

PGRDEPP

Plan de Gestión del Riesgo de Desastres
de las Entidades Públicas y Privadas

VERSIÓN 2023

TRABAJAMOS
POR EL QUINDÍO

Aportamos significativamente en la construcción de un territorio resiliente con capacidad de planificación y mitigación de los efectos adversos de los desastres y el cambio climático, permitiéndonos reducir pérdidas y desarrollar nuestro potencial ambiental, social y económico.

www.epq.gov.co

BUENAVISTA

epq
en tu vida

EMPRESAS PÚBLICAS DEL QUINDÍO E.P.Q.S.A.E.S.P.



Contenido

MARCO NORMATIVO	5
INTRODUCCION.....	6
FORMULACIÓN PLAN DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES DE LAS EMPRESAS PÚBLICAS Y PRIVADAS	7
1. PROCESO DE CONOCIMIENTO DEL RIESGO	7
1.1 Establecimiento del contexto.....	7
1.1.1 Información general de la actividad.....	7
1.1.2 Contexto Externo	10
a. Elementos Expuestos al Entorno de la Actividad	10
b. Descripción del entorno del establecimiento/Actividad en relación con sus condiciones biofísicas y de localización	11
c. Identificación de instalaciones que puedan originar amenazas o producir efecto domino mediante análisis cualitativo de acuerdo a la información disponible por las entidades pertinentes.	17
1.1.3 Contexto interno:	22
a. Gobierno, estructura organizacional, funciones y responsabilidades	22
b. Políticas, objetivos y estrategias diseñadas para la implementación del plan de gestión del riesgo.....	23
c) Capacidades.	24
1.1.4 Contexto proceso de gestión del riesgo.	28
1.1.5 Contexto del proceso de gestión del riesgo.....	29
1.1.6 Criterios de Gestión del riesgo.....	35
1.2 Valoración del riesgo	41
1.2.1 Identificación.	41
1.2.2 Análisis	48
1.2.3 Evaluación del riesgo.....	48
1.3 Monitoreo del riesgo.....	71
2. PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO	75
2.1 Intervención correctiva.....	75
2.1.1 Identificación de alternativas e intervención correctiva	75
2.1.2 Priorización de la medida de intervención.....	49
2.2 Intervención prospectiva.....	50
2.3 Protección Financiera	53



Tabla 1 población de municipio de Buenavista	23
Tabla 2 funcionarios empresas	25
Tabla 3 oficina Buenavista	25
Tabla 4 inventarios de vehículos armenia.....	26
Tabla 5 articulación de comunicaciones.....	27
Tabla 6 funciones de la subgerencias y procesos.....	27
Tabla 7Ejemplo nivel de amenaza por inundaciones – Fuente: Elaboración propia – 2019.....	36
Tabla 8. <i>Ejemplo nivel de amenaza por Amenaza por Movimientos en Masa. Fuente: Servicio Geológico Colombiano – SGC, 2013.</i>	37
Tabla 9 <i>Valoración de la amenaza por Amenaza por Movimientos en Masa. Fuente: Elaboración propia - 2019.</i>	37
Tabla 10. Niveles de vulnerabilidad teniendo en cuenta fragilidad y exposición del componente – Fuente: Elaboración propia - 2019.	38
Tabla 11. Valores y Categorías de Vulnerabilidad física total – Fuente: Elaboración propia - 2019.	39
Tabla 12 Matriz, análisis cualitativo de riesgo de la infraestructura sectorial Fuente: Elaboración propia - 2019.	39
Tabla 13 Flujograma metodológico. Fuente: Elaboración propia - 2019.....	42
Tabla 14. <i>Definición de las zonas de amenaza sísmica de los diez (10) municipios que hacen parte del proyecto. Fuente NSR 10.</i>	51
Tabla 15. <i>Niveles de amenaza en los municipios que hacen parte del proyecto</i>	51
Tabla 16. <i>Índice Básico de Daño (IBD). Fuente. OPS/OMS 1998. Ejemplo sismo esperado de 6.2 a 6.9 con una Intensidad de VIII a IX</i>	52
Tabla 17. <i>Factor de Corrección por tipo de Material (FCM). Fuente. OPS/OMS 1998</i>	53
Tabla 18. <i>Factor de Corrección por tipo por década de construcción y/o uso de tramo de la red evaluado (FCDCS). Fuente. Escenarios de Riesgo por Terremoto para Bogotá D.C., Alcaldía Mayor DPAE – UNIANDES, 2005.</i>	53
Tabla 19. <i>Factor de Corrección por diámetro de la tubería del tramo evaluado. Fuente. OPS/OMS 1998</i>	54
Tabla 20 <i>Amenaza por Avenidas Torrenciales captaciones (Bocatomas). Fuente: Elaboración propia – 2019.</i>	61
Tabla 21. <i>Nivel de Fragilidad 1: Asociado a la calidad del diseño. Fuente: Elaboración propia – 2019.</i>	67
Tabla 22. <i>Nivel de Fragilidad 2: A-10.2.2. de NSR 10 (Tabla A10.4-1): Relacionado con el estado del sistema estructural (actual). Elaboración propia – 2019.</i>	68
Tabla 23Valoración de la vulnerabilidad física por exposición de los sistemas de acueducto y alcantarillado. Elaboración propia – 2019.....	69
Tabla 24. Valoración de la vulnerabilidad física por fragilidad de los sistemas de acueducto y alcantarillado. Elaboración propia – 2019.....	70
Tabla 25. Valoración de la vulnerabilidad física total de los sistemas de acueducto y alcantarillado. Elaboración propia – 2019.....	70
Tabla 26 medida de reducción del riesgo en el sistema de acueducto	73
Tabla 27medidas de reducción del riesgo en el sistema de Alcantarillado	73
Tabla 28medidas de reducción del riesgo en el sistema de acueducto	75
Tabla 29medidas de Vulnerabilidad de los Sistemas y Tiempo de Recuperacion Pos-Evento Buenavista	48
Tabla 30priorización medidas de intervención.....	49
Tabla 31 plan financiero	54
Ilustración 2Localización del municipio de Buenavista dentro del Dpto del Quindío	10
Ilustración 3 reporte redes de alcantarillado	16
Ilustración 4. Zona de amenaza sísmica aplicable e identificadas para la NSR 10 en función de Aa y Av. Fuente: NSR 10. Capitulo A2.....	50
Ilustración 5Zona de amenaza sísmica aplicable e identificadas para la NSR 10 en función de Aa y Av. Fuente:	



NSR 10. Capítulo A2. Departamento del Quindío.	50
Ilustración 6 <i>Amenaza por movimientos en masa. Municipio de Buenavista. Fuente POMCA Río La Vieja, 2015.</i>	54
Ilustración 7 <i>Amenaza por movimientos en masa. Municipio de Buenavista. Fuente POMCA Río La Vieja, 2015 – Elaboración propia – 2019.</i>	56
Ilustración 8 <i>Amenaza por inundaciones. Municipio de Buenavista. Fuente POMCA Río La Vieja, 2015. Elaboración propia – 2019.</i>	57
Ilustración 9. <i>Amenaza por caída de cenizas volcánicas. Municipio de Buenavista. Fuente Servicio Geológico Colombiano - SGC, 2003.</i>	59
Ilustración 10. <i>Amenaza por Avenidas Torrenciales. Municipio de Buenavista. Fuente Elaboración Propia - 2019.</i>	61
Ilustración 11. <i>Amenaza por movimientos en masa sistema de Acueducto. Municipio de Buenavista. Fuente: Elaboración propia - 2019.</i>	62
Ilustración 12. <i>Amenaza por movimientos en masa sistema de Alcantarillado. Municipio de</i>	63
Ilustración 13. <i>Amenaza por contaminación (cenizas volcánicas por actividad del volcán Machín) - Sistema de Acueducto. Municipio de Buenavista. Fuente: Elaboración propia - 2019.</i>	63
Ilustración 14 <i>Amenaza por contaminación (Coliformes total y grasas y aceites) - Sistema de Acueducto. Municipio de Buenavista. Fuente: Elaboración propia - 2019.</i>	64
Ilustración 15. <i>Amenaza por Inundaciones - Sistema de Acueducto - Municipio de Buenavista.</i>	64
Ilustración 16 <i>Amenaza por Sismo - Sistema de Acueducto - Municipio de Buenavista. Fuente: Elaboración propia - 2019.</i>	65
Ilustración 17. <i>Amenaza por Sismo - Sistema de Alcantarillado - Municipio de Buenavista. Fuente: Elaboración propia - 2019.</i>	65
Ilustración 18. <i>Amenaza por Avenidas Torrenciales - Sistema de Acueducto - Municipio de Buenavista. Fuente: Elaboración propia - 2019.</i>	66
Ilustración 19. <i>Vulnerabilidad física total por contaminación por cenizas volcánicas (Volcán Cerro Machín) del sistema de acueducto del municipio de Buenavista. Fuente: Elaboración propia - 2019.</i>	71
Ilustración 20. <i>Vulnerabilidad física total por Inundaciones del sistema de acueducto del municipio de Buenavista. Fuente: Elaboración propia - 2019.</i>	71



DECRETO 2157 DE 2017: Por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de las entidades públicas y privadas.

-LEY 1523 DE ABRIL DE 2012, La cual adoptó la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se estableció el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres; y establece en el artículo 42 que las entidades encargadas de la prestación de servicios públicos, deberán realizar un análisis específico de riesgo que considere los posibles efectos de eventos naturales sobre la infraestructura expuesta y aquellos que se deriven de los daños de la misma en su área de influencia, así como los que se deriven de su operación. Adicionalmente, señala que con base en dicho análisis se deben diseñar e implementar las medidas de reducción del riesgo y los planes de emergencia y contingencia.

Ley 1523 de 2012, ARTICULO 42: Todas las entidades públicas o privadas encargadas de la prestación de servicios públicos, deberán realizar un análisis específico de riesgo que considere los posibles efectos de eventos naturales sobre la infraestructura expuesta y aquellos que se deriven de los daños de la misma en su área de influencia, así como los que se deriven de su operación. Adicionalmente, señala que con base en dicho análisis se deben diseñar e implementar las medidas de reducción del riesgo y planes de emergencia y contingencia que serán de obligatorio cumplimiento.

DECRETO 1807 DE 2014: "Por el cual se reglamenta el artículo 189 del Decreto Ley 019 de 2012 en lo relativo a la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial y se dictan otras disposiciones"

NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC-ISO 31000 de 2009: Gestión del Riesgo Principios y Directrices.

NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC-ISO 31010 de 2009: Gestión de Riesgos Técnicas de Valoración del Riesgo.



INTRODUCCION

La Gestión de Riesgos de Desastres tiene como fin el conocimiento y la reducción de los riesgos, así como el manejo de los desastres para contribuir a la seguridad, el bienestar de la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible, establecido en la Ley 1523 de 2012.

En este sentido el Decreto 2157 de 2017 adopta las directrices para que las empresas públicas y privadas construyan los "PLANES DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE LAS ENTIDADES PUBLICAS Y PRIVADAS" PGRDEPP.

Por lo anterior EMPRESAS PÚBLICAS DEL QUINDIO E.P.Q.S.A.E.S.P. Presenta El "PGRDEPP" instrumento de planeación el cual contiene la identificación, priorización, formulación y acciones de seguimiento permanentes que conduzcan a conocer y reducir las condiciones de riesgo actual y futuro, así mismo plantea las acciones de respuesta frente a las a emergencias que puedan generarse en el entorno a futuro.



FORMULACIÓN PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE LAS EMPRESAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

1. PROCESO DE CONOCIMIENTO DEL RIESGO

1.1 Establecimiento del contexto

1.1.1 Información general de la actividad

Nombre Entidad: EMPRESAS PÚBLICAS DEL QUINDIO E.P.Q.S.A. E.S.P.

Area de Operación: Buenavista – Circasia – Filandia – Génova – La Tebaida – Montenegro – Pijao – Quimbaya – Salento



FICHA TÉCNICA DE PRESENTACIÓN

Municipios	Buenavista – Circasia – Filandia – Génova – La Tebaida – Montenegro Pijao – Quimbaya - Salento
Operador	EMPRESAS PÚBLICAS DEL QUINDÍO S.A. ESP
NIT	800.063.823-7



Nombre	EMPRESAS PUBLICAS DEL QUINDÍO S.A - ESP
Sigla	EPQ (Desde 21/12/2015)
Nombre Anterior	ESAQUIN S.A - ESP
Dirección	Carrera 14 # 22 - 30
Teléfono	(57) (6) 7441774
E-Mail	contactenos@epq.gov.co
Departamento	Quindío
Municipio	Armenia
Nit.	800.063.823-7
Fecha De Constitución	26/4/1989
Antigüedad	31 años
Representante Legal:	JHON FABIO SUAREZ VALERO
Cargo	Gerente General

Reseña Histórica

Empresas Públicas del Quindío, EPQ S.A. - ESP tuvo su inicio como Empresa Sanitaria del Quindío ESAQUIN S.A. que fue constituida por Escritura Pública número 826 del día 26 de abril de 1989 de la Notaría Primera de Armenia Quindío, como sociedad anónima entre entidades públicas, clasificadas legalmente de conformidad con el régimen de servicios públicos domiciliarios Ley 142 de 1994, como EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS OFICIAL, con domicilio principal en la ciudad de Armenia. La Escritura de Constitución fue suscrita por el entonces Gobernador del Departamento del Quindío, doctor Carlos Alberto Gómez Buendía, así como los alcaldes municipales de: Montenegro, La Tebaida, Quimbaya, Circasia, Génova, Buenavista, Salento, Córdoba, Pijao y Filandia. Posteriormente cambió su denominación social por Empresas Públicas del Quindío, EPQ SA ESP, con Escritura Pública número 61 del día 15 de enero de 2016 de la Notaria Cuarta de Armenia Quindío.

Simultáneamente la Entidad amplió su objeto social para la prestación de otros servicios como lo son el Gas GLP por redes y Nuevos Negocios.



Actualmente su sede principal se encuentra ubicada en la ciudad de Armenia Carrera 14 No. 22-30 y oficinas coordinadoras donde se presta los servicios de Agua Potable, Saneamiento Básico y Gas, en los siguientes municipios: Buenavista, Circasia, Filandia, Génova, La Tebaida, Salento, Montenegro, Pijao, Quimbaya y el municipio de Córdoba. (EPQ, 2020).

Ubicación y representación legal

Empresas Públicas del Quindío, EPQ. S.A – ESP tiene centralizado su despacho principal en la ciudad de Armenia, desde allí se ejerce la dirección de las diferentes áreas y procesos ejecutados directamente en los nueve municipios donde EPQ tiene cobertura. La sede principal se encuentra ubicada en el centro de la capital Quindiana sobre la carrera 14 entre calles 22 y 23 (Carrera 14 # 22 – 30). La representación legal de la empresa está a cargo del Dr. Jhon Fabio Suarez Valero quien funge sus funciones como Gerente General desde el día 8 de enero de 2020.



Localización sede principal EPQ. Carrera 12 N.º 22 – 30

Adicionalmente EPQ hace presencia en 10 municipios con el fin de brindar atención oportuna a sus usuarios en cuanto a trámites. A continuación, podremos observar la ubicación de la oficina en el municipio de Buenavista:

MUNICIPIO	DIRECCIÓN	LOCALIZACIÓN
Buenavista	Oficina de atención y recaudo carrera 3 no. 2-23	

1.1.2 Contexto Externo

a. Elementos Expuestos al Entorno de la Actividad

Municipio de Buenavista



Ilustración 1 Localización del municipio de Buenavista dentro del Departamento del Quindío



Descripción Física del Municipio de Buenavista

El municipio de Buenavista cuenta con 3086 habitantes, el 60% de ellos en la parte rural distribuidos en 12 veredas y el 40% en el casco urbano, distribuido en 9 barrios, contemplados en 4112 hectáreas. Su altura es de 1450 metros sobre el nivel del mar, temperatura media 20°C, su superficie es de 39 Km², dista de la capital (Armenia) 27 Km. y su principal producción es agrícola, sobresaliendo el plátano, el café, la mora, en parte la ganadería y su actividad de desarrollo económico se enfoca en el turismo. El Municipio cuenta con: 1. Dos Instituciones Educativas una en la zona urbana (Instituto Buenavista) con 7 sedes en la Vereda Rio verde (Instituto Rio verde) con tres sedes 2. 1 hospital (Hospital San Camilo) 3. Un Palacio de Justicia donde opera: (Personería, Comisaría de Familia, Juzgado Municipal) otros como Banco Agrario de Colombia, EDEQ y la Registradora, éste está ubicado en el marco de la Plaza principal. 4. Policía Nacional 5. (1) Parroquia Nuestra Señora del Carmen 6. (1) Salón de Oración de los Testigos de Jehová 7. (1) Iglesia Ministerial de Jesucristo 8. (1) Iglesia Pentecostal Unida de Colombia 9. Organismos de Socorro (Cruz Roja, Bomberos y Defensa Civil) 10. Palacio Municipal (Carrera 3^a Nro. 2 – 25 Telefax 096, 076, 056 – 7547005) 11. Comité de Cafeteros 12. Otros como: (Plaza de Bolívar, Parque Cafetero, Parque los Fundadores, Parque de Recreación el Mirador, Mirador del Mirador entre otros de interés general) 13. Casa de la Cultura 14. Casa de la Juventud 15. Aldea del Artesano 16. Coliseo Cubierto 17. Estadio de Fútbol En lo referente a salud y educación cobertura es total.

Límites del municipio:





- Al Noroeste con el Municipio de Calarcá
- Al Sur con el Municipio de Pijao
- Al Oriente con el Municipio de Córdoba
- **Extensión total:** 41.12 Km²
- **Extensión área urbana:** 0.14 Km²
- **Extensión área rural:** 40.98 Km²
- **Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar):** 1450 metros
- **Temperatura media:** 20°C C
- **Distancia de referencia:** 33 Km de Armenia

b. Descripción del entorno del establecimiento/Actividad en relación con sus condiciones biofísicas y de localización

Sistema de Abastecimiento:

Sistema de Captación y Aducción¹

La captación se realiza en la quebrada La Picota. El agua cruda es captada por medio de una Bocatoma con rejillas de fondo. Pasa a un tanque desarenador, de aquí sale en tubería de seis pulgadas y un tramo más abajo continúa en tubería PVC de cuatro pulgadas hasta la planta, para ser sometida al proceso de potabilización.

Canal cerrado comenzando la aducción	Bocatoma en la quebrada la picota
	
Rejilla de la bocatoma	Tanque desarenador
	

¹ ESTUDIO Y DIAGNOSTICO DE LA VULNERABILIDAD DE RIESGO, POR DIFERENTES FACTORES DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO URBANO EN DIEZ (10) MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDIO - CONTRATO 11 -2019 - PDA

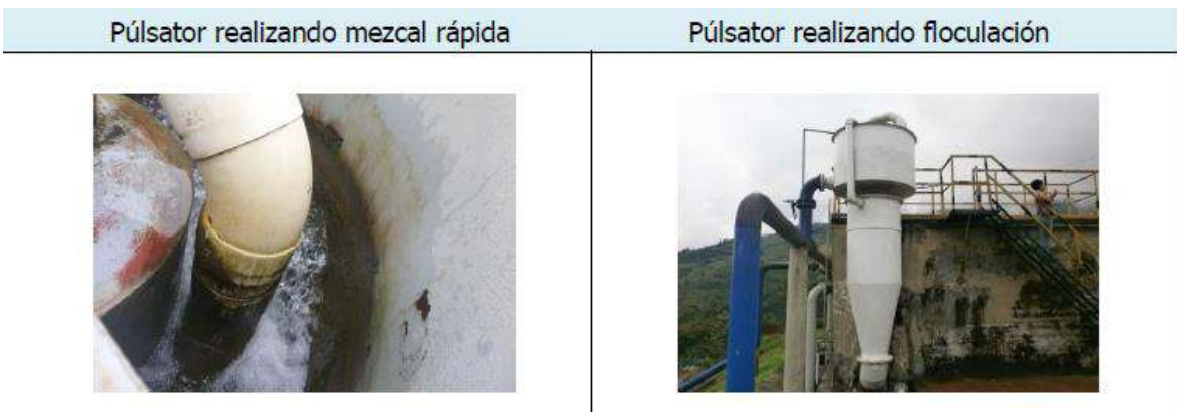
Medición De Caudales

El sistema en el Municipio de Buenavista es una planta compacta de ciclo completo, conformada por un decantador acelerado de tipo pulsátor a sifón. En su entrada, sobre el tubo que lleva el agua al pulsátor está instalado un macro medidor de cuatro pulgadas, por donde pasa un caudal de 11 L/s de agua cruda para hacerle tratamiento.

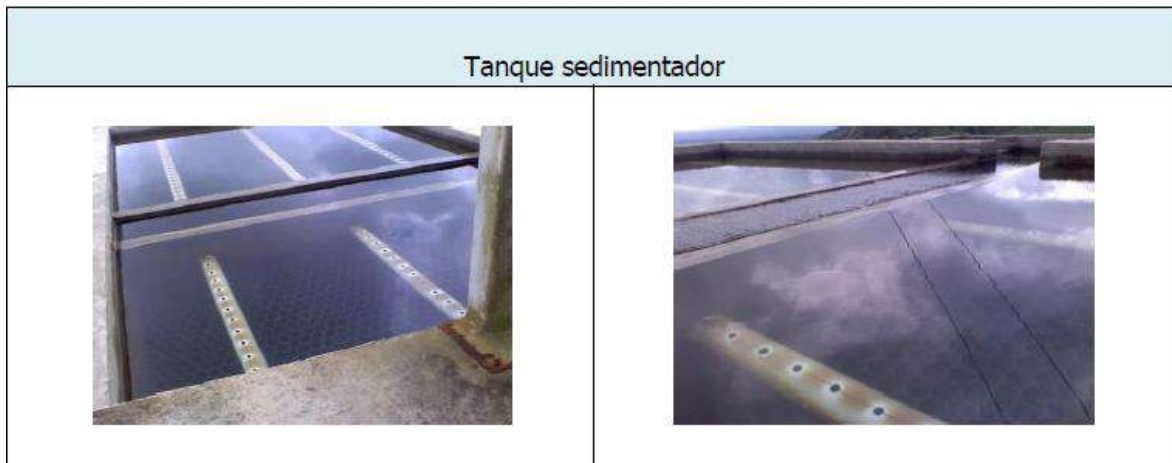


Floculación y sedimentación

El agua cruda llega al tanque cilíndrico que conforma el pulsátor, y mediante un mecanismo que sube el agua hasta unas tres cuartas partes del tanque, se realiza la mezcla rápida, aplicando el coagulante simultáneamente; luego el agua baja y es introducida por un accesorio con forma de embudo donde continúa el proceso de floculación, para ser inyectada al tanque sedimentador. El ciclo se repite continuamente en forma de pulsos, razón por la que se deriva su nombre

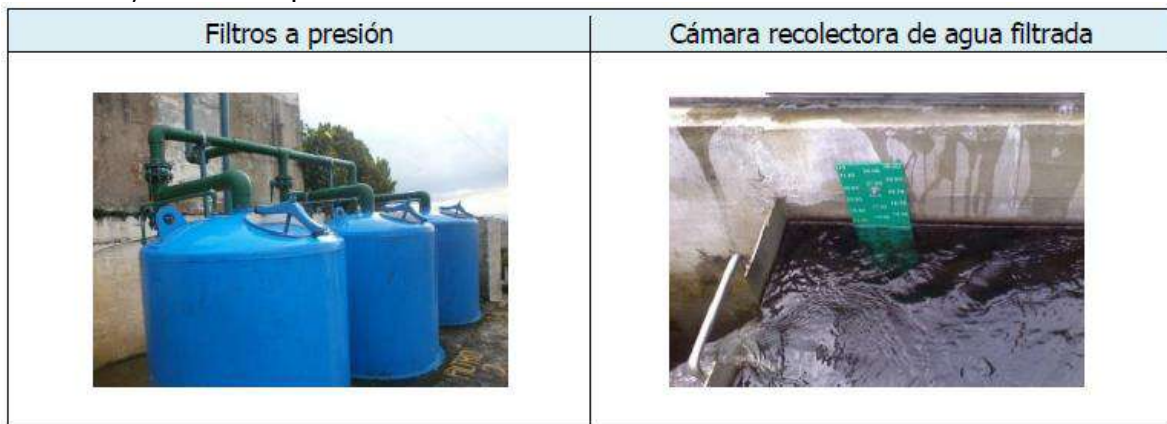


La planta de tratamiento cuenta con una unidad de decantación de alta tasa con flujo laminar, a través de placas inclinadas a 45° con la Horizontal, la función de este sedimentador es retener el agua mientras se asienta el flóculo. El diseño correcto de los tanques prevé que el agua fluya directamente de la entrada a la salida para obtener como resultado agua clarificada para su posterior filtración.



Filtración

La planta cuenta con tres unidades de filtración rápida a presión auto lavables. Estos son filtros a presión, lavados por retorno de agua, de cuerpo cilíndrico vertical, cerrados en sus extremos superiores por tapas bombeadas, construido en lámina de acero y equipados con colectores, en tubería perforada.



Desinfección



La desinfección para eliminación de gérmenes y bacterias, se lleva a cabo aplicando una solución concentrada de cloro en una recámara, por donde pasa el agua filtrada hacia el tanque de almacenamiento.

El cilindro para extraer cloro tiene un dosificador (clorador) marca Rejal cuyo rotámetro está en escala graduada de 0 a 10. El cloro sale en forma gaseosa y se mezcla con agua en un tubo PVC, para formar una solución concentrada que luego se aplica en el agua proveniente de los filtros.

Cilindro con cloro. Capacidad 67 Kg	Punto de aplicación de cloro
	

Tanques de almacenamiento

La planta de tratamiento cuenta con un tanque de almacenamiento con capacidad de 360 m³ ubicado detrás de la casa donde se realizan las actividades de operación.

Descripción del Sistema y Estado de la red de Alcantarillado.

El Municipio de Buenavista, cuenta con dos sistemas de Alcantarillado, uno que conduce las aguas residuales del 70 % de la población hasta la PTAR La Picota y luego de ser tratada las vierte sobre la Quebrada con el mismo nombre, el otro sistema conduce el 30 % de las aguas residuales restantes hasta el punto donde se proyecta construir la planta de tratamiento de agua residual Las Margaritas, en la actualidad este vertimiento se hace directamente a la Quebrada Las delicias conocida también con el nombre de Margaritas.

Estos sistemas funcionan por gravedad y son de tipo combinado, ya que a la red llegan las aguas residuales de origen doméstico, comercial e institucional y las aguas pluviales captadas en el interior de las viviendas mediante conexiones domiciliarias de los patios, de los techos que drenan por el interior de estas, las aguas de escorrentía de los techos que dan al exterior y que se conectan a las cajas de inspección domiciliarias y las recogidas por los sumideros instalados en las vías; sin embargo se tienen algunas redes de tipo solo sanitario y pluvial



A pesar de que las redes de recolección de alcantarillado son de tipo combinado, se garantiza la llegada de agua sanitaria a la planta de tratamiento de agua residual mediante unas estructuras de alivio, que separan las aguas lluvias de las aguas residuales lo que permite conducir las lluvias directamente hasta la Quebrada la Picota. En el caso del colector de Las Margaritas se construyó de tipo combinado, toda vez que en su recorrido no se cuenta con ningún cuerpo de agua para poder separarlo, por lo que dentro de la construcción de la PTAR las Margaritas, se deberán tener en cuenta las estructuras necesarias para garantizar las entregas pluviales y sanitarias de forma independiente.

SUI. REPORTE REDES DE ALCANTARILLADO A DICIEMBRE DE 2014								
CODIGO DANE	MUNICIPIO	TIPO ALCANTARILLADO	PROCESO	CLASE DE DUCTO	CODIGO SECCION TRANSVERSAL	VALOR SECCION TRANSVERSAL	MATERIAL	LONGITUD EN KM 2014
63111000	BUENAVISTA	1Combinado	3Red Menor	2Tubería	1Diam. Nominal	8Pulgadas	13Otros	0.521
		1Combinado	3Red Menor	2Tubería	1Diam. Nominal	8Pulgadas	1PVC	0.1707
		1Combinado	3Red Menor	2Tubería	1Diam. Nominal	10Pulgadas	1PVC	0.3013
		1Combinado	3Red Menor	2Tubería	1Diam. Nominal	10Pulgadas	13Otros	0.7586
		1Combinado	2Colectores	2Tubería	1Diam. Nominal	12Pulgadas	13Otros	0.2467
		1Combinado	2Colectores	2Tubería	1Diam. Nominal	12Pulgadas	1PVC	0.043
		1Combinado	2Colectores	2Tubería	1Diam. Nominal	14Pulgadas	13Otros	0.253
		1Combinado	2Colectores	2Tubería	1Diam. Nominal	16Pulgadas	13Otros	0.161
		1Combinado	2Colectores	2Tubería	1Diam. Nominal	24Pulgadas	1PVC	0.054
		1Combinado	1Interceptores	2Tubería	1Diam. Nominal	8Pulgadas	1PVC	0.142
		1Combinado	1Interceptores	2Tubería	1Diam. Nominal	18Pulgadas	1PVC	0.079
		1Combinado	1Interceptores	2Tubería	1Diam. Nominal	20Pulgadas	13Otros	0.477
		1Combinado	1Interceptores	2Tubería	1Diam. Nominal	24Pulgadas	13Otros	0.214
		1Combinado	1Interceptores	2Tubería	1Diam. Nominal	24Pulgadas	1PVC	0.082

Ilustración 2 reporte redes de alcantarillado

La red de alcantarillado combinado está compuesta por tuberías de Concreto y PVC con diámetros que varían entre en 8" y 24" y una longitud total de 3503 m. En El el Municipio de Buenavista el promedio de tubería de concreto es del 92%, y un 8% en tubería plástica. Los interceptores colectores son en PVC, diámetros entre 8" y 24" y una longitud de 1751 m.

Colectores Interceptores

Por su parte, el sistema de alcantarillado en el casco urbano, que cuenta con 405 usuarios a diciembre de 2021 (una cobertura inferior al acueducto, ya que es cercana al 100%), si bien es concebido como alcantarillado sanitario (separado), opera predominantemente como alcantarillado mixto/combinado.

De estas vertientes se realiza la conducción y evacuación de aguas negras a través de colectores interceptores. La longitud total de redes de alcantarillado en el casco urbano es de aprox. 4.1 Km, discriminados en 3,429 m alcantarillado combinado y 678,23 red residual, en tuberías de fibrocemento y PVC con diámetros que van desde 8" hasta 24". El municipio cuenta con planta de tratamiento de aguas residuales.



Para el sistema de alcantarillado se identifican cuatro puntos de descargas, como se puede identificar en la siguiente figura, el punto de descarga uno es en la Quebrada Las Delicias y los puntos dos, tres y cuatro descargan afluentes de la Quebrada La Picota.

Planta de tratamiento de aguas residuales

Se construyó una Planta de Tratamiento localizada en el barrio La Isabela, en las coordenadas 1'147,708.982 m Este y 997,500.670 m Norte, en donde se desarrolla un tratamiento operado por la Alcaldía municipal, según la información suministrada por ESAQUIN S.A. E.S.P, los fontaneros colaboran en el mantenimiento y operación de la planta, pero la operación oficial está a cargo del municipio.

c. Identificación de instalaciones que puedan originar amenazas o producir efecto domino mediante análisis cualitativo de acuerdo a la información disponible por las entidades pertinentes. ²

Desarenador La Picota

El Desarenador de la Quebrada La Picota se encuentra en las coordenadas 1'149,727.42 m E y 973,892.77 m N. Esta estructura tiene alto grado de abandono, posee mucho material vegetal en su alrededor, cuenta con una válvula coladera que debe ser remplazada.

Municipio	BUENAVISTA
Área Hidrográfica	(2) Magdalena - Cauca
Subzona Hidrográfica	SZH Rio La Vieja
Unidad Hidrológica	Quebrada La Picota
Provincia Hidrogeológica	PM3 Cauca – Patía
Sistema acuífero	N.A.

² ESTUDIO Y DIAGNOSTICO DE LA VULNERABILIDAD DE RIESGO, POR DIFERENTES FACTORES DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO URBANO EN DIEZ (10) MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDIO - CONTRATO 11 -2019 - PDA



Municipio	BUENAVISTA
Cuenca Relacionada	Cuenca Del Rio La Vieja

PUNTO(S) DE CAPTACIÓN			
Nombre	Coordenadas		Altitud (m.s.n.m)
La Picota	Latitud Norte:	Longitud Este:	1567
	4°21'32"	-75°43'43"	

Aducción Desarenador – Planta de Tratamiento

La aducción que conforma el sistema de acueducto se independiza de la siguiente forma:

LÍNEA DE CONDUCCIÓN	DESCRIPCIÓN
La Picota	Este tramo comprende 714.65 m de longitud en total. Esta tubería maneja diferentes diámetros y materiales en su recorrido. Al salir del desarenador la tubería es de PVC con un diámetro de 6" hasta los primeros 72.65 m, donde se reduce su diámetro a 4", esta medida se mantiene hasta la PTAP. La totalidad de la tubería en material PVC es de 697.58 m; a partir de allí el material cambia a Hierro Galvanizado los restantes 17.2 m hasta la entrada de la PTAP. Adicionalmente, el tramo de PVC de 4", posee un viaducto de 11.05 m de longitud y cobija la tubería desde los primeros 15.61 m partiendo del desarenador.

La aducción cuenta a lo largo de su recorrido de pasos elevados, de canal natural y viaductos como se evidencian en el siguiente registro fotográfico. Las redes se encuentran en condiciones regulares, estas son en tubería de PVC y este presenta deterioro normal del material.

SISTEMA DE TRATAMIENTO³

³ ESTUDIO Y DIAGNOSTICO DE LA VULNERABILIDAD DE RIESGO, POR DIFERENTES FACTORES DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO URBANO EN DIEZ (10) MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDIO - CONTRATO 11 -2019 - PDA



Localización general

El sistema de tratamiento se localiza en las coordenadas 1'148,702.702 m Este y 997,910.153 m Norte. A la planta ingresa una línea de aducción, la proveniente de la quebrada La Picota en 6" PVC.

ALMACENAMIENTO

El tanque de almacenamiento está localizado cerca de la planta de tratamiento, cuyo suministro es por gravedad, presentan las siguientes características:

Se tiene un tanque exclusivo con una capacidad de aproximadamente 300 m³, la línea de conducción es en 6" en PVC, las características específicas de esta estructura se encuentran en el producto 3 (tres) del presente proyecto.

Nombre del Tanque de Almacenamiento	Capacidad (m ³)	Longitud	Latitud	Altitud
Buenvista	148	-75° 44' 073"	4° 21' 54"	1578

VALORACION POR FRAGILIDAD GENERAL ESTRUCTURAL E HIDRAULICA

BOCATOMA (La Picota) – Fuente Hídrica (Quebrada La Picota)

La Bocatoma del Municipio de consta de una captación de fondo con una rejilla de 30 x 30 cms que pasa a una cámara de derivación en concreto de 1.80m x 1.59m x 0.43m y el cual sale en una tubería de 6 pulgadas al tanque desarenador.



Se encuentra en el oriente del casco urbano del municipio, construida en concreto cribado metálico, base de captación dique toma. Ubicada en una zona boscosa con taludes de pronunciadas pendientes, de fácil pero restringido el acceso por una propiedad privada dedicada a la agricultura café, plátano y frutales.



IMAG 1 - BOCATOMA LA PICOTA

Valoración estructural

En concreto, todos los componentes de la unidad con importantes signos de desgaste a lo largo de toda su superficie, sin información de año de construcción. Algunas evidencias de socavación sobre la base del dique toman. Altamente sugestiva de antigüedad considerable.

C.23.C.1.1 No se cumple los requisitos mínimos exigibles como es la resistencia del concreto $f'c=28\text{mpa}$

C.23.C.4.8 No se cumple los requisitos de protección contra la erosión, sometido a cavitación o abrasión

C.23.C.14.3 No se cumple los requisitos de refuerzo mínimo en muros

C.23.C.14.6 No se cumple los requisitos de espesor mínimo en muros

C.23.C.21 No se cumple los requisitos de diseño sismo resistente

C.23.C.22 No se permite el uso de concreto estructural simple en estructuras ambientales.

Valoración hidráulica

La "bocatoma "LA PICOTA" es una unidad con captación de fondo, por inspección visual en aceptables condiciones. Operando al momento de la visita, no obstante, se observa deterioro generalizado en la unidad de cribado y superficies del dique toma y demás componentes. Se requiere estudios hidráulicos para su intervención. No se evidencio fragilidad en la disponibilidad del recurso hídrico para las condiciones en momento de visita técnica. (época de pronunciado verano)



Valoración completa ficha de evaluación en documento FIC-CAP-BUE, documento adjunto 001.

Información pertinente definida en los instrumentos de planificación de desarrollo y para la gestión.

Tanques de almacenamiento

Valoración estructural

Se evidencian fisuras en losa de cubierta. Tiene dos columnas en su interior, sin información del año de construcción

C.23.C.1.1 No se puede determinar, si se cumple los requisitos mínimos exigibles como es la resistencia del concreto $f'c=28\text{mpa}$

C.23.C.4.8 No se puede determinar si al interior se ve sometido a cavitación o abrasión

C.23.C.14.3 No se puede determinar, si se cumple los requisitos de refuerzo mínimo en muros

C.23.C.14.6 Se cumple los requisitos de espesor mínimo en muros

C.23.C.21 No se puede determinar, si en el diseño se evaluaron, los requisitos de diseño sísmo resistente

C.23.C.22 No se evidencia si la estructura es en concreto simple o estructural (refuerzo).

Documento norma

Plan de ordenación y manejo de cuencas "Pomca" Rio a vieja.

https://www.crq.gov.co/images/POMCA/2020/04.Abril/Doc_General_Agos_2018.pdf

Planes de ordenamiento territorial: Los Municipios están en la actualización de los mismos sin embargo las áreas de EPQ coinciden con el área del perímetro urbano del Municipio.

Planes Municipales de gestión del riesgo: Empresas públicas del Quindío trabaja armonizadamente y de manera conjunta con los comités Municipales de gestión del riesgo.

Valoración hidráulica

Tanque en concreto con capacidad para 300 m³, sin controles automáticos, la operación del tanque se realiza de forma manual, la unidad está en adecuadas condiciones con sus respectivas válvulas de control a la entrada y salida del mismo, operando al 100 % de su capacidad. Sin novedad hidráulica. No obstante, se denota que es una unidad con más de 30 años de operación, por lo cual se estima convenientes estudios para su rehabilitación operativa y normativa



BUENAVISTA QUINDIO - FICHA CAPTACION											
RESUMEN BOCATOMAS			RESUMEN DESARENADORES			RESUMEN ADUCCION					
BOCATOMA LA PICOTA			DESARENADOR LA PICOTA			LINEA DE ADUCCION 1 - LA PICOTA					
VALORACION ESTRUCTURAL			VALORACION ESTRUCTURAL			VALORACION ESTRUCTURAL					
VULNERABILIDAD ASOCIADA			VULNERABILIDAD ASOCIADA			VULNERABILIDAD ASOCIADA					
		P	INDICADOR			P	INDICADOR				
A	INUNDACION	N.A	N.A	A	INUNDACION	2	MEDIA	A	INUNDACION	1	BAJA
B	REMOCION EN MASA	5	ALTA	B	REMOCION EN MASA	5	ALTA	B	REMOCION EN MASA	5	ALTA
C	SISMO	4	ALTA	C	SISMO	4	ALTA	C	SISMO	4	ALTA
D	AVENIDA TORRENCIAL	5	ALTA	D	AVENIDA TORRENCIAL	5	ALTA	D	AVENIDA TORRENCIAL	5	ALTA
E	CONTAMINACION	1	BAJA	E	CONTAMINACION	1	BAJA	E	CONTAMINACION	1	BAJA
VALORACION POR OPERACIÓN Y FUNCION "HIDRAULICA"			3	VALORACION POR OPERACIÓN Y FUNCION "HIDRAULICA"			3	VALORACION POR OPERACIÓN Y FUNCION "HIDRAULICA"			4
MEDIA: COMPROMISO PARCIAL DE OPERACIÓN Y FUNCION HIDRAULICA DE LA UNIDAD				ALTA: COMPROMISO ALTO DE OPERACIÓN DE LA UNIDAD O EN INFRAESTRUCTURA TECNICA MINIMA APROPIADA				ALTA: COMPROMISO ALTO DE OPERACIÓN DE LA UNIDAD O EN INFRAESTRUCTURA TECNICA MINIMA APROPIADA			

BUENAVISTA QUINDIO - FICHA PTAP														
RESUMEN PTAP					RESUMEN TANQUES									
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE - PTAP					TANQUE DE ALMACENAMIENTO 1									
VALORACION ESTRUCTURAL					VALORACION ESTRUCTURAL									
VULNERABILIDAD ASOCIADA					VULNERABILIDAD ASOCIADA									
		P	INDICADOR			P	INDICADOR							
A	INUNDACION	1	BAJA	A	INUNDACION	1	BAJA	A	INUNDACION	1	BAJA			
B	REMOCION EN MASA	5	ALTA	B	REMOCION EN MASA	5	ALTA	B	REMOCION EN MASA	5	ALTA			
C	SISMO	4	ALTA	C	SISMO	4	ALTA	C	SISMO	4	ALTA			
D	AVENIDA TORRENCIAL	5	ALTA	D	AVENIDA TORRENCIAL	5	ALTA	D	AVENIDA TORRENCIAL	5	ALTA			
E	CONTAMINACION	1	BAJA	E	CONTAMINACION	1	BAJA	E	CONTAMINACION	1	BAJA			
VALORACION POR OPERACIÓN Y FUNCION "HIDRAULICA"			3	VALORACION POR OPERACIÓN Y FUNCION "HIDRAULICA"			3	VALORACION POR OPERACIÓN Y FUNCION "HIDRAULICA"			3			
MEDIA: COMPROMISO PARCIAL DE OPERACIÓN Y FUNCION HIDRAULICA DE LA UNIDAD					MEDIA: COMPROMISO PARCIAL DE OPERACIÓN Y FUNCION HIDRAULICA DE LA UNIDAD									

TABLA 1. Valoración hidráulica

1.1.3 Contexto interno:

a. Gobierno, estructura organizacional, funciones y responsabilidades

ACTIVIDAD PRINCIPAL

Empresas Públicas del Quindío, actualmente es el prestador-operador de los servicios públicos domiciliarios de Agua Potable y Saneamiento Básico en nueve municipios del departamento del Quindío: Buenavista, Circasia, Filandia, Génova, La Tebaida, Montenegro, Pijao, Quimbaya y Salento.

Documentos Empresas Públicas del Quindío PGRDEPP.



Empresas Públicas del Quindío, EPQ SA ESP, es una empresa que existe para contribuir a la vida y al bienestar de la comunidad de la región donde ejerce su actividad, a través de la prestación de servicios públicos domiciliarios de Acueducto, Alcantarillado y Gas que cumplen altos estándares de calidad, continuidad, cantidad y cobertura, labores ejercidas con responsabilidad social y ambiental, dando aplicación a la normatividad vigente y a los principios de neutralidad, solidaridad, distribución, simplicidad y transparencia.

VISIÓN

En los próximos cuatro años, Empresas Públicas del Quindío, EPQ SA ESP, continuara siendo una empresa sostenible y sólida financieramente, que será reconocida en la región por el cumplimiento exitoso e innovador de su propuesta de valor relacionada con la prestación de servicios públicos domiciliarios de Acueducto, Alcantarillado y Gas que satisfacen plenamente a la comunidad beneficiaria, logrados a través de trabajadores competentes y de gran calidad humana que ven soportada su labor en procesos estandarizados y eficaces y en una infraestructura física y tecnológica que evoluciona continuamente ante los cambios del entorno y ante las necesidades y expectativas de sus clientes.

POBLACIÓN Y USUARIOS MUNICIPIO DE BUENAVISTA

Tabla 1 población de municipio de Buenavista

MUNICIPIO/AÑO	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Buenavista	1212	1216	1225	1270	1289	1301	1309	1324	1340	1354	1368	1375	1387	1390

Proyección de población -Fuente: DANE 2018

SUSCRIPTORES DE LA RED

Usuarios Buenavista diciembre 2022

No. SUSCRIPTORES ALCANTARILLADO (2023)	408
No. SUSCRIPTORES ACUEDUCTO (2023)	462

b. Políticas, objetivos y estrategias diseñadas para la implementación del plan de gestión del riesgo.



El objetivo de Empresas Públicas del Quindío E.P.Q. S.A E.S.P. es determinar con la estructura operativa que permita implementar una respuesta adecuada y eficaz a las situaciones de emergencias de acueducto y alcantarillado, de forma articulada con los PEyC de cada municipio donde opera, buscando disminuir sus impactos negativos, así como evitar la generación de emergencias complejas asociadas a salud pública por posibles afectaciones en la continuidad y calidad del servicio de acueducto.

Objetivos Específicos

- Determinar los requerimientos institucionales, los recursos físicos y humanos para atender situaciones de emergencia sectoriales en los 9 municipios donde presta los servicios de acueducto y alcantarillado.
- Formular la estructura institucional operativa para la atención de emergencias en los nueve municipios.
- Establecer protocolos de actuación por emergencias asociadas a inundaciones, avenidas torrenciales, actividad volcánica, calidad del agua, sismo y movimientos en masa.
- Definir las funciones y los responsables de las actividades a desarrollar antes, durante y después de la emergencia.

c) Capacidades.

Funcionarios Empresas Públicas del Quindío.



Tabla 2 funcionarios empresas

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	TELEFONO
Dr Jhon Fabio Suarez	Gerente General	3104243722
María del Socorro Mejía Zuluaga	Sub. Administrativa y Financiera	3154463992
Darnelly Toro Jiménez	Sub. Planeación y Mejoramiento Institucional	3104614197
Jhon Harold Rengifo López	Asesor de Gerencia	3146006619
Fernando Salazar Gómez	Subgerencia de Servicios Públicos	3176678841
Yurany Villegas Álzate	Sub. Comercialización y servicio al cliente	3176995357
Carlos Fabio Salgado	Jefe de oficina Planeación técnica	3113744497
Rubiela Triviño Orrego	Jefe de Oficina Plantas de tratamiento	3147918757
John Alexander Morales Arenas	Secretario General.	3147666895

Tabla 3 oficina Buenavista

FUNCIONARIOS	
NOMBRE	CARGO
Mirian Janeth Pava	COORDINADORA RECAUDADORA Oficina E.P.Q
Alvaro Lopez Velez	Operario Planta
Jose Manuel Lora Garzon	Operario Planta
Carlos Fernando Morales M.	Operario Planta
Pedro Jose Perez	Operario Planta
Serafin Burgos Giraldo	Fontanero

Inventarios de vehículos en Armenia.



Tabla 4 inventarios de vehículos armenia

Dependencia	Bienes Muebles Asignados	Cantidad	Soat vigente hasta	Estado		
				En Uso	Almacenado	Dado de Baja
GERENCIA	CAMIONETA NISSAN NAVARA KML 782	1	2024	X		
SUBGERENCIA OPERATIVA	CAMIONETA NISSAN D22/NP300 KMM 494	1	2024	X		
SUBGERENCIA OPERATIVA	CAMIONETA DIMAX CLP 283	1	2024	X		
SUBGERENCIA OPERATIVA	CAMIONETA LUV CLO143	1	2024	X		
LABORATORIO	CAMIONETA VAN KMM 649	1	2023	X		
EPQ S.A.	CAMIONETA KIA CLO 839	1	NO		X	
EPQ S.A.	CAMIONETA MAZDA QYA 269	1	NO		X	
EPQ S.A.	SAMURAI QYA 293	1	NO		X	
CIRCASIA	MOTOCARRO BAJAJ GASOLINA PLACA 274ADK	1	12/2023	X		
TEBAIDA	MOTOCARRO PIAGIO DIEESEL 286ADK	1	12/2023	X		

Fuente: Empresas Públicas del Quindío E.P.Q. S.A E.S. P

Articulación de comunicaciones



Tabla 5 articulación de comunicaciones



FUNCIONES DE LAS SUBGERENCIAS Y PROCESOS

Tabla 6 funciones de la subgerencias y procesos

PROCESOS	SUBPROCESOS
DIRECCIONAMIENTO ESTRATEGICO	OFICINA CONTROL INTERNO DISCIPLINARIO
	OFICINA ASESORA JURÍDICA Y SECRETARIA GENERAL
	OFICINA ASESORA DE CONTROL INTERNO
	GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO
SUBGERENCIA DE PLANEACION Y MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL	PLANEACION CORPORATIVA
	PLANEACION TÉCNICA Y AMBIENTAL
	LABORATORIO DE ENSAYO DE CALIDAD DEL AGUA
	PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE



SUBGERENCIA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
	RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
	ALMACENAMIENTO DE GAS
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES EXTERNAS DE GAS
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES INTERNAS DE GAS
SUBGERENCIA COMERCIAL Y DE ATENCION AL CLIENTE	COMERCIALIZACIÓN Y SERVICIO AL CLIENTE
SUBGERENCIA FINANCIERA Y ADMINISTRATIVA	GESTIÓN FINANCIERA
	GESTIÓN DE RECURSOS
	GESTIÓN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Fuente: Empresas Públicas del Quindío E.P.Q. S.A E.S.P.

1.1.4 Contexto proceso de gestión del riesgo.4

COMITÉ DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES - CGRD

Identificación de requerimientos

Los requerimientos para la atención de emergencias se elaboraron en cada uno de los planes de emergencia y contingencia de los municipios donde se prestan los servicios de acueducto y alcantarillado.

Funciones mínimas del grupo, equipo o comité central de emergencias de la persona prestadora de servicios.

La primera estructura definida para la atención de emergencias corresponde al Comité Operativo de Emergencias – COE, estructurado por municipio y conformado por los funcionarios que brindan sus funciones de forma permanente en los mismos. Corresponde

⁴ ESTUDIO Y DIAGNOSTICO DE LA VULNERABILIDAD DE RIESGO, POR DIFERENTES FACTORES DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO URBANO EN DIEZ (10) MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDIO - CONTRATO 11 -2019 - PDA



a este COE dar la respuesta inmediata a las emergencias, es decir son el primer respondiente para situaciones de emergencia o desastre sobre la prestación de los servicios de

1.1.5 Contexto del proceso de gestión del riesgo

Para la oficina central de las EMPRESAS PÚBLICA DEL QUINDÍO E.P.Q. S.A E.S.P se contará con los siguientes comités o grupos:

- Comité de Gestión del Riesgo de Desastres - CGRD
- Unidad Técnica de Emergencias y Desastres - UTED
- Unidad Operativa de Emergencias y Desastres - UOED

Para la respuesta estos cuatro Comités o Unidades supeditados a los siguientes niveles de emergencia:

GRADO 1

Emergencias que pueden ser controladas por el Comité Operativo de Emergencias, es decir los recursos humanos y técnicos de la Unidad Técnica local de **LAS EMPRESAS PÚBLICAS DEL QUINDÍO E.P.Q. S.A E.S.P.** No requieren activar la oficina de Armenia, sin embargo, se debe informar a la Unidad Técnica – UTED y a la Unidad Operativa de Emergencias y Desastres – UOED, en el momento de ocurrida la emergencia, con el fin de que este alerta para una probable activación de toda la estructura operativa y coordinadora de gestión del riesgo de la Empresa, igualmente, por pequeña que sea la emergencias y pocos impactos generados toda la actividad de atención de la misma y de recuperación deberá ser sistematizada teniendo en cuenta la causa, los costos de la reparación, el tiempo de rehabilitación, consecuencias de esta (suspensión del servicio, entre otras), georeferenciación del sitio para alimentar las bases de datos de la Empresa y realizar los ajustes y correcciones a los procedimientos establecidos.

GRADO 2

Emergencias que por sus características e impacto, superan la capacidad de respuesta del Comité Operativo de Emergencias y requieren de la activación de la **Unidad Operativa de Emergencias y Desastres - UOED** de las EMPRESAS PÚBLICAS DEL QUINDÍO E.P.Q. S.A E.S.P. De generarse una emergencia de este tipo, deberá informarse inmediatamente a la Oficina Municipal de Atención y Prevención de Desastres del Municipio respectivo donde se presentó la emergencia para contar con una probable activación del Comité Local de Emergencias del Municipio.

GRADO 3



Emergencias que por sus características requieren además de recursos de las EMPRESAS PÚBLICAS DEL QUINDÍO E.P.Q. S.A E.S.P., requiere apoyo técnico y financiero de la Administración Municipal, a través del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres del Municipio donde se presentó la emergencia, aclarando que aún en esta etapa no requiere la declaratoria de calamidad.

GRADO 4

Situación que por sus características e impacto supera la capacidad de respuesta local (Empresa de servicios públicos EPQ y del Municipio), por tanto se requiere el apoyo del Consejo Departamental para la Gestión del Riesgo de Desastres, del Plan Departamental de Aguas del Quindío - PDA, tras la declaratoria de Calamidad Pública por parte del Municipio, y posiblemente de la concurrencia de la Nación conforme al principio de subsidiaridad de acuerdo a la Ley 1523 de 2012 y acorde a la evolución de la emergencia.

Las funciones de los Comités / Unidades, se describen a continuación:

COMITÉ DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES - CGRD

Se estructura como el máximo organismo de **LAS EMPRESAS PÚBLICAS DEL QUINDÍO E.P.Q. S.A E.S.P.** y el que dictará las políticas o estrategias y tomará las decisiones de alto nivel, en los que respecta a las emergencias y desastres.

En situaciones de emergencia o desastre, el **COMITÉ DE GESTIÓN DEL RIESGO - CGRD** da paso a las Unidades Técnica y Operativa, para respuesta eficaz ante la emergencia, la evaluación de daños y análisis de alternativas de solución.

Conformación: Gerente, Director de la Oficina Asesora de Jurídica y Secretaria General, Oficina Asesora de Gestión de Control Interno, Oficina de Comunicaciones, Subgerente de Planeación y mejoramiento institucional, Subgerente de SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS, Subgerencia Comercialización de Servicios y Atención al Cliente y el (la) Subgerente Administrativa y Financiera.

La **coordinación** del Comité estará a cargo de la Gerencia, con la suplencia del (la) Subgerente de SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS.



La relación de este comité con el Consejo Departamental para la Gestión Del Riesgo de Desastres y con el Gestor del Plan Departamental del Agua del Quindío, es de suma importancia, sobre todo para las coordinaciones propias de las situaciones de emergencia y desastres, por lo cual hay que asegurar la participación de un representante del Comité de Gestión del Riesgo de Desastres de LAS EMPRESAS PÚBLICAS DEL QUINDÍO E.P.Q. S.A E.S.P. en las diferentes mesas de trabajo y comités que convoque el CDGRD del Quindío.

Sus miembros deben reunirse en forma periódica, por lo menos dos (2) veces por año para evaluar el cumplimiento de sus metas y responsabilidades en lo relacionado a los planes de emergencia y contingencia de acueducto y alcantarillado de todos los municipios donde se prestan los servicios.

Funciones y responsabilidades:

- Definir la política empresarial de gestión del riesgo.
- Nombrar las unidades técnicas, operativa de emergencias y desastres de la empresa.
- Diagnosticar y promover las necesidades de capacitación y entrenamiento sobre gestión del riesgo en toda la Empresa.
- Coordinar la formulación, ajustes y socialización de plan de emergencias y contingencias de la Empresa, que incluyan protocolos de atención de emergencias (Resoluciones 0154 de 2014 y 0527 de 2018).
- Aprobar los planes de emergencia y contingencia de cada servicio en cada municipio.
- Brindar capacitación y socializar los PEyC a todos los funcionarios de la Empresa.
- Coordinar y participar en las ejecuciones periódicas de simulacros (incluyendo aquellas convocadas por las unidades del orden nacional, departamental o municipales de gestión del riesgo de desastres).
- Coordinar la socialización y los trabajos de la armonización de los planes de emergencia contingencia con las Estrategias Municipales de Respuesta Municipales con los Consejos Municipales de Gestión del Riesgo de Desastres (Resolución 0527 de 2018).
- Evaluación periódica de planes de emergencia y contingencia y evacuación, para efectuar las actualizaciones respectivas (Resoluciones 0154 de 2014 y 0527 de 2018).
- Supervisar y evaluar el proceso de documentación y sistematización de las experiencias de la Empresa en la atención de emergencias, y articularlas al plan de emergencias y contingencias. Incluye mantener actualizado y sistematizado el inventario de daños que debe ser recopilado de las matrices EDAN.
- Manteniendo el principio de subsidiaridad estipulado en la Ley 1523 de 2012, y una vez el Comité de Gestión de Riesgo de Desastres de la Empresa, determine que la capacidad de respuesta de LAS EMPRESAS PÚBLICA DEL QUINDÍO E.P.Q. S.A E.S.P. fue superada, solicitar a las autoridades gubernamentales del orden municipal y/o departamental pertinentes (CMGRD) la declaratoria de calamidad cuando la situación lo amerite.
- Reportar al Gestor del Plan Departamental del Agua (PDA) las emergencias que se presenten con el fin de que este último, cuente con la información actualizada y necesaria para posibles apoyos y asistencia técnica que LAS EMPRESAS PÚBLICAS DEL QUINDÍO E.P.Q. S.A E.S.P. requieran para superar la emergencia y al mismo tiempo



que el PDA como "brazo técnico" del Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico pueda transmitir e informar al Viceministerio sobre el estado de avance de la atención de la emergencia.

- Nombrar los delegados de LAS EMPRESAS PÚBLICAS DEL QUINDÍO E.P.Q. S.A E.S.P. ante cada uno de los Consejos Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres donde prestan los servicios de acueducto y alcantarillado.
- Aprobar y buscar financiación para los programas, acciones y proyectos del Plan de Inversión del PLAN DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES SECTORIAL en las líneas de conocimiento, reducción y/o manejo de emergencias y desastres ante las entidades del orden municipal, departamental, nacional o internacional.

UNIDAD TÉCNICA DE EMERGENCIAS Y DESASTRES - UTED

La Unidad Técnica de Emergencias y Desastres - UTED de LAS EMPRESAS PÚBLICAS DEL QUINDÍO E.P.Q. S.A E.S.P., es un órgano funcional responsable de planificar, organizar y dirigir los recursos humanos, materiales, económicos y las actividades relacionadas con mitigación, prevención, preparación, repuesta, rehabilitación y reconstrucción en las situaciones de emergencia y desastre.

Es un órgano básicamente decisorio que depende directamente del Comité de Gestión del Riesgo de Desastres de la Empresa.

Deberá estar conformada por un coordinador que cuente con la asistencia de profesionales de las áreas Producción de Agua Potable, Operación y Mantenimiento de Redes de Distribución y Recolección, Transporte y Tratamiento de Aguas Residuales. Trabjará como un comité técnico al cual se le asignen metas precisas, haciendo uso de la tecnología existente que requiera (por ejemplo, sistemas de información geográfica) y dispondrá de un presupuesto durante la emergencia con el fin de que pueda realizar contrataciones de personal especializado para encargar aquellos estudios específicos que la empresa no pueda realizar por no disponer de personal especializado, tales como estudios de suelos, estabilidad de taludes, amenazas por eventos torrenciales, estudios hidrogeológicos, estructurales, diseños y presupuestos de obras de rehabilitación o reconstrucción de componentes afectados, etc.

Por otra parte, esta Unidad (UTED) deberá contar con la posibilidad de que se le asignen técnicos y profesionales a tiempo parcial encargados de labores específicas como, por ejemplo, el análisis de vulnerabilidad de la infraestructura.

Conformación - Esta unidad teniendo en cuenta el tamaño de la Empresa estará básicamente coordinada por el RESPONSABLE DE PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE, EL RESPONSABLE DE OPERACION Y MANTENIMIENTO REDES DE DISTRIBUCIÓN Y EL RESPONSABLE DE RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, como responsables de garantizar la continuidad, la calidad de los servicios de acueducto y alcantarillado en los municipios donde prestan servicio.



Actividades – Unidad responsable de planificar, organizar y dirigir los recursos humanos, materiales y económicos durante las situaciones de emergencia y tomar las decisiones requeridas para rehabilitar el sistema en el menor tiempo posible.

Responsabilidades – Coordinar la aplicación del plan de emergencias y contingencia y tomar las decisiones que conlleven a minimizar los impactos que puede originar la escenificación de riesgos, en especial lo concerniente a la continuidad y calidad del abastecimiento de agua potable en el casco urbano del Municipio de Buenavista (Quindío) y condiciones sanitarias adecuadas.

Funciones y Responsabilidades:

El **objetivo** de la Unidad Técnica de Emergencias y Desastres - UTED, es la toma de decisiones que aseguren el suministro de agua potable y condiciones sanitarias adecuadas, en el menor tiempo posible, tras el impacto de un evento adverso.

Sus miembros deben reunirse en forma periódica, por lo menos dos (2) veces por año, según el programa de trabajo y, por supuesto, en condiciones especiales o de situaciones de alerta o emergencia. Deberá, así mismo, conocer, discutir y aprobar las directrices generales para los trabajos de la unidad o grupo de formulación, ajuste y socialización de los planes de emergencia y contingencia (Resoluciones 0154 de 2014 y 0527 de 2018), que incluirán las actividades de mitigación, prevención y preparación e incorporarlas a los planes de acción de LAS EMPRESAS PÚBLICAS DEL QUINDÍO E.P.Q. S.A E.S.P.

Las funciones asignadas son:

- Asesorar al Comité de Gestión de Riego de Desastres de LAS EMPRESAS PÚBLICAS DEL QUINDÍO E.P.Q. S.A E.S.P. al momento de requerirse la necesidad de declarar una situación de calamidad en la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado ante un evento que a juicio de esta unidad supera la capacidad de respuesta de la Empresa.
- Coordinar la realización de análisis detallados de vulnerabilidad y determinación de riesgos de los sistemas de acueducto, alcantarillado.
- Orientar y priorizar la ejecución de obras y actividades para la prevención y reducción de riesgos.
- Priorizar abastecimiento de acueducto y alcantarillado a los alojamientos temporales, en sitios de aglomeración de población, instituciones de respuesta y atención de emergencias y en zonas donde se presentan por causa del evento incendio estructurales.
- Coordinar simulaciones y simulacros de emergencias para evaluar la efectividad del plan de emergencias y contingencias (Resolución 0154 de 2014 y 0527 de 2018).
- Conocer, discutir, y ajustar los planes de emergencia y contingencia (Resoluciones 0154 de 2014 y 0527 de 2018) y evacuación de edificaciones.



- Apoyar a la Unidad Operativa de Emergencias en la evaluación rápida de daños (EDAN). Ese apoyo dependerá de la magnitud del evento y la capacidad de respuesta de la Unidad Operativa en cada municipio.
- Capacitar en el municipio el personal de la Unidad Operativa - UOED, en temas de gestión del riesgo de desastres, evaluación de daños, atención de emergencias y ejecución de obras de contingencia que permitan restablecer el servicio de acueducto o alcantarillado entre tanto se ejecutan las obras de mitigación o reconstrucción requeridas.
- Coordinar con la Unidad Operativa de Emergencias las decisiones a tomar en caso de emergencia o desastres, bien sea para declaratoria de calamidad sectorial, medidas de mitigación, simulación de alternativas de solución, soporte técnico en general.
- Sistematización de toda la experiencia obtenida en la atención de las emergencias y desastres que afecten al Sistema. Esta deberá tener en cuenta todas las variables técnicas, sociales, ambientales y económicas no solo del impacto de los eventos sobre el sistema, sino de las medidas tomadas en la atención y recuperación ante el evento (Costo de las pérdidas, la reparación, de las probables pérdidas por facturación, entre otras). Esta experiencia también deberá ser sistematizada y georeferenciada.
- Coordinar las actividades operativas de la Empresa durante las situaciones de emergencia.
- Dar prioridad, coordinar y disponer las actividades y el uso adecuado de los recursos durante la emergencia.
- Definir los procedimientos de comunicación tanto hacia el interior como al exterior de la Empresa.
- Aprobar y buscar la financiación para la rehabilitación urgente de la infraestructura de acueducto y alcantarillado de la ciudad.
- Mantener contacto con las empresas privadas, tales como proveedores de equipos, maquinaria, productos químicos y tuberías, asociaciones de Ingenieros, Geólogos y Arquitectos.
- Elaborar los diseños y pliegos para la contratación urgente de daños mayores en infraestructura de acueducto y alcantarillado.
- Elaborar unos programas de capacitación y entrenamiento permanente del personal en procedimientos de emergencia, tanto teóricos como prácticos.

UNIDAD OPERATIVA DE EMERGENCIAS Y DESASTRES – UOED

La Unidad Operativa de emergencias y desastres - UOED será de carácter ejecutor-operativo durante situaciones de desastre o emergencias mayores, a partir de las emergencias que no puedan ser atendidas por el Comité Operativo de Emergencias – COE, es decir, a partir de las emergencias **Grado 2. Coordinará** cada una de sus actividades durante la emergencia de acuerdo a los procesos y subprocesos que se manejan al interior de la Empresa y de esta misma manera efectuará las evaluaciones, diagnósticos de la situación e informes al Unidad Técnica de Emergencias y Desastres - UTED de **LAS EMPRESAS PÚBLICAS DEL QUINDÍO E.P.Q. S.A E.S.P.**, para la toma de medidas de mitigación,



reducción y mejoramiento que permitan recuperar la infraestructura afectada y por ende la continuidad y calidad del servicio.

Los planes operativos de emergencia y la repuesta ante una situación de este tipo generada por un evento de origen natural o antrópico que afecte la infraestructura del sistema de acueducto y alcantarillado dependerán totalmente de la Unidad Operativa - UOED que, además, participará de forma activa - junto con la Unidad Técnica UTED, en la formulación de los programas de prevención y atención de emergencias y desastres.

Conformación. En primera instancia estará conformada en cada municipio por los funcionarios operativos de las oficinas locales, y que conforman los comités técnicos operativos de emergencia.

Sus **funciones** se relacionan con el desarrollo e implementación de los Planes de Emergencia y Contingencias de cada municipio, de cada servicio, de forma coordinada con el **Comité Operativo de Emergencias – COE**, donde se incluye:

- Aplicar los protocolos de actuación definidos en los PEyC de cada municipio
- Brindar apoyo operativo al COE
- Aplicar las fichas EDAN
- Participar en los simulacros que se desarrollen en cada municipio
- Mantener contacto permanente con todos y cada uno de los **Comité Operativo de Emergencias – COE** de las EMPRESAS PÚBLICAS DEL QUINDÍO E.P.Q. S.A E.S.P.

1.1.6 Criterios de Gestión del riesgo.5

EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LOS NIVELES DE AMENAZA

De acuerdo a la información recopilada relacionada con mapas de amenaza por sismos, deslizamientos, inundaciones, eventos torrenciales y aquellos históricos o localización de posibles fuentes o agentes contaminantes, se procederá a la experticia del grupo consultor para determinar los niveles de amenaza: bajo, medio o alto que puedan impactar los sistemas de acueducto y alcantarillado en los diez (10) municipios del departamento del Quindío.

Magnitud de la inundación	NIVEL DE LA AMENAZA			Frecuencia	Nivel de Frecuencia de la inundación
	Frecuencia de la inundación				
	Alta	Media	Baja		
Alta	Alto	Alto	Media	Tr = 15 Años	Alto
Media	Medio	Medio	Bajo	Tr = 30 Años	Medio
Baja	Bajo	Baja	Bajo	Tr = 100 Años	Bajo

Tabla 7 Ejemplo nivel de amenaza por inundaciones – Fuente: Elaboración propia – 2019.




CATEGORIA DE AMENAZA	DESCRIPCIÓN
	<p>El 9.76% del área de la plancha corresponde a zonas de amenaza muy alta, las cuales fueron evaluadas como zonas con alta susceptibilidad a los movimientos en masa. En general las lluvias diarias máximas pueden ser hasta de 150 mm y las precipitaciones medias anuales oscilan entre 2000 mm y 3000 mm, siendo la condición climática el factor detonante más importante. Las aceleraciones máximas horizontales a nivel de roca se estiman entre 100 y 200 cm/s^2, en la región oriental de la plancha se asocia a la presencia de coluviones (Dco) y deslizamientos (Dd) que se originan en laderas muy escarpadas de contrapendiente con pendientes superiores a los 40° y donde se desarrollan deslizamientos tipo caída de detritos, los procesos morfodinámicos predominantes son flujo de tierra y detritos y deslizamientos de tipo translacional. En términos generales los efectos que se esperan en estas zonas son los más severos, los cuales pueden generar pérdidas de vidas humanas, destrucción total o parcial de viviendas, cultivos y/o en general de obras civiles. Se recomienda generar políticas de prevención frente a prácticas inadecuadas de uso del suelo y procesos de deforestación intensiva sobre los cañones de los principales ríos que surcan la plancha.</p>
	<p>Alrededor del 66.68% del área de la plancha se encuentra en zona de amenaza alta, las cuales fueron evaluadas como zonas de susceptibilidad media a alta a los movimientos en masa. Asociados básicamente a unidades geomorfológicas de origen denudacional en laderas erosivas retroprogresivas sobre los cañones de los grandes ríos que surcan la región occidental como el Lagunilla, el Azufrado, el Guali y el Guarín, especialmente sobre rocas metamórficas tipo filitas, esquistos y anfilitas; geoformas de origen volcánico especialmente asociadas con depósitos de piroclastos. En general las lluvias diarias máximas pueden ser hasta de 220 mm y las precipitaciones medias anuales oscilan entre 2000 mm y 3000 mm. La aceleraciones máximas horizontales a nivel de roca se estiman entre 100 y 200 cm/s^2. Los procesos morfodinámicos predominantes son flujo de suelo y rocas, caídas de suelos y rocas "desplomes", deslizamientos de tipo translacional y la formación de procesos erosivos hídricos tales como surcos y cárcavas. En términos generales los daños asociados a estos procesos son severos, pueden generar pérdidas de vidas humanas, destrucción total o parcial de viviendas, cultivos y/o en general de obras civiles. Se recomienda considerar la construcción de unidades habitacionales, de infraestructura básica y de servicios públicos realizar estudios previos para la definición de riesgos inigualables.</p>
	<p>Ocupa el 23.53% de la plancha y se caracteriza por tener zonas de susceptibilidad media a baja a los movimientos en masa. Se encuentra en zonas planas de la región central que corresponden a terrazas, llanuras de inundación y planicies de inundación con poca inclinación y del piedemonte de la cordillera central que corresponden en gran porcentaje a las laderas denudacionales de diferente tipo y estructurales en rocas metamórficas tipo esquistos verdes y esquistos y filitas, cuarcitas y cuarcitas biotizadas y neises y anfilitas (neises y anfilitas de Tierradentro); y rocas ígneas intrusivas antiguas como el Stock de Mariquita. En general las lluvias diarias máximas pueden ser hasta de 220 mm y las precipitaciones medias anuales oscilan entre 2000 mm y 3000 mm. La aceleraciones máximas horizontales a nivel de roca se estiman entre 100 y 200 cm/s^2. Los procesos morfodinámicos predominantes son deslizamientos, caídas de suelos y procesos erosivos de intensidad moderada. En términos generales los daños asociados a estos procesos pueden generar destrucción total o parcial de viviendas, cultivos y/o en general de obras civiles. Se recomienda que la mayor parte de los recursos estén dirigidos a acciones control y recuperación orientadas a restablecer o mantener el equilibrio de estas zonas inestables.</p>



Tabla 8. Ejemplo nivel de amenaza por Amenaza por Movimientos en Masa. Fuente: Servicio Geológico Colombiano – SGC, 2013.

VALORACIÓN DE LA AMENAZA	
ALTA	5
MEDIA	3
BAJA	1

Tabla 9 Valoración de la amenaza por Amenaza por Movimientos en Masa. Fuente: Elaboración propia - 2019.

Para el análisis y la determinación de los niveles de amenaza, se modeló en el software ArcGis 10.5.

EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD

El diagnóstico de la vulnerabilidad de la infraestructura de acueducto y alcantarillado depende en gran medida de la cantidad y calidad de la información suministrada por los prestadores y/o la entidad contratante, debido a que cuando se analiza la vulnerabilidad de una estructura está directamente asociada a las siguientes variables:

Nivel de la fragilidad: tipo de material, estado, año de construcción o instalación, diámetros (para el caso de redes, conducciones, aducciones, etc.). Esta información fue suministrada al consultor por PDA (Plan Departamental de Aguas) y EPQ (Empresas Públicas del Quindío). Otro insumo importante será el inventario histórico de daños.

Nivel de exposición: esta variable está relacionada con la localización (información catastral – georreferenciada obras puntuales y lineales) de la infraestructura evaluada con respecto a los niveles de amenaza (alto, medio, bajo) por eventos sísmicos, inundaciones, eventos torrenciales, deslizamientos y cercanía a sitios que puedan aportar contaminantes al sistema.



Los niveles de vulnerabilidad se clasificarían igualmente en alto, medio o bajo.

		EXPOSICIÓN		
		Alto	Medio	Bajo
FRAGILIDAD	Alto	A	A	M
	Medio	A	M	M
	Bajo	M	M	B

Tabla 10. Niveles de vulnerabilidad teniendo en cuenta fragilidad y exposición del componente – Fuente: Elaboración propia - 2019.

Para obtener la vulnerabilidad física total o final, de cada sistema de acueducto y alcantarillado se le asignó una ponderación a cada vulnerabilidad, así:

$$V_{total} = V_{fe} * 0.6 (60\%) + V_{ff} * 0.4 (40\%)$$

De sumar ambas vulnerabilidades se obtienen unos valores totales, véase tabla 5.

VALORACIÓN VULNERABILIDAD TOTAL

FRAGILIDAD \ EXPOSICIÓN	ALTA	MEDIA	BAJA
	ALTA	5	3.8 - 4.2
MEDIA	3.8 - 4.2	3	2.6 - 3.4
BAJA	2.0 - 2.6 - 3.4	1.2 - 1.8 - 2.2	0.4 - 0.6 - 1.0
SIN VULNERABILIDAD	0		



Tabla 11. Valores y Categorías de Vulnerabilidad física total – Fuente: Elaboración propia - 2019.

Para el análisis y la determinación del nivel de vulnerabilidad, se modeló en el software ArcGis 10.5.

EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LOS NIVELES DE RIESGO

Para la determinación del riesgo se combinarán los parámetros de amenaza y la vulnerabilidad física del sistema de alcantarillado, de acuerdo con la siguiente matriz:

	AMENAZA			
	CATEGORÍA	Alta	Media	Baja
VULNERABILIDAD	Alta	25 (ALTO)	15 (ALTO)	5 (MEDIO)
	Media	15 (ALTO)	9 (MEDIO)	3 (MEDIO)
	Baja	9 (MEDIO)	3 (MEDIO)	1 (BAJO)
	SIN RIESGO	0		

Tabla 12 Matriz, análisis cualitativo de riesgo de la infraestructura sectorial Fuente: Elaboración propia - 2019.

El riesgo se define como la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas. Los factores que lo componen son la amenaza y la vulnerabilidad.



Amenaza es un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales. La amenaza se determina en función de la intensidad y la frecuencia.

Vulnerabilidad son las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza. (1) Con los factores mencionados se compone la siguiente fórmula de riesgo.

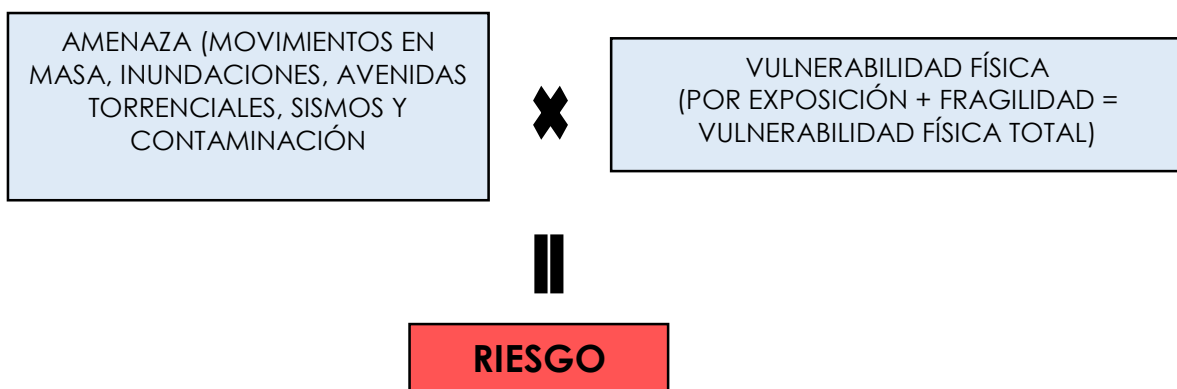
$$\text{RIESGO} = \text{AMENAZA} \times \text{VULNERABILIDAD} \quad (V_t = V_{fe} + V_{ff}) \quad (1)$$

Los factores que componen la vulnerabilidad son la exposición, susceptibilidad y resiliencia, expresando su relación en la siguiente fórmula:

$$\text{VULNERABILIDAD} = \text{EXPOSICIÓN} \times \text{SUSCEPTIBILIDAD (FRAGILIDAD)}$$

Exposición es la condición de desventaja debido a la ubicación, posición o localización de un sujeto, objeto o sistema expuesto al riesgo

Susceptibilidad (Fragilidad) es el grado de fragilidad interna de un sujeto, objeto o sistema para enfrentar una amenaza y recibir un posible impacto debido a la ocurrencia de un evento adverso.



UNISDR, Terminología sobre Reducción de Riesgo de Desastres 2009 para los conceptos de Amenaza, vulnerabilidad y riesgo



Para el análisis y la determinación del riesgo por las diferentes amenazas, se modeló en el software ArcGis 10.5.

Estos niveles de riesgo, para el caso de obras lineales estarán asociados a el N° de daños por kilómetro de red.

La zonificación de riesgos será el insumo, para los otros dos objetivos específicos, relacionados con el plan de inversión y el acompañamiento a los prestadores en el ajustes y actualización de sus Planes de Emergencia y Contingencia – PECs.

1.2 Valoración del riesgo

1.2.1 Identificación.

IDENTIFICACION DE AMENAZAS ALCANTARILLADO MUNICIPIO DE

BUENAVISTA

SISTEMA	AMENAZA	VULNERABILIDAD/Riesgo
ALCANTARILLADO	Vulnerabilidad del Sistema	Hundimientos, filtraciones, represamientos, colapso estructural, fatiga y manejo de vectores.
	Efectos colaterales	Inundaciones, derrumbes, colapsos estructurales, Impacto en la salud pública, vías, comunicaciones, acueducto. Estructuras que están sobre la red, insuficiencia en la capacidad hidráulica, Ingreso de materiales y desechos a la red. Viviendas en riesgo

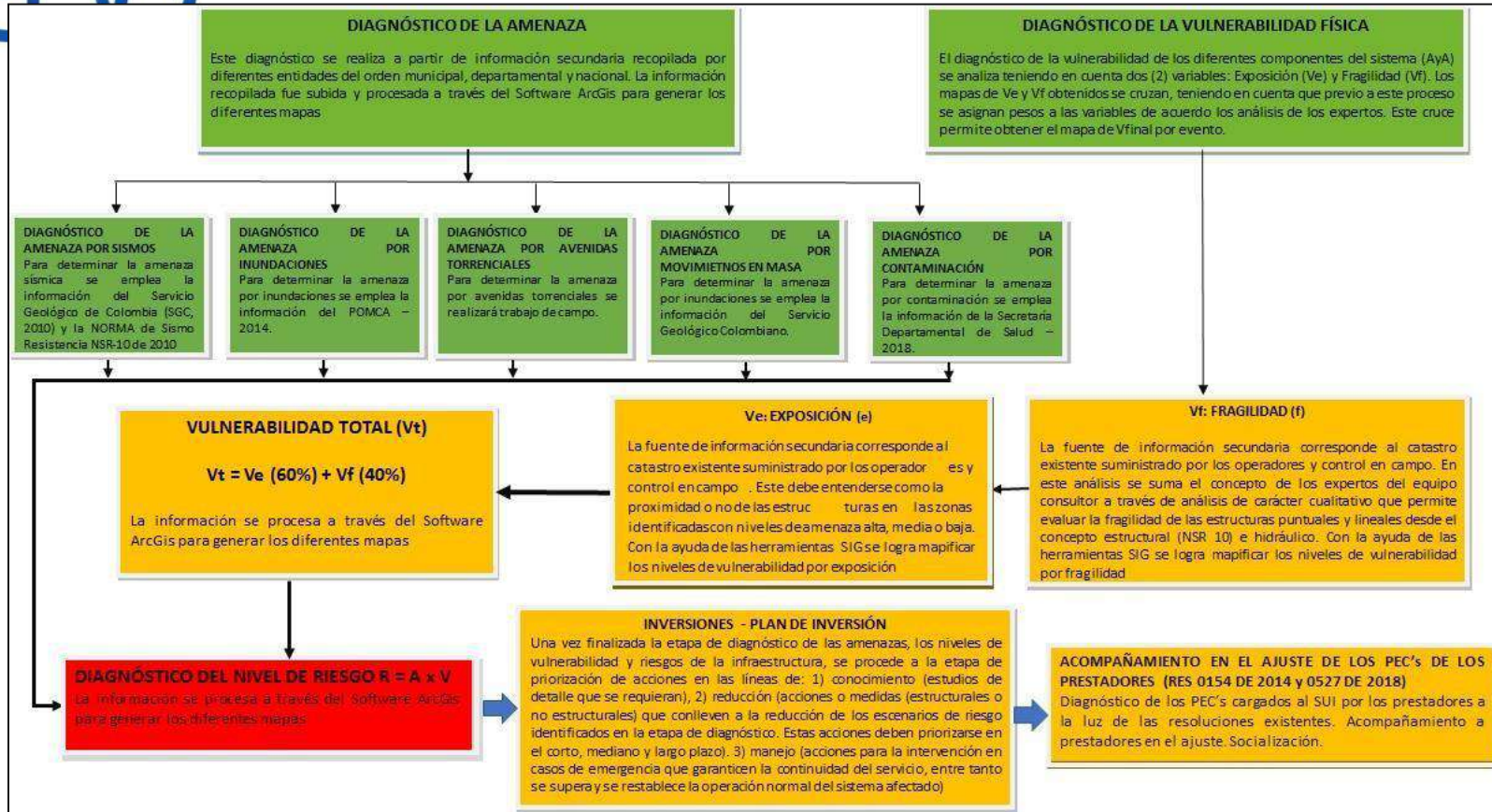


Tabla 13 Flujograma metodológico. Fuente: Elaboración propia - 2019.

1.2.2 Análisis

BUENAVISTA QUINDIO - FICHA CAPTACION											
RESUMEN BOCATOMAS				RESUMEN DESARENADORES				RESUMEN ADUCCION			
BOCATOMA LA PICOTA				DESARENADOR LA PICOTA				LINEA DE ADUCCION 1 - LA PICOTA			
VALORACION ESTRUCTURAL				VALORACION ESTRUCTURAL				VALORACION ESTRUCTURAL			
VULNERABILIDAD ASOCIADA				VULNERABILIDAD ASOCIADA				VULNERABILIDAD ASOCIADA			
		P	INDICADOR			P	INDICADOR			P	INDICADOR
A	INUNDACION	N.A	N.A	A	INUNDACION	2	MEDIA	A	INUNDACION	1	BAJA
B	REMOCION EN MASA	5	ALTA	B	REMOCION EN MASA	5	ALTA	B	REMOCION EN MASA	5	ALTA
C	SISMO	4	ALTA	C	SISMO	4	ALTA	C	SISMO	4	ALTA
D	AVENIDA TORRENCIAL	5	ALTA	D	AVENIDA TORRENCIAL	5	ALTA	D	AVENIDA TORRENCIAL	5	ALTA
E	CONTAMINACION	1	BAJA	E	CONTAMINACION	1	BAJA	E	CONTAMINACION	1	BAJA
VALORACION POR OPERACIÓN Y FUNCION "HIDRAULICA"				VALORACION POR OPERACIÓN Y FUNCION "HIDRAULICA"				VALORACION POR OPERACIÓN Y FUNCION "HIDRAULICA"			
3				3				4			
MEDIA: COMPROMISO PARCIAL DE OPERACIÓN Y FUNCION HIDRAULICA DE LA UNIDAD				ALTA: COMPROMISO ALTO DE OPERACIÓN DE LA UNIDAD O EN INFRAESTRUCTURA TECNICA Y EN SU APROPIADA				ALTA: COMPROMISO ALTO DE OPERACIÓN DE LA UNIDAD O EN INFRAESTRUCTURA TECNICA Y EN SU APROPIADA			

BUENAVISTA QUINDIO - FICHA PTAP											
RESUMEN PTAP						RESUMEN TANQUES					
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE - PTAP						TANQUE DE ALMACENAMIENTO 1					
VALORACION ESTRUCTURAL						VALORACION ESTRUCTURAL					
VULNERABILIDAD ASOCIADA						VULNERABILIDAD ASOCIADA					
		P	INDICADOR			P	INDICADOR			P	INDICADOR
A	INUNDACION	1	BAJA	A	INUNDACION	1	BAJA	A	INUNDACION	1	BAJA
B	REMOCION EN MASA	5	ALTA	B	REMOCION EN MASA	5	ALTA	B	REMOCION EN MASA	5	ALTA
C	SISMO	4	ALTA	C	SISMO	4	ALTA	C	SISMO	4	ALTA
D	AVENIDA TORRENCIAL	5	ALTA	D	AVENIDA TORRENCIAL	5	ALTA	D	AVENIDA TORRENCIAL	5	ALTA
E	CONTAMINACION	1	BAJA	E	CONTAMINACION	1	BAJA	E	CONTAMINACION	1	BAJA
VALORACION POR OPERACIÓN Y FUNCION "HIDRAULICA"						VALORACION POR OPERACIÓN Y FUNCION "HIDRAULICA"					
3						3					
MEDIA: COMPROMISO PARCIAL DE OPERACIÓN Y FUNCION HIDRAULICA DE LA UNIDAD						MEDIA: COMPROMISO PARCIAL DE OPERACIÓN Y FUNCION HIDRAULICA DE LA UNIDAD					

1.2.3 Evaluación del riesgo⁶

LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES SECTORIAL (Servicios de Acueducto y Alcantarillado) PARA LAS AMENAZAS POR SISMOS, MOVIMIENTOS EN MASA, INUNDACIONES, AVENIDAS TORRENCIALES Y CONTAMINACIÓN.

La Gestión del Riesgo de Desastres para el sector y en particular para los servicios de acueducto y alcantarillado involucra tres (3) líneas o componentes: La Línea de conocimiento, la línea de reducción y la línea de manejo de emergencias y desastres.

⁶ Documento del PDA-PAP y saneamiento básico secretaria de aguas e infraestructura Departamental de la clasificación de cada sistema de acueducto y alcantarillado amenaza, vulnerabilidad y riesgos analizados por diferentes factores de los sistemas de acueducto y alcantarillado urbano en diez (10) municipios del departamento del Quindío

Los objetivos y alcances del proyecto, se pueden asociar a las líneas enmarcadas dentro de un Plan de Gestión de Riesgos Sectorial, de la siguiente manera:

Conocimiento: Corresponde al diagnóstico de los niveles de amenaza por sismos, movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales y contaminación.

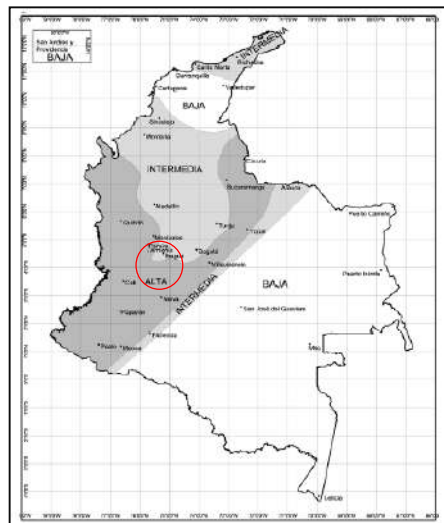
Reducción: Plan de inversión con medidas y acciones orientadas a la reducción de los riesgos identificados en la etapa diagnóstico, el cual abarca las líneas de conocimiento, reducción y manejo.

Manejo: Ajuste y actualización articulada con los prestadores de sus Planes de Emergencia y Contingencia para los servicios de acueducto y alcantarillado.

DIAGNÓSTICO DE LOS NIVELES AMENAZAS POR SISMOS, MOVIMIENTOS EN MASA, INUNDACIONES, AVENIDAS TORRENCIALES Y CONTAMINACIÓN QUE PUEDEN AFECTAR LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO MUNICIPALES.⁷

Diagnóstico de los niveles de amenaza por sismo:

El Departamento del Quindío y en particular los doce municipios se encuentran clasificados en la zona de amenaza sísmica alta (Véanse figura 4 y tabla 4), fuente: Norma NSR – 10 de sismoresistencia, sin embargo para el proyecto se propone para el análisis de amenaza de los componente lineales de los sistemas de acueducto y alcantarillado en los diez (10) municipios, emplear una metodología de carácter cualitativo, asignando un valor de alta, media y baja, con un peso correspondiente a cada grado de amenaza de 5, 3 y 1, respectivamente



⁷ Documento del PDA-PAP y saneamiento básico secretaria de aguas e infraestructura Departamental de la clasificación de cada sistema de acueducto y alcantarillado amenaza, vulnerabilidad y riesgos analizados por diferentes factores de los sistemas de acueducto y alcantarillado urbano en diez (10) municipios del departamento del Quindío

Ilustración 3. Zona de amenaza sísmica aplicable e identificadas para la NSR 10 en función de Aa y Av. Fuente: NSR 10. Capítulo A2.

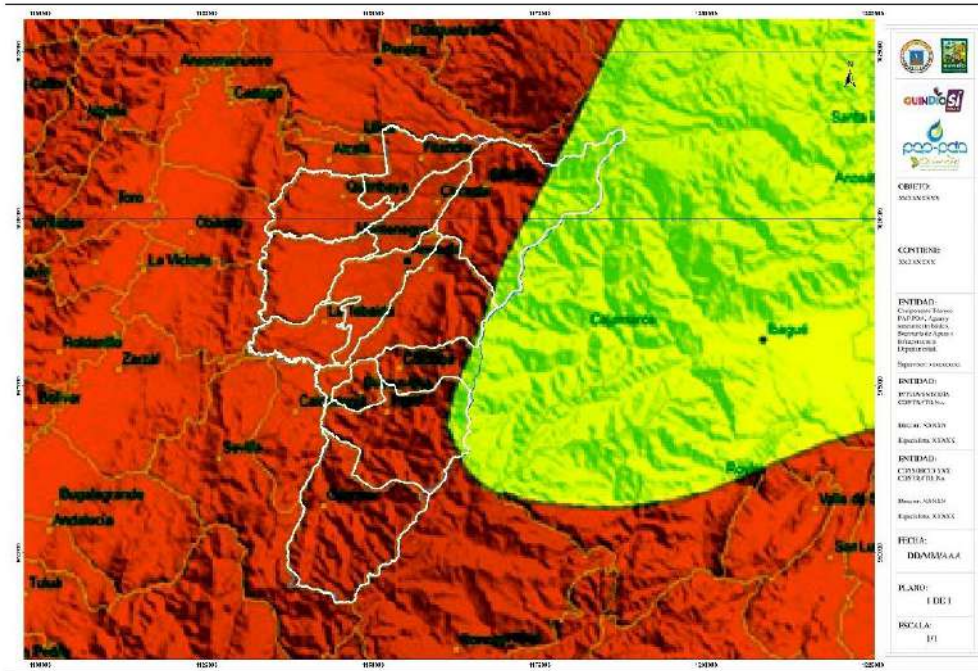


Ilustración 4 Zona de amenaza sísmica aplicable e identificadas para la NSR 10 en función de Aa y Av. Fuente: NSR 10. Capítulo A2. Departamento del Quindío.

Municipio	Prestador	Zona de amenaza sísmica
1 Buenvista	EPQ	Alta
2 Calarcá	Multipropósito	Alta
3 Circasia	EPQ	Alta
4 Filandia	EPQ	Alta
5 Génova	EPQ	Alta
6 La Tebaida	EPQ	Alta
7 Montenegro	EPQ	Alta
8 Pijao	EPQ	Alta
9 Quimbaya	EPQ	Alta
10 Salento	EPQ	Alta

Tabla 14. Definición de las zonas de amenaza sísmica de los diez (10) municipios que hacen parte del proyecto. Fuente NSR 10.

Para el análisis de los daños probables en las líneas de acueducto y alcantarillado como consecuencias de sismos propone el “Método aproximado para la estimación de daños en tuberías como consecuencia de sismos intensos”, descrito en la Guía para el análisis de vulnerabilidad “Mitigación de desastres naturales en sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario” de la Organización Panamericana de la Salud, (OPS, 1998), fundamentada en el caso del terremoto de Limón, Costa Rica en 1991.

A continuación, se describen las diferentes etapas para el análisis cualitativo de la amenaza sísmica sectorial:

Etapa 1: Definición de la zona de amenaza sísmica donde se localiza el Municipio en el cual se localiza la infraestructura expuesta.

Baja	1	Municipios localizados en el Apéndice A-4 de la NSR – 10 en zona de amenaza sísmica baja
Media	2	Municipios localizados en el Apéndice A-4 de la NSR – 10 en zona de amenaza sísmica baja
Alta	3	Municipios localizados en el Apéndice A-4 de la NSR – 10 en zona de amenaza sísmica baja

Tabla 15. Niveles de amenaza en los municipios que hacen parte del proyecto

Una vez realizado el diagnóstico de la amenaza, se procede a evaluar los niveles de vulnerabilidad de la infraestructura, teniendo en cuenta que para los sistemas de acueducto y alcantarillado, los componentes pueden ser lineales (conducciones, aducciones, redes matrices de conducción de agua potable o de transporte de aguas servidas) o puntuales (Tanques, PTAP, Bocatomas; Desarenadores, Conducciones, Aducciones, PTAR).

Etapa 2: Diagnostico de carácter cualitativo del nivel de vulnerabilidad sísmica de las obras lineales de los sistemas de acueducto y alcantarillado en los diez municipios que hacen parte de la consultoría.

Selección del Índice Básico de Daño (IBD).



La metodología propuesta por la OPS/OMS en 1998, recomienda para el diagnóstico de vulnerabilidad de carácter cualitativo de obras lineales del sector de acueducto y alcantarillado, emplear como base para el cálculo de probabilidad de fallas por kilómetro en caso de sismo, las redes de Hierro Fundido (HF), para diferentes grados de intensidad de Mercalli. Teniendo en cuenta que los tipos y materiales de las redes que se encontraran en cada municipio son diversos, se seguirá el siguiente procedimiento.

Selección del índice Básico de daño (IBD) (Intensidad sísmica y factor de amenaza sísmica – FAS)

En la siguiente tabla, se detallan los valores correspondientes a daños por: (i) propagación de ondas sísmicas únicamente y (ii) propagación de ondas y deformaciones permanentes del terreno. Estos son denominados Índices Básicos de Daño (IBD) (OPS/OMS, 2002) y dependen del factor de amenaza sísmica (FAS) calculado en el paso 2, de la presente ficha.

Intensidad de Mercalli	Índice Básico de Daño (IBD) – Fallas/Km	
	FAS < 2	FAS > 2
VI	0.0015	0.01
VII	0.015	0.09
VIII (6.2 a 6.9)	0.15	0.55
IX	0.35	4.00
X	0.75	30.0

Tabla 16. Índice Básico de Daño (IBD). Fuente. OPS/OMS 1998. Ejemplo sismo esperado de 6.2 a 6.9 con una Intensidad de VIII a IX

En el caso de que la tubería no sea de hierro fundido (HF), en la metodología recomienda emplear los factores de corrección que se dan en la tabla siguiente.

Material del tramo expuesto a la amenaza	Factor de Corrección por tipo de Material (FCM)
Acero Dúctil (AD)	0.25
Hierro Fundido (HF)	1.00
Cloruro de Polivinilo	1.50
Asbesto Cemento (AC)	2.60
Concreto Reforzado	2.60
*Otros: Gres, ladrillo	3.00

Tabla 17. Factor de Corrección por tipo de Material (FCM). Fuente. OPS/OMS 1998

Esta información debe ser suministrada por el prestador del servicio en cada municipio, en este caso, Multipropósito para el Municipio de Calcará y E.P.Q. para los nueve (9) restantes.

Estos factores pueden ser afectados por el estado general de la tubería y/o los años de servicio, información que deberá igualmente suministrar el prestador. La metodología, para tuberías "viejas" o en mal estado, los valores correspondientes al IBD pueden incrementarse hasta en un 50%; si su estado es considerado regular, este porcentaje no tiene que sobrepasar el 25%; y para tuberías en buen estado no es necesario modificar los valores del IBD.

Década de construcción	Factor de Corrección por tipo por década de construcción y/o uso de tramo de la red evaluado (FCDCS)
Desconocido	1.7
1930	1.7
1940	1.6
1950	1.5
1960	1.4
1970	1.3
1980	1.2
1990	1.1
2000	1.0

Tabla 18. Factor de Corrección por tipo por década de construcción y/o uso de tramo de la red evaluado (FCDCS). Fuente. Escenarios de Riesgo por Terremoto para Bogotá D.C., Alcaldía Mayor DPAE – UNIANDES, 2005.

Las estadísticas de daños analizadas en el proyecto de la OPS/OMS, 202, revelan que los tramos de la red de menor diámetro tienden a ser más vulnerables. Así, para tuberías con diámetros menores o iguales a 75 mm., puede aplicarse un factor de aumento de hasta 50%; diámetros entre 75 mm. y 200 mm. se puede incrementar hasta un 25%; y para tuberías con diámetros en exceso a 200 mm. no es preciso incrementar los valores dados.

Diámetro de tubo en el tramo evaluado	Factor de Corrección por diámetro de la tubería (FCDT) en el tramo evaluado
< = 75 mm (3")	1.5
> 75 mm y < = 200 mm	1.25

> 200 mm	1.0
----------	-----

Tabla 19. Factor de Corrección por diámetro de la tubería del tramo evaluado. Fuente. OPS/OMS 1998

Estimación del No. de fallas por kilómetro

$$\text{N}^\circ \text{ Fallas/Km} = \text{Long Tramo (Km)} \times \text{IBD} \times \text{FCM}$$

Amenaza por sismo

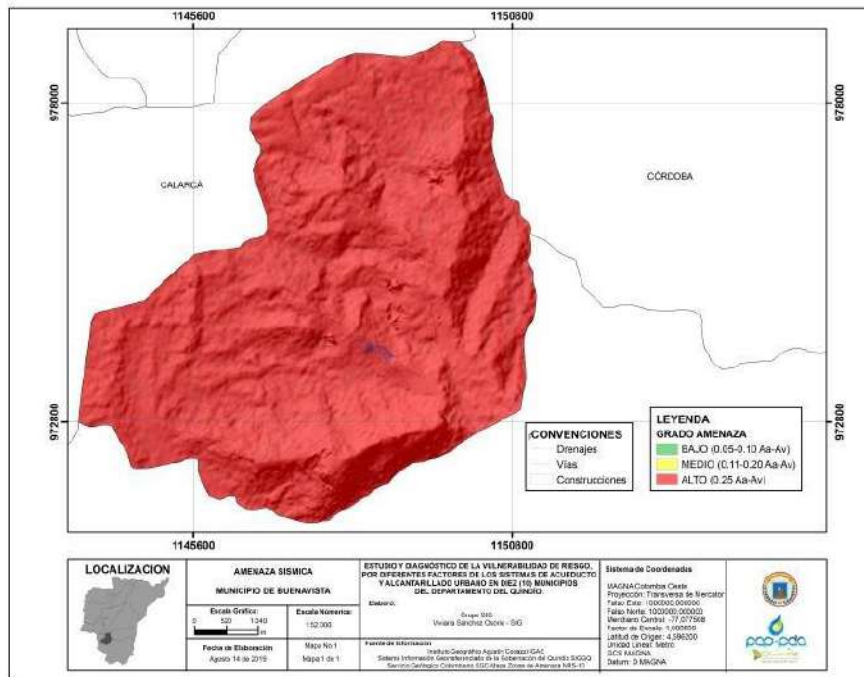


Ilustración 5 Amenaza por movimientos en masa. Municipio de Buenavista. Fuente POMCA Río La Vieja, 2015.

El municipio de Montenegro presenta una amenaza sísmica alta en un 90% y media en un 10%, aproximadamente, hacia el oriente.

Diagnóstico de los niveles de amenaza por Movimientos en masa

Para determinar la amenaza por movimientos en masa de los sistemas de acueducto y alcantarillado de los diez (10) municipios se empleó la información del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca – POMCA del río La Vieja, 2015.

“El primer paso en este proceso es la determinación de variables, para esto y de acuerdo al evento y a las características de las zonas de estudio, se estableció que las variables condicionantes son: pendiente de ladera, pendiente senoidal de la ladera, rugosidad, curvatura, curvatura longitudinal, curvatura transversal, orientación de la ladera, insolación, distancia a drenajes, distancia a vías, distancia a fallas y lineamientos, acumulación de cuenca, longitud de cuenca acumulada, pendiente media de cuenca vertiente, geología, unidades geológicas superficiales, geomorfología y uso del suelo o cobertura. Lo anterior debido a que las variables mencionadas favorecen la ocurrencia de movimientos en masa por las características descritas para cada una de ellas en el numeral 4.4.5.3.2 del presente escrito.

Posteriormente se lleva a cabo la categorización y calificación de cada una de las variables condicionantes de acuerdo con clasificaciones establecidas en metodologías propuestas, cuyos resultados se encuentran igualmente en la descripción de cada variable

Para el análisis de susceptibilidad a movimientos en masa se realizó una evaluación de factores de propensividad dentro de un análisis multivariante discriminante para la asignación de coeficientes o pesos dentro de una función discriminante ajustada por una variable agrupación definida como sitios estables e inestables considerando la metodología planteada por Carrara (1991), Baeza (1996), Nuria (2001), Santacana (2003) y Cardona (2013).

A partir de lo anterior, sumado a la obtención del mapa de susceptibilidad para estos movimientos en masa en el área la cuenca hidrográfica del río Risaralda, se procede a realizar el análisis de la zonificación de la susceptibilidad por movimientos en masa”

Amenaza por movimientos en masa

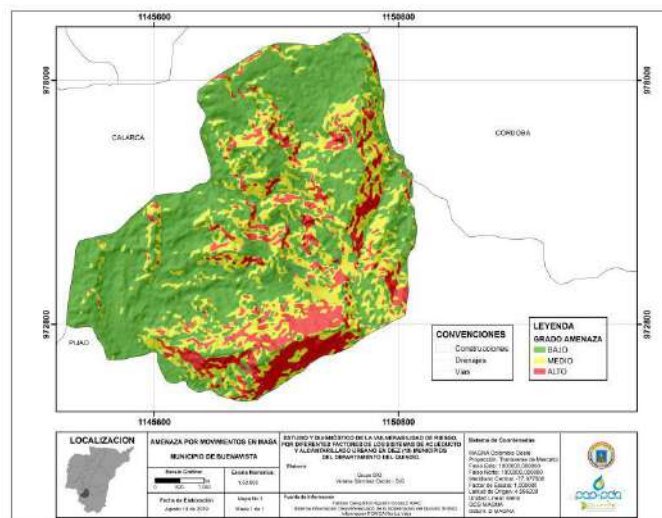




Ilustración 6 Amenaza por movimientos en masa. Municipio de Buenavista. Fuente POMCA Río La Vieja, 2015 – Elaboración propia – 2019.

Diagnóstico de los niveles de amenaza por Inundaciones

Para determinar la amenaza por movimientos en masa de los sistemas de acueducto y alcantarillado de los diez (10) municipios se empleó la información del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca – POMCA del río La Vieja, 2015.

“Las inundaciones son fenómenos hidrológicos recurrentes potencialmente destructivos, que hacen parte de la dinámica de evolución de una corriente. Se producen por lluvias persistentes y generalizadas que generan un aumento progresivo del nivel de las aguas contenidas dentro de un cauce superando la altura de las orillas naturales o artificiales, ocasionando un desbordamiento y dispersión de las aguas sobre las llanuras de inundación y zonas aledañas a los cursos de agua normalmente no sumergidas (IDEAM 2014).

En la definición de la amenaza por inundación, se determinó que hay dos zonas principales de amenaza alta: el municipio de Cartago, en la cuenca baja, y la zona de confluencia de los ríos Barragán y Quindío, a lo largo del límite entre los municipios de Caicedonia y La Tebaida, en la cuenca media. No obstante, hay una serie de pequeñas áreas a lo largo del río La Vieja afectadas por inundaciones periódicas, así como en el río Consota, aguas abajo de Pereira y en algunas vegas dentro de la zona urbana.

Como en el caso de los movimientos en masa, para inundaciones y avenidas torrenciales se elaboró igualmente el mapa de vulnerabilidad y riesgo, mediante la utilización de los mismos factores, pero aplicados a estos fenómenos. Los mapas de vulnerabilidad muestran que la zona de mayor vulnerabilidad a las inundaciones es el casco urbano del municipio de Cartago, lo que se corrobora por los eventos reportados por la comunidad en las mesas regionales del POMCA. Por su parte, las zonas con mayor vulnerabilidad a avenidas torrenciales se localizan en Armenia, La Tebaida, Pereira, Pijao, Génova y Córdoba, debido principalmente a los eventos reportados.

El análisis de riesgo de inundaciones, resultante del análisis conjunto de amenaza y vulnerabilidad, muestra que, el 99,31% de la cuenca tiene un grado de afectación bajo, es decir, que no está expuesta en su mayor parte a sufrir afectaciones o daños por inundaciones en su población y en sus activos. El 0,61% de área de la cuenca está valorada con un grado de afectación intermedio (nivel 2), especialmente en la confluencia del río Barragán y el río Quindío, donde se origina el río La Vieja, en áreas próximas a la cabecera municipal de Cartago sobre el río La Vieja, junto con

áreas sobre la desembocadura del río La Vieja en el río Cauca, donde la probabilidad de afectación está latente, con exposición a pérdidas en cuanto a activos se refiere. Por último, se tiene un 0,07% del área de la cuenca, con un nivel de afectación mayor (3), en zonas ubicadas en el municipio de la Tebaida sobre el río La Vieja; por tanto, luego de la confluencia de los ríos Barragán y Quindío está la luz roja de inundación en la cuenca, aunque cabe resaltar que allí no existe población expuesta, sino que la afectación o daño está dado por otros factores de vulnerabilidad.

Amenaza por inundaciones

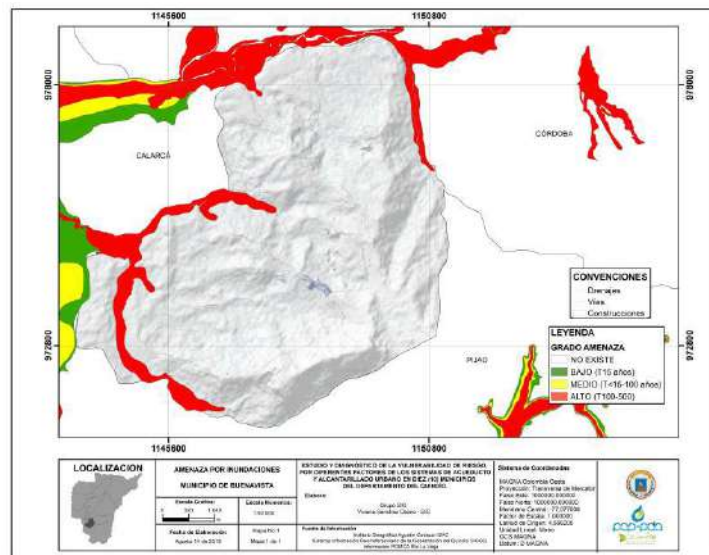


Ilustración 7 Amenaza por inundaciones. Municipio de Buenavista. Fuente POMCA Río La Vieja, 2015. Elaboración propia – 2019.

Diagnóstico de los niveles de amenaza por caída de ceniza volcánica del Volcán Cerro Machín

Para determinar la amenaza por caída cenizas volcánicas, las cuales pueden contaminar los sistemas de acueducto de los diez (10) municipios, se empleó la información del estudio: "MAPA DE AMENAZA VOLCÁNICA DEL CERRO MACHÍN, 2003"

Zonas de amenaza por caída de piroclastos



“Como consecuencia de las erupciones explosivas, son lanzados a la atmósfera fragmentos de roca de diferentes tamaños, los cuales al caer a la superficie se constituyen en las denominadas caídas de piroclastos. Los fragmentos mayores (decenas de centímetros a metros) son transportados por proyección balística y depositados en la parte cercana del volcán, mientras que los fragmentos menores (desde fragmentos de algunos centímetros de diámetro, arena y polvo) son transportados por el viento hasta zonas lejanas del volcán y cubren la topografía preexistente. La densidad de los fragmentos varía entre 0,5 (pómez) y 2,5 (domos y otras rocas sin porosidad) gramos por centímetro cúbico, y dominan los de valores bajos en los eólicos y los altos en los de proyección balística.

Los principales efectos que pueden causar la caída y la acumulación de piroclastos transportados por el viento son:

Oscurecimiento y dificultades respiratorias por la presencia de partículas finas suspendidas en el aire.

Incendios forestales o de viviendas.

Cubrimiento y enterramiento de la superficie y las estructuras.

Intoxicaciones.

Obstrucción de drenajes naturales y artificiales.

Pérdida parcial o total de cultivos y ganado.

Daños por sobrecarga en estructuras livianas y líneas de conducción eléctrica.

Daños por corrosión a elementos metálicos.

Contaminación de fuentes de agua por sólidos y químicos.

Daños a la vegetación y desprotección del suelo.

Lluvias por efecto de partículas que hacen de núcleo en la atmósfera.

Afectación al transporte aéreo y terrestre.

Los efectos más sobresalientes de los proyectiles piroclásticos balísticos sobre la vida y propiedades son:

Destrucción de infraestructuras y muerte de seres vivos por impacto de fragmentos

Enterramiento de la superficie y estructuras.

Incendios forestales y de viviendas.

Daños en cultivos.

Obstrucción de drenajes naturales y artificiales

Contaminación de las fuentes de agua.

En el mapa se muestra la Zona de Amenaza por caída de piroclásticos y se diferencian la Zona de Amenaza por caída de piroclastos transporte eólico y la Zona de Amenaza por caída de piroclastos por proyección balística. Cubren un área del orden de 2000 km², localizada hacia el oeste del volcán. Incluye poblaciones como Cajamarca, Anaime, Toche, Calarcá, Armenia, Salento, Circasia, Filandia, Quimbaya, Montenegro, Alcalá, La Tebaida, Barcelona, Córdoba, Pijao y Buenavista.”

Amenaza por caída de cenizas volcánicas

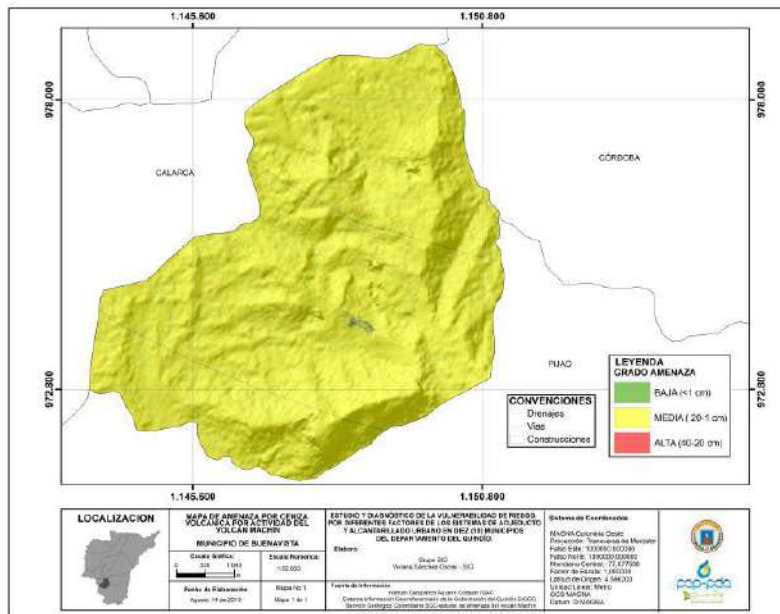


Ilustración 8. Amenaza por caída de cenizas volcánicas. Municipio de Buenavista. Fuente Servicio Geológico Colombiano - SGC, 2003.



Diagnóstico de los niveles de amenaza por contaminación coliformes totales y grasas y aceites (CCT)

No se encontraron sustancias de interés sanitaria diferentes a las que ya son objeto de control y vigilancia por parte del prestador y de la Secretaria Departamental de Salud como son Giardia, Cryptosporidium, Carbono Orgánico

Total — COT.

AMENAZAS										
APORTES INDIRECTOS DE CONTAMINANTES Y APORTES DE CONTAMINANTES QUE FORMAN PARTE DE LOS APORTES DIRECTOS										
MUNICIPIO DE MONTENEGRO										
Característica	Área de estudio	Elementos naturales y transformados					Amenaza por presencia de sustancias que afectan la calidad del agua, según sea la actividad humana			
		APORTES INDIRECTOS					Aporte de contaminaciones de origen secundario			
		Nitro	Fósforo de inorgánico	Amonio	Amonio transformado	Nitrato y nitrito y (nitrato, nitrito)	Metales y aceites	Coliformes totales y fecales (CCT)	Parásitos y bacterias	Microorganismos
Sustancias químicas que producen olores y sabores	Aporte de contaminantes directos	La fuente de contaminación Puede ser: agricultura, industria, etc. o de la actividad humana Puede ser: calidad de agua de almacenamiento Puede ser: calidad de agua								
	Aporte de contaminación indirecta	La fuente de contaminación Puede ser: agricultura y la actividad humana Puede ser: calidad de agua de almacenamiento Puede ser: calidad de agua								
Contaminación orgánica por la presencia de los elementos coliformes de acuerdo a su actividad	Actividad Humana (Bocatoma)	Presencia de contaminación	X	X	X	X	X	NO	NO	NO

AMENAZA	CRITERIO
BAJA	Todos los elementos contaminantes presentan valores menores a los establecidos acorde a lo establecido.
ALTA	Por lo menos uno de los elementos contaminantes presenta un valor igual o mayor a lo máximo aceptable acorde a lo establecido.

Diagnóstico de los niveles de amenaza por Avenidas Torrenciales

La amenaza por avenidas torrenciales se determinó únicamente en la zona de influencia de la captación (Bocatoma), desde la estructura hasta 100 m aguas arriba de la misma. De esta amenaza no se tiene información secundaria, por lo cual se levantó información primaria directamente de campo.

NOMBRE PROYECTO: ESTUDIO Y DIAGNOSTICO DE LA VULNERABILIDAD DE RIESGO, POR DIFERENTES FACTORES DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO URBANO EN DIEZ (10) MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDIO							
MUNICIPIO	COMPONENTE	NOMBRE COMPONENTE	VULNERABILIDAD		AMENAZA	GRADO AMENAZA	FOTO
			EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD			
BOCATOMAS							
PIJAO	BOCATOMA	QUEBRADA LA CASCADA	ALTA		AVENIDA TORRENCIAL	BAJA	
		PIZARRA	ALTA		AVENIDA TORRENCIAL	BAJA	

Tabla 20 Amenaza por Avenidas Torrenciales captaciones (Bocatomas). Fuente: Elaboración propia – 2019.

Amenazas áreas de influencia de los sistemas de acueducto y alcantarillado

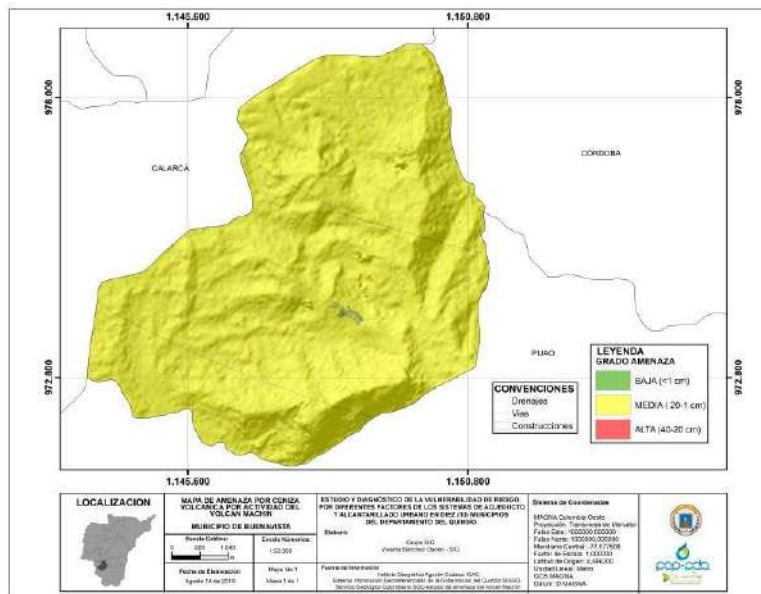


Ilustración 9. Amenaza por Avenidas Torrenciales. Municipio de Buenavista. Fuente: Elaboración Propia - 2019.

Para la elaboración de los mapas definitivos de amenazas por Movimientos en masa, inundaciones, sismos, ceniza volcánica, avenidas torrenciales, y contaminación por coliformes totales, esto para los 10 municipios que hacen parte de este estudio.

Los mapas de las amenazas anteriormente descritas se realizan en escala 1:5000, para la mayoría de los municipios es suficiente con la realización de un solo mapa, toda vez que la información que se quiere mostrar se encuentra representada en este. Para otros municipios como el caso de La Tebaida, donde todo el sistema de acueducto tiene una longitud aproximada de 20km hasta la bocatoma ubicada en el municipio vecino de Armenia, se hace necesario la realización de 6 mapas a escala 1:5000 como se muestra en las siguientes imágenes.

Hacia la parte de las bocatomas del acueducto se encuentra expuesto ante un grado de amenaza medio por movimiento en masa, algunos tramos de la línea de conducción se encuentran expuestos ante un grado de amenaza bajo o alto.

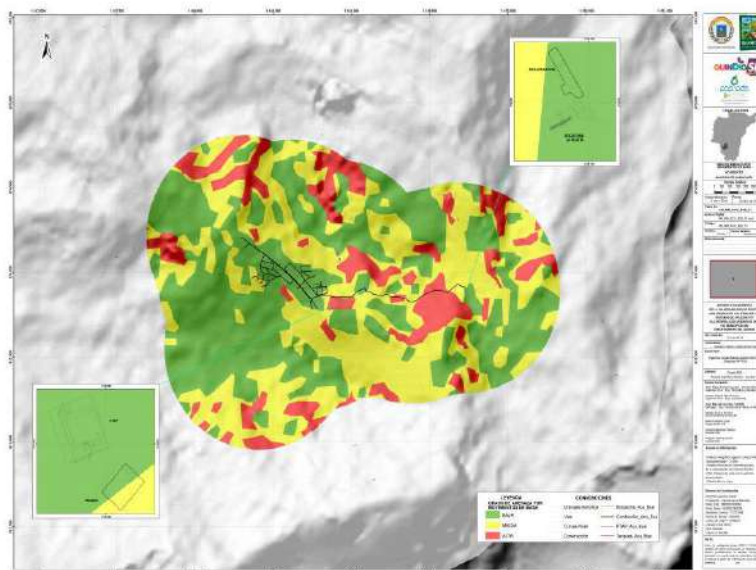


Ilustración 10. Amenaza por movimientos en masa sistema de Acueducto. Municipio de Buenavista.
Fuente: Elaboración propia - 2019.

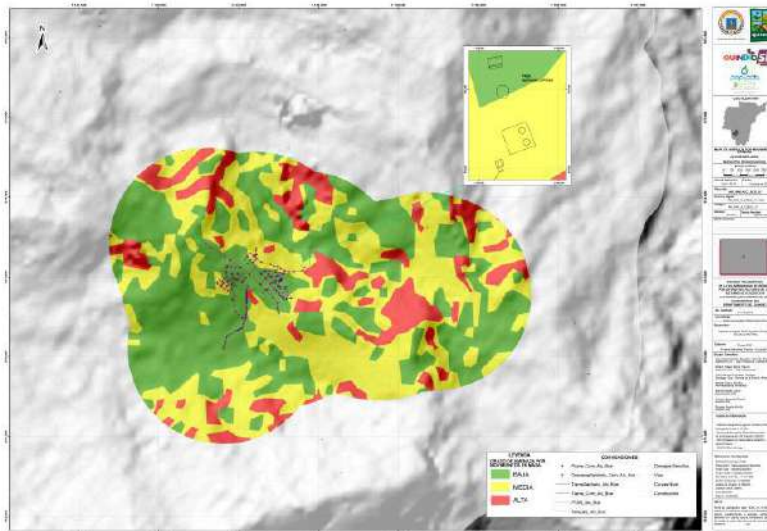


Ilustración 11. Amenaza por movimientos en masa sistema de Alcantarillado. Municipio de

Buenavista. Fuente: Elaboración propia – 2019.

Amenaza por contaminación (cenizas volcánicas por actividad del volcán machín)

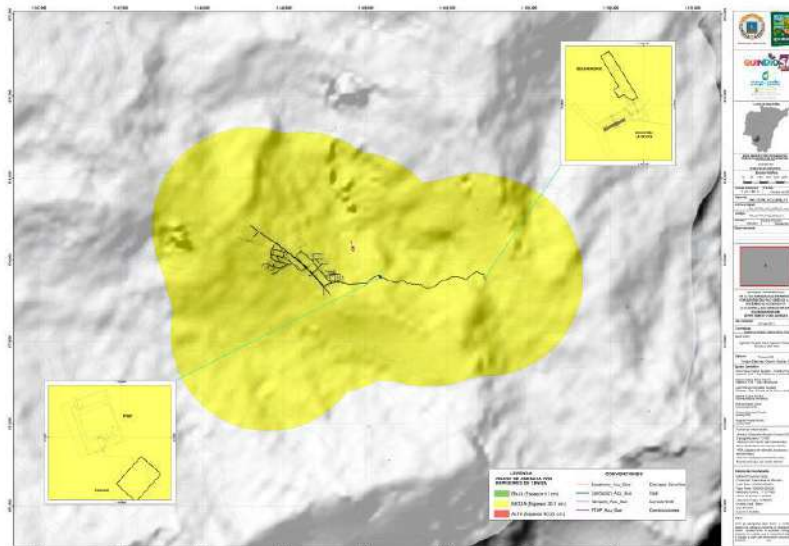


Ilustración 12. Amenaza por contaminación (cenizas volcánicas por actividad del volcán Machín) - Sistema de Acueducto. Municipio de Buenavista. Fuente: Elaboración propia - 2019.

En cuanto a la amenaza por contaminación por ceniza volcánica se puede concluir que el acueducto del municipio de Buenavista y sus estructuras asociadas se encuentran expuestos a un grado de amenaza media, grado que está valorado por espesores de ceniza entre 20- 1cm.

Amenaza por contaminación (Coliformes Totales)

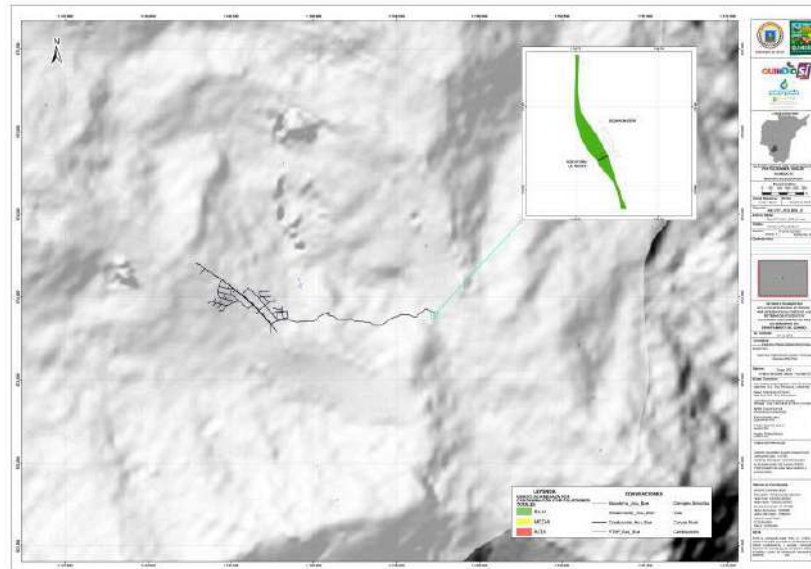


Ilustración 13 Amenaza por contaminación (Coliformes total y grasas y aceites) - Sistema de Acueducto. Municipio de Buenavista. Fuente: Elaboración propia - 2019.

En cuanto a la amenaza por contaminación por coliformes totales y grasas y aceites, se puede concluir que el acueducto del municipio de Buenavista, es bajo.

Amenaza por inundaciones

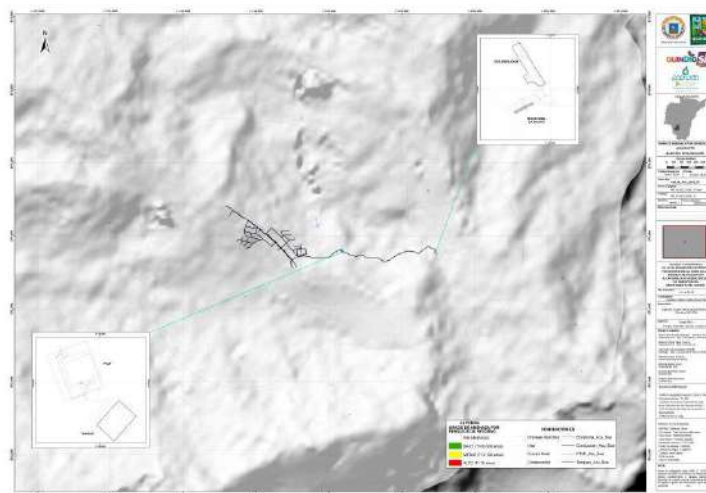


Ilustración 14. Amenaza por Inundaciones - Sistema de Acueducto - Municipio de Buenavista.

La línea de conducción, la bocatoma, los desarenadores y demás estructuras que componen el sistema de acueducto del municipio de Buenavista no presentan ningún grado de amenaza ante el fenómeno de inundación.

Amenaza por sismo

Todo el sistema municipal de acueducto se encuentra expuesto a un grado de amenaza sísmica alta.

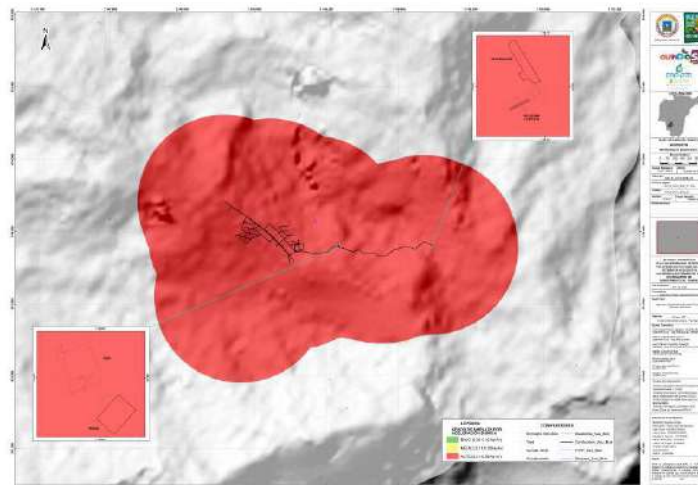


Ilustración 15 Amenaza por Sismo - Sistema de Acueducto - Municipio de Buenavista. Fuente: Elaboración propia - 2019.

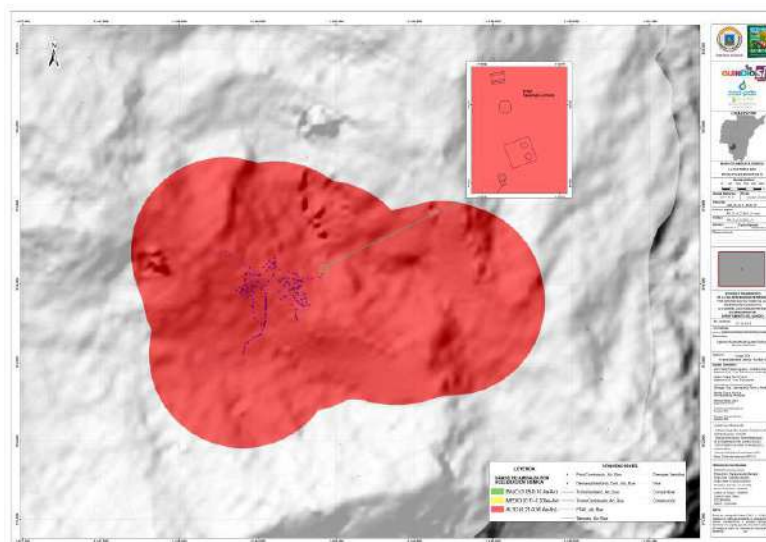


Ilustración 16. Amenaza por Sismo - Sistema de Alcantarillado - Municipio de Buenavista. Fuente: Elaboración propia - 2019.

Todo el sistema municipal de alcantarillado se encuentra expuesto a un grado de amenaza sísmica alta.

Amenaza por Avenidas torrenciales

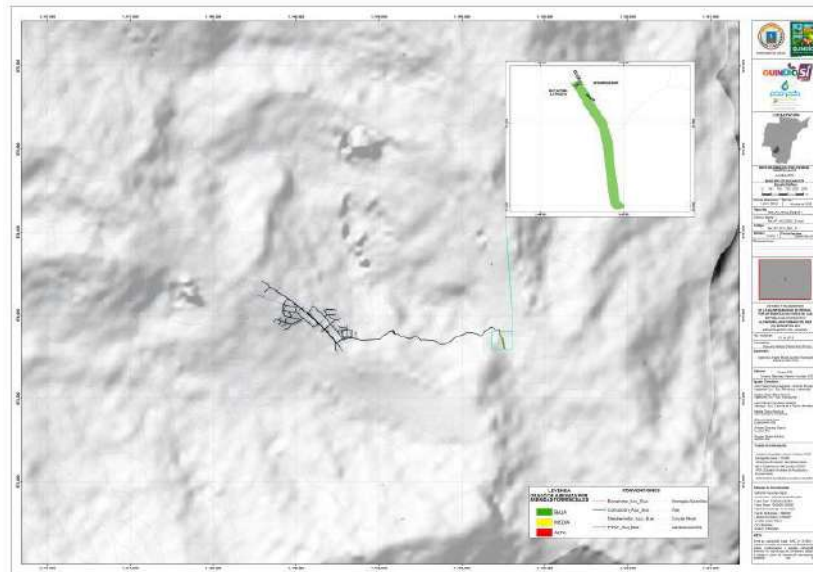


Ilustración 17. Amenaza por Avenidas Torrenciales - Sistema de Acueducto - Municipio de Buenavista.
Fuente: Elaboración propia - 2019.

La captación (Bocatoma) del sistema municipal de acueducto presenta un grado de amenaza por avenidas torrenciales bajo.

DIAGNÓSTICO DE LOS NIVELES VULNERABILIDAD POR SISMOS, MOVIMIENTOS EN MASA, INUNDACIONES, AVENIDAS TORRENCIALES Y CONTAMINACIÓN QUE PUEDEN AFECTAR LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO.⁸

DIAGNOSTICO DE LA VULNERABILIDAD DE PUNTOS FIJOS – TANQUES – PTAP – PTAR – VIADUCTOS

Para el diagnóstico de la vulnerabilidad de puntos fijos se plantean dos factores: Nivel de exposición y nivel de fragilidad.

Nivel de exposición: Directamente asociado a la amenaza con respecto a su localización.

⁸ Documento del PDA-PAP y saneamiento básico secretaria de aguas e infraestructura Departamental de la clasificación de cada sistema de acueducto y alcantarillado amenaza, vulnerabilidad y riesgos analizados por diferentes factores de los sistemas de acueducto y alcantarillado urbano en diez (10) municipios del departamento del Quindío

Nivel de Fragilidad 1: Asociado a la calidad del diseño.

Nivel de fragilidad (Calidad del diseño)	Antes del 84	NSR 84	NSR 98	NSR 10	DESCRIPCION
Critica	X				La estructura fue construida antes de la norma de sismoresistencia NSR 84 y no ha sido rehabilitada. (* de acuerdo a la información suministrada por el prestador)
Alta		x			La estructura fue construida con la norma NSR 84 y no ha sido o no se evidencia reforzamientos a las normas vigentes (* de acuerdo a la información suministrada por el prestador)
Media			x		La estructura fue construida con la norma NSR 98 y no ha sido o no se evidencia reforzamientos a las normas vigentes (* de acuerdo a la información suministrada por el prestador)
Baja				x	La estructura fue diseñada y construida con la NSR 10. (* de acuerdo a la información suministrada por el prestador)

Tabla 21. Nivel de Fragilidad 1: Asociado a la calidad del diseño. Fuente: Elaboración propia – 2019.

Nivel de Fragilidad 2: A-10.2.2. de NSR 10 (Tabla A10.4-1): Relacionado con el estado del sistema estructural (actual).

Nivel de fragilidad (sistema estructural actual)	Descripción
Alta	La estructura presenta visualmente las siguientes patologías (física, química, orgánica): socavaciones, asentamientos, grietas, corrosión, filtraciones. (inspección visual del experto - no corresponde a un estudio detallado de la patología de la estructura).

Media	La estructura presenta visualmente las siguientes patologías (física, química, orgánica): humedades, asentamientos e inicio de corrosión y presencia de fisuras. (inspección visual del experto - no corresponde a un estudio detallado de la patología de la estructura).
Baja	Visualmente la estructura no presenta ninguna patología física, química, orgánica. (inspección visual del experto - no corresponde a un estudio detallado de la patología de la estructura).

Tabla 22. Nivel de Fragilidad 2: A-10.2.2. de NSR 10 (Tabla A10.4-1): Relacionado con el estado del sistema estructural (actual). Elaboración propia – 2019.

DIAGNOSTICO DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA POR EXPOSICIÓN DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Para determinar la vulnerabilidad física total, se determinó la vulnerabilidad física por exposición para todas las amenazas para el total de los municipios analizados para este trabajo, diez (10) municipios, se utilizó el tema de amenaza por cada una de las temáticas, intersectando amenaza con la red de acueducto y alcantarillado respectivamente, luego se determinó la vulnerabilidad por fragilidad de cada sistema de acueducto y alcantarillado, respectivamente, véanse tablas 22 y 23, respectivamente .

La siguiente es la valoración de la vulnerabilidad física por exposición de cada sistema de acueducto y alcantarillado por municipio:

VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD POR EXPOSICIÓN

ALTA	5
MEDIA	3
BAJA	1
SIN VULNERABILIDAD	0

Tabla 23 Valoración de la vulnerabilidad física por exposición de los sistemas de acueducto y alcantarillado. Elaboración propia – 2019.

La siguiente es la valoración de la vulnerabilidad física por fragilidad de cada sistema de acueducto y alcantarillado por municipio:

TIPO MATERIAL	NOMBRE MATERIAL	VAL / MATERIAL
AC	Asbesto Cemento	5
Mpol	Manguera de Polietileno	5
PE	Polietileno	5
HD	Hierro Dúctil	3
HG	Hierro Galvanizado	3
PEAD	Polietileno de Alta Densidad	1
PVC	Polivinilo	1

DIAMETRO	% OPS	VAL / DIAM
0-75	50	5
75-200	25	3
200	0	1

$$\text{VAL} = 0.6 * \text{VAL/MAT} + 0.4 * \text{VAL/DIAM}$$

ALCANTARILLADO		
TIPO MATERIAL	NOMBRE MATERIAL	VAL / MATERIAL
CONCRETO	Concreto	5
PVC	Polivinilo	1
GRES	Gres	5
PAD	Polietileno de Alta Densidad	1

DIAMETRO	% OPS
0-75	50
75-200	25
200	0

Tabla 24. Valoración de la vulnerabilidad física por fragilidad de los sistemas de acueducto y alcantarillado. Elaboración propia – 2019

Para determinar la vulnerabilidad física total de los sistemas de acueducto y alcantarillado se suman las dos (2) vulnerabilidades, así: Véanse tabla 24 y fórmula (1), respectivamente.

VALORACIÓN VULNERABILIDAD TOTAL			
FRAGILIDAD \ EXPOSICIÓN	ALTA	MEDIA	BAJA
	ALTA	5 (ALTA)	3.8-4.2 (ALTA)
MEDIA	3.8-4.2 (ALTA)	3 (MEDIA)	2.6-3.4 (MEDIA)
BAJA	2.6-3.4 (MEDIA)	1.8-2.2 (MEDIA)	1 (BAJA)

Tabla 25. Valoración de la vulnerabilidad física total de los sistemas de acueducto y alcantarillado. Elaboración propia – 2019.

$$V_t = Vul_exp * 0.60 + Vul_fra * 0.40 \quad (1)$$

VULNERABILIDAD FÍSICA TOTAL SISTEMA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO⁹

Vulnerabilidad física total por contaminación por cenizas volcánicas

(Volcán Cerro Machín)

⁹ Documento del PDA-PAP y saneamiento básico secretaria de aguas e infraestructura Departamental de la clasificación de cada sistema de acueducto y alcantarillado amenaza, vulnerabilidad y riesgos analizados por diferentes factores de los sistemas de acueducto y alcantarillado urbano en diez (10) municipios del departamento del Quindío

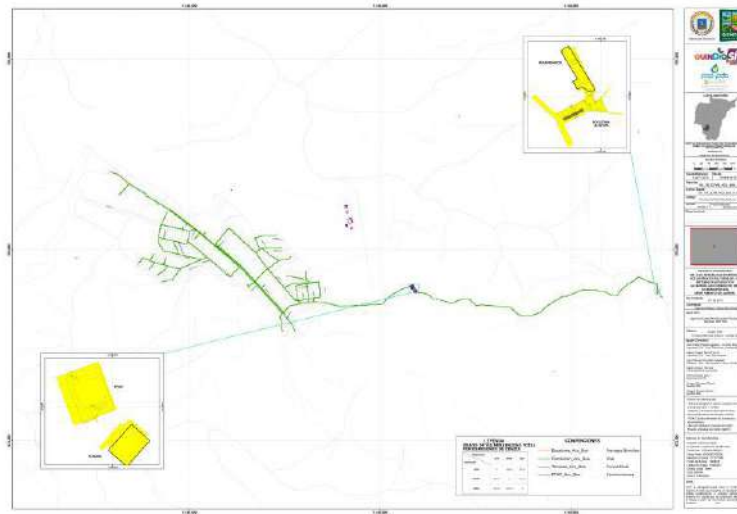


Ilustración 18. Vulnerabilidad física total por contaminación por cenizas volcánicas (Volcán Cerro Machín) del sistema de acueducto del municipio de Buenavista. Fuente: Elaboración propia - 2019.

Vulnerabilidad física total por Inundaciones

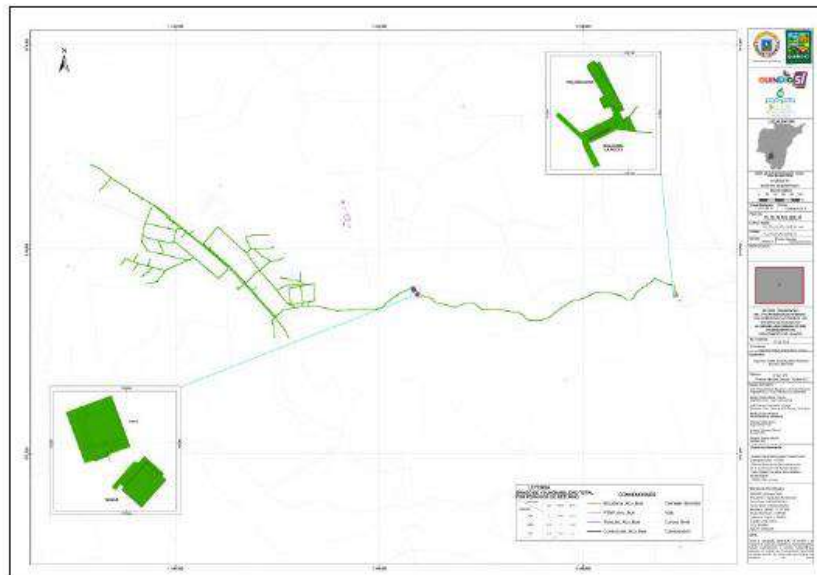


Ilustración 19. Vulnerabilidad física total por Inundaciones del sistema de acueducto del municipio de Buenavista. Fuente: Elaboración propia - 2019.

1.3 Monitoreo del riesgo

AREA O SISTEMA	EVENTO	MEDIDAS DE REDUCCION
MICROCUENCAS	Inestabilidad del terreno	Ejecución obras de infraestructura Estudio de suelos Construcción y reforzamiento de viaductos.
	Contaminación Represamientos	Monitoreo permanente a las fuentes abastecedoras de agua Asignar personal que realice recorrido permanente a la zona de las micro cuencas. Educación a la comunidad para que informe sobre cambios en caudales de la fuentes en el área de influencia.
	Reducción de los caudales	Monitoreo y medición de los caudales de agua.
BOCATOMAS	Represamientos	Monitoreo constante del operario y limpieza después de fuertes lluvias.
BOCATOMAS	Mala operación	Capacitación a los operarios para evitar procesos inseguros.
	Contaminación	Monitoreo permanente a las fuentes de agua y a la planta
ADUCCION	Colapso parcial o total tubería	Inventario de daños y mantenimiento permanente.
CONDUCCION	Suspensión del servicio	Revisión de ductos y obras complementarias
PLANTA DE TRATAMIENTO	Filtración de agua no tratada Comunicaciones:	Reparación de daños y seguimiento a obras complementarias al sistema Ampliar cobertura sistema comunicaciones, otro repetidor y dotación de equipos. VHF
	Contaminación ambiental Intoxicaciones por inhalación	Revisión permanente a la planta. Revisión de ductos, mantenimiento y protección de equipos. Equipos adecuados de protección personal, mejorar dotación de botiquines, tener disponible directorio de emergencias.
	Atmosferas enrarecidas o Cenizas Volcánicas	Protección de los tanques de almacenamiento, sedimentadores y floculación. Elementos de protección personal para el operario.
	Incendios	Dotación de extintores y saber operarlos, Directorios de emergencias, tener sistema de alarma sonora.

AREA O SISTEMA	EVENTO	MEDIDAS DE REDUCCION
REDES DE DISTRIBUCION	Falta de suministro de agua potable.	Dotación y reserva permanente de químicos para desinfección, mantenimiento a redes, revisión permanente desde el caudal hasta las redes de distribución.
	Afectación recurso financiero de la EMPRESA	Disponibilidad del recurso para emergencias, Personal administrativo con capacidad de gestión, estrategias de recuperación de cartera.
	Problemática Social por deficiencia en el servicio	Mejoramiento continuo en la prestación del servicio, ampliación de la cobertura del servicio.
	Ausencia suministro de agua potable	Mantenimiento permanente a las instalaciones.

Tabla 26 medida de reducción del riesgo en el sistema de acueducto

AREA O SISTEMA	EVENTO	MEDIDAS DE REDUCCION
ALCANTARILLADO	Hundimientos y depresiones en vías	Evaluaciones técnicas inmediatas para detectar problemas en las redes de alcantarillado.
	Probabilidades de colapso estructural por fatiga de material. Derrumbes y socavación por fugas en el sistema	Ejecución de Proyectos inmediatos de reposición de redes. Intervenir de manera correctiva el problema estabilizando el terreno y corrigiendo fugas. Reposición de redes ampliando su capacidad
	Insuficiencia en la capacidad hidráulica.	
	Viviendas comprometidas	Intervenir el área de afectación para evitar daños en viviendas y personas.
	Mantenimiento a la PTAR	Hacer el mantenimiento y reparaciones respectivas para el buen funcionamiento de la planta.

Tabla 27 medidas de reducción del riesgo en el sistema de Alcantarillado



ACTIVACION DE ALERTAS

Para los eventos hidrometeorológicos y la actividad volcánica las emergencias obedecen a procesos que no se desencadenan de forma súbita, por ello, se incluirá el procedimiento para la activación de alertas, que consiste en desarrollar las siguientes actividades:

- Recibe información técnica sobre eventos en desarrollo (temporada de lluvias, temporada seca, actividad volcánica).
- Remite la información a al personal del Comité Operativo de Emergencias.
- Inicia comunicación permanente en el Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres del Municipio, realizando presencia en las reuniones del equipo de manejo de desastres.
- Si la previsión del evento es a corto plazo o inminente, activa en forma inmediata el plan de emergencia. Si es el mediano plazo se activan niveles de alerta (Amarilla, Naranja, Roja).
- Establece planes de monitoreo de zonas de acuerdo con los escenarios de riesgo probables en la ciudad (por ejemplo: Bocatoma, planta de tratamiento, los tanques de almacenamiento y las redes de distribución).
- Activa la Comisión de Evaluación, cuando sea necesario realizar la evacuación preventiva de la infraestructura de mayor vulnerabilidad

ESTUDIOS REQUERIDOS:

Se hace necesario establecer diseños a nivel de detalle que permitan determinar de forma exacta las intervenciones a desarrollar en términos de los riesgos que se han encontrado para cada uno de los diferentes componentes.

Estudios necesarios para mitigar riesgos en el municipio de Buenavista¹⁰

COMPONENTE	LOCALIZACION	NOMBRE DEL PROYECTO
	BOCATOMA - LA PICOTA	ESTUDIOS Y DISEÑO OBRAS MITIGACIÓN DEL RIESGO POR SISMO
	ESTACIÓN DE BOMBEO	NO APLICA
	DESARENADOR	ESTUDIOS Y DISEÑO OBRAS MITIGACIÓN DEL RIESGO POR SISMO

¹⁰ LÍNEA DE ACCIÓN DESDE LA GESTIÓN DEL RIESGO – COMPONENTE. CONTRATO 011 DE 2019- OBJETO: "ESTUDIO Y DIAGNOSTICO DE LA VULNERABILIDAD DE RIESGO, POR DIFERENTES FACTORES DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO URBANO EN DIEZ (10) MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDIO"

COMPONENTE	LOCALIZACION	NOMBRE DEL PROYECTO
CONOCIMIENTO	ADUCCIÓN	ESTUDIOS Y DISEÑOS OBRAS DE MITIGACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO DE LADERAS
	VIADUCTOS	ESTUDIOS Y DISEÑOS OBRAS MITIGACIÓN DEL RIESGO POR SISMO DE VIADUCTOS
	PTAP	ESTUDIOS Y DISEÑO OBRAS MITIGACIÓN DEL RIESGO POR SISMO. FISURAS Y GRIETAS EN TANQUES. INCLUYE REPOSICION DE TUBERIAS QUE ESTEN EN HG
	TANQUE ALMACENAMIENTO	ESTUDIOS Y DISEÑO OBRAS MITIGACIÓN DEL RIESGO POR SISMO Y FALLAS ESTRUCTURALES
	UNIDAD ADMINISTRATIVA Y OPERATIVA	ESTUDIOS Y DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA EL FUNCIONAMIENTO DE ESPACIOS
	TODOS	ESTUDIOS Y DISEÑOS OBRAS MITIGACIÓN DEL RIESGO POR AVENIDA TORRENCIAL, POR INUNDACIÓN
	PTAR	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MODERNIZACIÓN Y REHABILITACION ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL (OPERACIÓN) DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES. UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS

Tabla 28 medidas de reducción del riesgo en el sistema de acueducto

2. PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO

2.1 Intervención correctiva

2.1.1 Identificación de alternativas e intervención correctiva



MICROCUENCA	EVENTOS RIVERAS, PLAYAS Y CAUCES DEL RIO, DEFORESTACION Y DESLIZAMIENTOS	COMPONENTES EXPUESTOS AL IMPACTO DIRECTO	DURACION PROBABLE DEL EVENTO	ESTIMACION DE LOS TIEMPOS DE REHABILITACION	REDUNDANCIA	CAPACIDAD REMANENTE DE LOS COMPONENTES	CAPACIDAD DEL SISTEMA PARA MANTENER SU INTEGRIDAD ANTE SITUACIONES EXTERNAS	CAPACIDAD DEL SISTEMA PARA MANTENER SU FUNCIONAMIENTO O ANTE SITUACIONES CONTINGENTES	MEDIDAS DE MITIGACION PARA LOS COMPONENTES
BOCATOMAS	El sistema se encuentra expuesto a avalanchas	Infraestructura física, operarios y habitantes circundantes al área. La estructura de la bocatoma y sus elementos complementarios	La duración se estima entre 10 a 30 minutos	Se ha estimado un tiempo mínimo de 6 horas y máximo de 12 horas	El evento podría ser recurrente	Los componentes tienen la capacidad suficiente para soportar la acción del evento sin que se presente colapso total	Aceptable, teniendo en cuenta su ubicación y las obras de adecuación del sistema	Se estima una capacidad superior al 90% en caso de situaciones de emergencia.	Aspectos estructurales de reforzamiento para los sistemas
ADUCCION	Exposición a deslizamientos	Estructura, Tubería y elementos complementarios especialmente por caídas de árboles	6 horas	Se ha estimado un tiempo mínimo de 6 horas y máximo de 12 horas	El evento puede ocurrir en caso de lluvias intensas y/o sismos	Se cuenta con inventario de materiales y personal idóneo para su rehabilitación en un tiempo menor a 12 horas.	Aceptable En casos de emergencia la reparación se ejecutaría en tiempo menor a 12 horas.	Se estima una capacidad superior al 90% en caso de situaciones de emergencia.	Reforzamiento para todo el sistema garantizar una adecuada respuesta
DESARENADO R	Posibles fallas estructurales	La estructura, cimentación y elementos complementarios.	12 horas	Se ha estimado un tiempo máximo de 12 horas.	Mínima teniendo en cuenta nuevo sistema con diseño sísmo resistente	Su capacidad es alta.	Es aceptable y en casos de emergencia la reparación se ejecutaría en tiempo menor a 6 horas.	Se estima una capacidad superior al 90% en caso de situaciones de emergencia.	Se ha tenido en cuenta aspectos estructurales de reforzamiento para todo el sistema.
CONDUCCION	Deslizamiento en diferentes tramos por caídas de árboles	La estructura, tuberías y elementos complementarios	6 horas	Se ha estimado un tiempo mínimo de 6 horas y máximo de 12 horas.	El evento puede ocurrir en casos de lluvias intensas y/o sismo.	la reparación se ejecutaría en tiempo menor a 12 horas.	Se considera aceptable y en casos de emergencia la relación se ejecutaría en tiempo menor a 12 horas.	Se estima una capacidad superior al 90% en caso de situaciones de emergencia.	Se ha tenido en cuenta aspectos estructurales de reforzamiento para todo el sistema.
PLANTA DE TRATAMIENTO	Exposición a sismos	La estructura de la planta y sus elementos complementarios	De acuerdo a experiencias anteriores la duración se estima entre 3 a 8 segundos.	Se ha estimado un tiempo mínimo de 6 horas y máximo de 12 horas.	El evento podría presentarse de manera impredecible y súbita	Se estima que los componentes tienen capacidad suficiente para soportar la acción del evento sin que se presente el colapso total.	Se considera aceptable, por ser una planta compacta, teniendo en cuenta aspectos como su ubicación y reforzamiento instalaciones.	Se estima una capacidad superior al 90% en caso de situaciones de emergencia.	Se ha realizado el reforzamiento estructural, la rehabilitación de instalaciones en mal estado, sustitución de equipos y la identificación de puntos críticos dentro del sistema.
REDES DE DISTRIBUCION	Movimientos sísmicos y deterioro del material	La estructura, tuberías y elementos complementarios	Segundos	Se ha estimado un tiempo de 12 horas.	El evento puede ocurrir de manera impredecible y súbita	Se cuenta con tramos nuevos y adecuado mantenimiento, para garantizar el servicio en caso de emergencia.	Se considera aceptable y en casos de emergencia la reparación se ejecutaría en tiempo menor a 12 horas.	Se estima una capacidad superior al 75% en caso de situaciones de emergencia	Se ha tenido en cuenta especialmente la reposición de redes y aspectos estructurales de reforzamiento para todo el sistema.

Tabla 29 medidas de Vulnerabilidad de los Sistemas y Tiempo de Recuperación Pos-Evento Buenavista

2.1.2 Priorización de la medida de intervención¹¹

COMPONENTE	LOCALIZACIÓN	NOMBRE DEL PROYECTO
REDUCCIÓN	BOCATOMA LA PICOTA	OBRAS DE MITIGACIÓN POR RIESGO SISMICO: REHABILITACION SISMICA: SOCAVACIÓN, TANQUE DE AMORTIGUACIÓN, TRATAMIENTO DE FISURAS. INCLUYE CERRAMIENTO
	DESARENADOR	OBRAS DE MITIGACIÓN POR RIESGO SISMICO: REHABILITACION SISMICA: CONTRAFUERTE, SELLO DE JUNTAS CON ADHESIVO EPÓXICO Y CINTA ELÁSTICA.
	ADUCCIÓN - PICOTA	OBRAS DE MITIGACIÓN POR RIESGO SISMICO: CONSTRUCCIÓN PILOTES SOPORTE TUBERIA
	VIADUCTO - LA PICOTA	OBRAS DE MITIGACIÓN POR RIESGO SISMICO: CONSTRUCCIÓN VIADUCTO NUEVO L=14M
	PTAP	OBRAS DE MITIGACIÓN POR RIESGO SISMICO: REHABILITACION SISMICA: CONTRAFUERTE, SELLO DE JUNTAS CON ADHESIVO EPÓXICO Y CINTA ELÁSTICA.
	TANQUE ALMACENAMIENTO	OBRAS DE MITIGACIÓN POR RIESGO SISMICO: REHABILITACION SISMICA: CONTRAFUERTE, SELLO DE JUNTAS CON ADHESIVO EPÓXICO Y CINTA ELÁSTICA.
	CUARTO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO	OBRAS DE MITIGACIÓN POR RIESGO SISMICO: REHABILITACIÓN SÍSMICA
	RED DISTRIBUCIÓN DE ACUEDUCTO	OBRAS DE REPOSICIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO
	RED DISTRIBUCIÓN DE ALCANTARILLADO	OBRAS DE REPOSICIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO
	SISTEMA ACUEDUCTO	OBRAS DE MITIGACIÓN POR MOVIMIENTO EN MASA

Tabla 30 *priorización medidas de intervención*

¹¹ Documento del PDA-PAP y saneamiento básico secretaria de aguas e infraestructura Departamental de la clasificación de cada sistema de acueducto y alcantarillado amenaza, vulnerabilidad y riesgos analizados por diferentes factores de los sistemas de acueducto y alcantarillado urbano en diez (10) municipios del departamento del Quindío



2.2 Intervención prospectiva

RESPONSABILIDAD ROLES Y ESTRUCTURA

En este punto se realiza la descripción de las funciones que cumplen los integrantes del Comité Central de Emergencias.

GERENTE

Mantener permanentemente informados a los alcaldes del avance y atención a la emergencia.

Participar activamente en la toma de decisiones del Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres y del Comité de manejo de Desastres en situaciones de normalidad y en casos de activación frente a emergencias.

Así mismo Participar activamente en la toma de decisiones del Consejo Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres y del Comité de manejo de Desastres en situaciones de normalidad y en casos de activación frente a emergencias.

Mantener informados a los medios de comunicación activando al jefe de la oficina de comunicaciones e informando sobre los avances de atención a las emergencias, con el fin de elaborar boletines de avances frente al desarrollo de la situación y dar un informe definitivo al final de la atención.

Realizar la comunicación respectiva para solicitar el apoyo externo en caso de que la emergencia presentada haya superado la capacidad de respuesta local, en este sentido se comunicara con la Gobernación del Quindío y entes nacionales.

SUBGERENTE DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS:

Informar al gerente de la situación de emergencia que se presenta.

Activar la articulación y apoyo de las subgerencias de comercialización de servicios y atención al cliente, subgerencia administrativa y financiera, subgerencia de planeación y mejoramiento institucional de acuerdo a la situación de la emergencia presentada y a los requerimientos que se tengan, posterior a la realización del EDAN.

Activar los protocolos y procedimientos para afrontar las emergencias que puedan presentarse en los sistemas de acueducto y alcantarillado.

Activar los procedimientos respectivos que están establecidos en los protocolos con el fin de atender la emergencia realizando las siguientes acciones:



- Activar el equipo técnico desde los diferentes procesos de: Producción, Distribución y Recolección de acuerdo a la situación presentada.
- Realizar la comunicación respectiva para la activación de apoyo con carro tanques a través del convenio que se tiene establecido con los bomberos.
- Realizar las articulaciones necesarias para la atención con personal de entidades de los entes Departamentales y nacionales cuando la emergencia presentada haya superado la capacidad de respuesta local, de este modo se establecerán las condiciones del apoyo brindado. (técnico, financiero, administrativo).

SUBGERENTE DE COMERCIALIZACIÓN DE SERVICIOS Y ATENCIÓN AL CLIENTE

Posterior a la activación de esta subgerencia por parte de la Subgerencia de SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS se realizan las siguientes acciones dadas las condiciones de la emergencia:

- Modificación del esquema comercial que se requiera.
- No se realizarán cortes o suspensiones en el área de la afectación.
- contar con la información precisa y veraz, brindada por la Subgerencia de SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS sobre la situación de emergencia para informar a los usuarios que realicen llamados telefónicos queriendo conocer lo sucedido y esperando indicaciones preventivas.

SUBGERENTE DE PLANEACIÓN Y MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL

- Elaborar, organizar, planear, ajustar, actualizar, implementar, articular y coordinar con las subgerencias de comercialización de servicios y atención al cliente, subgerencia administrativa y financiera, y oficina de comunicaciones, todas las acciones dirigidas a la ejecución de los Planes de Emergencia y contingencia "PLEC" para los servicios de acueducto y alcantarillado dirigidos a los 9 municipios: Montenegro, La Tebaida, Circasia, Quimbaya, Salento, Buenavista, Filandia, Génova y Pijao.
- Planear y planificar la inclusión de recursos en el presupuesto para la atención de emergencias.
- Desarrollar proyectos que fortalezcan los sistemas de acueducto y alcantarillado frente a las emergencias que puedan presentarse.
- Desarrollar proyectos que disminuyan los Riesgos que se tienen identificados en los sistemas de acueducto y alcantarillado con el fin de mitigar los impactos.



-Posterior a la activación de esta subgerencia por parte de la Subgerencia de SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS se realizan las siguientes acciones dadas las condiciones de la emergencia:

-Activar a la líder del proceso de Gestión Comunitaria para que su equipo técnico de acuerdo a la situación presentada se traslade al sitio de la emergencia y realice la atención personalizada a los usuarios con el fin de socializar la emergencia presentada e informar las acciones que está tomando la entidad E.P.Q. y en cuanto tiempo se espera regresar a la normalidad, así se brindara parte de tranquilidad a los habitantes del sector afectado; Así mismo realizar el respectivo diagnóstico de la situación de los usuarios.

-Implementar acciones educativas en prevención y preparación para el personal de E.P.Q. y los usuarios.

- Informar la situación de los usuarios al jefe de comunicaciones para la alimentación de los boletines.

SUBGERENTE ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA

Posterior a la activación de esta subgerencia por parte de la Subgerencia de servicios públicos domiciliarios se realizan las siguientes acciones dadas las condiciones de la emergencia:

-Celebrar el respectivo convenio con los cuerpos de Bomberos con el fin de contar con carro tanques que permitan abastecer a la población con agua potable.

- Utilizar el presupuesto que se tiene destinado para situaciones de emergencia en la consecución de equipos y elementos que se requieran para la atención de emergencias.

-Disponer de los vehículos que se tienen establecidos en el inventario para el traslado del personal de E.P.Q. a la zona de la emergencia.

-Brindar el apoyo respectivo frente a la hidratación y alimentación del personal que labora en situaciones de emergencia.

-Brindar el apoyo con la consecución de herramientas menores, tuberías y otros elementos necesarios para atención de emergencias.

-reportar a la ARL situaciones de accidentes que puedan suscitarse en la atención de emergencias y que afecten al personal de E.P.Q.

-Brindar Capacitación al personal de E.P.Q. en el tema de seguridad en el trabajo.



2.3 Protección Financiera

Se ha asegurado la totalidad de estructuras de los componentes de acueducto y alcantarillado, con el objeto de proteger las estructuras ante cualquier evento de la naturaleza o riesgo que se llegase a materializar.

LOCALIZACIÓN	NOMBRE DEL PROYECTO	OBSERVACIONES	VALOR TOTAL	PERIODO DE INVERSIÓN									INDICADOR/META		
				CORTO PLAZO			MEDIANO PLAZO			LARGO PLAZO			INDICADOR	META	
				Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9			
BOCATOMA - LA PICOTA	ESTUDIOS Y DISEÑO OBRAS MITIGACIÓN DEL RIESGO POR SISMO	REQUIERE REHABILITACIÓN SISMICA (FISURAS, GRIETAS, FILTRACIONES, SOCAVACIÓN)	\$ 1.062,48	\$ 108.51											
ESTACIÓN DE BOMBEO	NO APLICA														
DESARENADOR	ESTUDIOS Y DISEÑO OBRAS MITIGACIÓN DEL RIESGO POR SISMO	REQUIERE REHABILITACIÓN SISMICA (FISURAS, GRIETAS, FILTRACIONES, SOCAVACIÓN)				\$ 110,34									
ADUCCIÓN	ESTUDIOS Y DISEÑOS OBRAS DE MITIGACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO DE LADERAS	OBRAS DE ESTABILIDAD DE TALUDES. REQUIERE REHABILITACIÓN SISMICA (FISURAS, GRIETAS, FILTRACIONES, SOCAVACIÓN)			\$ 106,93										
VIADUCTOS	ESTUDIOS Y DISEÑOS OBRAS MITIGACIÓN DEL RIESGO POR SISMO DE VIADUCTOS	REQUIERE EVALUAR LA VUNERABILIDAD ESTRUCTURAL				\$ 108,76									

¹² Documento del PDA-PAP y saneamiento básico secretaria de aguas e infraestructura Departamental de la clasificación de cada sistema de acueducto y alcantarillado amenaza, vulnerabilidad y riesgos analizados por diferentes factores de los sistemas de acueducto y alcantarillado urbano en diez (10) municipios del departamento del Quindío

PTAP	ESTUDIOS Y DISEÑO OBRAS MITIGACIÓN DEL RIESGO POR SISMO. FISURAS Y GRIETAS EN TANQUES. INCLUYE REPOSICION DE TUBERIAS QUE ESTEN EN HG	REQUIERE REHABILITACIÓN SISMICA (FISURAS, GRIETAS, FILTRACIONES)			\$ 112,69														
TANQUE ALMACENAMIENTO	ESTUDIOS Y DISEÑO OBRAS MITIGACIÓN DEL RIESGO POR SISMO	REQUIERE REHABILITACIÓN SISMICA (FISURAS, GRIETAS, FILTRACIONES)			\$ 106,93														
UNIDAD ADMINISTRATIVA Y OPERATIVA	ESTUDIOS Y DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA EL FUNCIONAMIENTO DE ESPACIOS	LA EDIFICACION NO CUENTA CON LAS CONDICIONES HIDROSANITARIAS O TECNICAS MINIMAS NECESARIAS PARA EL PERSONAL QUE OPERA LA PLANTA.				\$ 53,79													
TODOS	ESTUDIOS Y DISEÑOS OBRAS MITIGACIÓN DEL RIESGO POR AVENIDA TORRENCIAL, POR INUNDACIÓN	OBRAS DE INGENIERIA PARA ESTABILIZACION Y CONTROL DEL TALUD (MUROS CONTENCIÓN), OBRAS DE BIOINGENIERIA MISMO PROPOSITOS, OBRAS CONTROL POR AVENIDA TORRENCIAL			\$ 185,25														
PTAR	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MODERNIZACIÓN Y REHABILITACION ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL (OPERACIÓN) DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES. UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS	OBRAS PARA REHABILITACION POR OPERACIÓN Y FUNCION DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS			\$ 169,29														

BOCATOMA – LA PICOTA	OBRAS DE MITIGACIÓN POR RIESGO SISMICO: OBRA NUEVA. INCLUYE CERRAMIENTO			\$ 253,42														
DESARENADOR	OBRAS DE MITIGACIÓN POR RIESGO SISMICO: REHABILITACION SISMICA: CONTRAFUERTE, SELLO DE JUNTAS CON ADHESIVO EPÓXICO Y CINTA ELÁSTICA.	MUROS DE CONCRETO H=3.5M CERCANO AL TALUD CERCANO		\$ 223,88														
ADUCCIÓN - LA PICOTA	OBRAS DE MITIGACIÓN POR RIESGO SISMICO: CONSTRUCCIÓN PILOTES SOPORTE TUBERIA	REEMPLAZO RED EXISTENTE POR TUBERÍA PEAD;DIAM=6PUL, 3 VALVULAS VENTOSAS + 2 VALVULA DE ALIVIO, LONG=732M		\$ 252,43														
VIADUCTO – LA PICOTA	OBRAS DE MITIGACIÓN POR RIESGO SISMICO: REHABILITACION Y/O CONSTRUCCIÓN VIADUCTOS	SE REEMPLAZA LA ESTRUCTURA EXISTENTE POR TENER PATOLOGIAS QUE PONEN EN RIESGO LA OPERACIÓN. TUBERIA PEAD DIAM=6"	\$ 6287,16	\$ 128,62														
PTAP	OBRAS DE MITIGACIÓN POR RIESGO SISMICO: REHABILITACION SISMICA: CONTRAFUERTE, SELLO DE JUNTAS CON ADHESIVO EPÓXICO Y CINTA ELÁSTICA.	=2.9*23*5.8 M3		\$ 310,37														
TANQUE ALMACENAMIENTO	OBRAS DE MITIGACIÓN POR RIESGO SISMICO: REHABILITACION SISMICA: CONTRAFUERTE, SELLO DE JUNTAS CON ADHESIVO	300M3		\$ 243,59														

	EPÓXICO Y CINTA ELÁSTICA.																		
CUARTO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO	OBRAS DE MITIGACIÓN POR RIESGO SISMICO: REHABILITACIÓN SÍSMICA	NO SE ENCUENTRA DENTRO DEL ALCANCE, REHABILITACION POR OPERACIÓN Y FUNCION.							\$ -										
RED DISTRIBUCIÓN DE ACUEDUCTO	OBRAS DE REPOSICIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO	REPOSICION DE TUBERIA							\$ 224,03	\$ 224,03	\$ 224,03								
RED DISTRIBUCIÓN DE ALCANTARILLA DO	OBRAS DE REPOSICIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO	REPOSICION DE SUMIDEROS, POZOS Y TUBERIA							\$ 582,60	\$ 582,60	\$ 582,60	\$ 58 2,6 0	\$ 58 2,6 0	\$ 58 2,6 0					
SISTEMA ACUEDUCTO	OBRAS DE MITIGACIÓN MOVIMIENTO MASA	1. BOCATOMA: MUROS DE CONTENCIÓN Y OBRAS DE BIOINGENIERIA 2. DESARENADOR: MURO DE CONTENCIÓN 3. ADUCCIÓN: MUROS, DRENES Y TIERRA ARMADA 4. PTAP: IMPERMEABILIZAR ZONA DURA, ZANJAS DE CORONACION, PANTALLAS DEFLECTORAS, CANAL DE RAPIDAS CON TAPA Y COLUMPIO, MUROS DE CONTENCIÓN CONCRETO, OBRAS CONTROL DE EROSION REVEGETALIZACION							\$ 353,57	\$ 353,57									

PEC														
TOTALES			\$ 7349,64	\$ 1.580,72	\$ 1.328,34	\$ 272,88	\$ 806,63	\$ 806,63	\$ 806,63	\$ 58 2,6 0	\$ 58 2,6 0	\$ 58 2,6 0		

BIBLIOGRAFIA


- Documentos de inversiones de Empresas Públicas del Quindío.
- Gestión del riesgo – Componente. **"CONTRATO 011 DE 2019- OBJETO: "ESTUDIO Y DIAGNOSTICO DE LA VULNERABILIDAD DE RIESGO, POR DIFERENTES FACTORES DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO URBANO EN DIEZ (10) MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDIO"**
- Información base PGRDEPP de Empresas Públicas del Quindío.
- Documento Pec (plan de emergencias y contingencias) alcantarillado Empresas Públicas del Quindío oficina central.
- Documento Pec (plan de emergencias y contingencias) alcantarillado Empresas Públicas del Quindío Municipio pijao.
- Documento del PDA-PAP y saneamiento básico secretaria de aguas e infraestructura Departamental de la clasificación de cada sistema de acueducto y alcantarillado amenaza, vulnerabilidad y riesgos analizados por diferentes factores de los sistemas de acueducto y alcantarillado urbano en diez (10) municipios del departamento del Quindío



Dr. Jhon Fabio Suárez Valero.

Gerente EPQ





Ing. Fernando Salazar, Subgerente de Servicios públicos.



Darnelly Toro Jiménez, Subgerente de Planeación y Mejoramiento institucional.