

# 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](http://www.epq.gov.co)

FILANDIA

**epq**  
en tu vida

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

## Tabla de contenido

MARCO NORMATIVO .....	6
INTRODUCCION.....	7
FORMULACION PLAN DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES DE LAS EMPRESAS PÚBLICAS Y PRIVADAS .....	8
1.2. PROCESO DE CONOCIMIENTO DEL RIESGO.....	8
1.3. Establecimiento del contexto.....	8
1.4. Información general de la actividad .....	8
1.5. CONTEXTO EXTERNO .....	11
a) Elementos expuestos al entorno de la actividad .....	11
b) Descripción del entorno del establecimiento/actividad en relación con sus condiciones biofísicas y de localización.....	12
c. Identificación de instalaciones que puedan originar amenazas o producir efecto domino mediante análisis cualitativo de acuerdo a la información disponibles por las entidades pertinentes. ....	17
1.6. Contexto interno .....	27
a. Gobierno, estructura organizacional, funciones y responsabilidades .....	27
b.) Políticas, objetivos y estrategias diseñadas para la implementación del plan de gestión del riesgo.....	28
C) Capacidades. ....	29
1.1.6. Contexto proceso de gestión del riesgo. ....	32
1.1.7. Criterios de Gestión del riesgo.....	38
1.7. Valoración del riesgo .....	43
1.7.1. Identificación. ....	43
1.7.2. Análisis .....	44
1.7.3. 1.2.3 Evaluación del riesgo.....	45
1.8. Monitoreo del riesgo.....	67
1.8.1. MEDIDAS DE REDUCCION DEL RIESGO EN EL SISTEMA DE ACUEDUCTO.....	67
2. PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO .....	72
2.1. Intervención correctiva.....	72
2.1.1. Identificación de alternativas e intervención correctiva .....	72
2.1.2. Priorización de la medida de intervención.....	74
2.2. Intervención prospectiva.....	76
3. PROTECCIÓN FINANCIERA.....	79
3.1. ACTIVIDADES DE GESTIÓN DEL RIESGO.....	79
PLANEACIÓN PROCESO DE CONOCIMIENTO DEL RIESGO .....	79
PLANEACIÓN DEL PROCESO DE MANEJO DEL RIESGO .....	83
3.2. VALORACIÓN DEL RIESGO .....	85
IDENTIFICACION DE AMENAZAS PRIORIZADAS MUNICIPIO DE FILANDIA.....	85
3.3. ANALISIS DE VULNERABILIDAD DEL SISTEMA .....	86

3.4. MEDIDAS DE REDUCCION DEL RIESGO EN EL SISTEMA DE ACUEDUCTO	87
3.5. IDENTIFICACION DE AMENAZAS ALCANTARILLADO MUNICIPIO DE FILANDIA .....	89
3.6. MEDIDAS DE REDUCCION DEL RIESGO EN EL SISTEMA DE ALCANTARILADO .....	89
CRITERIOS DE EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS Y TIEMPO DE RECUPERACION POS-EVENTO.....	91
Tabla 1 población municipio de filandia .....	27
Tabla 2 funcionarios municipio filandia.....	28
Tabla 3 funcionarios epq.....	29
Tabla 4 oficina Filandia .....	30
Tabla 5 vehículos armenia .....	30
Tabla 6 articulación de comunicaciones .....	31
Tabla 7 funciones de las subgerencias y procesos .....	31
Tabla 8 nivel de amenaza por inundaciones .....	39
Tabla 9 nivel de amenaza por movimientos de masa .....	39
Tabla 10. Niveles de vulnerabilidad teniendo en cuenta fragilidad y exposición del componente – Fuente: Elaboración propia - 2019. ....	40
Tabla 11. Valores y Categorías de Vulnerabilidad física total – Fuente: Elaboración propia - 2019. ....	41
Tabla 12. Matriz, análisis cualitativo de riesgo de la infraestructura sectorial Fuente: Elaboración propia - 2019.....	42
Tabla 13 valoración de riegos.....	43
Tabla 14Flujograma metodológico. Fuente: Elaboración propia - 2019.....	44
Tabla 15. <i>Definición de las zonas de amenaza sísmica de los diez (10) municipios que hacen parte del proyecto. Fuente NSR 10.</i> ....	48
Tabla 16. <i>Niveles de amenaza en los municipios que hacen parte del proyecto</i> .....	49
Tabla 17. <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> .....	50
Tabla 18. <i>Factor de Corrección por tipo de Material (FCM). Fuente. OPS/OMS 1998</i> .....	50
Tabla 19. <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 DPAAE – UNIANDES, 2005</i> .....	51
Tabla 20. <i>Factor de Corrección por diámetro de la tubería del tramo evaluado. Fuente. OPS/OMS 1998</i> .....	51
Tabla 21Nivel de Fragilidad 1: Asociado a la calidad del diseño. Elaboración propia - 2019. ....	64
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)</i> .....	65
Tabla 23 <i>medidas de reducción del riesgo en el sistema de acueducto</i> .....	68

Tabla 24 medidas de reducción del riesgo en el sistema de Alcantarillado.....	69
Tabla 25 <i>medidas de Vulnerabilidad de los Sistemas y Tiempo de Recuperacion Pos-Evento Buenavista</i> .....	73
Tabla 26 <i>priorización medidas de intervención</i> .....	75
Tabla 27 conocimiento del riesgo.....	79
Tabla 28 planeación del proceso de manejo del riesgo .....	84
Tabla 29 Amenazas para Los sistemas .....	86
Tabla 30 <i>Análisis</i> de Vulnerabilidad para los sistemas.....	86
Tabla 31 medidas de reducción del riesgo en el sistema de acueducto .....	88
Tabla 32 identificación de amenazas para el alcantarillado .....	89
Tabla 33 medidas de reducción del riesgo en el sistema de Alcantarillado.....	90
Ilustración 1 <i>Localización del Municipio en el departamento del Quindío</i> .....	11
Ilustración 2. Zona de amenaza sísmica aplicable e identificadas para la NSR 10 en función de Aa y Av. Fuente: NSR 10. Capitulo A2. Departamento del Quindío.....	47
Ilustración 3. <i>Amenaza por sismo municipio de Filandia. Fuente: Servicio Geológico Colombiano - SGC y Norma Sismoresistente NSR - 10 del 2010.</i> .....	52
Ilustración 4. <i>Amenaza por movimientos en masa. Municipio de Filandia. Fuente POMCA Río La Vieja, 2015.</i> .....	53
Ilustración 5 <i>Amenaza por inundaciones. Municipio de Filandia. Fuente POMCA Río La Vieja, 2015.</i> .....	55
Ilustración 6. <i>Amenaza por caída de cenizas volcánicas. Municipio de Filandia. Fuente Servicio Geológico Colombiano - SGC, 2003.</i> .....	57
Ilustración 7. Amenaza por coliformes totales. Municipio de Filandia. Fuente Servicio Geológico Colombiano - SGC, 2003. ....	58
Ilustración 8 Amenaza por Avenidas Torrenciales. Municipio de Filandia. Fuente Elaboración Propia - 2019.....	59
Ilustración 9 Amenaza por movimientos en masa sistema de Acueducto. Municipio de Filandia. Fuente: .....	60
Ilustración 10. <i>Amenaza por movimientos en masa sistema de Alcantarillado. Municipio de Filandia. Fuente:</i> .....	61
Ilustración 11. <i>Amenaza por contaminación (cenizas volcánicas por actividad del volcán Machín) - Sistema de Acueducto. Municipio de Filandia. Fuente: Elaboración propia - 2019.</i> .....	61
Ilustración 12 <i>Amenaza por contaminación (cenizas volcánicas por actividad del volcán Machín) - Sistema de Alcantarillado - Municipio de Filandia. Fuente: Elaboración propia - 2019.</i> .....	62
Ilustración 13 <i>Amenaza por Inundaciones - Sistema de Acueducto. Municipio de Filandia. Fuente: Elaboración propia 2019.</i> .....	62
Ilustración 14 <i>Amenaza por Sismo - Sistema de Acueducto - Municipio de Filandia. Fuente: Elaboración propia - 2019.</i> .....	63
Ilustración 15 Amenaza por Sismo - Sistema de Alcantarillado - Municipio de Filandia. Fuente: Elaboración propia - 2019.....	63

Ilustración 16. <i>Vulnerabilidad física por exposición a amenaza de inundación para el sistema de alcantarillado en el municipio de Filandia. Fuente: Elaboración propia</i> .....	66
Ilustración 17. Vulnerabilidad física por exposición a sismos para el sistema de alcantarillado en el municipio de Filandia. Elaboración propia. ....	66
Ilustración 18 Vulnerabilidad física por exposición a sismos para el sistema de alcantarillado en el municipio de Filandia. Elaboración propia. ....	66



## MARCO NORMATIVO

**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.

## FORMULACION PLAN DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES DE LAS EMPRESAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

### 1.2. PROCESO DE CONOCIMIENTO DEL RIESGO

1.3. Establecimiento del contexto

1.4. Información general de la actividad

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

**Área 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	<a href="mailto:contactenos@epq.gov.co">contactenos@epq.gov.co</a>
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 PUBLICOS 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).

## Representación legal de la empresa

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.



Adicionalmente EPQ hace presencia en 10 municipios con el fin de brindar atención oportuna a sus usuarios en cuanto a trámites, pagos, necesidades especiales y PQR´s, en los siguientes puntos:

MUNICIPIO	DIRECCIÓN	LOCALIZACIÓN
Filandia	Oficina de atención y recaudo calle 7 no. 6-43	

## 1.5. CONTEXTO EXTERNO

### a) Elementos expuestos al entorno de la actividad

#### MUNICIPIO DE FILANDIA



Ilustración 1 *Localización del Municipio en el departamento del Quindío*

#### DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL MUNICIPIO DE FILANDIA

##### Descripción Física:

Filandia se encuentra ubicada al norte del Departamento del Quindío a los 04° 40' 48.7" de latitud norte y a los 75° 39' 48.5" de longitud oeste, en los ramales occidentales de la cordillera central, se encuentra a una altura de +/- 1.910 metros



sobre el nivel del mar (Tomado en el parque principal, a un lado del busto de Bolívar, con GPS -Global Positioning System: Sistema de Navegación y localización mediante Satélites-) y una temperatura promedio de 18 grados centígrados.

**Límites del municipio:** Limita por el Norte con el departamento de Risaralda; por el Sur con el municipio de Circasia; por el Oriente con el municipio de Salento y Circasia; por el Occidente con el municipio de Quimbaya y el Valle del Cauca. Tiene 24 veredas; considerado como tal el corregimiento de La India, éste está compuesto por 5 veredas más.

**Extensión total:** 100.9 km<sup>2</sup> (10.088 hectáreas: 10.051 rurales, 34 urbanas y 3 en el casco urbano del corregimiento de La India). Es el 5.2% de la superficie total del Quindío. 47.5 Km<sup>2</sup> (4.750 hectáreas) son semitempladas y templadas 53.4Km<sup>2</sup> (5.340 hectáreas) Km<sup>2</sup>

**Extensión área urbana:** 0.34 km<sup>2</sup> y casco urbano corregimiento de La India 0.03 Km<sup>2</sup>.

**Extensión área rural:** 100.51 km<sup>2</sup>.

**Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar):** Su casco urbano se ubica a una altura de +/-1.910 m.s.n.m

**Temperatura media:** temperatura promedio de 18° C

**Distancia de referencia:** 23 Kilómetros de Armenia, la capital del Departamento

## OFICINA PRINCIPAL MUNICIPIO DE FILANDIA

Municipio de Filandia Calle séptima Número 6-43

### **b) Descripción del entorno del establecimiento/actividad en relación con sus condiciones biofísicas y de localización.**

Sistema de Abastecimiento:

#### **Sistema de Captación y Aducción<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> 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

La captación se realiza en la quebrada Bolillos por la vía a Pereira un poco más abajo de la entrada a Filandia. El agua cruda es captada por medio de una bocatoma con rejillas de fondo sumergidas, pasando a un desarenador y conducida a la planta de tratamiento para ser sometida al proceso de potabilización. Según el plan de optimización queda para tratar un caudal máximo diario de 24,96 L/s

Bocatoma acueducto Filandia	Quebrada bolillos
 A photograph showing a concrete structure with a spillway where water is cascading down into a channel. The structure is surrounded by some vegetation and appears to be part of a larger water management system.	 A photograph of a natural stream flowing through a rocky, wooded area. A concrete structure is visible on the right side of the stream, possibly a weir or part of a dam.

### **MEDICIÓN DE CAUDALES**

En la entrada a la planta hay un macromedidor de ocho pulgadas el cual tiene una válvula con ocho vueltas de la cual se puede regular la entrada de agua.

El sistema de potabilización está conformado por un canal de recolección donde se encuentra una válvula por la cual es descargada el agua captada. Luego pasa a una canaleta parshall donde se aplica el sulfato de aluminio para realizar el proceso de coagulación y mezcla rápida. Antes de llegar a los módulos floculadores el agua pasa por un canal de transición.

## FLOCULACIÓN Y SEDIMENTACIÓN

Canal para recibimiento de agua cruda



Canaleta parshall para realizar mezcla rápida



Módulos de floculación



Tanque de sedimentación



La unidad de floculación es del tipo Alabama o hidráulica con nueve recamaras. El agua va pasando de un compartimento a otro, en flujo ascendente y descendente, hasta llegar a la zona de sedimentación, compuesta por dos tanques de alta tasa con flujo laminar, a través de placas inclinadas a 45 grados con la horizontal, Cuya función es detener el floc liviano y las partículas que suben a la superficie del tanque.

## FILTRACIÓN



La planta tiene cuatro filtros rápidos de autolavado y de tasa declinante. En esta unidad se termina de remover las partículas que hayan quedado suspendidas en el agua clarificada.

### DESINFECCIÓN

Entrada de agua clarificada a los filtros	Filtros de autolavado
	

El cloro gaseoso se extrae de un cilindro mezclándose con agua conducida por un tubo PVC, para ser descargada en la canal de aguas filtradas. El clorador o dosificador instalado en el cilindro es marca Regal, tiene capacidad de dosificación de 40 libras día, y rotámetro con escala graduada de 0 a 40.

Cilindro para extraer cloro	Toma de muestra para analizar cloro
	

Tanque de mayor capacidad	Tanques de menor capacidad
	

### **TANQUES DE ALMACENAMIENTO**

La planta tiene dos tanques de almacenamiento. Uno con capacidad de 600 m<sup>3</sup>, y dos con capacidad de 200 m<sup>3</sup>, cada uno. Están ubicados más abajo de la planta en un potrero.

### **ALCANTARILLADO**

El alcantarillado del municipio de Filandia es de tipo combinado aguas negras y aguas lluvias casi en su totalidad, aunque existen tramos separados de alcantarillado pluvial y alcantarillado sanitario. El sistema consta de 90% m de redes en tuberías de fibrocemento.

El sistema funciona por gravedad y es del tipo combinado, ya que a la red le 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, las recogidas por los sumideros instalados en las vías. Actualmente el manejo de las aguas residuales en el casco urbano, se realiza sin ningún control técnico y son vertidas a las corrientes hídricas (Quebradas las las Margaritas y Cauces).

### **Colectores Interceptores**

Por su parte, el sistema de alcantarillado en el casco urbano, que cuenta con 342 usuarios a diciembre de 2013 (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.

### **Fuentes receptoras**

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 disponibles por las entidades pertinentes. <sup>2</sup>**

### **La Picota**

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.

### **Desarenador La Picota**

---

<sup>2</sup> 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



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.

Aducción - Desarenador – Planta de Tratamiento

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

### LÍNEA DE CONDUCCIÓN DESCRIPCIÓN

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.

El punto de captación de la Quebrada La Picota, está ubicado en las coordenadas 1149726.523 E, 973887.463 N.

Municipio	<b>FILANDIA</b>
Área Hidrográfica	<b>(2) Magdalena - Cauca</b>
Subzona Hidrográfica	<b>SZH Rio La Vieja</b>
Unidad Hidrológica	<b>Quebrada Bolillos</b>
Provincia Hidrogeológica	<b>PM3 Cauca – Patía</b>
Sistema acuífero	<b>N.A.</b>
Cuenca relacionada	<b>Cuenca Rio Quindío</b>

### PUNTO(S) DE CAPTACION

Nombre	Coordenadas		Altitud (m.s.n.m)
Bolillos	Latitud Norte:	Longitud Este:	1989.46

	4°41'34.06"	-75°36'15.25"	
--	-------------	---------------	--

## SISTEMA DE TRATAMIENTO<sup>3</sup>

### 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.

### Características y Estado Físico

Cuenta con una canaleta Parshall para la medición de caudal. En este punto se realiza la mezcla del sulfato de aluminio granular. El dosificador para el sulfato granular no funciona, por tanto, se realiza manualmente. Para el proceso de floculación se cuenta con Pulsator que desarrollan este proceso y terminan de hacer la mezcla rápida iniciada en el vertedero de entrada.

Posteriormente hay dos tanques sedimentadores cada uno con las siguientes dimensiones: 2.9 m de ancho, 23 m de largo y 5.8 m de altura, son de alta tasa con flujo laminar de placas modulares plásticas; el mantenimiento consiste en el lavado de cada módulo y al igual que los Pulsators se realiza cada 1 o 2 meses en época de verano y cada 20 días o 1 mes en época de invierno.

Después de los sedimentadores están los filtros, que se componen por tres unidades de alta tasa constante y del tipo autolavantes, de lecho múltiple compuesto de grava, gravilla, arena y antracita. Los filtros tienen las siguientes dimensiones: a=2.0m, L=3.7m. El mantenimiento de los filtros se realiza todos los días, mediante un sistema de auto lavado. Aparte de las cuatro unidades que se encuentran en funcionamiento, como parte de la optimización de la planta se construyeron cuatro unidades de filtración adicionales. Por último, se realiza la desinfección que se realiza mediante la aplicación de cloro gaseoso.

### Almacenamiento

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

---

<sup>3</sup>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

Se tiene un tanque exclusivo con una capacidad de aproximadamente 300 m<sup>3</sup>, 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.

### **BOCATOMA (BOLILLOS) – Fuente Hídrica (Quebrada Bolillos)**

Está ubicada bajo el viaducto de la Quebrada Bolillos en la vía autopistas del café que conduce desde la ciudad de Armenia a la ciudad de Pereira, es una zona de fácil acceso a transeúntes y caminantes de la vía pública y moradores del sector. Se encuentra unos 15 minutos en vehículo del casco urbano del municipio de Filandia. Con toma lateral y de fondo operando al momento de la visita. Captando la totalidad del caudal de la fuente, es la única fuente hídrica y la única bocatoma que suministra agua cruda a la Planta de tratamiento de agua potable.



### **Valoración estructural**

Construida en concreto. Evidencias de socavación localizada y desgaste localizado superficies en concreto. Sin información del año de construcción.

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 "BOLILLOS" está ubicada en la Vereda Las Cruces de bajo del viaducto que cruza la fuente LOS BOLILLOS en la vía que conduce desde la ciudad de Armenia a la Ciudad de Pereira. Es una bocatoma de captación lateral y de fondo, al momento de evaluación captando solo por cribado lateral, todas sus unidades funcionando aceptablemente de acuerdo a la inspección visual realizada. en la actualidad se está captando la totalidad del caudal de la fuente. Es evidente la fragilidad del recurso hídrico. Con cribado adicional de fondo que funciona además como vertedero de crecida. Siendo la única bocatoma de uso para todo el sistema de tratamiento y dada su localización en las inmediaciones de la vía pública vehicular con acceso directo a transeúntes y caminantes de la zona hace altamente vulnerable por contaminación de tipo por accidentes de tránsito o actividades antrópicas.

### **DESARENADOR 1 (BOLILLOS)**

Ubicado a unos pocos metros de la Bocatoma "Bolillos" es una unidad cerrada ubicada bajo el viaducto de la quebrada Bolillos autopista del café que conduce de la ciudad de Pereira a la ciudad de Armenia



IMAG 3 - DESARENADOR



IMAG 2 - ADUCCION DESARENADOR A PTAP

### **Valoración estructural**

El desarenador está construido en concreto, con cámaras cerradas. Algunas fugas en tuberías, socavación localizada. 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 cumple los requisitos de protección contra la erosión, 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 sismo resistente

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

### **Valoración hidráulica**

El desarenador BOLILLOS, cuenta con todas las unidades convencionales de operación, al parecer en buen estado se encuentra ubicado en el descanso de una zona de ladera frente a vía vehicular que conduce a la ciudad de Armenia, con cercanía a talud de corte vertical y cerca de las pilas de soporte del viaducto vehicular que desde la ciudad de Pereira conduce a la ciudad de Armenia, al momento de la visita la unidad de rebose con caudal importante a la misma fuente, está ubicado a unos 10 metros de la bocatoma BOLILLOS. NO se observaron conflictos hidráulicos en términos de capacidad y función. Es e fácil acceso a transeúntes en general.

## **PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE**



IMAG 1 - UNIDAD TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA



IMAG 4 - UNIDAD DE FILTRACIÓN



IMAG 3 - UNIDES DEFLOCCULACION

### Valoración estructural

Construida en concreto, unidad técnica y administrativa sin sistema estructural normativo, por inspección visual.

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 sismo resistente

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

### **Valoración hidráulica**

Planta con proceso convencionales, es evidente el desgaste y el deterioro superficial de todas sus unidades. Los filtros operando parcialmente. Se estima conveniente la ejecución de estudios y diseños para su intervención con el ánimo de garantizar su operación en el mediano futuro.

### **TANQUES DE ALMACENAMIENTO**

Tres unidades, ubicados a unos 150 metros de a bocatoma y a unos 2.5 km del casco urbano del municipio, están en la parte alta y plana de una meseta que se encuentra a unos 40 metros sobre el nivel de la vía que conduce al municipio.



IMAG 5 - TANQUES ALMACENAMIENTO 1, 2 Y 3 Y CAMARA DE DESINFECCION

Tanque de almacenamiento 1 – (id / tanque 1)

### **Valoración estructural**

Construido en concreto. Se evidencian fisuras en losa de cubierta, deterioro generalizado altamente sugestivo de una vetustez considerable. Con dos columnas internas, 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 sismo 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](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 200 m<sup>3</sup>, sin controles automáticas, 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.

Tanque de almacenamiento 3 – (id / tanque 3)

### **Valoración estructural**

Construido en concreto. Se evidencian fisuras en losa de cubierta, tiene dos columnas en su interior, deterioro generalizado altamente sugestivo de una vetustez considerable. 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 sismo resistente

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

### Valoración hidráulica

Tanque en concreto con capacidad para 260 m<sup>3</sup>, sin controles automáticas, 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. Se encuentra en un lugar seguro con restricción de acceso a público en general. Sin novedad por valoración hidráulica

FILANDIA QUINDIO - FICHA CAPTACION											
RESUMEN BOCAONDU				RESUMEN DE ARRABONES				RESUMEN ADUCCION			
BOCAONDU LA FONTE				BOCAONDU LA FONTE				BOCAONDU LA FONTE			
VALORACION ESTRUCTURAL				VALORACION ESTRUCTURAL				VALORACION ESTRUCTURAL			
VULNERABILIDAD ASOCIADA				VULNERABILIDAD ASOCIADA				VULNERABILIDAD ASOCIADA			
	P	INDICADOR			P	INDICADOR			P	INDICADOR	
A	1	BAJA		A	1	BAJA		A	1	BAJA	
B	2	ALTA		B	2	ALTA		B	2	ALTA	
C	4	ALTA		C	4	ALTA		C	4	ALTA	
D	5	ALTA		D	5	ALTA		D	5	ALTA	
E	1	BAJA		E	1	BAJA		E	1	BAJA	
VALORACION POR OPERACION Y FUNCION "HIDRAULICA"				VALORACION POR OPERACION Y FUNCION "HIDRAULICA"				VALORACION POR OPERACION Y FUNCION "HIDRAULICA"			
3				3				3			
MRIA: CON PROBLEMA PARCIAL DE OPERACION Y FUNCION HIDRAULICA DE LA UNIDAD				MRIA: CON PROBLEMA PARCIAL DE OPERACION Y FUNCION HIDRAULICA DE LA UNIDAD				MRIA: CON PROBLEMA PARCIAL DE OPERACION Y FUNCION HIDRAULICA DE LA UNIDAD			

FILANDIA QUINDIO - FICHA PTAP											
RESUMEN PTAP						RESUMEN TANQUES					
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE						TANQUE DE ALMACENAMIENTO 1					
VALORACION ESTRUCTURAL						VALORACION ESTRUCTURAL					
VULNERABILIDAD ASOCIADA						VULNERABILIDAD ASOCIADA					
	P	INDICADOR			P	INDICADOR			P	INDICADOR	
A	1	BAJA		A	1	BAJA		A	1	BAJA	
B	2	ALTA		B	2	ALTA		B	2	ALTA	
C	4	ALTA		C	4	ALTA		C	4	ALTA	
D	5	ALTA		D	5	ALTA		D	5	ALTA	
E	1	BAJA		E	1	BAJA		E	1	BAJA	
VALORACION POR OPERACION Y FUNCION "HIDRAULICA"						VALORACION POR OPERACION Y FUNCION "HIDRAULICA"					
3						3					
MRIA: CON PROBLEMA PARCIAL DE OPERACION Y FUNCION HIDRAULICA DE LA UNIDAD						MRIA: CON PROBLEMA PARCIAL DE OPERACION Y FUNCION HIDRAULICA DE LA UNIDAD					
						TANQUE DE ALMACENAMIENTO 2					
						VALORACION ESTRUCTURAL					
						VULNERABILIDAD ASOCIADA					
	P	INDICADOR			P	INDICADOR			P	INDICADOR	
A	1	BAJA		A	1	BAJA		A	1	BAJA	
B	2	ALTA		B	2	ALTA		B	2	ALTA	
C	4	ALTA		C	4	ALTA		C	4	ALTA	
D	5	ALTA		D	5	ALTA		D	5	ALTA	
E	1	BAJA		E	1	BAJA		E	1	BAJA	
						VALORACION POR OPERACION Y FUNCION "HIDRAULICA"					
						3					
						MRIA: CON PROBLEMA PARCIAL DE OPERACION Y FUNCION HIDRAULICA DE LA UNIDAD					
						TANQUE DE ALMACENAMIENTO 3					
						VALORACION ESTRUCTURAL					
						VULNERABILIDAD ASOCIADA					
	P	INDICADOR			P	INDICADOR			P	INDICADOR	
A	1	BAJA		A	1	BAJA		A	1	BAJA	
B	2	ALTA		B	2	ALTA		B	2	ALTA	
C	4	ALTA		C	4	ALTA		C	4	ALTA	
D	5	ALTA		D	5	ALTA		D	5	ALTA	
E	1	BAJA		E	1	BAJA		E	1	BAJA	
						VALORACION POR OPERACION Y FUNCION "HIDRAULICA"					
						3					
						MRIA: CON PROBLEMA PARCIAL DE OPERACION Y FUNCION HIDRAULICA DE LA UNIDAD					



## 1.6. 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.

#### **MISIÓN**

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.

#### **POBLACION MUNICIPIO DE FILANDIA**

Tabla 1 población municipio de filandia

Municipio/Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Filandia	6640	6771	6894	7063	7163	7245	7332	7415	7504	7578	7639	7694	7741	7789

**Proyección de población -Fuente: DANE 2008**



## USUARIOS SUSCRITORES DEL MUNICIPIO DE FILANDIA

<b>No. SUSCRITORES ALCANTARILLADO (2022)</b>	2584
<b>No. SUSCRITORES ACUEDUCTO (2022)</b>	2774

### **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.

Tabla 2 funcionarios municipio filandia

NOMBRE	CARGO
Sandra Lorena Mejía	Coordinador Oficina EPQ. -Recaudadora
Johan Edilson Gonzalez	Operario de Planta
Cesar Augusto Benitez	Operario de Planta

NOMBRE	CARGO
Jose Aldemar Velasquez	Operario de Planta
Fredy leonardo Cotte	Fontanero

### C) Capacidades.

Funcionarios Empresas Públicas del Quindío.

Tabla 3 funcionarios epq

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

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

Tabla 4 oficina Filandia

<b>OFICINA FILANDIA</b>			
<b>Sandra Lorena Mejía</b>	Coordinador oficina E.P.Q.	Filandia	3225953724
<b>Jhon Edilson González López</b>	Operario	Filandia	3216138743
<b>Cesar Augusto Benítez Vélez</b>	Operario	Filandia	3168542283
<b>José Aldemar Velázquez</b>	Operario	Filandia	3207403553
<b>Fredy Leonardo Cotte</b>	Fontanero	Filandia	3122010336

## Inventarios de vehículos en Armenia.

Tabla 5 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.	CAMINETA 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 6 articulación de comunicaciones



## FUNCIONES DE LAS SUBGERENCIAS Y PROCESOS

Tabla 7 funciones de las subgerencias y procesos

PROCESOS	SUBPROCESOS
<b>DIRECCIONAMIENTO ESTRATEGICO</b>	OFICINA DE COMUNICACIONES
	OFICINA CONTROL INTERNO DISCIPLINARIO
	OFICINA ASESORA JURÍDICA Y SECRETARIA GENERAL
	OFICINA ASESORA DE CONTROL INTERNO
<b>SUBGERENCIA DE PLANEACION Y MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL</b>	PLANEACION INSTITUCIONAL
	GESTIÓN DE CALIDAD
	PLANEACION TÉCNICA Y AMBIENTAL
	LABORATORIO DE ENSAYO DE CALIDAD DEL AGUA
<b>SUBGERENCIA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>	PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN

	RECOLECCIÓN, TRATAMIENTO Y RESIDUALES	TRANSPORTE DE AGUAS
<b>SUBGERENCIA COMERCIAL Y DE ATENCION AL CLIENTE</b>	COMERCIALIZACIÓN Y AL CLIENTE	SERVICIO AL CLIENTE
<b>SUBGERENCIA FINANCIERA Y ADMINISTRATIVA</b>	GESTIÓN FINANCIERA	
	GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO	
	GESTIÓN DE RECURSOS	
	GESTIÓN SISTEMAS DE INFORMACIÓN	
<b>SUBGERENCIA DE GAS Y NUEVOS NEGOCIOS</b>	ALMACENAMIENTO DE GAS	
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES EXTERNAS DE GAS	
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES INTERNAS DE GAS	

#### 1.1.6. 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 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 acueducto y alcantarillado.

##### 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

<sup>4</sup> 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



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 Acueducto y Alcantarillado, 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 Acueducto y Alcantarillado.

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 GESTIÓN 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 la 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

- UTEDE 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 UTEDE, 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.

#### 1.1.7. Criterios de Gestión del riesgo.<sup>5</sup>

### **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.

---

<sup>5</sup> 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

Tabla 8 nivel de amenaza por inundaciones

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

Tabla 1. Ejemplo nivel de amenaza por inundaciones. Fuente: Elaboración propia - 2019.

Tabla 9 nivel de amenaza por movimientos de masa

CATEGORIA DE AMENAZA	DESCRIPCIÓN
<b>MUY ALTA</b>	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 están entre 100 y 200 cm/s <sup>2</sup> , 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 tarrajeo 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.
<b>ALTA</b>	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, cuarcitas y cuarcitas bioticas y neises y anfíbolas (neises y anfíbolas 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 están entre 100 y 200 cm/s <sup>2</sup> . 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 similares o similares.
<b>MEDIA</b>	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 bioticas y neises y anfíbolas (neises y anfíbolas 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 están entre 100 y 200 cm/s <sup>2</sup> . 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.

Tabla 2. 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 3. 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:

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

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	1.8 - 2.2
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)

	<b>Baja</b>	<b>9 (MEDIO)</b>	<b>3 (MEDIO)</b>	<b>1 (BAJO)</b>
	<b>SIN RIESGO</b>	<b>0</b>		

**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.

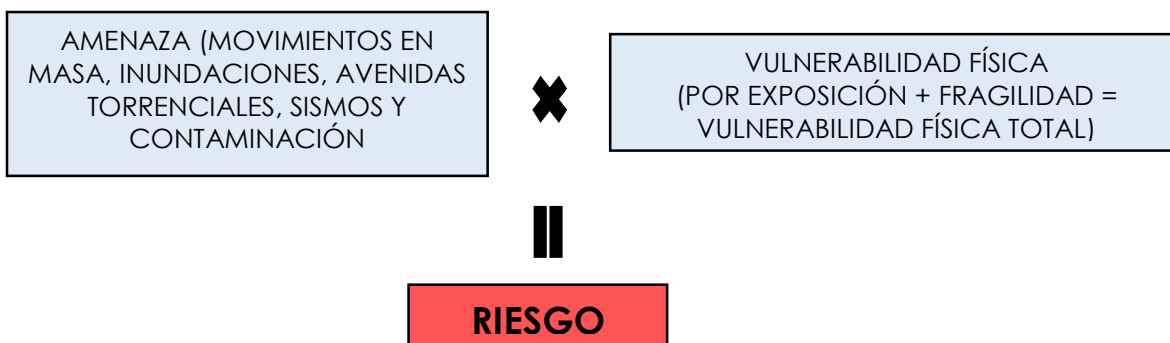
**RIESGO = AMENAZA x VULNERABILIDAD (Vt = Vfe + Vff) (1)**

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

**VULNERABILIDAD = EXPOSICIÓN x 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.

## 1.7. Valoración del riesgo<sup>6</sup>

### 1.7.1. Identificación.

Tabla 13 valoración de riegos

SISTEMA	AMENAZA	VULNERABILIDAD/Riesgo
ALCANTARILLADO	Vulnerabilidad del Sistema  Efectos colaterales	Hundimientos, filtraciones, represamientos, colapso estructural, fatiga y manejo de vectores. 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

<sup>6</sup> 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

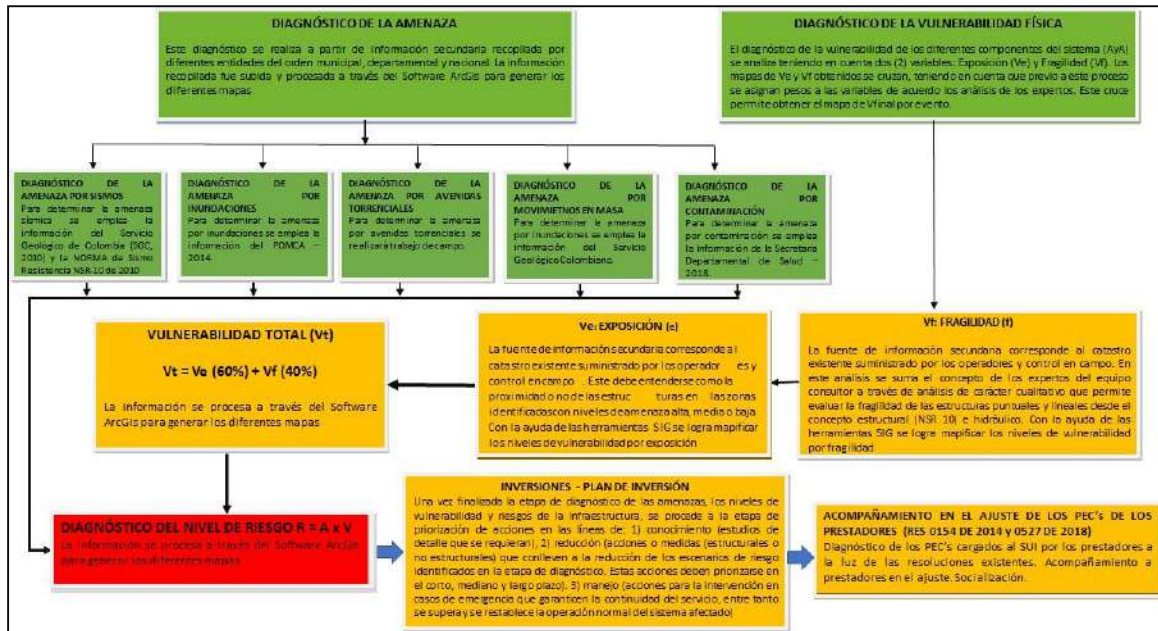


Tabla 14 Flujoograma metodológico. Fuente: Elaboración propia - 2019.

### 1.7.2. Análisis

FILANDIA QUINDIO - FICHA CAPTACION											
RESUMEN BOCATOMAS				RESUMEN DESARENADORES				RESUMEN ADUCCION			
BOCATOMA LA PICOTA				DESARENADOR LA PICOTA				LÍNEA DE ADUCCION 1 - LA PICOTA			
VALORACION ESTRUCTURAL				VALORACION ESTRUCTURAL				VALORACION ESTRUCTURAL			
VULNERABILIDAD ASOCIADA				VULNERABILIDAD ASOCIADA				VULNERABILIDAD ASOCIADA			
	P	INDICADOR			P	INDICADOR			P	INDICADOR	
A	FUNDACION	N/A	NA	A	FUNDACION	2	MEDIA	A	FUNDACION	1	BAJA
B	REMOCION EN MASA	5	ALTA	B	REMOCION EN MASA	5	ALTA	B	REMOCION EN MASA	5	ALTA
C	ESMO	4	ALTA	C	ESMO	4	ALTA	C	ESMO	4	ALTA
D	AVENIDA TORRENCIAL	3	ALTA	D	AVENIDA TORRENCIAL	3	ALTA	D	AVENIDA TORRENCIAL	3	ALTA
E	CONTAMINACION	1	BAJA	E	CONTAMINACION	1	BAJA	E	CONTAMINACION	1	BAJA
VALORACION POR OPERACION Y FUNCION "HIDRAULICA"				VALORACION POR OPERACION Y FUNCION "HIDRAULICA"				VALORACION POR OPERACION Y FUNCION "HIDRAULICA"			
3				2				4			
MEDIO POR PARCIAL E OPERACION Y FUNCION DE LA LUCAS LA UNIDAD				BAJA POR PARCIAL E OPERACION Y FUNCION DE LA LUCAS LA UNIDAD				ALTA POR PARCIAL E OPERACION Y FUNCION DE LA LUCAS LA UNIDAD			

FILANDIA QUINDIO - FICHA PTAP			
RESUMEN PTAP		RESUMEN TANQUES	
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE		TANQUE DE ALMACENAMIENTO 1	
VALORACION ESTRUCTURAL		VALORACION ESTRUCTURAL	
VULNERABILIDAD ASOCIADA		VULNERABILIDAD ASOCIADA	
	P		INDICADOR
A	INUNDACION	1	BAJA
B	REMOCION EN MASA	5	ALTA
C	SISMO	4	ALTA
D	AVENIDA TORRENCIAL	5	ALTA
E	CONTAMINACION	1	BAJA
VALORACION POR OPERACION Y FUNCION "HIDRAULICA"		3	
MEDIA: COMPROMISO PARCIAL DE OPERACION Y FUNCION HIDRAULICA DE LA UNIDAD			
		TANQUE DE ALMACENAMIENTO 2	
		VALORACION ESTRUCTURAL	
		VULNERABILIDAD ASOCIADA	
	P		INDICADOR
A	INUNDACION	1	BAJA
B	REMOCION EN MASA	5	ALTA
C	SISMO	4	ALTA
D	AVENIDA TORRENCIAL	5	ALTA
E	CONTAMINACION	1	BAJA
VALORACION POR OPERACION Y FUNCION "HIDRAULICA"		3	
MEDIA: COMPROMISO PARCIAL DE OPERACION Y FUNCION HIDRAULICA DE LA UNIDAD			
		TANQUE DE ALMACENAMIENTO 3	
		VALORACION ESTRUCTURAL	
		VULNERABILIDAD ASOCIADA	
	P		INDICADOR
A	INUNDACION	1	BAJA
B	REMOCION EN MASA	5	ALTA
C	SISMO	4	ALTA
D	AVENIDA TORRENCIAL	5	ALTA
E	CONTAMINACION	1	BAJA
VALORACION POR OPERACION Y FUNCION "HIDRAULICA"		3	
MEDIA: COMPROMISO PARCIAL DE OPERACION Y FUNCION HIDRAULICA DE LA UNIDAD			

### 1.7.3. 1.2.3 Evaluación del riesgo<sup>7</sup>

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.

El proyecto "Estudio y diagnóstico de la vulnerabilidad de riesgo, por diferentes factores de los sistemas de acueducto y alcantarillado urbano en diez (10) municipios

<sup>7</sup> 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



del departamento del Quindío", como diagnóstico parte de la información secundaria relacionada con las amenazas, estado y catastro de la infraestructura e información que aportan los prestadores de sus Planes de Emergencia y Contingencia (PECs).

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.**

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

Figura 1. Zona de amenaza sísmica aplicable e identificadas para la NSR 10 en función de Aa y Av. Fuente: NSR 10. Capítulo A2.

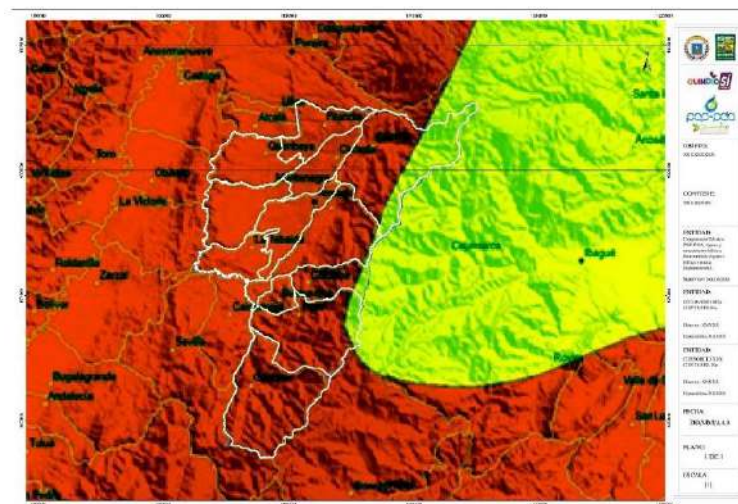
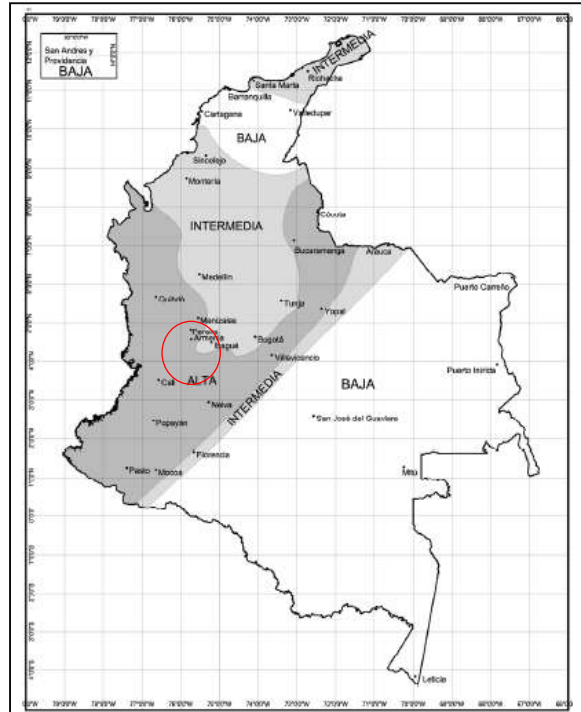


Ilustración 2. Zona de amenaza sísmica aplicable e identificadas para la NSR 10 en función de Aa y Av. Fuente: NSR 10. Capítulo A2. Departamento del Quindío.

Municipio		Prestador	Zona de amenaza sísmica
1	Buenavista	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 15. 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.



Como se aprecia en las Figuras 5 y 6 y la Tabla 8, los diez (10) Municipios que hacen parte de la consultoría se localizan en la zona de amenaza sísmica alta (NSR – 10 – Apéndice A-4).

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 16. **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 (HD), 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 17. 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	2.60
Concreto Reforzado	2.60
*Otros: Gres, ladrillo	3.00

Tabla 18. 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
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 19. 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 20. Factor de Corrección por diámetro de la tubería del tramo evaluado. Fuente. OPS/OMS 1998*

Estimación del No. de fallas por kilómetro

$$\text{Nº Fallas/Km} = \text{Long Tramo (Km)} \times \text{IBD} \times \text{FCM}$$

\*Tener en cuenta que el índice IBD puede variar (ser “castigado”) de acuerdo a los factores de corrección que se apliquen (FCDCS y FCDT)

### Amenaza por sismo

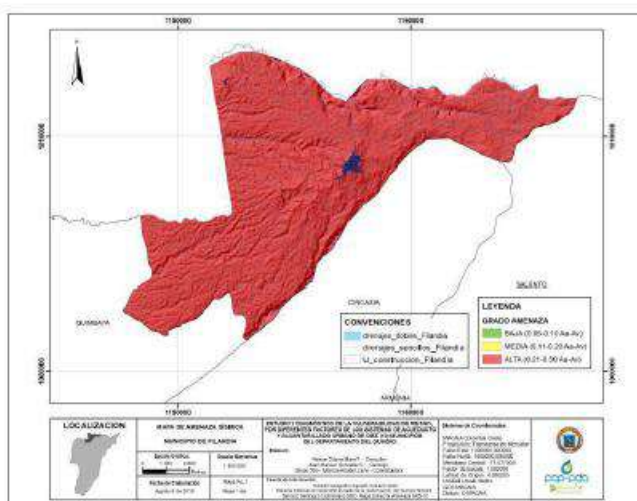


Ilustración 3. Amenaza por sismo municipio de Filandia. Fuente: Servicio Geológico Colombiano - SGC y Norma Sismoresistente NSR - 10 del 2010.

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

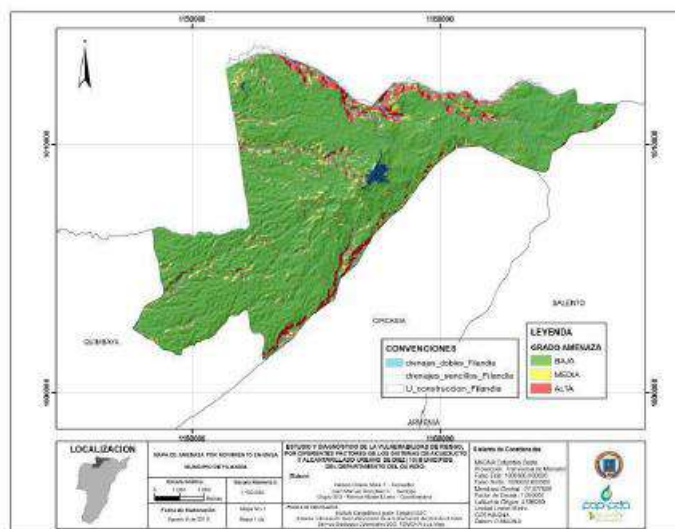


Ilustración 4. Amenaza por movimientos en masa. Municipio de Filandia. Fuente POMCA Río La Vieja, 2015.

## **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

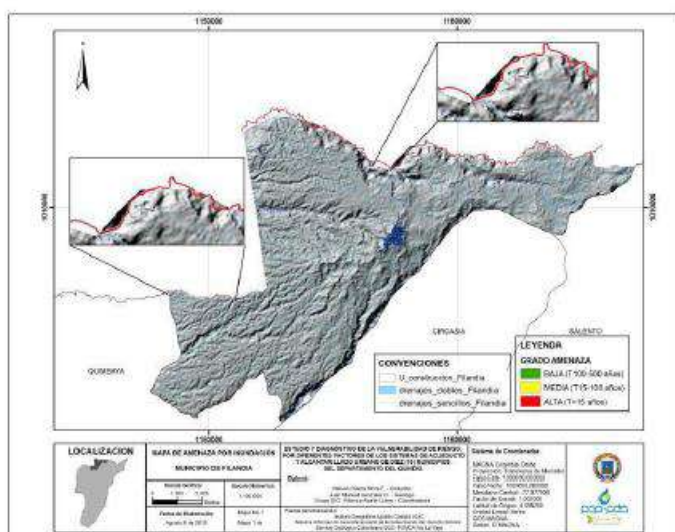


Ilustración 5 Amenaza por inundaciones. Municipio de Filandia. Fuente POMCA Río La Vieja, 2015.

### 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.

### Amenaza por caída de cenizas volcánicas

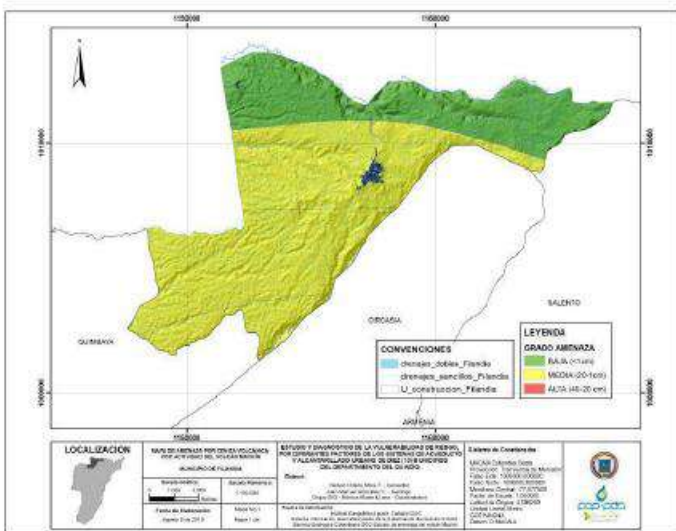


Ilustración 6. Amenaza por caída de cenizas volcánicas. Municipio de Filandia. Fuente Servicio Geológico Colombiano - SGC, 2003.

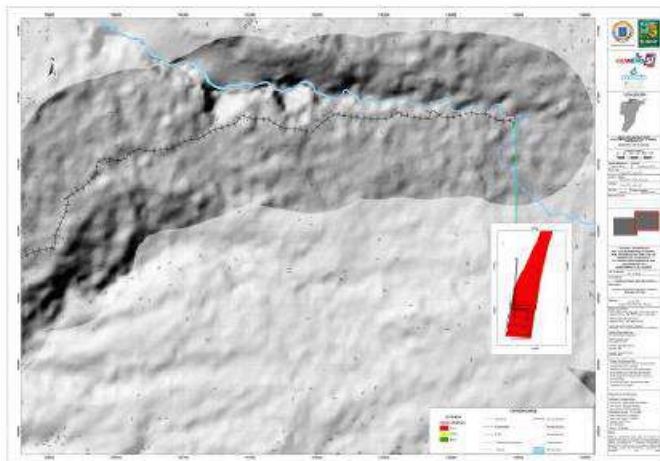
## Diagnóstico De los niveles de Amenaza por contaminación coliformes fecales totales

La Gobernación del Quindío mediante RESOLUCION NUMERO 3391 DE DICIEMBRE 13 DE 2018 POR MEDIO DE LA CUAL SE ADOPTA EL MAPA DE RIESGOS DE LA CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DEL MUNICIPIO DE FILAND/A — QUINDÍO: En la cual en el artículo 2 resuelve:

Certificar que en el Mapa de riesgo de Ia calidad del agua para consumo humano del sistema de abastecimiento de agua del municipio de Filandia, operado par Empresas Públicas del

REPORTES DE RESULTADOS DE CONTAMINANTES Y AVANCE DE CONTAMINANTES EN LOS PARAMETROS DE CALIDAD DEL AGUA										
MUNICIPIO DE FILANDIA										
Amenaza	Área de estudio	Frecuencia, severidad y ocurrencias					Amenaza por presencia de sustancias que alteran la calidad del agua, o reducen su actividad humana			GRUPO DE AMENAZA
		Siempre	Frecuente en Baja	Intermedias	Amenaza Terminal	Poco Frecuente (pocas ocurrencias)	Grave y común	Coliformes totales (Materia fecal)	Repelidos y fertilizantes	
Factores de riesgo por funcionamiento inadecuado y deteriorado de:	Aprovechamiento de aguas de consumo humano	El receptor biológico (entre la captación y la salida de la planta de tratamiento) tiene niveles de gases de tratamiento y contaminantes biológicos.								
	Aguas de contaminación industrial	El receptor biológico (entre la captación y la salida de la planta de tratamiento) tiene niveles de gases de tratamiento y contaminantes biológicos.								
Contaminantes originados por la actividad de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado	Actividad humana (receptor)	En la zona de captación	I	I	X	I	X	X		ALTA

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



**Ilustración 7. Amenaza por coliformes totales. Municipio de Filandia. Fuente Servicio Geológico Colombiano - SGC, 2003.**

### Diagnóstico de los niveles de amenaza por Avenidas Torrenciales

Para determinar la amenaza por avenidas torrenciales de los sistemas de acueducto de los diez (10) municipios, se levantó información directamente de campo y con base en esta, se determinó el nivel de amenaza para cada sistema de acueducto.

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. Véase tabla 24.


NOMBRE PROYECTO: ESTUDIO DIAGNOSTICO DE LA VULNERABILIDAD DE RIESGO POR DIFERENTES FACTORES DE LOS SISTEMAS DE ALBUERTO Y ALCANTARILLADO URBANO EN DIEZ (10) MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDIO							
MUNICIPIO	COMPONENTE	NOMBRE COMPONENTE	VULNERABILIDAD		AMENAZA	OTRAS AMENAZAS	FOTO
			EXPUSION	FRAGILIDAD			
FILANDIA	INCONVENIENTES	CAJONERA BOYALLOS			AVENIDA TORRENCIAL	RISE	

Tabla 24. Amenaza por avenidas torrenciales municipio de Filandia. Fuente: Elaboración propia - 2019.

### Amenaza por avenidas torrenciales

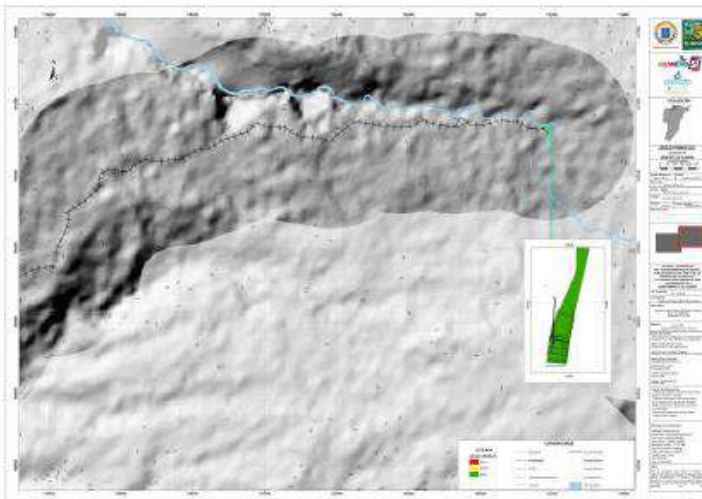


Ilustración 8 Amenaza por Avenidas Torrenciales. Municipio de Filandia. Fuente Elaboración Propia - 2019.

## AMENAZAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

### Amenaza por movimientos en masa

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 la bocatoma de Buenavista, el sistema de acueducto se encuentra expuesto ante un grado de amenaza baja por movimiento en masa, de igual manera se encuentra la PTAP se encuentran expuestas a un grado de amenaza baja, cabe resaltar que, hacia la parte media de la línea de conducción del acueducto, algunos tramos se encuentran expuestos un grado de amenaza alto.

Hacia la parte de la cabecera municipal el sistema de acueducto se encuentra expuesto ante un grado de amenaza baja por movimiento en masa, cabe resaltar que hacia la parte media del trazado del sistema de acueducto, algunos tramos de la línea de conducción se encuentran expuestos ante un grado de amenaza medio y alto.

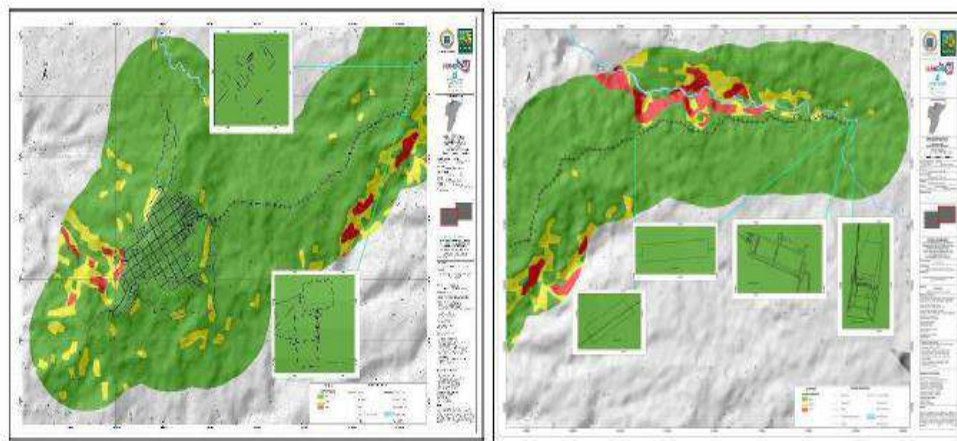


Ilustración 9 Amenaza por movimientos en masa sistema de Acueducto. Municipio de Filandia. Fuente:

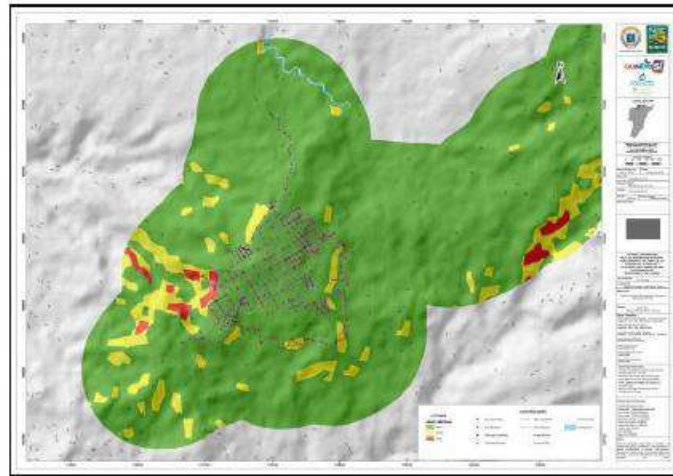


Ilustración 10. Amenaza por movimientos en masa sistema de Alcantarillado. Municipio de Filandia. Fuente:

### **Amenaza por contaminación (Cenizas volcánicas por actividad del volcán Cerro Machín)**

El sistema de acueducto del municipio de Filandia presenta exposición ante dos grados de amenaza por contaminación con ceniza volcánica: hacia la cabecera municipal el sistema se encuentra expuesto ante un grado de amenaza medio, mientras que hacia la bocatoma Bolillos se presenta un grado de amenaza bajo.



Ilustración 11. Amenaza por contaminación (cenizas volcánicas por actividad del volcán Machín) - Sistema de Acueducto. Municipio de Filandia. Fuente: Elaboración propia - 2019.

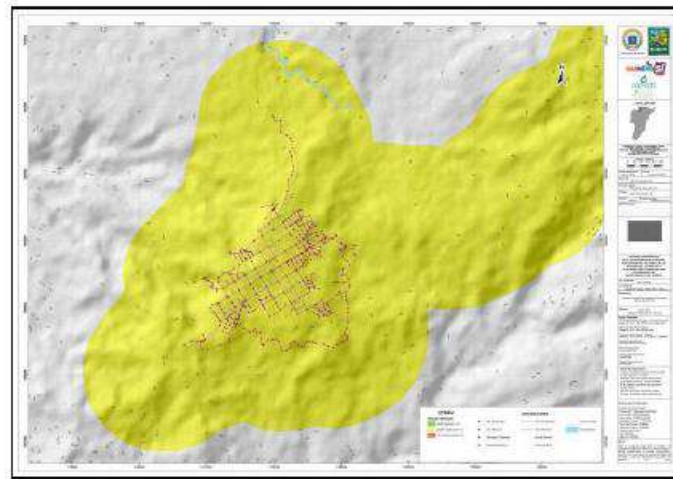


Ilustración 12 *Amenaza por contaminación (cenizas volcánicas por actividad del volcán Machín) - Sistema de Alcantarillado - Municipio de Filandia. Fuente: Elaboración propia - 2019.*

### **Amenaza por inundaciones**

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

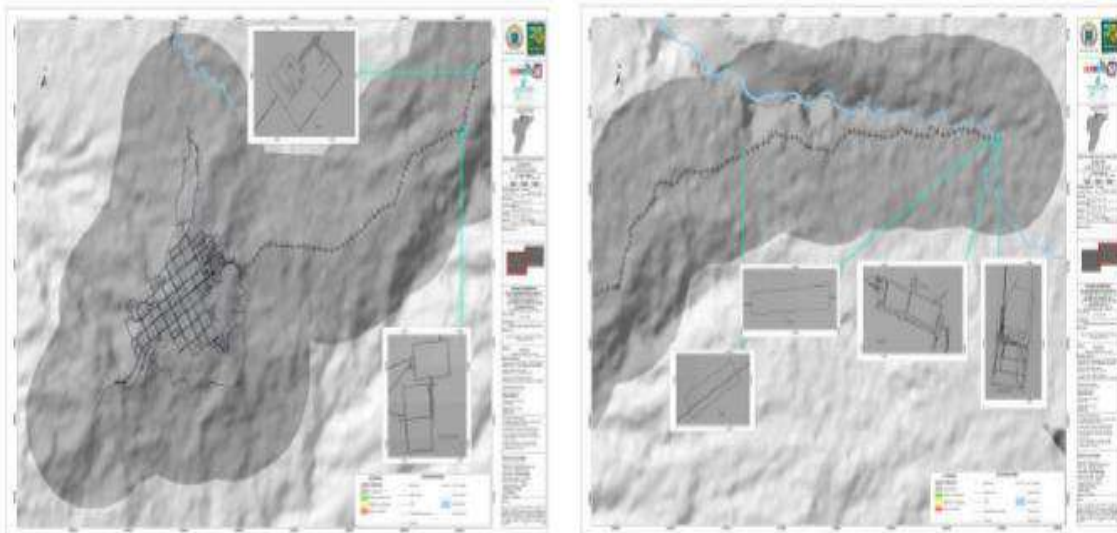


Ilustración 13 *Amenaza por Inundaciones - Sistema de Acueducto. Municipio de Filandia. Fuente: Elaboración propia 2019.*

## Amenaza por sismo

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

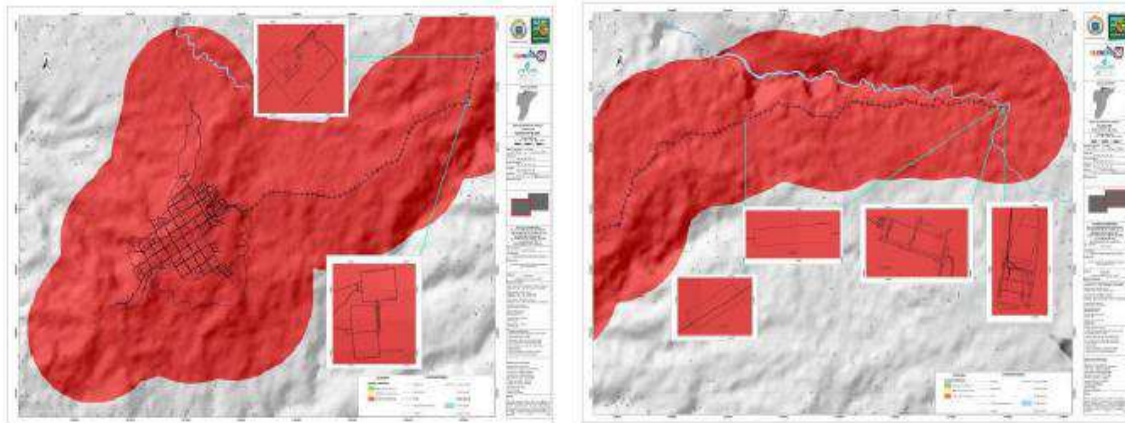


Ilustración 14 Amenaza por Sismo - Sistema de Acueducto - Municipio de Filandia. Fuente: Elaboración propia - 2019.

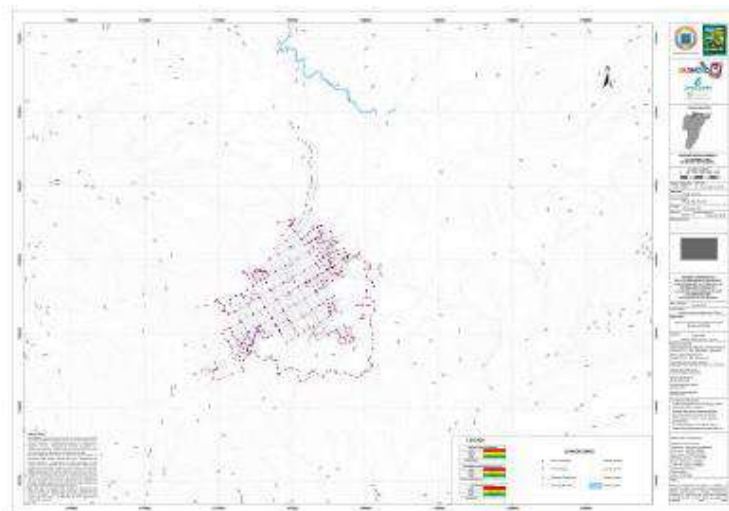


Ilustración 15 Amenaza por Sismo - Sistema de Alcantarillado - Municipio de Filandia. Fuente: Elaboración propia - 2019.

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

## 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.**

**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. 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
<b>Alta</b>	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).
<b>Media</b>	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).
<b>Baja</b>	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).

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

Para determinar la vulnerabilidad física por exposición para todas las amenazas para el total de los municipios analizados para este trabajo, se utilizó el tema de amenaza por cada una de las temáticas, intersectando amenaza con la red de acueducto y alcantarillado respectivamente.

**La siguiente es 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

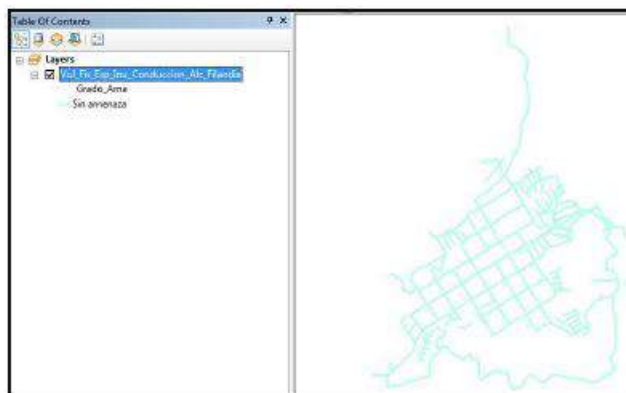


Ilustración 16. Vulnerabilidad física por exposición a amenaza de inundación para el sistema de alcantarillado en el municipio de Filandia. Fuente: Elaboración propia

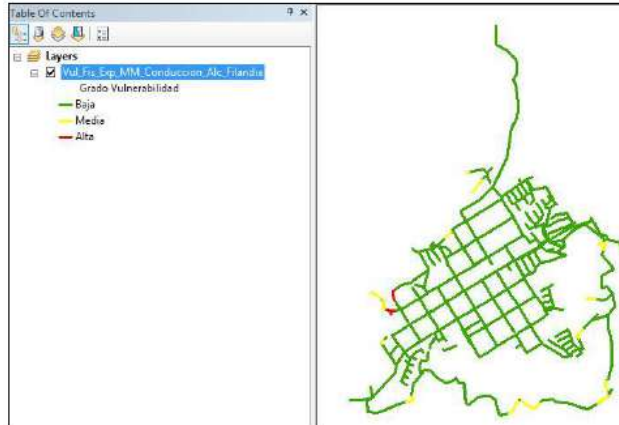


Ilustración 17. Vulnerabilidad física por exposición a sismos para el sistema de alcantarillado en el municipio de Filandia. Elaboración propia.

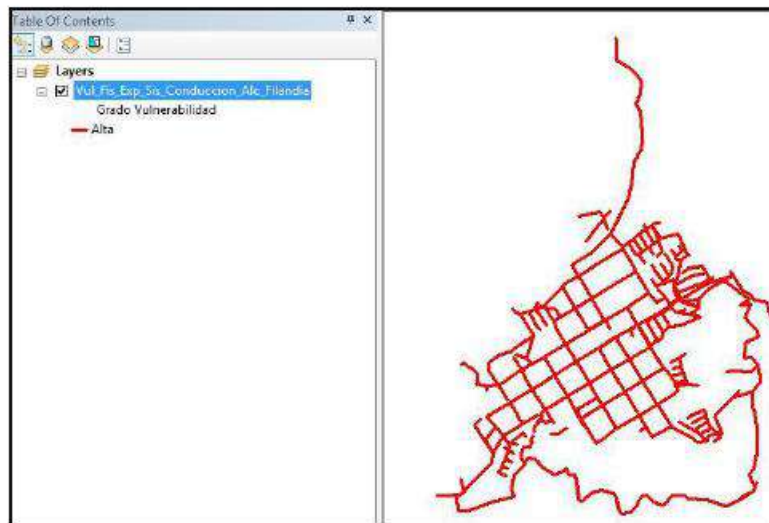


Ilustración 18. Vulnerabilidad física por exposición a sismos para el sistema de alcantarillado en el municipio de Filandia. Elaboración propia.

## 1.8. Monitoreo del riesgo

### 1.8.1. MEDIDAS DE REDUCCION DEL RIESGO EN EL SISTEMA DE ACUEDUCTO

AREA O SISTEMA	EVENTO	MEDIDAS DE REDUCCION
<b>MICROCUENCAS</b>	Inestabilidad del terreno	Ejecución de obras de infraestructura Estudio de suelos Construcción y reforzamiento de viaductos. Cerramiento BOCATOMA.
	Contaminación Represamientos  Reducción de los caudales	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. Monitoreo y medición de los caudales de agua
<b>BOCATOMAS</b>	Represamientos	Monitoreo constante del operario y limpieza después de fuertes lluvias.
<b>BOCATOMAS</b>	Mala operación Contaminación	Capacitación a los operarios para evitar procesos inseguros. Monitoreo permanente a las fuentes de agua y a la planta
<b>ADUCCION</b>	Colapso parcial o total tubería	Inventario de daños y mantenimiento permanente.
<b>CONDUCCION</b>	Suspensión del servicio	Revisión de ductos y obras complementarias
<b>PLANTA DE TRATAMIENTO</b>	Filtración de agua no tratada Comunicaciones:	Reparación de daños y seguimiento a obras complementarias al sistema

AREA O SISTEMA	EVENTO	MEDIDAS DE REDUCCION
		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.
	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.
<b>REDES DE DISTRIBUCION</b>	Afectación recurso financiero de la EMPRESA  Problemática Social por deficiencia en el servicio Ausencia suministro de agua potable	Disponibilidad del recurso para emergencias, Personal administrativo con capacidad de gestión, estrategias de recuperación de cartera. Mejoramiento continuo en la prestación del servicio, ampliación de la cobertura del servicio. Mantenimiento permanente a las instalaciones.

Tabla 23 *medidas de reducción del riesgo en el sistema de acueducto*

## MEDIDAS DE REDUCCION DEL RIESGO EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

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  Insuficiencia en la capacidad hidráulica. Viviendas comprometidas	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 Intervenir el área de afectación para evitar daños en viviendas y personas.

Tabla 24 **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 **Filandia**<sup>8</sup>

COMPONENTE	LOCALIZACIÓN	NOMBRE DEL PROYECTO
CONOCIMIENTO	BOCATOMA	ESTUDIOS Y DISEÑOS HIDROLOGICOS E HIDRAULICOS, ESTRUCTURALES PARA MAYOR CAPTACIÓN FUENTE HÍDRICA
	ESTACIÓN DE BOMBEO	NO APLICA
	DESARENADOR	ESTUDIOS Y DISEÑO OBRAS MITIGACIÓN DEL RIESGO POR SISMO
	ADUCCIÓN	ESTUDIOS Y DISEÑOS OBRAS DE MITIGACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO DE LADERAS
	VIADUCTOS	ESTUDIOS Y DISEÑOS OBRAS MITIGACIÓN DEL RIESGO POR SISMO DE LOS CINCO (5) 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

<sup>8</sup> 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	LOCALIZACIÓN	NOMBRE DEL PROYECTO
	UNIDAD ADMINISTRATIVA Y OPERATIVA	ESTUDIOS Y DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA EL FUNCIONAMIENTO DE ESPACIOS
	TODOS	<b>ESTUDIOS Y DISEÑOS OBRAS MITIGACIÓN DEL RIESGO POR AVENIDA TORRENCIAL, POR INUNDACIÓN</b>
	PTAR	<b>ACTUALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS</b>

*Tabla 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	DURACIÓN PROBABLE DEL EVENTO	ESTIMACIÓN DE LOS TIEMPOS DE REHABILITACIÓN	REDUNDANCIA	CAPACIDAD REMANENTE DE LOS COMPONENTES	CAPACIDAD DEL SISTEMA PARA MANTENER SU INTEGRIDAD ANTE SITUACIONES EXTERNAS	CAPACIDAD DEL SISTEMA PARA MANTENER SU FUNCIONAMIENTO 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 arboles	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 garantizará una adecuada respuesta
DESARENADO	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 arboles	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 de 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.



MICROCUENCA	EVENTOS RÍVERAS, PLAYAS  Y CAUCES  DEL RÍO, DEFORESTACIÓN  Y DESLIZAMIENTOS	COMPONENTES EXPUESTOS AL IMPACTO DIRECTO	DURACIÓN PROBABLE DEL EVENTO	ESTIMACIÓN DE LOS TIEMPOS DE REHABILITACIÓN	REDUNDANCIA	CAPACIDAD REMANENTE DE LOS COMPONENTES	CAPACIDAD DEL SISTEMA PARA MANTENER SU INTEGRIDAD ANTE SITUACIONES EXTERNAS	CAPACIDAD DEL SISTEMA PARA MANTENER SU FUNCIONAMIENTO ANTE SITUACIONES CONTINGENTES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LOS COMPONENTES
REDES DE DISTRIBUCIÓN	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 25 medidas de Vulnerabilidad de los Sistemas y Tiempo de Recuperación Pos-Evento Buenavista**

### 2.1.2. Priorización de la medida de intervención<sup>9</sup>

COMPONENTE	LOCALIZACIÓN	NOMBRE DEL PROYECTO
REDUCCIÓN	BOCATOMA BOLILLOS	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 1	OBRAS DE MITIGACIÓN POR RIESGO SISMICO: CONSTRUCCIÓN PILOTES SOPORTE TUBERIA
	VIADUCTO – 1	OBRAS DE MITIGACIÓN POR RIESGO SISMICO: CONSTRUCCIÓN VIADUCTO NUEVO L=20M
	VIADUCTO – 2	OBRAS DE MITIGACIÓN POR RIESGO SISMICO: CONSTRUCCIÓN VIADUCTO NUEVO L=15M
	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.
	TANQUE ALMACENAMIENTO	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	

<sup>9</sup> 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

COMPONENTE	LOCALIZACIÓN	NOMBRE DEL PROYECTO
	<b>RED DISTRIBUCIÓN DE ALCANTARILLADO</b>	OBRAS DE REPOSICIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO
	<b>SISTEMA ACUEDUCTO</b>	OBRAS DE MITIGACIÓN POR MOVIMIENTO EN MASA

Tabla 26 *priorización medidas de intervención*

## 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 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO:**

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 acueducto y alcantarillado 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 acueducto y alcantarillado 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 acueducto y alcantarillado 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 acueducto y alcantarillado 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.

### 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.

#### 3.1. ACTIVIDADES DE GESTIÓN DEL RIESGO

#### **PLANEACIÓN PROCESO DE CONOCIMIENTO DEL RIESGO**

Tabla 27 conocimiento del riesgo

PROCESO	COMPONENTES	INDICADOR POR RESULTADOS	ACTIVIDADES	ACCIONES INMEDIATAS	RESPONSABLE
<b>CONOCIMIENTO DEL RIESGO</b>	Integración de la Gestión del Riesgo en la planificación territorial	Armonizar la información en el PGRDEPP	Revisión de los Planes de Ordenamiento Territorial, Plan de Gestión del Riesgo Departamental y Plan de Gestión del Riesgo Municipal.	Consecución de información de revisión y análisis.	-Equipo de la Subgerencia de acueducto y Alcantarillado. -Equipo personal Subgerencia de Planeación

	Análisis y Evaluación del Riesgo	Insumo de análisis de Riesgo, amenaza y vulnerabilidad	Evaluación de factores de Riesgo.	Visita in situ en plantas de PTAP Y PTAR con el equipo Técnico.	-Equipo Técnico de la Subgerencia de acueducto y Alcantarillado. -Equipo de personal Subgerencia de Planeación .
	Caracterización de Escenarios de Riesgo	Identificación y Priorización de escenarios.	Evaluación de los escenarios de Riesgos	Mesas de trabajo técnico.	Equipo Técnico de la Subgerencia de acueducto y Alcantarillado. -Equipo de personal Subgerencia de Planeación .
		Matriz para la identificación de amenazas para la infraestructura del acueducto y	Recolección de datos y registros históricos	Mesas de trabajo técnico.	Equipo Técnico de la Subgerencia de acueducto y Alcantarillado.



		alcantarillado			-Equipo de personal Subgerencia de Planeación .
		Matriz de Valoración de las Vulnerabilidades Identificadas	Recolección de datos y registros históricos	Mesas de trabajo técnico.	Equipo Técnico de la Subgerencia de acueducto y Alcantarillado. -Equipo de personal Subgerencia de Planeación .
		Matriz de Vulnerabilidad Física	Recolección de datos y registros históricos	Mesas de trabajo técnico.	Equipo Técnico de la Subgerencia de acueducto y Alcantarillado. -Equipo de personal Subgerencia de Planeación .
		Matriz de Vulnerabilidad Económica	Recolección de datos y registros históricos	Mesas de trabajo técnico.	Equipo Técnico de la Subgerencia

					<p>a de acueducto y Alcantarillado.</p> <p>-Equipo de personal Subgerencia de Planeación.</p>
		Matriz de Vulnerabilidad Ambiental	Recolección de datos y registros históricos	Mesas de trabajo técnico.	<p>Equipo Técnico de la Subgerencia de acueducto y Alcantarillado.</p> <p>-Equipo de personal Subgerencia de Planeación.</p>
		Matriz de Vulnerabilidad de Peligro y Vulnerabilidad para estimación del Nivel del Riesgo por amenazas: -Sismo -Deslizamientos	Recolección de datos y registros históricos	Mesas de trabajo técnico.	<p>Equipo Técnico de la Subgerencia de acueducto y Alcantarillado.</p> <p>-Equipo de personal Subgerencia de</p>

		- Inundaciones y Avalanchas -Erupción Volcánica -Incendios y explosiones -Sequias -Cambio Climático - Contaminación -Orden Publico			Planeación
--	--	--	--	--	------------

## PLANEACIÓN DEL PROCESO DE MANEJO DEL RIESGO

Procesos	Componentes	Indicador por resultado	Actividades	Acciones inmediatas	Responsables
<b>Manejo de desastre</b>	Preparación para la respuesta frente a desastres	# de protocolos de respuesta	Mesas de trabajo para la construcción de protocolos	Definición de eventos y desarrollo de procedimientos	Subgerencia de acueducto y alcantarillado y subgerencia de planeación y mejoramiento institucional
		# de entidades capacitadas	Socialización a los miembros municipales de Gestión de Riesgo de Desastres, Subgerentes de Empresas Públicas del Quindío y Coordinadores de las oficinas	Capacitaciones Anuales	Subgerencia de acueducto y alcantarillado y subgerencia de planeación y mejoramiento institucional

		Municipales de Empresas Públicas del Quindío		
	Articulación institucional	Establecer comunicación con entidades externas	Mesas de trabajo para establecer apoyos externos en momentos de emergencia	Subgerencia de acueducto y alcantarillado y subgerencia de planeación y mejoramiento institucional
Ejecución de la respuesta	# de formatos EDAN	Diligenciamiento del formato para primera evaluación	Tener un diagnóstico primario de la situación	subgerencia de acueducto y alcantarillado
	# de emergencias atendidas	Atención de la emergencia	Traslado de equipamiento, equipo técnico logístico in situ	subgerencia de acueducto y alcantarillado
		Cierre y evaluación		subgerencia de acueducto y alcantarillado
Preparación para la recuperación		Rehabilitación: Levantamiento de información y diagnóstico	Implementación de estudios técnicos	subgerencia de acueducto y alcantarillado
Ejecución de la recuperación		Restablecimiento de servicios públicos domiciliarios	Restablecer definitivamente los servicios	subgerencia de acueducto y alcantarillado

Tabla 28 planeación del proceso de manejo del riesgo

### 3.2. VALORACIÓN DEL RIESGO

La Valoración del Riesgo incluye la identificación del riesgo, el análisis del riesgo y la evaluación del Riesgo, concordante con el análisis y evaluación del Riesgo establecido en la Ley 1523 de 2012, para estimar daños y pérdidas potenciales, comparables con los criterios de seguridad ya establecidos con el propósito de definir los tipos de intervención mediante la reducción del riesgo o del manejo de desastres.

#### IDENTIFICACION DE AMENAZAS PRIORIZADAS MUNICIPIO DE FILANDIA

AREA O SISTEMA	AMENAZA	EVENTO
<b>MICROCUENCAS</b>	Socio-Natural	Deforestación
	Socio-Natural	Incendios Forestales
	Geológicos	Fenómenos por remoción en masa
<b>BOCATOMAS</b>	Geológicas	Avenidas torrenciales, producidas por grandes deslizamientos
<b>ADUCCION</b>	Geológicas-Hidrometeorológicas	Avenidas torrenciales-deslizamientos
<b>CONDUCCION</b>	Socio-Natural	Agrietamiento estructuras concreto, rompimiento por sobrecarga de elementos naturales
<b>PLANTA DE TRATAMIENTO</b>	Antrópico - tecnológicas	Escape del Cloro, manejo inadecuado Deterioro de Filtros Infraestructura en mal estado para el proceso de purificación Revisar infraestructura ( Tanques – Almacenamiento) Instalaciones eléctricas.
<b>REDES DE DISTRIBUCION</b>	Antrópico – tecnológicos, Naturales.	Edad, Vencimiento, vida útil Calidad del material Tipo de Suelo Viaducto Válvulas en mal estado

		Colapso por falta de Mantenimiento
--	--	------------------------------------

Tabla 29 **Amenazas para Los sistemas**

### 3.3. ANALISIS DE VULNERABILIDAD DEL SISTEMA

AREA O SISTEMA	AMENAZA	VULNERABILIDAD FISICA Y FUNCIONAL
<b>MICROCUENCAS</b>	Socio-Natural Socio-Natural Geológicos	Riveras, playas, cauce de ríos y quebradas alimentadoras
<b>BOCATOMAS</b>	Geológicas	Infraestructura física bocatoma Operarios de turno Habitantes circundantes
<b>ADUCCION</b>	Geológicas- Hidrometereológicas	Tubería diámetro de $\varnothing 8''$ material P.V.C.
<b>CONDUCCION</b>	Socio-Natural	Agua sin tratar Operarios de turno Infraestructura de los viaductos
<b>PLANTA DE TRATAMIENTO</b>	Antrópico tecnológicas	- Infraestructura(tanques almacenamiento, Filtración, Sedimentación, floculación, canales y cloro) Personal de operación y administración-Accidentes laborales
<b>REDES DE DISTRIBUCION</b>	Antrópico tecnológicos, Naturales.	- Usuarios Tuberías Válvulas Hidrantes

Tabla 30 **Análisis de Vulnerabilidad para los sistemas.**

### 3.4. MEDIDAS DE REDUCCION DEL RIESGO EN EL SISTEMA DE ACUEDUCTO

<b>AREA O SISTEMA</b>	<b>EVENTO</b>	<b>MEDIDAS DE REDUCCION</b>
<b>MICROCUENCAS</b>	Inestabilidad del terreno	Ejecución obras de infraestructura Estudio de suelos Construcción y reforzamiento de viaductos. Cerramiento BOCATOMA.
	Contaminación Represamientos  Reducción de los caudales	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. Monitoreo y medición de los caudales de agua
<b>BOCATOMAS</b>	Represamientos	Monitoreo constante del operario y limpieza después de fuertes lluvias.
<b>BOCATOMAS</b>	Mala operación Contaminación	Capacitación a los operarios para evitar procesos inseguros. Monitoreo permanente a las fuentes de agua y a la planta
<b>ADUCCION</b>	Colapso parcial o total tubería	Inventario de daños y mantenimiento permanente.
<b>CONDUCCION</b>	Suspensión del servicio	Revisión de ductos y obras complementarias
<b>PLANTA DE TRATAMIENTO</b>	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	Revisión permanente a la planta.

AREA O SISTEMA	EVENTO	MEDIDAS DE REDUCCION
	Intoxicaciones por inhalación	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.
	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.
<b>REDES DE DISTRIBUCION</b>	Afectación recurso financiero de la EMPRESA  Problemática Social por deficiencia en el servicio  Ausencia suministro de agua potable	Disponibilidad del recurso para emergencias, Personal administrativo con capacidad de gestión, estrategias de recuperación de cartera. Mejoramiento continuo en la prestación del servicio, ampliación de la cobertura del servicio. Mantenimiento permanente a las instalaciones.

Tabla 31 medidas de reducción del riesgo en el sistema de acueducto



### 3.5. IDENTIFICACION DE AMENAZAS ALCANTARILLADO MUNICIPIO DE FILANDIA

<b>SISTEMA</b>	<b>AMENAZA</b>	<b>VULNERABILIDAD/Riesgo</b>
<b>ALCANTARILLADO</b>	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 32 **identificación de amenazas para el alcantarillado**

### 3.6. MEDIDAS DE REDUCCION DEL RIESGO EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

<b>AREA O SISTEMA</b>	<b>EVENTO</b>	<b>MEDIDAS DE REDUCCION</b>
<b>ALCANTARILLADO</b>	Hundimientos y depresiones en vías	Evaluaciones técnicas inmediatas para detectar problemas en las redes de alcantarillado.

	<p>Probabilidades de colapso estructural por fatiga de material.</p> <p>Derrumbes y socavación por fugas en el sistema</p> <p>Insuficiencia en la capacidad hidráulica.</p> <p>Viviendas comprometidas</p>	<p>Ejecución de Proyectos inmediatos de reposición de redes.</p> <p>Intervenir de manera correctiva el problema estabilizando el terreno y corrigiendo fugas.</p> <p>Reposición de redes ampliando su capacidad</p> <p>Intervenir el área de afectación para evitar daños en viviendas y personas.</p>
--	--	--

Tabla 33 medidas de reducción del riesgo en el sistema de Alcantarillado

## CRITERIOS DE EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS Y TIEMPO DE RECUPERACION POS-EVENTO.

MICROCUE NCA	<b>EVENTOS INCENDIOS FORESTALES DEFORRESTACION DESGLIZAMIENTOS</b>	<b>COMPONENTES EXPUESTOS AL IMPACTO DIRECTO</b>	<b>DURACIÓN PROBABLE DEL EVENTO</b>	<b>ESTIMACIÓN DE LOS TIEMPOS DE REHABILITACIÓN</b>	<b>REDUNDANCIA</b>	<b>CAPACIDAD REMANENTE DE LOS COMPONENTES</b>	<b>CAPACIDAD DEL SISTEMA PARA MANTENER SU INTEGRIDAD ANTE SITUACIONES EXTERNAS</b>	<b>CAPACIDAD DEL SISTEMA PARA MANTENER SU FUNCIONAMIENTO ANTE SITUACIONES CONTINGENTES</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACION PARA LOS COMPONENTES</b>
<b>BOCATOMAS</b>	AVALANCHAS Y CONTAMINACION POR VERTIMIENTO DE SUSTANCIAS TOXICAS Y OTROS EN CASOS DE ACCIDENTES DE TRANSITO	La estructura de la bocatoma y sus elementos complementarios	variable	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	Se considera Aceptable	Se estima una capacidad superior al 80% en caso de situaciones de emergencia.	Aspectos estructurales de reforzamiento para los sistemas
<b>ADUCCION</b>	<b>EXPOSICION A DESGLIZAMIENTOS AUNQUE EL TRAMO ES CORTO MENOS A 50 MTS</b>	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 caso de lluvias intensas y/o sismos	Aceptable	Buena, 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.	Aspectos estructurales de reforzamiento para todo el sistema
<b>DESARENADOR</b>	<b>FALLAS ESTRUCTURALES</b>	La estructura, cimentación y elementos	12 horas	Se ha estimado un tiempo máximo de 12 horas.	Mínima	Su capacidad es alta.	Es aceptable y en casos de emergencia la	Se estima una capacidad superior al 90 % en caso de	Aspectos estructurales previstos. Se llevó a cabo

		complementarios.					reparación se ejecutaría en tiempo menor a 6 horas.	situaciones de emergencia.	optimización de la planta en el año 2014.
<b>CONDUCCION</b>	<b>DESlizAMIENTOS EN DIFERENTES TRAMOS</b>	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.	Aunque la capacidad remanente puede ser baja debido a la topografía, se cuenta con inventario de materiales y personal idóneo para su rehabilitación en un tiempo menor a 12 horas	Aceptable y en caso de emergencia la reparación se ejecutaría en tiempo menor a 12 horas.	Se estima una capacidad superior al 80 % en caso de situaciones de emergencia	Se ha tenido en cuenta aspectos estructurales de reforzamiento para todo el sistema.
<b>PLANTA DE TRATAMIENTO</b>	<b>EXPOSICION A SISMOS</b>	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, teniendo en cuenta aspectos como su ubicación y reforzamiento de las instalaciones.	Se estima una capacidad superior al 90% en caso de situaciones de emergencia.	Mantenimiento permanente a las instalaciones
<b>REDES DE DISTRIBUCION</b>	<b>MOVIMIENTO S SISMICOS-</b>	La estructura, tuberías y	segundos	Se ha estimado un tiempo de 12 horas.	El evento puede ocurrir de manera	Se cuenta con nuevas conducciones	Se considera aceptable y	Se estima una capacidad superior al 75%	Mantenimiento a los

	<b>DETERIORO DE MATERIAL</b>	elementos complementarios.			impredecible y súbita	en un alto porcentaje, para garantizar el servicio en caso de emergencia.	en casos de emergencia la reparación se ejecutaría en tiempo menor a 12 horas.	en caso de situaciones de emergencia	diferentes sectores
--	------------------------------	----------------------------	--	--	-----------------------	---	--	--------------------------------------	---------------------

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	ESTUDIOS Y DISEÑOS HIDROLOGICOS E HIDRAULICOS, ESTRUCTURALES PARA MAYOR CAPTACIÓN FUENTE HÍDRICA	SE RECOMIENDAN ES ESTUDIOS HIDROLOGICOS E HIDRAULICOS PARA LA FUENTE HÍDRICA.	\$ 1.384,95	\$ 368,26												
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									
PTAP	ESTUDIOS Y DISEÑO OBRAS MITIGACIÓN DEL RIESGO POR SISMO. FISURAS Y GRIETAS EN TANQUES. INCLUYE REPOSICON	REQUIERE REHABILITACIÓN SISMICA (FISURAS, GRIETAS, FILTRACIONES)			\$ 112,69											

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		
	DE TUBERIAS QUE ESTEN EN HG													
TANQUE ALMACENAMIENTO	ESTUDIOS Y DISEÑO OBRAS MITIGACIÓN DEL RIESGO POR SISMO	REQUIERE REHABILITACIÓN SISMICA (FISURAS, GRIETAS, FILTRACIONES)		\$ 169,65										
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								

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			
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 BOLILLOS	OBRAS DE MITIGACIÓN POR RIESGO SISMICO: OBRA NUEVA. INCLUYE CERRAMIENTO			\$ 45,35											
DESARENADOR	OBRAS DE MITIGACIÓN POR RIESGO SISMICO: REHABILITACION SISMICA: CONTRAFUERTES, SELLO DE JUNTAS CON ADHESIVO EPÓXICO Y CINTA ELÁSTICA.	MUROS DE CONCRETO H=3.5M CERCANO AL TALUD CERCANO	\$ 6287,16	\$ 410,51											
ADUCCIÓN	OBRAS DE MITIGACIÓN POR RIESGO SISMICO: CONSTRUCCIÓN	REEMPLAZO RED EXISTENTE POR TUBERÍA PEAD;DIAM=6PUL, 3 VALVULAS		\$ 937,11	\$ 937,11										



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			
	PILOTES SOPORTE TUBERIA	VENTOSAS + 2 VALVULA DE ALIVIO, LONG=732M													
VIADUCTO -1	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=20"			\$ 128,62										
VIADUCTO -1	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=15"													
PTAP	OBRAS DE MITIGACIÓN POR RIESGO SISMICO: REHABILITACION SISMICA: CONTRAFUERTES, SELLO DE JUNTAS CON ADHESIVO EPÓXICO Y CINTA ELÁSTICA.	=2.9*23*5.8 M3			\$ 310,37										

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			
TANQUE ALMACENAMIENTO	OBRAS DE MITIGACIÓN POR RIESGO SISMICO: REHABILITACION SISMICA: CONTRAFUERTE, SELLO DE JUNTAS CON ADHESIVO EPÓXICO Y CINTA ELÁSTICA.	300M3			\$ 243,59										
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 ALCANTARILLADO	OBRAS DE REPOSICIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO	REPOSICION DE SUMIDEROS, POZOS Y TUBERIA				\$ 582,60	\$ 582,60	\$ 582,60	\$ 58,260	\$ 58,260	\$ 58,260				
SISTEMA ACUEDUCTO	OBRAS DE MITIGACIÓN POR MOVIMIENTO EN MASA	1. BOCATOMA: MUROS DE CONTENCIÓN Y OBRAS DE BIOINGENIERIA 2. DESARENADOR: MURO DE CONTENCIÓN 3. ADUCCIÓN:		\$ 353,57	\$ 353,57										

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		
		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												
PEC														
TOTALES			\$ 7349,64	\$ 1.580,72	\$ 1.328,34	\$ 272,88	\$ 806,63	\$ 806,63	\$ 806,63	\$ 582,60	\$ 582,60	\$ 582,60		