institucional - Financiera	4	2	8	MEDIO	3	2	6	BAJO	5	2	10	ALTO

Tabla 20. Resultado de la evaluación de riesgos en los reservorios aportantes de agua, el río Bogotá y líneas de aducción. Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, EAAB-ESP, año 2020, actualizado junio 2024 Dirección Abastecimiento

	Amenaza \ Componentes	Potabilización				Distribución											
		PTAP				Estructuras de bombeo				Estructuras de control				Tanques			
		Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo	Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo	Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo	Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo
Naturales	Sismos	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO
	Altas Precipitaciones	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO
	Sequías	4	3	12	ALTO	4	3	12	ALTO	4	3	12	ALTO	4	3	12	ALTO
	Inundaciones	4	2	8	MEDIO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO
	Deslizamientos	4	2	8	MEDIO	3	2	6	BAJO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Avenidas torrenciales	4	2	8	MEDIO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO
	Incendios	3	2	6	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO
	Volcanes	2	1	2	BAJO	2	1	2	BAJO	2	1	2	BAJO	2	1	2	BAJO
	Vendaval	3	2	6	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO
Antrópicas	Terrorismo/Atentados	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO
	Terrorismo virtual	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO	4	2	8	MEDIO
	Tecnológicos domésticos (aguas residuales)	4	3	12	ALTO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Tecnológicos industriales	4	3	12	ALTO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Vías y derrames accidentales	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Agropecuario	4	4	16	MUY ALTO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Minería	4	2	8	MEDIO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO
	Gestión institucional - Talento humano	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Gestión institucional - Recursos físicos	4	2	8	MEDIO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO
	Gestión institucional - Procedimientos	4	2	8	MEDIO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO
	Gestión institucional - Financiera	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	4	2	8	MEDIO

Tabla 21. Resultado de la evaluación de riesgos en el sistema de potabilización y distribución de agua potable de la planta TIBITOC. Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, Aguas y Saneamiento Básico, EAAB-ESP, año 2020, actualizado junio 2024 Dirección Abastecimiento

	Amenaza \ Componentes	Potabilización				Distribución											
		PTAP				Estructuras de bombeo				Estructuras de control				Tanques			
		Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo	Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo	Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo	Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo
Naturales	Sismos	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO
	Altas Precipitaciones	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO
	Sequías	4	3	12	ALTO	4	3	12	ALTO	4	3	12	ALTO	4	3	12	ALTO
	Inundaciones	4	2	8	MEDIO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO
	Deslizamientos	4	2	8	MEDIO	3	2	6	BAJO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Avenidas torrenciales	4	2	8	MEDIO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO
	Incendios	3	2	6	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO
	Volcanes	2	1	2	BAJO	2	1	2	BAJO	2	1	2	BAJO	2	1	2	BAJO
	Vendaval	3	2	6	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO
Antrópicas	Terrorismo/Atentados	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO
	Terrorismo virtual	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO	4	2	8	MEDIO
	Tecnológicos domésticos (aguas residuales)	4	3	12	ALTO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Tecnológicos industriales	4	3	12	ALTO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Vías y derrames accidentales	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Agropecuario	4	4	16	MUY ALTO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Minería	4	2	8	MEDIO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO
	Gestión institucional - Talento humano	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Gestión institucional - Recursos físicos	4	2	8	MEDIO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO
	Gestión institucional - Procedimientos	4	2	8	MEDIO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO
	Gestión institucional - Financiera	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	4	2	8	MEDIO

Tabla 22 Resultado de la evaluación de riesgos en el sistema de potabilización y distribución de agua potable de la planta TIBITOC. Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, Aguas y Saneamiento Básico, EAAB-ESP, año 2020, actualizado junio 2024 Dirección Abastecimiento

Amenaza \ Componentes		Captación								Almacenamiento			
		Cuencas hidrográficas				Túneles y tuberías				Embalses			
		Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo	Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo	Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo
Naturales	Sismos	3	1	3	BAJO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO
	Altas Precipitaciones	4	2	8	MEDIO	3	2	6	BAJO	4	2	8	MEDIO
	Sequías	4	3	12	ALTO	3	3	9	MEDIO	4	3	12	ALTO
	Inundaciones	4	2	8	MEDIO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO
	Deslizamientos	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Avenidas torrenciales	4	2	8	MEDIO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO
	Incendios	3	2	6	BAJO	2	2	4	BAJO	3	2	6	BAJO
	Volcanes	2	1	2	BAJO	1	1	1	BAJO	2	1	2	BAJO
	Vendaval	3	2	6	BAJO	1	2	2	BAJO	2	2	4	BAJO
Antrópicas	Terrorismo/Atentados	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO
	Terrorismo virtual	1	2	2	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO
	Tecnológicos domésticos (aguas residuales)	5	3	15	ALTO	1	3	3	BAJO	4	3	12	ALTO
	Tecnológicos industriales	3	2	6	BAJO	1	2	2	BAJO	3	2	6	BAJO
	Vías y derrames accidentales	4	2	8	MEDIO	5	2	10	ALTO	4	2	8	MEDIO
	Agropecuario	5	3	15	ALTO	1	3	3	BAJO	5	3	15	ALTO
	Minería	3	2	6	BAJO	2	2	4	BAJO	3	2	6	BAJO
	Gestión institucional - Talento humano	3	2	6	BAJO	1	2	2	BAJO	4	2	8	MEDIO
	Gestión institucional - Recursos físicos	4	2	8	MEDIO	1	2	2	BAJO	4	2	8	MEDIO
	Gestión institucional - Procedimientos	4	2	8	MEDIO	2	2	4	BAJO	3	2	6	BAJO
	Gestión institucional - Financiera	4	2	8	MEDIO	3	2	6	BAJO	4	2	8	MEDIO

Tabla 23 Resultado de la evaluación de riesgos en los ríos tributarios, líneas de aducción y embalses del sistema Sur. Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, Aguas y Saneamiento Básico, EAAB-ESP, año 2020, actualizado junio 2024 Dirección Abastecimiento.

Amenaza \ Componentes		Potabilización				Distribución											
		PTAP				Estructuras de bombeo				Estructuras de control				Tanques			
		Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo	Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo	Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo	Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo
Naturales	Sismos	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO
	Altas Precipitaciones	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO
	Sequías	4	3	12	ALTO	4	3	12	ALTO	4	3	12	ALTO	4	3	12	ALTO
	Inundaciones	4	2	8	MEDIO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO
	Deslizamientos	4	2	8	MEDIO	3	2	6	BAJO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Avenidas torrenciales	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO
	Incendios	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO
	Volcanes	2	1	2	BAJO	2	1	2	BAJO	2	1	2	BAJO	2	1	2	BAJO
	Vendaval	3	2	6	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO
Antrópicas	Terrorismo/Atentados	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO
	Terrorismo virtual	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO	2	2	4	BAJO
	Tecnológicos domésticos (aguas residuales)	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Tecnológicos industriales	4	2	8	MEDIO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO
	Vías y derrames accidentales	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Agropecuario	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Minería	3	2	6	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO
	Gestión institucional - Talento humano	4	2	8	MEDIO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO
	Gestión institucional - Recursos físicos	4	2	8	MEDIO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO
	Gestión institucional - Procedimientos	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Gestión institucional - Financiera	3	2	6	BAJO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO

Tabla 24 Resultado de la evaluación de riesgos en el sistema de potabilización y distribución de agua potable de la Planta El Dorado. Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, Aguas y Saneamiento Básico, EAAB-ESP, año 2020, actualizado junio 2024 Dirección de Abastecimiento

Amenaza \ Componentes		Captación								Almacenamiento			
		Cuencas hidrográficas				Túneles y tuberías				Embalses			
		Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo	Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo	Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo
Naturales	Sismos	3	1	3	BAJO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO
	Altas Precipitaciones	4	2	8	MEDIO	3	2	6	BAJO	4	2	8	MEDIO
	Sequías	4	3	12	ALTO	3	3	9	MEDIO	4	3	12	ALTO
	Inundaciones	4	2	8	MEDIO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO
	Deslizamientos	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Avenidas torrenciales	4	2	8	MEDIO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO
	Incendios	3	2	6	BAJO	2	2	4	BAJO	3	2	6	BAJO
	Volcanes	2	1	2	BAJO	1	1	1	BAJO	2	1	2	BAJO
	Vendaval	3	2	6	BAJO	1	2	2	BAJO	2	2	4	BAJO
Antrópicas	Terrorismo/Atentados	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO
	Terrorismo virtual	1	2	2	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO
	Tecnológicos domésticos (aguas residuales)	5	3	15	ALTO	1	3	3	BAJO	4	3	12	ALTO
	Tecnológicos industriales	3	2	6	BAJO	1	2	2	BAJO	3	2	6	BAJO
	Vías y derrames accidentales	4	2	8	MEDIO	5	2	10	ALTO	4	2	8	MEDIO
	Agropecuario	5	3	15	ALTO	1	3	3	BAJO	5	3	15	ALTO
	Minería	3	2	6	BAJO	2	2	4	BAJO	3	2	6	BAJO
	Gestión institucional - Talento humano	3	2	6	BAJO	1	2	2	BAJO	4	2	8	MEDIO
	Gestión institucional - Recursos físicos	4	2	8	MEDIO	1	2	2	BAJO	4	2	8	MEDIO
	Gestión institucional - Procedimientos	4	2	8	MEDIO	2	2	4	BAJO	3	2	6	BAJO
	Gestión institucional - Financiera	4	2	8	MEDIO	3	2	6	BAJO	4	2	8	MEDIO

Tabla 25 Resultado de la evaluación de riesgos en los ríos tributarios, líneas de aducción y embalses del sistema Sur de donde se abastece la Planta La Laguna. Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, Aguas y Saneamiento Básico, EAAB-ESP, año 2020, actualizado junio 2024 Dirección Abastecimiento

Amenaza \ Componentes		Potabilización				Distribución											
		PTAP				Estructuras de bombeo				Estructuras de control				Tanques			
		Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo	Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo	Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo	Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo
Naturales	Sismos	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO
	Altas Precipitaciones	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO
	Sequías	4	3	12	ALTO	4	3	12	ALTO	4	3	12	ALTO	4	3	12	ALTO
	Inundaciones	4	2	8	MEDIO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO
	Deslizamientos	4	2	8	MEDIO	3	2	6	BAJO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Avenidas torrenciales	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO
	Incendios	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO
	Volcanes	2	1	2	BAJO	2	1	2	BAJO	2	1	2	BAJO	2	1	2	BAJO
	Vendaval	3	2	6	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO
Antrópicas	Terrorismo/Atentados	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO
	Terrorismo virtual	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO	2	2	4	BAJO
	Tecnológicos domésticos (aguas residuales)	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Tecnológicos industriales	4	2	8	MEDIO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO
	Vías y derrames accidentales	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Agropecuario	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Minería	3	2	6	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO	2	2	4	BAJO
	Gestión institucional - Talento humano	4	2	8	MEDIO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO
	Gestión institucional - Recursos físicos	4	2	8	MEDIO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO	4	1	4	BAJO
	Gestión institucional - Procedimientos	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Gestión institucional - Financiera	3	2	6	BAJO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO

Tabla 26 Resultado de la evaluación de riesgos en el sistema de potabilización y distribución de agua potable de la Planta La Laguna. Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, Aguas y Saneamiento Básico, EAAB-ESP, año 2020, actualizado junio 2024 Dirección de Abastecimiento

Amenaza \ Componentes		Captación							
		Cuencas hidrográficas				Túneles y tuberías			
		Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo	Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo
Naturales	Sismos	3	1	3	BAJO	5	1	5	BAJO
	Altas Precipitaciones	5	2	10	ALTO	3	2	6	BAJO
	Sequías	4	3	12	ALTO	3	3	9	MEDIO
	Inundaciones	3	2	6	BAJO	3	2	6	BAJO
	Deslizamientos	4	2	8	MEDIO	4	2	8	MEDIO
	Avenidas torrenciales	4	2	8	MEDIO	3	2	6	BAJO
	Incendios	4	2	8	MEDIO	1	2	2	BAJO
	Volcanes	3	1	1	BAJO	1	1	1	BAJO
	Vendaval	3	2	6	BAJO	1	2	2	BAJO
Antrópicas	Terrorismo/Atentados	5	2	10	ALTO	5	2	10	ALTO
	Terrorismo virtual	3	2	6	BAJO	4	2	8	MEDIO
	Tecnológicos domésticos (aguas residuales)	3	3	9	MEDIO	1	3	3	BAJO
	Tecnológicos industriales	1	2	2	BAJO	1	2	2	BAJO
	Vías y derrames accidentales	5	1	5	BAJO	1	2	2	BAJO
	Agropecuario	4	3	12	ALTO	5	3	15	ALTO
	Minería	3	2	6	BAJO	2	2	4	BAJO
	Gestión institucional - Talento humano	4	2	8	MEDIO	1	2	2	BAJO
	Gestión institucional - Recursos físicos	4	2	8	MEDIO	1	2	2	BAJO
	Gestión institucional - Procedimientos	4	2	8	MEDIO	2	2	4	BAJO
	Gestión institucional - Financiera	4	2	8	MEDIO	2	2	4	BAJO

Tabla 27 Resultado de la evaluación de riesgos en la microcuenca de la Quebrada Yomasa y línea de aducción de 8 pulgadas. Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, Aguas y Saneamiento Básico, EAAB-ESP, año 2020, actualizado junio 2024 Dirección Abastecimiento

Amenaza \ Componentes		Distribución			
		Carro-tanques			
		Gravedad	Probabilidad	Puntuación	Nivel de Riesgo
Naturales	Sismos	1	1	1	BAJO
	Altas Precipitaciones	1	1	1	BAJO
	Sequías	4	3	12	ALTO
	Inundaciones	1	1	1	BAJO
	Deslizamientos	1	1	1	BAJO
	Avenidas torrenciales	1	1	1	BAJO
	Incendios	1	1	1	BAJO
	Volcanes	1	1	1	BAJO
	Vendaval	1	1	1	BAJO
Antrópicas	Terrorismo/Atentados	3	5	15	ALTO
	Terrorismo virtual	1	1	1	BAJO
	Tecnológicos domésticos (aguas residuales)	1	1	1	BAJO
	Tecnológicos industriales	1	1	1	BAJO
	Vías y derrames accidentales	1	2	2	BAJO
	Agropecuario	1	1	1	BAJO
	Minería	1	1	1	BAJO
	Gestión institucional - Talento humano	1	4	4	BAJO
	Gestión institucional - Recursos físicos	1	3	3	BAJO
	Gestión institucional - Procedimientos	1	5	5	BAJO
	Gestión institucional - Financiera	1	3	3	BAJO

Tabla 28 Resultado de la evaluación de riesgos en el sistema de abastecimiento por Carrotanques. Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, Aguas y Saneamiento Básico, EAAB-ESP, año 2020, actualizado junio 2024 Dirección Abastecimiento.

CAPÍTULO 4

4. Reducción del riesgo

Corresponde a la definición, implementación y desarrollo de las medidas que permitan disminuir y/o eliminar las condiciones y contaminantes que alteren la calidad de agua para consumo humano que pongan en riesgo la vida y la salud de la población.

En cuanto a las medidas para reducir el riesgo en la planta de TIBITOC se tienen de tipo ***estructural***, con la modernización del sistema de tratamiento, se espera que esta medida reduzca el riesgo asociado con la calidad del agua, ya que dentro de la modernización de este sistema esta lo siguiente:

- Trenes de Tratamiento Sedimentadores 5.6 y 7, Rehabilitación y optimización del sistema de potabilización con equipos de última tecnología.

- Tanque de Recirculación: Estructura de tratamiento para las aguas provenientes del lavado de filtros, con el fin de ahorrar 2.6 millones de metros cúbicos al año.

- Tanques de Homogenización: Almacenamiento y entrega de un caudal constante al sistema de tratamiento de lodos, con un sistema de agitación.

- Sistema de Deshidratación: tratamiento de lodos a través de una serie de tanques de coagulación, floculación y concentración de lodos y dos equipos de deshidratación mecánica con filtros rotatorios al vacío.

- Vaso PTAR y Laguna de lodos: Vaso área adecuada para la disposición de lodos producidos en el proceso de tratamiento.

- PTAR: Construcción del sistema de tratamiento para cumplir con la normativa ambiental vigente para vertimientos al río Bogotá.

- LODOS: Adecuación de 1.8 Km/s mediante tubos de geotextil con el fin de albergar 165 mil metros cúbicos de lodos.

El objetivo principal de este proyecto es aumentar la confiabilidad y tratabilidad de la planta respecto a la degradación de la calidad del agua cruda, sin embargo, con este proyecto también se pretende asegurar que la calidad del agua tratada contribuya eficazmente en la disminución de la biopelícula presente en la red matriz.

Las obras implican adecuaciones de las actuales instalaciones, pero no incluye el cambio de equipos eléctricos y mecánicos. Una de las principales restricciones de la actual planta está asociada con la aireación y el proceso de sedimentación, por lo que en la optimización se debe adecuar estas unidades. Implementando sedimentadores de alta tasa, procesos de inter oxidación, optimización en la filtración, optimización de las estaciones de dosificación y tanques de cloración y suministro[4].

[4] Consultoría para la actualización del Plan Maestro de Abastecimiento y la elaboración y formulación del Plan Maestro de Alcantarillado para Bogotá y los municipios vecinos

La optimización de la planta TIBITOC es prioritaria por efectos de vulnerabilidad, garantizar los mantenimientos del sistema Chingaza y permitir el reúso del agua de lavado en TIBITOC. Su implementación tardaría 66 meses y estaría para finales del año 2024.

La implementación del reusó se está adelantando conjuntamente con la optimización de la planta TIBITOC.

La optimización de las conducciones a las plantas El Dorado y Vitelma es un proyecto que requiere cerca de 78 meses por lo que podrían estar construidas en el año 2028.

En la optimización de la planta Wiesner, se tiene la ventaja que en este proyecto se aprovecha la buena calidad de agua que predominantemente presenta el embalse Chuza y el sistema Río Blanco, por lo que se mantiene la tecnología de filtración directa, ampliando en cuatro las unidades de filtración que serían suficientes para tratar hasta 13,5 m^3/s que es el caudal de la concesión. En cuanto al tipo de filtros, se emplearán filtros similares a los existentes, aumentando su capacidad de tratamiento al contar con una mayor altura de medio filtrante (2,3 metros)[5].

Una vez se determinan y evalúan los riesgos, se deben documentar las medidas de control existente y potencial. En este sentido se deberá considerar si las medidas actuales son eficaces. Por lo tanto, la reducción del riesgo se logra con medidas de control y serán indicaciones de eficacia, de acuerdo con lo mencionado, se presentan etapas en el sistema de abastecimiento de agua para consumo que afectan directamente a su calidad y garantizan el cumplimiento de los estándares de la calidad de agua establecidos en la Resolución 2115 de 2007 del Ministerio de Protección Social.

Las medidas de control (también llamadas “barreras” o “medidas de atenuación”) son etapas en el sistema de abastecimiento de agua de consumo que afectan directamente a su calidad y garantizan que cumple en todo momento las metas de calidad establecidas.

Se aplican actividades y procesos para reducir o atenuar los riesgos[6].

Las medidas de control son las acciones encaminadas a la reducción de la probabilidad de ocurrencia de estos eventos, son todos los medios utilizados para el control de los riesgos en cuanto a la captación de las fuentes superficiales de Chingaza, sistema de tratamiento de agua potable Wiesner y red de distribución, como se presenta a continuación.

El agua que entre en el sistema de distribución debe ser inocua desde el punto de vista microbiológico e, idóneamente, debe ser también estable en términos biológicos. El propio sistema de distribución debe constituir una barrera segura contra la contaminación del agua durante su transporte hasta el usuario.

[5] Consultoría para la actualización del Plan Maestro de Abastecimiento y la elaboración y formulación del Plan Maestro de Alcantarillado para Bogotá y los municipios vecinos

[6] Manual de Seguridad del Agua, pdf

ESCENARIO	MEDIDAS DE CONTROL DE PELIGROS	EFICACIA DE LA MEDIDA DE CONTROL	FUNDAMENTO
FUENTE DE ABASTECIMIENTO	Restricción del acceso a las cuencas de captación	Control de la contaminación microbiológica	El sistema Chingaza se encuentra en una zona protegida por la EAAB-ESP, Parques Nacionales y el Ministerio del Medio Ambiente, por lo que es necesario restringir el acceso de visitantes, como una medida de control, para evitar la contaminación difusa por la presencia de agentes patógenos y de microorganismos por la diversidad de actividades humanas y fuentes animales que liberan patógenos al medio ambiente
	Propiedad y control por el servicio de abastecimiento de agua de las tierras de la cuenca de captación	Control de la contaminación física, química y microbiológica	La EAAB-ESP tiene la propiedad y control de las tierras de la cuenca de captación, para evitar enfermedades derivadas de la presencia de microorganismos.
	Cercado del ganado y alejamiento del ganado del acceso a las fuentes superficiales del sistema Chingaza y río Teusacá	Control de los protozoos, hongos, bacterias, virus	La presencia de semovientes puede propagar mayor contaminación bacteriológica a las fuentes superficiales abastecedoras de la EAAB-ESP
	Prácticas sobre el uso de sustancias químicas agrícolas y el abonado con estiércol liquido	Control de microorganismos patógenos, plaguicidas y nutrientes en las fuentes superficiales	Las escorrentías o el lavado de las microcuencas por acción de las lluvias pueden afectar las fuentes superficiales con el arrastre de plaguicidas y nutrientes a las fuentes abastecedoras de la EAAB-ESP.
	Alejamiento de las explotaciones agropecuarias de lugares sensibles	Control de plaguicidas y nutrientes en las fuentes superficiales	En la zona del páramo de Chingaza no hay estas actividades tan marcadas, en el área aferente del río Teusacá es posible que se tenga la presencia de plaguicidas y el incremento de nutrientes.
	Planificación de medidas de control	La evaluación y planificación de las medidas de control debe garantizar el cumplimiento de las metas de protección de la salud y debe basarse en la determinación y evaluación de los factores de peligro	Deben someterse a monitoreo operativo y control, siendo los medios de seguimiento y la frecuencia de obtención de datos función del tipo de medida de control y de la rapidez con la que puede producirse el cambio, la planificación de estas medidas se debe coordinar con autoridades hídricas, juntas de gestión de cuencas, autoridades ambientales, organismos de tránsito, de urgencias hospitalarias
	Implementar un sistema de alertas tempranas	Las características fisicoquímicas y los contaminantes presentes en la fuente de abastecimiento se encuentran relacionados en su gran mayoría con la presencia de contaminantes químicos en el agua potable que pueden ser de riesgo para la salud humana.	Algunos químicos orgánicos pueden encontrarse en el agua como consecuencia de procesos de descomposición de material vegetal o de la acción de microorganismos que proliferan en las fuentes de agua o sedimentos
	Acuerdo y comunicación de organizaciones de transporte	Se debe tener un control sobre comunicación y organizaciones de transporte para tener la capacidad de respuesta ante un evento peligroso asociado a la calidad del agua	Es primordial la comunicación con líderes de las juntas de acción comunal veredales, municipales, autoridades y tener nexos con organizaciones de transporte para atender cualquier emergencia o contingencia con relación a la calidad del agua de las fuentes abastecedoras
	Comunicación con entidades involucradas de la cuenca de captación	Control de comunicación con autoridades ambientales y las involucradas en la cuenca para tener una mayor capacidad de respuesta ante un evento peligroso.	Las autoridades ambientales autónomas, las alcaldías y representantes de las zonas veredales deben tener una comunicación continua con la EAAB-ESP , con el fin de agilizar cualquier emergencia o evento peligroso que se presente en las fuentes superficiales
	Normas sobre efluentes, industriales y medidas de control de los volúmenes	Control sobre los vertimientos de origen doméstico en las microcuencas de captación, aplicación de la normatividad	En la aplicación de la evaluación de las amenazas, vulnerabilidad y riesgos se debe tener control sobre los vertimientos, efluentes continuos o intermitentes provenientes de la actividad industrial o doméstica para evitar la presencia de patógenos, metales pesados y sustancias sanitarias indeseadas en las fuentes de abastecimiento.
	Almacenamiento de agua cruda	Uso del recurso hídrico almacenado durante y después de periodos de lluvias, elección correcta de la profundidad del punto de extracción de agua de los embalses, protección para impedir el acceso de animales.	La retención del agua en embalses puede reducir la concentración de microorganismos fecales por medio de la sedimentación e inactivación, incluida la desinfección por efecto de la radiación solar, pero posibilita también la introducción de contaminantes. La mayoría de los microorganismos patógenos de origen fecal (patógenos entéricos) no sobreviven en el medio ambiente de forma indefinida. sin embargo los embalses están potencialmente expuestos a fuentes de contaminación fecal como el agua de escorrentía superficial y las heces de aves acuáticas y otros animales, y que pueden no estar protegidos contra actos de vandalismo o manipulación.
	Capacidad de cerrar las tomas de agua (información sobre tiempos del recorrido)	Se debe tener control sobre el cierre de tomas de agua, ante una eventual contingencia	La EAAB-ESP tiene control sobre el cierre de las tomas de agua ante cualquier tipo de eventualidad.
	Biología fluvial; indicadores de contaminación difusa o localizada	Control sobre la presencia de algas e indicadores biológicos de calidad de agua, control sobre la presencia de sustancias de interés sanitario que reflejen contaminación difusa o localizada.	Mediante el Seguimiento Limnológico de las fuentes de abastecimiento de la EAAB-ESP se tiene control sobre la presencia de fitoplancton y zooplancton en los embalses y de la presencia de macroinvertebrados bentónicos y perifiton en los ríos y quebradas con el fin de evaluar la calidad del agua con estos indicadores biológicos, adicionalmente, se realiza un seguimiento de plaguicidas organoclorados y organofosforados, metales pesados, materia orgánica (disuelta, total y biodegradable) en todas las épocas climáticas del año.
	Cobertura y protección de manantiales del sistema Chingaza, así como de los ubicados en el área aferente del río Teusacà	Proteger el entorno de los manantiales	Se asegura la no presencia de patógenos y contaminación por otras sustancias, para lo cual se debe proteger de todo tipo de contaminación
	Capacidad de utilizar otras fuentes de agua de calidad cuando una fuente se ve afectada por algún peligro	Control en el cierre de bocatomas ante cualquier eventualidad de riesgo en la calidad del agua	Las bocatomas de las fuentes de abastecimiento del sistema Chingaza deben tener la alternativa de realizar el cierre de la bocatoma ante cualquier evento peligroso, como lo puede ser una creciente asociada a lluvias torrenciales, donde la calidad del agua se ve afectada por Turbiedad, Color y Sólidos Suspendidos Totales.
	Monitoreo continuo de la calidad física, química, microbiológica e hidrobiológica de los embalses Chuza y San Rafael, al igual que en los ríos tributarios y quebradas del sistema Río Blanco	Control sobre la calidad física, química, bacteriológica e hidrobiológica de los cuerpos lenticos y lóticos asociados al abastecimiento de agua del sistema Chingaza	El programa del Seguimiento Limnológico de las fuentes de abastecimiento de la EAAB-ESP comprende el monitoreo continuo de los embalses Chuza y San Rafael, así como de los ríos tributarios y quebradas abastecedoras.
	Inspecciones de las instalaciones	Se debe tener una medida de control en cuanto al estado de las instalaciones de abastecimiento, como bocatomas, Túneles y líneas de aducción y demás estructuras del sistema de abastecimiento (embalses)	La EAAB-ESP realiza inspecciones de las instalaciones de abastecimiento continuamente, aplicando el Programa de Emergencias y Contingencias (PEC), para la identificación de peligros y generar los tratamientos que se requieren.

Tabla 29 Medidas de control en los sistemas de abastecimiento, plantas de tratamiento y red de distribución en el subsistema Chingaza. Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, Aguas y Saneamiento Básico, EAAB-ESP.

ESCENARIO	MEDIDAS DE CONTROL DE PELIGROS	EFICACIA DE LA MEDIDA DE CONTROL	FUNDAMENTO
PLANTA DE TRATAMIENTO	Procesos de tratamiento validos	Se deben aplicar los tratamientos con el fin de cumplir con la normativa de calidad de agua potable	Las operaciones de tratamiento adecuadas aseguran buena calidad del agua, siendo todas las etapas importantes para cumplir con un agua inocua en todo momento.
	Se deben implementar alarmas tempranas toxicológicas	La calidad del agua en el sistema de tratamiento y distribución se relaciona, no solo con las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua potable, sino principalmente con la formación de subproductos de desinfección. Su formación depende de la cantidad de materia orgánica y el tipo de desinfectante que se utilice y se encuentran presentes en el agua de consumo usualmente a niveles de mg/L	Los principales subproductos de desinfección regulados son solamente algunos trihalometanos (THM) como el cloroformo, bromo formo,
	Alarmas indicadoras de la superación de límites operativos	Se deben fijar límites de aceptabilidad de la eficacia de las operaciones en cada una de las etapas del tratamiento, que indiquen cualquier superación de los límites operativos	Deben definirse límites operativos para los parámetros correspondientes a cada medida de control. Si el monitoreo determina que se ha superado un límite operativo, deberán aplicarse medidas correctivas predeterminadas. La detección de la desviación y la aplicación de la medida o medidas correctoras deben poder realizarse en un plazo suficiente para mantener la eficacia del sistema y la inocuidad del agua.
	Generadores de reserva	El Plan Maestro de Energía tiene tres objetivos, la eficiencia energética, el aprovechamiento energético y la estrategia de gestión integral en la EAAB-ESP.	La EAAB-ESP está desarrollando el Plan Maestro de Energía con la proyección para optimizar el consumo y generar la implementación de energías alternativas que permitan aprovechar el manejo integral en todos los procesos de la empresa, incluyendo los sistemas de potabilización (2021 a 2024)
	Paso Automático	Se debe tener el control para prevenir un paro automático de cualquier operación del tratamiento, ya que esto contribuye a evitar la proliferación de microrganismos	Los programas de mantenimiento de la Planta de Tratamiento están enfocados en todos los componentes que afecten la operación de los equipos, se cuenta con suplencia para los mismos.
	Monitoreo continuo alarmas	Para tener confianza en el control de cualquier peligro se hace necesario realizar un monitoreo continuo con alarmas	La EAAB-ESP tiene mediciones de algunos parámetros en línea y realiza otros a través del laboratorio de la Planta en cada uno de los procesos con lo cual realiza seguimiento, análisis y control de todo el sistema de tratamiento en forma continua. Así mismo, la EAAB-ESP dentro de la optimización de los sistemas de tratamiento está realizando de forma gradual la implementación de tecnologías de medición para el monitoreo continuo de las fuentes de suministro.
	Personal capacitado (aptitud de operarios)	Se debe actualizar el entrenamiento de los operarios que están en el tratamiento como una medida de control	La eficacia de las medidas generales de respuesta a incidentes depende de la experiencia, buen juicio y destreza del personal que opera y gestiona los sistemas de tratamiento de agua de consumo humano.
	Política y procedimiento de compras	Se debe ejercer un control sobre los procedimientos de compras de insumos químicos para tener un stop que asegure que hay suficiente para brindar una calidad de agua apta para el consumidor final.	Gestionar los procesos de compras y contratación definidos por las dependencias de la EAAB con respecto a la compra de insumos químicos para tener un stock suficiente para la Gestión integral de la calidad del agua.
	Cercado, cierre del recinto, alarmas contra intrusos	Protección para impedir el acceso y la manipulación de no autorizados.	La EAAB-ESP mantiene estricta vigilancia por medio de cámaras, recorridos en las zonas perimetrales de la planta de tratamiento Wiesner, protección con cercas y demás dispositivos de seguridad para evitar el ingreso de personal no autorizado.
	Duplicación de los sistemas de comunicación	Se debe tener como media de control sistemas de comunicación eficaces.	Mantener la comunicación estratégica con la comunidad, la alcaldía de La Calera, entes ambientales, IDIGER CUNDINAMARCA y demás entes involucrados con emergencias.
RED DE DISTRIBUCIÓN	Realizar inspecciones periódicas de los tanques de almacenamiento(externas e internas)	Se deben tener registros o formularios de inspección de los tanques de almacenamiento, los cuales deben ser comprensibles.	Los factores de riesgo incluidos en los formularios deben preferiblemente referirse a actividades que puede controlar la EAAB-ESP y que pueden afectar a la calidad del agua.
	Cubrir los tanques de almacenamiento de servicio a cierto abierto	Se incluye esta medida de control en los mantenimientos preventivos y/o correctivos en los tanques de la EAAB-ESP, igualmente la Empresa tiene una norma interna para el lavado y desinfección de tanques de agua potable (NS-006)	Los tanques a cielo abierto que están potencialmente expuestos a fuentes de contaminación fecal, por escorrentía superficial, aguas lluvias, heces de aves acuáticas y otros animales debido a las acciones de vandalismo o inseguridad que pueden afectar los techos o cubiertas de los mismos.
	Mantener actualizados los mapas de la red de distribución	La actualización de los mapas de la red de distribución es esencial para definir mejoras o reparaciones al mismo	El Sistema de Información Geográfico (SIG) de la EAAB-ESP mantiene actualizado el mapa de la red de distribución, donde señala la ubicación, descripción física de la red y sus componentes (tipos y tamaños de tuberías, válvulas y conexiones, tanques, etc.). Adicionalmente, la EAAB-ESP cuenta con un Centro de Control el cual registra presiones, velocidades y niveles.
	Conocer el estado de las válvulas	Se debe tener un control sobre el estado de los componentes de la red de distribución	En redes de distribución las válvulas la operación, seguimiento y control las realiza la EAAB-ESP en forma automatizada. Pero también tiene la posibilidad de realizarlo con mecanismos manuales. En el caso de las redes locales se realiza estas actividades con una cuadrilla para las válvulas reductoras de presión.
	Política y procedimiento de compras	Como medida de control se debe mantener un inventario suficiente de accesorios de los componentes de la red de distribución.	La EAAB-ESP tiene procesos de suministro, obras y consultoría para mantener el correcto funcionamiento de la red de distribución y de las redes locales, lo cual se realiza en algunos casos de forma gradual de acuerdo a los recursos presupuestales.
	Procedimientos de reparación de tuberías	Implementar un procedimiento en la reparación de tuberías incluyendo la desinfección de las mismas, igualmente la Empresa tiene una norma interna para el lavado y desinfección de las tuberías (NS-026)	La EAAB-ESP tiene un proceso estandarizado y unificado de desinfección de las tuberías en redes menores, secundarios y redes matrices de distribución de acueducto antes de ser entregadas y/o puestas en servicio por la EAAB-ESP.
	Personal capacitado (aptitud de operarios)	Actualizar permanentemente la capacitación del personal involucrado en la operación y mantenimiento de redes de acueducto. Esta medida de control depende de la combinación del talento humano que se requiere, de los elementos físicos necesarios y de los procedimientos que se deben aplicar.	El objetivo de la EAAB-ESP es el de capacitar a los administradores, inspectores y en general al personal que se desempeña en labores de operación y mantenimiento de redes (tuberías de distribución, acometidas, válvulas, hidrantes, alcantarillados, etc.), medición y control de fugas, manejo de herramientas y demás elementos que conforman los sistemas de acueducto y alcantarillado para que presten un eficiente servicio a la comunidad. La EAAB-ESP tiene un plan de capacitación anual que incluye inducción, reinducción y los requerimientos de Seguridad y Salud en el trabajo (SST) para fortalecer las capacidades y conocimientos técnicos de la parte operativa. Así mismo, la EAAB-ESP tiene una política y proceso de gestión de conocimiento e innovación que permite la formalización, preservación, transferencia y apropiación del conocimiento para toda la organización en temas relacionados con el agua y el saneamiento.
	Procedimiento de higiene	La higiene es una necesidad básica; es decir, que debe ser satisfecha para que en todas las etapas de la red de distribución se pueda conseguir el bienestar referente a la inocuidad del agua de consumo humano.	Esta necesidad básica la EAAB-ESP la cumple mediante los procedimientos de higiene que se tienen en la distribución de agua potable, así como en las reparaciones que se realizan, dando prioridad a la inocuidad del agua de consumo humano, procurando mantener la calidad del agua en todo el trayecto hasta el usuario, cumpliendo la normatividad vigente. Así mismo, la EAAB-ESP tiene un sistema de Normalización Técnico que permite procesos unificados y estandarizados en todas las actividades que debe realizar la Empresa, incluyendo la higiene y limpieza (SISTEC).
	Seguridad de las tomas de agua	El mayor riesgo para la salud derivado del agua en la mayoría de las situaciones de emergencia es la transmisión de agentes patógenos fecales, debido a condiciones inadecuadas de saneamiento, higiene y protección de las tomas de agua	La EAAB-ESP tiene unos puntos de control y procedimientos para el monitoreo del agua potable, localizados en los tanques de almacenamiento y redes de distribución denominados Pilas para la toma de muestra del agua potable. Así mismo, tiene una norma en el SISTEC que establece los requisitos que deben cumplir las pilas de muestreo (NP-108), de igual forma, la EAAB-ESP proyecta optimizaciones y mejoras para mitigar los riesgos de los
	Válvulas de retención	Las válvulas de retención son válvulas automáticas y autónomas que se utilizan para evitar la inversión del flujo en un conducto. Cuando está abierto y bajo la presión del flujo, el mecanismo de retención se mueve libremente por los medios, y ofrece muy poca resistencia y una caída mínima de presión.	La EAAB-ESP cuenta con un sistema de Normalización el cual evalúa todos los productos, accesorios, tipos de tuberías, procedimientos, diseños, instalaciones, requerimientos que deben cumplir todos los proveedores (SISTEC), el cual se encuentra en la página web de la EAAB-ESP.
	Monitoreo y registro de presiones	Se debe realizar un control de presiones	La EAAB-ESP cuenta con un Centro de Control el cual registra presiones, velocidades y niveles.
	Tuberías protegidas	Se deben proteger las tuberías como una medida de control	La EAAB-ESP tiene un proceso estandarizado y unificado de protección de las tuberías en redes menores, secundarios y redes matrices de distribución de acueducto antes de ser entregadas y/o puestas en servicio por la EAAB-ESP.
	Cercado , cierre de trampillas con llave y alarmas contra intrusos, en tanques de almacenamiento	Control de seguridad física	La EAAB-ESP tiene vigilancia en las infraestructuras de los predios de la Empresa.

Tabla 40. Continuación

ESCENARIO	MEDIDAS DE CONTROL DE PELIGROS	EFICACIA DE LA MEDIDA DE CONTROL	FUNDAMENTO
FUENTE DE ABASTECIMIENTO	Control de vertimientos de aguas residuales de origen doméstico e industrial en el río Bogotá	Control de la contaminación física. Química, microbiológica y biológica, sustancias emergentes	La EAAB-ESP realiza grandes esfuerzos en el tratamiento del agua que se capta para su potabilización y asume la responsabilidad de brindar agua a la capital, sin que en la cuenca alta, del río Bogotá se tomen acciones por parte de los entes ambientales, así como de las alcaldías municipales involucradas, ya que se debe considerar en el POT las acciones que coayuden con el saneamiento de la fuente superficial
	Control de vertimientos de aguas residuales de origen doméstico e industrial en el río Bogotá	Control de la contaminación física. Química, microbiológica y biológica	El sector industrial de curtiembres asentado en Villapinzón y Chocontá debe de tener sistemas de tratamiento para reducir sustancialmente la carga contaminante, de igual forma el sector industrial de Chocontá, Sesquilé, Gachancipá y Tocancipá
	Reducir la contaminación por actividades agropecuarias	Control de microorganismos patógenos, plaguicidas, nutrientes y sustancias emergentes en las fuentes superficiales .	La práctica preventiva está asociada con la aplicación de tecnologías limpias a los procesos de producción agropecuaria, a la utilización de productos (pesticidas, fungicidas, fertilizantes más amigables con el medio ambiente). Las escorrentías o el lavado de las microcuencas por acción de las lluvias pueden afectar las fuentes superficiales con el arrastre de plaguicidas y nutrientes a las fuentes abastecedoras de la EAAB-ESP.
	Alejamiento de las explotaciones agropecuarias (agrícolas y ganaderas) en el área aferente del río Bogotá	Control de plaguicidas, nutrientes y sustancias emergentes en el río Bogotá	En las zonas aferentes del río Bogotá existen actividades agrícolas como cultivos de papa, arveja. maíz, fresa y hortalizas , así como actividades de ganadería donde hay contaminación del suelo por pisoteo y por las excretas de los animales, por acción de aguas de escorrentías y lavado de la cuenca contaminan la fuente superficial.
	Planificación de medidas de control	La evaluación y planificación de las medidas de control debe garantizar el cumplimiento de las metas de protección de la salud y debe basarse en la determinación y evaluación de los factores de peligro	Deben someterse a monitoreo operativo y control, siendo los medios de seguimiento y la frecuencia de obtención de datos función del tipo de medida de control y de la rapidez con la que puede producirse el cambio, la planificación de estas medidas se debe coordinar con autoridades hídricas, juntas de gestión de cuencas, autoridades ambientales, organismos de tránsito, de urgencias hospitalarias
	Implementar un sistema de alertas tempranas	Las características fisicoquímicas y los contaminantes presentes en la fuente de abastecimiento se encuentran relacionados en su gran mayoría con la presencia de contaminantes químicos en el agua potable que pueden ser de riesgo para la salud humana.	Algunos químicos orgánicos pueden encontrarse en el agua como consecuencia de procesos de descomposición de material vegetal o de la acción de microorganismos que proliferan en las fuentes de agua o sedimentos
	Concientizar a los miembros (población, industrias, finqueros, floricultores) del entorno del río Bogotá de la importancia de no contaminar la fuente superficial	Se debe tener un control en la comunicación de los actores ubicados en el entorno del río Bogotá para tener la capacidad de respuesta ante un evento peligroso asociado a la calidad del agua	Es primordial la comunicación con líderes de las juntas de acción comunal veredales, municipales, autoridades y tener nexos con organizaciones de transporte para atender cualquier emergencia en caso contingencia con relación a la calidad del agua de las fuentes abastecedoras
	Implementar un sistema de ganancia de Oxígeno Disuelto del agua del río Bogotá	Reducir la presencia de nutrientes, materia orgánica, sólidos, incrementar la disponibilidad de Oxígeno	Se debe implementar un sistema de nano burbujas que permita incrementar los niveles de oxigenación en el ingreso de la planta de tratamiento, mejorando las condiciones en el tratamiento impartido.
PLANTA DE TRATAMIENTO	Aseguramiento de la buena calidad del agua en todo momento	Implementar un sistema de alarma temprana en la modernización de la planta Tibitoc para identificar la presencia de sustancias contaminantes	Asociado con las actividades contaminantes desarrolladas aguas arriba de la captación del río Bogotá y consignadas en el presente estudio un sistema de alerta temprana mediante la medición de parámetros en línea con el objeto de identificar las sustancias contaminantes.
	Procesos de tratamiento válidos, capacitación a operarios sobre nuevos tratamientos	Se están optimizando los tratamientos con las respectivas programaciones de capacitación	Las operaciones de tratamiento adecuadas aseguran buena calidad del agua, siendo todas las etapas importantes para cumplir con un agua inocua en todo momento.
	Se deben implementar alarmas tempranas toxicológicas	La calidad del agua en el sistema de tratamiento y distribución se relaciona, no solo con las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua potable, sino principalmente con la formación de subproductos de desinfección. Su formación depende de la cantidad de materia orgánica y el tipo de desinfectante que se utilice y se encuentran presentes en el agua de consumo usualmente a niveles de mg/L	Los principales subproductos de desinfección regulados son solamente algunos trihalometanos (THM) como el cloroformo, bromo formo,
	Alarmas indicadoras de la superación de límites operativos	Se deben fijar límites de aceptabilidad de la eficacia de las operaciones en cada una de las etapas del tratamiento, que indiquen cualquier superación de los límites operativos	Deben definirse límites operativos para los parámetros correspondientes a cada medida de control. Si el monitoreo determina que se ha superado un límite operativo, deberán aplicarse medidas correctoras predeterminadas. La detección de la desviación y la aplicación de la medida o medidas correctoras deben poder realizarse en un plazo suficiente para mantener la eficacia del sistema y la inocuidad del agua.
	Generador de reserva	El Plan Maestro de Energía tiene tres objetivos, la eficiencia energética, el aprovechamiento energético y la estrategia de gestión integral en la EAAB-ESP.	La EAAB-ESP está desarrollando el Plan Maestro de Energía con la proyección para optimizar el consumo y generar la implementación de energías alternativas que permitan aprovechar el manejo integral en todos los procesos de la empresa, incluyendo los sistemas de potabilización (2021 a 2024)
	Paso Automático	Se debe tener el control para prevenir un paro automático de cualquier operación del tratamiento, ya que esto contribuye a evitar la proliferación de microrganismos	Los programas de mantenimiento de la Planta de Tratamiento están enfocados en todos los componentes que afecten la operación de los equipos, se cuenta con suplencia para los mismos.
	Monitoreo continuo alarmas	Para tener confianza en el control de cualquier peligro se hace necesario realizar un monitoreo continuo con alarmas	La EAAB-ESP tiene mediciones de algunos parámetros en línea y realiza otros a través del laboratorio de la Planta en cada uno de los procesos con lo cual realiza seguimiento, análisis y control de todo el sistema de tratamiento en forma continua. Así mismo, la EAAB-ESP dentro de la optimización de los sistemas de tratamiento está realizando de forma gradual la implementación de tecnologías de medición para el monitoreo continuo de las fuentes de suministro.
	Personal capacitado (aptitud de operarios)	Se debe actualizar el entrenamiento de los operarios que están en el tratamiento en como una medida de control	La eficacia de las medidas generales de respuesta a incidentes depende de la experiencia, buen juicio y destreza del personal que opera y gestiona los sistemas de tratamiento de agua de consumo humano.

Tabla 30 Medidas de control en los sistemas de abastecimiento, plantas de tratamiento y red de distribución en el sistema TIBITOC. Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, 2024

ESCENARIO	MEDIDAS DE CONTROL DE PELIGROS	EFICACIA DE LA MEDIDA DE CONTROL	FUNDAMENTO
RED DE DISTRIBUCIÓN	Política y procedimiento de compras	Se debe ejercer un control sobre los procedimientos de compras de insumos químicos para tener un stop que asegure que hay suficiente para brindar una calidad de agua apta para el consumidor final.	Gestionar los procesos de compras y contratación definidos por las dependencias de la EAAB con respecto a la compra de insumos químicos para tener un stock adecuado para la Gestión integral de la calidad del agua.
	Cercado, cierre del recinto, alarmas contra intrusos	Protección para impedir el acceso y la manipulación de no autorizados.	La EAAB-ESP mantiene estricta vigilancia por medio de cámaras, recorridos en las zonas perimetrales de la planta de tratamiento Tibitoc, protección con cercas y demás dispositivos de seguridad para evitar el ingreso de personal no autorizado.
	Duplicación de los sistemas de comunicación	Se debe tener como media de control sistemas de comunicación eficaces.	Mantener la comunicación estratégica con la comunidad, las alcaldías de Tocancipá, Gachancipá, Zipaquirá, entes ambientales, IDIGER y demás entes involucrados con emergencias.
	Realizar inspecciones periódicas de los tanques de almacenamiento (externas e internas)	Se deben tener registros o formularios de inspección de los tanques de almacenamiento, los cuales deben ser comprensibles.	Los factores de riesgo incluidos en los formularios deben preferiblemente referirse a actividades que puede controlar la EAAB-ESP y que pueden afectar a la calidad del agua.
	Cubrir los tanques de almacenamiento de servicio a cierto abierto	Se incluye esta medida de control en los mantenimientos preventivos y/o correctivos en los tanques de la EAAB-ESP, igualmente la Empresa tiene una norma interna para el lavado y desinfección de	Los tanques a cielo abierto que están potencialmente expuestos a fuentes de contaminación fecal, por escorrentía superficial, aguas lluvias, heces de aves acuáticas y otros animales debido a las acciones de vandalismo o inseguridad que pueden afectar los techos o cubiertas de los mismos.
	Mantener actualizados los mapas de la red de distribución	La actualización de los mapas de la red de distribución es esencial para definir mejoras o reparaciones al mismo	El Sistema de Información Geográfico (SIG) de la EAAB-ESP mantiene actualizado el mapa de la red de distribución, donde señala la ubicación, descripción física de la red y sus componentes (tipos y tamaños de tuberías, válvulas y conexiones, tanques, etc.). Adicionalmente, la EAAB-ESP cuenta con un Centro de Control el cual registra presiones, velocidades y niveles.
	Conocer el estado de las válvulas	Se debe tener un control sobre el estado de los componentes de la red de distribución	En redes de distribución las válvulas la operación, seguimiento y control las realiza la EAAB-ESP en forma automatizada. Pero también tiene la posibilidad de realizarlo con mecanismos manuales. En el caso de las redes locales se realiza estas actividades con una cuadrilla para las válvulas reductoras de presión.
	Política y procedimiento de compras	Como medida de control se debe mantener un inventario suficiente de accesorios de los componentes de la red de distribución.	La EAAB-ESP tiene procesos de suministro, obras y consultoría para mantener el correcto funcionamiento de la red de distribución y de las redes locales, lo cual se realiza en algunos casos de forma gradual de acuerdo a los recursos presupuestales.
	Procedimientos de reparación de tuberías	Implementar un procedimiento en la reparación de tuberías incluyendo la desinfección de las mismas, igualmente la Empresa tiene una norma interna para el lavado y desinfección de las tuberías (NS-026)	La EAAB-ESP tiene un proceso estandarizado y unificado de desinfección de las tuberías en redes menores, secundarios y redes matrices de distribución de acueducto antes de ser entregadas y/o puestas en servicio por la EAAB-ESP.
	Personal capacitado (aptitud de operarios)	Actualizar permanentemente la capacitación del personal involucrado en la operación y mantenimiento de redes de acueducto. Esta medida de control depende de la combinación del talento humano que se requiere, de los elementos físicos necesarios y de los procedimientos que se deben aplicar.	El objetivo de la EAAB-ESP es el de capacitar a los administradores, inspectores y en general al personal que se desempeña en labores de operación y mantenimiento de redes (tuberías de distribución, acometidas, válvulas, hidrantes, alcantarillados, etc.), medición y control de fugas, manejo de herramientas y demás elementos que conforman los sistemas de acueducto y alcantarillado para que presten un eficiente servicio a la comunidad. La EAAB-ESP tiene un plan de capacitación anual que incluye inducción, reinducción y los requerimientos de Seguridad y Salud en el trabajo (SST) para fortalecer las capacidades y conocimientos técnicos de la parte operativa. Así mismo, la EAAB-ESP tiene una política y proceso de gestión de conocimiento e innovación que permite la formalización, preservación, transferencia y apropiación del conocimiento para toda la organización en temas relacionados con el agua y el saneamiento.
	Procedimiento de higiene	La higiene es una necesidad básica; es decir, que debe ser satisfecha para que en todas las etapas de la red de distribución se pueda conseguir el bienestar referente a la inocuidad del agua de consumo humano.	Esta necesidad básica la EAAB-ESP la cumple mediante los procedimientos de higiene que se tienen en la distribución de agua potable, así como en las reparaciones que se realizan, dando prioridad a la inocuidad del agua de consumo humano, procurando mantener la calidad del agua en todo el trayecto hasta el usuario, cumpliendo la normatividad vigente. Así mismo, la EAAB-ESP tiene un sistema de Normalización Técnico que permite procesos unificados y estandarizados en todas las actividades que debe realizar la Empresa, incluyendo la higiene y limpieza (SISTEC).
	Seguridad de las tomas de agua	El mayor riesgo para la salud derivado del agua en la mayoría de las situaciones de emergencia es la transmisión de agentes patógenos fecales, debido a condiciones inadecuadas de saneamiento, higiene y protección de las tomas de agua.	La EAAB-ESP tiene unos puntos de control y procedimientos para el monitoreo del agua potable, localizados en los tanques de almacenamiento y redes de distribución denominados Pilas para la toma de muestra del agua potable. Así mismo, tiene una norma en el SISTEC que establece los requisitos que deben cumplir las pilas de muestreo (NP-108), de igual forma, la EAAB-ESP proyecta optimizaciones y mejoras para mitigar los riesgos de los cambios de calidad en estos puntos, incluyendo la evaluación del sitio, estructura, mecanismos, seguridad del sitio y ubicación entre otros.
	Válvulas de retención	Las **válvulas de retención** son **válvulas** automáticas y autónomas que se utilizan para evitar la inversión del flujo en un conducto. Cuando está abierto y bajo la presión del flujo, el mecanismo de **retención** se mueve libremente por los medios, y ofrece muy poca resistencia y una caída mínima de presión.	La EAAB-ESP cuenta con un sistema de Normalización el cual evalúa todos los productos, accesorios, tipos de tuberías, procedimientos, diseños, instalaciones, requerimientos que deben cumplir todos los proveedores (SISTEC), el cual se encuentra en la página web de la EAAB-ESP.
	Monitoreo y registro de presiones	Se debe realizar un control de presiones	La EAAB-ESP cuenta con un Centro de Control el cual registra presiones, velocidades y niveles.
	Tuberías protegidas	Se deben proteger las tuberías como una medida de control	La EAAB-ESP tiene un proceso estandarizado y unificado de protección de las tuberías en redes menores, secundarios y redes matrices de distribución de acueducto antes de ser entregadas y/o puestas en servicio por la EAAB-ESP.
	Cercado , cierre de trampillas con llave y alarmas contra intrusos, en tanques de almacenamiento	Control de seguridad física	La EAAB-ESP tiene vigilancia en las infraestructuras de los predios de la Empresa.

Tabla 31 Medidas de control en los sistemas de abastecimiento, plantas de tratamiento y red de distribución en el sistema TIBITOC. Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, 2024

ESCENARIO	MEDIDAS DE CONTROL DE PELIGROS	EFICACIA DE LA MEDIDA DE CONTROL	FUNDAMENTO
FUENTE DE ABASTECIMIENTO	Restricción del acceso a las cuencas de captación	Control de la contaminación microbiológica	La EAAB-ESP en los embalses Chisacá y Regadera realiza la continua inspección del entorno de estos reservorios con guarda bosques y mantiene una cerca viva de retamo espinoso con el fin de reducir el ingreso de personal ajena, como una medida de control, para evitar la contaminación difusa por la presencia de agentes patógenos y de microorganismos por la diversidad de actividades humanas y fuentes animales que liberan patógenos al medio ambiente
	Propiedad y control por el servicio de abastecimiento de agua de las tierras de la cuenca de captación	Control de la contaminación física, química y microbiológica	La EAAB-ESP tiene la propiedad y control de las tierras de la cuenca de captación, para evitar enfermedades derivadas de la presencia de microorganismos.
	Cercado del ganado y alejamiento del ganado del acceso a las fuentes superficiales de los embalses Chisacá y Regadera y de los ríos tributarios (Chisacá, Mugroso y Curubital)	Control de los protozoos, hongos, bacterias, virus	La presencia de semovientes puede propagar mayor contaminación bacteriológica a las fuentes superficiales abastecedoras de la EAAB-ESP
	Prácticas sobre el uso de sustancias químicas agrícolas y el abonado con estiércol líquido	Control de microorganismos patógenos, plaguicidas y nutrientes en las fuentes superficiales	Las escorrentías o el lavado de las microcuencas por acción de las lluvias pueden afectar las fuentes superficiales con el arrastre de plaguicidas y nutrientes a las fuentes abastecedoras de la EAAB-ESP.
	Alejamiento de las explotaciones agropecuarias de lugares sensibles	Control de plaguicidas y nutrientes en las fuentes superficiales	En las zonas aferentes de los embalses Chisacá y Regadera y de las fuentes superficiales tributarias hay cultivos de papa, arveja, habichuela, hortalizas, fresa donde hay aportes por lixiviación de fertilizantes, plaguicidas y fungicidas, incrementando el aporte de nutrientes a los cuerpos de agua por acción de aguas de escorrentías.
	Planificación de medidas de control	La evaluación y planificación de las medidas de control debe garantizar el cumplimiento de las metas de protección de la salud y debe basarse en la determinación y evaluación de los factores de peligro	Deben someterse a monitoreo operativo y control, siendo los medios de seguimiento y la frecuencia de obtención de datos función del tipo de medida de control y de la rapidez con la que puede producirse el cambio, la planificación de estas medidas se debe coordinar con autoridades hídricas , juntas de gestión de cuencas, autoridades ambientales, organismos de tránsito, de urgencias hospitalarias.
	Implementar un sistema de alertas tempranas	Las características fisicoquímicas y los contaminantes presentes en la fuente de abastecimiento se encuentran relacionados en su gran mayoría con la presencia de contaminantes químicos en el agua potable que pueden ser de riesgo para la salud humana.	Algunos químicos orgánicos pueden encontrarse en el agua como consecuencia de procesos de descomposición de material vegetal o de la acción de microorganismos que proliferan en las fuentes de agua o sedimentos
	Implementar un monitoreo continuo de cianobacterias en los embalses Chisacá y Regadera	La eutrofización y presencia de cianobacterias y Ciano toxinas son unas de las consecuencias de las descargas no controladas de fertilizantes a los cuerpos de agua, por el uso extensivo de tierra para usos agropecuarios	Es necesario realizar el seguimiento más continuo, siendo más selectivo en épocas de sequía y estiaje por la mayor radiación solar.
	Acuerdo y comunicación de organizaciones de transporte	Se debe tener un control sobre comunicación y organizaciones de transporte para tener la capacidad de respuesta ante un evento peligroso asociado a la calidad del agua	Es primordial la comunicación con líderes de las juntas de acción comunal veredales, municipales, autoridades y tener nexos con organizaciones de transporte para atender cualquier emergencia o contingencia con relación a la calidad del agua de las fuentes abastecedoras
	Comunicación con entidades involucradas de la cuenca de captación	Control de comunicación con autoridades ambientales y las involucradas en la cuenca para tener una mayor capacidad de respuesta ante un evento peligroso.	Las autoridades ambientales autónomas, las alcaldías y representantes de las zonas veredales deben tener una comunicación continua con la EAAB-ESP , con el fin de agilizar cualquier emergencia o evento peligroso que se presente en las fuentes superficiales
	Normas sobre efluentes, industriales y medidas de control de los volúmenes	Control sobre los vertimientos de origen doméstico en las microcuencas de captación, aplicación de la normatividad	En la aplicación de la evaluación de las amenazas, vulnerabilidad y riesgos se debe tener control sobre los vertimientos, efluentes continuos o intermitentes provenientes de la actividad industrial o doméstica para evitar la presencia de patógenos, metales pesados y sustancias sanitarias indeseadas en las fuentes de abastecimiento.
	Almacenamiento de agua cruda	Uso del recurso hídrico almacenado durante y después de periodos de lluvias, elección correcta de la profundidad del punto de extracción de agua de los embalses, protección para impedir el acceso de animales;	La retención del agua en embalses puede reducir la concentración de microorganismos fecales por medio de la sedimentación e inactivación, incluida la desinfección por efecto de la radiación solar, pero posibilita también la introducción de contaminantes. La mayoría de los microorganismos patógenos de origen fecal (patógenos entéricos) no sobreviven en el medio ambiente de forma indefinida. sin embargo los embalses están potencialmente expuestos a fuentes de contaminación fecal como el agua de escorrentía superficial y las heces de aves acuáticas y otros animales, y que pueden no estar protegidos contra actos de vandalismo o manipulación.
	Capacidad de cerrar las tomas de agua (información sobre tiempos del recorrido)	Se debe tener control sobre el cierre de tomas de agua, ante una eventual contingencia	La EAAB-ESP tiene control sobre el cierre de las tomas de agua ante cualquier tipo de eventualidad.
	Biología fluvial; indicadores de contaminación difusa o localizada	Control sobre la presencia de algas e indicadores biológicos de calidad de agua, control sobre la presencia de sustancias de interés sanitario que reflejen contaminación difusa o localizada.	Mediante el Seguimiento Limnológico de las fuentes de abastecimiento de la EAAB-ESP se tiene control sobre la presencia de fitoplancton y zooplancton en los embalses y de la presencia de macroinvertebrados bentónicos y perifiton en los ríos y quebradas con el fin de evaluar la calidad del agua con estos indicadores biológicos, adicionalmente, se realiza un seguimiento de plaguicidas organoclorados y organofosforados, metales pesados, materia orgánica (disuelta, total y biodegradable) en todas las épocas climáticas del año.
	Monitoreo continuo de la calidad física, química, microbiológica e hidrobiológica de los embalses Chisacá y La Regadera, al igual que en los ríos tributarios.	Control sobre la calidad física, química, bacteriológica e hidrobiológica de los cuerpos lenticos y lóticos asociados al abastecimiento de agua del sistema Sur (Chisacá y La Regadera)	El programa del Seguimiento Limnológico de las fuentes de abastecimiento de la EAAB-ESP comprende el monitoreo continuo de los embalses Chisacá y La Regadera, así como de los ríos tributarios.
	Inspecciones de las instalaciones	Se debe tener una medida de control en cuanto al estado de las instalaciones de abastecimiento, como bocatomas, Túneles y líneas de aducción y demás estructuras del sistema de abastecimiento (embalses)	La EAAB-ESP realiza inspecciones de las instalaciones de abastecimiento continuamente, aplicando el Programa de Emergencias y Contingencias (PEC), para la identificación de peligros y generar los tratamientos que se requieren.
PLANTA DE TRATAMIENTO	Procesos de tratamiento validos	Se deben aplicar los tratamientos con el fin de cumplir con la normativa de calidad de agua potable	Las operaciones de tratamiento adecuadas aseguran buena calidad del agua, siendo todas las etapas importantes para cumplir con un agua inocua en todo momento.
	Se deben implementar alarmas tempranas toxicológicas	La calidad del agua en el sistema de tratamiento y distribución se relaciona, no solo con las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua potable, sino principalmente con la formación de subproductos de desinfección. Su formación depende de la cantidad de materia orgánica y el tipo de desinfectante que se utilice y se encuentran presentes en el agua de consumo usualmente a niveles de mg/L	Los principales subproductos de desinfección regulados son solamente algunos trihalometanos (THM) como el cloroformo, bromo formo,
	Alarmas indicadoras de la superación de limites operativos	Se deben fijar límites de aceptabilidad de la eficacia de las operaciones en cada una de las etapas del tratamiento, que indiquen cualquier superación de los límites operativos	Deben definirse límites operativos para los parámetros correspondientes a cada medida de control. Si el monitoreo determina que se ha superado un límite operativo, deberán aplicarse medidas correctoras predeterminadas. La detección de la desviación y la aplicación de la medida o medidas correctoras deben poder realizarse en un plazo suficiente para mantener la eficacia del sistema y la inocuidad del agua.
	Generadores de reserva	El Plan Maestro de Energía tiene tres objetivos, la eficiencia energética, el aprovechamiento energético y la estrategia de gestión integral en la EAAB-ESP.	La EAAB-ESP está desarrollando el Plan Maestro de Energía con la proyección para optimizar el consumo y generar la implementación de energías alternativas que permitan aprovechar el manejo integral en todos los procesos de la empresa, incluyendo los sistemas de potabilización (2021 a 2024)
	Paso Automático	Se debe tener el control para prevenir un paro automático de cualquier operación del tratamiento, ya que esto contribuye a evitar la proliferación de microrganismos	Los programas de mantenimiento de la Planta de Tratamiento están enfocados en todos los componentes que afecten la operación de los equipos, se cuenta con suplencia para los mismos.
	Monitoreo continuo alarmas	Para tener confianza en el control de cualquier peligro se hace necesario realizar un monitoreo continuo con alarmas	La EAAB-ESP tiene mediciones de algunos parámetros en línea y realiza otros a través del laboratorio de la Planta en cada uno de los procesos con lo cual realiza seguimiento, análisis y control de todo el sistema de tratamiento en forma continua. Así mismo, la EAAB-ESP dentro de la optimización de los sistemas de tratamiento está realizando de forma gradual la implementación de tecnologías de medición para el monitoreo continuo de las fuentes de suministro.
	Personal capacitado (aptitud de operarios)	Se debe actualizar el entrenamiento de los operarios que están en el tratamiento en como una medida de control	La eficacia de las medidas generales de respuesta a incidentes depende de la experiencia, buen juicio y destreza del personal que opera y gestiona los sistemas de tratamiento de agua de consumo humano.
	Política y procedimiento de compras	Se debe ejercer un control sobre los procedimientos de compras de insumos químicos para tener un stop que asegure que hay suficiente para brindar una calidad de agua apta para el consumidor final.	Gestionar los procesos de compras y contratación definidos por las dependencias de la EAAB con respecto a la compra de insumos químicos para tener un stock adecuado para la Gestión integral de la calidad del agua.
	Cercado, cierre del recinto, alarmas contra intrusos	Protección para impedir el acceso y la manipulación de no autorizados.	La EAAB-ESP mantiene estricta vigilancia por medio de cámaras, recorridos en las zonas perimetrales de la planta de tratamiento El Dorado, protección con cercas y demás dispositivos de seguridad para evitar el ingreso de personal no autorizado.
	Duplicación de los sistemas de comunicación	Se debe tener como media de control sistemas de comunicación eficaces.	Mantener la comunicación estratégica con la comunidad, las alcaldías de las localidades de Usme y Sumapaz, la alcaldía de Bogotá (alcaldías menores), entes ambientales, IDIGER y demás entes involucrados con emergencias.

Tabla 32 Medidas de control en los sistemas de abastecimiento, plantas de tratamiento y red de distribución en el sistema TIBITOC. Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, 2024

ESCENARIO	MEDIDAS DE CONTROL DE PELIGROS	EFICACIA DE LA MEDIDA DE CONTROL	FUNDAMENTO
RED DE DISTRIBUCIÓN	Realizar inspecciones periódicas de los tanques de almacenamiento (externas e internas)	Se deben tener registros o formularios de inspección de los tanques de almacenamiento, los cuales deben ser comprensibles.	Los factores de riesgo incluidos en los formularios deben preferiblemente referirse a actividades que puede controlar la EAAB-ESP y que pueden afectar a la calidad del agua.
	Cubrir los tanques de almacenamiento de servicio a cierto abierto	Se incluye esta medida de control en los mantenimientos preventivos y/o correctivos en los tanques de la EAAB-ESP, igualmente la Empresa tiene una norma interna para el lavado y desinfección de tanques de agua potable (NS-006)	Los tanques a cielo abierto que están potencialmente expuestos a fuentes de contaminación fecal, por escorrentía superficial, aguas lluvias, heces de aves acuáticas y otros animales debido a las acciones de vandalismo o inseguridad que pueden afectar los techos o cubiertas de los mismos.
	Mantener actualizados los mapas de la red de distribución	La actualización de los mapas de la red de distribución es esencial para definir mejoras o reparaciones al mismo	El Sistema de Información Geográfico (SIG) de la EAAB-ESP mantiene actualizado el mapa de la red de distribución, donde señala la ubicación, descripción física de la red y sus componentes (tipos y tamaños de tuberías, válvulas y conexiones, tanques, etc.). Adicionalmente, la EAAB-ESP cuenta con un Centro de Control el cual registra presiones, velocidades y niveles.
	Conocer el estado de las válvulas	Se debe tener un control sobre el estado de los componentes de la red de distribución	En redes de distribución las válvulas la operación, seguimiento y control las realiza la EAAB-ESP en forma automatizada. Pero también tiene la posibilidad de realizarlo con mecanismos manuales. En el caso de las redes locales se realiza estas actividades con una cuadrilla para las válvulas reductoras de presión.
	Política y procedimiento de compras	Como medida de control se debe mantener un inventario suficiente de accesorios de los componentes de la red de distribución.	La EAAB-ESP tiene procesos de suministro, obras y consultoría para mantener el correcto funcionamiento de la red de distribución y de las redes locales, lo cual se realiza en algunos casos de forma gradual de acuerdo a los recursos presupuestales.
	Procedimientos de reparación de tuberías	Implementar un procedimiento en la reparación de tuberías incluyendo la desinfección de las mismas, igualmente la Empresa tiene una norma interna para el lavado y desinfección de las tuberías (NS-026)	La EAAB-ESP tiene un proceso estandarizado y unificado de desinfección de las tuberías en redes menores, secundarios y redes matrices de distribución de acueducto antes de ser entregadas y/o puestas en servicio por la EAAB-ESP.
	Personal capacitado (aptitud de operarios)	Actualizar permanentemente la capacitación del personal involucrado en la operación y mantenimiento de redes de acueducto. Esta medida de control depende de la combinación del talento humano que se requiere, de los elementos físicos necesarios y de los procedimientos que se deben aplicar.	El objetivo de la EAAB-ESP es el de capacitar a los administradores, inspectores y en general al personal que se desempeña en labores de operación y mantenimiento de redes (tuberías de distribución, acometidas, válvulas, hidrantes, alcantarillados, etc.), medición y control de fugas, manejo de herramientas y demás elementos que conforman los sistemas de acueducto y alcantarillado para que presten un eficiente servicio a la comunidad. La EAAB-ESP tiene un plan de capacitación anual que incluye inducción, reinducción y los requerimientos de Seguridad y Salud en el trabajo (SST) para fortalecer las capacidades y conocimientos técnicos de la parte operativa. Así mismo, la EAAB-ESP tiene una política y proceso de gestión de conocimiento e innovación que permite la formalización, preservación, transferencia y apropiación del conocimiento para toda la organización en temas relacionados con el agua y el saneamiento.
	Procedimiento de higiene	La higiene es una necesidad básica; es decir, que debe ser satisfecha para que en todas las etapas de la red de distribución se pueda conseguir el bienestar referente a la inocuidad del agua de consumo humano.	Esta necesidad básica la EAAB-ESP la cumple mediante los procedimientos de higiene que se tienen en la distribución de agua potable, así como en las reparaciones que se realizan, dando prioridad a la inocuidad del agua de consumo humano, procurando mantener la calidad del agua en todo el trayecto hasta el usuario, cumpliendo la normatividad vigente. Así mismo, la EAAB-ESP tiene un sistema de Normalización Técnico que permite procesos unificados y estandarizados en todas las actividades que debe realizar la Empresa, incluyendo la higiene y limpieza (SISTEC).
	Seguridad de las tomas de agua	El mayor riesgo para la salud derivado del agua en la mayoría de las situaciones de emergencia es la transmisión de agentes patógenos fecales, debido a condiciones inadecuadas de saneamiento, higiene y protección de las tomas de agua	La EAAB-ESP tiene unos puntos de control y procedimientos para el monitoreo del agua potable, localizados en los tanques de almacenamiento y redes de distribución denominados Pilas para la toma de muestra del agua potable. Así mismo, tiene una norma en el SISTEC que establece los requisitos que deben cumplir las pilas de muestreo (NP-108), de igual forma, la EAAB-ESP proyecta optimizaciones y mejoras para mitigar los riesgos de los cambios de calidad en estos puntos, incluyendo la evaluación del sitio, estructura, mecanismos, seguridad del sitio y ubicación entre otros.
	Válvulas de retención	Las válvulas de retención son válvulas automáticas y autónomas que se utilizan para evitar la inversión del flujo en un conducto. Cuando está abierto y bajo la presión del flujo, el mecanismo de retención se mueve libremente por los medios, y ofrece muy poca resistencia y una caída mínima de presión.	La EAAB-ESP cuenta con un sistema de Normalización el cual evalúa todos los productos, accesorios, tipos de tuberías, procedimientos, diseños, instalaciones, requerimientos que deben cumplir todos los proveedores (SISTEC), el cual se encuentra en la página web de la EAAB-ESP.
	Monitoreo y registro de presiones	Se debe realizar un control de presiones	La EAAB-ESP cuenta con un Centro de Control el cual registra presiones, velocidades y niveles.
	Tuberías protegidas	Se deben proteger las tuberías como una medida de control	La EAAB-ESP tiene un proceso estandarizado y unificado de protección de las tuberías en redes menores, secundarios y redes matrices de distribución de acueducto antes de ser entregadas y/o puestas en servicio por la EAAB-ESP.
	Cercado , cierre de trampillas con llave y alarmas contra intrusos, en tanques de almacenamiento	Control de seguridad física	La EAAB-ESP tiene vigilancia en las infraestructuras de los predios de la Empresa.

Tabla 33 Medidas de control en los sistemas de abastecimiento, plantas de tratamiento y red de distribución en el sistema Sur (Dorado, La Laguna, Yomasa y Vitelma). Fuente: Dirección de Ingeniería Especializada, 2024

En la siguiente tabla se consignan las acciones para la reducción del riesgo a corto, mediano y largo plazo en los sistemas de tratamiento de agua potable de la EAAB-ESP:

Tiempo	Responsable	Acción							
Corto plazo	Autoridad Ambiental Competente (AAC)	Cierre de actividades ilegales que originan vertimientos a la cuenca abastecedora.	Esta actividad es esencial para mejorar la calidad del agua y prevenir su deterioro. Se considera que la autoridad ambiental debe mejorar el control de las fuentes, exigir el tratamiento y cumplimiento de la calidad de los vertimientos a las personas o entidades que contaminan.						
	Persona prestadora del servicio público de acueducto		**Wiesner**	**Tibitoc**	**Dorado**	**Vitelma**	**Laguna**	**Yomasa**	**Aguas Claras**
		Mejoramiento de la planta de tratamiento de agua para consumo humano.	En proceso ampliación planta	En proceso optimización integral procesos de tratamiento	Rehabilitación concretos. Cambio bombas dosificadoras Cambio instrumentación y sistema de supervisión	Cambio cableado interno. Reparación bocatoma, tuberia y tanque agua cruda. Puesta en marcha octubre 2019 y mayo y junio 2024	Cambio modulos sedimentación y medios filtrantes. Cambio instrumentación y sistema de supervisión Rehabilitación concretos	Cambio bombas dosificadoras	Cambio bombas dosificadoras
		Todos los proyectos de inversión en el corto, mediano y largo plazo están identificados en el Plan de Inversiones de la EAAB-ESP y parte del estudio realizado en el Plan Maestro de Abastecimiento (Producto 11. Plan de inversiones de los planes, programas y proyectos de rehabilitación, disminución de la vulnerabilidad, optimización y expansión de acueducto)							
		Definición de procesos y procedimientos para el tratamiento de agua para consumo humano.	Vigente	Vigente	Vigente	Vigente	Vigente	Vigente	En formalización
		Instalación de alarmas tempranas.	Instrumentación en linea	Instrumentación en linea	Instrumentación en linea (incluye monitoreo biologico)}	Instrumentación en linea	Instrumentación en linea	Instrumentación en linea	No instalada

Tiempo	Responsable	Acción			
Corto plazo	Persona prestadora del servicio público de acueducto		**Sistema Norte**		**Sistema Sur**
		Mejoramiento de laboratorios.	Construcción de nuevo laboratorio.	Mejora civil de laboratorio. Compra de nuevos	Compra de nuevos equipos Mejora obra civil laboratorio proyectada
		Seguimiento y control normal a la calidad del agua	La EAAB-ESP mantendrá su monitoreo y control de la calidad del agua cruda, de proceso, tratada y suministrada, para lo cual: 1. Seguira realizando el monitoreo limnologico de sus fuentes. 2. Mantendra en funcionamiento y con aseguramiento metrologicos los equipos de laboratorio y de linea de las plantas de tratamiento. 3. Mantendra la practica de toma de muestra y analisis cada dos (2) horas de la calidad del agua en las plantas de tratamiento. 4. Realizará el drenaje de redes y lavado de tanques de acuerdo con los procedimientos establecidos. 5. En general, aplicará en un todos los procedimientos aplicables de la cadena de valor de gestión que aseguran la calidad		
		Buenas practicas empresariales	La EAAB-ESP mantendrá sus practicas empresariales para asegurar la calidad, cantidad y oportunidad de entrega de productos quimicos, reactivos y materiales para las plantas de tratamiento y laboratorios. La EAAB-ESP mantendrá los procedimientos de gestión del talento humano para asegurar sus competencias, disponibilidad y actitudes.		
		Materializar los puntos de muestreo en la red de distribución para las características básicas	Todos los puntos de muestreo están concertados con la autoridad sanitaria como se mostró anteriormente Existe norma interna NP-108. Versión 1 vigente desde el 24 de mayo del 2.016 Pilas de muestreo para agua potable, donde se determinan las características técnicas que deben cumplir las pilas de muestreo de la EAAB-ESP.		
		Capacitación de operarios, técnicos y profesionales.	Los técnicos en tratamiento de agua realizan proceso de certificación de competencias laborales.		
		Número de análisis en agua para consumo humano, incluidas las características definidas en el mapa de riesgos	Al año 2024 se realiza diariamente la toma de muestras y análisis de laboratorio de 54 puntos de la red de distribución y a la salida de las plantas de tratamiento. Cuando seamos informados por la autoridad sanitaria y/o ambiental de las caracteristicas que deban ser monitoreadas de acuerdo al mapa de riesgos, procederemos a realizarlo o en dado caso, estandarizar el análisis para realizarlo.		
		Elaborar los PSMV	La cuenta con el Procedimiento MPML0304P Planeación para el Tratamiento y Disposición de Aguas Residuales de la ciudad de Bogotá y su zona de influencia		
		Plan Maestro de Calidad de Agua	Plan Integral de Calidad de Agua Potable en todo el ciclo se realizará en tres (3) etapas, la primera un Diagnóstico y Problemática a partir de la evaluación de la información existente en todo el ciclo del agua estableciendo los riesgos, amenazas y vulnerabilidad con respecto a los cambios de la calidad del agua por efectos directos e indirectos y la relación con la gestión del riesgo. Debe realizar un avance de la guía del Decreto 549 de 2017 MPS y MVTC con la información existente en la Organización; la segunda es la aplicación de la metodología (Resolución 549 de 2017). Esta etapa debe construir alternativas de planes de acción, diseño de protocolos con indicadores, priorización de proyectos (acta de constitución), formulación de oportunidades de innovación y el planteamiento y estructuración de la guía Decreto 549 de 2017 MPS y MVCT; la tercera es el Diseño del Plan Maestro de Calidad de Agua determinando los planes de acción a corto, mediano y largo plazo - protocolos de niveles de alerta - modelos de simulación - optimización de técnicas, tecnologías y sistemas de monitoreo estableciendo niveles de riesgo con las alternativas seleccionadas y la generación dela guía de acuerdo al Decreto 549 de 2017MPS y MVCT.		
		Formular el plan de contingencia	La EAAB-ESP cuenta con el Plan Institucional de Respuesta a Emergencias - Estrategia Institucional de Respuesta- PIRE-EIR EAAB, que es el documento controlado que define las políticas, los criterios, los lineamientos, la organización y las funciones generales, para que la EAAB-ESP responda oportuna, eficaz y eficientemente en situaciones de calamidad, emergencia y/o desastre que han afectado los sistemas y/o servicios de acueducto y alcantarillado o que la ciudad de Bogotá requiera del apoyo de la EAAB-ESP a nivel técnico, por operación y/o mantenimiento, de acuerdo con la Normatividad Legal, el Plan General Estratégico, la Estructura Organizacional y el Marco de Actuación Distrital con los servicios y funciones de respuesta definidos para la ciudad de Bogotá. El PIRE-EIR EAAB se estructura con los Planes de Emergencias y Contingencias - PEC, que son el conjunto de documentos controlados y articulados que definen los criterios, los lineamientos, la organización, los recursos y las actividades específicas, para que las dependencias y funcionarios de la EAAB-ESP gestionen de forma oportuna, eficaz, eficientemente y en todas sus etapas, los eventos no deseados específicos que pueden afectar los sistemas y/o servicios de acueducto y alcantarillado a nivel técnico, por operación y/o mantenimiento, de acuerdo con la Normatividad Legal, las Normas Técnicas, la Estructura Organizacional, el Plan General Estratégico y los procedimientos del Sistema Integrado de Gestión de la EAAB-ESP.		
Mediano plazo	Persona prestadora del servicio público de acueducto	Actualizar el Plan Maestro de Abastecimiento			
		Desarrollar proyectos de investigación y desarrollo de nuevas tecnologias.			
Largo plazo	Persona prestadora del servicio público de acueducto	Reemplazo de redes de acueducto			
		Overhall plantas de tratamiento			

Tabla 34 Acciones para la reducción del riesgo a corto, mediano y largo plazo. Fuente Dirección Abastecimiento

4.1. Reducción de la vulnerabilidad

4.1.1. Construcción, reforzamiento y ampliación de la infraestructura.

El Plan Maestro de Abastecimiento realiza un diagnóstico del estado del sistema y analiza el comportamiento de la oferta y demanda de agua, así como la calidad del agua en las fuentes y determina el conjunto de proyectos que deben ser realizado para mantener y mejorar la capacidad instalada y la requerida para asegurar la calidad del agua en el corto, mediano y largo plazo.

La EAAB-ESP mediante el Plan de Obras e Inversiones Regulado (POIR) se centra en describir todos los proyectos planteados por la Empresa y que, en este caso, representan las inversiones para el periodo 2020 – 2029.

Algunos proyectos que pueden mejorar la calidad del agua en la captación, tratamiento y red de distribución del sistema Chingaza y Wiesner que están siendo ejecutadas o serán contempladas a mediano y largo plazo son:

- ✓ ***Proyectos para mejora en la captación de agua cruda***

Aunque la captación no hace parte del tratamiento es relevante en la regulación de caudal y por tanto en la operación adecuada de las plantas de tratamiento.

Se listan entonces los siguientes proyectos registrados en el POIR:

- Fortalecer el monitoreo y el seguimiento de la calidad del agua, donde se establecen unas líneas de investigación en el Plan Maestro de Calidad de Agua Potable y otras se vienen ejecutando como parte de los Planes de Mejora de la EAAB-ESP. Suministro, instalación y puesta en operación del sistema de comunicaciones, monitoreo y supervisión de ventana y Wiesner - Sistema río Blanco - Fase II.

  Estos Planes están proyectados para desarrollarse entre el 2020 y el 2022, de acuerdo con lo estipulado en el POIR y en los planes de inversiones para los años 2020-2029.

  Fuentes Superficiales Chingaza y Río Blanco

- Construcción de las obras de captación y paso de caudal ecológico y del sistema de medición de caudales de la quebrada Charrascales.
- Rehabilitación de accesorios • Rehabilitación de la línea de conducción fuentes pozo 1 Río Blanco.
- Rehabilitación portal de salida del túnel de Guatiquia.
- Construcción de las obras de captación y paso de caudal ecológico y del sistema de medición de caudales de la quebrada de Barro-Plumareña.
- Construcción de las obras de captación y paso de caudal ecológico y del sistema de medición de caudales de la quebrada Peñas blancas.
- Construcción de las obras de captación y paso de caudal ecológico y del sistema de medición de caudales de la quebrada Chocolatal.
- Construcción de las obras de captación y paso de caudal ecológico y del sistema de medición de caudales de la quebrada Mangoncito.

- Construcción de las obras de captación y paso de caudal ecológico y del sistema de medición de caudales de la quebrada Calostros.

En la siguiente tabla se consignan las obras que se adelantan en el sistema Río Blanco.

PROYECTO ABREVIADO	Numero de contrato	Nombre contratista	Objeto
RÍO BLANCO	1-01-25300-1521-2021	CONSORCIO RENOVACION RIO BLANCO	CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA FASE DE RENOVACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DEL SUBSISTEMA RIO BLANCO Y SUS OBRAS ANEXAS EN EL SISTEMA NORTE DE ABASTECIMIENTO
	1-15-25300-1533-2021	CONSULTORIA INTEGRAL EN INGENIERIA SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABL	INTERVENTORÍA TÉCNICA, AMBIENTAL, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y LEGAL DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA FASE DE RENOVACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DEL SUBSISTEMA RIO BLANCO Y SUS OBRAS ANEXAS EN EL SISTEMA NORTE DE ABASTECIMIENTO

Tabla 35 Proyectos que se adelantan en el sistema Río Blanco (Fuente: Dirección Abastecimiento)

Los contratos anteriores, a 10 de julio de 2024 todavía se están desarrollando, están para terminar en el segundo semestre de 2025.

La Optimización del Sistema de captaciones de Río Blanco, tiene como objetivo fundamental aumentar la capacidad de captación del sistema rio Blanco, mejorar la calidad de agua aportada desde esta fuente, además de mejorar la tratabilidad del agua y garantizar el aprovechamiento continuo de las corrientes de 10 quebradas que hace parte de este. La primera fase de optimización comprendió 4 quebradas y dichas obras fueron ejecutadas por medio del contrato 1-01-25300-1007-2016. El proyecto en comento inició su operación en el año 2022.

Para la mejora de las demás bocatomas de las fuentes de Rio Blanco, se adelantó un primer contrato el 1-01-25300-1263-2017, cuyas obras fueron abandonadas por el contratista UNION TEMPORAL E.C.I., siendo necesario adelantar un nuevo contrato para las obras de la Fase II. Mediante invitación pública ICSM-1555-2020 se adelantó el proceso de selección y contratación de las obras de Río Blanco Fase II. El 30 de diciembre de 2021 se suscribió el contrato de obra No. 1-01-25300-1521-2021, entre la EAAB-ESP y el CONSORCIO RENOVACIÓN RIO BLANCO, cuyo objeto consiste en la “”, el cual inició actividades el 05 de julio de 2022 y se tiene prevista su terminación a finales de septiembre de 2024.

Río Bogotá

- Implementación de un sistema de nano burbujas para mejorar la disponibilidad de Oxígeno Disuelto en el río Bogotá.
- Se deben tomar acciones en conjunto con la autoridad ambiental (CAR) en la cuenca alta del río Bogotá, con el fin de reducir los impactos de los vertimientos de aguas residuales (domésticas e industriales) en el cuerpo de agua, iniciar programas de saneamiento en los municipios como Villapinzón, Chocontá, Tocancipá y Gachancipá.

Embalses Chisacá y La Regadera y fuentes superficiales tributarias del sistema sur

- Fortalecer el monitoreo y el seguimiento de la calidad del agua, donde se establecen unas líneas de investigación en el Plan Maestro de Calidad de Agua Potable y otras se vienen ejecutando como parte de los Planes de Mejora de la EAAB-ESP.
- Seguimiento de los datos de la Sonda multiparamétrica HL7 marca HACH en la entrada de agua cruda de la planta el Dorado, con el fin de robustecer la medición en línea de los parámetros: pH, Temperatura, Oxígeno Disuelto, Conductividad, Clorofila, Ficocianina, lo anterior para Fortalecer el seguimiento hidrobiológico de la presencia de algas en el embalse La Regadera, para evaluar la presencia de cianobacterias.

✓ **Mejora de tratamiento y distribución del agua**

Las PTAP de la EAAB-ESP logran reducir de una manera consistente los riesgos asociados a la calidad del agua en los parámetros relacionados con la Resolución 2115 de 2007, teniendo cumplimientos mayores al 99%, en la mayoría de los casos. Sin embargo, debido a la fuerte presión antropogénica de las cuencas y a la creciente preocupación por los contaminantes es importante tener dentro de los planes un robustecimiento de los Sistemas de Tratamiento de Agua Potable.

Entre los Planes de mejora se encuentran:

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE WIESNER

Para la ampliación de la planta Francisco Wiesner, en diciembre de 2017 se suscribió el contrato de obra No. 1-01-25300-1140-2017 para la ejecución del proyecto: "*Ampliación planta Wiesner construcción, suministros, montajes de los equipos y puesta en marcha de la ampliación de las unidades de filtración de la planta de tratamiento Francisco Wiesner y obras complementarias*". No obstante, debido al incumplimiento por parte del contratista se declaró el incumplimiento y la caducidad del contrato mediante la resolución 834 del 15 de septiembre de 2021 y confirmada mediante la resolución 890 del 30 de septiembre de 2021.

Ahora bien, con el fin de garantizar el proceso de optimización de la planta, la Empresa mediante invitación pública ICSM-1068-2022, adelantó el proceso de contratación de la "*Culminación de la construcción, suministros, montajes de los equipos y puesta en marcha de la ampliación de las unidades de filtración de la planta de tratamiento Francisco Wiesner y obras complementarias*", el cual fue declarado desierto, razón por la cual se publicó el nuevo proceso ICSM-1280-2022, el cual fue adjudicado a la firma CONSORCIO PTAR WIESNER integrado por POWERCHINA INTERNATIONAL GROUP LIMITED SUCURSAL COLOMBIA y SINOHYDRO BUREAU & CO LTD SUCURSAL COLOMBIA, para la ejecución de las actividades en un plazo de diecisiete (17) meses, contados a partir del cumplimiento de los requisitos de ejecución del contrato No. 1-01-25300-1584-2022. De acuerdo con el acta de inicio del contrato, las actividades contractuales se iniciaron el 28 de marzo de 2023 con fecha de terminación prevista para el día 27 de marzo de 2025.

El contrato se concibe en tres fases, así:

FASE 1. Preliminares (6 Meses):
- Protocolos para pruebas y ensayos de equipos.
- Protocolos para pruebas y ensayos de las obras civiles existentes.
- Revisión y apropiación de diseños.
- Preparación actividades de obra

FASE 2. Construcción (12 Meses): Frentes de obra

1. Bypass.
2. Ocho Unidades de Filtros Nuevos.
3. Adecuación Planta Existente.
4. Estación de Bombeo TAF-TAS.
5. Vías y Puente de Circulación Interna.
6. Almacenamiento y Dosificación de Productos Químicos.
7. Edificio de Equipos Sopladores.
8. Subestación Eléctrica, CCM's y Planta de Emergencia.
9. Portería y Caseta para Equipos de Monitoreo Calidad de Agua Suministrada.

FASE 3. (Duración 2 Meses): Una vez concluidas las actividades de obra, el Contratista deberá efectuar acompañamiento y asistencia técnica, incluida capacitación de mínimo 40 horas para 60 personas, de los equipos instalados y obras ejecutadas.

Las actividades asociadas a cada frente se presentan en la siguiente tabla:

Frente	Denominación frente	Alcance general
1	Bypass.	Es un boxculvert paralelo a la camara de contacto de cloro actual, que permite una nueva alternativa operativa de conexión entre la salida de la planta de 96" y los túneles de Usaquen y alterno de Usaquen. Contendrá una camara de cal e interconexión entre el nuevo sistema y el existente.
2	Ocho Unidades de Filtros Nuevos.	Se aumentará la capacidad de filtración de 14 m3/s a 21 ,3/s, con la construcción de ocho (8) nuevas unidades de filtración con mejor capacidad de filtración en términos de calidad de agua que los existentes y estarán conformados por un falso fondo, un espesor mayor de arena y antracita, conservando el mismo principio de filtrado de agua descendente y lavado ascensional con el sistema existente en la planta; incluyendo, las obras civiles, válvulas de accionamiento y tuberías, la construcción de nuevos canales de lavado y cuartos de operación por filtro y el cambio e instalación de las válvulas de paso anular de control de lavado de 72".
3	Adecuación Planta Existente.	Consiste en la remodelación y mejoramiento de las instalaciones de acceso a la planta Francisco Wiesner, edificio administrativo, plazoleta de Banderas, sala de juntas, baños existentes, vestieres, laboratorios, cuartos de control, entro otros; así como el suministro del mobiliario para dichas instalaciones, empleando parámetros arquitectónicos modernos y acordes a este tipo de infraestructuras.
4	Estación de Bombeo TAF-TAS.	Se ampliará la capacidad de la estación de bombeo que alimenta al tanque de lavado de filtros con una nueva unidad motor-bomba, para ello se suministrará e instalará todos los elementos necesarios para su correcta operación, como lo son tuberías, válvulas, instrumentación y sistema de arranque.
5	Vías y Puente de Circulación Interna.	Para la implementación de las nuevas unidades de filtración, se hace necesaria la construcción para la reubicación de las vías que son afectadas por las obras, las que comprenden: *Vía perimetral a la planta. *Vía sur de la planta. *Puente entre las vías sur y norte de la planta. *Vías de ingreso a las galerías de los filtros. *Mantenimiento y rehabilitación de las vías existentes internas de la planta. *Construcción de obras de estabilización geotécnica y construcción de placa huella en la vía a Cerro Samper.
6	Almacenamiento y Dosificación de Productos Químicos.	Suministro, instalación, configuración y puesta en funcionamiento de siete tanques de almacenamiento de productos químicos de 20 m3, incluyendo las acometidas eléctricas, hidráulicas para la preparación y el transporte final al sitio de aplicación, los equipos para almacenamiento y la dosificación de productos químicos, para los nuevos caudales de tratamiento
7	Edificio de Equipos Sopladores.	Suministro, instalación, configuración y puesta en funcionamiento de siete de sopladores mejorado para realizar el lavado con aire de los filtros nuevos y existentes, incluyendo de todas las tuberías y accesorios para su debida operación.
8	Subestación Eléctrica, CCM's y Planta de Emergencia.	Suministro e instalación de 2 transformadores de 4 MVA, diez transformadores de 800 KVA y diez centros de control de motores de la planta y una planta de emergencia de 1.000 KW, renovando gran parte del sistema eléctrico de la planta.
9	Portería y Caseta para Equipos de Monitoreo Calidad de Agua Suministrada.	Construcción de una nueva portería, la cual se deberá reubicar con respecto a la existente de acuerdo al desplazamiento de las nuevas vías proyectadas y el aislamiento de la PTAP con respecto a la Vía del Agua del proyecto del Parque San Rafael; y la ampliación de la caseta para equipos de monitoreo de calidad de agua.

Tabla 36 Alcance frente de trabajos ampliación Planta Wiesner

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIBITOC

Mediante Contrato N° 1-02-25300-1221-2013, INAR Asociados S.A., se realizó la consultoría para realizar los estudios y diseños básicos para la optimización de la planta de tratamiento de agua TIBITOC.

Teniendo en cuenta lo anterior, y las recomendaciones del PMA del año 2016, se suscribió el contrato N° 1-02-25300-01232-2017 con el Consorcio Diseño PTAP TIBITOC (Manov Ingeniería

– Estudios Técnicos y Construcciones) para realizar los diseños de detalle de la optimización de la Planta. Las obras de optimización de la Planta TIBITOC permitirán el mejoramiento hidráulico y de capacidad de tratabilidad dadas las condiciones de calidad de las fuentes río Bogotá y Teusacá, así como la mejora de su desempeño ambiental.

Una vez recibidos los productos de los diseños definitivos, mediante invitación ICSM-1133-2019, la Empresa adelantó el proceso licitatorio para la adjudicación y ejecución de las obras. Estas obras se adelantan en el marco del contrato 1-1-25300-1455-2019 celebrado con el Consorcio PTAP TIBITOC 20 (conformado por PowerChina International Group Limited Sucursal Colombia y Sinohydro Bureau & Co. LTD). El contrato de obra inició el 17 de febrero de 2021 y tiene como fecha prevista de finalización el 16 de octubre de 2024.

El alcance de actividades se describe a continuación:

- Estaciones de monitoreo de calidad de agua cruda. Con la construcción de estas se ha de realizar la medición de distintos parámetros de calidad de agua cruda en los ríos Bogotá y Teusacá, previo a su captación.
- Compuertas El Espino. Se efectuará la rehabilitación de las compuertas, así como la instalación de una subestación eléctrica con transformador en poste, así como el sistema de protección contra descargas atmosféricas y la puesta a tierra.
- Captaciones Norte, Norte Nueva y Aposentos. Se efectuará la rehabilitación de las rejillas, así como la instalación de un medidor de nivel y uno de velocidad a la entrada de la bocatoma, con comunicación al Centro de Control de la Planta.
- Aireación. Se implementará un sistema de aireación con tecnología de nano burbujas para inyectar oxígeno al agua que ha de ser tratada en la PTAP.
- Coagulación. Se remplazarán los equipos de bombeo de dosificación de productos químicos, se relocalizará el punto de aplicación de químicos en el canal de aducción y se instalarán siete nuevas compuertas deslizantes a la entrada de los trenes de tratamiento.
- Floculación. Se efectuará el reemplazo de los motores de los floculadores para aumentar la eficiencia en el control de la variación de los gradientes.
- Sedimentación. Se implementará la modificación de los siete sedimentadores convencionales existentes por siete sedimentadores de alta tasa, con lamelas plásticas y canaletas de recolección en acero inoxidable. Se efectuará la rehabilitación del hormigón de la estructura.
- Interoxidación. En el área liberada de los sedimentadores existentes se ubicará el sistema de interoxidación (antes no existente), el cual está integrado por un canal de mezcla y un tanque de contacto.
- Filtración. Para cada uno de los 16 filtros se rehabilitarán las compuertas de entrada y salida. Así mismo, en la galería de tuberías y válvulas de filtros se implementará un sistema de ventilación mecánica. Se efectuará la rehabilitación del hormigón de la estructura.
- Almacenamiento. En el tanque alto se tiene proyectadas actividades de rehabilitación de las válvulas de charnelas instaladas sobre la tubería de bombeo procedente de la EB3.

Asimismo, se instalará el sistema de protección contra descargas atmosféricas y el sistema de alumbrado externo.

- Sistema de alcantarillado. Se efectuará la separación de las redes del alcantarillado sanitario doméstico (incluida la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, PTAR) y pluvial de la Planta.

- Sistema de alumbrado externo. Se suministrará e instalará el sistema de alumbrado externo adaptado a la nueva norma RETILAP, con el fin de dar cumplimiento a la normatividad.

- Sistema de tratamiento de aguas residuales industriales. Se construirá un sistema de tratamiento de lodos de acuerdo con la proyección de producción de lodos, al operar la planta con un caudal pico de 12 m3/s, el sistema corresponde a un tanque con estación de bombeo para la recirculación del lavado de filtros, un sistema de homogenización para la purga de lodos de los sedimentadores, un sistema de tratamiento compuesto por tanques de coagulación, floculación y concentración y un sistema de deshidratación mecánica compuesto por filtros rotatorios al vacío.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EL DORADO

Implementación de un sistema fotovoltaico para el suministro de energía a la planta el Dorado.

- ✓ **Recirculación de las aguas de las plantas de tratamiento.**

Los proyectos de recirculación en las plantas de tratamiento consisten en aprovechar los caudales que se utilizan en el lavado de filtros y en el consumo interno de estas, los cuales en El Dorado eran vertidos a un cuerpo de agua, y en TIBITOC son vertidos a la laguna de lodos y posteriormente al río Bogotá. El proyecto de optimización contempla la construcción de las instalaciones requeridas para aprovechar estas aguas

En la planta TIBITOC, dentro del contrato de obra 1-01-25300-1455-2019 "*Construcción de las Obras, Suministro y Montaje de Equipos y Puesta en Marcha para la Optimización de la Planta de Tratamiento de Agua Potable TIBITOC y Obras Complementarias*", que se encuentra en ejecución, se implementará la recirculación de los caudales de lavado de filtros y del tratamiento de lodos provenientes de la purga de sedimentadores. Mientras que en la planta El Dorado, mediante el contrato 1-01-25300-1135-2017 "*Ejecutar bajo su total responsabilidad y expertiz profesional la actualización de diseños y la construcción, suministros, montajes de los equipos y puesta en marcha del manejo de los vertimientos de la planta el dorado y obras complementarias*", el cual se ejecutó en su totalidad, se implementaron sistemas modernos y eficientes para el tratamiento de las aguas residuales provenientes de los procesos de potabilización y de las descargas a las tuberías sanitarias del edificio administrativo.

Actualmente en la planta Wiesner se hace la recirculación del agua de lavado de filtros, a través de las lagunas de tratamiento de lodos y su posterior entrega al embalse San Rafael que luego es bombeada del embalse y entra nuevamente a tratamiento de la Planta.

- ✓ **Transferencia de dominio del embalse de Tominé al Acueducto de Bogotá**

Por último, en diciembre del año 2023, la anterior administración firmó un memorando de entendimiento entre la EAAB-ESP y el Grupo de Energía de Bogotá (GEB) con el fin de analizar de la pertinencia de la transferencia de dominio del embalse de Tominé a la EAAB-ESP.

GRUPO ENERGÍA BOGOTÁ S.A. E.S.P. (GEB)

Y

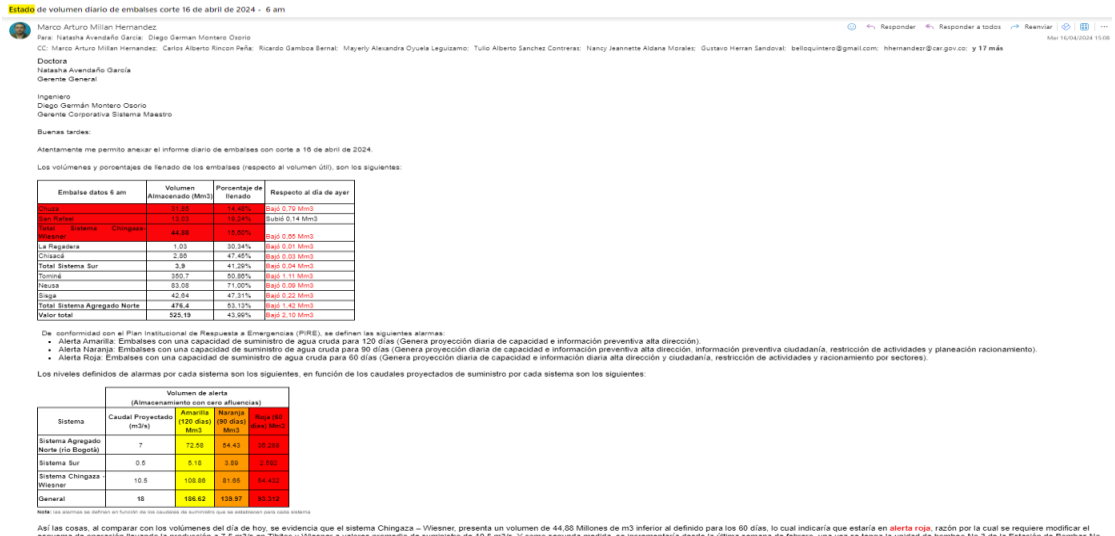
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ- ESP (EAAB-ESP)

MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO
CLAUSULAS

CLAUSULA PRIMERA. OBJETO: El presente memorando de entendimiento tiene como objeto principal, plasmar el compromiso que tienen ambas partes (GEB y EAAB-ESP), para conjuntamente trabajar en diseñar la ruta y/o plan de trabajo que posibilite, si a ello hubiere lugar, la transferencia del derecho real de dominio de forma total o parcial que ostenta el GEB sobre los predios de su propiedad y que resulten necesarios para garantizar la gestión de abastecimiento de agua, la operación y conexión del Embalse de Tominé con la planta de Tibitoc, así como la cesión de la posición contractual o el negocio jurídico que se determine, frente a los contratos, convenios, instrumentos ambientales, urbanísticos y los vehículos fiduciarios conexos al Embalse.

4.1.2. Fortalecer el monitoreo y el seguimiento de la cantidad del agua.

Dentro de los lineamientos definidos para el monitoreo y seguimiento, se determinó el nivel de alerta de acuerdo con los volúmenes de almacenamiento requeridos para atender el servicio, con el supuesto de que no se presenten afluencias, siendo la peor condición que se podría presentar. Como medida de prevención permanente, la Empresa realiza un control diario del nivel y volumen de los embalses, realizando una consolidación de datos diaria a las 6 am de cada día, informando las novedades o posibles alarmas que se pueden presentar con relación al estado de los embalses y entregando la información a nivel gerencial, directivo y a entidades como CAR e IDIGER vía correo electrónico.



Estado de volumen diario de embalses corte 16 de abril de 2024 - 6 am

Marco Arturo Millan Hernandez

Para: Natasha Avendaño Garcia; Diego German Montero Osorio

CC: Marco Arturo Millan Hernandez; Carlos Alberto Rincon Peña; Ricardo Gamboa Bernal; Mayerly Alexandra Oyuela Leguizamo; Tulio Alberto Sanchez Contreras; Nancy Jeannette Aldana Morales; Gustavo Herran Sandoval; belloquintero@gmail.com; hhernandezr@car.gov.co; y 17 más

Doctora
Natasha Avendaño Garcia
Gerente General

Ingeniero
Diego Germán Montero Osorio
Gerente Corporativa Sistema Maestro

Buenas tardes:

Atentamente me permito anexar el informe diario de embalses con corte a 16 de abril de 2024.

Los volúmenes y porcentajes de llenado de los embalses (respecto al volumen útil), son los siguientes:

Embalse datos 6 am	Volumen Almacenado (Mm3)	Porcentaje de llenado	Respecto al día de ayer
Chuza	31,88	14,48%	Bajó 0,79 Mm3
San Rafael	13,03	19,24%	Subió 0,14 Mm3
Total Sistema Chingaza - Wiesner	44,88	15,60%	Bajó 0,65 Mm3
La Regadera	1,03	30,34%	Bajó 0,01 Mm3
Chisacá	2,86	47,45%	Bajó 0,03 Mm3
Total Sistema Sur	3,9	41,29%	Bajó 0,04 Mm3
Tominé	350,7	50,86%	Bajó 1,11 Mm3
Neusa	83,08	71,00%	Bajó 0,09 Mm3
Sisga	42,84	47,31%	Bajó 0,22 Mm3
Total Sistema Agregado Norte	476,4	53,13%	Bajó 1,42 Mm3
Valor total	525,19	43,96%	Bajó 2,10 Mm3

De conformidad con el Plan Institucional de Respuesta a Emergencias (PIRE), se definen las siguientes alarmas:
- Alerta Amarilla: Embalses con una capacidad de suministro de agua cruda para 120 días (Genera proyección diaria de capacidad e información preventiva alta dirección).
- Alerta Naranja: Embalses con una capacidad de suministro de agua cruda para 90 días (Genera proyección diaria de capacidad e información preventiva alta dirección, información preventiva ciudadanía, restricción de actividades y planeación racionamiento).
- Alerta Roja: Embalses con una capacidad de suministro de agua cruda para 60 días (Genera proyección diaria de capacidad e información diaria alta dirección y ciudadanía, restricción de actividades y racionamiento por sectores).

Los niveles definidos de alarmas por cada sistema son los siguientes, en función de los caudales proyectados de suministro por cada sistema son los siguientes:

Sistema	Caudal Proyectado (m3/s)	Volumen de alerta (Almacenamiento con cero afluencias) Amarilla (120 días) Mm3	Naranja (90 días) Mm3	Roja (60 días) Mm3
Sistema Agregado Norte (río Bogotá)	7	72,68	54,43	36,289
Sistema Sur	0,5	5,18	3,89	2,592
Sistema Chingaza - Wiesner	10,5	108,86	81,65	54,432
General	18	186,62	139,97	93,312

Nota: las alarmas se definen en función de los caudales de suministro que se establecen para cada sistema

Así las cosas, al comparar con los volúmenes del día de hoy, se evidencia que el sistema Chingaza – Wiesner, presenta un volumen de 44,88 Millones de m3 inferior al definido para los 60 días, lo cual indicaría que estaría en alerta roja, razón por la cual se requiere modificar el esquema de operación llevando la producción a 7,5 m3/s en Tibitoc y Wiesner a valores promedio de suministro de 10,5 m3/s. Y como segunda medida, se incrementaría desde la última semana de febrero, una vez se tenga la unidad de bombeo No 3 de la Estación de Bombas No. 3, el caudal desde Tibitoc a un caudal mayor o igual a 7,5 m3/s y Wiesner en promedio de 10,5 m3/s.

Si bien es cierto que el sistema Chingaza-Wiesner estaría en alerta roja, al analizar el PEC0 Generalidades y el PEC02 PEC 2 Insuficiente cantidad de agua, la lectura que se da es de "Embalses con una capacidad de suministro", lo anterior indicaría que se cuenta en la sumatoria de todos los embalses con una capacidad para atender la demanda de los 60 días, y que no se tuvieran maniobras de operación para revertir dicha situación.

Ilustración 29 Correo diario informando volumen embalses a las 6 am

De acuerdo con lo definido, desde su fundamentación en el año 2009 no se había presentado una situación de alerta o alarma, de acuerdo con los seguimientos diarios del volumen de agua almacenada en los embalses que se realiza, que para el caso específico de los embalses del Sistema Norte de Abastecimiento y el seguimiento diario que se ha venido realizando, se presentaron las siguientes alertas en el año 2024:

Alerta	Agua para	Volumen Mm^3	Fecha evento	Volumen Mm^3
Amarilla	120 días	<108,86	15-ene-24	108,58
Naranja	90 días	<85,54	9-feb-24	84,64
Roja	60 días	<54,43	22-mar-24	54,24

Tabla 37 Niveles de alerta para los embalses del sistema Chingaza-Wiesner

En la circular 31 de la UNGRD del 5 de junio de 2023, se mencionaba respecto al fenómeno de El Niño "*En esta última salida del consenso de expertos de CPC/NOAA* ***se estima entre julio/2023 y enero/2024*** *una probabilidad que oscila entre el 89% y 94%*".

Así mismo, la SSPD en comunicado 20234202144781 del 21/06/2023 (Radicado EAAB-ESP No. E-2023-068580), cuyo asunto es "*Acciones de preparación y mitigación por alta probabilidad ocurrencia Fenómeno de Niño*", indicaba del "Boletín 178 de Seguimiento al Ciclo ENOS del IDEAM del 23 de mayo de 2023", "*las probabilidades de desarrollo del fenómeno de El Niño hasta julio de 2023 están cercanas al 82%, siendo mayores al 90% las probabilidades de que este fenómeno persista al menos* ***hasta el periodo de diciembre 2023 a febrero 2024.***".

En junio 2023, los embalses asociados a la prestación del servicio de la EAAB-ESP contaban con un volumen adecuado y no era necesario generar ningún tipo de alerta al tener buenos niveles o estar cerca a la curva guía, por tanto, lo único previsible era que se podía afrontar el fenómeno de El Niño sin dificultad, hasta el mes de enero o febrero del 2024, como estaba previsto.

HORA: 6:00 **FECHA: 21 de Junio de 2023**

Embalses	Ver Nota	Capacidad Total (Mm^3)	Volumen Útil (Mm^3)	Volumen Almacenado (Mm^3)	% Llenado Volumen Útil	LLUVIAS (mm) Ver Nota No. 11
Tominé (Energia)	8 - 12	699,4	689,5	400,7	58,11	0,0
Neusa (CAR)	3 - 8	118,0	117,0	92,91	79,41	1,0
Sisga (CAR)	3 - 8	97,1	90,1	90,12	100,00	1,3
Total Agregado Norte		**914,53**	**896,7**	**583,7**	**65,10**	
Tunjos			1,0			
Chisacá	9	6,0	6,0	5,42	89,84	2,2
Regadera	9	3,4	3,4	3,41	100,65	0,7
Total Agregado Sur (Sin Tunjos)		**9,4**	**9,4**	**8,8**	**93,72**	
Chuza	4 - 7 - 8	252,0	220,0	79,55	36,16	11,3
San Rafael	4-10 - 8	75,0	67,7	47,41	70,00	2,0
Total Sistema Chingaza		**327,0**	**287,7**	**126,96**	**44,12**	
Volumen Total		**1.251,0**	**1.194**	**719,48**	**60,27**	
Variación volumen de embalses con referencia al día anterior				**-0,54**		
Acumulado volumen de agua de los embalses que entra (+) o, sale (-) del sistema en el transcurso del mes				**24,02**		

Ilustración 30 Datos embalses a 21 junio 2023. Fuente Dirección Abastecimiento

Para el 31 de diciembre de 2023, el volumen de los embalses y sistema era así:

Datos 31 de diciembre 2023				
Volumen Chuza	81.980.000	m3		
Volumen San Rafael	37.270.000	m3		
Volumen Sistema Chingaza	119.250.000	m3		
Volumen filtrada	897.070	m3/día	10,38	m3/s
Dias de agua con condición extrema (cero afluencias)	133	días		
Fecha crítica	11-may-24	días		

Tabla 38 Análisis de capacidad del sistema a 31 de diciembre de 2023 (Fuente: EAAB-ESP)

Es así como a 31 de diciembre de 2023 se tenía una condición, que si bien era baja con respecto al comportamiento histórico, permitía sobre llevar la temporada seca, ya que históricamente la última semana de marzo y primera de abril, cambia la pendiente de afluencias, con una tendencia a que las afluencias sean mayores que las efluencias, teniendo una fecha crítica con 0 afluencias del 11 mayo de 2024, que era más que suficiente para soportar la temporada seca de los tres primeros meses del año.

Terminada la Semana Santa, el 1 de abril de 2024, la División Sistema Norte de Abastecimiento, informó a la Dirección de Abastecimiento que no se habían presentado las lluvias esperadas y que la tasa de descenso de los embalses había aumentado los dos últimos días, mencionando:

"*Los pronósticos presentaban un aumento de las lluvias y afluencias, pero esto no se dio, por lo cual considero que debemos tomar medidas urgentes para disminuir el caudal de agua tratada en planta Wiesner*."

"*Entre el 16 de agosto a la fecha (228 días y día que se tuvo el máximo volumen almacenado), el volumen del sistema pasó de 186,93 millones a 44,09 millones (mínimo histórico desde el 2007) y que permite contar con agua para 50 días (alerta roja) con cero afluencias-19 mayo 2024, es decir ha bajado 142,84 millones (tasa equivalente a 626.488 m3/día o 7,3 m3/s, que demuestra las muy bajas afluencias en el sistema en los últimos 7 meses). En este mismo periodo de tiempo el promedio de disminución de 2007-2019 fue a una tasa de 4,7 m3/s (409.120 m3/día), por lo cual está bajando a una tasa mayor de 217.368 m3/día (2.5 m3/s) y es el caudal que considero que por lo menos se debe bajar a planta Wiesner*."

"*Al estar en alerta roja (agua para menos de 60 días), se debe reforzar el uso racional del agua, prohibición de actividades (lavado de carros o fachadas y riego de jardines) y comenzar a proyectar un esquema de suspender servicio por sectores.*"

El Director de Abastecimiento encargado, citó a reunión el lunes 1 de abril de 2024, a los Jefes de División de la Dirección de Abastecimiento y de la Dirección Red Matriz de Acueducto, para analizar la situación y para presentar un proyecto de esquema de racionamiento.

El área de hidrología de la EAAB-ESP validó la información identificada por la División Sistema Norte de Abastecimiento, de las bajas precipitaciones y afluencias en lo corrido del mes de marzo y confirmó la oportunidad de restringir el servicio para disminuir el caudal de planta Wiesner

La toma de decisión de generar la restricción del servicio de acueducto (disminuyendo el caudal tratado por planta Wiesner), estaba asociada a una capacidad de respuesta del sistema que

permitiera tomar decisiones adicionales en caso de que no mejoraran las condiciones (contando con un volumen de agua suficiente para un tiempo de agua aproximado a 60 días de agua con una condición muy crítica).

El esquema de restricción del servicio inició el 11 de abril cuando el sistema Chingaza tenía un volumen de 47,35 Mm3 (34,86 Mm3 de Chuza y 12,49 Mm3 de San Rafael) y el 18 de abril se tiene un volumen de 43,15 Mm3 (29,79 Mm3 de Chuza y 13,36 Mm3 de San Rafael), bajando 4.2 Mm3 en 7 días, debido a las bajas afluencias del embalse de Chuza. Es como el plan de contingencia en caso de que se extienda la temporada seca, se base en los siguientes esquemas de restricción:

- **Esquema 1:** Restricción del servicio de acueducto en 9 turnos, durante 9 días (un turno por día) y que se aplicó desde el 11 de abril y con segundo ciclo que inicia el 20 de abril. Con este esquema se disminuye el caudal en promedio 2 m3/s en planta Wiesner (para tratar 8,5 m3/s).
- **Esquema 2 (iniciaría cuando el embalse de Chuza llegué a 25 Mm3):** Restricción del servicio de acueducto en 12 turnos, durante 9 días (un turno por día por seis días y dos turnos por día durante tres días). Con este esquema se disminuye el caudal en promedio 2.8 m3/s en planta Wiesner (para tratar 7,7 m3/s). En dado caso se alternaría así:

CICLO 2		CICLO 3		CICLO 4	
Turno	Qmd restringido (L/s)	Turno	Qmd restringido (L/s)	Turno	Qmd restringido (L/s)
1	2560	1+6	4740	1+5	4299
2	1742	2+7	3194	2	1742
3	1890	3+8	4403	3	1890
4	2177	4	2177	4	2177
5	1739	5	1739	5	1739
6+1	4740	6	2180	6	2180
7+2	3194	7	1452	7	1452
8+3	4403	8	2513	8+4	4690
9	940	9	940	9	940
Promedio caudal restringido	2806	Promedio caudal restringido	2800	Promedio caudal restringido	2521

Tabla 39 Esquema 2 restricción servicio si Chuza llega a 25 Mm3. Fuente: Dirección Red Matriz Acueducto

- **Esquema 3 (iniciaría cuando el embalse de Chuza llegué a 20 Mm3):** Restricción del servicio de acueducto en 9 turnos, durante 5 días (dos turnos por día por cuatro días y un turno, un día). Con este esquema se disminuye el caudal en promedio 4 m3/s en planta Wiesner (para tratar 6,5 m3/s).

Turno	Descripción	Qmd restringido (L/s)
1+7	Centro, Fontibón y municipios Occidente	4012
2+8	Engativá, Cerros Orientales y Kennedy	4255
6+5	Suba, Soacha, San Cristóbal y Ciudad Bolívar	3919
3+4	Norte, Bosa y Ciudad Bolívar	4067
9	Municipios del Norte	940
	Promedio caudal restringido (L/s)	4063

Tabla 40 Esquema 3 restricción servicio si Chuza llega a 20 Mm3. Fuente: Dirección Red Matriz Acueducto

El 1 de julio de 2024 se toma la decisión de disminuir la restricción del servicio a un día, cada diez y ocho días, teniendo en cuenta el volumen de los embalses del sistema Chingaza, el comportamiento de afluencias y las proyecciones de lluvias y afluencias y el esquema de restricción de 1 m^3/s.



Ilustración 31 Esquema racionamiento julio 2024

Con la información recopilada, el nuevo esquema de racionamiento y el pronóstico realizado por el IDEAM, se hizo una proyección con un 90% de afluencias promedio históricas (proyección conservadora), se realizó la siguiente simulación hidrológica:

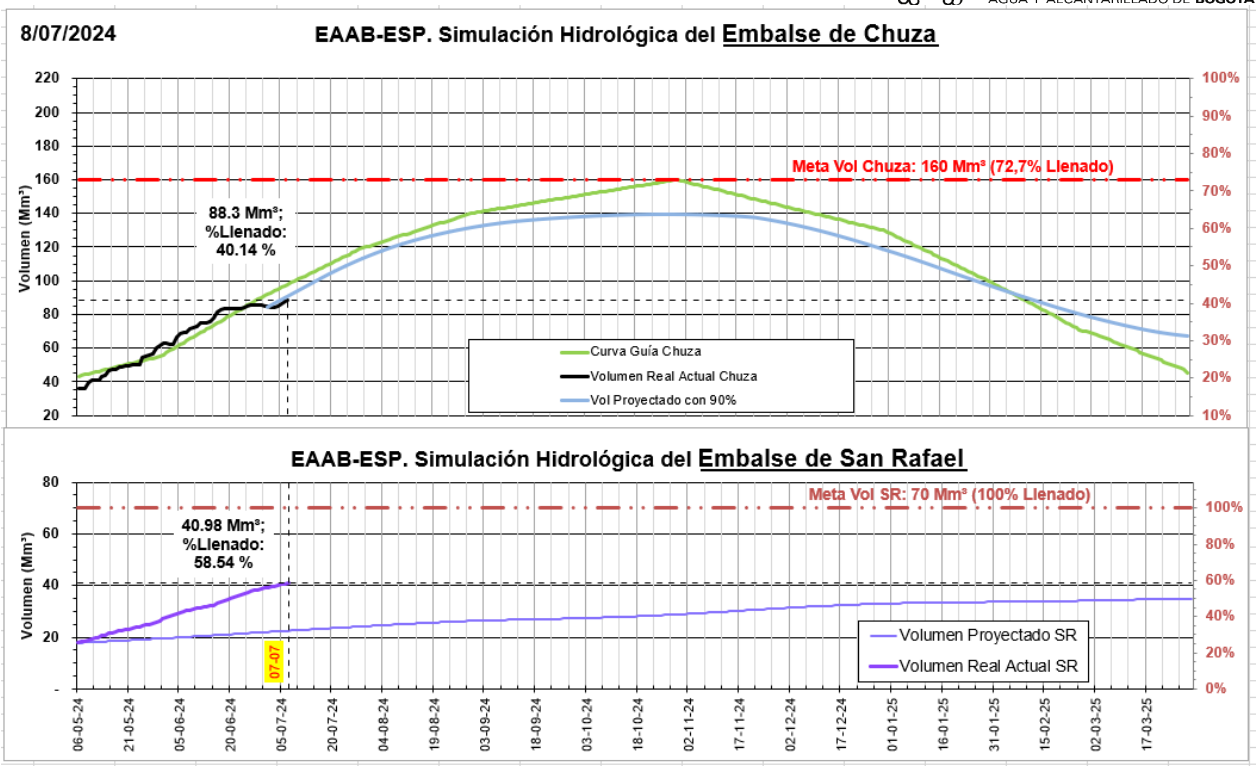


Ilustración 32 Simulación 2024 con datos 8 julio 2024. Fuente: Dirección Ingeniería Especializada

4.1.3. Campañas de reducción de consumo del agua.

La EAAB-ESP es la responsable de la gestión integral del agua y alcantarillado en la ciudad, así como también de realizar la divulgación permanente e integral de la información y pedagogía, que incluye las campañas de sensibilización ciudadana dirigidas al cuidado de las fuentes hídricas, modificación de hábitos de consumo, buen manejo de las redes de alcantarillado, uso eficiente de los recursos naturales, y demás proyectos que desarrolla. En ese contexto, relacionamos cada una de las estrategias de la Empresa desarrolladas mediante campañas informativas y pedagógicas de los años 2019 a 2024, sobre el cuidado y el uso eficiente del agua y que han sido publicadas en los diferentes medios de comunicación y redes sociales.

AÑOS 2019 - 2024 Identificación de las campañas	
NOMBRE	**AQUÍ EMPIEZA EL RÍO**
Año	**2019**
Propósito	Cuidar elementos de la infraestructura del alcantarillado y que al taponarse con basuras y escombros generan encharcamientos, inundaciones y contaminan los ríos de la capital.
Piezas	Piezas gráficas, galerías de fotos, videos.
Algunas evidencias	https://www.facebook.com/share/p/7Ez6VVT8Zqp9THd6/ https://www.facebook.com/share/v/Y8w4LBnudPcTuwVG/
NOMBRE	**ES #NUESTRANATURALEZA**
Año	**2019**
Propósito	Compartir a la ciudadanía tips de cuidado del planeta y del agua desde los hogares.
Piezas	Piezas gráficas y galerías de fotos.

AÑOS 2019 - 2024 Identificación de las campañas	
NOMBRE	**AQUÍ EMPIEZA EL RÍO**
Algunas evidencias	https://www.facebook.com/share/p/6VPePsFjZzCka1ZG/ https://www.facebook.com/share/p/HeB2XrcVriCJRPnn/ https://www.facebook.com/share/p/xz7v1i3EqinV3vYC/
NOMBRE	**CUIDAR EL AGUA ES APRENDER A DISFRUTARLA**
Año	**2019**
Propósito	Entregar a los seguidores de Facebook algunos tips de cuidado del agua frente a la llegada del verano.
Piezas	Pieza gráfica y videoclips cortos.
Algunas evidencias	https://www.facebook.com/AcueductodeBogota/videos/339447846648171 https://www.facebook.com/AcueductodeBogota/videos/1053152601543121 https://www.facebook.com/AcueductodeBogota/videos/339447846648171
NOMBRE	QUE LLUEVA CONCIENCIA
Año	**2020**
Propósito	Prevención para temporada invernal. No arrojar basura a la calle para evitar inundaciones.
Algunas evidencias	https://www.facebook.com/share/v/g1s6jBJu8LBNcKns/?mibextid=WC7FNe https://www.facebook.com/share/v/ZefAeBMXeBJwNWyP/?mibextid=WC7FNe https://www.instagram.com/p/ClWUwl4J05c/?igsh=MWU1MzFtYnNyMjVucw==
NOMBRE	**SEMBRAMOS VIDA**
Año	**2021**
Propósito	Siembra de árboles alrededor de los cuerpos de agua de la ciudad.
Algunas evidencias	https://x.com/acueductobogota/status/1433468259395833865?s=46 https://x.com/acueductobogota/status/1460975008604430343?s=46 https://www.facebook.com/share/9oxWwzgoCiJiB9vY/?mibextid=WC7FNe https://x.com/acueductobogota/status/1427624503606071297?s=46
NOMBRE	**OBRAS QUE FLUYEN**
Año	**2021**
Propósito	Mejorar el servicio de agua en Bogotá por medio de la identificación y rehabilitación de las tuberías para controlar vertimientos que contaminan los cuerpos hídricos.
Algunas evidencias	https://x.com/acueductobogota/status/1445108207958073363?s=46 https://x.com/acueductobogota/status/1450547045954170882?s=46 https://x.com/acueductobogota/status/1390315326378815491?s=46 https://x.com/acueductobogota/status/1448020145465614339?s=46
NOMBRE	**HEROES DEL AGUA**
Año	**2022**
Propósito	*Visibilizar, promover y destacar las buenas prácticas de las organizaciones y ciudadanos que trabajan todos los días por el cuidado del agua y la lucha contra el cambio climático.*
Algunas evidencias	https://www.facebook.com/share/tKCqmDQ57MdgUbbr/?mibextid=WC7FNe https://www.facebook.com/share/tvp7rfCm3cimjZBv/?mibextid=WC7FNe *https://www.facebook.com/share/v/96H4uXSNzBP3NviF/?mibextid=WC7FNe*
NOMBRE	**RÍO BOGOTÁ VIVO**
Año	**2022**
Propósito	Informar sobre el programa de saneamiento del río Bogotá busca contribuir a un cuerpo de agua que tenga unas condiciones estéticas mínimas y convertir las aguas del río Bogotá en una fuente de agua disponible.

AÑOS 2019 - 2024 Identificación de las campañas	
NOMBRE	**AQUÍ EMPIEZA EL RÍO**
Algunas evidencias	https://www.facebook.com/share/1Fg5JGtP9fPcoyNF/?mibextid=WC7FNe https://www.facebook.com/share/v/Ey6uaR4KcGxsFp6o/?mibextid=WC7FNe https://www.facebook.com/share/ctSZMrYSNUBjqGsh/?mibextid=WC7FNe
NOMBRE	**QUE EL AMOR NO CONTAMINE**
Año	**2022**
Propósito	Sensibilización sobre el daño que produce arrojar condones al sanitario afectando el sistema de alcantarillado.
Algunas evidencias	https://x.com/acueductobogota/status/1570842774425174016?s=46 https://x.com/acueductobogota/status/1570769709930520583?s=46 https://x.com/acueductobogota/status/1570751304104026113?s=46
NOMBRE	**COMO EL AGUA Y EL ACEITE**
Año	**2023**
Propósito	Explicación uso adecuado del aceite usado en la cocina.
Algunas evidencias	https://x.com/acueductobogota/status/1594745568017907715?s=46 https://x.com/acueductobogota/status/1551947766829555716?s=46 https://x.com/acueductobogota/status/1558474072274702336?s=46
NOMBRE	**PILAS CON EL NIÑO**
Año	**2024**
Propósito	Dar a conocer las recomendaciones y los hábitos responsables para el ahorro de agua desde la cotidianidad de los hogares bogotanos para enfrentar el Fenómeno de El Niño.
Algunas evidencias	https://es.linkedin.com/posts/empresa-de-acueducto-y-alcantarillado-de-bogota_pilasconelni%C3%B1o-activity-7170588244278001665-guHs
NOMBRE	**JUNTOS POR EL AGUA**
Año	**2024**
Propósito	Operación de las restricciones de agua para mejorar los niveles de los embalses.
Algunas evidencias	https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/Home/general/sala-de-prensa/boletines/detalle/restricciones+agua+embalses

Tabla 41 Campañas pedagógicas EAAB. Fuente: Oficina comunicaciones EAAB

Aunado a lo anterior, de conformidad con la Ley 373 de 1997 y su Decreto reglamentario 3102 de 1997, es deber de los usuarios hacer ahorro y uso eficiente del agua. Por su parte, de conformidad con los artículos 6 y 7, las Entidades oficiales quienes deberán cumplir lo establecido en dicha norma que a la letra menciona: *"Todos los usuarios pertenecientes al sector oficial, están obligados a remplazar, antes del 1 de julio de 1999, los equipos, sistemas e implementos de alto consumo de agua, por los de bajo consumo" y "Todos los usuarios pertenecientes al sector institucional, están obligados a reemplazar antes del 1 de julio de 1999 los equipos, sistemas e implementos de alto consumo actualmente en uso, por unos de bajo consumo."*

Aunado a lo anterior, es de precisar que de conformidad con el Plan Institucional de Gestión Ambiental – PIGA, las entidades distritales deben reportar a la Secretaría Distrital de Ambiente, su gestión ambiental interna, siendo uno de los temas vertebrales, el consumo del agua.

En ese sentido, y en el marco de la prestación de los servicios públicos, la factura siendo un vínculo de comunicación muy importante con los usuarios y la EAAB ESP, ésta tiene y ha tenido mensajes alusivos al ahorro del agua, al igual que en la página web de la entidad, en donde se tienen mensajes al respecto, como se ilustra a continuación:



Página Web: EAAB-ESP

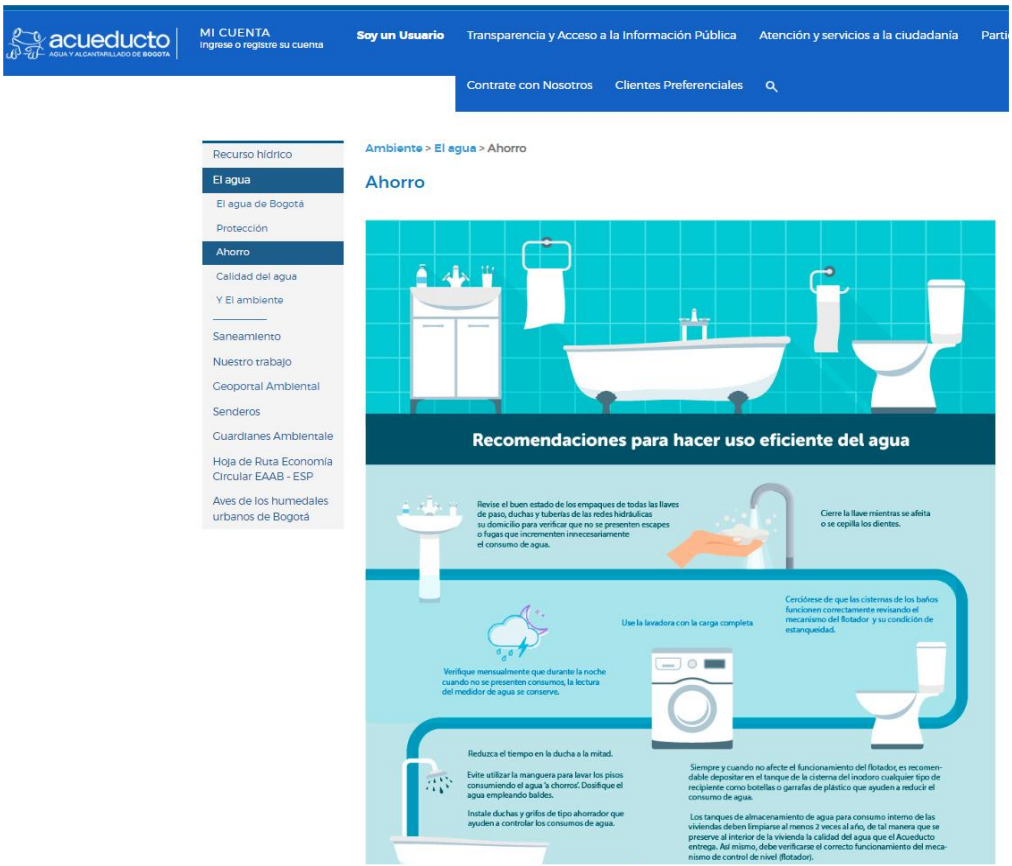


Ilustración 33 Diseños EAAB-ESP Cuidado del agua. Fuente. Oficina Comunicaciones

En relación a la interacción directa con las comunidades, La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá -EAAB-ESP desde el proceso de gestión social y a través del subproceso de Gestión socio ambiental y cultura del agua (cuyo objetivo es la promoción, cambios de actitud y comportamientos de corresponsabilidad, con diversos actores sociales, de tal forma que contribuyan al manejo sostenible del agua, sus ecosistemas asociados y los sistemas de acueducto y alcantarillado) ha implementado las siguientes actividades durante el periodo 2020 - 2023:

4.1.3.1. Charlas, visitas puerta a puerta y talleres para apoyar las labores operativas y comerciales.

Los equipos sociales de las Zonas 1 a la 5 de la EAAB-ESP, lideran este subproceso el cual tiene como objetivo definir y establecer actividades y estrategias de gestión social, dirigidas a los usuarios de las zonas de servicio 1 a 5, garantizando la prevención y el manejo de los impactos derivados por las acciones de tipo operativo y comercial que desarrolla la EAAB-ESP. En las labores operativas se desarrollan actividades en torno a suspensiones temporales de servicio, acompañamiento (visitas, charlas) a las actividades operativas, atención de conflictos, emergencias y otras. En las labores comerciales las actividades que se ejecutan son en torno al cambio de parámetros de facturación, lectura y facturación (talleres y reuniones), control de pérdidas IANC y otras.
En este periodo de reporte, se han realizado 5.238 actividades con 451.226 participantes.

4.1.3.2. Recorridos por ecosistemas estratégicos e infraestructura de la EAAB-ESP.




La infraestructura de la Empresa con sus ecosistemas estratégicos, se convierten en escenario educativo y a través de visitas guiadas se da a conocer el proceso y el esfuerzo que se realiza para que todos los bogotanos(as) y algunos municipios vecinos podamos contar con agua potable las 24 horas del día. Los recorridos a predios y senderos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, se constituye en un medio para que los residentes y los visitantes de la ciudad de Bogotá, tengan contacto directo con los ecosistemas naturales donde se encuentran reservas de agua y aprendan sobre su conservación y protección.

Así mismo, dependiendo del recorrido se da a conocer el sistema automatizado con que cuenta la EAAB-ESP, para controlar, simular y supervisar en tiempo real la operación de los principales puntos de la red matriz de los servicios de acueducto y alcantarillado. Es así, que, con tecnología de última generación, se registra toda la información sobre la variación en los niveles de los tanques de almacenamiento, la presión y el flujo de las tuberías, la calidad del agua y el uso de energía hidroeléctrica, entre otros procesos.

Desde la Dirección de Gestión Comunitaria y las Zonas 1,2, 3,4 y 5 de la EAAB, en el año 2020 al 2023 se han realizado 564 recorridos con 18.251 participantes aproximadamente.

4.1.3.3. Iniciativas de apropiación y/o sostenibilidad de acueducto y alcantarillado con la comunidad.






Estas iniciativas están orientadas a ejecutar acciones tendientes a la protección y uso adecuado del sistema hídrico, donde el elemento conector sea el agua; se implementan cuando inicia un contrato de obra, el contratista dispone los recursos definidos por la empresa para el cumplimiento de estas acciones de acuerdo con el tiempo de duración de la intervención, de 4 a 12 meses Una (1), de 13 a 18 meses dos (2), de 19 meses en adelante Tres (3) iniciativas. Dichas iniciativas se implementan teniendo en cuenta tres etapas: Conformación de equipo base con la comunidad, definición de la iniciativa de apropiación, y montaje e implementación de la iniciativa.

Esta actividad se realiza desde el segundo semestre del 2022 y 2023 se realizaron 326 iniciativas en total.

4.1.3.4. Asesoría para el diseño de los Programas de Uso Eficiente y Ahorro del Agua-PUEAA.

Las comunidades rurales están organizadas a través de asociaciones de acueductos veredales para la prestación del servicio en las zonas rurales de las localidades de Ciudad Bolívar, Usme y Sumapaz; a las cuales la EAAB no les presta el servicio por normatividad. No obstante, estas asociaciones requieren de la asesoría de la EAAB en la formulación del programa de uso eficiente y ahorro del agua para que les sea renovada la concesión de aguas.

La EAAB-ESP al ser una empresa del Distrito y tener la experticia en la gestión, uso eficiente y ahorro del agua, históricamente ha apoyado a las localidades en la construcción de sus acueductos rurales y les brinda asesoría técnica y social; así mismo, la Empresa garantiza el cuidado de las fuentes de agua y de la cuenca del Rio Bogotá.




4.1.3.4.1. Implementación de los PUEAA rurales y sensibilización en torno al cuidado del agua.




Este proceso inicia con la solicitud por parte de los directivos de la asociación de acueductos veredales, que requieren de la asesoría en la implementación de su Programa de Uso Eficiente y Ahorro del agua; para ello se coordina con la respectiva asociación con el fin de revisar las actividades propuestas e implementar las correspondientes al componente de sensibilización y capacitación, ajustándolo al cronograma general formulado en el PUEAA.

Finalmente se acompaña en la sistematización de las actividades que van realizando, apoyando la ejecución de un informe anual para que sea entregado a la autoridad ambiental respectiva.

4.1.3.4.2. *Sensibilización y capacitación externa en cultura del agua*





Los procesos de sensibilización y capacitación se constituyen en otro esfuerzo de la EAAB-ESP para poder incidir en la generación de cambios de actitudes y comportamientos frente a la sostenibilidad del agua y sus ecosistemas asociados. Para ello, se recibe la solicitud escrita o convocatoria directa de la EAAB-ESP, se realiza el contacto con el colegio o persona encargada con quien se concerta fecha y hora, se hace el alistamiento logístico y metodológico, se realiza la charla, taller u otro, se diligencia la encuesta de satisfacción, se hace el archivo de soportes físicos; y, por último, se sistematiza y analiza la encuesta. Así mismo, se revisan los temas a tratar dependiendo de la población a quien vayan dirigidos; entre ellos se abordan temas sobre el conocimiento de la ruta del agua potable, la ruta que sigue el agua cuando sale de las viviendas y sus impactos por el manejo inapropiado por parte de la ciudadanía, el manejo de trampas de grasa para que no afecten el sistema de alcantarillado, entre otras.

Para los años 2020 y 2023 se realizaron 7.733 eventos de sensibilización y capacitación con la participación de 177.080 personas.

4.1.3.4.3. Procesos pedagógicos con las comunidades aferentes a las intervenciones que realiza la empresa.





Este programa contribuye al manejo sustentable del recurso hídrico y los sistemas de acueducto y alcantarillado, a través de ejercicios de capacitación y sensibilización ciudadana, que promueven cambios de actitud y comportamientos de corresponsabilidad con los diversos actores sociales e institucionales. Los contratistas de la EAAB-ESP, en cumplimiento de este programa, se obligan a realizar eventos y/o procesos de sensibilización y/o de capacitación con los siguientes contenidos temáticos: Sistema hídrico, Sistema de acueducto y sistema de alcantarillado y con el siguiente procedimiento, selección del grupo e implementación de la metodología como proceso. (ruta del agua, ruta del desagüe y sistema hídrico).

Esta actividad se implementa desde el segundo semestre del 2022 - 2023 y se realizaron 821 procesos pedagógicos.

Ahora bien, respecto de la vigencia 2024 la EAAB-ESP da continuidad a los planes contemplados en el marco de la implementación del Programa de Uso eficiente y Ahorro del Agua. La recopilación de la información correspondiente se realiza con una periodicidad semestral y es entregada a la autoridad ambiental respectiva.

4.2. Reducción de la amenaza

4.2.1. Fortalecer la gestión interinstitucional

4.2.1.1. Protección, Restauración Y Recuperación De Los Ecosistemas

Desde la EAAB-ESP, se vienen adelantando de forma continua acciones de protección, restauración y recuperación de los ecosistemas que componen el sistema hídrico del Distrito y sus municipios aledaños, adelantado acciones en las siguientes líneas estratégicas:

1. Conservación, restauración y uso sostenible de áreas de interés de la EAAB en cuencas abastecedoras.
2. Incentivos e instrumentos económicos para la conservación.
3. Gobernanza y relacionamiento socio ambiental.

Desde el componente de conservación, restauración y uso sostenible, de forma continua la EAAB-ESP, viene generando la protección de estas áreas a través de estrategias de compra de predios, cuidado y medidas de manejo sobre los mismos en las áreas de sensibilidad hídrica, es decir las áreas de abastecimiento, se ha logrado la protección bajo este esquema de más de 40.000 hectáreas.

Adicionalmente, el objetivo de trazar la ruta a corto, mediano y largo plazo, desde la entidad se formuló el Plan de Restauración y Recuperación de Ecosistemas (PRRE-EAAB ESP) para los predios ubicados en el Sistema de Abastecimiento; los cuales se ubican en la zona TIBITOC, zona Chingaza, zona Cuenca Alta río Tunjuelo, zona Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá, sobre los cuales se cuenta con la titularidad y que se representan en la siguiente gráfica.

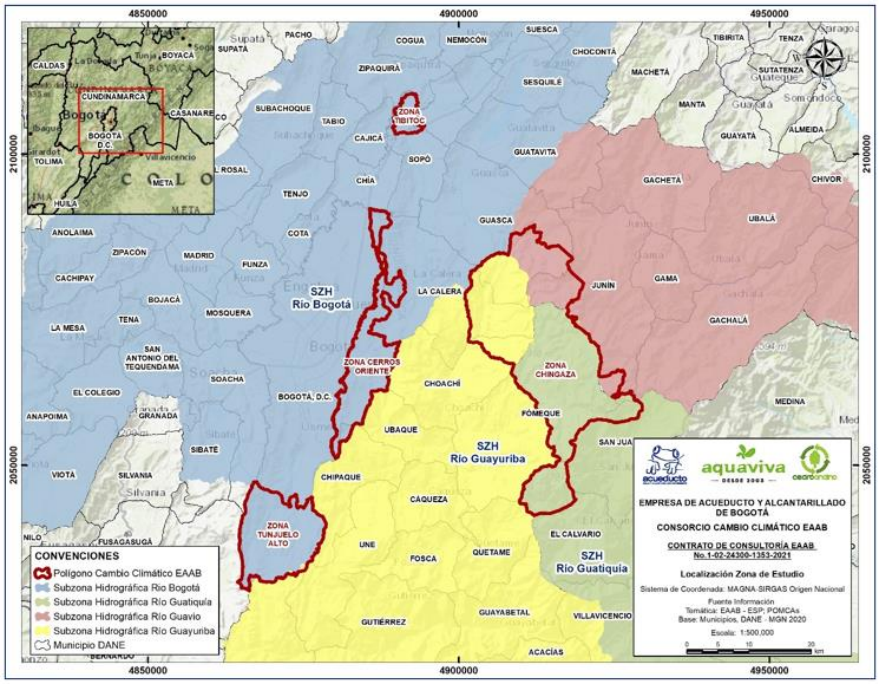


Ilustración 34 Zonas intervención. Fuente: Plan de Restauración y Recuperación de Ecosistemas predios EAAB ESP, 2023

Resaltando que dentro del mismo esquema de acción, se generaron las envolventes identificadas como estratégicas para que las áreas aledañas a estos predios fueran analizadas de forma tal que se definieran acciones que propiciaran el resultado positivo de las intervenciones de restauración que puedan ser adelantadas.

Las áreas identificadas dentro del PRRE-EAAB ESP, involucran las cuencas de los ríos Bogotá, Guayuriba, Guatiquía y en menor proporción la del río Guavio.

En función de las áreas sobre las cuales la EAAB-ESP adelanta acciones de protección, conservación y recuperación se observa la siguiente distribución:

- Sistema Chingaza (Embalse de San Rafael, embalse de Chuza, campamentos, túneles, conducción Simayá): 25.986 hectáreas aproximadamente.
- Cerros Orientales de Bogotá (túneles, tuberías, tanques de distribución y almacenamiento, plantas de tratamiento): 4.554 hectáreas aproximadamente.
- Sistema Sumapaz (cuenca alta del río Tunjuelo), sistema que incluye, Laguna de Los Tunjos, embalses de Chisacá y Regadera, planta de tratamiento El Dorado y La Laguna: 3.323 hectáreas aproximadamente.
- Agregado Norte, sector de TIBITOC, dársena de sedimentación, embalse Aposentos y planta de tratamiento: 313 hectáreas aproximadamente.

Adicional a los elementos anteriormente mencionados, de forma permanente a través del equipo de guardabosques de la EAAB-ESP se realizan las acciones de cuidado, revisión, mantenimiento y protección de cada uno de los predios propiedad de esta entidad en las zonas de abastecimiento, constituyéndose en la primera línea de alertas e información ante cualquier eventualidad en estas áreas.

Ahora bien, en las diecisiete (17) Reservas Distritales de Humedales (RDH) la EAAB-ESP, realiza actividades de mantenimiento integral en la franja acuática y en la franja terrestre, con el fin de proteger, recuperar y conservar las condiciones ecosistémicas de las mismas; reduciendo los riesgos de inundación en la ciudad y controlando los impactos ambientales. Lo anterior como estrategia de adaptación al cambio climático y fortaleciendo la cultura de prevención del riesgo.

Las actividades de mantenimiento en las RDH, se adelantan en el marco del desarrollo de contratos interadministrativos suscritos con Aguas de Bogotá ESP; el más reciente inició el 29 de junio de 2023 y finalizó el pasado 13 de mayo de 2024 (Contrato No. 9-99-24300-1146-2023) , el objeto fue *"Realizar el mantenimiento integral de las Reservas Distritales de Humedal de Bogotá D.C., que permita la protección, recuperación, conservación de sus condiciones ecosistémicas, el control de los impactos ambientales y la mitigación de los riesgos de inundación como medidas de prevención dentro del sistema hídrico del Distrito Capital 2023". Las* actividades de mantenimiento integral se realizan conforme a las necesidades de cada ecosistema y al plan de trabajo establecido para cada contrato.

4.2.1.1.1. Actividades Generales

- Revisión preliminar de especies de fauna, anidación o demás que generen limitaciones en la intervención.
- Participar en los operativos y/o Jornadas interinstitucionales y comunitarios, que permitan realizar acciones conjuntas de mantenimiento en puntos críticos de los Humedales, conforme a lo dispuesto en el plan complementario de Gestión Social - Estrategia de Organización y Participación.
- Retiro, recolección, acopio temporal, transporte, disposición final y/o aprovechamiento de residuos sólidos, conforme a la normatividad legal vigente.
- Retiro de residuos de construcción y demolición – RCD y llantas presentes en el cauce, incluyendo las estructuras de entrega del alcantarillado pluvial presentes, la infraestructura

asociada al funcionamiento de los Humedales, tales como las rejillas de retención de sólidos, cribas, canales perimetrales y puntos críticos identificados.

- Reposición y/o mantenimiento de cerramiento provisional en alambre de púas y reparación de cerramientos permanentes que requieren la reposición o cambio de la malla eslabonada con las siguientes actividades: (i) reinstalación o desmontaje de postes de concreto para cerramientos (ii) reposición del alambre de púas, (iii) colocación de soldadura en puntos específicos,(iv) reforzamiento de la malla eslabonada en los puntos de ruptura, (v) reinstalación o desmontaje de postes de concreto para cerramiento, limpieza y deshierbe general.
- Registro hidrológico, mediante la lectura diaria de miras y piezómetros en aquellos Humedales que cuenten con estos instrumentos.
- Pintura de Mojones.
- Repique de individuos arbóreos desprendidos del fuste o con la raíz expuesta, que presenten remoción del suelo y que estén obstruyendo espejos de agua, canales perimetrales e infraestructura (cerramientos, sedes, etc.)
- Instalación de bolsa suelo y tablestacado.
- Mantenimiento de composteras, cuyo material vegetal es proveniente de las actividades realizadas en franja acuática y franja terrestre de los Humedales.

4.2.1.1.2. Actividades Franja terrestre

- En la franja terrestre se realiza control y manejo de la cobertura vegetal, sobre especies con comportamiento invasivo: (corte de césped, mantenimiento de taludes y deshierbe de senderos en adoquín y zonas endurecidas).

4.2.1.1.3. Actividades Franja Acuática

- Se ejecuta el control y manejo de la cobertura vegetal, sobre las especies con comportamiento invasivo, realizando el retiro de i) vegetación flotante o sobrenadante, ii) retiro de vegetación emergente o enraizada y iii) corte y extracción de Buchón.

Adicionalmente, mediante el contrato de mantenimiento integral, se realizan acciones de acompañamiento a las intervenciones operativas, desde un enfoque participativo y pedagógico con los actores sociales del territorio en el área de influencia directa e indirecta de los ecosistemas de Humedal , con el fin de garantizar el reconocimiento y visibilización de las intervenciones realizadas, incentivando la construcción de procesos sociales participativos, con grupos y comunidades en general, encaminados a la protección y en articulación con otras entidades, a través del plan complementario de gestión Social.

Las actividades realizadas por el equipo de Gestión Social del contrato interadministrativo 9-99-24300-1146-2023 se desarrollaron dando cumplimiento a la Norma Técnica NS-038, Manual de manejo de impacto ambiental y urbano - versión 7, que define los programas y estrategias para dar cumplimiento al plan de gestión social, para el desarrollo de actividades ambientales se desarrollaran de manera puntual los siguientes programas:

4.2.1.1.4. Programa de Organización Social

Para este programa se pretende fortalecer mecanismos de participación de la ciudadanía y de las organizaciones sociales en la implementación de la intervención a través del control social. Así mismo, este programa abarca actividades tendientes a apoyar procesos de apropiación frente al sistema hídrico de la ciudad y de las intervenciones desarrolladas por la EAAB-ESP. *Norma NS-O38 v.7*

4.2.1.1.5. Programa de sensibilización y capacitación

Contribuye al manejo sustentable del recurso hídrico y los sistemas de acueducto y alcantarillado, a través de ejercicios de capacitación y sensibilización ciudadana, que promuevan cambios de actitud y comportamientos de corresponsabilidad con los diversos actores sociales e institucionales. *(*EAAB-ESP. *Norma NS-O38 v.7).*

Para el desarrollo de estos programas se realizan actividades como: Abordaje comunitario, aula ambiental, avistamiento de aves, recorrido, charlas, cine foros, ferias ambientales, jornadas de ornato, jornada de plantación, puerta a puerta y talleres.

Es preciso mencionar que las actividades de apropiación del sistema hídrico se enfocan en la protección y uso responsable del agua, involucrando la participación de organizaciones comunitarias, ambientales y educativas ubicadas en el área de influencia de las Reservas Distritales de Humedal – RDH.

En cuanto a la conmemoración de fechas ambientales, se busca promover el conocimiento en la comunidad sobre la importancia de ciertos hitos y recursos ambientales tanto a nivel nacional como mundial.

Para los procesos pedagógicos se busca contribuir al manejo sustentable del recurso hídrico y los sistemas de acueducto y alcantarillado. Esto se logra a través de actividades de capacitación y sensibilización ciudadana, fomentando cambios de actitud y comportamientos de corresponsabilidad con los diversos actores sociales e institucionales. Cada proceso de capacitación se adapta al grupo de interés relacionado con el área directa e indirecta de las RDH, utilizando diversas estrategias pedagógicas.

En estas actividades se coordina con grupos de interés, y en el caso de actividades dirigidas a la comunidad, se realizan procesos de convocatoria. Es importante destacar que el programa de sensibilización y capacitación se realiza regularmente en colegios del área directa e indirecta de los humedales.

La EAAB-ESP realiza gestión integral del recurso hídrico, teniendo prioridad la protección y conservación de los predios a cargo de las fuentes de abastecimiento y los compromisos adquiridos con las autoridades ambientales para la prestación del servicio.
A la fecha, la Empresa ha consolidado un número importante de áreas productoras que se encuentran en óptimas condiciones de protección y conservación y que garantizan la regulación de los recursos hídricos y la presencia de otros valores naturales (Biodiversidad) y en general de los bienes y servicios ambientales que se generan en los ecosistemas (Páramo, subpáramo, alto andino, bajo andino y bosque de lauráceas) allí presentes. Para ello, la EAAB-ESP cuenta con personal que hace presencia directamente en estas áreas, realiza funciones de vigilancia, control de acceso, orientación de visitantes y acciones preventivas de incendios forestales, entre otras, personal que se denomina Guardabosques, cargo creado desde 1918.

La administración de Bogotá y el Gobierno Nacional propendieron por la creación de áreas protegidas de diferentes órdenes para la protección y conservación de los recursos hídricos utilizados en el abastecimiento y con la visión del futuro hídrico de la sabana de Bogotá, es así como se constituyeron áreas protegidas conforme el Sistema Nacional de Áreas Protegidas -SINAP- y que se encuentran registradas en el Registro Único de Áreas Protegidas -RUNAP- y en las cuales se encuentran los predios de propiedad de la EAAB-ESP adquiridos con el doble propósito, el de construir infraestructura de los sistemas de abastecimiento de agua y el de

proteger y conservar los recursos hídricos que son utilizados en dichos sistemas de abastecimiento de agua.

A continuación, se relacionan las áreas protegidas y el valor aproximado de la extensión de los predios de propiedad de la EAAB-ESP:

Nombre área protegida, fecha de creación	Área protegida (ha)	Área predios EAAB en área protegida (ha)	% Predios EAAB en área protegida
Parque Nacional Natural Chingaza (24/Junio/1977)	76.166,45	24.843,7	**32,62**
Reserva Forestal Protectora Río Blanco y Negro (17/Enero/1983)	12.684,78	1.218,25	**9,60**
Reserva Forestal Protectora Río Chorreras y Concepción (12/Abril/1991)	4.427,67	2.787,62	**62,96**
Reserva Forestal Protectora y Productora El Sapo (17/Marzo/1980)	1.034,9	1.034	**99,91**
Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá (30/Septiembre/1976)	13.141	4.512,63	**34,34**
Reserva Forestal Protectora Productora Cuenca Alta Río Bogotá (30/Septiembre/1976)	93.792,33	3.362,89	**3,59**

Tabla 42Zonas protegidas EAAB-ESP

Los predios de propiedad de la EAAB-ESP se encuentran distribuidos por sistema de abastecimiento, así:

i. 30.100 hectáreas aproximadamente en el Sistema Chingaza (Embalse de San Rafael, embalse de Chuza, campamentos, túneles, conducción Simayá, captaciones de agua, sistemas de medición). Predios adquiridos entre los años 1950 – 1980.

ii. 5.600 hectáreas aproximadamente en los Cerros Orientales de Bogotá, sistemas de acueducto de Yomasa, Aguas Claras y San Cristóbal o Fucha con plantas de tratamiento Yomasa, Aguas Claras y Vitelma. Predios adquiridos entre los años de 1900 – 1960.

iii. 3.500 hectáreas aproximadamente en el Sistema Sumapaz (cuenca alta del río Tunjuelo), sistema que incluye, Laguna de Los Tunjos, embalses de Chisacá y Regadera, plantas de tratamiento El Dorado y La Laguna. Predios adquiridos entre los años 1930 – 1950.

iv. 465 hectáreas aproximadamente en Agregado Norte, TIBITOC - Aposentos, dársena de sedimentación, embalse Aposentos y planta de tratamiento de TIBITOC. Predios adquiridos entre los años 1950 – 1970.

La gestión que realiza la EAAB-ESP para la protección y conservación de los recursos hídricos, es decir en las cuencas abastecedoras donde se localizan las fuentes de agua superficiales que se utilizan en los diferentes sistemas de abastecimiento de agua potable que tiene la Empresa, se enmarca en las siguientes líneas de intervención:

1. Predios de Propiedad de la EAAB-ESP. Actividades, obras y proyectos relacionados directamente con la administración y manejo de estos predios.

2. Instrumentos de gestión ambiental establecidos por la autoridad ambiental competente o de manera voluntaria por la EAAB-ESP. Incluye los planes, programas, subprogramas macroproyectos, proyectos, obras y actividades que se encuentran en el Plan de Manejo Ambiental del Sistema Chingaza.

3. Medidas de compensación: Proyectos, obras y actividades que se hayan acordado como medida de compensación con comunidades de un municipio o directamente con el ente territorial, que no se encuentran en el instrumento de gestión establecido por la autoridad ambiental. Tal es el caso, de los acueductos veredales con las comunidades del municipio de La Calera, el acueducto Interveredal de La Calera, acueducto de San Rafael Oriental (AGUASS), acueducto de las veredas Frailejonal, El Volcán (ASUAVER) y el Parque San Rafael.

4. Predios de interés para la protección y conservación del recurso hídrico. Conforme con lo normado, Decreto 1076 de 2015, compilatorio del sector ambiental, y la delegación recibida por parte del Alcalde Mayor de Bogotá, la EAAB-ESP (Convenio 20171240 de 21 de julio de 2017) llevará a cabo la adquisición de los predios identificados y priorizados, con base en la definición y delimitación de las áreas estratégicas realizada por parte de las autoridades ambientales conforme con su competencia.

5. Alianzas estratégicas con las autoridades ambientales. Unión de esfuerzos en torno a temas o problemáticas específicas que requieran la unión de esfuerzos y recursos. CAR CUNDINAMARCA, CORPOGUAVIO, CORPORINOQUÍA, CORPOMACARENA, PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA.

6. Iniciativas Público – Privadas para la recuperación y conservación de cuencas. Ejemplo: Agua Somos y Proyecto Páramos, proyectos ya ejecutados.

7. Pago de la tasa por utilización de las aguas, tasa por uso, a las autoridades ambientales: i) Parques Nacionales Naturales de Colombia, ii) Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca -CAR- y iii) Corporación Autónoma Regional del Guavio -Corpoguavio-. Recursos que las autoridades ambientales deben reinvertir en la protección y conservación de las cuencas hidrográficas conforme lo establecido en los planes de ordenamiento respectivos.

PLAN MAESTRO ABASTECIMIENTO

La EAAB-ESP como herramienta estratégica de planificación, cuenta con el Plan Maestro de Abastecimiento, cuyo primer estudio se realizó entre los años 1993 al 1995, y desde allí se ha venido actualizando periódicamente. El Plan Maestro de Abastecimiento es el instrumento permite avanzar en el camino para garantizar la prestación del servicio de acueducto a todos nuestros usuarios.

Es así que entre los años 2014-2016, se llevó a cabo la actualización del Plan Maestro de Abastecimiento en el marco del contrato de consultoría 1-02-25500-1318-2013, el cual tuvo por objeto “Consultoría para la actualización del Plan Maestro de Abastecimiento y la elaboración y formulación del Plan Maestro de Alcantarillado para Bogotá y sus municipios vecinos”, logrando así identificar, evaluar y priorizar las obras factibles a implementar en el corto, mediano y largo plazo, y se plantearon las medidas de operación que se requieran para optimizar el sistema de abastecimiento actual, así como las necesidades de expansión, para cumplir con el incremento de la demanda de la ciudad de Bogotá y los municipios vecinos.

Posteriormente, mediante el contrato de consultoría No. 1-02-25300-1377-2021, suscrito con el Consorcio Juan Mina se llevó a cabo la actualización y análisis de las proyecciones de la demanda y oferta de agua potable del sistema de abastecimiento de Bogotá y municipios atendidos, así como la elaboración del Diagnóstico Ambiental de Alternativas -DAA- del proyecto que garantice

la oferta futura del recurso hídrico. Lo anterior, debido a la necesidad de actualizar la demanda con los resultados del censo de población del año 2018 efectuado por el Departamento Nacional de Estadística -DANE, y en segunda instancia, avanzar con las gestiones ante las autoridades competentes del proyecto de expansión que garantice en el largo plazo el abastecimiento de agua potable a Bogotá D.C. y demás usuarios de la EAAB-ESP.

En la siguiente tabla se resumen los proyectos de optimización y expansión asociados para ampliar la oferta de agua potable de la Empresa, que se toman como medidas principales y preventivas para enfrentar un posible desabastecimiento de agua en Bogotá y que han sido desarrollados desde los resultados de la actualización del Plan Maestro de Abastecimiento del año 2016 y que hacen parte del Plan Operativo de Inversiones Regulado y que se han terminado o se encuentran en ejecución:

No.	Proyecto	Año entrada en operación	Aporte m3/s	Estado Actual
1	Reúso agua planta El Dorado	2021	0,01 m3/s	Terminado y en operación
2	Tren 7 Optimización Tibitoc	2022	0,23 m3/s	Terminado y en operación
3	Trenes 6 y 5 Optimización Tibitoc + Interconexión líneas de aducción del sistema sur	2023	0,46m3/s +0,093 m3/s	Terminado y en operación
4	Trenes 1, 2, 3 y 4 Optimización Tibitoc	2024	0,92 m3/s	En ejecución
5	Optimización Wiesner + Optimización rio Blanco Fase I + Optimización rio Blanco Fase II	2025	2,71 m3/s	En ejecución
6	Optimización línea Regadera - El Dorado - Vitelma, Fase I	2027	0,12 m3/s	En adquisición predial y legalización servidumbres

Tabla 43 Proyectos aumento capacidad sistemas abastecimiento. Fuente: Dirección de Abastecimiento

- **Aumento caudal planta TIBITOC:**

Los cambios en la operación que se han realizado para disminuir las afectaciones a la prestación del servicio por las bajas lluvias y afluencias a los embalses del sistema Chingaza-Wiesner, se han realizado desde mediados del 2023, para ello, se modificó el esquema de distribución y se reforzó a partir de diciembre de 2023, aumentándose inicialmente el caudal desde TIBITOC en aproximadamente 6,5 m3/s y el de Wiesner en 10,5 m3/s, según se evidencia en la siguiente gráfica:



Ilustración 35 Variación de los caudales de suministro entre las plantas de TIBITOC y Wiesner. Fuente: Dirección de Abastecimiento

- **Disminución agua lavado planta Wiesner:**

Desde febrero del 2024 se aumentaron las carreras de lavado de los filtros, ahorrando cerca del 1,27% de agua de lavado que corresponde a un promedio de 288.000 metros cúbicos mensuales.

MES	CAPTADA M3	SUMINISTRADA M3	AGUA LAVADO ASCENSIONAL M3	% AGUA LAVADO	% AGUA LAVADO	
nov-23	34.422.878	33.038.754	1.385.416	4,19	4,28	
dic-23	34.410.170	33.080.401	1.328.737	4,02		
ene-24	30.372.170	29.028.857	1.344.997	4,63		
feb-24	29.375.225	28.722.234	651.487	2,27	3,01	1,27
mar-24	28.520.531	27.660.115	864.656	3,13		
abr-24	24.672.422	23.799.621	867.561	3,65		
may-24	22.717.285	21.594.181	1.126.544	5,22		* Aumento turbiedad cruda
Ahorro 1,27%	288.040					

Tabla 44 Disminución agua lavado planta Wiesner. Fuente: Dirección de Abastecimiento

- **Aumento de caudal de planta El Dorado:**

Teniendo en cuenta las obras de interconexión que se realizaron de las líneas de agua cruda La Regadera – El Dorado y La Regadera – La Laguna, se pudo aumentar el caudal de tratamiento de la planta El Dorado, pasando de 485 lps a 550 lps de agua suministrada (cerca de 135.000 de metros cúbicos más por mes), que se ha podido mantener hasta el día de hoy.

Mes	Volumen agua suministrada (m3)	Caudal promedio (lps)	Caudal promedio (lps)
ene-24	1.307.988	488	485
feb-24	1.204.700	481	
mar-24	1.434.952	536	550
abr-24	1.432.474	553	14%
may-24	1.506.974	563	

Tabla 45 Aumento caudal planta El Dorado. Fuente: Dirección de Abastecimiento

- **Puesta en operación de la planta Vitelma:**

Desde el 1 de mayo de 2024 (tercer ciclo) se puso en operación la planta Vitelma, que no operaba desde octubre de 2019, luego de las actividades de mantenimiento de la bocatoma y de la línea de aducción, entregando un caudal del río San Cristóbal de 150-250 lps.



Ilustración 36 Fotos planta Vitelma (tanque agua cruda San Cristóbal, floculador y entrega a tanque Vitelma)

Ciclo racionamiento	Caudal PTAP Wiesner (m^3/s)	Caudal PTAP Vitelma (m^3/s)	Caudal PTAP TIBITOC (m^3/s)	Caudal PTAP Dorado (m^3/s)	Caudal TOTAL (m^3/s)
1	10,30	0,00	6,80	0,52	17,62
2	10,00	0,00	7,10	0,52	17,62
3 en adelante	9,85	**0,15**	7,10	0,52	17,62

Tabla 46 Caudal medio diario proyectado por planta – Por ciclo de racionamiento

- **Toma decisión restricción del servicio:**

El 22 de marzo cuando se llegó a la alerta roja definida, se tuvo una disminución promedio del volumen efectivo de los días comprendidos entre el 15 y 21 de marzo, de 721.133 m3/día, por lo cual, se contaba con una capacidad de almacenamiento para atender la prestación del servicio por 68 días, lo cual daba un margen de seguridad y manejo para afrontar la Semana Santa.

De acuerdo con el pronóstico del IDEAM, en semana santa se pronosticaba un aumento de las lluvias (25 al 31 de marzo), por lo cual se esperaba el inicio del comportamiento de aumento de volumen de los embalses:

https://redmas.com.co/colombia/Inicia-la-Semana-Santa-con-lluvias-y-tormentas-electricas- segun-Ideam-archive-el-bronceador-20240322-0015.html

https://caracol.com.co/2024/03/27/como-estara-el-clima-en-semana-santa-regiones-de-colombia-donde-llovera-segun-ideam/
https://www.wradio.com.co/2024/03/24/clima-en-semana-santa-sol-o-lluvia-este-es-el-pronostico-oficial-del-ideam/

El 1 de abril, el Jefe de División del Sistema Norte de Abastecimiento, informó que no se presentaron las lluvias esperadas y los dos últimos días se tuvo una tasa de disminución de volumen de 712.329 m3/día, por lo cual se tendría agua para 62 días. En vista de lo anterior, se solicitó tomar medidas adicionales para disminuir caudal de la planta Wiesner, dentro de las cuales se consideraba que la restricción del servicio era lo más apropiado.

Por las condiciones que se presentaban y con el fin de poder asegurar la prestación del servicio aún si se recrudecía el fenómeno de El Niño y los fenómenos hidro climatológicos, se hacía necesario y prudente, tomar la decisión de restringir la prestación del servicio de acueducto desde el 11 de abril de 2024, mediante la suspensión del servicio programada por sectores, un día cada nueve días y hasta tanto se puedan lograr condiciones de almacenamiento favorables en los embalses Chuza y San Rafael.

- **Restricción del servicio de acueducto:**

Para poder garantizar la confiabilidad en el suministro de agua potable de la ciudad y los municipios vecinos, se inició desde el 11 de abril de 2024, un esquema de racionamiento en la ciudad de Bogotá y los municipios vecinos, buscando garantizar la recuperación de los embalses del sistema Chingaza.

Como parte de este esquema de racionamiento, se subdividió el área de servicio de la planta Wiesner y TIBITOC en nueve (9) grupos de racionamiento, con consumos medios diarios de 2 m^3/s. La entrada de agua potable a cada uno de estos grupos sería controlada en remoto desde el Centro de Control, para garantizar la disminución en el caudal demandado a la planta Wiesner; mientras que los cierres de directas o salidas son ejecutados principalmente a nivel de infraestructura matriz, y en algunos casos, desde las redes menores de acueducto.

En los racionamientos participa toda el área de servicio de las plantas Wiesner y TIBITOC, teniendo en cuenta que el sistema matriz se encuentra interconectado, permitiendo que la zona occidental de la ciudad sea abastecida por una mezcla de agua proveniente de las dos plantas. Así mismo, los racionamientos involucran a todos los usuarios de estas áreas de servicio, es decir, tanto a los usuarios de la ciudad de Bogotá, como los de los puntos de suministro de grandes volúmenes de agua (Tocancipá, Sopó, La Calera, Arboretto, Cajicá, Chía, Cojardin, Aguas de La Sabana, Funza, Mosquera, Madrid, EMAR) o áreas de prestación directa de municipios vecinos (Soacha, Gachancipá, Acuapolis).

Cada grupo de racionamiento tiene una restricción del servicio de 24 horas, seguido por un proceso de recuperación del servicio de unas horas adicionales. Esto se debe a que la velocidad máxima de transporte del agua es de 2,5 m/s en el sistema de acueducto, y que luego del racionamiento, se debe realizar el llenado y la presurización de cada tubería, proceso que involucra la salida del aire que haya ingresado a la línea.

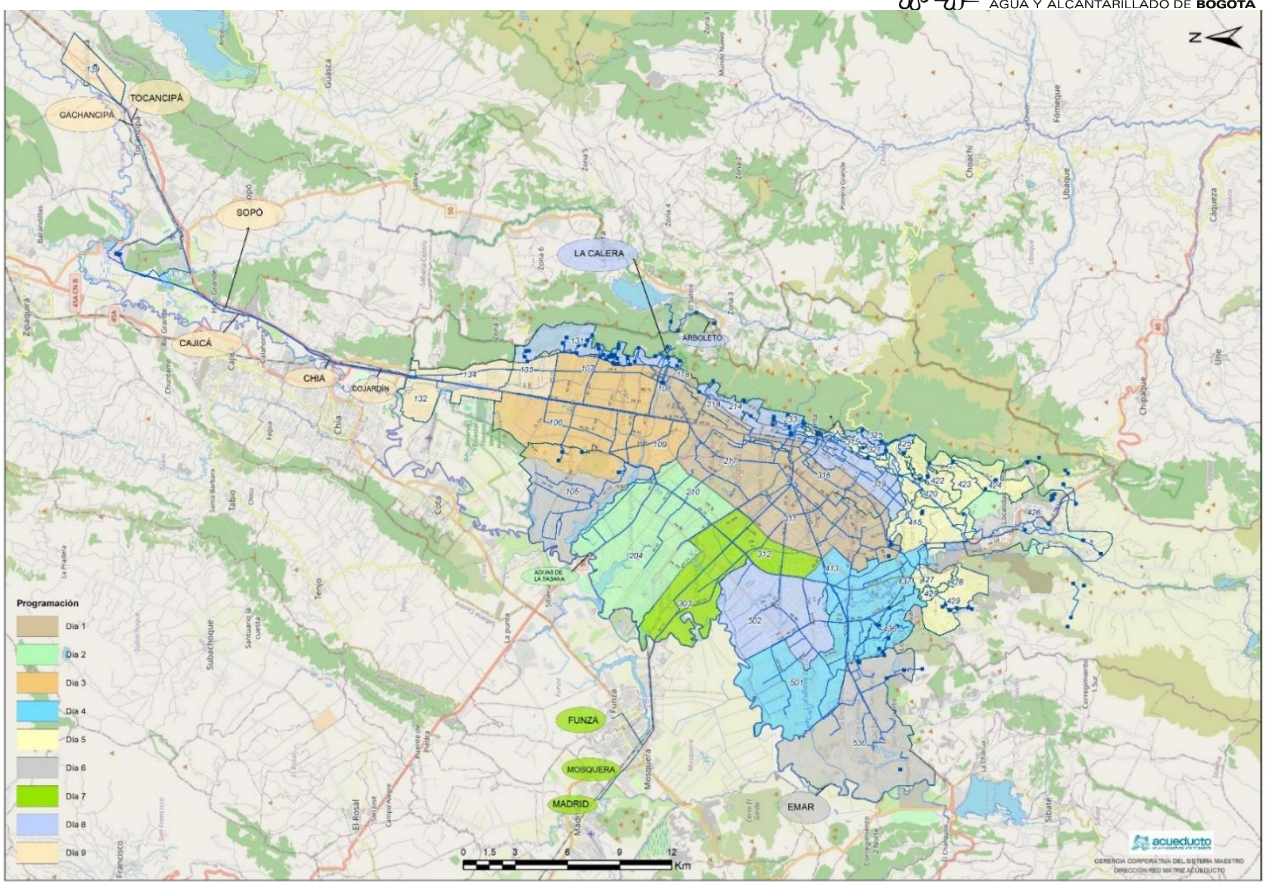


Ilustración 37 Plano con delimitación geográfica de los nueve turnos de racionamiento

1) ***Diseños de las obras de rehabilitación y optimización de la línea de aducción embalse La Regadera – PTAP Dorado – PTAP La Laguna –PTAP Vitelma.***

La Optimización de las conducciones Regadera – El Dorado – Vitelma estaba encaminada a la optimización de la conducción Regadera – Vitelma y la ampliación en capacidad de la derivación a la planta El Dorado, con el fin de aumentar los caudales a la entrada de la planta El Dorado.

La optimización de estas conducciones se desarrolló mediante el contrato de obra No 1-01-25300-01156-2017, cuyo objeto consistía en: "*Ejecutar bajo su total responsabilidad y expertiz profesional: los ajustes, actualización y complementación de diseños y la construcción, suministros, montajes de los equipos y puesta en marcha de la ampliación de la interconexión y rehabilitación de las líneas Regadera – El Dorado y La Regadera – La Laguna y obras complementarias*", y el cual inició el 03 de abril de 2018 y culminó sus actividades el 27 de junio de 2023.

2) **Obras de rehabilitación y optimización del subsistema río Blanco Fase I y II, sistema Chingaza.**

La Optimización del Sistema de captaciones de Río Blanco, tiene como objetivo fundamental mejorar la calidad de agua aportada desde esta fuente, además de mejorar la tratabilidad del agua y garantizar el aprovechamiento continuo de las corrientes de 10 quebradas que hace parte de este. La primera fase de optimización que comprendió 4 quebradas y dichas obras fueron

ejecutadas por medio del contrato 1-01-25300-1007-2016. El proyecto en comentó inició su operación en el año 2022.

Mediante invitación pública ICSM-1555-2020 se adelantó el proceso de selección y contratación de las obras de Río Blanco Fase II. El 30 de diciembre de 2021 se suscribió el contrato de obra No. 1-01-25300-1521-2021, entre la EAAB-ESP y el CONSORCIO RENOVACIÓN RÍO BLANCO, cuyo objeto consistí en "*CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA FASE DE RENOVACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DEL SUBSISTEMA RÍO BLANCO Y SUS OBRAS ANEXAS EN EL SISTEMA NORTE DE ABASTECIMIENTO*", el cual inició actividades el 05 de julio de 2022 con terminación el 04 de septiembre de 2024.

3) Diseños de las obras de ampliación y optimización de la planta de tratamiento de agua potable Francisco Wiesner.

Para la ampliación de la Planta de Tratamiento de Agua Potable Francisco Wiesner, en diciembre de 2017 se suscribió el contrato de obra No. 1-01-25300-1140-2017 para la ejecución del proyecto: "*Ampliación planta Wiesner construcción, suministros, montajes de los equipos y puesta en marcha de la ampliación de las unidades de filtración de la planta de tratamiento Francisco Wiesner y obras complementarias*". No obstante, debido al incumplimiento por parte del contratista se declaró el incumplimiento y la caducidad del contrato mediante la resolución 834 del 15 de septiembre de 2021 y confirmada mediante resolución 890 del 30 de septiembre de 2021.

Ahora bien, con el fin de garantizar el proceso de optimización de la planta, la Empresa mediante invitación pública ICSM-1068-2022, adelantó el proceso de contratación de la "*Culminación de la construcción, suministros, montajes de los equipos y puesta en marcha de la ampliación de las unidades de filtración de la planta de tratamiento Francisco Wiesner y obras complementarias*", se publicó el nuevo proceso ICSM-1280-2022, el cual fue adjudicado a la firma CONSORCIO PTAR WIESNER integrado por POWERCHINA INTERNATIONAL GROUP LIMITED SUCURSAL COLOMBIA y SINOHYDRO BUREAU & CO LTD SUCURSAL COLOMBIA, para la ejecución de las actividades en un plazo de diecisiete (17) meses, contados a partir del cumplimiento de los requisitos de ejecución del contrato No. 1-01-25300-1584-2022. De acuerdo con el acta de inicio del contrato, las actividades contractuales se iniciaron el 28 de marzo de 2023 con fecha de terminación prevista para el día 27 de agosto de 2024.

4) Diseños y obras de rehabilitación optimización de la planta de tratamiento de agua potable TIBITOC.

Las obras de optimización de la Planta TIBITOC permitirán el mejoramiento hidráulico y de capacidad de tratabilidad dada las condiciones de calidad de las fuentes río Bogotá y Teusacá, así como la mejora de su desempeño ambiental.

Estas obras se adelantan en el marco del contrato 1-1-25300-1455-2019 celebrado con el Consorcio PTAP TIBITOC 20 (conformado por PowerChina International Group Limited Sucursal Colombia y Sinohydro Bureau & Co. LTD) por un plazo de 32 meses. El contrato de obra inició el 17 de febrero de 2021 y tiene como fecha prevista de finalización el 16 de octubre de 2024.

El alcance de actividades se describe a continuación:

- Estaciones de monitoreo de calidad de agua cruda. Con la construcción de estas se ha de realizar la medición de distintos parámetros de calidad de agua cruda en los ríos Bogotá y Teusacá, previo a su captación.

- Compuertas El Espino. Se efectuará la rehabilitación de las compuertas, así como la instalación de una subestación eléctrica con transformador en poste, así como el sistema de protección contra descargas atmosféricas y la puesta a tierra.

- Captaciones Norte, Norte Nueva y Aposentos. Se efectuará la rehabilitación de las rejillas, así como la instalación de un medidor de nivel y uno de velocidad a la entrada de la bocatoma, con comunicación al Centro de Control de la Planta.

- Aireación. Se implementará un sistema de aireación con tecnología de nano burbujas para inyectar oxígeno al agua que ha de ser tratada en la PTAP.

- Coagulación. Se remplazarán los equipos de bombeo de dosificación de productos químicos, se relocalizará el punto de aplicación de químicos en el canal de aducción y se instalarán siete nuevas compuertas deslizantes a la entrada de los trenes de tratamiento.

- Floculación. Se efectuará el remplazo de los motores de los floculadores para aumentar la eficiencia en el control de la variación de los gradientes

- Sedimentación. Se implementará la modificación de los siete sedimentadores convencionales existentes por siete sedimentadores de alta tasa, con lamelas plásticas y canaletas de recolección en acero inoxidable. Se efectuará la rehabilitación del hormigón de la estructura.

- Interoxidación. En el área liberada de los sedimentadores existentes se ubicará el sistema de Interoxidación (antes no existente), el cual está integrado por un canal de mezcla y un tanque de contacto.

- Filtración. Para cada uno de los 16 filtros se rehabilitarán las compuertas de entrada y salida. Asimismo, en la galería de tuberías y válvulas de filtros se implementará un sistema de ventilación mecánica. Se efectuará la rehabilitación del hormigón de la estructura.
- Almacenamiento. En el tanque alto se tiene proyectadas actividades de rehabilitación de las válvulas de charnelas instaladas sobre la tubería de bombeo procedente de la EB3. Asimismo, se instalará el sistema de protección contra descargas atmosféricas y el sistema de alumbrado externo.

- Sistema de alcantarillado. Se efectuará la separación de las redes del alcantarillado sanitario doméstico (incluida la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, PTAR) y pluvial de la Planta.

- Sistema de alumbrado externo. Se suministrará e instalará el sistema de alumbrado externo adaptado a la nueva norma RETILAP, con el fin de dar cumplimiento a la normatividad.

- Sistema de tratamiento de aguas residuales industriales. Se construirá un sistema de tratamiento de lodos de acuerdo con la proyección de producción de lodos, al operar la planta con un caudal pico de 12 m3/s, el sistema corresponde a un tanque con estación de bombeo para la recirculación del lavado de filtros, un sistema de homogenización para la purga de lodos de los sedimentadores, un sistema de tratamiento compuesto por

tanques de coagulación, floculación y concentración y un sistema de deshidratación mecánica compuesto por filtros rotatorios al vacío.

5) Recirculación de las aguas de las plantas de tratamiento.

Los proyectos de recirculación en las plantas de tratamiento consisten en aprovechar los caudales que se utilizan en el lavado de filtros y en el consumo interno de estas, los cuales en El Dorado eran vertidos a un cuerpo de agua, y en TIBITOC son vertidos a la laguna de lodos y posteriormente al río Bogotá. El proyecto de optimización contempla la construcción de las instalaciones requeridas para aprovechar estas aguas

En la planta TIBITOC, dentro del contrato de obra 1-01-25300-1455-2019 "*Construcción de las Obras, Suministro y Montaje de Equipos y Puesta en Marcha para la Optimización de la Planta de Tratamiento de Agua Potable TIBITOC y Obras Complementarias*", que se encuentra en ejecución, se implementará la recirculación de los caudales de lavado de filtros y del tratamiento de lodos provenientes de la purga de sedimentadores. Mientras que en la planta El Dorado, mediante el contrato 1-01-25300-1135-2017 "*Ejecutar bajo su total responsabilidad y expertiz profesional la actualización de diseños y la construcción, suministros, montajes de los equipos y puesta en marcha del manejo de los vertimientos de la planta el dorado y obras complementarias*", el cual se ejecutó en su totalidad, se implementaron sistemas modernos y eficientes para el tratamiento de las aguas residuales provenientes de los procesos de potabilización y de las descargas a las tuberías sanitarias del edificio administrativo.

Actualmente en la planta Wiesner se hace la recirculación del agua de lavado de filtros, a través de las lagunas de tratamiento de lodos y su posterior entrega al embalse San Rafael que luego es bombeada del embalse y entra nuevamente a tratamiento de la Planta.

Dentro de los proyectos de expansión analizados y previstos en los estudios de formulación y actualización del plan maestro de abastecimiento para asegurar la demanda de agua potable por efecto del crecimiento de la población, se encuentran los siguientes:

1) Ampliación Sistema Chingaza

- Chuza Norte

Consiste en la desviación por gravedad al Embalse Chuza de varias corrientes que drenan la zona norte del macizo de Chingaza, perteneciente a la cuenca del río Guavio. El caudal se desvía al Embalse Chuza mediante un sistema de cerca de 50 bocatomas, 41 km de conducciones superficiales y 11 km de conducciones subterráneas, agregando un caudal confiable de 2,89 m3/s. El costo de obras indexado a diciembre de 2015 es 200,53 millones de dólares.

- **Chingaza Sur – Este**

Consiste en la desviación por gravedad al sitio de la estructura actual de desvío del Río Guatiquía, mediante 9 bocatomas, 1,7 km de conducciones superficiales y 3 km de conducciones en túnel, de varias corrientes que drenan la zona suroriental del macizo de Chingaza, perteneciente a la cuenca del mismo Guatiquía. El beneficio del proyecto aumenta a 1,77 m3/s al ampliar la capacidad de regulación del sistema Chingaza, mediante la construcción del embalse La Playa. El costo de obras indexado a diciembre de 2015 de 88,3 millones de dólares.

- **Embalse La Playa**

Consiste en la formación de un embalse aguas arriba de la estructura actual de desvío del Río Guatiquía, para mejorar la regulación de los caudales del macizo de Chingaza, con una capacidad útil de 135 hm3. El costo de obras indexado a diciembre de 2015 es 82,3 millones de dólares.

El proyecto de Chingaza II es un proyecto que aún no tiene viabilidad ambiental y por lo tanto no tiene resoluciones de aprobación, ni fechas para la implementación de las fases licitatorias para su construcción.

2) Ampliación Sistema Sur

- **Cuenca alta río Tunjuelo – Embalse La Regadera II**

La ampliación del aprovechamiento para acueducto del río Tunjuelo, puede lograrse mediante un incremento de la capacidad actual de embalse La Regadera, de tal forma que se aumente el grado de regulación del río. Este proyecto consiste en la construcción de una nueva presa, inmediatamente aguas abajo de la presa de la Regadera actual, aumentando la capacidad del embalse de 3 a 34 hm3 e incrementando el caudal regulado.

- **Macizo de Sumapaz**

  - **Sumapaz Alto**

Consiste en la desviación de varias corrientes de la cuenca del río Blanco a la cuenca del río Tunjuelo, a una altitud cercana a los 3200 msnm y la construcción de un embalse grande sobre el río Tunjuelo (Chisacá II); el cual inunda al actual embalse Chisacá.

  - **Sumapaz Medio**

Este aprovechamiento consiste en la desviación de caudales de las afluencias del río Blanco y del río Ariari, a la cuenca del río Muña, a una altitud cercana a los 2760 msnm, y la construcción del embalse Alto Muña en la cabecera del río Muña.

  - **Aprovechamiento del Río Pilar**

Partiendo del proyecto de expansión Sumapaz Medio y aprovechando la capacidad de regulación del embalse Alto Muña, se plantea la incorporación de la captación del río Pilar, que es el primer afluente del río Sumapaz en su cuenca alta.

4.2.2. Establecimiento de monitoreo y alarmas tempranas.

La EAAB-ESP debe continuar con las medidas establecidas de monitoreo de afluencias, caudales y volúmenes de agua, así como mantener el esquema de alertas así:

CAPÍTULO 5

5. Manejo de la emergencia

La EAAB ESP ha realizado muchos esfuerzos humanos, económicos y técnicos para prevenir, prepararse, detectar, resistir, responder y recuperarse frente a eventos no deseados, sin embargo, es un hecho que no existe la perfección y no se pueden predecir totalmente la ocurrencia o los efectos de las emergencias y los desastres, causados por la naturaleza o el hombre, y por ello, se deben gestionar de la mejor manera posible las fortalezas y oportunidades y corregir y disminuir el impacto de las debilidades y amenazas que puedan afectar a la prestación de los servicios de Acueducto y Alcantarillado, a la organización, a la ciudad o a los Municipios en donde presta el servicio, siendo la participación del Talento Humano de la EAAB ESP fundamental para asegurar el éxito de este componente de la Gestión

Todo evento no deseado, en especial las emergencias y los desastres, generan eventos conexos y fallas en los demás servicios públicos que afectan o pueden verse afectados por los sistemas y/o servicios de acueducto y alcantarillado, siendo infinitos y complejos los posibles escenarios de daño que se pueden presentar, y además, si es un evento de gran magnitud, muy fácilmente puede superar la capacidad de respuesta de la EAAB ESP y de la ciudad, siendo por esto necesario fundamentar y articular una prevención, preparación para trabajar como organización y así, asegurar una respuesta apropiada a la misión institucional y que sea acorde con lo definido por el sistema distrital para la EAAB ESP, ya que el agua y el saneamiento básico son fundamentales para la subsistencia de los habitantes y para la recuperación de la Ciudad en situaciones de calamidad, emergencia y desastre.

5.1. Políticas de Gestión de manejo de emergencias

Las Políticas de Gestión del PGRD EAAB, del PIRE-EIR EAAB y PEC son los criterios y lineamientos fundamentales que los conceptualizan, que deben ser cumplidos por todas las dependencias y funcionarios, en todos los componentes de la gestión que se generen para la prevención, preparación, detección, resistencia, respuesta y recuperación frente a eventos no deseados.

Las Políticas de Gestión del PGRD EAAB, del PIRE-EIR EAAB y PEC y los documentos particulares son:

- El orden de prioridad de atención son las personas, las estructuras, los procesos, los sistemas, los productos y los servicios. Se parte de la base que, para recuperar la normalidad frente a un evento no deseado, es necesario inicialmente contar con una capacidad de respuesta en términos de personas y estructuras, para luego poder recuperar la normalidad de los procesos, productos, sistemas y/o servicios.
- La EAAB ESP es participe de un Sistema General (Distrital o Municipal), por lo cual las dependencias y las personas deben pensar y actuar como organización y está, debe cumplir sus responsabilidades en los servicios y funciones de respuesta a nivel distrital o municipal donde presta el servicio. La base es que el bien colectivo supera al particular y es necesario articular y coordinar de forma apropiada la gestión interna y externa de prevención, preparación, detección, resistencia, respuesta y recuperación frente a eventos no deseados.
- La EAAB ESP asume su Responsabilidad y Solidaridad Social, por lo cual debe gestionar de forma oportuna la prevención, preparación, detección, resistencia, respuesta y recuperación frente a eventos no deseados, que permita mantener o asegurar en el menor tiempo posible la calidad, cantidad y continuidad de los productos y servicios de Acueducto y Alcantarillado y de acuerdo con las situaciones de calamidad, emergencia o desastre que se presenten.
- La gestión debe ser unificada, es decir, se deben aplicar siempre los mismos conceptos, criterios y lineamientos generales dentro de la organización. Cuando no se aplica este

principio, se corre el riesgo de que la gestión se realice de forma diferente dentro de la organización para un mismo propósito, por lo cual no se puede asegurar que la prevención, preparación, detección, resistencia, respuesta y recuperación se articule como organización y así, es muy posible que no sea efectiva en su conjunto. Se parte de la base de que el riesgo es un solo concepto y aunque cambien sus componentes, la gestión apropiada se logra cuando toda la organización aplica la misma metodología.

- La gestión debe ser integral, es decir, se deben identificar, caracterizar y gestionar todos los componentes que hacen parte, se aplican, suceden o interactúan dentro de la organización. Cuando no se aplica este principio, se corre el riesgo de no tener en cuenta componentes, características o condiciones de la infraestructura, los procesos, los productos, los sistemas o los servicios o no se analizan soluciones que son o pueden ser esenciales o importantes para asegurar una adecuada prevención, preparación, detección, resistencia, respuesta y recuperación frente a eventos no deseados, y así, es muy posible que la gestión no sea eficaz y eficiente. Se parte de la base de que el riesgo es una interacción de componentes y su gestión apropiada se logra cuando se tienen en cuenta todas las capacidades reales y potenciales de la organización y se disponen y organizan todos los medios y los recursos disponibles y necesarios.
- La gestión debe ser sistemática, es decir, se deben analizar los componentes y sus interacciones como una cadena de valor. Cuando no se aplica este principio, se corre el riesgo de no tener en cuenta el desencadenamiento de situaciones predecibles, que pueden aumentar el efecto, las consecuencias o el impacto de los eventos no deseados dentro de la organización y así, es muy posible que la determinación del curso probable de eventos y la planificación y ejecución de la atención y solución no sean apropiadas, coordinadas y coherentes. Se parte de la base de que el riesgo se materializa cuando sucede una cadena de eventos y se gestiona apropiadamente con una cadena articulada de actividades.
- La gestión debe ser técnica, es decir, todas las decisiones y acciones se deben sustentar con información pertinente, objetiva y vigente. Cuando no se aplica este principio dentro de la organización, se corre el riesgo de ser subjetivos en la identificación y valoración de las características, las condiciones, las necesidades o las potencialidades de los componentes y por tanto, la definición, priorización y planificación de la toma de decisiones y la realización de las acciones no será apropiada, y así es muy posible que no se asegure la oportunidad, eficacia y eficiencia de la gestión frente a eventos no deseados en todas sus etapas. Se parte de la base de que el riesgo se genera por características y condiciones reales y probables y su gestión apropiada se logra cuando se han tomado decisiones objetivas y se asegura la ejecución de acciones seguras, oportunas, eficaces y eficientes.

5.2. Criterios y lineamientos generales para caracterización de eventos no deseados

Los criterios y lineamientos generales para caracterización de eventos no deseados identifican los sucesos a nivel técnico, por operación y/o mantenimiento a los cuales está expuesta la EAAB ESP, la valoración de la capacidad de respuesta, el grado de afectación y/o la complejidad de solución que generan la declaratoria de un estado de emergencia (hasta una situación de desastre o de calamidad pública), que determina el tipo de respuesta que se debe realizar al interior de la EAAB ESP para asegurar la atención y solución al evento no deseado en el menor tiempo posible.

5.3. Tipos de eventos no deseados

Para efectos del PGRD EAAB, del PIRE-EIR EAAB y PEC se define como evento no deseado, la situación que pone en peligro la normalidad o ha generado una anormalidad en las estructuras, procesos, productos, sistemas y/o servicios, que no permiten o es posible que no permitan cumplir

con la calidad, cantidad, continuidad u oportunidad de la misión institucional a nivel técnico, por operación y/o mantenimiento, incluyendo los incidentes, calamidades, emergencias o desastres que se pueden presentar en la ciudad para los procesos de acueducto y alcantarillado.

Los eventos no deseados a nivel técnico, por operación y/o mantenimiento para la EAAB ESP se muestran en la siguiente tabla. Cada uno de los eventos no deseados cuentan con un PEC, que a su vez identificará el conjunto de procedimientos particulares del Sistema Único de Gestión - SUG que aplican las dependencias y funcionarios de la EAAB ESP para prevenir la generación de eventos no deseados y para prepararse, antes de la ocurrencia; para detectar una situación anormal, resistir durante la ocurrencia, y para responder y recuperarse, luego de la calamidad, emergencia y/o contingencia.

Un PEC Corporativo es aquel que aplica para toda la EAAB ESP y los demás aplican para las Gerencias responsables específicas, sin embargo, estos documentos tienen unos criterios y lineamientos generales definidos por el Comité Operativo PIRE que todas las dependencias y funcionarios de la EAAB ESP deben cumplir.

Los PEC están articulados con la caracterización y las matrices de riesgo de los procesos involucrados, así mismo, en el caso del PEC Incidente persona, está asociado a la matriz de identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de controles del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo y en el caso de acumulación, derrame o escape de sustancias, con la matriz de aspectos e impactos ambientales.

No.	Evento no deseado (PEC)	Gerencia(s) Responsable(s) Principal(es)	Tipo PEC
1	Deterioro de la calidad del agua	Gerencia Corporativa Sistema Maestro Gerencia Corporativa Servicio al Cliente	Proceso acueducto y alcantarillado
2	Insuficiente cantidad de agua	Gerencia Corporativa Sistema Maestro Gerencia Corporativa Servicio al Cliente	Proceso acueducto y alcantarillado
3	Exceso de cantidad de agua	Gerencia Corporativa Sistema Maestro Gerencia Corporativa Servicio al Cliente	Proceso alcantarillado y acueducto
4	Falla o daño de componente	Gerencia Corporativa Sistema Maestro Gerencia Corporativa Servicio al Cliente Gerencia de Tecnología	Proceso Acueducto y Alcantarillado
5	Sismo	Gerencia Corporativa Gestión Humana	Corporativo
6	Incendio-Explosión	Gerencia Corporativa Gestión Humana (Estructural) Gerencia Corporativa Sistema Maestro (Forestal)	Corporativo
7	Incidente de persona	Gerencia Corporativa Gestión Humana	Corporativo
8	Acumulación, derrame o escape de sustancias	Gerencia Corporativa Ambiental	Corporativo

Tabla 47 Tipo de eventos no deseados EAAB ESP

5.4. Preparación para la respuesta

5.4.1. Ocurrencia del evento

Una vez ocurre el evento no deseado se debe identificar el nivel de alerta, el estado de emergencia y tipo de respuesta:

5.4.2. Niveles de alerta

Se define como nivel de alerta la valoración de la capacidad de respuesta, el grado de afectación y/o la complejidad producida por el evento no deseado sobre las estructuras, procesos, sistemas y/o servicios de acueducto y alcantarillado, que determina la organización de la EAAB ESP para dar respuesta y darle solución en el menor tiempo posible.

Los aspectos que determinan los niveles de alerta para la EAAB ESP, se definen a continuación y se valoran en la tabla 56.

- Capacidad Técnica (Operación y Mantenimiento): Entendida como la capacidad de respuesta técnica (de operación y mantenimiento) para dar solución al evento no deseado por parte del componente de la EAAB ESP, en términos de personas, equipos, materiales e infraestructura.
- Capacidad Logística: Entendida como la capacidad de respuesta logística para apoyar la atención del evento por parte de la EAAB ESP, en términos de elementos, materiales, equipos y personal de apoyo.
- Afectación geográfica: Entendida como el grado de afectación en sectores de la ciudad y/o municipio, generados por el evento no deseado.
- Afectación misional: Entendida como el efecto en la capacidad funcional, operativa y productiva de estructuras, procesos, productos, sistemas y/o servicios de Acueducto y Alcantarillado generados por el evento no deseado.
- Afectación población: Entendida como el número de personas afectadas por el evento no deseado.
- Afectación manejo comunidad: Entendida como el efecto en el manejo de relaciones con la comunidad generados por el evento no deseado.
- Expansión del riesgo: Entendida como el aumento de la magnitud, complejidad y/o grado de afectación del evento no deseado, siendo expandida cuando ya ha tenido consecuencias y expandible cuando las consecuencias pueden aumentar.
- Tiempo de respuesta: Entendida como el tiempo que el componente de la EAAB ESP o la EAAB ESP puede recuperar su normalidad.

No.	NIVEL 1	NIVEL2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5
Capacidad Técnica (Operativa y Mantenimiento)	Suficiente Área	Suficiente Dirección	Suficiente Gerencia	Suficiente EAAB ESP con eventual apoyo externo	Insuficiente EAAB ESP, requiere apoyo Municipal, Distrital, Nacional y/o Internacional
Capacidad Logística	Suficiente Área	Suficiente Dirección	Suficiente Gerencia	Suficiente EAAB ESP con eventual apoyo externo	Insuficiente EAAB ESP, requiere apoyo Municipal, Distrital, Nacional y/o Internacional
Afectación geográfica	Sin afectación	Parcial en sector de la ciudad o municipio	Total sector de la ciudad o municipio	Varios sectores o zona(s) de la ciudad o municipio	Toda la ciudad o Municipio
Afectación misional	Parcial en estructura, proceso o producto	Total en estructura, proceso o producto	Parcial en servicio de acueducto y alcantarillado	Total en servicio de acueducto y alcantarillado	Total en servicio de Acueducto y Alcantarillado
Afectación población	Mínima (< 500 personas)	Baja (< 5.000 personas)	Media (< 50.000 personas)	Alta (> a 250.000 personas)	Muy Alta (> a 1 millón personas)
Afectación manejo comunidad	Afecta a Área específica de la EAAB ESP	Afecta a Gerencia específica	Posible dificultad en sector o zona	Dificultad en sector o en una zona	Dificultad en varios sectores y/o zonas
Expansión del riesgo	No expandida y no expandible	Posibilidad real de que se expanda	Puede ser expandible	Expandida o expandible	Expandida y expandible
Tiempo de Respuesta	Menor a 8 horas	Entre 8 y 24 horas	Entre 24 y 48 horas	Entre 48 y 72 horas	Mayor a 72 horas

Tabla 48 Niveles de alerta EAAB ESP

Los niveles de alerta para la EAAB ESP, se definen a continuación y se valoran en la tabla 56.

- **Nivel 1:** Es un evento que se considera rutinario y normal, es puntual y con efecto mínimo en la organización y en los usuarios y sin posibilidad que aumente su efecto, por lo cual puede y debe ser atendido total y rápidamente por la dependencia que se ha visto afectada.
- **Nivel 2:** Es un evento que se considera poco frecuente pero normal, con efecto total en estructura o proceso, pero manejable dentro de la organización y con los usuarios, siendo posible que aumente su efecto si no es adecuadamente manejado, pero puede y debe ser atendido total y rápidamente por la Dirección de la dependencia que se ha visto afectada.
- **Nivel 3:** Es un evento que se considera poco normal, con efecto en sector y/o en los servicios de acueducto y alcantarillado, pero manejable dentro de la organización y con los usuarios, existiendo una posibilidad real de que aumente su efecto si no es adecuadamente manejado, pero puede y debe ser atendido total y en un tiempo prudente por la Gerencia de la dependencia que se ha visto afectada.
- **Nivel 4:** Es un evento no deseado de mediana magnitud que se ha expandido o que puede ser expandible, con afectación alta a la población siendo total o parcial en acueducto y alcantarillado en varios sectores de la ciudad lo que puede generar problemas reales con la comunidad, en donde la EAAB ESP debe reaccionar como organización y eventualmente requiere apoyo externo de otras entidades.
- **Nivel 5:** Es muy alta la afectación en los sistemas y servicios de Acueducto y Alcantarillado y, en la comunidad, demorándose la solución ya que esta expandida y, además, puede seguir expandiéndose.

5.4.3. Declaración de estado emergencia

De acuerdo con el tipo de evento no deseado y a su magnitud, complejidad y/o grado de afectación, se define al responsable de declarar un estado de emergencia (Declaratoria de situación de desastre y de calamidad pública), definido como la condición de anormalidad que un

evento no deseado genera en la EAAB ESP, con el fin de tomar acciones conducentes a gestionar la atención, es decir a lograr una respuesta unificada, integral, sistemática y técnica frente al evento no deseado, para lograr un mantenimiento o una recuperación eficaz, eficiente y oportuna de las estructuras, procesos, productos y/o servicios, como se muestra en la tabla 57.

Para el cálculo del estado de emergencia, se deben sumar los niveles de alerta de cada uno de los ocho componentes:

- **Estado de emergencia 5:** Es una alteración total de la normalidad en la EAAB ESP, que requiere la respuesta de toda la organización y se genera cuando los niveles de alerta suman 40 puntos, es decir cuando todos los componentes están en nivel 5. Genera una declaratoria de situación de desastre.
- **Estado de emergencia 4:** Es una muy alta la alteración de la normalidad en la EAAB ESP, que requiere una respuesta articulada de todos los componentes a nivel técnico, por operación y/o mantenimiento en su conjunto y se genera cuando los niveles de alerta son iguales o mayores a 24 puntos o cuando tres alertas son nivel 5. Es posible que genere una declaratoria de situación de desastre o de calamidad pública.
- **Estado de emergencia 3:** Se altera la normalidad en la EAAB ESP, que requiere una respuesta articulada de todos los componentes a nivel técnico, por operación y/o mantenimiento de la Gerencia involucrada y se genera cuando los niveles de alerta son iguales o mayores a 18 puntos o dos alertas son nivel 5.
- **Estado de emergencia 2:** No se altera la normalidad de la EAAB ESP, pero si en las estructuras o procesos de una dependencia específica y requiere del apoyo de otras dependencias de la EAAB ESP y se genera cuando los niveles de alerta son iguales o mayores a 12 puntos o una alerta es nivel 5.
- **Estado de emergencia 1:** Es una situación frecuente que puede ser atendida por la dependencia afectada y se genera cuando los niveles de alerta son menores a 12 puntos.

Cada estado de emergencia, genera un responsable de declarar el estado de emergencia, así:

ESTADO DE EMERGENCIA	**RESPONSABLE DE DECLARAR ESTADO DE EMERGENCIA**
Estado de emergencia 5	Gerente General por intermedio de la Dirección Estratégica en Consejo Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático CDGR-CC
Estado de emergencia 4	Gerente General por intermedio del Gerente Corporativo Sistema Maestro y/o Servicio al Cliente en Centro de Operaciones de Emergencias –COE o Puesto de Mando Unificado –PMU, según el caso
Estado de emergencia 3	Gerente General por intermedio de Gerente Corporativo a cargo de lo afectado en Puesto de Mando Unificado –PMU, si aplica
Estado de emergencia 2	Gerentes Corporativos por intermedio de Directores responsables de lo afectado
Estado de emergencia 1	Directores por intermedio de los Jefes de División o profesionales a cargo de lo afectado

Tabla 49 responsable de declarar emergencia EAAB ESP

Es necesario que los responsables de las estructuras, procesos, sistemas y/o servicios afectados vigilen permanentemente la toma de decisiones y las acciones realizadas para evitar que el evento no deseado aumente su estado de emergencia.

5.4.4. Tipos de respuesta

Como tipo de respuesta se define la movilización que es requerida para responder al evento no deseado de acuerdo con el estado de emergencia, como se muestra en la tabla 58, lo cual establece el nivel de definición (respuesta distrital, local o institucional), el instrumento documental que aplica internamente y/o a nivel externo y la comunicación con la secretaria del Hábitat y/o la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios-SSPD. En cada PEC se definen los cargos que deben asistir a los sitios definidos, para atender y responder al evento.

ESTADO DE EMERGENCIA	TIPO DE RESPUESTA	NIVEL DE DEFINICION	UNIDAD DE COORDINACION Marco de Actuación (Bogotá) PGRM (Soacha y Gachancipa)	INSTRUMENTO EAAB ESP	COMUNICACIÓN CON SECRETARIA DE HABITAT (Bogotá) ALCALDIA (Soacha y Gachancipa) Y SSPD
5	Genera presencia de responsables definidos en Consejo Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático CDGR-CC y Consejo Municipal de Gestión del Riesgo (Soacha y Gachancipa) PMU Empresa (PMUE) y en los puntos de encuentro de cada Área. Toda la EAAB ESP actúa.	Central (Respuesta Distrital y Municipal)	Consejo Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático CDGR-CC Consejo Municipal de Gestión del Riesgo (Soacha y Gachancipa)	PIRE EAAB (Marco de Actuación-EDRE y Estrategia Municipal)	Por CDGR-CC (Bogotá) Por CMGR (Soacha y Gachancipa)
4	Genera presencia de responsables definidos en Puesto de Mando Unificado –PMU o Centro de Operaciones de Emergencias –COE (Distrital-Local y/o Municipal) y/o Genera presencia de Directores y del responsable del sistema y/o servicio en la Gerencia respectiva. Todo el personal de una Gerencia, Dirección o División específica actúa	Central (Respuesta Distrital - Local y/o Municipal)	Puesto de Mando Unificado –PMU o Centro de Operaciones de Emergencias –COE	PEC especifico	Por COE o PMU (Bogotá, Soacha y/o Gachancipa)
3	Genera presencia de responsable del sistema y/o servicio en la Dirección Parte del personal de una Gerencia, Dirección o División específica actúa.	Municipal y/o o Local (con eventual apoyo Distrital o Municipal)	Red Distrital de Comunicaciones de Emergencias Red de Comunicación Municipal	PEC especifico	Se informa de atención de evento no deseado con comunicado
2	Genera presencia de responsable del sistema y/o servicio en el sitio del evento y se informa al Director respectivo. Todo o parte del personal de una Dirección o División específica actúa.	Institucional (Suficiencia de la EAAB ESP)	No aplica	Procedimientos SIG EAAB ESP	No genera comunicación con Secretaría de Hábitat, Alcaldia o SSPD
1	El responsable del sistema y/o servicio coordina la solución del evento. Parte del personal de una División específica actúa.	Institucional (Suficiencia de área de la aEAAB ESP)	No aplica	Procedimientos SIG EAAB ESP	No genera comunicación con Secretaría de Hábitat, Alcaldia o SSPD

Tabla 50 Tipos de respuesta EAAB ESP

5.4.5. Sitios de respuesta EAAB-ESP

El IDIGER, definirá el sitio del Centro de Operaciones de Emergencias –COE y del Consejo Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático CDGR-CC, sin embargo, los que han sido definidos son:

No.	**OPCIÓN 1 COE OPCION 2 CDGR-CC**	**OPCION 2 COE OPCION 1 CDGR-CC**	**OPCION 3**
Nombre del sitio de encuentro	Centro de Comando, Control, Comunicaciones y Cómputo de Bogotá - C4	Sala de crisis Alcaldía Mayor de Bogotá	Centro Regulador de Urgencias
Dirección	Calle 20 68A-06	Carrera 8 10-65	Carrera 32 12-81
Teléfono	2600106 - 2600087	3813000	364 90 90

Tabla 51 Sitios de respuesta distrito. Fuente: SDGR-CC

Los Comités Municipales de Gestión del Riesgo de los municipios de Soacha, Zipaquirá, Tocancipá y Gachancipá deben informar los sitios de reunión, por lo cual se debe llegar a la Alcaldía Municipal.

Los sitios del Puesto de Mando Unificado Empresa – PMUE son:

No.		Sala crisis 1	Sala crisis 2	Sala crisis 3	Responsable
Nombre del sitio de encuentro		Centro Nariño	Centro de Control	COA	
Dirección		Avenida Calle 24 37-15 Piso 6	Avenida Calle 22 80A-81	Carrera 32 17B-35	
Teléfono		3447000	3447568	3445353	
1	Posibilidad de generación de energía propia.	Posee planta Eléctrica	Posee planta Eléctrica	Posee planta Eléctrica	La Dirección de Electromecánica asegura su adecuado funcionamiento.
2	Información cartográfica de toda la infraestructura.	Si posee planos de infraestructura de acueducto y alcantarillado	Si posee planos de infraestructura de acueducto y alcantarillado	Debe asegurarse con la información suministrada por DITG	La Dirección de Información técnica y geografica (DITG) asegura el envio de la información que se requiera.
3	Directorio de todos los funcionarios de la empresa.	Dentro de PEC 0 Generalidades se cuenta con Directorio Básico de personal responsable de los centros de trabajo y profesionales de turno, que movilizan a todo el personal técnico (de operación y mantenimiento)			La Dirección de Mejoramiento de Calidad de Vida suministrará la información del personal de la EAAB ESP que sea requerida.
4	Equipos de cómputo y material de oficina.	Posee equipos de cómputo y material de oficina suficientes.	Posee equipos de cómputo y material de oficina suficientes.	Posee equipos de cómputo y material de oficina suficientes.	La Dirección de Informatica asegura la cantidad y adecuado funcionamiento de los equipos de computo. La Dirección de Servicios Administrativos asegura la cantidad de material de oficina que sea requerido.
5	Directorio del personal de otras entidades que se encargarán de la atención de emergencias.	Dentro de PEC 0 Generalidades se cuenta con Directorio Básico de personal de otras entidades			El Directorio del personal de otras entidades que se encargarán de la atención de emergencias es suministrado por IDIGER.
6	Equipos de comunicación.	Cuenta con radio teléfonos, teléfono celular, radios portátiles de comunicaciones y teléfonos.	Cuenta con radio teléfonos, teléfono celular, radios portátiles de comunicaciones y teléfonos.	Cuenta con radio teléfonos, teléfono celular, radios portátiles de comunicaciones y teléfonos.	La Dirección de Electromecánica asegura la cantidad y adecuado funcionamiento de los radios de comunicación que sean requeridos. La Dirección de Servicios Administrativos asegura la cantidad y adecuado funcionamiento de los telefonos celulares y fijos.
7	Receptores de radio y televisión	Si cuenta con televisores	Si cuenta con televisores	Si cuenta con televisores	La Dirección de Servicios Administrativos asegura la cantidad y adecuado funcionamiento de los televisores que sean requeridos.
8	Conexión a internet y fax	Si cuenta con conexión de internet.	Si cuenta con conexión de internet.	Si cuenta con conexión de internet.	La Dirección de Informatica asegura el adecuado funcionamiento de los equipos de conexión de internet.
9	Juego de llaves de vehículos de la institución.	Por intermedio de la Dirección de Servicios Administrativos			La Dirección de Servicios Administrativos asegura el envio de las copias de las llaves de los vehiculos requeridos.
9	Herramientas básicas y kit de primeros auxilios.	Cuenta con extintores, red hidráulica contra incendios, botiquines y camillas	Cuenta con extintores, red hidráulica contra incendios, botiquines y camillas	Cuenta con extintores, red hidráulica contra incendios, botiquines y camillas	La División Salud Ocupacional asegura el suministro de los extintores y kit de atención de primeros auxilios requeridos.
9	Provisión de alimentos.	Si posee casino	No cuenta con casino	Si posee casino	La Dirección de Servicios Administrativos asegura el envio de los suministros de alimentos requeridos para la atención de emergencias.
9	Copia del plan de emergencia y contingencia.	Todas las Gerencias cuentan con copia magnetica de PIRE y PEC y se cuenta con aplicativo donde se ubican los planes de emergencia de cada centro de trabajo principal de la EAAB ESP			

En el Plan de Emergencias de cada centro de trabajo se idenfica detalladamente los componentes de preparación y atención de emergencias con los que se cuentan.

Tabla 52 Sitios encuentro EAAB-ESP

En caso de que una zona posea la mayor cantidad de incidentes, el Comandante Incidente y/o la Dirección Estratégica podrán determinar un cambio del PMU EAAB ESP con el fin de asegurar una mejor organización y respuesta.

Los principales estados de emergencia y sus necesidades son:

			EVENTOS NO DESEADOS QUE GENERAN ESTADOS DE EMERGENCIA				
			Estado 5	Estado 4	Estado 3	Estado 2	Estado 1
	PEC-Evento no deseado	Tipo de ayuda requerida (Depende de causa y efectos en la infraestructura y procesos)	Requiere apoyo nacional	Requiere apoyo distrital y en algunos casos de nivel nacional para la atención de las consecuencias, la solución de la emergencia y la recuperación de la normalidad	Requiere coordinación distrital para la atención de consecuencias, con posible apoyo distrital para la solución de la emergencia y la recuperación de la normalidad.	Capacidad de atención total de la EAAB ESP	Capacidad de atención total de dependencias de la EAAB ESP
1	Deterioro de la calidad del agua	Coordinación distrital interinstitucional para racionamiento Servicio de carrotanques Productos quimicos (normales o especiales) Expertos en calidad de agua Equipos de laboratorio (Laboratorios de calidad de agua) Equipos para manejo de derrames Plantas de tratamiento portatiles Equipos para tratamiento de agua	Sismo de gran magnitud	Deterioro no manejable Planta Wiesner Deterioro no manejable Planta Tibitoc Deterioro no manejable PTAR Salitre Afectación salud usuarios por causa o con ocasión de la calidad del agua distribuida	Deterioro de calidad de agua de planta Wiesner o Tibitoc o PTAR Salitre	Deterioro de calidad de agua Planta Dorado Deterioro calidad de agua en red	Planta Aguas Claras Planta Yomasa Planta Laguna Planta Vitelma
2	Insuficiente cantidad de agua	Coordinación distrital interinstitucional para racionamiento Servicio de carrotanques Tanques de agua Dispositivos para distribucion de agua Plantas de tratamiento portatiles Pozos de agua		Embalses con una capacidad de suministro de agua cruda para 60 días	Embalses con una capacidad de suministro de agua cruda para 90 días	Embalses con una capacidad de suministro de agua cruda para 120 días	No aplica
3	Exceso de cantidad de agua	Coordinación distrital interinstitucional para atención de emergencias Motobombas, mangueras y tuberias		Inundación PTAR Salitre (Nivel Rio Bogotà >2.573,5 o nivel canal Salitre >2.574) Inundación Estación de bombeo San Rafael	Rebose embalse Chuza Rebose cantarrana Rebose embalse San Rafael o Regadera menor o igual a 120 hasta 80 m3/s	Rebose embalse San Rafael o Regadera entre 50 a 80 m3/s	Rebose embalses menor a 50 m3/s
4	Falla o daño de componente	Expertos en diagnostico y reparación de equipos e infraestructura Equipos o materiales de acueducto y/o alcantarillado Plantas de tratamiento portatiles Plantas de emergencia Equipos para tratamiento de agua Equipos de laboratorio Trabajos de soldadura Motobombas Contratistas de obras civiles		Tunel Chingaza Planta Wiesner Planta Tibitoc Tunal Usaquen-Tunel Alterno de Usaquen Tunel Rosales Estación reductora de presión de Usaquen PTAR Salitre	Tanque, redes y Estructuras de control Casablanca, Suba, Parque Nacional, Vitelma, Santa Ana, Silencio, Santa Lucia y San Diego Estación de bombeo Columnas, Castillo, Sierra Morena 1, Suba-Cerro Norte Estructura de control Santafe PCH Santa Ana, Suba y Usaquen	Demás tanques, sistemas de bombeo de la red matriz de acueducto	Fallas o daños normales
5	Sismo	Todas las posibles ayudas externas identificadas		Afectación parcial de localidades	Afectación parcial de localidad	Sin daño	Sin daño
6	Incendio-explosión	Sistema de atención de incendios (Bomberos) Extintores Motobombas, mangueras y tuberias		Idem a 4 Falla o daño			
7	Incidente de persona	Equipos para primeros auxilios Ambulancias Servicio de levantamiento de cadaveres (Salud, Policia y/o Fiscalia) Personal de reemplazo del personal afectado		Muerte de funcionario o visitante	Tasa de accidentalidad igual o superior a 10% mes	Tasa de accidentalidad igual o superior a 3% mes	Tasa de accidentalidad igual o superior a 2% mes
8	Acumulación, escape o derrame de sustancia(s)	Equipos para manejo de derrames Volquetas		Ingreso de sustancias radioactivas en agua Cierre Wiesner o Tibitoc por no cumplir requisitos de permiso de vertimientos	Ingreso de sustancias inflamables a redes Escape de cloro en via pública Cierre Dorado por no cumplir requisitos de permiso de vertimientos	Derrame de lodo en via pública Escape de cloro plantas Generación de vectores sedes	Acumulación de basura sedes

*Para todos los estados de emergencia de acueducto, se cuenta con plan de acción especifico en el Manual de Contigencias de Red Matriz Acueducto.
*Para problemas en PTAR Salitre se coordinan acciones con Secretaria de Ambiente.
*Para eventos en el sistema de alcantarillado, se coordinan acciones de respuesta interinstitucional en coordinación con el IDIGER
* El tipo de ayuda externa requerida depende de las causas del evento no deseados y los efectos presentados en la infraestructura y procesos y la capacidad de atención y recuperación

Tabla 53 Estados de emergencia EAAB y necesidades

5.4.5.1. Impactos sociales

El impacto social de una emergencia debe ser evaluado en el PMU que sea establecido y coordinar el apoyo requerido por parte de la EAAB-ESP con el personal de la Dirección de Gestión Comunitaria. Remitirse al capítulo de conocimiento del riesgo.

5.4.5.2. Impactos ambientales

El impacto ambiental de una emergencia debe ser evaluado en el PMU que sea establecido y coordinar el apoyo requerido por parte de la EAAB-ESP con el personal de la Gerencia Ambiental. Remitirse al capítulo de conocimiento del riesgo.

5.4.5.3. Impactos económicos

El impacto económico de una emergencia debe ser evaluado en el PMU que sea establecido y coordinar el apoyo requerido por parte de la EAAB-ESP con el personal de la Gerencia de Planeamiento y Control. Remitirse al capítulo de conocimiento del riesgo.

5.4.6. Identificación de requerimientos para la emergencia

Los criterios y lineamientos generales de gestión frente a eventos no deseados definen el conjunto de componentes, actividades, condiciones, requisitos y funciones mínimas que se deben

asegurar para planificar, documentar, articular, ejecutar y verificar la prevención, preparación, detección, resistencia, respuesta y recuperación frente a eventos no deseados.

5.4.6.1. Requisitos de las actividades para la gestión de eventos no deseados (Requerimientos de la emergencia)

Para poder asegurar que se cumplen las Políticas de Gestión y que los Componentes Estratégicos Específicos son gestionados de forma apropiada, es necesario ejecutar las actividades de acuerdo con los requisitos internos o externos asociados a la organización, que no solo aseguren su cumplimiento, sino que además agreguen valor a la organización en la prevención, preparación, detección, resistencia, respuesta y recuperación frente a eventos no deseados.

Por lo anterior, el PGRD EAAB, el PIRE EAAB, los PEC y los documentos particulares, deben sustentar la toma de decisiones y las acciones, sin excepción, cumpliendo o estando de acuerdo en un todo con los siguientes requisitos:

- El Plan Estratégico Corporativo.
- La normatividad legal y ambiental y las normas técnicas vigentes.
- Los objetivos, metas y procedimientos establecidos por la dependencia y la EAAB ESP
- Los requisitos de los Sistemas Único de Gestión -SUG y de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Las normas SISTEC.
- Hacer uso óptimo del Talento Humano y de los recursos físicos y económicos.
- La caracterización y las matrices de riesgo de los procesos.
- Evitar productos no conformes, incidentes y accidentes.
- Las necesidades y expectativas de clientes internos y/o externos y demás partes interesadas.
- El ciclo de gestión de la calidad, es decir, que se deben planear, hacer, verificar y, con base en los resultados, tomar decisiones.
- Deben procurar el logro de la eficacia, la eficiencia y la efectividad de la gestión.
- Deben ser unificadas, integrales, sistemáticas y técnicas.
- Se deben realizar con la calidad necesaria, en la cantidad requerida, con la continuidad esperada y oportunamente.
- Deben permitir identificar oportunidades de mejora y toma de decisiones adecuadas y oportunas.
- Deben establecer las características y condiciones del curso probable de eventos.
- Deben tener en cuenta situaciones o condiciones particulares que puedan ocurrir o estar presentes.

Para asegurar el cumplimiento de lo anteriormente definido, los PEC y documentos particulares se deben formular como un proceso y, por tanto, deben definir en las actividades:

- La entrada de la actividad, la transformación que se realiza y la salida que genera la actividad.
- Indicar quienes participan en las actividades (quienes entregan, quienes transforman y quienes reciben los productos de las actividades), así como los medios para transmitir la información.
- Informar cuando, donde, con qué y cómo se hace la actividad.
- Informar el tipo y características de las evidencias que respaldan la realización de la actividad.
- Informar para situaciones particulares “que se hace en caso de…”.
- Informar los requisitos que demuestran el cumplimiento de la actividad.

5.4.6.2. Organización mínima de respuesta y requerimientos básicos de la emergencia

Toda respuesta a un evento no deseado requiere de una organización mínima que debe ser asegurada, con el fin de que la recuperación y normalización de la gestión se realice en el menor tiempo posible y de forma efectiva, por lo cual en los procedimientos del Sistema Único de Gestión – SUG, se definen las dependencias y cargos que realizarán cada actividad y en los PEC se definirán los procedimientos que son aplicables para la gestión del riesgo del evento no deseado.

En la ilustración 43 se muestra la articulación de los componentes mínimos que se deben tener en cuenta para la respuesta frente a eventos no deseados en la EAAB ESP y que son:

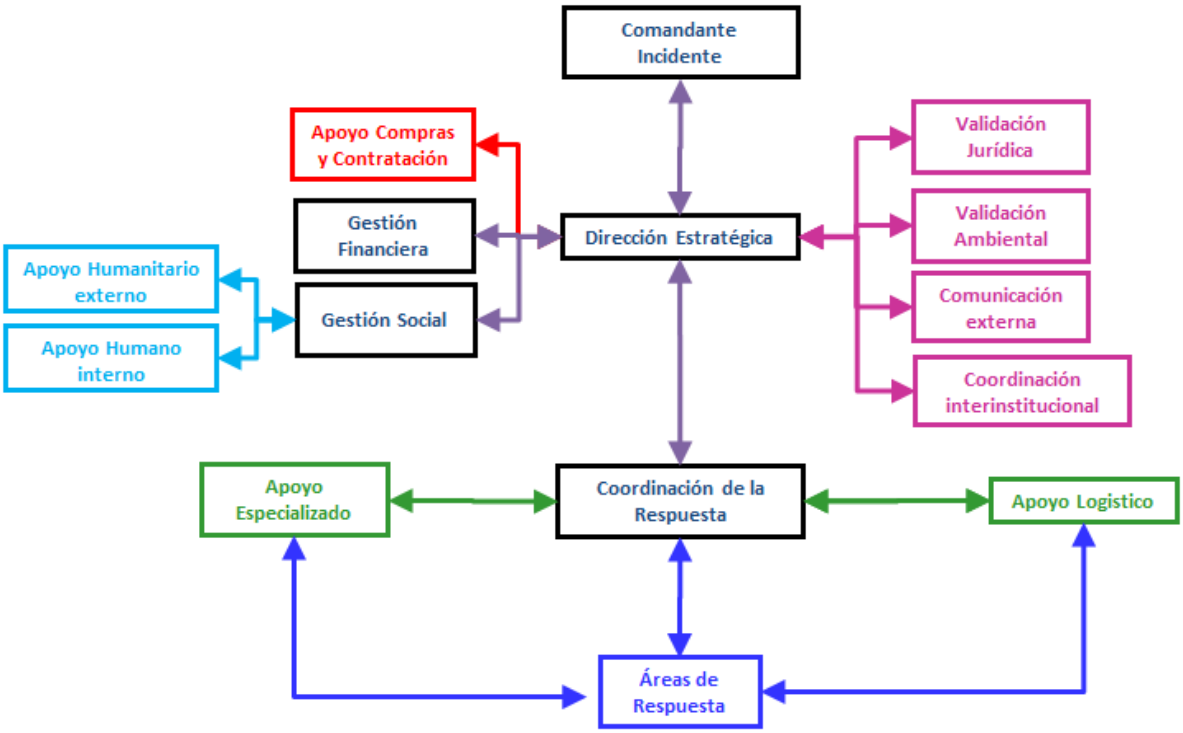


Ilustración 38 Componentes mínimos que se deben tener en cuenta para la respuesta frente a eventos no deseados

Si bien esta es la organización mínima y general, es claro que según el caso se necesitarán componentes específicos más detallados, que están definidos en el estado de emergencia 5, así mismo, en muchas situaciones de respuesta frente a eventos no deseados, algunos de los componentes informados son asumidos por una sola persona, sin embargo, en casos de emergencias y desastres es necesario delegar funciones y trabajar en equipo y como organización.

COMPONENTE	PROPOSITO PRINCIPAL	RESPONSABLE
Comandante Incidente	Garantizar la atención del evento no deseado por parte de la EAAB ESP	De acuerdo con tipo y sitio de ocurrencia de evento no deseado (Ver numeral 2.3 de cada PEC)
Dirección Estratégica	Garantizar el control integral interno y externo de la respuesta por parte de la EAAB ESP	De acuerdo con tipo y sitio de ocurrencia de evento no deseado (Ver numeral 2.3 de cada PEC)
Gestión Social	Mantener la comunicación con la comunidad afectada por el evento no deseado	Dirección Gestión Comunitaria
Apoyo humanitario externo	Prestar el apoyo humanitario del personal afectado	Gerencia Gestión Humana
Apoyo humano interno	Prestar el apoyo humanitario requerido por el personal de la EAAB ESP	División Salud Ocupacional
Comunicación externa	Asegurar la comunicación de la EAAB ESP con los medios de comunicación	Oficina Asesora de Imagen Corporativa y Comunicaciones
Coordinación interinstitucional	Gestionar las necesidades de la EAAB ESP y los requerimientos de las demás entidades del SDGR-CC	Dirección Unidad de Apoyo Técnico
Apoyo Compras y Contratación	Asegurar los procesos de contratación requeridos	Dirección de Compras y Contratación
Validación Jurídica	Asegurar que las actividades realizadas por la EAAB ESP cumple la normatividad legal vigente	Oficina de Asesoría Legal
Validación Ambiental	Asegurar que las actividades realizadas por la EAAB ESP cumple la normatividad ambiental vigente	Gerencia Ambiental
Gestión Financiera	Mantener el control de los recursos financieros requeridos y utilizados	Gerencia Financiera
Coordinación de la Respuesta	Articular las acciones internas de la EAAB ESP para la atención de la emergencia	De acuerdo con tipo y sitio de ocurrencia de evento no deseado (Ver numeral de cada PEC)
Áreas de respuesta	Ejecutar el control del evento no deseado	Dependencia responsable
Apoyo documental	Asegurar el flujo de información y de documentación	Dependencia responsable
Control de personal	Asegurar el flujo de información y de documentación	Dependencia responsable
Apoyo especializado	Prestar el apoyo requerido por las áreas de respuesta para la atención del evento no deseado	Lo solicita la coordinación de la respuesta
Seguridad y Salud en el trabajo	Asegurar las condiciones de salud y seguridad del personal	División Salud Ocupacional
Electromecánico	Ejecutar los trabajos de electromecánicos requeridos	Dirección de Electromecánica
Equipo pesado	Gestionar las necesidades de equipo pesado	Dirección de Unidad de Apoyo Técnico
Carrotanques	Gestionar el suministro de agua por carrotanques	Dirección de Unidad de Apoyo Técnico o Dirección Red Matriz Acueducto
Comunicaciones	Asegurar los medios físicos de comunicación	Dirección de Electromecánica
Revisiones especializadas	Realizar los estudios o revisiones especializadas	Dirección Ingeniería Especializada
Reclamaciones compañía seguros	Gestionar las reclamaciones ante la compañía de seguros	Dirección Seguros
Monitoreo calidad del agua	Realizar los análisis fisicoquímicos y/o microbiológicos requeridos	Dirección Servicios Técnicos
Información Técnica	Gestionar la información técnica requerida	Dirección Información Técnica y Geográfica
Informática	Proveer el software y hardware	Dirección de Informática
Apoyo logístico	Prestar el apoyo requerido por las áreas de respuesta para la atención del evento no deseado	Lo solicita la coordinación de la respuesta
Almacenes	Proveer los suministros existentes en los almacenes	División Almacenes
Compras caja menor	Asegurar las compras por caja menor requeridos	Dirección de Servicios Administrativos
Vehículos (llaves) y combustible	Disponer de los vehículos (llaves) y combustibles requeridos	Dirección Servicios Administrativos
Transporte de personal	Disponer de los medios de transporte requeridos para llegar al sitio del evento no deseado, si es requerido, por intermedio de los vehículos propios de EAAB ESP, buses del contratista de transporte de personal y/o motos de servicio de mensajería o propios.	Dirección Servicios Administrativos
Transporte de documentos	Transportar la información y documentación entre las áreas de respuesta	Dirección Servicios Administrativos
Alimentación	Disponer de la alimentación requerida	Dirección Servicios Administrativos
Seguridad Física	Prestar el servicio de seguridad física	Dirección de Seguridad
Servicio de limpieza, control de vectores y fumigación	Asegurar la limpieza de los sitios de atención del evento no deseado	Dirección de Servicios Administrativos

Tabla 54 responsables EAAB-ESP de componentes mínimos de respuesta emergencias

5.4.6.3. Recursos humanos

Depende de lo definido por el área responsable de la emergencia. Se debe tener un control especial de los turnos y novedades de personal, así como la necesidad de solicitar apoyo de otras dependencias.

El anexo 4, 5 y 6, muestra el listado de talento humano disponible de la EAAB-ESP.

5.4.6.4. Recursos físicos

Depende de lo definido por el área responsable de la emergencia.

5.4.6.5. Edificaciones

Las edificaciones de apoyo se muestran en el anexo 7, así como las que eventualmente es necesario atender, serán definidas en el PMU correspondiente.

5.4.6.6. Recursos económicos

Los recursos económicos a nivel de procesos de contratación o compras de caja menor, serán solicitados por el área correspondiente.

5.4.6.7. Vehículos

Con la Dirección Servicios Administrativos, serán coordinados los vehículos requeridos adicionales que requiere la dependencia responsable de la atención. El anexo 8, muestra el listado de vehículos de la EAAB-ESP.

5.4.6.8. Equipos

Los equipos requeridos, serán definidas en el PMU correspondiente y coordinados con las dependencias a cargo. El anexo 9 y 9a, muestra el listado de vehículos de la EAAB-ESP.

5.4.6.9. Almacenes

El anexo 10, muestra el listado de materiales de la EAAB-ESP que solicita la resolución 154 de 2014, sin embargo, el listado que sea requerido, se determina por la transacción SAP.

5.4.6.10. Comunicaciones

El anexo 11, muestra el listado de equipos de comunicación de la EAAB-ESP.

El anexo 12, muestra la tabla de información del personal responsable de atención de emergencias de la EAAB-ESP.

5.4.6.11. Sistemas de monitoreo

Los sistemas de monitoreo de calidad de agua a nivel de laboratorio están identificados en los anexos 13 y 14.

5.4.6.12. Hidrantes y otros equipos para atender a la emergencia.

En el anexo 15 se muestra el listado de hidrantes y los planos de ubicación dentro de la ciudad.

5.4.6.13. **Sitios de posibles albergues temporales y edificaciones masivas o indispensables**.

En el anexo 16 se muestra el listado de sitios posibles de albergues temporales definidos por el sistema distrital y los planos de ubicación generales.
En el anexo 17 se muestra el listado de sitios críticos de la ciudad de Bogotá (servicios de salud, URI, cárceles, colegios).

5.4.7. Funciones mínimas del grupo, equipo o comité central de emergencias

Personal de turno para la respuesta a Emergencias

La EAAB ESP es una organización que presta sus servicios continuamente, las 24 horas, todos los días del año, por lo cual, cuenta con personal disponible permanentemente en todas las dependencias operativas. Así mismo, hay ingenieros y profesionales de turno que están atentos y programados para responder y atender cualquier anormalidad o evento no deseado que se presente en la dependencia a su cargo.

Las dependencias que poseen personal las 24 horas y/ tienen un ingeniero o profesional de turno, que queda responsable de los servicios o estructuras en la semana programada son:

	PARA COMUNICARSE CON EL PERSONAL SE DEBE LLAMAR A CENTRO DE CONTROL					
No.	**PERSONAL DISPONIBLE 24 HORAS - TODOS LOS DIAS DEL AÑO**					
	Gerencia	**Dirección**	**División**	**Area**	**Personal 24 horas**	**Profesional de turno**
1	General	Dirección de Seguridad	N.A.	Satelite	Sala de radio, supervisores y vigilantes 24 horas	Un profesional de turno
2	Sistema Maestro	Dirección Red Matriz Acueducto	Planeación y control	Planeación y control	Turno dia	Un ingeniero de turno semanal
3			Apoyo Técnico	Apoyo Técnico	Turno dia	
4			Centro de Control	Centro de Control	2 Ingenieros 24 horas en sala de control	
5			Operación y Mantenimiento	Operación y Mantenimiento	Personal tècnico 24 horas	
6		Abastecimiento	Sistema Norte	Planta Wiesner	3 Tècnicos y 2 ayudantes de tratamiento 24 horas Dos tècnicos de mantenimiento 24 horas	Un ingeniero de turno semanal
7			Sistema Sur	Planta Dorado	2 tècnicos y 2 ayudantes de tratamiento 24 horas 2 tècnicos de mantenimiento 24 horas	Un ingeniero de turno semanal
				Planta Yomasa	1 tècnico y 1 ayudante de tratamiento 24 horas	
				Planta Aguas Claras	1 tècnico de tratamiento 24 horas	
8			Planta Tibitoc	Planta Tibitoc	3 Tècnicos y 3 ayudantes de tratamiento 24 horas Dos tècnicos de mantenimiento 24 horas	Un ingeniero de turno semanal
9		Red Troncal Alcantarillado	Operador PTAR Salitre	Operador PTAR Salitre	3 tècnicos y 4 ayudantes de tratamiento 24 horas 2 tècnicos de mantenimiento 24 horas	Un ingeniero de turno semanal
10	Servicio al Cliente	Acueducto y Alcantarillado	Zona 1 Acueducto		Personal tècnico 24 horas	Un ingeniero de turno semanal
11			Zona 1 Alcantarillado		Personal tècnico 24 horas	Un ingeniero de turno semanal
12			Zona 2 Acueducto		Personal tècnico 24 horas	Un ingeniero de turno semanal
13			Zona 2 Alcantarillado		Personal tècnico 24 horas	Un ingeniero de turno semanal
14			Zona 3 Acueducto		Personal tècnico 24 horas	Un ingeniero de turno semanal
15			Zona 3 Alcantarillado		Personal tècnico 24 horas	Un ingeniero de turno semanal
16			Zona 4 Acueducto		Personal tècnico 24 horas	Un ingeniero de turno semanal
17			Zona 4 Alcantarillado		Personal tècnico 24 horas	Un ingeniero de turno semanal
18			Zona 5 Acueducto		Personal tècnico 24 horas	Un ingeniero de turno semanal
19			Zona 5 Alcantarillado		Personal tècnico 24 horas	Un ingeniero de turno semanal
20		Servicio Comercial	Zona 1 Operación Comercial	Zona 1 Operación Comercial	Turno dia	Un ingeniero de turno semanal
21			Zona 2 Operación Comercial	Zona 2 Operación Comercial	Turno dia	Un ingeniero de turno semanal
22			Zona 3 Operación Comercial	Zona 3 Operación Comercial	Turno dia	Un ingeniero de turno semanal
23			Zona 4 Operación Comercial	Zona 4 Operación Comercial	Turno dia	Un ingeniero de turno semanal
24			Zona 5 Operación Comercial	Zona 5 Operación Comercial	Turno dia	Un ingeniero de turno semanal
25		Dirección Unidad de Apoyo Técnico	N.A.	N.A.	N.A.	Un ingeniero de turno semanal

No.	PARA COMUNICARSE CON EL PERSONAL SE DEBE LLAMAR A CENTRO DE CONTROL PERSONAL DISPONIBLE 24 HORAS - TODOS LOS DIAS DEL AÑO					
	Gerencia	**Dirección**	**División**	**Area**	**Personal 24 horas**	**Profesional de turno**
26	Gestión Humana y Administrativa	Salud	División Salud Ocupacional	N.A.	Tres profesionales turno dia y uno fin de semana	Un profesional de SST de turno semanal
27		Activos fijos	División Almacenes	N.A.	Almacenista turno dia y uno fin de semana	Almacen disponible toda la semana
28	Tecnología	Electromecánica	Logistica de Mantenimiento	Logistica de Mantenimiento	Técnicos turno dia y fin de semana	Un ingeniero de turno semanal
29			Táctica de Mantenimiento	Táctica de Mantenimiento	Técnico turno dia y fin de semana	
30			Ejecución de Mantenimiento	Ejecución de Mantenimiento	Personal tècnico disponible 24 horas	
31		Servicios de Informática	N.A	N.A.	Personal tècnico disponible 24 horas	Un ingeniero de turno semanal
32		Servicios Técnicos	N.A	Laboratorio Aguas	2 Profesionales todos los dias	N.A,

Tabla 55 Personal de turno EAAB-ESP

Los ingenieros o profesionales responsables de los servicios son programados mensualmente y por cada semana, según la disponibilidad y novedades de cada dependencia, Centro de Control contacta al personal de turno vía correo electrónico, radio, teléfono fijo o celular (Ver anexo Profesionales de turno del PEC 0 Generalidades).

Se debe tener en cuenta que el responsable de realizar la activación será el ingeniero de turno de cada dependencia técnica (Divisiones TIBITOC, Norte y Sur de Abastecimiento, Dirección Red Matriz de Acueducto, Divisiones de Acueducto y Alcantarillado de las cinco zonas, PTAR Salitre, Dirección de Electromecánica, División Salud Ocupacional o Dirección Servicios Técnicos), de acuerdo con el tipo de evento no deseado informado.

El ingeniero/profesional de turno por semana de cada dependencia técnica (de acuerdo con la programación que se realiza mensualmente), tiene la responsabilidad de atender los eventos no deseados que se presenten y con disponibilidad los siete (7) días de la semana durante las 24 horas del día. Así mismo, el ingeniero de turno debe informar al Centro de Control la ocurrencia del evento no deseado, para que desde allí se coordine el apoyo externo que puede ser requerido.

Los funcionarios o entidades externas se pueden comunicar con el ingeniero o profesional de turno de cada dependencia técnica o a las estructuras que laboran 24 horas por intermedio del Centro de Control (teléfono directo: 3447568, celular: 3003196361 y/o correo electrónico: centrodecontrol@acueducto.com.co), que cuenta con ingenieros disponibles de forma permanente y es la dependencia encargada de centralizar la información.
En dado caso que no se cuente con comunicación se puede comunicar al centro de control de seguridad, también disponible las 24 horas (teléfono directo: 3447219, celular: 3153264287 y/o correo electrónico: satelite.seguridadeab@acueducto.com.co)

Se han establecido unos criterios y lineamientos generales que son responsabilidad de los funcionarios con respecto a su presencia y funciones en PMU y COE:

- Los Gerentes Corporativos y directores deben asegurar la definición y asistencia de los responsables a los PMU y COE que sean definidos por el IDIGER o los Comités Municipales de Gestión del Riesgo de los municipios de Soacha, Zipaquirá, Tocancipá y Gachancipá (y a otros si es requerida la EAAB ESP) y mantenerse informado de los planes de acción, avances y/o necesidades.
- Los responsables de asistir a los PMU y COE deben:
  a. Presentarse al sitio definido y registrarse como representante de la EAAB ESP.

b. Recibir o dar la información del evento no deseado presentado, sus causas y/o efectos generados, las necesidades o uso de recursos físicos, de talento humano y/o procedimientos que deben o están siendo aplicados.
c. Informar al jefe inmediato (Jefe División, director o Gerente Corporativo, según el caso), que dependencias de la EAAB ESP deben iniciar o mantener la respuesta al evento no deseado presentado.
d. Solicitar a las dependencias responsables de atender en terreno el evento no deseado, el estado y avance de las actividades y del plan de acción asignado a la EAAB ESP, informando al PMU y/o COE los avances y las necesidades.
e. Gestionar con las entidades externas y dependencias de la EAAB ESP los recursos físicos y/o talento humano requerido y/o la articulación de actividades con las dependencias responsables de atender en terreno el evento no deseado.

1.1.1. ***Establecimiento de necesidad de ayuda externa***.

Las necesidades de ayuda externa dependen de la causa y los efectos del evento no deseado en la infraestructura y los procesos, por lo cual, cuando se realice el EDRAN (Evaluación de daños, riesgos asociados y análisis de necesidades) y se determine la capacidad de respuesta de la EAAB ESP (En recursos físicos y talento humano), se determinará que tipo, cantidad, calidad y ubicación de la ayuda externa requerida.

El responsable de la EAAB ESP en el PMU o COE, es el responsable de solicitar y coordinar la ayuda externa y gestionar al interior de la EAAB ESP las necesidades.

No.	Necesidad	Entidades	Dependencia responsable	Calculo costo de la necesidad
1	Productos químicos	Proveedores de productos químicos	Dirección de Abastecimiento PTAR Salitre	Se calcula con los costos de los contratos vigentes y se necesitaria una adición de cantidades en caso de que el contrato no lo pueda asumir. En caso de ser necesario otro producto químico no contratado, se deben pedir tres cotizacions
2	Servicio de carrotanques	Empresas que alquilan carrotanques ESP de otras ciudades	Dirección Red Matriz de Acueducto División de Acueducto Zonas	Se calcula con los costos de los contratos vigentes y se necesitaria una adición de cantidades en caso de que el contrato no lo pueda asumir.
3	Trabajos de soldadura	Empresas que realizan trabajos de soldadura ESP de otras ciudades	Dirección Red Matriz de Acueducto Dirección de Electromecánica	Se calcula con los costos de los contratos vigentes y se necesitaria una adición de cantidades en caso de que el contrato no lo pueda asumir.
4	Componentes del sistema de acueducto o alcantarillado (equipos, materiales, repuestos)	Proveedores ESP de otras ciudades	Según el área afectada	Se calcula con los costos de los contratos vigentes y se necesitaria una adición de cantidades en caso de que el contrato no lo pueda asumir. De acuerdo con tarifas del mercado, se deben solicitar tres cotizaciones
5	Ambulancia	Entidades de emergencia (123)	División Salud Ocupacional	No tiene costo
6	Carpas para PMU	Empresas que realizan eventos	Direccción de Servicios Administrativos	De acuerdo con tarifas del mercado, se deben solicitar tres cotizaciones
7	Baños portatiles	Empresas que alquilan baños portatiles	Direccción de Servicios Administrativos (para PMU)	De acuerdo con tarifas del mercado, se deben solicitar tres cotizaciones, sin embargo, será el PMU y la administración de cada alojamiento temporal quienes definirán la cantidad de servicios que se deben prestar.
8	Experto en temas especificos	Consultores	Dirección de Ingenieria Especializada	Se calcula con los costos de los contratos vigentes y se necesitaria una adición de cantidades en caso de que el contrato no lo pueda asumir. En caso de ser necesario otro servicio no contratado, se deben pedir tres cotizaciones Se deben tener en cuenta los precios SAI vigentes
9	Plantas de emergencia	Empresas que alquilan plantas de emergencia	Dirección de Electromecánica	Se calcula con los costos de los contratos vigentes y se necesitaria una adición de cantidades en caso de que el contrato no lo pueda asumir. En caso de ser necesario otro servicio no contratado, se deben pedir tres cotizaciones
10	Equipos de laboratorio	Laboratorios de la ciudad ESP de otras ciudades	Dirección de Servicio Técnicos	Se deben pedir tres cotizaciones
11	Equipos para manejo de derrames	Entidades de emergencia (123)	Gerencia Ambiental	No tiene costo

Tabla 56 Posibles necesidades de apoyo externo

1.1.2. Línea de mando

Coordinador de la emergencia: Es el funcionario que tiene a cargo el componente del proceso, la estructura que da origen al evento no deseado o el área donde se materializa.

En el anexo 12 se identifican los responsables a ser designados como coordinadores de la emergencia. Las dependencias responsables de estructuras, procesos y servicios son:

PROCESOS Y SUBPROCESOS		RESPONSABLES				ZONA GEOGRAFICA
Procesos	Sub procesos	Gerencia	Dirección	División	Cargo	O SITIOS DE APLICACIÓN
Acueducto	Captación, almacenamiento, conducción y tratamiento de agua cruda. Gestión ambiental de vertimientos (lodos, pozo séptico y plantas de tratamiento de aguas residuales Chingaza)	Sistema Maestro	Abastecimiento	Sistema Norte	Jefe División	Sistema Chingaza Embalse San Rafael Planta Wiesner
	Captación, almacenamiento, conducción y tratamiento de agua cruda. Gestión ambiental de vertimientos (lodos y pozos sépticos)			Sistema Sur	Jefe División	Sistema Tunjuelo Planta Dorado Planta Vitelma Planta Yomasa Planta Aguas Claras Planta Laguna Captación Decantadores
				Tibitoc	Jefe División	Planta Tibitoc
	Gestión ambiental de vertimientos (lodos y pozos sépticos)			N.A.	Profesional Especializado Ambiental Dirección de Abastecimiento	Casas guardabosques
	Gestión ambiental de vertimientos (pozos sépticos casas guardabosques)					
	Conducción, almacenamiento y distribución de agua potable en redes matrices de acueducto	Sistema Maestro	Red Matriz Acueducto	Centro de Control	Jefe División	Bogotá D.C., Venta de agua en bloque a La Calera, Chía, Cajicá, Sopó, Cota, Funza, Madrid y Mosquera
	Conducción y distribución de agua potable en redes menores de acueducto	Servicio al Cliente	Acueducto y Alcantarillado	Zona 1 Acueducto	Jefe División	Localidades: Suba y Usaquen. Municipio de Tocancipa y Gachancipa Limites geográficos: Norte: Calle 245 limite con Chia Sur: Calle 88 - Calle 87, Canal Virrey, Canal Rio Negro y Humedal Juan Amarillo Oriente: Cerros Orientales Occidente: Rio Bogotá
				Zona 2 Acueducto	Jefe División	Localidades: Engativa, Chapinero, Teusaquillo y Barrios Unidos Limites geográficos: Norte: Calle 88 - Calle 87, Canal Virrey, Canal Rio Negro y Humedal Juan Amarillo Sur: Costado sur Aeropuerto El Dorado, entre calles 26 y 24 Oriente: Cerros Orientales, la Calera y Choachí Occidente: Rio Bogotá
				Zona 3 Acueducto	Jefe División	Localidades: Santafé, San Cristobal, Tunjuelito, Fontibon, Antonio Nariño, Puente Aranda, Rafael Uribe Uribe, Mártires, Antonio Nariño y la Candelaria Limites geográficos: Norte: Costado sur Aeropuerto El Dorado, entre calles 26 y 24 Sur: Rio Fucha, Avenida Boyacá, Avenida 1 de mayo, calle 48 sur-Calle 2 sur Oriente: Cerros Orientales, Choachí Occidente: Rio Bogotá
				Zona 4 Acueducto	Jefe División	Localidades: San Cristobal, Usme, Tunjuelito, Puente Aranda, Rafael Uribe Uribe y Ciudad Bolivar Limites geográficos: Norte: Autopista Sur, Canal de la fragua, Avenida 1 de mayo, Calle 48 sur, calle 2 sur Sur: Usme, Quiba Oriente: Cerros Orientales, Ubaque y Chipaque Occidente: Municipio de Soacha
				Zona 5 Acueducto	Jefe División	Localidades: Kennedy y Bosa y Municipio de Soacha Limites geográficos: Norte: Rio Bogotá, Municipo de Mosquera y Rio Fucha Sur: Limite Sur del municipio de Soacha Oriente: Avenida Boyacá, Autopista Sur Occidente: Rio Bogotá
Alcantarillado	Captación y conducción de aguas combinadas, pluviales o residuales en redes troncales de alcantarillado	Sistema Maestro	Red Troncal Alcantarillado	Planeación y Operación Red Troncal	Jefe División	Bogotá D.C.
	Captación y conducción de aguas combinadas, pluviales o residuales en redes menores de alcantarillado	Servicio al Cliente	Acueducto y Alcantarillado	Zona 1 Alcantarillado	Jefe División	Idem a proceso de acueducto, sin alcantarillado a Municipios
				Zona 2 Alcantarillado	Jefe División	Idem a proceso de acueducto
				Zona 3 Alcantarillado	Jefe División	Idem a proceso de acueducto
				Zona 4 Alcantarillado	Jefe División	Idem a proceso de acueducto
				Zona 5 Alcantarillado	Jefe División	Idem a proceso de acueducto
	Tratamiento de aguas residuales	Sistema Maestro	Red Troncal Alcantarillado	Operador PTAR Salitre	Jefe Planta	Operador PTAR Salitre
Servicios Administrativos	Planta física (Lavado de tanques de las sedes EAAB)	Gestión Humana y Administrativa	Servicios Generales	N.A.	Director de Servicios Administrativos	Otras sedes EAAB

Tabla 57 Cargo responsable de estructuras, procesos y dependencias

Quienes participan y su responsabilidad en forma jerárquica:

- Logística: Este definido en el “Apoyo logístico”

- Calidad de agua provista: Es un conjunto de responsabilidades de la Dirección de Abastecimiento, la Dirección Red Matriz de Acueducto y las divisiones de acueducto de las zonas.
- Recolección y transporte de residuos sólidos: La recolección de residuos sólidos es responsabilidad de las dependencias a cargo de los centros de trabajos y el transporte y disposición de los prestadores del servicio de aseo. Para obras, la responsabilidad es de los contratistas.
- Cierre de sectores afectados por el evento: Es responsabilidad conjunta y articuladas de la Dirección Red Matriz de Acueducto y las divisiones de acueducto de las zonas.
- Garantizar recursos humanos, físicos y financieros: Es responsabilidad de la alta dirección de la EAAB-ESP.
- Evaluación de daños y reparaciones inmediatas: Es responsabilidad del funcionario que tiene a cargo el componente del proceso, la estructura que da origen al evento no deseado o el área donde se materializa.

Articulación con otras entidades

Cada dependencia debe coordinar sus necesidades con otras entidades, teniendo en cuenta el listado de contactos externos y si es el caso, se apoya con la persona que participa en el Consejo Local de Gestión del Riesgo de Desastres para que lo contacte con la entidad correspondiente en su localidad o municipio, cualquier PEC puede generar respuesta de uno, varios o todos los servicios y funciones de respuesta.

Rol de la EAAB-ESP en la Estrategia Distrital para la Respuesta a Emergencias EDRE: El PIRE-EIR EAAB y PEC han sido formulados para cumplir en un todo, los servicios y funciones de respuesta de la Estrategia Distrital para la Respuesta a Emergencias EDRE, los planes de gestión del riesgo de desastres y las estrategias para la respuesta a emergencias que sean definidos por los Municipios en donde presta el servicio de acueducto y alcantarillado de acuerdo con la normatividad legal y tiene como objetivo ajustar y optimizar al máximo posible la prevención, preparación, detección, resistencia, respuesta y recuperación frente a eventos no deseados, teniendo en cuenta además, la misión, la particularidad y complejidad de los sistemas y servicios de Acueducto y Alcantarillado y la estructura organizacional, así como, los recursos y las capacidades de la EAAB ESP.

Rol general de la EAAB-ESP en los servicios de respuesta de la EDRE: Los servicios de respuesta de la EDRE y el rol general que asume la EAAB ESP, del sistema distrital donde se interactúa y se articula con las demás entidades del distrito son:

No	Servicios de respuesta	Descripción EDRE	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 1 a 4	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 5	Rol general EAAB ESP
1	Accesibilidad y transporte	Facilitar el acceso y la salida de población y recursos para la atención de emergencias, la movilidad y conectividad interna y externa en la ciudad, el transporte de heridos, el transporte terrestre, ferroviario, fluvial y aéreo requerido, así como la operación de servicios y terminales de transporte; restableciendo de manera provisional el servicio.	Dirección de Abastecimiento Dirección Red Matriz Acueducto Dirección Red Troncal Alcantarillado Direcciones de Acueducto y Alcantarillado Zonas	Se contará con un grupo de enlace externo - Coordinación Movilidad, Combustible, Potabilización y Agua Residual, que reporta a Sección Respuesta Técnica Especializada	La EAAB ESP no tiene responsabilidad de actividades en la EDRE. Se realizará inspección de las vías principales y secundarias de acceso a los centros de trabajo y se solicitará el apoyo al servicio de respuesta para dar prioridad a la recuperación del acceso.
2	Salud	Proveer la atención médica pre-hospitalaria y hospitalaria, traslado médico y remisión, salud mental, apoyo psicosocial, salud pública, vigilancia epidemiológica, administración de los servicios de salud y vigilancia de alimentos y medicamentos; así como el restablecimiento de manera provisional del servicio.	Dirección Red Matriz Acueducto Direcciones de Acueducto y Alcantarillado Zonas Dirección Apoyo Técnico	Cada zona tendra grupos de respuesta de acueducto y alcantarillado para sitios criticos, que reporta a la Sección Apoyo Distrito	La EAAB ESP no tiene responsabilidad de actividades en la EDRE. Se dará prioridad a los servicios temporales de acueducto y alcantarillado y a la rehabilitación de la infraestructura asociada a la prestación de servicios de salud
3	Búsqueda y rescate	Detectar, ubicar y extraer personas atrapadas, extraviadas o en condición de riesgo; ubicándolas en sitios seguros, activando grupos especializados en búsqueda y rescate vertical, vehicular, acuático, en incendios, montaña, estructuras colapsadas, espacios confinados, accidentes aéreos. Incluye el rescate de animales	División Salud Ocupacional	Se contará con grupo de respuesta en seguridad y salud en el trabajo, que reporta a la coordinación de respuesta especializada, de la sección coordinación de la respuesta.	La EAAB ESP no tiene responsabilidad de actividades en la EDRE. Si es requerido y el tiempo de respuesta de las entidades especializadas es alta y esto pone en riesgo la vida o la integridad de las personas atrapadas, el personal entrenado de la brigada de emergencia realizará la busqueda y el rescate de las personas atrapadaas, siempre y cuando cuenten con los elementos de protección personal y colectivo y las condiciones lo permiten.
4	Extinción de incendios	Controlar, extinguir y liquidar incendios empleando técnicas especializadas para incendios estructurales, forestales y de cobertura vegetal, en vehículos y aeronaves; así como los derivados del uso de equipos industriales y materialespeligrosos.	Direcciones de Acueducto y Alcantarillado Zonas (hidrantes) Dirección de Abastecimiento (guardabosques) Cada responsable de centros de trabajo Dirección Seguros	Se tendrán grupos de respuesta para otros eventos (incendios forestales), que reportan a la Sección Apoyo Distrito Cada área de la sección recuperación misional hará manejo del evento y/ solicitará apoyo externo	La EAAB ESP tiene responsabilidad de actividades en la EDRE. Forestal: Se prestará la ayuda solicitada por las entidades de respuesta Estructural: Los brigadistas entrenados buscarán realizar las actividades de extinción. Cada responsable del centro de trabajo debe ordenar la evacuación si se pone en riesgo la vida de las personas.

No	Servicios de respuesta	Descripción EDRE	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 1 a 4	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 5	Rol general EAAB ESP
5	Manejo de materiales y/o residuos peligrosos	Detectar, identificar, caracterizar, contener, recolectar, transportar, tratar y hacer disposición final de materiales y residuos explosivos, tóxicos, corrosivos, inflamables y demás sustancias peligrosas para la salud y el ambiente; así como manejar y controlar derrames y fugas.	Dirección de Abastecimiento Dirección Servicios Técnicos PTAR Salitre Dirección de Electromecánica Dirección Servicios Administrativos	Todas las secciones contarán con una coordinación de validación ambiental quienes determinaran impactos y manejo, solicitando el apoyo requerido	La EAAB ESP no tiene responsabilidad de actividades en la EDRE. Se identificarán las sustancias peligrosas que se escapen o derramen y se utilizarán los sistemas de contención en los centros de trabajo y se solicitará el retiro por intermedio del contratista de transporte de residuos peligrosos para su tratamiento o disposición final, según el caso.
6	Evacuación asistida	Dar aviso, articular y facilitar de manera asistida el retiro de personas y sus animales de compañía de zonas en riesgo o afectadas por una emergencia; definiendo rutas y métodos de evacuación, sitios de acogida y orientación del retorno cuando éste sea posible.	División Salud Ocupacional	Cada centro de trabajo debe aplicar su plan de emergencia y se reporta a la coordinación de respuesta especializada (Seguridad y Salud en el Trabajo)	La EAAB ESP no tiene responsabilidad de actividades en la EDRE. Todos los funcionarios deben cumplir la orden de evacuación, por activación de la alarma o por orden del responsable del centro de trabajo. Cada responsable de los centros de trabajo debe dar la orden de evacuación cuando las condiciones sean peligrosas o inseguras y la orden de reingreso cuando las condiciones sean seguras y controladas.
7	Ayuda humanitaria	Suministrar la ayuda alimentaria, no alimentaria y pecuniaria a la población mediante la adquisición, administración y entrega de alimentación, dotación básica de cocina, elementos para pernoctar, vestuario, herramientas, insumos para aseo personal, insumos para limpieza del hogar, así como ayuda económica.	Dirección Mejoramiento de Calidad de Vida	Todas las secciones contarán con un componente de Gestión Apoyo Humanitario Interno, que consolidará la información de las personas de la sección para la Coordinación de apoyo humanitario interno, que tendra areas de respuesta para entrega a funcionarios y al distrito.	La EAAB ESP no tiene responsabilidad de actividades en la EDRE. Se promoverá por los medios masivos de la EAAB ESP (Intranet, carteleras fisicas, boletines virtuales, circulares, etc) la donación de ayudas humanitarias de acuerdo con los lineamientos dados por las entidades responsables. Se coordinará el recibo y entrega de ayudas humanitarias donadas por los funcionarios.
8	Alojamientos temporales	Acoger de manera transitoria a la población afectada en alojamiento temporal (familiar, social, privado o institucional) garantizando la dotación y administración de instalaciones institucionales existentes o provisionales. También puede suplirse con apoyo económicoo pago de arriendo.	Dirección Red Matriz Acueducto Direcciones de Acueducto y Alcantarillado Zonas Dirección Apoyo Técnico	Cada zona tendra grupos de respuesta de acueducto y alcantarillado para alojamientos temporales, que reporta a la Sección Apoyo Distrito	La EAAB ESP tiene responsabilidad de actividades en la EDRE. Se definirán los equipamentos requeridos de acueducto y alcantarillado, se diseñaran las rutas de suministro de agua en carrotanques, se determinarán posibles conexiones temporales que apoyen el servicio y se dará prioridad a la recuperación de la infraestructura cercana a los alojamientos temporales.
9	Agua potable	Asegurar la calidad y cantidad de agua potable requerida, utilizando sistemas permanentes o alternativos de captación, conducción, almacenamiento, distribución, tratamiento y abastecimiento.	Dirección de Abastecimiento Dirección Red Matriz Acueducto Direcciones de Acueducto y Alcantarillado Zonas Dirección Seguros	Sección de recuperación misional	La EAAB ESP es el responsable principal en este servicio de respuesta de la EDRE. Realizar el diagnostico de la infraestructura y el servicio, manteniendo la operación de lo no afectado y priorizando las intervenciones que sean requeridas hasta recuperar la normalidad. Se definirán sistemas temporales de los servicios de acueducto, cuando sea requerido en coordinación con el sistema distrital y las alcaldias locales.

No	Servicios de respuesta	Descripción EDRE	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 1 a 4	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 5	Rol general EAAB ESP
10	Energía y gas	Suministrar energía eléctrica y gas domiciliario. Incluye medidas alternativas para el soporte de la respuesta y el funcionamiento de la infraestructura social prioritaria; buscando el restablecimiento de manera provisional del servicio.	División Centro de Control	Se contará con un grupo de enlace externo - Coordinación Energía, Telefonía y Seguridad, que reporta a Sección Respuesta Técnica Especializada	La EAAB ESP no tiene responsabilidad de actividades en la EDRE. Se realizará verificación del estado de las subestaciones y calidad d energia y prestación del servicio y se solicitará a Codensa la priorización de la recuperación del servicio afectado.
11	Telecomunicaciones para la comunidad	Asegurar las comunicaciones para la comunidad dentro y fuera de la zona de afectación y restablecer la prestación del servicio, funcionalidad de la infraestructura y el montaje de plataformas de voz y datos.	Direccion de Electromecanica	Se contará con un grupo de enlace externo - Coordinación Energía, Telefonía y Seguridad, que reporta a Sección Respuesta Técnica Especializada Se tendran grupos de respuesta de comunicaciones en la coordinación respuesta estrategica	La EAAB ESP no tiene responsabilidad de actividades en la EDRE. Se realizará verificación del estado de las comunicaciones y estaciones repetidoras y se priorizará la reparación de lo afectado. Se puede realizar comunicación con el sistema de comunicaciones de la compañia de vigilancia.
12	Restablecimiento de contactos familiares	Facilitar el restablecimiento de contactos familiares, especialmente de niños, niñas, adolescentes, adultos mayores y personas con discapacidad. Incluye el registro y organización de la información, la recepción y gestión de las solicitudes de búsqueda de familiares.	Dirección Mejoramiento de Calidad de Vida	Todas las secciones contarán con un componente de Gestión Apoyo Humanitario Interno, que consolidará la información de las personas de la sección para la Coordinación de apoyo humanitario interno, que tendra areas de respuesta para apoyo a funcionarios.	La EAAB ESP no tiene responsabilidad de actividades en la EDRE. Se realizará verificación del estado de los funcionarios y sus familias para determinar el tipo de ayuda que puede necesitar y gestionará el apoyo correspondiente.
13	Saneamiento básico	Evitar y controlar afectaciones a la salud de la población mediante la recolección, transporte, almacenamiento y disposición final de residuos sólidos y líquidos y el manejo de contaminación atmosférica. Incluye el manejo y control de aguas de encharcamiento, de inundación y por desbordamientos, así como la recomendación de evacuación de la población.	Dirección de Abastecimiento Direcciones de Acueducto y Alcantarillado Zonas Dirección Seguros	Sección de recuperación misional	La EAAB ESP tiene responsabilidad de actividades en la EDRE. Realizar el diagnostico de la infraestructura y el servicio, manteniendo la operación de lo no afectado y priorizando las intervenciones que sean requeridas hasta recuperar la normalidad. Se definirán sistemas temporales de los servicios de alcantarillado, cuando sea requerido en coordinación y apoyo del sistema distrital y las alcaldias locales.
14	Manejo de escombros y obras de emergencia	Identificar, recolectar, transportar y hacer la disposición final del material movilizado por fenómenos de remoción en masa, sismos, granizadas, sedimentaciones, represamiento de cauces, escombros de edificaciones, residuos vegetales, construcción y demolición. También contempla la realización de todo tipo de obras de contención, estabilización, drenaje, reforzamiento, demolición, movimiento de tierras y adecuaciones hidráulicas, restauraciones ecológicas, así como actividades de poda y tala.	Dirección de Abastecimiento Dirección Red Matriz Acueducto Dirección Red Troncal Alcantarillado Direcciones de Acueducto y Alcantarillado Zonas Dirección de servicios administrativos	Sección de recuperación misional	La EAAB ESP tiene responsabilidad de actividades en la EDRE. Realizar el diagnostico de la infraestructura afectada, se determinará la cantidad de escombros y material que debe ser evacuada y con recursos propios y/o con el apoyo del sistema distrital procederá a su recolección, transporte y disposición final.
15	Manejo de cadáveres	Identificar, investigar y hacer la disposición final de los cuerpos; incluye la instalación de morgues provisionales.	Dirección Salud	Todas las secciones cuentas con Coordinación Control y Costos Personas, quienes informarán de estas novedades	La EAAB ESP no tiene responsabilidad de actividades en la EDRE. Se realizará el conteo de cadaveres y se solicitará el apoyo del sistema distrital.
16	Seguridad y convivencia	Mantener la seguridad pública, la convivencia pacífica y el orden público; protegiendo la vida, honra y bienes de la población, mediando conflictos sociales y haciendo contención a comportamientos no adaptativos.	Dirección de Seguridad Dirección Gestión Comunitaria	Se tendran grupos de seguridad fisica en la coordinación respuesta estrategica Se contará con un grupo de enlace externo - Coordinación Energía, Telefonía y Seguridad, que reporta a Sección Respuesta Técnica Especializada para el apoyo requerido	La EAAB ESP no tiene responsabilidad de actividades en la EDRE. Se realizará el control de la seguridad con la compañía de vigilancia y se solicitará el apoyo de la policia si es requerido. Se contactará a los lideres de la comunidad para manejar problemas que se puedan presentar por la no normalidad en la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado.

Rol general de la EAAB-ESP en las funciones de respuesta de la EDRE

Se establecen unas funciones de respuesta en la EDRE como apoyo para los servicios de respuesta, siendo el rol general de la EAAB ESP, las siguientes:

No	Funciones de respuesta	Descripción	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 1 a 4	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 5	Rol general EAAB ESP
1	Planeación y manejo general de la respuesta	Formular el plan de acción de la respuesta de acuerdo con el evento, los daños y la crisis social presentada; coordinando la ejecución suficiente, oportuna y efectiva de los servicios de respuesta. Incluye el seguimiento permanente a la emergencia y la reorientación de las medidas implementadas.	Responsable del centro de trabajo donde se presenta anormalidad	Sección Recuperación Misional y Sección Apoyo Distrito, definen plan de acción que lo aprueba la Dirección Estrategica, se apoya en sección coordinación de la respuesta y sección logistica y los recursos economicos con la sección finanzas	Se realizará el diagnostico general de la infraestuctura y el servicio, se determinará el nivel de daños y afectación y se coordinarán las revisiones especiales. Los responsables del proceso definirán el plan de acción, priorizando las actividades de acuerdo al efecto que producen en el sistema (captación, aducción, tratamiento, distribución seria el orden de prioridad)
2	Evaluación de daños, riesgos asociados y análisis de necesidades	Levantar, consolidar y analizar la información sobre la magnitud de los daños, la afectación social y física;identificando nuevas condiciones de riesgo derivadas del evento y los daños ya ocurridos. Incluye la identificación ycuantificación de necesidades inmediatas y futuras con el fin de activar o suspender servicios y funciones de respuesta. La evaluación de daños puede llegara ser requerida en diferentes momentos y niveles de detalle: información aproximada para necesidades inmediatas y detallada para necesidades futuras.	Responsable del centro de trabajo donde se presenta anormalidad	La Sección Recuperación Misional y Sección Apoyo Distrito realizan la EDRAN Sección Coordinación de la respuesta - Areas de Respuesta Especializada (Revisiones especiales)	Se realizará la EDRAAN y si es necesario se contará con apoyo de revisiones especializadas
3	Información pública	Informar oficial, pública y masivamente sobre las causas, efectos, acciones adelantadas y recomendaciones durante una emergencia.	Oficina asesora de imagen corporativa y comunicaciones	Dirección Estrategica Oficina asesora de imagen corporativa y comunicaciones	Se consolidará la información del estado de la infraestructura y el avance del plan de accion para dar recomendaciones a la comunidad
4	Logística	Asegurar el aprovisionamiento y distribución de suministros y servicios, montaje y desmontaje de instalaciones y equipos, así como servicios de bienestar y la atención en salud para los ejecutores de la respuesta mediante la gestión contractual, la administración de los recursos y servicios de soporte requeridos.	Dirección Servicios Administrativos	Sección Logistica	Se dispondran de los recursos logisticos disponibles para apoyar las secciones de respuesta.
5	Telecomunicaciones para la respuesta	Mantener las comunicaciones remotas entre los diferentes ejecutores de los servicios y funciones de respuesta; instalando sistemas de telecomunicación y asegurando la dotación de equipos de comunicaciones para vehículos, personal e instalaciones para la respuesta.	Dirección Electromecánica	Se contará con un grupo de enlace externo - Coordinación Energía, Telefonía y Seguridad, que reporta a Sección Respuesta Técnica Especializada Se tendran grupos de respuesta de comunicaciones en la coordinación respuesta estrategica	Se realizará verificación del estado de las comunicaciones y estaciones repetidoras y se priorizará la reparación de lo afectado. Se puede realizar comunicación con el sistema de comunicaciones de la compañia de vigilancia.
6	Aspectos financieros	Analizar las necesidades de recursos financieros, la identificación de fuentes de financiamiento, la gestión de los recursos según fuente, la asignación y seguimiento a la inversión; garantizando su disponibilidad para soportar la prestación de los servicios y funciones de respuesta.	Responsable del centro de trabajo donde se presenta anormalidad Director de Planeación y Control Resultados Corporativos Dirección de Compras y Contratación	Sección Finanzas	Se determinarán los costos de lo que es requerido para la recuperación y se gestionará con la compañía de seguros o con recursos propios.
7	Aspectos jurídicos	Velar por el cumplimiento del marco jurídico en la prestación de servicios y funciones de respuesta a emergencias; así como formular mecanismos de soporte jurídicos que apoyen su ejecución. Contempla la adopción de actos administrativos, asesoría jurídica en los procesos contractuales, emisión de conceptos jurídicos, emisión de declaratorias de calamidadpúblicay la atención a los requerimientos de los organismos de control, así como todas las acciones, recomendaciones y asesorías necesarias para la prevención del daño antijurídico	Oficina Asesoría Legal	Todas las secciones contarán con una coordinación de validación juridica quienes determinaran y validaran el cumplimiento de la normatividad legal vigente	Validar que se cumple la normatividad legal vigente

Rol especifico de la EAAB-ESP en los servicios de respuesta de la EDRE (Con responsabilidad)

Los servicios de respuesta de la EDRE con responsabilidad directa de la EAAB ESP, (El numeral informado corresponde al numeral indicado en la EDRE), son las siguientes:

8.1.4 Extinción de incendios

Actividad		Rol EAAB ESP	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 1 a 4	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 5	Acciones especificas
Cuantificar y registrar la afectación (atendida y por atender) en términos de área, predios, bienes y enseres.		Sin rol, pero importante para respuesta	Estructural: Responsable del centro de trabajo Forestal: Dirección de Abastecimientos (cuencas) Dirección Bienes Raices (demás predios)	Sección Recuperación Misional y Sección Apoyo Distrito	La EAAB ESP determinará los sitios afectados y los que requieren de un apoyo por parte del sistema distrital.
Implementar técnicas de extinción de incendios	En estructuras	Sin rol, pero importante para respuesta	Brigada de emergencia centro de trabajo	Brigada de emergencia centro de trabajo Cada área de la sección recuperación misional hará manejo del evento y/o solicitará apoyo externo con grupo enlace externo Coordinación Salud, Rescate, Bomberos y Aseo	La EAAB ESP aplicará su plan de atención de emergencias por centro de trabajo e informar sobre los trabajos realizados y la necesidad de apoyo del sistema distrital.
	En vehículos	Sin rol, pero importante para respuesta	Conductor vehiculo	Conductor vehiculo	La EAAB ESP asegurará la entrega y vigencia de los extintores de los vehiculos de su propiedad.
	En incendios forestales y cobertura vegetal.	Sin rol, pero importante para respuesta	Dirección de Abastecimiento (Guardabosques)	Se tendrán grupos de respuesta para otros eventos (incendios forestales), que reportan a la Sección Apoyo Distrito	La EAAB ESP apoyará con su personal de guardabosques la extinción de incendios en los predios a su cargo.
Apoyar técnicas de extinción con aeronaves.		Sin rol, pero importante para respuesta	Dirección de Abastecimiento	Se tendrán grupos de respuesta para otros eventos, que reportan a la Sección Apoyo Distrito	La EAAB ESP informará sobre la disponibilidad de agua en sus embalses para su uso.
Investigar causas de los incendios.		Sin rol, pero importante para respuesta	División Salud Ocupacional Dirección Seguros	La Sección Recuperación Misional y Sección Apoyo Distrito realizan la EDRAN Sección Coordinación de la respuesta - Areas de Respuesta Especializada (Revisiones especiales)	La EAAB ESP por intermedio de su asegurador, apoyará la investigación de las causas de incendios que afecten su infraestructura.
Suministrar recursos especiales.		Responsable	División Acueducto Zonas	Se tendrán grupos de respuesta para otros eventos, que reportan a la Sección Apoyo Distrito	La EAAB ESP informará sobre los hidrantes que pueden ser usados para el cargue de carrotanques o los medios alternativos de suministro de agua para extinción de incendios.

8.1.8 Alojamientos temporales

Actividad		Rol EAAB ESP	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 1 a 4	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 5	Acciones especificas
Planear la ejecución del servicio (comprende el desarrollo e implementación del plan de acción de la emergencia).		Sin rol, pero importante para respuesta	Dirección Gestión Comunitaria Dirección Acueducto y Alcantarillado de cada zona	Sección Apoyo Distrito - Coordinación Alojamientos temporales - Areas de respuesta ATI por zona	La EAAB ESP participará en la planeación de organización de los alojamientos temporales.
Identificar la población afectada que necesita alojamiento, llevando el control sobre las personas atendidas y por atender.		Sin rol, pero importante para respuesta	Dirección Gestión Comunitaria Dirección Acueducto y Alcantarillado de cada zona	Areas de respuesta ATI por zona de Sección Apoyo Distrito	La EAAB ESP definirá la dotación minima para diseñar la estrategia de suministro de agua potable y para la determinación de los sistemas para manejo de aguas residuales requeridos en los alojamientos temporales.
Instalación y apertura de Alojamiento Temporal Institucional - ATI	Definir locación a utilizar.	Responsable	Dirección Acueducto y Alcantarillado de cada zona	Areas de respuesta ATI por zona de Sección Apoyo Distrito	La EAAB ESP determinará las alternativas de servicio para suministrar de agua potable y manejo de aguas residuales en los alojamientos temporales que sean definidos.
	Montar y dotar área de administración (Puesto de comando del alojamiento, zona de registro y control, y bodega).	Sin rol, pero importante para respuesta	Dirección Acueducto y Alcantarillado de cada zona	Areas de respuesta ATI por zona de Sección Apoyo Distrito	La EAAB ESP coordinará los servicios de suministro de agua potable y recolección de aguas residuales en estas áreas del alojamiento.
	Montar y dotar área de hospedaje.	Sin rol, pero importante para respuesta	Dirección Acueducto y Alcantarillado de cada zona	Areas de respuesta ATI por zona de Sección Apoyo Distrito	Idem a anterior
	Montar y dotar área de alimentación.	Responsable	Dirección Acueducto y Alcantarillado de cada zona	Areas de respuesta ATI por zona de Sección Apoyo Distrito	La EAAB ESP priorizará los servicios a su cargo para esta área del alojamiento.
	Montar y dotar área de Salud.	Sin rol, pero importante para respuesta	Dirección Acueducto y Alcantarillado de cada zona	Areas de respuesta ATI por zona de Sección Apoyo Distrito	Idem a anterior
	Montar y dotar área de higiene y saneamiento básico.	Responsable	Dirección Acueducto y Alcantarillado de cada zona	Areas de respuesta ATI por zona de Sección Apoyo Distrito	La EAAB ESP realizará el diseño de los servicios a su cargo en el alojamiento temporal, de acuerdo con las directrices dadas por los responsables.
	Instalar líneas vitales: agua potable, aguas residuales energía eléctrica, gas, telecomunicaciones.	Responsable	Dirección Acueducto y Alcantarillado de cada zona	Areas de respuesta ATI por zona de Sección Apoyo Distrito	Idem a anterior
Funcionamiento y mantenimiento de ATI	Administrar y poner en funcionamiento las 5 áreas del ATI y líneas vitales.	Responsable	Dirección Acueducto y Alcantarillado de cada zona	Areas de respuesta ATI por zona de Sección Apoyo Distrito	La EAAB ESP dispondrá del personal de coordinación para la administración del alojamiento, solicitando el apoyo requerido por las diferentes áreas de la Empresa.
	Coordinar la participación comunitaria del ATI.	Responsable	Dirección Acueducto y Alcantarillado de cada zona	Areas de respuesta ATI por zona de Sección Apoyo Distrito	La EAAB ESP definirá con los responsables del alojamiento las estrategias para la participación de la comunidad en el cuidado y uso del alojamiento.
Efectuar el cierre operativo y administrativo del ATI.		Responsable	Dirección Acueducto y Alcantarillado de cada zona	Areas de respuesta ATI por zona de Sección Apoyo Distrito	Cuando se de la orden, la EAAB ESP realizará el cierre operativo y administrativo del alojamiento.

8.1.9 Agua potable

Actividad	Rol EAAB ESP	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 1 a 4	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 5	Acciones especificas
Planear la ejecución del servicio (comprende el desarrollo e implementación del plan de acción de la emergencia).	Responsable principal	Dirección de Abastecimiento Dirección Red Matriz Acueducto División Acueducto de cada zona	Sección Recuperación Misional - Acueducto	La EAAB ESP realizará el diagnostico del servicio y de la infraestructura e informará el estado y el plan de acción de respuesta y de recuperación.
Realizar cuantificación y registro de población afectada (atendida y por atender) en términos de personas sin servicio de agua potable.	Responsable principal	Dirección Red Matriz Acueducto División Acueducto de cada zona	Sección Recuperación Misional - Acueducto	La EAAB ESP deteminará los sectores y número de personas afectadas de acuerdo con los daños y fallas de servicio presentadas.
Efectuar la inspección, vigilancia y control de la calidad del agua para consumo humano.	Responsable principal	Dirección Servicios Técnicos Laboratorios de Divisiones Abastecimiento	Area de monitoreo de la calidad del agua de la coordinación de respuesta especializada	La EAAB ESP pondrá a disposición sus laboratorios de agua para determinar la calidad de agua en el sistema de acueducto.
Interrumpir, reconectar y racionar el servicio de acueducto.	Responsable principal	Dirección de Abastecimiento Dirección Red Matriz Acueducto División Acueducto de cada zona	Sección Recuperación Misional - Acueducto	La EAAB ESP definirá los movimientos en las redes que se deberán realizar para suspender y recuperar la prestación del servicio y si es necesario, definir el plan de racionamiento que es requerido.
Coordinar la reparación y rehabilitación de infraestructura de acueducto (Urbana-Pública).	Responsable principal		Sección Recuperación Misional - Acueducto	La EAAB ESP definirá el tipo de trabajos, priorización y los tiempos para la reparación, rehabilitación y puesta en servicio de la infraestructura urbana a cargo afectada.
Rehabilitar y reparar infraestructura de acueducto urbano o veredal a cargo	Responsable principal		Sección Recuperación Misional - Acueducto	La EAAB ESP podría prestar apoyo a la infraestructura rural-veredal o privada previa coordinación con el Sistema Distrital.
Identificar alternativas de captación.	Responsable principal	Dirección de Abastecimiento	Responsable Consolidación Recuperación Misional con apoyo de Divisiones de Abastecimiento	La EAAB ESP junto con las autoridades ambientales y sanitarias definirán las posibles alternativas de captación de agua cruda para tratamiento o de agua potable para distribución temporal.
Operar plantas de tratamiento de aguas portátiles.	Responsable principal	Dirección de Abastecimiento	Sección Recuperación Misional - Acueducto	La EAAB ESP pondrá en operación la planta portatil de 10 lps y coordinará la operación con las entidades que poseen PTAP portátiles.
Suministrar y operar carrotanques.	Responsable principal	Dirección Red Matriz Acueducto División Acueducto o Alcantarillado de cada zona Dirección Apoyo Técnico	Areas de respuesta de Alojamientos temporales y sitios criticos de la sección apoyo distrito	La EAAB ESP dispondra de su capacidad propia y contratada del servicio de suministro de agua con carrotanques apta para consumo humano, en los sitios que sean definidos por el Sistema Distrital.
Definir sitios de almacenamiento y distribución alternativos.	Responsable principal	Dirección Red Matriz Acueducto División Acueducto o Alcantarillado de cada zona Dirección Apoyo Técnico	Areas de respuesta de Alojamientos temporales y sitios criticos de la sección apoyo distrito	La EAAB ESP en coordinación con las autoridades locales y distritales definirá los sitios, métodos y elementos físicos requeridos de almacenamiento y distribución de agua apta para consumo humano.
Suministrar y operar sistemas de almacenamiento alternativos de agua apta para consumo humano.	Responsable principal	Dirección Red Matriz Acueducto División Acueducto o Alcantarillado de cada zona Dirección Apoyo Técnico	Areas de respuesta de Alojamientos temporales y sitios criticos de la sección apoyo distrito	La EAAB ESP con su infraestructura propia y/o con el apoyo de las autoridades locales y distritales realizará y/o coordinará el suministro y la operación de los sistemas de almacenamiento de agua apta para consumo humano alternativos definidos.
Operar sistemas de distribución alternativos de agua para consumo humano.	Responsable principal			

8.1.13 Saneamiento básico

Actividad		Rol EAAB ESP	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 1 a 4	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 5	Acciones especificas
Planear la ejecución del servicio (comprende el desarrollo e implementación del plan de acción de la emergencia).		Responsable	Jefe División Alcantarillado de zona Dirección Red Troncal Alcantarillado PTAR Salitre	Sección Recuperación Misional - Alcantarillado zona y red troncal y PTAR Salitre	La EAAB ESP realizará el diagnostico del servicio y de la infraestructura e informará el estado y el plan de acción de respuesta y de recuperación.
Realizar cuantificación y registro de población afectada en términos de personas (atendidas y por atender) sin servicio de manejo de residuos líquidos, sólidos, afectados por contaminación atmosférica o vectores.		Responsable	Jefe División Alcantarillado de zona - Dirección Red Troncal Alcantarillado - PTAR Salitre	Sección Recuperación Misional - Alcantarillado zona y red troncal y PTAR Salitre	La EAAB ESP deteminará los sectores y número de personas afectadas de acuerdo con los daños y fallas de servicio presentadas.
Manejar residuos líquidos.	Realizar monitoreo de calidad del agua.	Responsable	Dirección Servicios Técnicos Laboratorios PTAR Salitre	Area de monitoreo de la calidad del agua de la coordinación de respuesta especializada	La EAAB ESP pondrá a disposición sus laboratorios de agua para determinar la calidad de agua en el sistema de alcantarillado.
	Interrumpir y reconectar el servicio de alcantarillado.	Responsable	Jefe División Alcantarillado de zona - Dirección Red Troncal Alcantarillado - PTAR Salitre	Sección Recuperación Misional - Alcantarillado zona y red troncal y PTAR Salitre	La EAAB ESP definirá los trabajos que se deberán realizar para suspender y recuperar la prestación del servicio.
	Reparar y rehabilitar infraestructura de alcantarillado	Responsable	Jefe División Alcantarillado de zona - Dirección Red Troncal Alcantarillado - PTAR Salitre	Sección Recuperación Misional - Alcantarillado zona y red troncal y PTAR Salitre	La EAAB ESP definirá el tipo de trabajos, priorización y los tiempos para la reparación, rehabilitación y puesta en servicio de la infraestructura urbana a cargo afectada.
	Suministrar y operar equipos de manejo de eventos en las redes de alcantarillado.	Responsable	Jefe División Alcantarillado de zona Dirección Red Troncal Alcantarillado	Sección Recuperación Misional - Alcantarillado zona y red troncal	La EAAB ESP dispondrá y operará los equipos disponibles para eventos en las redes de alcantarillado y si es requerido, con el apoyo de entidades que posean este tipo de equipos.
	Suministrar y operar sistemas de bombeo provisionales.	Responsable	Jefe División Alcantarillado de zona Dirección Red Troncal Alcantarillado	Sección Recuperación Misional - Alcantarillado zona y red troncal	La EAAB ESP dispondrá y operará los sistemas de bombeo disponibles y si es requerido, con el apoyo de entidades que posean este tipo de equipos.
	Suministrar y operar alternativas sanitarias provisionales.	Responsable	Jefe División Alcantarillado de zona	Areas de respuesta de Alojamientos temporales y sitios criticos de la sección apoyo distrito	La EAAB ESP con su infraestructura propia y/o con el apoyo de las autoridades locales y distritales realizará y/o coordinará el suministro y la operación de los sistemas sanitarios alternativos que sean requeridos.
Manejar residuos sólidos.	Definir puntos de acopio provisionales.	Sin rol, pero importante para respuesta	Responsable de cada centro de trabajo	Sección Recuperación Misional - Acueducto y Alcantarillado	La EAAB ESP definirá los sitios de acopio provisionales que sean requeridos en sus centros de trabajo.
	Coordinar la recolección y transporte de residuos solidos.	Sin rol, pero importante para respuesta	Responsable de cada centro de trabajo	Sección Recuperación Misional - Acueducto y Alcantarillado	La EAAB ESP solicitará la recolección y transporte de residuos sólidos.

Este servicio corresponde al servicio misional de alcantarillado.

8.1.14 Manejo de escombros y obras de emergencia

Actividad		Rol EAAB ESP	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 1 a 4	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 5	Acciones especificas
Realizar cuantificación y registro de población afectada en términos de volumen de material, individuos arboreos retirados o por retirar, obras de emergencia requeridas		Sin rol, pero importante para respuesta	Responsable de cada centro de trabajo o de la actividad que los genera	Sección Recuperación Misional - Acueducto y Alcantarillado	La EAAB ESP deteminará la cantidad de escombros que se generán por los daños presentados, los trabajos de rehabilitación de infraestructura de acueducto y/o alcantarillado.
Despejar obstrucciones de infraestructura insegura		Responsable	Responsable de cada centro de trabajo o de la actividad que los genera	Sección Recuperación Misional - Acueducto y Alcantarillado	La EAAB ESP realizará un diagnostico de obstrucciones en sus sistemas de acueducto y alcantarillado y definirá la prioridad de atención para disminuir el riesgo o posibles fallas en la prestación de los servicios a cargo.
Emitir concepto técnico y tramitar orden de demolición		Sin rol, pero importante para respuesta	Responsable de cada centro de trabajo Dirección Seguros	La Sección Recuperación Misional y Sección Apoyo Distrito realizan la EDRAN Sección Coordinación de la respuesta - Areas de Respuesta Especializada (Revisiones especiales)	La EAAB ESP solicitará apoyo de su asegurador y del esquema distrital para confirmar la necesidad de demoler las edificaciones propias.
Determinar sitios de disposición final y/o aprovechamiento temporal de material		Responsable	Responsable de cada centro de trabajo	Sección Recuperación Misional - Acueducto y Alcantarillado	La EAAB ESP en coordinación con el Sistema Distrital definirá los posibles sitios de aprovechamiento temporal de material de los escombros generados por daño a su infraestructura de acueducto y alcantarillado.
Recolectar, retirar, transportar y disponer el material		Responsable	Responsable de cada centro de trabajo	Sección Recuperación Misional - Acueducto y Alcantarillado	La EAAB ESP con su infraestructura propia y/o con el apoyo de las autoridades locales y distritales realizará y/o coordinará la recolección, el retiro, transporte y disposición de los escombros generados por daño a su infraestructura de acueducto y alcantarillado..
Ejecutar actividades silviculturales.	Talar	Responsable	Dirección de Abastecimientos (cuencas) Dirección Bienes Raices (demás predios)	Se tendrán grupos de respuesta para otros eventos (guardabosques), que reportan a la Sección Apoyo Distrito	La EAAB ESP realizará la tala autorizada en sus predios, de acuerdo con las capacidades disponibles.
	Podar	Responsable			La EAAB ESP realizará la poda autorizada en sus predios, de acuerdo con las capacidades disponibles.
	Trozar	Sin rol, pero importante para respuesta	Dirección de Abastecimientos (cuencas) Dirección Bienes Raices (demás predios)	Se tendrán grupos de respuesta para otros eventos (guardabosques), que reportan a la Sección Apoyo Distrito	La EAAB ESP realizará el trozado autorizado en sus predios, de acuerdo con las capacidades disponibles.
	Recolectar, retirar, transportar y disponer el material vegetal.	Sin rol, pero importante para respuesta	Dirección de Abastecimientos (cuencas) Dirección Bienes Raices (demás predios)	Se tendrán grupos de respuesta para otros eventos (guardabosques), que reportan a la Sección Apoyo Distrito	La EAAB ESP con su infraestructura propia y/o con el apoyo de las autoridades locales y distritales realizará y/o coordinará la recolección, el retiro, transporte y disposición del material vegetal que haya salido de sus predios.

Rol especifico de la EAAB-ESP en los servicios de respuesta de la EDRE (Sin responsabilidad pero que es importante para la respuesta interna y/o distrital)

En los demás servicios de respuesta, si bien no se tiene asociada una responsabilidad directa de la EAAB ESP, se considera importante informar las acciones que se llevaran a cabo internamente para asegurar el funcionamiento de este servicio conforme a la misión de la EAAB ESP.

8.1.1 Accesibilidad y transporte

Actividad	Rol EAAB ESP	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 1 a 4	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 5	Acciones especificas
Diseñar el Plan de Desvíos.	Sin rol, pero importante para respuesta	Responsable de cada centro de trabajo (identificación alternativas)	Solicita cada área de respuesta y lo gestiona grupo de enlace externo - Coordinación Movilidad, Combustible, Potabilización y Agua Residual, que reporta a Sección Respuesta Técnica Especializada	La EAAB ESP identificará los sitios criticos que requieren de una prioridad para diseñar un plan de desvios para asegurar la entrada o salida de personal o de elementos fisicos.
Evaluar la malla vial.	Sin rol, pero importante para respuesta			La EAAB ESP identificará el estado de las vias de acceso a sus sitios criticos que requieren una reparación de la malla vial para solicitar intervención prioritaria.

8.1.2 Salud

Actividad		Rol EAAB ESP	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 1 a 4	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 5	Acciones especificas
Realizar cuantificación y registro de población afectada en términos de muertos, heridos, atendidos y por atender.		Sin rol, pero importante para respuesta	Responsable de cada centro de trabajo	Todas las secciones cuentas con Coordinación Control y Costos Personas, quienes informarán de estas novedades	La EAAB ESP consolidará la información de la afectación de su personal y de sus familias.
Desarrollar acciones de Administración en Salud	Administrar el sistema de emergencias médicas (incluye activación).	Sin rol, pero importante para respuesta	Dirección Salud	Idem anterior	La EAAB ESP consolidará la información de las emergencias médicas presentadas en sus centros y sitios de trabajo.
	Operar la expansión hospitalaria y centros de atención alternativos de acuerdo con Planes Hospitalarios de Emergencia.	Sin rol, pero importante para respuesta	División Acueducto/Alcantarillado zonas	Cada zona tendra grupos de respuesta de acueducto y alcantarillado para sitios criticos, que reporta a la Sección Apoyo Distrito	La EAAB ESP mantendrá actualizada la información de los sitios de atención hospitalaria (fija y temporal) para la priorizar la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado.
	Realizar la remisión de pacientes - referencia y contra referencia.	Sin rol, pero importante para respuesta	Responsable de cada centro de trabajo Dirección Salud	Cada área de la sección recuperación misional hará manejo del evento y/o solicitará apoyo externo con grupo enlace externo Coordinación Salud, Rescate, Bomberos y Aseo	La EAAB ESP definirá si espera la ayuda distrital o realiza el transporte de heridos a sitios de atención.
	Restablecer los servicios de salud afectados.	Sin rol, pero importante para respuesta	División Acueducto/Alcantarillado zonas	Cada zona tendra grupos de respuesta de acueducto y alcantarillado para sitios criticos, que reporta a la Sección Apoyo Distrito	La EAAB ESP dará prioridad al restablecimiento de los servicios de acueducto y alcantarillado del sistema hospitalario de la ciudad.
	Gestionar los suministros prioritarios (sangre y hemoderivados, dispositivos médicos, exámenes especializados, medicamentos y vacunas).	Sin rol, pero importante para respuesta	División Salud Ocupacional	Coordinación de apoyo humanitario por intermedio de Gestión de Ayudas Humanitarias de Funcionarios	La EAAB ESP promoverá la donación de sangre y de medicamentos de acuerdo con los requisitos establecidos por las autoridades de salud.

8.1.2 Salud

Actividad		Rol EAAB ESP	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 1 a 4	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 5	Acciones especificas
Desarrollar la atención en salud mental	Intervenir pacientes en primera instancia (primeros auxilios psicológicos).	Sin rol, pero importante para respuesta	División Salud Ocupacional	Todas las secciones cuentas con Coordinación Control y Costos Personas, quienes informarán de estas novedades	La EAAB ESP consolidará la información del personal y sus familias que deban ser tratadas psicologicamente.
Desarrollar acciones de salud pública	Vacunación.	Sin rol, pero importante para respuesta	División Salud Ocupacional	Coordinación de respuesta especializada (Seguridad y Salud en el Trabajo)	La EAAB ESP determinará el esquema de vacunas de 1 vez y refuerzo que se debe dar a su personal.
	Vigilancia sanitaria y ambiental	Sin rol, pero importante para respuesta	Dirección Saneamiento Ambiental	Todas las secciones contarán con una coordinación de validación ambiental quienes determinaran impactos y manejo, solicitando el apoyo requerido	La EAAB ESP realizará vigilancia sanitaria y ambiental de los centros y sitios de trabajo con riesgo para sus funcionarios y/o la comunidad por la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado durante la emergencia.
	Vigilancia epidemiológica	Sin rol, pero importante para respuesta	División Salud Ocupacional	Coordinación de respuesta especializada (Seguridad y Salud en el Trabajo)	La EAAB ESP realizará vigilancia epidemiológica de sus funcionarios por la exposición durante la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado durante la emergencia.
	Control de vectores y zoonosis	Sin rol, pero importante para respuesta	Dirección Servicios Administrativos	Sección Logistica - Areas de Respuesta Apoyo Logístico Aseo, control de vectores y fumigación	La EAAB ESP realizará control de vectores en sus centros de trabajo.
	Acciones de promoción y prevención	Sin rol, pero importante para respuesta	División Salud Ocupacional	Coordinación de respuesta especializada (Seguridad y Salud en el Trabajo)	La EAAB ESP realizará acciones de promoción y prevención durante la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado durante la emergencia.

8.1.3 Búsqueda y rescate

Actividad	Rol EAAB ESP	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 1 a 4	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 5	Acciones especificas
Realizar cuantificación y registro de población afectada (atendida y por atender) en términos de personas localizadas y rescatadas.	Sin rol, pero importante para respuesta	Brigada de emergencia centro de trabajo	Brigada de emergencia centro de trabajo Cada área de la sección recuperación misional hará manejo del evento y/o solicitará apoyo externo con grupo enlace externo Coordinación Salud, Rescate, Bomberos y Aseo	La EAAB ESP consolidará la información de la afectación de su personal y de sus familias.
Suministrar recursos humanos y equipamiento especializado.	Sin rol, pero importante para respuesta			La EAAB ESP informará los elementos fisicos y personal del que dispone para apoyar la busqueda y rescate de personas.

8.1.5 Manejo de materiales y/o residuos peligrosos

Actividad		Rol EAAB ESP	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 1 a 4	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 5	Acciones especificas
Realizar cuantificación y registro de afectación (atendida y por atender) en términos de área, predios, bienes y enseres.		Sin rol, pero importante para respuesta	Dirección Servicios Técnicos Dirección de Abastecimiento PTAR Salitre	Laboratorios y plantas de tratamiento	La EAAB ESP consolidará e informará el posible derrame o escape de sustancias peligrosas
Identificar y caracterizar material peligroso.			Idem anterior	Idem anterior	La EAAB ESP informará el tipo de sustancia y entregar la ficha tècnica si aplica
Manejar el material y/o residuo con generador conocido	Contención y confinamiento de material		Idem anterior	Idem anterior	La EAAB ESP realizará la contención y confinamiento del material de acuerdo con recipientes aptos de acuerdo a las características del material.
	Embalaje y almacenamiento temporal del material.		Idem anterior	Idem anterior	La EAAB ESP realizará el embalaje y almacenamiento en sitios seguros y de acuerdo a las características del material.
	Recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final del material		Idem anterior	Idem anterior	La EAAB ESP de acuerdo con las características del material realizará la recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de acuerdo con los requisitos definidos por la autoridad sanitaria o la normatividad legal vigente.
Descontaminar y limpiar espacios afectados			Dirección Servicios Administrativos	Idem anterior Sección Logistica - Areas de Respuesta Apoyo Logístico Aseo, control de vectores y fumigación	La EAAB ESP realizará la descontaminación y limpieza de los espacios afectados, de acuerdo con las características del material.

8.1.6 Evacuación asistida

Actividad	Rol EAAB ESP	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 1 a 4	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 5	Acciones especificas
Planear la ejecución del servicio (comprende el desarrollo e implementación del plan de acción de la emergencia)	Sin rol, pero importante para respuesta	Responsable de cada centro de trabajo División Salud Ocupacional	Responsable de cada centro de trabajo - Coordinación de respuesta especializada (Seguridad y Salud en el Trabajo)	La EAAB ESP diseñará la evacuación de los centros de trabajo, implementar y realizar simulacros de evacuación.
Realizar cuantificación y registro de población afectada (atendida y por atender) en términos de personas y predios		Idem anterior	Idem anterior	La EAAB ESP informará los resultados de las evacuaciones realizadas en sus centros de trabajo.
Recomendar evacuación.		Idem anterior	Idem anterior	La EAAB ESP solicitará apoyo de su asegurador y del esquema distrital para confirmar la necesidad de evacuación temporal o definitiva de sus centros de trabajo.
Ordenar evacuación		Idem anterior	Idem anterior	El responsable del centro de trabajo de la EAAB ESP debe ordenar la evacuación parcial o total de las edificaciones de acuerdo al plan de emergencia de cada centro de trabajo.
Definir rutas y métodos de evacuación.		Idem anterior	Idem anterior	La EAAB ESP asegurará que las rutas de evacuación de sus centros de trabajo sean la de menor riesgo y de menor tiempo de evacuación de las personas (funcionarios y visitantes)
Guiar evacuación.		Idem anterior	Idem anterior	La EAAB ESP por intermedio de sus coordinadores de evacuación debe permitir la salida ordenada y segura de las personas (funcionarios y visitantes)
Guiar retorno.		Idem anterior	Idem anterior	La EAAB ESP debe definir cuando las condiciones de seguridad lo ameriten el reingreso a los centros de trabajo.

8.1.7 Ayuda humanitaria

Actividad	Rol EAAB ESP	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 1 a 4	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 5	Acciones especificas
Identificar la población afectada que necesita ayuda humanitaria, llevando el control sobre las personas atendidas y por atender.	Sin rol, pero importante para respuesta	Dirección Gestión Comunitaria	Coordinación de apoyo humanitario por intermedio de Gestión de Ayudas Humanitarias de Funcionarios	La EAAB ESP determinará las necesidades de ayuda humanitaria de sus funcionarios y familias.
Adquirir, registrar y administrar ayuda humanitaria.	Sin rol, pero importante para respuesta	Idem anterior	Idem anterior	La EAAB ESP debe incentivar la donación de ayuda humanitaria por parte de sus funcionarios. La EAAB ESP debe organizar un sistema de recolección, almacenamiento y entrega de ayudas para el sistema distrital o directamente a sus funcionarios, según aplique y en coordinación con el sistema distrital
Entregar ayudas humanitarias	Sin rol, pero importante para respuesta	Idem anterior	Idem anterior	

8.1.10 Energía y gas

Actividad	Rol EAAB ESP	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 1 a 4	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 5	Acciones especificas
Realizar cuantificación y registro de población afectada (atendida y por atender) en términos de personas sin servicio de energía y gas.	Sin rol, pero importante para respuesta	Responsable de cada centro de trabajo o de la actividad afectada	Solicita cada area de respuesta y lo gestiona grupo de enlace externo - Coordinación Energía, Telefonía y Seguridad, que reporta a Sección Respuesta Técnica Especializada	La EAAB ESP informará al prestador del servicio, la infraestructura afectada para solicitar prioridad en la intervención según su criticidad en los sistemas de acueducto y alcantarillado.
Proveer energía eléctrica	Sin rol, pero importante para respuesta	Idem anterior	Solicita cada area de respuesta y lo gestiona grupo de enlace externo - Coordinación Energía, Telefonía y Seguridad, que reporta a Sección Respuesta Técnica Especializada	La EAAB ESP pondrá en funcionamiento sus sistemas de generación de energía en los centros de trabajo (plantas de emergencia) y sitios de trabajo (unidades de potencia) para prestar el servicio. La EAAB ESP dará prioridad al funcionamiento, la reparación, rehabilitación y puesta en servicio de sus centrales hidroeléctricas.
Interrumpir y reconectar el servicio de gas, energía o alumbrado público.	Sin rol, pero importante para respuesta	Idem anterior	Responsable de cada centro de trabajo, eventualmente con apoyo de Areas de Respuesta Especializada - Electromecanica	La EAAB ESP realizará la desconexión de los sistemas que puedan poner en riesgo su infraestructura, cuando el prestador del servicio no pueda prestar dicho apoyo.

8.1.16 Seguridad y convivencia

Actividad	Rol EAAB ESP	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 1 a 4	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 5	Acciones especificas
Realizar cuantificación y registro de afectación en términos de seguridad y convivencia.	Sin rol, pero importante para respuesta	Dirección de Seguridad	Se tendran grupos de seguridad fisica en la coordinación respuesta estrategica Se contará con un grupo de enlace externo - Coordinación Energía, Telefonía y Seguridad, que reporta a Sección Respuesta Técnica Especializada para el apoyo requerido	La EAAB ESP realizará un diagnostico del estado de seguridad de sus centros de trabajo por intermedio de la compañía de seguridad.
Controlar vandalismo y saqueos.	Sin rol, pero importante para respuesta	Idem anterior	Idem anterior	La EAAB ESP realizará un refuerzo de la seguridad en los sitios con posibles eventos de vandalismo y saqueos por intermedio de la compañía de seguridad y solicitará el apoyo de la fuerza pública si es requerido.
Implementar aislamientos y cerramientos.	Sin rol, pero importante para respuesta	Responsable de cada centro de trabajo o de la actividad afectada	Idem anterior	La EAAB ESP dará prioridad al aislamiento o cerramiento de los centros y/o sitios de trabajo que requieren de esta actividad para mantener la seguridad de su infraestructura, su talento humano y de la comunidad.
Vigilar las zonas de emergencias	Sin rol, pero importante para respuesta	Dirección de Seguridad	Idem anterior	La EAAB ESP realizará un refuerzo de la seguridad en las zonas de emergencia por intermedio de la compañía de seguridad y solicitará el apoyo de la fuerza pública si es requerido.

Rol especifico de la EAAB-ESP en las funciones de respuesta de la EDRE: Paras las funciones de respuesta de la EDRE, los responsables y las actividades que realizará la EAAB ESP, serán las siguientes:

8.2.1 Planeación y manejo general de la respuesta

Actividad		Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 1 a 4	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 5	Acciones especificas
Identificar aviso, hecho notorio o alerta.		Cualquier funcionario EAAB ESP	Cualquier funcionario EAAB ESP	El funcionario que detecte cualquier situación anormal debe informar a su superior o jefe inmediato
Implementar y coordinar el PMU y gestionar instalaciones requeridas		Director del servicio afectado lo solicita	Toda la EAAB ESP según su rol	Una vez se solicita el PMU, quien lo solicita convoca a las demás áreas de la EAAB ESP que considere necesario.
Formular Plan de Acción	Realizar EDRAN inicial	Jefe División servicio afectado	Directores y Jefes de División	Si al realizar el diagnostico inicial se declara normalidad y no hay daños o pérdidas lo informa a su Director o Gerente Si se detecta algún daño se realizará inspección y se informarán causas y efectos y si se presenta una falla en la prestación del servicio de acueducto o alcantarillado se realizan la EDRAN
	Identificar servicios de respuesta requeridos	Jefe División servicio afectado	Directores y Jefes de División identifican y se solicita apoyo por intermedio de los grupos de enlace externos	De acuerdo con las necesidades se solicita la asistencia de los responsables de las áreas requeridas o se solicita el apoyo de las entidades distritales.
	Establecer objetivos, actividades, ubicación, recursos, responsables y tiempos.	Profesionales, Jefe División y/o Director del servicio afectado según estado de emergencia	Cada Sección realiza su planificación de acuerdo con su responsabilidad	De acuerdo con el grado de afectación, se prioriza el orden de intervencion
Implementar el Plan de Acción	Activar servicios y funciones de respuesta requeridos.	Responsable de cada servicio o función	Cada Coordinador de Sección activa sus servicios y funciones de respuesta	Cada responsable de un grupo de respuesta debe informar a su superior las cantidades y condiciones de talento humano, equipos y procedimientos a aplicar, asi como las necesidades para cumplir su responsabilidad
	Gestionar los recursos necesarios.	Responsable de cada servicio o función	Responsable de cada servicio o función gestiona los recursos requeridos	De acuerdo con las necesidades se solicitan los recursos según los roles y responsabilidades establecidas.
	Monitorear el avance de las operaciones e identificar necesidades críticas con antelación y el balance de atención por servicio de respuesta.	Responsable de cada servicio o función	Areas de respuesta	De acuerdo al tiempo que sea establecido en el plan de acción se reportan los resultados por cada area de respuesta a su interlocutor definido y se definen prioridades y necesidades.
	Realizar EDRAN detallado	Jefe División servicio afectado	La Sección Recuperación Misional y Sección Apoyo Distrito realizan la EDRAN y Sección Coordinación de la respuesta - Areas de Respuesta Especializada (Revisiones especiales)	Se diligencia el formato EDRAN y se envia a coordinador de sección, según protocolo y conducto de información
	Hacer seguimiento y control al cumplimiento de Plan de Acción	Responsable de cada servicio o función	Coordinador de Sección Dirección Estrategica	De acuerdo al tiempo que sea establecido en el plan de acción se verifica el cumplimiento del plan de acción, se gestionan las necesidades y se priorizan las actividades
	Evaluar y ajustar continuamente objetivos, actividades, ubicación, recursos, responsables y tiempos para reorientar medidas implementadas.	Responsable de cada servicio o función	Coordinador de Sección Dirección Estrategica	De acuerdo con resultados, gestión de las necesidades y los recursos disponibles se actualiza la información de la respuesta

8.2.1 Planeación y manejo general de la respuesta

Actividad		Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 1 a 4	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 5	Acciones especificas
Realizar seguimiento	Mantener panorama actualizado de la emergencia y comunicarla al personal de respuesta.	Responsable de cada servicio o función	Areas de respuesta Coordinador de Sección Dirección Estrategica	Se realiza la retroalimentación de las actividades el avance de la respuesta y la gestión de los recursos solicitados
	Consolidar la versión oficial sobre datos y estadística.	Responsable de cada servicio o función	Coordinador de Sección Dirección Estrategica	Se consolidan los avances, las necesidades, las proximas actividades y el estado del evento.
	Mantener registro y documentación.	Responsable de cada servicio o función	Apoyo documental de cada sección	Se deben mantener ordenados y disponibles las evidencias de las acciones realizadas
Realizarcierre	Verificar cumplimiento del plan de acción	Jefe inmediato del responsable de cada servicio o función	Coordinador de Sección Dirección Estrategica	Se revisa y valida que los objetivos del plan de acción se cumplieron
	Desmovilizar recursos	Responsable de cada servicio o función	Comandante Incidente	Se ordena la vuelta a la normalidad

Recomendaciones para la función de respuesta	
•Establecer turnos de rotación para el personal de acuerdo con la complejidad de los objetivos establecidos.	Todas las áreas de respuesta misionales de acueducto y alcantarillado tienen turnos de personal, que garantizan disponibilidad las 24 horas aun en condiciones normales de operación.
•Incluir la participación de otras entidades de acuerdo a las particularidades de la emergencia.	Se tienen definidos los contactos de coordinación interinstitucional en el POEC Generalidades
•Contemplar las conexiones que pueden requerirse entre servicios, para optimizar su ejecución	Se define un posible apoyo con prestadores nacionales, directamente o a traves de agremiaciones como Acodal y Andesco

8.2.2 Evaluación de daños, riesgo asociado y análisis de necesidades-EDRAN

	Actividad		Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 1 a 4	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 5	Acciones especificas
Inicial	Efectuar evaluación rápida de daños.	Recopilar información NUSE.	Call center	Call center	Se realizará el reporte de las fallas de servicio informadas por usuarios en la linea 116
		Recopilar información de Red de Telecomunicaciones de Emergencia.	División Centro de Control	Grupo de enlace interno (Centro de control, call center y transporte documentos fisicos)	Se realiza la consolidación de la información por cada sección y se transmite por los medios establecidos.
		Ejecutar modelos de escenarios.	Responsable de cada servicio o función	Coordinador de Sección Dirección Estrategica	De acuerdo con el estado del servicio y la infraestructura y los recursos disponibles, se plantean los escenarios de daños, de resistencia y de recuperación de acuerdo con las actividades que se deben realizar y su priorización
		Realizar sobrevuelo Distrital.	Responsable de cada servicio o función	Coordinador de Sección Dirección Estrategica	Si es requerido, se solicita por medio del comandante incidente
		Recolección de información por parte de los ejecutores de la respuesta.	Responsable de cada servicio o función	Grupo de enlace interno (Centro de control, call center y transporte documentos fisicos)	Se realiza la consolidación de la información por cada sección y se transmite por los medios establecidos.
		Integrar, procesar, consolidar y priorizar información por sector.	Responsable de cada servicio o función	Apoyo documental de cada sección	Se deben mantener ordenados y disponibles las evidencias de las acciones realizadas
	Analizar necesidades.	Definir y priorizar necesidades.	Responsable de cada servicio o función	Areas de respuesta Coordinador de Sección Dirección Estrategica	Al identificar la capacidad de respuesta requerida y disponible, se identifican las necesidades por cada área de respuesta y se escala para establecer la totalidad de necesidades, las cuales se gestionan con las secciones de coordinación, logistica y finanzas
		Definir servicios y funciones de respuesta requeridos.	Responsable de cada servicio o función	Areas de respuesta Coordinador de Sección Dirección Estrategica	De acuerdo con las necesidades se solicita el apoyo de las secciones de coordinación, logistica y finanzas y los grupos de enlace externos
		Determinar agrupaciones de evaluación en terreno (ej.:localidad,manzana,barrio,etc.).	Responsable de cada servicio o función	Areas de respuesta Coordinación información técnica	Se identifican los sectores afectados

8.2.2 Evaluación de daños, riesgo asociado y análisis de necesidades-EDRAN

	Actividad		Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 1 a 4	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 5	Acciones especificas
Detallado	Realizar evaluación física, social y funcional en terreno.	Levantar información en terreno (verificaciones en terreno y diligenciamiento de formatos).	Responsable de cada servicio o función	Directores y Jefes de División	Si al realizar el diagnostico inicial se declara normalidad y no hay daños o pérdidas lo informa a su Director o Gerente Si se detecta algún daño se realizará inspección y se informarán causas y efectos y si se presenta una falla en la prestación del servicio de acueducto o alcantarillado se realizan la EDRAN
		Integrar, procesar y consolidar la información recolectada.	Responsable de cada servicio o función	Apoyo documental de cada sección	Consolida la información recolectada de cada sección
		Definir, priorizar polígonos / áreas / zonas / de afectación.	Responsable de cada servicio o función	Areas de respuesta Coordinador de Sección Coordinación información técnica	En los planos fisicos o del sistema de informacion tecnica y geografica se definen los sectores con afectación
		Cuantificar daños físicos y funcionales directos y conexos.	Responsable de cada servicio o función	Areas de respuesta Coordinador de Sección Dirección Estrategica	De acuerdo con el estado del servicio y la infraestructura se determina el nivel de daño y afectación de los servicios de acueducto y alcantarillado y los servicios internos que se prestan como apoyo
		Cuantificar afectación a la población.	Responsable de cada servicio o función	Areas de respuesta Coordinador de Sección Coordinación información técnica	De acuerdo con los sectores afectados se determina la cantidad de personas afectadas con el sistema de informacion tecnica y geografica de la EAAB ESP
		Integrar, procesar, consolidar y priorizar información por agrupación de evaluación definida (ej.:Localidad, manzana, barrio, upz, etc.).	Responsable de cada servicio o función	Areas de respuesta Coordinación información técnica Apoyo documental de cada sección	Se identifican los sectores afectados y se consolida la información
	Analizar riesgos asociados.	Identificar y analizar causas y evoluciones secundarias producto del evento principal.	Responsable de cada servicio o función	Areas de respuesta Coordinador de Sección Dirección Estrategica	Se hace análisis de causas y efectos de la afectación
		Proyectar la posible evolución del evento.	Responsable de cada servicio o función	Areas de respuesta Coordinador de Sección Dirección Estrategica	De acuerdo con los posibles eventos, el avance de las actividades, la disponibilidad y necesidades de recursos se determina la posible evolución del evento.
		Identificar situaciones críticas.	Responsable de cada servicio o función	Areas de respuesta Coordinador de Sección Dirección Estrategica	Al identificar el estado y posible evolución se determinan las situaciones criticas que pueden aumentar la magnitud del evento o demorar la recuperación.
		Sintetizar información.	Responsable de cada servicio o función	Apoyo documental de cada sección	De acuerdo con las conclusiones que se presenten de los análisis se realiza la sintesis de la información

8.2.2 Evaluación de daños, riesgo asociado y análisis de necesidades-EDRAN

	Actividad		Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 1 a 4	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 5	Acciones especificas
Detallado	Analizar necesidades.	Definir y priorizar necesidades.	Responsable de cada servicio o función	Areas de respuesta Coordinador de Sección Dirección Estrategica	De acuerdo con los daños y perdidas y los recursos disponibles y requeridos, se identifican las necesidades de recursos los cuales se gestionan con las demás secciones y grupos de enlace externo.
		Definir servicios y funciones de respuesta requeridos.	Responsable de cada servicio o función	Areas de respuesta Coordinador de Sección Dirección Estrategica	De acuerdo con las necesidades se solicita el apoyo de las secciones de coordinación, logistica y finanzas y los grupos de enlace externos
		Definir requerimientos de evaluación en detalle.	Jefe División servicio afectado	La Sección Recuperación Misional y Sección Apoyo Distrito definen la necesidad de hacer una evaluación de detalle Sección Coordinación de la respuesta - Areas de Respuesta Especializada (Revisiones especiales)	Se identifica la necesidad de realizar una evaluación detallada de las necesidades para optimizar su gestión
	Actualizar el panorama general de daños, riesgo asociado y necesidades.		Responsable de cada servicio o función	Areas de respuesta Coordinador de Sección Dirección Estrategica	De acuerdo con el tiempo que sea definido en el plan de acción se determina el panorama de daños por area de respuesta y por sección
	Recomendaciones para la función de respuesta				
	Con el fin de facilitar la recolección de información se podrán definir agrupaciones para realizar la EDRAN por zonas de emergencias, por sectores funcionales o por servicios de respuesta; a partir de una coordinación central para levantar, consolidar y analizar de manera escalonada la información sobre los daños, riesgos asociados y necesidades. Aplica para todas las entidades en un evento de gran magnitud.			Se tiene definida la responsabilidad y los responsables de realizar la EDRAN para todas las estructuras y prestación del servicio de acueducto y alcantarillado y los servicios internos de apoyo.	

8.2.3 Información pública

Actividad	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 1 a 4	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 5	Acciones especificas
Recopilar información sobre daños y afectación a personas, medioambiente, infraestructura, servicios, bienes y enseres.	Responsable de cada servicio o función	Areas de respuesta Coordinador de Sección Dirección Estrategica Apoyo documental de cada sección	De acuerdo con la perdida o daño generada, el avance de actividades, los recursos requeridos y disponibles
Informar sobre los servicios de respuesta que se encuentran activos.	Responsable de cada servicio o función	Comandante Incidente y Dirección Estrategica	Se informará cada vez que se inicia o termina la actividad de un área de respuesta y cada sección mantendra control de lo activo e inactivo.
Recomendar medidas de seguridad dirigidas a la comunidad.	Responsable de cada servicio o función	Comandante Incidente, Dirección Estrategica y Secciones	Cada responsable de las actividades de respuesta informará de las medidas de seguridad hacia la comunidad, a traves del apoyo de gestión social.
Proyectar el consolidado de daños y servicios de respuesta en ejecución.	Responsable de cada servicio o función	Comandante Incidente, Dirección Estrategica y Secciones	De acuerdo con el plan de acción definido, se informará el avance de los trabajos.
Mantener informado al Alcalde Mayor.	Gerente General	Comandante Incidente en CDGR-CC	Se dará información de los avances de los trabajos y la gestión de las necesidades.
Coordinar la emisión de comunicaciones oficiales por parte del Alcalde Mayor.	Oficina asesora de imagen corporativa y comunicaciones	Dirección Estrategica	Se realizarán los comunicados oficiales de acuerdo con el estado de la prestación de los servicios y los trabajos que se están desarrollando
Programar emisiones periódicas de información para el público			
Recomendaciones para la función de respuesta			
•Emitir información veraz y oportuna; protegiendo la identidad de las personas afectadas.		Será una premisa de la información que se transmita.	
•Instalar un punto de información general para el público en los casos que se requiera.		Se gestionará a traves del trabajo social y el tipo de trabajo que se desarrolle, en dado caso, se utilizarán los acuapunto de las obras que se estén desarrollando.	
•Mantener monitoreo y seguimiento a medios de comunicación.		Oficina asesora de imagen corporativa y comunicaciones mantendrá este monitoreo	
•Emitir avisos, boletines y alertas con recomendaciones para la emergencia		La Dirección estrategica realizará la emisión de esta información.	
•De acuerdo con las particularidades de la emergencia, determinadas entidades son el referente principal para la emisión de comunicados.		Se acatará lo determinado en el CDGR-CC	

8.2.4 Logística

Actividad		Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 1 a 4	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 5	Acciones especificas
Identificar necesidades de suministros y servicios.		Responsable del servicio afectado	Sección Logistica	De acuerdo con las necesidades de las secciones, de determinaran los suministros requeridos.
Facilitar el ingreso y salida del país a personal extranjero de misiones de ayuda humanitaria.		No se contempla este caso para estos estados de emegencia	Dirección Estrategica	Se solicitará al SDGR-CC este tipo de apoyo
Aprovisionar suministros y servicios	Abastecer suministros y servicios.	Dirección de Servicios Administrativos - Responsable del servicio afectado	Sección Logistica	En las responsabilidades se tienen definidos los diferentes servicios de apoyo con que cuentea la EAAB ESP
	Almacenar suministros y servicios.			
	Realizar mantenimiento de suministros.			
Distribuir suministros y servicios (incluye alimentación).	Ejecutar alistamiento y cargue.	Dirección de Servicios Administrativos - Responsable del servicio afectado	Sección Logistica	En las responsabilidades se tienen definidos los diferentes servicios de apoyo con que cuentea la EAAB ESP
	Transportar equipos y personal.			
	Efectuar entregas a la comunidad.			
	Realizar entregas a las entidades.	Dirección Gestión Comunitaria	Coordinación de apoyo humanitario por intermedio de Gestión de Ayudas Humanitarias de Funcionarios	Lo recolectado por la EAAB ESP se entregará a las entidades que sean definidas.
Montaje y desmontaje de instalaciones y equipos.		Dirección de Servicios Administrativos - Responsable del servicio afectado	Sección Logistica y áreas de respuesta	El montaje y desmontaje de instalaciones y equipos se realizará cuando se autorice por parte de la coordinación de la sección.
Prestación de servicios de bienestar a personal operativo.	Prestar atención psicosocial.	División Salud Ocupacional	Coordinación Apoyo Humanitario Interno y Gestión de personal de la Dirección Estrategica	Se determinarán las necesidades y se gestionará con la gestión de personal
	Prestar atención médica.	Dirección Salud	Coordinación Apoyo Humanitario Interno y Gestión de personal de la Dirección Estrategica	
	Proveer instalaciones de descanso e higiene personal	Dirección de Servicios Administrativos	Sección Logistica	De acuerdo con el tipo de trabajos se gestionarán los equipamentos requeridos.
Recomendaciones para la función de respuesta				
Realizar una adecuada planeación de los recursos logísticos que se requerirán para la respuesta con base en escenarios de riesgo definidos.			Se define que la sección de logistica y la sección coordinación de la respuesta gestionen las necesidades que son requeridas para realizar de forma segura las actividades.	
Prever necesidades logísticas de las entidades para garantizar la continuidad en la prestación de los servicios y funciones de respuesta a través de los recursos de las entidades y el Centro Distrital Logístico y de Reserva.			Se solicitarán los apoyos requeridos por parte del Sistema Distrital	
Mantener autonomía en mantenimiento y disponibilidad de combustible en operaciones con vehículos, equipos especializados y maquinaria.			Se tienen definidas las estaciones de servicio en los que se puede realizar el cargue y se determinarán posibles sitios de almacenamientos seguro de combustibles en los centros de trabajo.	
Propender por la apropiada manipulación e integridad de suministros, instalaciones, equipos, herramientas y maquinarias asignadas en calidad de préstamo, por parte de las entidades receptoras			Se mantendra el control del uso y mantenimiento de los equipos de respuesta.	

8.2.5 Telecomunicaciones para la respuesta

Actividad	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 1 a 4	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 5	Acciones especificas
Coordinar la instalación y operación de sistemas de información y telecomunicaciones alternos para el manejo de la emergencia (repetidoras, servidores, entreotros).	Dirección Electromecánica (sistema de comunicaciones) Dirección de Informatica (servicios de computo)	Coordinación Respuesta Especializada - Electromecánica (Sistema de comunicaciones) A Apoyo Informática de cada Sección (Equipos de computo)	Se realizarán los trabajos requeridos y la instalación de los equipos que sean requeridos para mantener la comunicación y los equipos de computo que se necesiten en los sitios definidos para atender la emergencia.
Instalar y operar sistemas de información y telecomunicaciones alternos para el manejo de la emergencia (repetidoras, servidores, entreotros).			
Integrar mecanismos de interoperabilidad entre ejecutores de la respuesta.			Se realizarán los acercamientos con los responsable de la comunicación de otras entidades para viabilizar la interoperabilidad.
Proveer equipos de comunicaciones provisionales para vehículos, personal e instalaciones.	Dirección Electromecánica (sistema de comunicaciones)	Coordinación Respuesta Especializada - Electromecánica (Sistema de comunicaciones)	Todos los vehiculos y las personas responsables de atender una emergencia poseen radios de comunicación, pero si es requerido se realizará redistribución.
Rehabilitar y reparar infraestructura de sistemas de información y telecomunicaciones de emergencias	Dirección Electromecánica (sistema de comunicaciones) Dirección de Informatica (servicios de computo)	Coordinación Respuesta Especializada - Electromecánica (Sistema de comunicaciones) A Apoyo Informática de cada Sección (Equipos de computo)	Una vez realizado el diagnostico del estado de las comunicaciones, se realizará el plan de acción para rehabilitar y reparar el sistema, dando prioridad a los servicios de recuperación misional y apoyo distrito,

8.2.6 Aspectos Financieros

Actividad		Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 1 a 4	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 5	Acciones especificas
Realizar traslados presupuestales internamente.		Dirección de Planeación y Control Resultados Corporativos, Dirección Presupuesto y Gerente del servicio afectado	Dirección Estrategica	Se realizarán los traslados presupuestales requeridos para la atención de la emergencia.
Tramitar requerimientos de recursos ante FONDIGER.		Responsable del servicio afectado y Oficina de Asesoria Legal	Dirección Estrategica	Se realizarán estos tramites de acuerdo con la afectación, el avance de los trabajos y las capacidades disponibles y requeridas.
Estudia viabilidad de asignación de recursos FONDIGER.				
Realizar operaciones presupuestales FONDIGER.				
Transferir recursos en subcuentas FONDIGER.				
Distribuir y asignar recursos FONDIGER.				
Actividades para casos excepcionales**	Tramitar traslados presupuestales entre entidades.	No se contempla este caso para estos estados de emegencia	Dirección Estrategica	Se realizarán estos tramites de acuerdo con la afectación, el avance de los trabajos y las capacidades disponibles y requeridas.
	Tramitar traslado de recursos a FONDIGER.			
	Activar mecanismos financieros de respaldo.			
	Administrar donaciones económicas.			
	Tramitar la recepción de recursos nacionales			
Recomendaciones para la función de respuesta				
Los mecanismos financieros de respaldo pueden contemplar créditos contingentes, pólizas, entre otros.			La Gerencia Financiera y la Gerencia de Planeamiento y Control, realizarán los análisis y trámites requeridos para asegurar los recursos requeridos.	
En situaciones que no ameriten la declaratoria de calamidad pública y/o desastre las entidades velarán por soportar la prestación de servicios y funciones de respuesta con su asignación presupuestal, incluso tramitando traslados presupuestales internos.			La Dirección Estrategica y las secciones mantendran un control de los gastos de atención de la emergencia y de las necesidades requeridas y disponibles, para mantener el control economico de la atención y determinar la necesidad de solicitar recursos por otros medios.	

8.2.7 Aspectos jurídicos

Actividad	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 1 a 4	Responsables EAAB ESP Estados de emergencia 5	Acciones especificas
Velar por mantener el manejo de la emergencia dentro del marco jurídico.	Oficina de Asesoria Legal	Todas las secciones cuentan con una Coordinación Validación Jurídica	Se debe garantizar el cumplimiento de los requisitos legales de la EAAB ESP durante la respuesta
Prestar asesoría jurídica.	Oficina de Asesoria Legal	Todas las secciones cuentan con una Coordinación Validación Jurídica	Se prestará la asesoria juridica a las areas de respuesta y a las secciones para cumplir el marco legal vigente.
Proyectar respuestas a organismos de control y demás requerimientos jurídicos.	Oficina de Asesoria Legal y responsable del servicio afectado	Coordinación Validación Jurídica	Cada coordinación de sección proyectará las respuestas requeridas, en los tiempos establecidos.
Coordinar enlace entre oficinas jurídicas de entidades distritales.	Oficina de Asesoria Legal y responsable del servicio afectado	Gestión Legal de la Dirección Estrategica	Se realizará la coordinación con otras oficinas juridicas desde el PMUE
Elaborar los instrumentos jurídicos requeridos por la emergencia	Oficina de Asesoria Legal,	Gestión Legal y Gestión Economica de	La Oficina de Asesoria Legal, Dirección de Compras y
Elaborar los instrumentos jurídicos requeridos por la emergencia	Dirección de Compras y	la Dirección Estrategica	Contratación y el área afectada analizarán esta situación y su
Elaborar los instrumentos jurídicos requeridos por la emergencia	Gerente General, Oficina de	Comandante Incidente y Dirección	De acuerdo con las necesidades y la capacidad de la EAAB ESP
Aplicar el régimen especial para situaciones de desastre y	Asesoria Legal, Dirección de	Estrategica	se solicitará apoyo nacional y/o internacional para atender la
Elaborar convenios FONDIGER.	Compras y Contratación y responsable del servicio afectado	Dirección Estrategica	Se realizará la gestión para contar con el apoyo de los convenios FONDIGER
Adelantar procesos de contratación.	Oficina de Asesoria Legal y Dirección de Compras y Contratación	Coordinación Compras y Contratación de la sección correspondiente	Se adelantará el proceso de contratación que sea definido, de acuerdo con las necesidades.
Recomendaciones para la función de respuesta			
Estudiar posibles proyectos de actos administrativos que se consideren necesarios para minimizar la situación de emergencia. Contemplar estrategias jurídicas al interior de cada entidad con el fin de velar por la continuidad en la prestación de los servicios y funciones de respuesta.		La Oficina de Asesoria Legal, Dirección de Compras y Contratación y el área afectada analizarán esta situación y su tramite para gestión del ordenador del gasto	
Evaluar la pertinencia de acudir a la asociación de consejos contemplada en el artículo 30 de la Ley 1523 de 2012 en los casos que resulte pertinente.		La EAAB ESP solicitará a traves de su comandante incidente, en el Consejo Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climatico CDGR-CC las necesidades de recursos y apoyos externos cuando la capacidad de respuesta de la EAAB ESP se sobrepase.	
Los instrumentos requeridos por la emergencia para las declaratorias de urgencia manifiesta, calamidad y desastre contemplan: concepto de declaración calamidad pública, decreto de declaración de calamidad pública, solicitud de declaración de desastre, recomendación de declaración de retorno a la normalidad, y decreto de declaración de normalidad entre otros.		La EAAB ESP adelantará los tramites respectivos a traves de sus áreas juridicas y de compras.	
El régimen especial para situaciones de desastre y calamidad pública contempla la ocupación temporal de inmuebles, adquisición de predios, orden de demolición, imposición de servidumbres, restitución oficiosa, adquisición de predios, negociación directa, expropiación por vía administrativa, declaración de utilidad pública e interés social y demás consideraciones estipuladas en la Ley 1523 de2012 (CapítuloVII), Acuerdo 546 de 2013 (Artículos 17-28), Decreto172 de 2014, Decreto 173 de2014 y Decreto 174 de 2014.		La EAAB ESP determinará la necesidad de aplicar este régimen para mantener y/o asegurar los servicios de acueducto y alcantarillado en situaciones de emergencia.	
En caso de desastre el responsable principal de la función preverá la interlocución sectorial con las entidades que corresponda a nivel nacional.		La EAAB ESP solicitará apoyo de las EPS de acueducto y alcantarillado nacionales e internacionales, directamente o a traves de Andesco y/o Acodal.	

Atención a edificaciones indispensables (hospitales, clínicas, bomberos, geriátricos, entre otros).

La atención de atención de edificaciones indispensables, es coordinado por el PMU que sea establecido, donde serán establecidos los tipos y coordinación de respuesta requerido. El anexo 17 identifica los sitios críticos.

El plan de acción especifico se define en la función de respuesta 1. Planeación y manejo general de la respuesta, informada anteriormente en la EDRE.

Establecer la persona encargada que será la representante en el puesto de mando unificado (PMU).

De acuerdo al nivel de la emergencia, se define el profesional o grupo de profesionales de la dependencia a cargo de dar respuesta a la emergencia.

1.1.3. Comunicaciones

Las comunicaciones al exterior de la EAAB-ESP, se maneja de acuerdo a la función de respuesta 3 Información pública, informada anteriormente en la EDRE.

1.1.4. Protocolo de actuación

Componentes de la emergencia

La EAAB-ESP presta los servicios de acueducto y alcantarillado en la ciudad de Bogotá y en los municipios de Soacha, Tocancipá, Zipaquirá y Gachancipá, así mismo, presta servicios de venta de agua en varios municipios de la Sabana de Bogotá, así:

Municipio	Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios	Caudal Contratado	Método de medición de caudal
Funza	Empresa Municipal de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Funza - EMAAF ESP	64,95	Macromedidor
Madrid	Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Madrid - EAAAM ESP	84,88	Macromedidor
Mosquera	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Mosquera EAMOS E.S.P.	112,18	Macromedidor
La Calera	Empresa de Servicios Públicos de La Calera ESPUCAL S.A ESP	18	Macromedidor
Chía	Empresa de servicios Públicos de Chía EMSERCHÍA E.S.P.	-	Macromedidor
Cajicá	Empresa de servicios Públicos Cajicá S.A. E.S.P.	190	Macromedidor
Tocancipá	Empresa de Servicios Públicos de Tocancipá S.A ESP	17,36	Macromedidor
Sopó	Empresa de Servicios Públicos de Sopó EMSERSOPÓ E.S.P.	42,72	Macromedidor

Tabla 58 Municipios con los que se tiene contrato de agua en bloque. Fuente: Gerencia Corporativo Sistema Maestro

En general, cuando (1) se detecta una condición o característica en la operación o el mantenimiento de alguno de los componentes de los sistemas de acueducto o alcantarillado, que puede llegar a generar una condición anormal o el incumplimiento de un requisito interno o de la normatividad, en la calidad o

cantidad de la prestación del servicio o que puede afectar la continuidad y oportunidad de este, es donde inicia la respuesta a una emergencia, donde el funcionario debe informar a su superior inmediato. Cuando se materializa el evento no deseado (2), que están asociados a los planes de emergencia y contingencia establecidos, se activa la atención de la emergencia de acuerdo con la magnitud (consecuencias) y la capacidad de respuesta de la dependencia, gerencia o empresa. Al definir el nivel de daños o perdidas (3), que pueden haber llegado a afectar al producto (agua en los servicios de acueducto y alcantarillado), a la comunidad, ambiente, personas, infraestructura o a los sub-procesos, se determina el plan de acción para recuperar la normalidad, que está asociado a atender la manifestación del componente, disminuyendo las consecuencias para atender y disminuir la crisis social (4) que se puede generar por el evento no deseado en la EAAB-ESP y que también debe direccionarse a disminuir la crisis institucional (5), requerido para normalizar la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado.

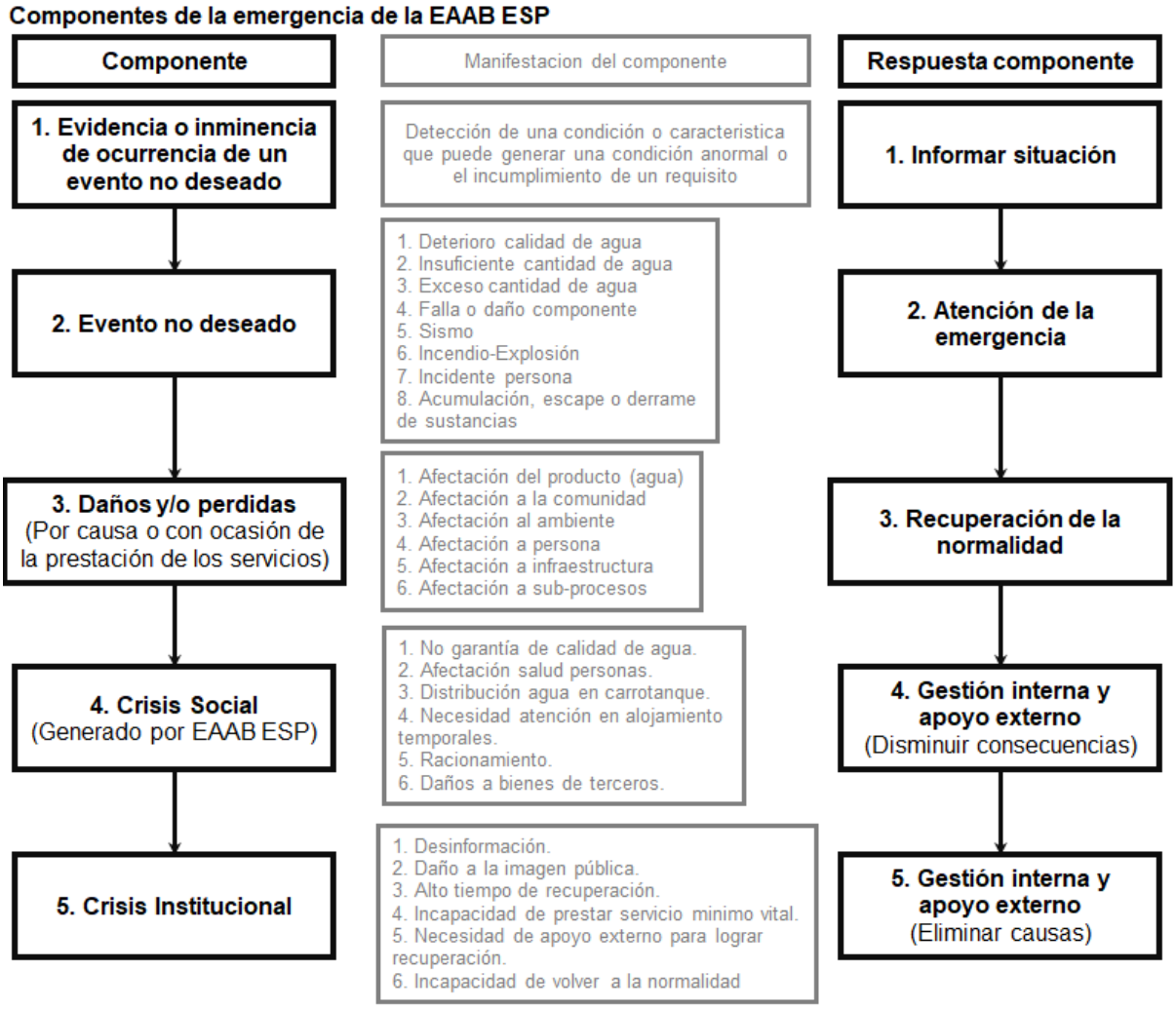


Ilustración 39 Componentes de la emergencia. Fuente: EDRE 2017

Continuidad de servicio misional de la EAAB-ESP en emergencias

Desarrollo estratégico para el protocolo de actuación de la EAAB-ESP:

Todos los funcionarios de la EAAB-ESP deben cumplir las siguientes funciones generales mínimas, de acuerdo con el rol asignado, y las cuales deben estar en un todo de acuerdo con el cumplimiento de los principios y la gestión de los Componentes Estratégicos Específicos.

Las funciones generales mínimas para prevención, preparación, detección (activación), resistencia, respuesta y recuperación (movilización, operación, desmovilización y cierre) frente a eventos no deseados, son:

Prevención y preparación: Son el conjunto de actividades que se deben realizar antes de la ocurrencia del evento no deseado, es decir, la gestión integral de la prevención y la preparación y planificación de la resistencia y la recuperación. El éxito de esta gestión se logra cuando se evita la ocurrencia del evento no deseado o bien, cuando se asegura integralmente la capacidad de respuesta de la organización, para la cual es necesario conocer de forma apropiada las características y condiciones de los componentes estratégicos, con el fin de generar medidas y acciones de prevención, preparación, detección, resistencia, respuesta y recuperación apropiadas para gestionar lo que no se tiene o corregir, mantener o mejorar lo existente, controlando lo controlable y vigilando o monitoreando lo no controlable, y para esto los funcionarios de la EAAB-ESP deben cumplir lo siguiente:

- El Comité Corporativo debe determinar las directrices de Gestión del Riesgo, es decir, definir los criterios y lineamientos generales para garantizar la prevención, preparación, detección, resistencia, respuesta y recuperación de la EAAB ESP.
- El Comité Operativo de Emergencias debe definir las estrategias para asegurar y articular la prevención, preparación, detección, resistencia, respuesta y recuperación de la EAAB ESP.
- Los Gerentes y directores deben definir a los responsables y asegurar la gestión de los recursos (plan de proyectos de inversión y funcionamiento) y procedimientos de prevención, preparación, detección, resistencia, respuesta y recuperación necesarios.
- Los responsables de los sistemas y/o servicios de acueducto y alcantarillado deben identificar, caracterizar, verificar el estado y valorar los Componentes Estratégicos Específicos aplicables a los eventos no deseados en todas sus etapas, teniendo en cuenta los criterios, lineamientos y requisitos establecidos.
- Los responsables de los sistemas y/o servicios de acueducto y alcantarillado deben identificar y gestionar las medidas para cumplir, controlar, monitorear o vigilar las características y las condiciones de los Componentes Estratégicos Específicos de acuerdo con la gestión estratégica general establecida
- Los responsables de los sistemas y/o servicios de acueducto y alcantarillado deben identificar y asegurar la organización mínima de respuesta para los diferentes estados de emergencia, planificando la respuesta de la organización, solicitando los recursos, medios y personal necesarios para la atención y aplicando los procedimientos establecidos.
- Todos los funcionarios de la EAAB-ESP deben identificar las necesidades, proponer ideas y materializar las actividades que son necesarias para la prevención, preparación, detección, resistencia, respuesta y recuperación frente a eventos no deseados.
- Todos los funcionarios deben participar en las capacitaciones y simulacros, asumir los roles y actividades que les sean definidas y tienen la responsabilidad de prevenir la ocurrencia de eventos no deseados.

Detección (activación): Son las características y/o condiciones acontecidas que conllevan a la activación de la respuesta frente a eventos no deseados, es decir, es lo que se debe hacer desde que se inicia o detecta una situación anormal. El éxito de esta gestión se logra cuando se detecta oportunamente el evento no deseado o bien, cuando se activa rápidamente la capacidad de respuesta de la organización, para la cual es necesario fundamentar la resistencia de las personas y una efectiva comunicación, y para esto los funcionarios de la EAAB-ESP deben cumplir lo siguiente:

- Todos los funcionarios deben informar a su jefe inmediato la ocurrencia o presencia de características y/o condiciones que prevén o predicen la ocurrencia de un evento no deseado, es decir, deben informar que existe una situación anormal o una cadena de eventos que han desencadenado o puede desencadenar el incumplimiento de un requisito a nivel técnico, por operación y/o mantenimiento.
- Cuando ocurre el evento no deseado, los funcionarios deben reaccionar y actuar velando por la integridad propia y de las demás personas, asistiendo lo afectado e inspeccionando lo vulnerable de acuerdo con los procedimientos definidos.
- Se debe tener en cuenta que el orden de prioridad de atención son las personas, las estructuras, los procesos, los productos, los sistemas y los servicios.
- El funcionario designado debe declarar el estado de emergencia de acuerdo con el evento, la capacidad de respuesta, el grado de afectación y la complejidad de la solución en las estructuras, procesos, productos, sistemas y/o servicios de acueducto y alcantarillado a nivel técnico, por operación y/o mantenimiento, generándose, según el caso, un tipo de respuesta específico.

Respuesta y recuperación (movilización, operación, desmovilización y cierre)

Movilización: Son las actividades que realizan las personas para llegar a los puntos de encuentro definidos y/o para que la organización comience a atender el evento no deseado. El éxito de esta gestión se logra cuando las personas se movilizan de forma segura y oportuna o bien, cuando se asegura la rápida disponibilidad de la capacidad de respuesta de la organización, para la cual es necesario identificar de forma apropiada lo que es necesario para preparar la atención del evento no deseado, y para esto los funcionarios de la EAAB-ESP deben cumplir lo siguiente:

- Asegurar su integridad personal y la de sus compañeros de trabajo, de acuerdo con los procedimientos establecidos y los aspectos de Seguridad y Salud en el Trabajo definidos.
- Los funcionarios de acuerdo con su rol, se deben dirigir a los puntos de encuentro o sitios de respuesta establecidos.
- Los funcionarios deben presentarse en el menor tiempo posible en los sitios de respuesta definidos o informando las razones por las cuales no puede hacer presencia, de acuerdo con los procedimientos establecidos.
- Dado el grado de magnitud de la emergencia, el personal en vacaciones y descansos deben hacer presencia en el sitio establecido o informar las razones por las cuales no puede estar presente.
- El Comandante Incidente o la Dirección estratégica tienen la autoridad de modificar los horarios de trabajo de acuerdo con las necesidades de la EAAB-ESP y en un todo de acuerdo con el reglamento interno de trabajo y la normatividad legal vigente.

Operación: Son el conjunto de actividades que las personas deben cumplir como mínimo de acuerdo con el rol que le ha sido designado para atender y dar respuesta al evento no deseado. El éxito de esta gestión se logra con una rápida recuperación o bien, cuando se articulan de forma apropiada toda toma de decisión y las acciones, para la cual es necesario pensar y actuar como organización, aplicando los PEC y procedimientos particulares, y para esto los funcionarios de la EAAB-ESP deben cumplir lo siguiente:

- Asegurar su integridad personal y la de sus compañeros de trabajo, de acuerdo con los procedimientos establecidos y los aspectos de Seguridad y Salud en el Trabajo definidos.
- De acuerdo con el evento, es necesario inspeccionar lo que se pudo ver afectado, es decir lo que es vulnerable, operando lo que esté disponible, para luego recuperar lo que sea posible, realizando rehabilitaciones o reconstrucciones, pero en todo caso, monitoreando y vigilando permanentemente el comportamiento de las estructuras, procesos, sistemas y/o servicios.
- En cada PEC, se determinan los cargos responsables de la operación y los tipos de turnos que se aplican, sin que estos superen las 24 horas continuas.

- Coordinar con sus pares del PIRE EAAB, PEC y procedimientos particulares los turnos de trabajo durante la respuesta de la EAAB-ESP de acuerdo con los procedimientos establecidos y el estado de la respuesta de la EAAB ESP.
- Entregar la información bajo su responsabilidad, en los términos, a las personas y en los tiempos establecidos en los procedimientos, diligenciando los formatos bajo su responsabilidad.
- Interactuar con los demás componentes del PIRE EAAB, PEC o procedimientos particulares, respetando el conducto regular y de acuerdo con los procedimientos establecidos.
- Planear, ejecutar, verificar y tomar decisiones sobre las actividades bajo su responsabilidad, informando el curso probable de eventos, priorizando a su buen entender las acciones y atendiendo las recomendaciones que le han sido informadas.
- Solicitar y hacer buen uso de los recursos que la EAAB-ESP pone a su disposición para cumplir con sus actividades de acuerdo con los procedimientos establecidos.
- Proponer cambios en las actividades de acuerdo con el curso probable de eventos, la capacidad de respuesta y las situaciones específicas que se presenten de acuerdo con los procedimientos establecidos.
- Hacer seguimiento de las solicitudes que ha realizado de acuerdo con los procedimientos establecidos.
- Se debe dar prioridad a los equipos de respuesta para manejo de emergencias por parte de otras entidades, como el caso de los hidrantes para la atención de incendios, por los cual las divisiones de acueducto de cada zona deben disponer y/o solicitar los equipos y herramientas requeridas para verificar su estado, realizar el mantenimiento y asegurar su disponibilidad (motobombas, llaves de tubo, llaves de boca fija, llaves expansivas, lijas, cuadrantes, de acuerdo al diámetro del hidrante).

Desmovilización: Son el conjunto de actividades que se deben realizar cuando se logra la normalidad en la organización. El éxito de esta gestión se logra cuando se vuelve rápidamente a la normalidad, y para esto los funcionarios de la EAAB-ESP deben cumplir lo siguiente:

- El Comandante Incidente determinará los componentes que se pueden desmovilizar.
- El funcionario designado debe determinar las acciones de desmovilización, en la medida que se normalice la situación.
- Los funcionarios deben volver a sus puestos de trabajo y regresar a la normalidad de sus funciones en el menor tiempo posible.

Cierre: Son el conjunto de actividades que se deben realizar para analizar lo sucedido. El éxito de esta gestión se logra cuando se gestionan oportunidades de mejora, o bien, cuando se aprende de lo sucedido, para la cual es necesario documentar de forma apropiada los resultados y recursos utilizados en la respuesta, y para esto los funcionarios de la EAAB-ESP deben cumplir lo siguiente:

- Se debe realizar el cierre operativo y administrativo, de acuerdo con los criterios y lineamientos establecidos en cada caso.
- Se debe verificar el comportamiento de lo realizado con respecto a lo planificado en la prevención, preparación, con el fin de establecer la eficacia y eficiencia de lo previsto a lo realmente ejecutado y ajustar el proceso de acuerdo con la experiencia adquirida.
- Se debe consolidar la información, presentar el informe y actualizar la documentación que sea necesaria y si es el caso, documentar las oportunidades de mejora.
- El Comité Operativo PIRE deberá analizar los resultados de la respuesta de la EAAB-ESP y determinar las oportunidades de mejora correspondientes.

En la figura “Etapas del proceso de prevención, preparación, detección, resistencia, respuesta y recuperación frente a eventos no deseados “, se presentan en resumen las etapas del proceso de prevención, preparación, detección, resistencia, respuesta y recuperación frente a eventos no deseados.

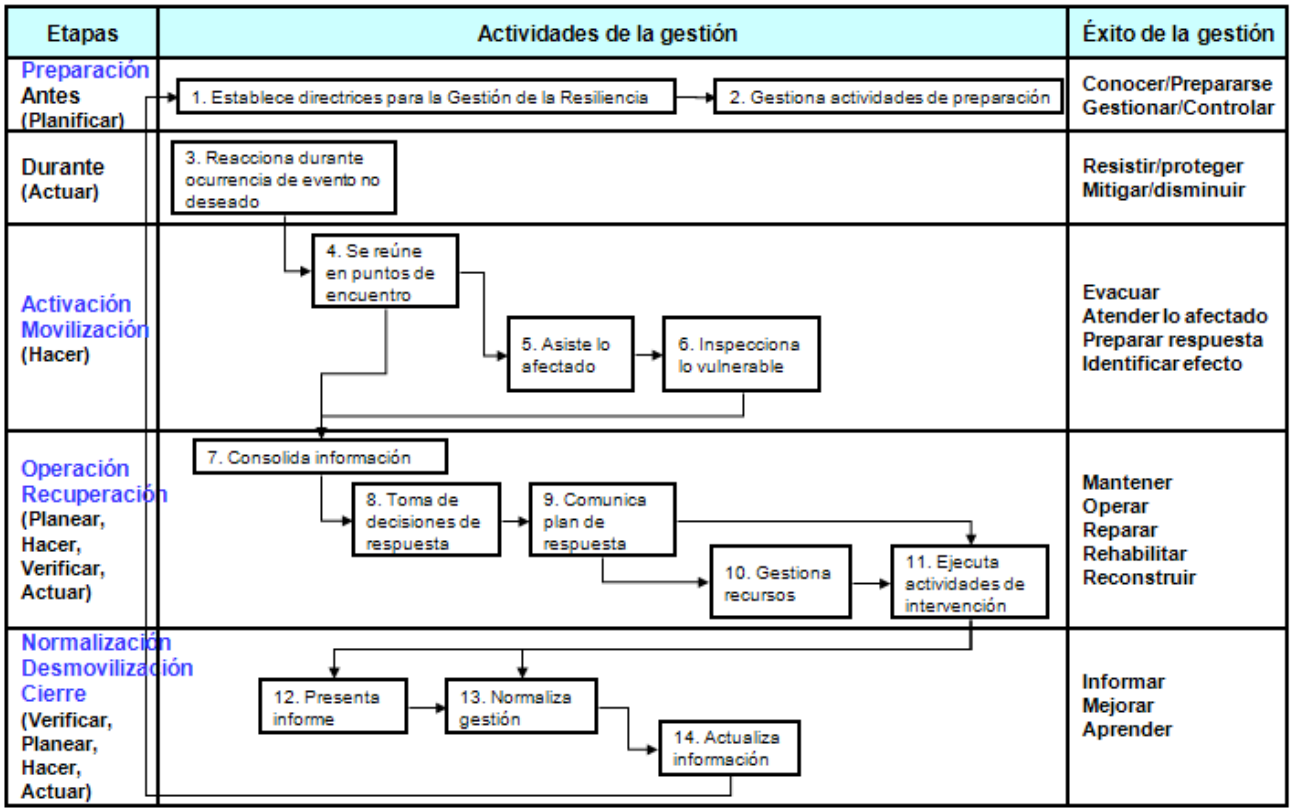


Ilustración 40 Etapas del proceso de prevención, preparación, detección, resistencia, respuesta y recuperación frente a eventos no deseados. Fuente: EAAB

Componentes de la preparación

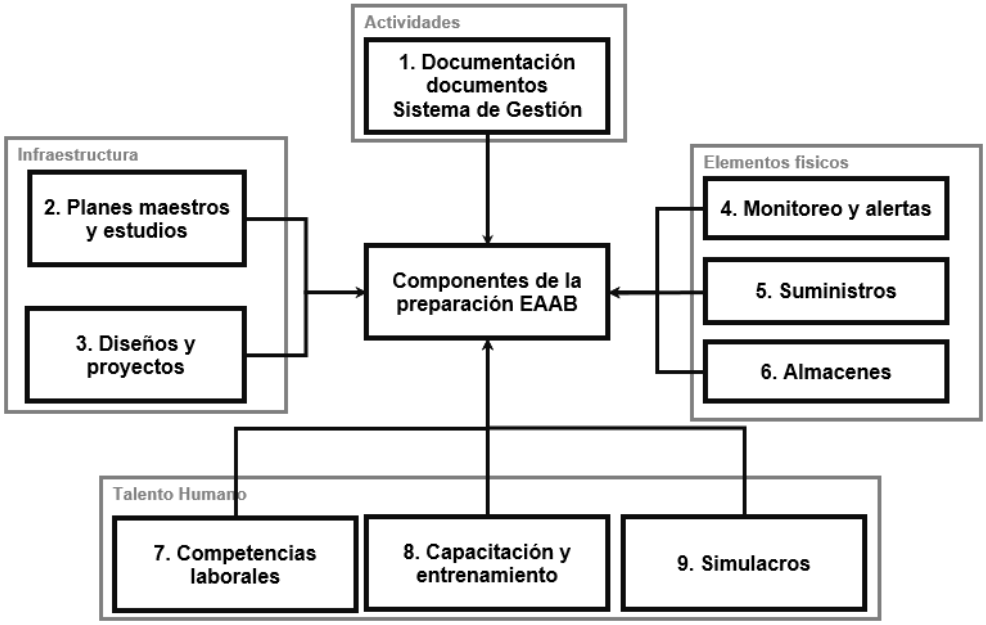


Ilustración 41 Componentes de la preparación EAAB-ESP

1. La EAAB-ESP cuenta con su Sistema Único de Gestión, donde documenta y controla sus procedimientos, instructivos y formatos, que están desarrollados en situaciones de normalidad y con los lineamientos en caso de que se presenten anormalidades. Además, la EAAB ESP, cuenta con las normas SISTEC, que son normas técnicas que definen los requisitos que deben cumplir los productos y servicios de la EAAB ESP. Estos documentos preparan a la EAAB-ESP para situaciones anormales.
2. Los planes maestros y estudios que se realicen permiten identificar las condiciones actuales de los componentes de los sistemas de acueducto y alcantarillado y desarrollando un análisis de riesgo, determinan la prioridad de intervención y/o la mejor alternativa para cumplir con el objetivo planteado. Estos componentes de la gestión preparan a la EAAB ESP, con la definición de proyectos.
3. Diseños y proyectos son los que permiten hacer las obras o contar con los suministros requeridos que evitan la materialización de riesgos o permiten la atención de emergencias frente a eventos no deseados.
4. El monitoreo y la definición de alertas son los que permiten mantener un control de los procesos y los equipos, con lo cual se asegura la prestación de los servicios y detectar características o condiciones anormales que atendidas oportunamente disminuyen el riesgo de que se presenten emergencias.
5. El suministro y la capacidad para contar con elementos para el antes, durante y después de una emergencia es fundamental para una adecuada preparación.
6. En los almacenes de la EAAB ESP, se mantiene un stock de materiales, herramientas y repuestos que son componentes de la preparación y disminuyen los tiempos de reacción y respuesta a emergencias.
7. La competencia laboral del talento humano, en términos de experiencia y conocimientos, es un componente fundamental de la preparación.
8. La capacitación y entrenamiento del personal, asegura la rápida atención de emergencias y una adecuada realización de los trabajos.
9. Los simulacros permiten entrenar a las personas en situaciones anormales y ayudan a identificar oportunidades de mejora cuando se presente el evento real.

- Describir cómo será el protocolo de actuación de acuerdo al nivel de alerta, anteriormente descrito.

Se informo anteriormente.

- Identificar quien atiende la emergencia hasta que se genere el comité operativo de emergencias (COE).

La identificación y atención de la emergencia tiene como coordinador de la emergencia, el director o jefe de división responsable del componente del proceso, sede o infraestructura afectada.

- Definir en qué momento se inicia la evaluación de daños.

La evaluación de daños se realiza de acuerdo con la función de respuesta 2. Evaluación de daños, riesgos asociados y análisis de necesidades, informada anteriormente en la EDRE.

- Definir cuando se requiere una declaratoria de calamidad pública.

Una declaratoria de calamidad pública puede ser generado por la Gerencia General de la EAAB-ESP en un estado de emergencia 4 o 5.

Sin embargo, es el alcalde mayor y el Consejo Distrital de Gestión de Riesgos de Desastres y Cambio Climático la instancia distrital parad declarar un estado de desastre o de calamidad pública.

- Definir cuando se comunica la emergencia a la población a la cual se le presta el servicio.

La información pública se maneja de acuerdo a la función de respuesta 3 Información pública, informada anteriormente en la EDRE.

- Definir cuando son necesarias las obras para restablecer parcial o temporalmente el servicio de agua, decisión que se debe tomar en conjunto con el consejo municipal de gestión del riesgo de desastres (CMGRD).

El plan de acción especifico se define en la función de respuesta 1. Planeación y manejo general de la respuesta, informada anteriormente en la EDRE.

- Definir en qué momento se da por terminada la emergencia y se regresa a la normalidad.

El seguimiento del plan de acción especifico que se ha definido en la función de respuesta 1. Planeación y manejo general de la respuesta, determina cuando se da por terminado el plan, cumpliendo los objetivos y para la EAAB-ESP, cuando se garantice la cantidad, calidad, continuidad y oportunidad de los servicios de acueducto y alcantarillado, que darán por terminada la emergencia y por tanto la desmovilización de los recursos.

PROTOCOLO DE ACCIÓN PARA SITUACIONES DE EMERGENCIA

- Un funcionario detectar una anormalidad.
- El responsable del proceso determina el nivel y estado de emergencia.
- Se convoca al Comité Operativo de Emergencias.
- El comité operativo de emergencia (COE) evalúa la situación.
- Aplicar monitoreo de la variable con afectación, las medidas tomadas y el plan de acción, haciendo las recomendaciones de actuación al Gerente General y/o Comité Corporativo.
- El gerente de la EAAB-ESP convoca al CDGR-CC para informar sobre la situación actual. Posteriormente, comunican a la población las condiciones presentes, futuras estimadas y proporcionan recomendaciones.
- Se establece el puesto de mando unificado (PMU) y los servicios y funciones de respuesta que aplican.
- Se atienden las recomendaciones del PMU y se prioriza la atención de sitios críticos (servicios de salud, URI, cárceles, colegios (ver anexo 17)) y los alojamientos temporales (ver anexo 16).
- Se ejecutan las actividades definidas en el plan de acción.
- Aplicar los mecanismos de evaluación de daños y análisis de necesidades.
- Adelantar campañas de uso y almacenamiento eficiente del agua.
- Controlar la calidad del agua para consumo humano.
- Gestionar los recursos distritales, departamentales y/o nacionales para el apoyo de la emergencia.
- En los PMU o CDGRD-CC se definen si son requeridas obras para restablecer parcial o temporalmente el servicio de agua.
- Implementar el mecanismo de finalización de la emergencia, a medida que la situación regresa a la normalidad.
- Restablecer y normalizar el servicio de acueducto y alcantarillado.

Dentro de las medidas identificadas por la EAAB-ESP para la gestión del riesgo asociadas a la cantidad de agua, que pueden ser guía para las medidas que deben ser implementadas en una emergencia o contingencia están:

No.	Característica	Gestion Corporativa frente al evento no deseado
Insuficiente cantidad de agua (agua cruda, de proceso, tratada, conducida, distribuida, vertida) (Acueducto y Alcantarillado) o presión de agua (acueducto)		
Prevención		
1	Calidad del agua	Todas las medidas preventivas y correctivas que se realicen para mantener o mejorar la calidad en los cuerpos de agua,sin duda, permiten contar con la cantidad requerida por los usuarios, por lo cual, todos los eventos no deseados asociados al PEC Deterioro de la calidad del agua afectan directamente la disponibilidad de agua para tratamiento y para poder convertirla en apta para el consumo humano. Los eventos no deseados con vertimientos, derrames, actos malitencionados, etc, que afecten la calidad del agua, afectan directamente la cantidad de agua.
2	Certificación de Calidad	La EAAB ESP cuenta con certificación de calidad de acuerdo con la norma ISO 9.000 versión 2.000 para los procesos de captación, almacenamiento, aducción y tratamiento de agua, para la operación y mantenimiento del servicio de acueducto y alcantarillado, con lo cual se asegura que los sub procesos están controlados, los procedimientos están documentados e implementados y esto asegura la cantidad y presión de agua que requieren los usuarios. La Dirección de Abastecimiento esta certificada desde el 27 de junio del 2.001 La Dirección Red Matriz de Acueducto esta certificada desde el 2.005. Los procesos de la EAAB ESP con la norma ISO 9.000 versión 2.008
3	Planes maestros de acueducto y alcantarillado	El plan maestro de acueducto de la EAAB ESP permite realizar un diagnostico del estado de la infraestructura, determinando su capacidad para tratar y conducir la cantidad de agua que se requiere y realiza un estudio de la oferta y la demanda de agua y de crecimiento poblacional (Norma SISTEC NS-031 Estudios de población y demanda de agua en sectores específicos de la ciudad) para proyectar las obras y proyectos requeridos para rehabilitar, expandir, optimizar y mantener los procesos de captación, almacenamiento (de agua cruda y tratada), aducción, tratamiento, conducción y distribución. El plan maestro de alcantarillado de la EAAB ESP permite realizar un diagnostico del estado de la infraestructura, determinando su capacidad para recolectar y transportar las aguas residuales y pluviales y realizando un análisis de las afluencias al sistema para proyectar las obras y proyectos requeridos para rehabilitar, expandir, optimizar, mantener y separar la recolección y transporte del agua residual y pluvial, teniendo en cuenta que un bajo flujo en los sistemas de alcantarillado puede generar obstrucciones y malos olores.
4	Programa uso eficiente del agua	Se realizan actividades para gestionar el agua en los procesos y actividades de la EAAB ESP a través del diagnóstico de la oferta y la demanda de agua, la medición y monitoreo de los consumos, el control de las pérdidas, la implementación de equipos de bajo consumo de agua, el reuso (aguas de proceso, efluentes de PTAR, entre otras fuentes), el aprovechamiento del agua lluvia, las actividades de protección de áreas en cuencas abastecedoras y las campañas educativas dirigidas a los usuarios del recurso MPMI0115P Gestión del programa de uso eficiente y ahorro del agua - PUEAA de la EAAB-ESP).
5	Normas SISTEC	La EAAB ESP cuenta con normas internas de productos y servicios que contrata o realiza, las cuales integran la normatividad legal y las normas técnicas nacionales e internacionales, que permiten definir las características técnicas, requisitos y buenas prácticas aplicables. Estas normas se verifican y actualizan para mantener su pertinencia y aplicabilidad (MPFI0201P Gestion de normas y especificaciones tecnicas)
6	Calidad de los diseños	Todos los compontes de las redes matrices y menores de acueducto son diseñados para poder transportar el caudal de agua requerido, bajo la condiciones de presión requeridas y para almacenar la cantidad de agua requerida para las horas de máximo consumo (MPMA0409P Planeación de la Expansión, Optimización, Rehabilitación y Mitigación de las Vulnerabilidades Identificadas en el Sistema Matriz de Acueducto, MPMA0402P Ejecución y Control de Diseños, MPMA0401P Estudios de Factibilidad y MPMA0502P Simulación Hidráulica Operativa). Se tienen normas SISTEC que aseguran la calidad de los diseños para poder transportar el caudal y presión de agua requerida y mantener los volumenes de agua requeridos (NS-033 Criterios para diseño de red matriz, NS-028 Presentación de estudios y diseños de sistemas de acueducto, NS-034 Criterios para diseños de conducciones y líneas expresas y NS-036 Criterios para diseño de red de acueducto secundaria y menor de distribución, NS-062 Criterios generales para el diseño de tanques, NS-032 Criterios de Diseño Hidraúlico de tanques de compensación, NS-052 Diseño de estaciones reductoras de presión para las redes de distribución de acueducto, NS-083 Criterios de diseño de estaciones de bombeo para acueducto, NS-082 Criterios para selección de bombas centrífugas, sumergibles y tornillo, NS-022 Especificaciones técnicas para cruces de vías de transmilenio) Todos los compontes de las redes troncales y secundarias de acueducto son diseñadas para poder transportar la cantidad de agua residual y pluvial recolectada, teniendo en cuenta que bajos caudales pueden generar sedimentación y tapar las redes (MPML0204P Planeación de la infraestructura en Sistemas Troncales de Alcantarillado, MPML0201P Gestión de estudios y/o diseños y control del diseño de Infraestructura en Sistemas Troncales de Alcantarillado y MPML0110P Diseño de Redes Locales y Secundarias de Alcantarillado) Se tienen normas SISTEC que aseguran la calidad de los diseños para poder transportar la cantidad de agua recolectada (NS-085 Criterios de Diseño de Sistemas de Alcantarillado y NS-061 Aspectos técnicos para la rehabilitación de redes y estructuras de alcantarillado y NS-007 Plan de manejo ambiental para la elaboración de diseños definitivos y detallados para la construcción de redes matrices de acueducto y colectores de alcantarillado pluvial y sanitario. Requisitos mínimos) Los diseños de las obras de acueducto y alcantarillado se rigen por buenas prácticas de supervisión e interventoría (Resolución 798 de 2.013 Manual de supervisión e interventoría de la EAAB ESP), lo que asegura que se cumplan los requisitos técnicos establecidos y se planifique adecuadamente el desarrollo del contrato (MPFB0201P Planificación del acuerdo de voluntades) y la ejecución (MPFB0202P Desarrollo del acuerdo de voluntades)
7	Calidad de las obras	Todas las obras de las redes matrices y menores de acueducto son construidas para poder transportar y almacenar la cantidad y presión de agua requerida, asegurando la realización de los diseños realizados (MPMA0409P Planeación de la Expansión, Optimización, Rehabilitación y Mitigación de las Vulnerabilidades Identificadas en el Sistema Matriz de Acueducto, MPMA0403P Construcción de Obras de Expansión, Rehabilitación y Mitigación de las Vulnerabilidades Identificadas, MPMA0502P Simulación Hidráulica Operativa y normas SISTEC NS-025 Instalación de tuberías en zanja abierta para redes de acueducto, NS-079 Criterios para la instalación de tuberías sin zanja para acueducto, NS-087 Aspectos técnicos para instalación de válvulas) Todas las obras de las redes troncales y secundarias de alcantarillado son construidas para poder transportar la cantidad de agua recolectada, asegurando la realización de los diseños realizados (MPML0202P Gestión para la Construcción de Infraestructura en Sistemas Troncales de Alcantarillado) Las obras de acueducto y alcantarillado se rigen por buenas prácticas de supervisión e interventoría (Resolución 798 de 2.013 Manual de supervisión e interventoría de la EAAB ESP), lo que asegura que se cumplan los requisitos técnicos establecidos y se planifique adecuadamente el desarrollo del contrato (MPFB0201P Planificación del acuerdo de voluntades) y la ejecución (MPFB0202P Desarrollo del acuerdo de voluntades)
8	Calidad de los materiales	Los materiales que pueden ser utilizados en el servicio de acueducto y alcantarillado están definidos para poder transportar la cantidad de agua, bajo las condiciones de presión que se requieren o generan en las redes y que previenen la pérdida de agua o las filtraciones (NP-123 Criterios para la selección de materiales de tuberías para redes de acueducto y alcantarillado, NP-032 Tuberías de acueducto y NP-027 Tuberías para alcantarillado, aunque para todos los productos de acueducto y alcantarillado (válvulas, accesorios, etc) tienen normas definidas
9	Identificación de aspectos y evaluación de impactos ambientales	Se identifican los aspectos ambientales con respecto a la captación, pérdidas y uso del agua dentro de las sedes de la empresa y los impactos de estancamiento por bajas afluencias, determinando los impactos, las medidas de control y los planes de tratamiento para hacer un uso eficiente del agua y proteger el ambiente (MPMI0102P Identificación de Aspectos y Valoración de Impactos Ambientales)
10	Adquisición predial	Se realiza la gestión de adquisición predial, de aquellos predios que se requieran para los proyectos de protección de cuencas o cuerpos de agua que puedan servir para mejorar o mantener la disponibilidad del recurso hidrico, para luego aplicar los tramites de adquisición de acuerdo a las características y condiciones del predio (MFP0101P Asesoría ARS Anexo 10, Verificación y Suscripción acta (Etapa 0))
11	Control a constructores	Para asegurar que los constructores diseñan y construyen sus obras con las características técnicas y materiales que previenen las conexiones clandestinas, las pérdidas de agua y permiten el uso eficiente del agua para consumo humano y la separación de las aguas residuales de las pluviales, se realizan revisiones, aprobación o desaprobación de sus diseños y obra construida (MPMU0201P Gestión de Servicio Temporal para Urbanizadores y-o Constructores, MPMU0203P Gestión de independizaciones y/o ampliaciones de diámetro, MPMU0202P Gestión de acometidas definitivas urbanizadores y constructores, MPMU0204P Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado, MPMU0401P Gestión de Solicitudes: Incorporaciones, Acometidas y Otras Solicitudes, MPMU0101P Gestión de Urbanizadores y MPMU0104P Supervisión Técnica de Urbanizadores y Constructores)
12	Manejo silvicultural	Teniendo en cuenta que la deforestación produce un deterioro de los suelos, porque se secan y no permiten la recarga de agua y se modifica el ciclo hidrológico, llevando a una pérdida de la cantidad de agua disponible, por lo cual, se realiza un mantenimiento y manejo silvicultural del arbolado y plantaciones forestales de los corredores ecológicos de ronda del sistema hídrico, humedales y predios de propiedad de la empresa (MPMI0109P Manejo Silvicultural EAAB - ESP)

Tabla 59 Medidas de control para cantidad de agua EAAB-ESP

No.	Característica	Gestion Corporativa frente al evento no deseado
Insuficiente cantidad de agua (agua cruda, de proceso, tratada, conducida, distribuida, vertida) (Acueducto y Alcantarillado) o presión de agua (acueducto)		
Prevención		
13	ERA	En la Evaluación Regional del Agua, un eje temático es la oferta y demanda del agua, que pretende definir la implementación de componentes y módulos del SIRH, un programa integrado de monitoreo para aguas superficiales y subterráneas y una generación sistemática y periódica de los indicadores del estado y la dinámica del agua, articulando la gestión y los proyectos de las entidades involucradas.
14	Participación en proyectos normativos	Se participa en la revisión de proyectos normativos en torno a la gestión ambiental, que pueden involucrar temas de concesiones, usos y de oferta y demanda de agua, que pueden afectar a la EAAB ESP y al ambiente (MPMI0111P Participación en proyectos normativos ambientales)
15	Interacción con la autoridad ambiental	En diversos escenarios (Comité del Rio Bogotá, ERA, gestión en cuencas abastecedoras, operación PTAR) y procedimientos (MPMI0104P Gestión de efluentes de los usuarios del servicio de alcantarillado sujetos a caracterización, MPMI0111P Participación en proyectos normativos ambientales), se interactua con la autoridad ambiental, por lo cual, cuando se detectan captaciones ilegales de agua, actos malintencionados de terceros y todo aquello que pueda causar o ha causado una disminución de los caudales en los cuerpos de agua, debe ser informado por el responsable del sub-proceso a la autoridad ambiental
16	Recomendaciones para las instalaciones hidrosanitarias internas	La norma SISTEC NS-128 Lineamientos generales para diseño y construcción de instalaciones hidrosanitarias internas, establece lineamientos y recomendaciones para que las instalaciones internas de los usuarios hagan un uso eficiente del recurso hídrico y viertan sus aguas residuales sin sólidos para evitar problemas de taponamientos internos y en las redes de alcantarillado.
17	Etica funcionarios	Todos los funcionarios deben actuar con ética, eficiencia, transparencia y eficiencia administrativa (Codigo de Integridad), por lo cual, deben hacer un uso eficiente del agua y debe velar por su cuidado e informar cualquier anormalidad a su superior o jefe inmediato e informar a la EAAB ESP sobre cualquier hecho que ponga en riesgo la disponibilidad del recurso hidrico de los sistemas de acueducto o alcantarillado de la ciudad
Prevención-Detección		
18	Monitoreo y control de la cantidad de agua (plantas)	Las PTAP y PTAR tienen un control de proceso definido, que mide y analiza la cantidad del agua cruda, de proceso y tratada en periodos establecidos, con lo cual se mantiene controlada la cantidad y se previenen pérdidas o aumentos de consumo internos (MPMA0211P Operación Normal, Parada y Arranque Planta Francisco Wiesner, MPMA0212P Operación normal, parada y reinicio de la Planta El Dorado , MPMA0210P Operación normal, parada y reinicio de la planta Yomasa, MPMA0205P Tratamiento Planta la Laguna, MPMA0206P Tratamiento Planta Vitelma, MPML0301P Operación PTAR El Salitre) Para las PTAP se controla especialmente el volumen de agua de drenaje de sedimentadores (Planta Tibitoc, Dorado, Yomasa, Vitelma y Laguna) y el volumen de agua para lavado de filtros, que si bien, dependen de la calidad del agua cruda y de proceso, se controlan para disminuir el volumen de agua no productiva.
19	Vigilancia de predios	Para prevenir que terceros realicen algún acto malintencionados (apertura/cierre de válvulas, derrame de sustancias peligrosas, botar basura, animales muertos o escombros o realicen prácticas inadecuadas (bañarse, orinar o defecar)), en las estructuras de acueducto y alcantarillado (embalses, plantas, tanques, estaciones de bombeo, de control) que pueden llevar a tener que suspender una estructura, causando deficit o pérdidas de agua, se cuenta con vigilancia privada que controla el ingreso y si es el caso informa al centro de operaciones de vigilancia para solicitar el apoyo de la fuerza pública (MPFA0602P Vigilancia de Predios Urbanos) En las estaciones de bombeo de aguas de alcantarillado, se pueden detectar caracteristicas anormales de la cantidad del agua, por represamientos o remoción en masa, por lo cual los operadores las informan al centro de control (MPML0203P Operación de Estaciones de Bombeo de Alcantarillado). Los predios de las estructuras de la EAAB ESP poseen cerramientos que previenen el ingreso de personas, que pueden afectar el funcionamiento del sistema y generar fugas o pérdidas de agua, a los cuales se les realiza mantenimiento (MPFM0401P Gestión de Mantenimiento Correctivo y Preventivo en Planta Física, MPMA0602P Adecuaciones Locativas)
20	Cuidado y mantenimiento de predios	Se protegen los predios de la EAAB, así como aquellos que sin ser de su propiedad tiene la responsabilidad de administrar en las rondas hidráulicas y zonas de manejo y preservación ambiental (ZMPA), que busca prevenir que las personas afecten el comportamiento del sistema o generar pérdidas o fugas de agua (abrir/cerrar válvulas, derrame de sustancias peligrosas, botar basura, animales muertos o escombros o realicen prácticas inadecuadas (bañarse, orinar o defecar)) e informar cuando hay invasión, ocupación o cambio geomorfológicos del predio (MPFP0202P Restitución de predios Propiedad de la Empresa) El grupo de guardabosques realiza mantenimiento de los predios de la EAAB ESP, controla el ingreso y previene actos malintencionados de las personas.
21	Mantenimiento preventivo	Para asegurar que todas las estructuras y los sub-procesos funcionan adecuadamente y permiten controlar el caudal de agua y evitar fugas y pérdidas, se realiza mantenimiento preventivo a los equipos, asi: Captación y plantas de tratamiento agua cruda: MPMA0305P Mantenimiento Planificado en Plantas de Tratamiento, M y MPMA0105P Inspección, Revestimiento y Mantenimiento de túneles Redes matrices acueducto (redes y tanques): MPMA0608P Planeación del Mantenimiento en el Sistema Matriz de Acueducto, MPMA0605P Recorrido de Redes Matrices, MPMA0503P Coordinación de Cierres Programados en Redes Matrices, MPMA0505P Ejecución de Cierres, Desagües y Restablecidas. Normas SISTEC NS-021 Condiciones técnicas para intervenciones sobre la red matriz, NS-127 ImpermEAABilización de tanques existentes de agua potable, NE-002 Prueba hidráulica en tuberías de acueducto, NE-010 Prueba de estanqueidad en los tanques de almacenamiento de agua) Redes matrices acueducto (equipos electromecánicos): MMA0501P Mantenimiento Preventivo Electromecánico de Estructuras del Sistema Matriz y MPFM0101P Mantenimiento Preventivo Electromecánico Redes menores acueducto: MPMA0703P Tratamiento de Avisos y Ordenes de Mantenimiento en Acueducto, MPMA0710P Accionamiento, verificación, localización y Mantenimiento de válvulas e hidrantes y MPMA0712P Cierre y restablecida del servicio. Normas SISTEC NS-042 Ejecución de las labores de suspensión de servicio y de restablecida en redes menores, NS-014 Mantenimiento de acometidas, totalizadoras y accesorios PTAR Salitre: MPML0302P Mantenimiento PTAR El Salitre Redes Troncales Alcantarillado (redes): MPML0101P Sondeo y limpieza del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial, , MPML0105P Inspección de Redes con Equipos de Circuito Cerrado de TV- CCTV. Normas SISTEC NS-063 Aspectos técnicos para mantenimiento de canales, NS-151 Sondeo y limpieza de redes y estructuras de alcantarillado, NS-058 Aspectos técnicos para inspección de redes y estructuras de alcantarillado Redes Troncales Alcantarillado (equipo electromecánico): MPFM0101P Mantenimiento Preventivo Electromecánico Redes secundarias alcantarillado: MPML0109P Tratamiento de Avisos y Ordenes de Mantenimiento en Alcantarillado, MPML0106P Actualización de Datos Maestros de Mantenimiento en SAP, MPML0101P Sondeo y limpieza del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial, MPML0105P Inspección de Redes con Equipos de Circuito Cerrado de TV-CCTV. Normas SISTEC NS-151 Sondeo y limpieza de redes y estructuras de alcantarillado, NS-058 Aspectos técnicos para inspección de redes y estructuras de alcantarillado Planta Fisica: Un inadecuado proceso de aseo o estado de las instalaciones, pueden generar el ingreso de sustancias nocivas al agua (basuras, pasto, etc) en acueducto o alcantarillado, por lo cual se asegura el servicio de aseo de las instalaciones (MPFA0101P Gestion de apoyo logistico) y el mantenimiento de las estructuras (MPFM0401P Gestión de Mantenimiento Correctivo y Preventivo en Planta Física, MPMA0602P Adecuaciones Locativas)
22	Acuerdo de Gestión	Los indicadores de proceso (cantidad y presión de agua), que son los resultados de la eficacia, eficiencia y efectividad de los procedimientos del SIG, se determinan con MEE0102P Formulación y seguimiento de Acuerdos de Gestión, lo que puede detectar y prevenir pérdidas de agua, aumentos de consumos internos o incumplimiento de los requisitos de cantidad y presión que requieren o esperan los usuarios en los procesos de acueducto y alcantarillado.
23	Administración de riesgos	En las matrices de riesgos se identifica y evaluan las medidas de control de las causas que pueden generar un incumplimiento de la cantidad y presión de agua que requieren o esperan los usuarios, que genera planes de tratamiento para prevenir su ocurrencia y mejorar la capacidad de respuesta (MEE0505P Administración de Riesgos)
24	Reporte el SUI	Se realiza el reporte al SUI de la cantidad del agua captada y suministrada/vertida, que permite detectar posibles incumplimientos y generar oportunidades de mejora (MPCS0104P Reportes de Información al SUI)
25	Indicadores CRA	Los indicadores cuantitativos de gestión la Calidad del servicio de acueducto, y Alcantarilado definidos por la CRA son calculados y analizados con MPCS0105P Formulación y control de Plan de Gestión y Resultados –PGR-CRA, como son la cantidad, presión y continuidad del servicio, lo que puede detectar o prevenir fallas en los procesos y generar oportunidades de mejora sin hay incumplimiento de los requisitos.

Tabla 60 Medidas de control para cantidad de agua EAAB-ESP

No.	Característica	Gestion Corporativa frente al evento no deseado
Insuficiente cantidad de agua (agua cruda, de proceso, tratada, conducida, distribuida, vertida) (Acueducto y Alcantarillado) o presión de agua (acueducto)		
Detección		
26	Control de la cantidad de agua cruda	Cuando el técnico en tratamiento (operador) de las PTAP y PTAR detecte o requiera realizar un cambio en la cantidad del agua cruda, debe realizar el análisis correspondiente para determinar si es necesario modificar el proceso de tratamiento para prevenir que se deteriore la calidad del agua del proceso o no de pueda suministrar la cantidad de agua requerida, realizando ajustes en las condiciones de los proceso unitarios o en la dosificación de productos quimicos (MPMA0211P Operación Normal, Parada y Arranque Planta Francisco Wiesner, MPMA0212P Operación normal, parada y reinicio de la Planta El Dorado , MPMA0210P Operación normal, parada y reinicio de la planta Yomasa, MPMA0205P Tratamiento Planta la Laguna, MPMA0206P Tratamiento Planta Vitelma, MPML0301P Operación PTAR El Salitre y MPML0303P Control de Calidad del Proceso PTAR El Salitre)
27	Control de la cantidad de agua de proceso	El técnico en tratamiento (operador) de las PTAP y PTAR debe mantener el control de la cantidad del agua del proceso, para realizar los bombeos requeridos o para las PTAP para tener agua suficiente para el lavado de fitros o que el drenaje de los sedimentadores no afecta la cantidad de agua requerida por la red matriz de acueducto (MPMA0211P Operación Normal, Parada y Arranque Planta Francisco Wiesner, MPMA0212P Operación normal, parada y reinicio de la Planta El Dorado , MPMA0210P Operación normal, parada y reinicio de la planta Yomasa, MPMA0205P Tratamiento Planta la Laguna, MPMA0206P Tratamiento Planta Vitelma, MPML0301P Operación PTAR El Salitre y MPML0303P Control de Calidad del Proceso PTAR El Salitre)
28	Insuficiente cantidad o baja presión de agua	Cuando se detecte una incapacidad de cualquier componente del sistema para entregar la cantidad o presión de agua requerida, el funcionario que lo detecte debe informar al responsable del proceso (Director o Jefe de División) para verificar lo informado (MPMA0501P Coordinación de la Operación y MPMA0717P Verificación de reclamos). Si la causa del problema no se puede solucionar el Director (Abastecimiento, Red Matriz, Red Troncal o de Acueducto y Alcantarillado), debe citar a una reunión de las partes interesadas para analizar el problema y determinar las acciones a tomar. Si es procedente, se informa a la SSPD. Una insuficiente cantidad de agua en acueducto puede generar un racionamiento y una insuficiente cantidad de agua tratada por la PTAR puede generar una multa. Una baja presión de agua del servicio de acueducto genera inconformismo en los usuarios y en algunos casos puede dejar sin servicio a los pisos altos.
Atención		
29	Tratamiento de no conformes	En caso de que se presente un incumplimiento de la cantidad de agua a tratar (acueducto o alcantarillado) o de la cantidad y presión de agua a suministrar (acueducto), se realiza el análisis de las causas y se genera un plan de tratamiento de acuerdo con MPCS0203P Tratamiento de no conformes.
30	Mantenimiento correctivo	Para atender daños o fallas en los equipos y los sub-procesos que han disminuido el caudal o la presión o han generado un incumplimiento de la cantidad o presión de agua a suministrar, se realiza el mantenimiento correctivo, asi: Captación y plantas de tratamiento agua cruda: MPMA0304P Mantenimiento de averías en Plantas de tratamiento Redes matrices acueducto (redes y tanques): MPMA0608P Planeación del Mantenimiento en el Sistema Matriz de Acueducto, MPMA0606P Reparaciones de Redes Matrices Accesorios y Cámaras, MPMA0503P Coordinación de Cierres Programados en Redes Matrices, MPMA0505P Ejecución de Cierres, Desagües y Restablecidas. Normas SISTEC NS-059 Aspectos técnicos para la reparación de redes matrices de acueducto, NS-021 Condiciones técnicas para intervenciones sobre la red matriz, NS-056 Directrices para recuperación de redes de acueducto en zonas urbanas) Redes matrices acueducto (equipos electromecánicos): MPFM0102P Mantenimiento Correctivo Electromecánico Redes menores acueducto: MPMA0717P Verificación de reclamos, MMA0609P Fallas de servicio, MPMA0704P Reparación de daños, escapes o fugas de redes, acometidas o accesorios, MPMA0703P Tratamiento de Avisos y Ordenes de Mantenimiento en Acueducto, MPMA0710P Accionamiento, verificación, localización y Mantenimiento de válvulas e hidrantes y MPMA0712P Cierre y restablecida del servicio. Normas SISTEC NS-042 Ejecución de las labores de suspensión de servicio y de restablecida en redes menores, , NS-014 Mantenimiento de acometidas, totalizadoras y accesorios, NS-015 Reparación de redes secundarias y menores de acueducto PTAR Salitre: MPML0302P Mantenimiento PTAR El Salitre Redes Troncales Alcantarillado (redes): MPML0101P Sondeo y limpieza del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial, , MPML0105P Inspección de Redes con Equipos de Circuito Cerrado de TV- CCTV, Normas SISTEC NS-063 Aspectos técnicos para mantenimiento de canales, NS-151 Sondeo y limpieza de redes y estructuras de alcantarillado, NS-058 Aspectos técnicos para inspección de redes y estructuras de alcantarillado Redes Troncales Alcantarillado (equipo electromecánico): MPFM0102P Mantenimiento Correctivo Electromecánico Redes secundarias alcantarillado: MPML0109P Tratamiento de Avisos y Ordenes de Mantenimiento en Alcantarillado, MPML0106P Actualización de Datos Maestros de Mantenimiento en SAP, MPML0101P Sondeo y limpieza del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial, MPML0105P Inspección de Redes con Equipos de Circuito Cerrado de TV-CCTV. Normas SISTEC NS-151 Sondeo y limpieza de redes y estructuras de alcantarillado, NS-058 Aspectos técnicos para inspección de redes y estructuras de alcantarillado
31	Altas precipitaciones o afluencias	Cuando se presentan altas precipitaciones o afluencias se pueden generar procesos de escorrentia de material particulado o fenomenos de remoción en masa que puede deteriorar la calidad del agua cruda para las PTAR, por lo cual, se puede presentar la necesidad de disminuir el caudal tratado y se deben ajustar los procesos de tratamiento (MPMA0211P Operación Normal, Parada y Arranque Planta Francisco Wiesner, MPMA0212P Operación normal, parada y reinicio de la Planta El Dorado , MPMA0210P Operación normal, parada y reinicio de la planta Yomasa, MPMA0205P Tratamiento Planta la Laguna, MPMA0206P Tratamiento Planta Vitelma) y si llega a los limites máximos de tratamiento de turbiedad de la planta (Wiesner 20 UNT, Tibitoc UNT y Dorado 600 UNT) se debe declarar el estado de emergencia por la posible suspensión del proceso de tratamiento que afectaría el cumplimiento de la cantidad de agua que requieren los usuarios. Con las altas precipitaciones el agua cruda de la PTAR Salitre llega con una alta dilución de la materia orgánica, por lo cual se debe regular el paso de caudal a la planta (MPML0301P Operación PTAR El Salitre y MPML0303P Control de Calidad del Proceso PTAR El Salitre), que podria generar en un incumplimiento del caudal de agua a tratar La atención de estas situaciones de emergencia se pueden consultar en deterioro de la calidad del agua cruda, de proceso y tratada. Si es requerido se puede solicitar el aforo de afluencias y la proyección del comportamiento de las lluvias a la Dirección de Ingenieria Especializada (MPEE0204P Solicitud de Servicios y MPFC0101P Toma de datos de Hidrometeorología, Aforos y Calibración de Estructuras Hidráulicas y normas SISTEC NE-001 Hidrología. medición de caudales por el método de área - velocidad y NS-003 Hidrología. operación y mantenimiento de estaciones hidrológicas y meteorológicas y NS-004 Hidrología. Selección de sitios para efecturar mediciones de caudal)
32	Bajas precipitaciones o afluencias	Cuando se presentan bajas precipitaciones se pueden generar cambios en el ph, alcalinidad y oxiigeno puede deteriorar la calidad del agua cruda para las PTAP y PTAR, por lo cual, es posible que sea necesario disminuir el caudal de agua tratada y se deben ajustar los procesos de tratamiento. La atención de estas situaciones de emergencia se pueden consultar en monitoreo de la calidad del agua y deterioro de la calidad del agua cruda, de proceso y tratada. Si es requerido se puede solicitar el aforo de afluencias y la proyección del comportamiento de las lluvias a la Dirección de Ingenieria Especializada (MPEE0204P Solicitud de Servicios y MPFC0101P Toma de datos de Hidrometeorología, Aforos y Calibración de Estructuras Hidráulicas y normas SISTEC NE-001 Hidrología. medición de caudales por el método de área - velocidad y NS-003 Hidrología. operación y mantenimiento de estaciones hidrológicas y meteorológicas) Para el caso de la PTAR Salitre se pueden accionar las válvulas del canal para remansar el agua y evitar que se llegue al nivel mínimo de operación de las bombas de tornillo)
33	Visualización gráfica	Para realizar la determinación de posibles zonas afectadas, se puede realizar una visualización gráfica utilizando el Sistema de Información Técnica y Geografica de la EAAB ESP (MPFT0402P Realizar procesos de Análisis y Consultas especializadas con Información Geográfica), teniendo la posibilidad de generar ortofotos (MPFT0411 Creación Ortofoto) o la Interpretación y vectorización de imágenes aerofotográficas (MPFT0409P Interpretación y vectorización de imágenes aerofotográficas)

Tabla 61 Medidas de control para cantidad de agua EAAB-ESP

1.1.5. Formato para evaluación de daños

Los responsables de estructuras, de acuerdo a lo definido en el listado de sedes (Anexo 13), debe realizar o designar la realización de la EDRAN, de acuerdo al formato definido por el Idiger:

Ilustración 42 EDRAN Distrital

Sistema Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático - SDGR-CC

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Evaluación de daños, riesgos asociados y análisis de necesidades - EDRAN

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

1.Información general

1.1. Nombre de la emergencia		**1.2. Fecha / hora de la emergencia** Inicio	Fecha: *DD/MM/AA* / Hora: *HH:MM*
1.3. Tipo de Evento		**1.4. Detalles del reporte** Reporte #	Fecha: *DD/MM/AA* / Hora: *HH:MM*

1.4. Ubicación

Localidad: | Barrio/Vereda:

Dirección:

2. Impacto de la emergencia

2.1. Afectación confirmada en personas *(diligenciar el valor total en la casilla correspondiente)*

	A. Mujeres	B. Hombres	C. Menores de edad	D. Adultos	E. Adultos mayores	Personas en condición de discapacidad	**Total (A+B=C+D+E)**
Con afectación directa							
Evacuados							
Heridos							
Muertos							
Otra afectación (ej rescatados, etc)							
Otra afectación (ej en alojamiento, etc)							

2.2. Afectación en bienes colectivos

2.2.1. Equipamiento con daño *(Marque con "X" los sectores afectados directamente)*

Abastecimiento de alimentos *(Plazas de mercado, etc)*		Cultural *(Patrimonio histórico, etc)*		Movilidad *(Puentes, vías, etc)*	
Bienestar social *(Comedores comunitarios, jardines,*		Deportivo y recreativo *(Coliseos, parques, estadios, etc)*		Recintos feriales *(lugares de afluencia masiva)*	
Cementerios y servicios funerarios		Educativo *(Colegios)*		Salud *(Hospitales, CAML UPA, etc)*	
Culto *(Iglesias, mezquitas, etc)*		Gobierno - Administración *(Alcaldías locales, entidades, etc)*		Seguridad, defensa y justicia *(CAI, prisión, juzgados, etc)*	

2.2.2. Servicios con fallas *(Marque con "X" los servicios con fallas)*

Agua potable		Manejo de residuos		Energía		Transporte publico	
Alcantarillado		Telecomunicaciones		Gas		*Otro*	

2.3. Afectación a particulares

2.3.1. Infraestructura afectada *(Diligencie el valor total de predios afectados)*

	Viviendas	Unidades comerciales	Industrias	*Otro Uso*	*Otro Uso*
Con afectación directa					
Con restricción de uso					
Evacuadas					
Con daños					

2.3. Observaciones y otras afectaciones

(Indique lo mas pertinente o otro tipo de afectación ej:Ecosistemas, orden público, salubridad, vehículos, mobiliario, etc)

2.4. Costos aproximados de la afectación

Valor aproximado de los daños generados *($COP)*	

3. Evaluación de riesgos
3.1. Polígono de
(Describa el polígono en términos de direcciones, coordenadas, puntos cardinales, etc)
3.2. Posibles causas de la emergencia
(Describa las razones aparentes por las que se presentó la emergencia)
3.3. Capital expuesto
(Describa el capital humano, social, ambiental, físico y/o económico que podría verse afectado)
3.4. Expansión del riesgo
(Describa eventos adicionales que se podrían presentar a causa de la emergencia inicial)
3.5. Escenario más probable en el que evolucionaría la situación
(Como se prevé que progrese la manifestación del riesgo)
3.6. Observaciones adicionales y recomendaciones

4. Análisis de necesidades								
Nº	Servicio o función de respuesta	Tipo de necesidad (ej. Vehículos, personal, equipos, suministros, etc)	Características especificas de lo que se esta requiriendo	Cantidad	¿Donde se requiere?	¿Cuándo se requiere? (DD/MM/AA HH:MM)	Responsable	Prioridad (alta, media, baja)

Diligenciar

Servicio	Unidad	--> Total	Diligenciar % gestionado <--
Accesibilidad y transporte	Personas afectadas		
	Vehículos afectados		
	Otra afectación		
Salud	Personas por atender		
	Personas por remitir		
	Personas heridas		
	Personas muertas		
	Otra afectación		
Búsqueda y rescate	Personas por localizar		
	Personas por rescatar		
	Otra afectación		
Extinción de incendios	Área afectada (m2,km2)		
	Predios afectados		
	Vehículos afectados		
	Otra afectación		
Manejo de materiales y/o residuos peligrosos	Personas expuestas/contaminadas		
	Predios expuestos/contaminados		
	Área afectada (m2,km2)		
	Volumen/peso de material y/o residuo (m3,kg)		
	Otra afectación		
Evacuación	Personas por evacuar		
	Predios por evacuar		
	Otra afectación		
Ayuda humanitaria	Personas que requieren ayuda humanitaria		
	Numero de ayudas humanitarias requeridas x tipo: Ayuda pecuniaria		
	Numero de ayudas humanitarias requeridas x tipo: Bono de mercado		
	Numero de ayudas humanitarias requeridas x tipo: Mercado en especie		
	Numero de ayudas humanitarias requeridas x tipo: Raciones alimentarias		
	Numero de ayudas humanitarias requeridas x tipo: Kit Aseo		
	Numero de ayudas humanitarias requeridas x tipo: Kit Cocina		
	Numero de ayudas humanitarias requeridas x tipo: Kit Herramientas		
	Numero de ayudas humanitarias requeridas x tipo: Kit Higiene		
	Numero de ayudas humanitarias requeridas x tipo: Kit Noche		
	Numero de ayudas humanitarias requeridas x tipo: Kit Vestuario		
	Otra afectación		
	Otra afectación		

5. Balance de atención por servicio de respuesta				--> Diligenciar <--	
Servicio		Unidad		Total	% gestionado
Alojamientos temporales		Personas que requieren alojamiento			
		Otra afectación			
Agua potable		Personas sin agua potable			
		Predios sin agua potable			
		Otra afectación			
Energía y Gas		Personas sin energía			
		Predios sin energía			
		Personas sin gas			
		Predios sin gas			
		Otra afectación			
Telecomunicaciones para la comunidad		Personas sin servicio de telecom			
		Predios sin servicio de telecom			
		Otra afectación			
Restablecimiento de contactos familiares		Solicitudes de reestablecer contactos			
		Otra afectación			
Saneamiento Básico	Manejo de residuos	Personas afectadas			
		Predios afectados			
	Alcantarillado	Personas afectadas			
		Predios afectados			
	Vectores	Personas afectadas			
		Predios afectados			
	Contaminación atmosférica	Personas afectadas			
		Predios afectados			
		Otra afectación			
Manejo de escombros y residuos vegetales		Material a retirar (Ton, m3)			
		Individuos arbóreos por intervenir			
		Otra afectación			
Manejo de cadáveres		Cadáveres que requieren manejo			
		Otra afectación			
Seguridad y convivencia		Incidentes de seguridad por atender			
		Otra afectación			
Otra criterio					
Otra criterio					
				Si	No
Información pública		¿Se requiere atender medios de comunicación?			

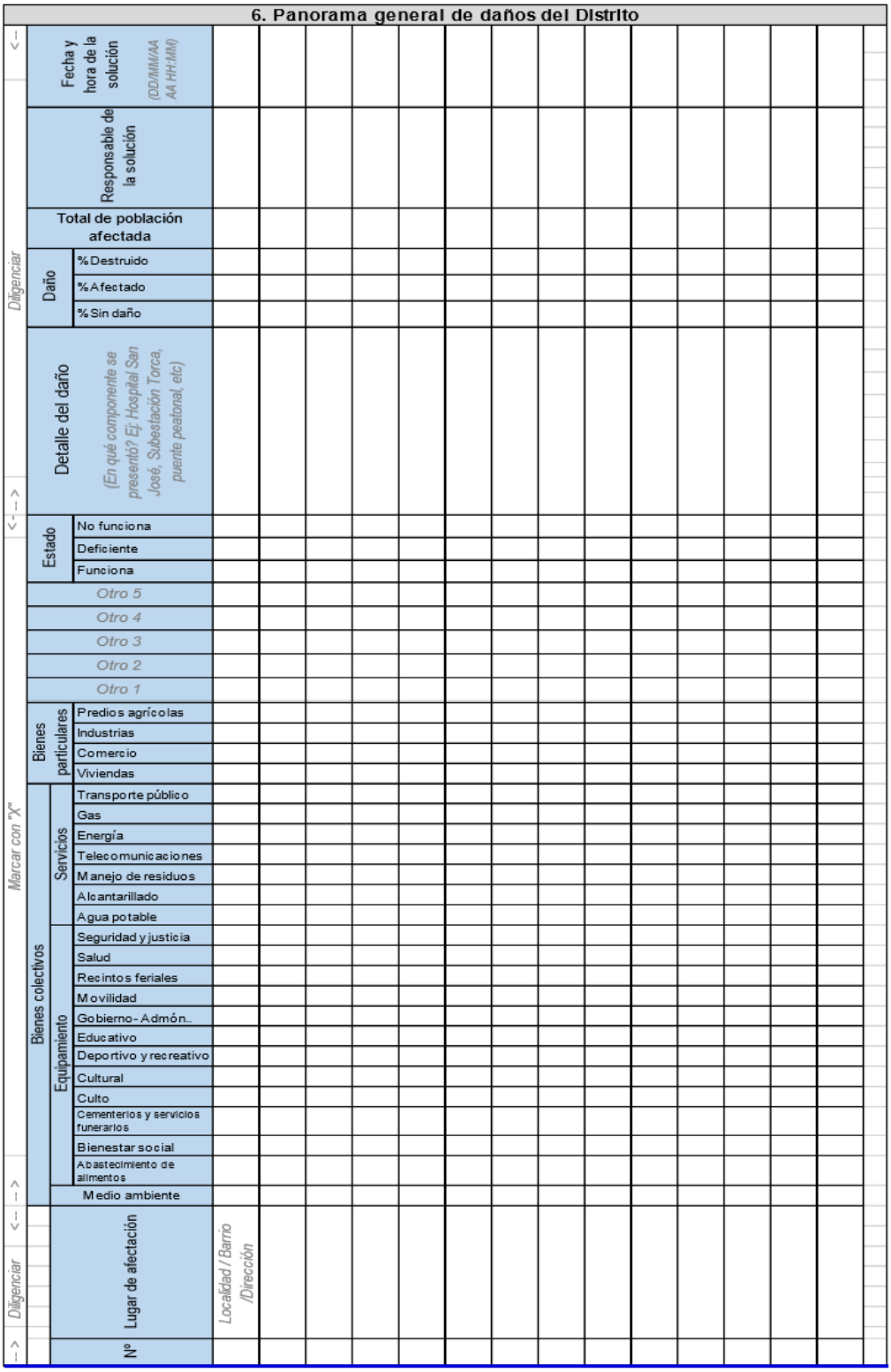

6. Panorama general de daños del Distrito
Diligenciar
Marcar con "X"
Diligenciar
Fecha y hora de la solución (DD/MM/AA AA HH:MM)
Responsable de la solución
Total de población afectada
Daño
%Destruido
%Afectado
%Sin daño
Detalle del daño (En qué componente se presentó? Ej: Hospital San José, Subestación Torca, puente peatonal, etc)
Estado
No funciona
Deficiente
Funciona
Otro 5
Otro 4
Otro 3
Otro 2
Otro 1
Bienes particulares
Predios agrícolas
Industrias
Comercio
Viviendas
Bienes colectivos
Servicios
Transporte público
Gas
Energía
Telecomunicaciones
Manejo de residuos
Alcantarillado
Agua potable
Equipamiento
Seguridad y justicia
Salud
Recintos feriales
Movilidad
Gobierno- Admón..
Educativo
Deportivo y recreativo
Cultural
Culto
Cementerios y servicios funerarios
Bienestar social
Abastecimiento de alimentos
Medio ambiente
Lugar de afectación
Localidad / Barrio /Dirección
Nº

Ilustración 43 Formato de inspección zonas de emergencia

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ EAAB - ESP												
SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO												
PLAN DE EMERGENCIAS												
PLAN MAESTRO DE EMERGENCIAS												
FORMATO DE INSPECCIÓN ZONAS DE EMERGENCIA												
ZONA INSPECCIONADA						HORA DE LA INSPECCIÓN						
ÍTEM	RIESGOS	PRESENTE		IMPACTO		VICTIMAS			APOYO EXTERNO			
1.	ANTROPICOS INTERNOS	SI	NO	CONATO	DECLARADO	SI	NO	No.	Pub	Priv	Nombre	
1.1.	Incendio											
1.2.	Explosión											
1.3	Escape vapores tóxicos											
1.4.	Derrames de sustancias											
1.5.	Contaminación radioactiva											
1.6.	Falla estructural en planta física											
1.7.	Fallas maquinaria, equipos											
1.8.	Accidentes vehiculares											
1.9.	Contaminación biológica											
1.10.	Intoxicación alimenticia											
1.11.	Concentración de personas											
2	ANTROPICOS EXTERNOS											
2.1.	Atentados por proyectiles											
2.2.	Asalto /hurto											
2.3.	Secuestro											
2.4.	Amenaza de bomba											
2.5.	Vandalismo											
2.6.	Extorsión											
2.7.	Toma Guerrillera											
2.8.	Toma de Paramilitares											
2.9.	Desorden civil											
2.10.	Hambruna											
3	NATURALES											
3.1.	Sismos											
3.2.	Vientos fuertes											
3.3.	Granizada											
3.4.	Inundación											
3.5.	Olas de frío											
3.6.	Incendio forestal											
3.7.	Descarga o tormenta eléctrica											
3.8.	Maremoto											
3.9.	Erupción volcánica											
3.10.	Deslizamiento de tierra o avalanchas											

ESCALA DE VALORACION DE 1 A 5	
1 y 2	Malo
3 y 4	Regular
5	Bueno

FIRMA INSPECTOR	APROBACIÓN COE

Ilustración 44 MPEH0914F23-01 Inspección zona emergencias

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ EAAB - ESP												
SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO												
PLAN DE EMERGENCIAS												
PLAN MAESTRO DE EMERGENCIAS												
FORMATO DE INSPECCIÓN ZONAS DE EMERGENCIA												
ZONA INSPECCIONADA						HORA DE LA INSPECCIÓN						
ÍTEM	RIESGOS	PRESENTE		IMPACTO		VICTIMAS			APOYO EXTERNO			
1.	ANTROPICOS INTERNOS	SI	NO	CONATO	DECLARADO	SI	NO	No.	Pub	Priv	Nombre	
1.1.	Incendio											
1.2.	Explosión											
1.3	Escape vapores tóxicos											
1.4.	Derrames de sustancias											
1.5.	Contaminación radioactiva											
1.6.	Falla estructural en planta física											
1.7.	Fallas maquinaria, equipos											
1.8.	Accidentes vehiculares											
1.9.	Contaminación biológica											
1.10.	Intoxicación alimenticia											
1.11.	Concentración de personas											
2	ANTROPICOS EXTERNOS											
2.1.	Atentados por proyectiles											
2.2.	Asalto /hurto											
2.3.	Secuestro											
2.4.	Amenaza de bomba											
2.5.	Vandalismo											
2.6.	Extorsión											
2.7.	Toma Guerrillera											
2.8.	Toma de Paramilitares											
2.9.	Desorden civil											
2.10.	Hambruna											
3	NATURALES											
3.1.	Sismos											
3.2.	Vientos fuertes											
3.3.	Granizada											
3.4.	Inundación											
3.5.	Olas de frío											
3.6.	Incendio forestal											
3.7.	Descarga o tormenta eléctrica											
3.8.	Maremoto											
3.9.	Erupción volcánica											
3.10.	Deslizamiento de tierra o avalanchas											

ESCALA DE VALORACION DE 1 A 5	
1 y 2	Malo
3 y 4	Regular
5	Bueno

FIRMA INSPECTOR	APROBACIÓN COE

Ilustración 45 Formato MPEH0914F26-01 Registro Personal Evacuado

SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					
GESTIÓN DE EMERGENCIAS					
REGISTRO PERSONAL EVACUADO POR CENTRO DE TRABAJO					
CENTRO DE TRABAJO					
FECHA DE SIMULACRO	dd/mm/aaaa				
HORA INICIO	hh:mm	HORA FIN	hh:mm	DURACIÓN	mm
PERSONAL EVACUADO					
1. TRABAJADORES					
EVACUADOS	HOMBRES		MUJERES		
	Sin Discapacidad	Con Discapacidad	Sin Discapacidad	Con Discapacidad	Gestante
SUBTOTAL					
TOTAL					
2. VISITANTES					
EVACUADOS	HOMBRES		MUJERES		
	Sin Discapacidad	Con Discapacidad	Sin Discapacidad	Con Discapacidad	Gestante
SUBTOTAL					
TOTAL					
EVACUADOS	NIÑOS		OBSERVACIONES		
	Sin Discapacidad	Con Discapacidad			
SUBTOTAL					
TOTAL					
PERSONAL NO EVACUADO					
1. TRABAJADORES					
NO EVACUADOS	HOMBRES		MUJERES		
	Sin Discapacidad	Con Discapacidad	Sin Discapacidad	Con Discapacidad	Gestante
SUBTOTAL					
TOTAL					
2. VISITANTES					
NO EVACUADOS	HOMBRES		MUJERES		
	Sin Discapacidad	Con Discapacidad	Sin Discapacidad	Con Discapacidad	Gestante
SUBTOTAL					
TOTAL					
NO EVACUADOS	NIÑOS		OBSERVACIONES		
	Sin Discapacidad	Con Discapacidad			
SUBTOTAL					
TOTAL					
Criterios de evaluación					
Sistema de evaluación con valores de 1 a 5, siendo 1 el valor mas bajo de evaluación y 5 el mas alto.					
Evaluación Final del Simulacro	1	2	3	4	5
COORDINADOR DEL SIMULACRO					
NOMBRE			**FIRMA**		
REGISTRO					
ÁREA					

Tabla 62 Consolidado EDRAN EAAB

	NOMBRE DE LA SEDE	Estado estructural	Servicios publicos			Comunicaciones	Estado vias acceso	Talento humano					Necesidad de apoyo		
			Energia	Telefono	Agua			Sin novedad	Heridos	Muertos	Desaparecidos	No se sabe	No requerido	Interno	Externo
SEDES ADMINISTRATIVAS															
1	CENTRAL DE OPERACIONES CENTRO NARIÑO														
2	CENTRO OPERATIVO DEL AGUA														
3	SUBCENTRAL DE OPERACIONES SANTA LUCIA														
4	SUBCENTRAL DE OPERACIONES USAQUÉN OCCIDENTAL														
5	SUBCENTRAL DE OPERACIONES USAQUÉN ORIENTAL														
6	SERVICIO MEDICO CENTRO NARIÑO														
7	SINTRACUEDUCTO														
8	CASA INECO														
9	COMPLEJO SAN DIEGO														
10	CASA BETTY														
SEDES SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO (EMBALSES Y PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE)															
11	COMPLEJO CHINGAZA														
12	COMPLEJO CHISACA														
13	COMPLEJO SAN RAFAEL														
14	COMPLEJO TIBITOC														
15	COMPLEJO EL DORADO														
16	COMPLEJO LA LAGUNA														
17	COMPLEJO VITELMA														
18	COMPLEJO YOMASA														
19	COMPLEJO AGUAS CLARAS														
SEDES RED MATRIZ DE ACUEDUCTO															
20	CENTRO DE CONTROL MODELIA														
21	COMPLEJO SANTA ANA														
22	ESTACION DE ACUEDUCTO BOSQUE DE PINO														
23	ESTACION DE ACUEDUCTO BOSQUE MEDINA														
24	ESTACION DE ACUEDUCTO CERRO NORTE I														
25	ESTACION DE ACUEDUCTO CERRO NORTE II														
26	ESTACION DE ACUEDUCTO CERRO NORTE III														
27	ESTACION DE ACUEDUCTO CERRO NORTE IV														
28	ESTACION DE ACUEDUCTO CERRO NORTE V														
29	ESTACION DE ACUEDUCTO CHICO														
30	ESTACION DE ACUEDUCTO CODITO I														
31	ESTACION DE ACUEDUCTO CODITO II														
32	ESTACION DE ACUEDUCTO CODITO III														
33	ESTACION DE ACUEDUCTO EL TAURO														
34	ESTACION DE ACUEDUCTO LLORENTE														
35	ESTACION DE ACUEDUCTO LOS PINOS														

	NOMBRE DE LA SEDE	Estado	Servicios publicos			Comunicaciones	Estado vias	Talento humano					Necesidad de apoyo		
		estructural	Energia	Telefono	Agua		acceso	Sin novedad	Heridos	Muertos	Desaparecidos	No se sabe	No requerido	Interno	Externo
36	ESTACION DE ACUEDUCTO SEMINARIO														
37	ESTACION DE ACUEDUCTO SORATAMA I														
38	ESTACION DE ACUEDUCTO SORATAMA II														
39	ESTACION DE ACUEDUCTO UNICERROS														
40	ESTACION DE ACUEDUCTO CHAPINERO														
41	ESTACION DE ACUEDUCTO PARAISO I														
42	ESTACION DE ACUEDUCTO PARAISO II														
43	ESTACION DE ACUEDUCTO PARAISO III														
44	ESTACION DE ACUEDUCTO PARDO RUBIO I														
45	ESTACION DE ACUEDUCTO PARDO RUBIO II														
46	ESTACION DE ACUEDUCTO PARDO RUBIO III														
47	ESTACION DE ACUEDUCTO EL SILENCIO														
48	ESTACION DE ACUEDUCTO LOURDES														
49	ESTACION DE ACUEDUCTO PARQUE NACIONAL														
50	PARQUE NACIONAL														
51	COMPLEJO SAN DIONISO														
52	ESTACION DE ACUEDUCTO ALPES														
53	ESTACION DE ACUEDUCTO COLUMNAS														
54	ESTACION DE ACUEDUCTO EL CONSUELO														
55	ESTACION DE ACUEDUCTO QUINDIO														
56	ESTACION DE ACUEDUCTO SAN VICENTE														
57	ACUEDUCTO DE BOGOTA TANQUE BRAZUELOS														
58	ESTACIÓN ACUEDUCTO LA FISCALA														
59	ESTACIÓN ACUEDUCTO LA FISCALA ALTA														
60	ESTACIÓN ACUEDUCTO QUINTANARES														
61	ESTACION DE ACUEDUCTO EL PASO														
62	ESTACION DE ACUEDUCTO EL RECUERDO														
63	ESTACION DE ACUEDUCTO EL REFUGIO														
64	ESTACION DE ACUEDUCTO EL UVAL														
65	ESTACION DE ACUEDUCTO JUAN REY														
66	ESTACION DE ACUEDUCTO MONTEBLANCO														
67	ESTACION DE ACUEDUCTO PIEDRA HERRADA														
68	ESTACION DE ACUEDUCTO SUBA ALTO														
69	ESTACION DE ACUEDUCTO SUBA CERRO NORTE														
70	ESTACION DE ACUEDUCTO SUBA NUEVO														

	NOMBRE DE LA SEDE	Estado estructural	Servicios publicos			Comunicaciones	Estado vias acceso	Talento humano					Necesidad de apoyo		
			Energia	Telefono	Agua			Sin novedad	Heridos	Muertos	Desaparecidos	No se sabe	No requerido	Interno	Externo
71	ESTACION DE ACUEDUTO SUBA MEDIO														
72	ESTACION DE ACUEDUCTO SANTA FE														
73	ESTACION DE ACUEDUCTO EGIPTO														
74	ESTACION DE ACUEDUCTO ALPES II														
75	ESTACION DE ACUEDUCTO CASABLANCA I														
76	ESTACION DE ACUEDUCTO CASABLANCA II														
77	ESTACION DE ACUEDUCTO CASTILLO ANTIGUO														
78	ESTACION DE ACUEDUCTO CASTILLO NUEVO														
79	ESTACION DE ACUEDUCTO CAZUCA														
80	ESTACION DE ACUEDUCTO EL VOLADOR														
81	ESTACION DE ACUEDUCTO QUIBA														
82	ESTACION DE ACUEDUCTO SANTO DOMINGO ANTIGUO														
83	ESTACION DE ACUEDUCTO SANTO DOMINGO NUEVO														
84	ESTACION DE ACUEDUCTO SIERRA MORENA II														
85	ESTACION DE ACUEDUCTO SIERRA MORENA III														
86	ESTACION DE ACUEDUTO JALISCO														
87	ESTACIÓN ACUEDUCTO CIUDADELA SUCRE TERREROS														
88	ESTACIÓN ACUEDUCTO CIUDADELA SUCRE ALTO														
89	ESTACIÓN ACUEDUCTO CIUDADELA SUCRE INTERMEDIO														
90	ESTACION DE ACUEDUCTO GACHANCIPA														

acueducto
AGUA Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ

	NOMBRE DE LA SEDE	Estado	Servicios publicos			Comunicaciones	Estado vias	Talento humano					Necesidad de apoyo		
		estructural	Energia	Telefono	Agua		acceso	Sin novedad	Heridos	Muertos	Desaparecidos	No se sabe	No requerido	Interno	Externo
SEDES ESTACIONES ELEVADORAS ALCANTARILLADO Y PTAR SALITRE															
91	PTAR SALITRE														
92	ESTACION DE ALCANTARILLADO MONTEBLANCO														
93	ESTACION ELEVADORA SAN BENITO														
94	ESTACION ELEVADORA EL RECREO														
95	ESTACION ELEVADORA GRAN COLOMBIANO														
96	ESTACION ELEVADORA LA ISLA														
97	ESTACION ELEVADORA NAVARRA														
98	ESTACION ELEVADORA XOCHIMILCO														
99	ESTACION ELEVADORA BRITALIA														
100	ESTACION ELEVADORA CASTILLA														
101	ESTACION ELEVADORA FONTIBON														
102	ESTACION ELEVADORA GIBRALTAR														
103	ESTACION ALCANTARILLADO LA ALAMEDA														
104	ESTACION ELEVADORA RIVERA														
105	ESTACION ELEVADORA SALITRE														
106	ESTACION ELEVADORA VILLA GLADYS														
107	PLANTA DEPRIMIDO TRANSMILENIO AV. CALI CON AV. CALLE 26														
108	ESTACION ALCANTARILLADO CAFAM														
109	ESTACION DE ALCANTARILLADO LISBOA														
110	ESTACION ALCANTARILLADO TRANSMILENIO														
SEDES ATENCION USUARIOS															
111	CENTRO ATENCIÓN COMERCIAL LAS AMERICAS														
112	CENTRO ATENCION COMERCIAL PRADO VERANIEGO														
113	CADE FONTIBON														
114	CADE SERVITA														
115	CADE TUNAL														
116	CADE LA GAITANA														
117	PUNTO DE ATENCION COMERCIAL AV SUBA														
118	PUNTO DE ATENCION CALLE 32														
119	PUNTO DE ATENCIÓN CENTRAL DE OPERACIONES														
120	PUNTO ATENCION COMERCIAL SAN BENITO														
121	PUNTO ATENCION UNISUR														
122	PUNTO VENTA AGUA CARROTANQUE FONTIBON														
123	CADE SANTA LUCIA														
124	RAPICADE BOCHICA SUR														
125	RAPICADE CASTILLA														
126	RAPICADE FONTIBON CENTRO														
127	RAPICADE LAS FERIAS														
128	RAPICADE METRO RECREO														
129	RAPICADE PRADO VERANIEGO														
130	RAPICADE SOACHA														
131	RAPICADE TIBABUYES														

	NOMBRE DE LA SEDE	Estado estructural	Servicios publicos			Comunicaciones	Estado vias acceso	Talento humano					Necesidad de apoyo		
			Energia	Telefono	Agua			Sin novedad	Heridos	Muertos	Desaparecidos	No se sabe	No requerido	Interno	Externo
SEDES CASAS GUARDABOSQUES ABASTECIMIENTO															
132	COMPLEJO EMBALSE SECO I														
133	COMPLEJO CANTARRANA														
134	COMPLEJO LA REGADERA														
135	COMPLEJO LA REGADERA														
136	COMPLEJO CERRROS ORIENTALES														
137	COMPLEJO CERRROS ORIENTALES														
138	COMPLEJO CERRROS ORIENTALES														
139	AUSTRALIA														
140	SANTA BÁRBARA														
141	REFUGIO														
142	SANTUARIO														
143	CARRIZAL														
144	HATO														
145	ISLA DEL SOL														
146	ARIARI														
147	SAN JOSÉ USME														
148	SAUCEDAL														
149	ALEMANA														
150	SAN ISIDRO														
151	DELIRIO														
152	UPATA														
153	MOLINO														
154	SANTA ISABEL														
155	SAN DIONISIO														
156	CADILLAL														
157	SALITRE														
158	BOQUERON														
159	GRANIZO														
160	SAN LUIS														
161	TANQUE EGIPTO														
162	QUEBRADA LA VIEJA														
163	ARZOBISPO														
164	SANTA ANA														
165	LA ESPERANZA														
166	CASA ROSADA														
167	TACHO														
168	SIMAYA														
169	RODEO														
170	LA JUNGLA														
171	BAJO TEUSACÁ														
SEDES ADMINISTATIVAS ALMACENES-BODEGAS															
172	BODEGA DE ARCHIVO LAS AMERCIAS														
173	BODEGA DE ARCHIVO NAVIDEÑA														
174	BODEGA FONTIBON														
175	BODEGA LA DIANA														
176	CASA AZUL														
SEDES SISTEMAS DE COMUNICACIÓN															
177	CERRO SAMPER														
178	CERRO CASCAVITA														
179	CERRO CHOZICA														
180	CERRO LA POPA														

1.2. Ejecución de la respuesta

1.2.1. Activación de alarmas

Remitirse al apartado "*4.1.2. Fortalecer el monitoreo y el seguimiento de la cantidad del agua".*

1.2.2. Suspensión del servicio de acueducto – alcantarillado

Se define el esquema de servicio requerido para atender la emergencia, de acuerdo con los hechos presentados, las consecuencias y el curso probable de eventos.

1.2.3. Tratamiento de agua para eliminar la sustancia que altera su calidad

Se aplican los procedimientos de tratamiento y el monitoreo de calidad de agua establecido.

1.2.4. Establecimiento de métodos alternos para el suministro de agua para consumo humano a la población

De acuerdo a las necesidades definidos en el PMU se establece la prioridad del uso de métodos alternos para el suministro de agua.

1.2.5. Limpieza de la infraestructura afectada

Hace parte de las buenas prácticas de operación.

1.2.6. Restablecer las condiciones de normalidad

Una vez se presentan las condiciones de normalidad que han sido establecidos en el plan de acción

1.3. Educación y capacitación

Se establece en los procedimientos de la Gerencia Corporativa Gestión Humana.

1.4. Análisis post – evento

Es la práctica para identificar oportunidades de mejora, el balance de los recursos utilizados y las buenas prácticas que es necesario atender.

Para el caso de cantidad de agua, los análisis post - evento presentados son:

No.	Fecha	Evento no deseado sucedido	Actividades adelantadas por la EAAB	Lecciones aprendidas
1	1.984	Derrumbes en el tunel de Chingaza y un periodo de sequia generan un racionamiento de agua por 6 meses	Se promueve el decreto 585 del 13 de abril de 1.984 por el cual se reglamento en forma extraordinaria la prestación de servicio público del Acueducto en la Ciudad de Bogotá, prohibiendo la irrigación con agua de la EAAB para sembrados y cultivos, el riego de árboles y plantas en jardines, antejardines y zonas verdes, el uso ornamental del agua en fuentes luminosas cascadas artificiales y piletas de parques, el uso del agua para el lavado de andenes, vías zonas de parqueo, patios, azoteas y fachadas de edificios, el lavado de vehículos y el uso de los hidrantes para fines diferentes al de la extinción de incendios o medidas de operación de la redes de acueducto, dando a la Policía la autoridad para hacer cumplir lo definido y la imposición de multa en dinero o arresto y sanciones de cierre hasta por siete (7) dias a los establecimiento comerciales o industriales que no cumplieran. Se realiza bombardeo de las nubes con anhídrido carbónico (hielo seco) con apoyo de la NASA, que permitió enfríar y condensar el vapor de agua para generar lluvia, siendo efectivo, ya que produjo el aumento de los niveles de los embalses del norte de la capital, logrando el 16 de junio la suspensión del racionamiento	Era necesario construir el embalse San Rafael, para no depender exclusivamente del tunel de Chingaza
2	1.997	Por derrumbe del tunel de Chingaza, se presente un racionamiento durante 9 meses	Se diseña un programa de racionamiento para disminuir el impacto en la ciudad Se generan campañas educativas de ahorro del agua que disminuye el efecto del racionamiento, ya que se paso de un consumo de 21,8 m3/s en 1,996 a 17,4 m3/s en 1,998	Se hace necesario generar un plan para el refuerzo de los tuneles de Chingaza. Se deben mantener las campañas para el uso racional del agua
3	2.019	Por disminución del caudal de la Quebrada Yomasa se realiza una alternancia del servicio En los meses de enero y febrero del año 2.005 se presentó una fuerte sequía, que género una disminución del caudal de captación de la planta Yomasa, llegando algunos días a 6 lps, al igual que en el año 2.012 donde bajó hasta 9 lps durante este mismo periodo. El caudal promedio normal captado por la planta Yomasa es de 18 lps, el cual se mantuvo estable hasta el 29 de diciembre de 2.018, día en que bajo hasta 14 lps, por lo cual se realizó un cambio de servicio para el barrio Villa Diana, con una tubería desde el tanque Juan Rey, con el fin de disminuir el caudal demandado de la planta Yomasa, para no afectar la continuidad del servicio. El día sábado 16 de febrero, a las 7 am el operador de turno de la planta Yomasa detectó una disminución del caudal de entrada a la planta a 10 litros por segundo cuando estaba en 13 lps. De forma inmediata se dirigió a la bocatoma junto con el ayudante de tratamiento y a 400 metros de la planta encontró la tubería de aducción de 8" rota debido al daño de un tercero. Luego de la reparación, el caudal se mantuvo en 11 lps, pero el día 20 de febrero bajo el caudal a 10 lps, por lo cual se entró a proyectar un cambio de servicio, teniendo en cuenta que se espera que la temporada de verano vaya hasta finales del mes de marzo, por lo cual se preveia que siguiera disminuyendo el caudal.	Las acciones realizadas por la EAAB ESP, fueron • Se está formulando actualmente un proyecto para diseñar y construir una nueva línea de 3 km y de 12" desde el tanque Juan Rey para abastecer los barrios JJ Rondón y Arrayanes y así, poder asegurar el servicio de agua potable en el sector abastecido por la planta Yomasa, aún con bajos caudales de agua cruda y el cual se espera poner en servicio a finales del 2021. • El día 20 de febrero, la División Sistema Sur de Abastecimiento informa a las partes interesadas el hecho de disminución de caudal (Gerencia Corporativa del Sistema Maestro, Dirección de Abastecimiento, Gerencia Zona 4, Dirección Acueducto y Alcantarillado Zona 4, División Acueducto Zona 4). • El día 26 de febrero, en las instalaciones de la zona 4 de la EAAB ESP, se reunió la Dirección de Abastecimiento y la Gestión Social y la División de Acueducto de la zona 4 para consolidar la información y definir las acciones a realizar. o Se realizo reunión el día 27 de febrero en planta Yomasa, con la Alcaldía Local de Usme y de San Cristóbal, CAR y Policía Nacional de San Cristóbal para informarles de la situación y el plan de acción generado. o Se realizò la gestión social con la comunidad que se vio afectada (uso racional del agua y la alternancia del servicio) por medio de volantes y socialización con los líderes de la comunidad. o Se informò a la CAR sobre las mangueras que captan el agua de la quebrada Yomasa. o Se realizò alternancia de suministro de agua, para asegurar de la mejor forma la prestación del servicio □ En día par, el anterior movimiento se realiza sobre la válvula de 6", que abastece los barrios San Pedro, Villa Rosita y JJ Rondón. □ En día impar, el movimiento se realiza sobre la válvula de 3", que abastece los barrios Violetas y Arrayanes. □ Se asegurò la continuidad del servicio día y medio completo a todos los barrios, presentándose una posible disminución de caudal, en los días informados para cada barrio, entre las 12 m y las 6 pm. □ Se presto el servicio de carrotanque por solicitud de la comunidad, dando prioridad a los centros educativos y de salud. Se informo a la SSPD la situaciòn y el plan de contingencia. El caudal de la quebrada aumenta y se normaliza el servicio el 15 de marzo de 2019	Se confirmo la importancia de informar a la comunidad y las entidades locales y del sector cuando se presentan eventos que puedan afectar el servicio.

Tabla 63 Análisis post-evento asociados a escasez de agua

No.	Fecha	Evento no deseado sucedido	Actividades adelantadas por la EAAB	Lecciones aprendidas
4	2.022	El caudal promedio normal captado por la planta Yomasa es de 18 lps, el cual se mantuvo estable hasta el 20 de diciembre de 2.021, día en que bajo a 16 lps, para luego bajar a 15 lps el 24 de diciembre, 14 lps el 27 de diciembre y llegando a 10 lps el 3 de enero de 2021, por lo cual hay afectación del servicio del sector abastecido, al no tener alternativa de servicio. El día 26 de febrero de 2022 se normalizo el caudal de agua captada a 18 lps.	Las acciones que realizo la EAAB ESP fueron: · Se mantiene el control del caudal de agua cruda captada de forma permanente. · El día 20 de diciembre de 2.021 y los días en que ha disminuido el caudal, la División Sistema Sur de Abastecimiento informa a las partes interesadas el hecho de disminución de caudal (Gerencia Corporativa del Sistema Maestro, Dirección de Abastecimiento, Gerencia Zona 4, Dirección Acueducto y Alcantarillado Zona 4, División Acueducto Zona 4). Se alterno la prestación del servicio para asegurar que llegue el agua a todos los sectores que son abastecidos. La alternancia del servicio fue así: 1. Dia par: Tendrá servicio los barrios San Pedro, Tihuaque, Villa Rosita, JJ Rondón y los Soches. 2. Dia impar: Tendrá servicio los barrios Violetas y Arrayanes. Esta alternancia del servicio se mantuvo hasta que se normalizo el caudal de la quebrada Yomasa y se realizo el proceso de comunicación de esta alternancia con la comunidad y se apoyo la prestación del servicio con carrotanque, mientras dura la contingencia.	Se debe realizar alternancia del servicio para mitigar el efecto. Se confirma la importancia de informar a la comunidad y las entidades locales y del sector cuando se presentan eventos que puedan afectar el servicio.
5	2.024	En documento "Informe Operación Dir. Abastecimiento (04-05-2024)" se detallan los eventos sucedidos, que se resumen así: 1. Bajas lluvias y afluencias primeros cuatro meses de 2024 (por debajo del promedio histórico, 55,43% respecto del promedio mensual multianual), asociados al Fenomeno El Niño. 2. Necesidad de hacer desembalse del embalse San Rafael para mejorar calidad de agua cruda para la planta Tibitoc desde 2020 a 2023 (72.5 millones de metros cúbicos). 3. Necesidad de disminuir y no poder subir caudal de tratamiento de la planta Tibitoc por las obras de optimización (Desde 2021 hasta finales de 2023), caudal que tuvo que ser asumido por planta Wiesner. 4. Aumento de la tasa de descenso de volumen del sistema desde agosto de 2023 a marzo de 2024, comparado con el promedio histórico.	1. Mantener monitoreo y proyección de volumen del sistema Chingaza. 2.1 Disminuir el caudal tratamiento planta Wiesner a 2 m3/s. 2.2. Aumentar caudal de tratamiento de planta Tibitoc y El Dorado. 2.3. Reinicio tratamiento planta Vitelma. 3. Ejecutar esquema de restricción del servicio de acueducto. 4. Determinar reducción ingreso 5. Dar respuesta a requerimiento de autoridades. 6. Realizar campaña de comunicación de medidas tomadas y seguimiento. 7. Realizar proyecciones de volumen finales de 2024.	a) se hace necesario definir las alternativas de expansión del sistema y que ya han sido estudiadas en planes maestros anteriores. b) se deben fortalecer las campañas de uso racional y ahorro de agua. c) se debe mantener informadas a las autoridades y organismos de control, sobre las novedades del sistema.

Tabla 64 Análisis post-evento asociados a escasez de agua