

# 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)

TEBAIDA

epq  
en tu vida

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

## CONTENIDO

<b>1.</b>	<b>PROCESO DE CONOCIMIENTO DEL RIESGO</b> .....	<b>8</b>
1.1	<b>Establecimiento del contexto</b> .....	<b>8</b>
1.1.1	<b>Información general de la actividad</b> .....	<b>8</b>
1.1.2	<b>Contexto externo</b> .....	<b>11</b>
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 las instalaciones que puedan ocasionar amenazas: .....	18
d)	Información pertinente definida en los instrumentos de planificación de desarrollo y para la gestión.....	23
1.1.3	<b>Contexto interno</b> .....	<b>23</b>
a)	Estructura organizacional.....	23
b)	Políticas, objetivos y estrategias diseñadas para la implementación del plan de gestión del riesgo. ....	25
c)	Capacidades. ....	25
d)	Articulación de comunicaciones.....	28
1.1.4	<b>Contexto proceso de gestión del riesgo</b> .....	<b>29</b>
	comité de gestión del riesgo de desastres - cgrd.....	29
	unidad técnica de emergencias y desastres - uted.....	31
	unidad operativa de emergencias y desastres – uoed.....	34
1.1.5	<b>Criterios de gestión del riesgo.</b> ....	<b>35</b>
	evaluación cualitativa de los niveles de vulnerabilidad .....	37
	evaluación cualitativa de los niveles de riesgo .....	38
1.2	<b>Valoración del riesgo</b> .....	<b>40</b>
1.2.1	Identificación del riesgo. ....	40
1.2.2	Análisis del riesgo.....	42
1.2.3	Evaluación del riesgo .....	43
1.3	<b>Monitoreo del riesgo</b> .....	<b>69</b>
	posibles medidas de control del riesgo y su valoración .....	69
	planes de mitigación de las vulnerabilidades:.....	70
	activación de alertas.....	72
<b>2.</b>	<b>PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO</b> .....	<b>73</b>
2.1	<b>Intervención correctiva</b> .....	<b>73</b>
2.1.1	Identificación de alternativas e intervención correctiva .....	73
2.1.2	Priorización de la medida de intervención.....	76
2.2.	Intervención prospectiva .....	77
2.3.	Protección Financiera .....	80



□ PLAN FINANCIERO .....	82
BIBLIOGRAFIA.....	88
Tabla 1 <i>Clasificación de las redes de alcantarillado</i> .....	17
Tabla 2 población y usuarios de la tebaida .....	24
Tabla 3 funcionarios .....	25
Tabla 4 inventarios de vehículos en armenia .....	27
Tabla 5 articulación de comunicaciones .....	28
Tabla 6 funciones de las subgerencias y procesos .....	28
Tabla 7. Ejemplo nivel de amenaza por inundaciones. Fuente: Elaboración propia – 2019. ....	35
<b>Tabla 8. Ejemplo nivel de amenaza por Amenaza por Movimientos en Masa. Fuente: Servicio Geológico Colombiano – SGC, 2013.</b> .....	36
<b>Tabla 9. Valoración de la amenaza por Amenaza por Movimientos en Masa. Fuente: Elaboración propia - 2019.</b> .....	36
Tabla 10. Niveles de vulnerabilidad teniendo en cuenta fragilidad y exposición del componente. Fuente: Elaboración propia – 2019. ....	37
Tabla 11. Valores y Categorías de Vulnerabilidad física total. Fuente: Elaboración propia – 2019. ....	38
Tabla 12. Matriz, análisis cualitativo de riesgo de la infraestructura sectorial. Fuente: Elaboración propia – 2019. ....	39
Tabla 13 flujograma metodológico.....	41
Tabla 14. Definición de las zonas de amenaza sísmica de los diez (10) municipios que hacen parte del proyecto. Fuente NSR 10. ....	45
<b>Tabla 15. Niveles de amenaza en los municipios que hacen parte del proyecto. Fuente: Elaboración propia – 2019.</b> .....	46
<b>Tabla 16. Índice Básico de Daño (IBD). Fuente. OPS/OMS 1998. Ejemplo sismo esperado de 6.2 a 6.9 con una Intensidad de VIII a IX En el caso de que la tubería no sea de hierro fundido (HF), en la metodología recomienda emplear los factores de corrección que se dan en la tabla siguiente.</b> .....	47
<b>Tabla 17. Factor de Corrección por tipo de Material (FCM). Fuente. OPS/OMS 1998 Esta información debe ser suministrada por el prestador del servicio en cada municipio, en este caso, Multipropósito para el Municipio de Calcará y E.P.Q. para los nueve (9) restantes.</b> .....	48
<b>Tabla 18. Factor de Corrección por tipo por década de construcción y/o uso de tramo de la red evaluado (FCDCS). Fuente. Escenarios de Riesgo por Terremoto para Bogotá D.C., Alcaldía Mayor DPAAE – UNIANDES, 2005.</b> .....	48
<b>Tabla 19. Factor de Corrección por diámetro de la tubería del tramo</b>	

<b>evaluado. Fuente. OPS/OMS 1998</b> .....	49
Tabla 20 <i>APORTES INDIRECTOS DE CONTAMINANTES Y APORTE DE CONTAMINANTES DE FORMA PERMANENTE ACUEDUCTOS. Fuente: Elaboración propia - Secretaría Departamental de Salud del Quindío - 2018.</i> .....	56
tabla 21 <i>Amenaza por Avenidas Torrenciales captaciones (Bocatomas). Fuente: Elaboración propia – 2019.</i> .....	58
Tabla 22 <i>Nivel de Fragilidad 1: Asociado a la calidad del diseño</i> .....	67
<b>Tabla 23. Nivel de Fragilidad 2: A-10.2.2. de NSR 10 (Tabla A10.4-1): Relacionado con el estado del sistema estructural (actual).</b> .....	68
Tabla 24 <i>Valoración del riesgo</i> .....	71
Tabla 25 <i>Obras</i> .....	71
Tabla 26 <i>Indicadores de actividad</i> .....	72
Tabla 27 <i>criterios de evaluación de la vulnerabilidad de los sistemas de recuperación pos-evento</i> .....	74
Tabla 28 <i>priorización de la medida de intervención</i> .....	76
Tabla 29 <i>plan financiero</i> .....	82
Ilustración 1 <i>Localización del Municipio en el departamento del Quindío</i> .....	11
Ilustración 2 <i>Zona de amenaza sísmica aplicable e identificadas para la NSR 10 en función de Aa y Av. Fuente: NSR 10. Capítulo A2.</i> .....	45
Ilustración 3. <i>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.</i> .....	45
Ilustración 4 <i>Amenaza por sismo municipio de La Tebaida. Fuente: Servicio Geológico Colombiano - SGC y Norma Sismoresistente NSR - 10 del 2010.</i> .....	49
Ilustración 5 <i>Amenaza por movimientos en masa. Municipio de La Tebaida. Fuente POMCA Río La Vieja, 2015.</i> .....	51
Ilustración 6. <i>Amenaza por inundaciones. Municipio de Buenavista. Fuente POMCA Río La Vieja, 2015.</i> .....	53
Ilustración 7. <i>Amenaza por caída de cenizas volcánicas. Municipio de La Tebaida. Fuente Servicio Geológico Colombiano - SGC, 2003.</i> .....	55
Ilustración 8 <i>Amenaza por coliformes totales, grasas y aceites. Municipio de La Tebaida. Fuente: Secretaría Departamental de Salud – 2018, Elaboración propia – 2019.</i> .....	57
Ilustración 9 <i>Amenaza por Avenidas Torrenciales. Municipio de La Tebaida. Fuente Elaboración Propia - 2019.</i> .....	58
Ilustración 10 <i>Amenaza por movimientos en masa sistema de Acueducto municipio de La Tebaida. Fuente: Elaboración propia. – 2019.</i> .....	60
Ilustración 11 <i>Amenaza por movimientos en masa sistema de Alcantarillado municipio de La Tebaida. Fuente: Elaboración propia</i> .....	60
Ilustración 12. <i>Amenaza por contaminación (cenizas volcánicas por actividad del</i>	

<i>volcán Machín) - Sistema de Acueducto. Municipio de La Tebaida. Fuente: Elaboración propia - 2019.....</i>	<i>62</i>
<i>Ilustración 13 Amenaza por contaminación (cenizas volcánicas por actividad del volcán Machín) - Sistema de Alcantarillado. Municipio de La Tebaida. Fuente: Elaboración propia - 2019.....</i>	<i>62</i>
<i>Ilustración 14 Amenaza por Inundaciones - Sistema de Alcantarillado - Municipio de La Tebaida. Fuente: Elaboración propia - 2019.....</i>	<i>64</i>
<i>Ilustración 15. Amenaza por Sismo - Sistema de Acueducto - Municipio de La Tebaida. Fuente: Elaboración propia - 2019.....</i>	<i>65</i>
<i>Ilustración 16 Amenaza por Sismo - Sistema de Alcantarillado - Municipio de La Tebaida. Fuente: Elaboración propia - 2019.....</i>	<i>66</i>

## **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.

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

### 1. PROCESO DE CONOCIMIENTO DEL RIESGO

#### 1.1 Establecimiento del contexto

##### 1.1.1 Información general de la actividad

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

**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 PÚBLICOS OFICIAL, con domicilio principal en la ciudad de Armenia. La Escritura de Constitución fue suscrita por el entonces Gobernador del

Departamento del Quindío, doctor Carlos Alberto Gómez Buendía, así como los alcaldes municipales de: Montenegro, La Tebaida, Quimbaya, Circasia, Génova, Buenavista, Salento, Córdoba, Pijao y Filandia.

Posteriormente cambió su denominación social por **Empresas Públicas del Quindío, EPQ SA ESP**, con Escritura Pública número 61 del día 15 de enero de 2016 de la Notaria Cuarta de Armenia Quindío. Simultáneamente la Entidad amplió su objeto social para la prestación de otros servicios como lo son el Gas GLP por redes y Nuevos Negocios.


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

### 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
<b>La Tebaida</b>	Oficina de atención y recaudo carrera 6 calle 13 esquina	

### 1.1.2 CONTEXTO EXTERNO

#### **a) Elementos expuestos al entorno de la actividad<sup>1</sup>. Municipio de La Tebaida**



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

### **DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL MUNICIPIO DE LA TEBAIDA**

El municipio está ubicado al occidente del departamento con su área urbana a 4° 27' latitud norte y 75° 47' longitud oeste; Su punto más septentrional se ubica en el puesto de policía

<sup>1</sup> Información base pgrdepp

de Murillo a 4° 29' 70", al sur a 4° 23' 80" en el valle de Maravelez donde el río Quindío y el río Barragán forman el río La Vieja, al oriente igualmente en el puesto de Murillo a 75° 44' 70" y al occidente 75° 54' 00" en los límites con el municipio de La Victoria Valle del Cauca. Su temperatura media es de 23°C que lo convierten en el municipio más cálido del departamento producto de su altura de aproximadamente 1200 msnm. Su extensión territorial es de aproximadamente 89 Km.

### Límites del municipio:

La Tebaida limita al norte con la Capital del Quindío, Armenia y con el Municipio de Montenegro, al sur con el Municipio de Calarcá y el Departamento del Valle del Cauca, al oriente con el Municipio de Armenia y Calarcá y al Occidente con el Departamento del Valle del Cauca.

**Extensión total:** 89 Km<sup>2</sup>

**Extensión área urbana:** 1.5 Km<sup>2</sup>

**Extensión área rural:** 88.5 Km<sup>2</sup>

**Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar):** 1200 msnm

**Temperatura media:** 123°C

**Distancia de referencia:** 13

### OFICINA PRINCIPAL MUNICIPIO DE LA TEBAIDA

Municipio de La Tebaida carrera 6 Calle 13 Esquina.

#### b) Descripción del entorno del establecimiento/actividad en relación con sus condiciones biofísicas <sup>2</sup>y de localización.

Sistema de Abastecimiento: **Sistema de Captación y Aducción** La captación se realiza en el río

Instalaciones del generador eléctrico	Captación después del generador eléctrico
	

<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




Tanque donde llega el agua cruda	Cascada para oxigenación
	

Quindío a la altura del puente la María en la vía hacia Calarcá. Una parte del agua cruda es captada por medio de una Bocatoma con reja lateral. Pasando a un desarenador. La otra parte la captan del canal que vierte el agua al Río, después de haber sido utilizada para mover el generador eléctrico de la empresa multipropósito de Calarcá. El agua es conducida a la planta de tratamiento por una tubería de 16”.



### MEDICIÓN DE CAUDALES

El agua captada llega a un tanque desarenador pequeño, con un caudal promedio de 120 litros/segundo. En este tanque se evacúan 22 L/s por la válvula de desagüe, quedando 98 L/s para tratar en la planta. Antes del tanque desarenador se encuentra instalado un micromedidor digital con diámetro de 14 pulgadas. El agua sigue a una zona de oxigenación por cascada, luego pasa a la zona de coagulación, cuyo punto de aplicación está ubicado antes de la canaleta Parshall, que es usada como mezclador y medidor de caudal. Antes de llegar a los floculadores el agua pasa por un canal de transición.

Bocatoma en el Rio Quindío	Captación en forma lateral
	

## FLOCULACIÓN SEDIMENTACIÓN

Son tres módulos floculadores Hidráulicos, de pantallas de flujo Horizontal, en tramos con gradientes decrecientes en el sentido del flujo. El tiempo total de retención es de 60 minutos, luego el caudal pasa a la zona de sedimentación donde cuenta con tres sedimentadores de alta tasa con flujo laminar, a través de placas inclinadas a 45 grados con la horizontal.

Entrada a los módulos de floculación	Tanques sedimentadores
	

## FILTRACION

La planta cuenta con seis filtros rápidos, para terminar de remover la turbiedad que haya quedado en el agua clarificada

Filtros autolavados donde están las escaleras	Filtro en proceso de lavado
	

## DESINFECCION

Para la desinfección se utiliza un cilindro equipado con un clorador marca Regal con capacidad de 100 libras día y su rotámetro está graduado en una escala de 0 a 100. El cloro gaseoso se disuelve con agua extraída de la canaleta de recolección de aguas filtradas con sistema de hidrofloc y se aplica nuevamente en la canaleta de agua filtrada, cerca de la cámara o tanque de cloración, donde continúa el proceso de desinfección. De la cámara de cloración sale un tubo de 16" con válvula de la misma dimensión para llevar el agua tratada

Cuarto para cloración y almacenamiento	Cuarto del sistema hidrofloc para cloración
	

a los tanques de almacenamiento.

**TANQUES DE ALMACENAMIENTO** En el corregimiento el Caimo por el sector industrial, está ubicado el tanque de almacenamiento de la planta bayona con capacidad de 5000 m3.

Tanques de almacenamiento planta El Edén	Tanque de almacenamiento el caimo
	

De aquí sigue la conducción para el municipio de La Tebaida, pasando por la planta el Edén. En esta planta hay tres tanques que almacenan agua extraída de los pozos La Marina y el Edén o en algunas ocasiones de la conducción que va hacia La Tebaida. El agua almacenada en estos tanques se inyecta a la conducción por medio de motobombas con el fin de aumentar la presión a 60 libras y dar suministro a todos los sectores de la población.

### **Estado de la red de Alcantarillado<sup>3</sup>:**

#### **Descripción del Sistema y Estado de la red.**

Dadas las condiciones de drenaje del Municipio, se identifican dos vertientes principales: Vertiente 1 Quebrada La Jaramilla y vertiente 2 Quebrada La Tulia. Estas vertientes definen los dos sistemas de alcantarillado del municipio, por los cuales se realiza la recolección y evacuación por colectores interceptores de aguas residuales a través de aliviaderos y conduciéndolas a aguas abajo a la PTAR.

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

A pesar de que las redes de recolección de alcantarillado son de tipo combinado, se garantiza la llegada de agua sanitaria a la planta de tratamiento de agua residual mediante unas estructuras de alivio, que separan las aguas lluvias de las aguas residuales lo que permite conducir las lluvias directamente hasta la Quebrada La Jaramilla. En el caso del colector de La Jaramilla se construyó con aliviaderos a lo largo del trazado, que hacen entrega de las aguas lluvias a lo largo del mismo hasta su llegada a la PTAR.

La red de alcantarillado combinado está conformada por tuberías Cemento, PVC y V.C. D = 8" hasta 36", longitud total de 40.323 m.

La Red de alcantarillado sanitario está conformada por tuberías PVC y V.C. D = 8" hasta 24", longitud total de 9.5383 m.

---

<sup>3</sup> Psmv Municipio de Tebaida



La Red de alcantarillado pluvial está conformada tuberías PVC y V.C. D = 10" hasta 20", longitud total de 2.948 m.

El sistema de alcantarillado combinado es el más predominante en el casco urbano del municipio de La Tebaida. Aun cuando en el municipio de La Tebaida se han realizado reposiciones a las redes existentes todavía persisten algunos sitios que presentan:

- Un alto grado de deterioro por las condiciones de pendiente fuerte que presenta el sistema, velocidades altas.
- Desgaste de bateas.
- Las juntas de los tubos presentan desgaste y desplazamiento.

A continuación, se presenta el inventario de las redes de alcantarillado del casco urbano del municipio de La Tebaida realizado en mayo de 2014 por la empresa:

SUI. REPORTE REDES DE ALCANTARILLADO A DICIEMBRE DE 2014							
CODIGO DANE	MUNICIPIO	TIPO ALCANTARI	PROCESO	VALOR SECCION TRANSVERSAL		LONGITUD EN KM 2014	
63401000	LA TEBAIDA	Combinado	Red Menor	8	Pulgadas	Otros	7,63558
		Combinado	Red Menor	10	Pulgadas	Otros	16,23593
		Combinado	Red Menor	12	Pulgadas	Otros	3,2569
		Combinado	Red Menor	14	Pulgadas	Otros	0,7294
		Combinado	Red Menor	12	Pulgadas	PVC	0,121
		Combinado	Red Menor	14	Pulgadas	PVC	0,0831
		Combinado	Colectores	16	Pulgadas	Otros	0,7027
		Combinado	Colectores	18	Pulgadas	Otros	0,9794
		Combinado	Colectores	20	Pulgadas	Otros	0,82755
		Combinado	Colectores	24	Pulgadas	Otros	3,1717
		Combinado	Colectores	36	Pulgadas	Otros	0,316
		Combinado	Colectores	14	Pulgadas	Otros	0,35
		Combinado	Colectores	16	Pulgadas	Otros	2,4608
		Combinado	Colectores	16	Pulgadas	PVC	0,088
		Combinado	Colectores	20	Pulgadas	PVC	0,088
		Combinado	Colectores	24	Pulgadas	PVC	0,2513
		Combinado	Colectores	27	Pulgadas	PVC	0,015
		Combinado	Interceptores	14	Pulgadas	Otros	0,35
		Combinado	Interceptores	16	Pulgadas	Otros	2,37
		Sanitario	Red Menor	8	Pulgadas	Otros	1,223
		Sanitario	Red Menor	10	Pulgadas	Otros	0,191
		Sanitario	Red Menor	8	Pulgadas	PVC	5,228
		Sanitario	Red Menor	10	Pulgadas	PVC	0,50019
		Sanitario	Red Menor	12	Pulgadas	PVC	0,77712
		Sanitario	Colectores	16	Pulgadas	PVC	0,159
		Sanitario	Colectores	20	Pulgadas	PVC	0,328
		Sanitario	Colectores	22	Pulgadas	PVC	0,313
		Sanitario	Colectores	24	Pulgadas	PVC	0,496
		Sanitario	Interceptores	27	Pulgadas	PVC	0,353
		Pluvial	Red Menor	10	Pulgadas	PVC	0,396
		Pluvial	Red Menor	12	Pulgadas	PVC	0,269
		Pluvial	Red Menor	10	Pulgadas	Otros	0,182
		Pluvial	Red Menor	12	Pulgadas	Otros	0,184
		Pluvial	Red Menor	14	Pulgadas	Otros	0,071
		Pluvial	Colectores	16	Pulgadas	PVC	0,569
		Pluvial	Colectores	18	Pulgadas	PVC	0,246
		Pluvial	Colectores	20	Pulgadas	PVC	0,058
		Pluvial	Colectores	22	Pulgadas	PVC	0,093
		Pluvial	Colectores	24	Pulgadas	PVC	0,173
		Pluvial	Colectores	27	Pulgadas	PVC	0,237
Pluvial	Colectores	30	Pulgadas	PVC	0,037		
Pluvial	Colectores	33	Pulgadas	PVC	0,255		
Pluvial	Colectores	16	Pulgadas	Otros	0,032		
Pluvial	Colectores	18	Pulgadas	Otros	0,066		
Pluvial	Colectores	20	Pulgadas	Otros	0,08		
<b>TOTAL REDES ALCANTARILLADO</b>						<b>52,54867</b>	

Tabla 1 Clasificación de las redes de alcantarillado

## Estado de Las Redes de Alcantarillado

Las redes de alcantarillado del Municipio de La Tebaida en su generalidad tienen buen funcionamiento hidráulico, toda vez que en los últimos años han sido objeto de construcción, reposición y optimización.

De los 52.458 metros de redes de alcantarillado que tiene el Municipio, 46897,57 se encuentran en buen estado lo que representa el 89.4%, los 5560,43 m restantes, si bien en la actualidad funcionan de forma correcta, deben ser objeto de reposición porque son redes antiguas y con algunos inconvenientes de tipo físico y no cumplen con la normatividad vigente.

### c) Identificación de las instalaciones que puedan ocasionar amenazas: <sup>4</sup>

#### BOCATOMA 1 (RIO QUINDIO) – Fuente Hídrica (Rio Quindío)

Ubicada en el sector de la María municipio de Armenia a un acosta de la vía que desde la Ciudad de Armenia lleva al municipio de Calarcá. Es la unidad única de captación.



<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

Nombre de la Captación	Tipo de Captación	Longitud	Latitud	Altitud	Caudal captado concesionado (l/s)
Rio Quindío	Superficial Lateral	-75° 39' 38"	4° 32' 06"	1390	120

<http://cityweb.com.co/La%20Tebaida.html>

### DESARENADOR 1 (RIO QUINDIO)

Ubicado a unos 5 metros de la bocatoma, es una unidad abierta construida el año 2000, según lo manifiesta operario EPQ encargado de su operación y mantenimiento.



IMAG 2 - DESARENADOR LA MARIA / CAMARA DE LLEGADA

### PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

Ubicada en el municipio de Armenia el sector de San Nicolás, vereda Bohemia, según información de parte del operario EPQ construida hacia el año 2000, en una unidad convencional, está localizada en una pequeña meseta al costado de la vía pública sin pavimentar a unos 10 minutos del casco urbano del municipio de Armenia y a unos 30 minutos en vehículo del municipio de la Tebaida.



IMAG 1 - PTAP CAMARA DE LLEGADA - CANAL AIREACION/DISPACION ENERG



Nombre del Sistema	Longitud	Latitud	Altitud	Caudal de Diseño (l/s)
Bayona	-75° 40' 46"	4° 31' 19"	1375	150

<http://cityweb.com.co/La%20Tebaida.html>





## TANQUES DE ALMACENAMIENTO

Cuenta con dos estaciones de almacenamiento de agua potable, una en el corregimiento El Caimo perteneciente a la ciudad de Armenia a unos 20 minutos del municipio de La Tebaida con dos tanques (compartimiento) y otra en el Edén cerca del aeropuerto del mismo nombre perteneciente al casco urbano del municipio de la Tebaida. Con cuatro unidades, una de ellas en compartimiento.



## TANQUE DE ALMACENAMIENTO 1 – (ID / Tanque 1 – ESTACION EL CAIMO)



**TANQUE DE ALMACENAMIENTO 2 – (ID / Tanque 2 – ESTACION EL CAIMO)**

**TANQUE DE ALMACENAMIENTO 3 – (ID / Tanque 3 – ESTACION EL EDEN)**



IMAG 8- TANQUE 3 EL EDEN (2 COMPARTIMIENTOS)

**TANQUE DE ALMACENAMIENTO 4 – (ID / Tanque 4 – ESTACION EL EDEN)**



IMAG 9- TANQUES 4 Y 5 - EL EDEN

**TANQUE DE ALMACENAMIENTO 5 – (ID / Tanque 5 – ESTACION EL EDEN)**

**TANQUE DE ALMACENAMIENTO 6 – (ID / Tanque 6 – ESTACION EL EDEN)**

<http://cityweb.com.co/La%20Tebaida.html>

**EDIFICACION CALIDAD DEL AGUA - (ID / CALIDAD DEL AGUA – ESTACION EL EDEN)**



IMAG 10 - EDIFICIO CONTROL CALIDAD DEL AGUA EL EDEN

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

- Actualmente los planes y esquemas de ordenamiento territorial – POT, PBOT, EOT- de los municipios en los que presta los servicios de acueducto y alcantarillado se encuentran en un proceso de actualización, proceso en el que se ha participado de manera conjunta con las oficinas de planeación de las administraciones municipales. A su vez, se cuentan con los planes y esquemas de ordenamiento anteriores para los procesos de planeación y establecimiento de parámetros de crecimiento del municipio.
- Asimismo, para todos los procesos de planeación y gestión tienen contempladas estratégicas transversales como el Plan de Manejo y Ordenamiento de una Cuenca, POMCA, que es el planeamiento del uso y manejo sostenible de sus recursos naturales renovables, de manera que se consiga mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca y particularmente de sus recursos hídricos.

[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)

- Finalmente, se establece un proceso de planeación armónico y articulado para planificar el uso sostenible y la ejecución de programas y proyectos específicos dirigidos a conservar, preservar, proteger o prevenir en cada uno de los territorios en donde hace presencia Empresas Públicas del Quindío EPQ S.A ESP.

**1.1.3 contexto interno<sup>5</sup>**

- a) Estructura organizacional

---

<sup>5</sup> Documentos Empresas Públicas del Quindío PGRDEPP.



## **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.

## **Población y usuarios Municipio de la Tebaida.**

Tabla 2 población y usuarios de la tebaida

Municipio/Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
La Tebaida	29752	30687	31530	31967	32394	32837	33208	33611	33978	34304	34599	34864	35086	35267

Proyección de Población –Fuente DANE 2005



## SUSCRIPTORES DE LA RED

### Usuarios Municipio de La Tebaida

No. SUSCRIPTORES ALCANTARILLADO (2022)	8895
No. SUSCRIPTORES ACUEDUCTO (2022)	9650

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

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

#### Objetivos Específicos

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

#### C) Capacidades.<sup>6</sup>

Funcionarios Empresas Públicas del Quindío.

Tabla 3 funcionarios

---

<sup>6</sup> PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIA DE LA OFICINA PRINCIPAL DE E.P.Q PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS PUBLICOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO - CONTRATO 11-2019 – PDA y PGRDEPP

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

#### Funcionarios oficina de Tebaida

NOMBRE	LUGAR DE TRABAJO	CARGO
OSPINA SILVA MARTHA INES	TEBAIDA	RECAUDADOR
ALVAREZ CASTAÑO OSCAR FABIAN	TEBAIDA	COORDINADOR
RAMIREZ RODRIGUEZ ISRAEL (F)	TEBAIDA	FONTANERO
RINCON VILLADA JOSE EVER (F)	TEBAIDA	FONTANERO
DAVID FERNANDO ATERTUA	TEBAIDA	FONTANERO
ARANGO ABRIL JOSE ORLANDO (O)	TEBAIDA	FONTANERO
PINEDA PIÑEROS JAIRO (O)	TEBAIDA	OPERARIO CAIMO
VACANTE	TEBAIDA	OPERARIO LA MARIA
BEDOYA VELASQUEZ JAVIER (O)	TEBAIDA	OPERARIO CAIMO
BUITRAGO JARAMILLO DORANCE (O)	TEBAIDA	OPERARIO LA MARIA
CAICEDO GAVIRIA JHON WILSON (O)	TEBAIDA	OPERARIO EDEN
CASTRILLON CRUZ GILDARDO (O)	TEBAIDA	OPERARIO PTAR TEBAIDA
GARCIA BURGOS RODRIGO (O)	TEBAIDA	OPERARIO PTAR BALLONA
GARCIA GALLEGO LEONARDO (O)	TEBAIDA	OPERARIO PTAR TEBAIDA
GIRALDO MOSCOSO LUIS EDUARDO (O)	TEBAIDA	OPERARIO BOMBEO ROBLE
HEREDIA MARULANDA JHON JAMES (O)	TEBAIDA	OPERARIO EDEN
HURTADO HERRERA GILBERTO ANTONIO (O)	TEBAIDA	OPERARIO EDEN
LOPEZ PIOQUINTO ALFONSO (O)	TEBAIDA	OPERARIO MARINA
OROZCO NELSON (O)	TEBAIDA	OPERARIO PTAR TEBAIDA
ORTIZ TORO GERMAN LEANDRO (O)	TEBAIDA	OPERARIO PTAR BAYONA
PINZON OLIVEROS JULIO HERNAN (O)	TEBAIDA	OPERARIO BAYONA
RENGIFO SANCHEZ JUAN DE DIOS (O)	TEBAIDA	OPERARIO CAIMO
VALENCIA RESTREPO LUIS FERNANDO (O)	TEBAIDA	OPERARIO LA MARIA

Inventarios de vehículos en Armenia.

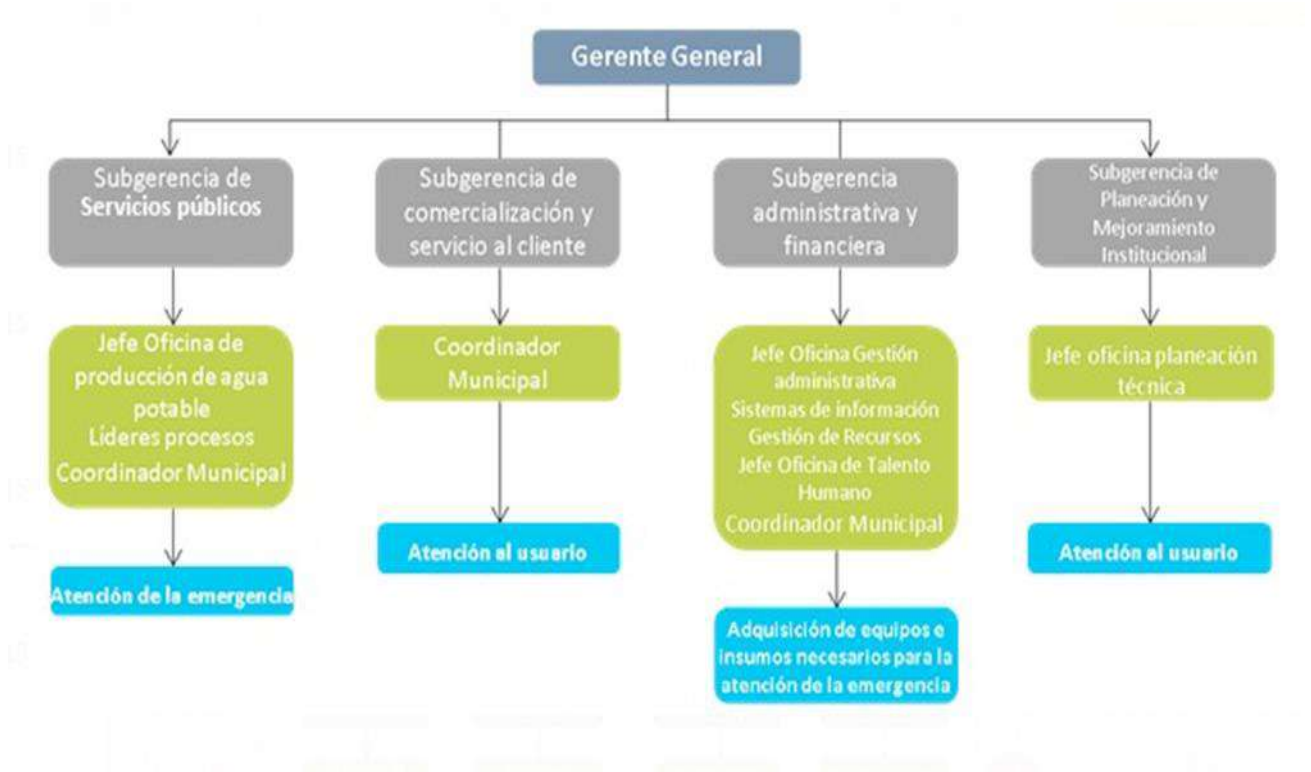
Tabla 4 inventarios de vehículos en armenia

DEPENDENCIA	BIENES MUEBLES ASIGNADOS	CANTIDAD	SOAT VIGENTE HASTA	Estado		
				EN USO	ALMACENADO	DADO DE BAJA
<b>GERENCIA</b>	CAMIONETA NISSAN NAVARA KML 782	1	2024	X		
<b>SUBGERENCIA OPERATIVA</b>	CAMIONETA NISSAN D22/NP300 KMM 494	1	2024	X		
<b>SUBGERENCIA OPERATIVA</b>	CAMIONETA DIMAX CLP 283	1	2024	X		
<b>SUBGERENCIA OPERATIVA</b>	CAMIONETA LUV CLO143	1	2024	X		
<b>LABORATORIO</b>	CAMIONETA VAN KMM 649	1	2023	X		
<b>EPQ S.A.</b>	CAMINETA KIA CLO 839	1	NO		X	
<b>EPQ S.A.</b>	CAMIONETA MAZDA QYA 269	1	NO		X	
<b>EPQ S.A.</b>	SAMURAI QYA 293	1	NO		X	
<b>CIRCASIA</b>	MOTOCARRO BAJAJ GASOLINA PLACA 274ADK	1	12/2023	X		
<b>TEBAIDA</b>	MOTOCARRO PIAGIO DIEESEL 286ADK	1	12/2023	X		

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

## D) Articulación de comunicaciones

Tabla 5 articulación de comunicaciones



## FUNCIONES DE LAS SUBGERENCIAS Y PROCESOS

Tabla 6 funciones de las subgerencias y procesos

PROCESOS	SUBPROCESOS
<b>DIRECCIONAMIENTO ESTRATEGICO</b>	OFICINA CONTROL INTERNO DISCIPLINARIO
	OFICINA ASESORA JURÍDICA Y SECRETARIA GENERAL
	OFICINA ASESORA DE CONTROL INTERNO
	GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO
<b>SUBGERENCIA DE PLANEACION Y MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL</b>	PLANEACION CORPORATIVA



	PLANEACION TÉCNICA Y AMBIENTAL
	LABORATORIO DE ENSAYO DE CALIDAD DEL AGUA
<b>SUBGERENCIA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS</b>	PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
	RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
	ALMACENAMIENTO DE GAS
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES EXTERNAS DE GAS
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES INTERNAS DE GAS
<b>SUBGERENCIA COMERCIAL Y DE ATENCION AL CLIENTE</b>	COMERCIALIZACIÓN Y SERVICIO AL CLIENTE
<b>SUBGERENCIA FINANCIERA Y ADMINISTRATIVA</b>	GESTIÓN FINANCIERA
	GESTIÓN DE RECURSOS
	GESTIÓN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

#### 1.1.4 Contexto proceso de gestión del riesgo.<sup>7</sup>

### 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,

<sup>7</sup> PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIA DE LA OFICINA PRINCIPAL DE E.P.Q PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS PUBLICOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO - CONTRATO 11-2019 – PDA



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 GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES SECTORIAL en las líneas de conocimiento, reducción y/o manejo de emergencias y desastres ante las entidades del orden municipal, departamental, nacional o internacional.

## **UNIDAD TÉCNICA DE EMERGENCIAS Y DESASTRES - UTED**

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

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

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



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

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

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

**Responsabilidades** – Coordinar la aplicación del plan de emergencias y contingencia y tomar las decisiones que conlleven a minimizar los impactos que puede originar la escenificación de riesgos, en especial lo concerniente a la continuidad y calidad del abastecimiento de agua potable en el casco urbano del Municipio de Pijao (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 - UTED de **LAS EMPRESAS PÚBLICAS DEL QUINDÍO E.P.Q. S.A E.S.P.**, para la toma de medidas de mitigación, reducción y mejoramiento que permitan recuperar la infraestructura afectada y por ende la continuidad y calidad del servicio.

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

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

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

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

### 1.1.5 Criterios de Gestión del riesgo.<sup>8</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.

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

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

<sup>8</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

CATEGORIA DE AMENAZA	DESCRIPCIÓN
MUY ALTA	El 9.76% del área de la plancha corresponde a zonas de amenaza muy alta, las cuales fueron evaluadas como zonas con alta susceptibilidad a los movimientos en masa. En general las lluvias diarias máximas pueden ser hasta de 150 mm y las precipitaciones medias anuales oscilan entre 2000 mm y 3000 mm, siendo la condición climática el factor detonante más importante. Las aceleraciones máximas horizontales a nivel de roca se estiman entre 100 y 200 cm/s <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 flujos de tierra y detritos y deslizamientos de tipo translacional. En términos generales los efectos que se esperan en estas zonas son los más severos, los cuales pueden generar pérdidas de vidas humanas, destrucción total o parcial de viviendas, cultivos y/o en general de obras civiles. Se recomienda generar políticas de prevención frente a prácticas inadecuadas de uso del suelo y procesos de deforestación intensiva sobre los cañones de los principales ríos que surcan la plancha.
ALTA	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 Guarínó, especialmente sobre rocas metamórficas tipo filitas, esquistos y anfilitas; geoformas de origen volcánico especialmente asociadas con depósitos de piroclastos. En general las lluvias diarias máximas pueden ser hasta de 220 mm y las precipitaciones medias anuales oscilan entre 2000 mm y 3000 mm. La aceleraciones máximas horizontales a nivel de roca se estiman entre 100 y 200 cm/s <sup>2</sup> . Los procesos morfodinámicos predominantes son flujos 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 inmobiliarios.
MEDIA	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 anfilitas (neises y anfilitas de Tierradentro); y rocas ígneas intrusivas antiguas como el Stock de Mariquita. En general las lluvias diarias máximas pueden ser hasta de 220 mm y las precipitaciones medias anuales oscilan entre 2000 mm y 3000 mm. La aceleraciones máximas horizontales a nivel de roca se estiman entre 100 y 200 cm/s <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 8. Ejemplo nivel de amenaza por Amenaza por Movimientos en Masa. Fuente: Servicio Geológico Colombiano – SGC, 2013.**

VALORACIÓN DE LA AMENAZA	
ALTA	5
MEDIA	3
BAJA	1

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

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



## **EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD**

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

- Nivel de la fragilidad: tipo de material, estado, año de construcción o instalación, diámetros (para el caso de redes, conducciones, aducciones, etc.). Esta información fue suministrada al consultor por PDA (Plan Departamental de Aguas) y EPQ (Empresas Públicas del Quindío). Otro insumo importante será el inventario histórico de daños.
- Nivel de exposición: esta variable está relacionada con la localización (información catastral – georreferenciada obras puntuales y lineales) de la infraestructura evaluada con respecto a los niveles de amenaza (alto, medio, bajo) por eventos sísmicos, inundaciones, eventos torrenciales, deslizamientos y cercanía a sitios que puedan aportar contaminantes al sistema.

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

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

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

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

$V_{total} = V_{fe} * 0.6$  (60%) +  $V_{ff} * 0.4$  (40%) De sumar ambas vulnerabilidades se obtienen unos valores totales, véase tabla 5.

### VALORACIÓN VULNERABILIDAD TOTAL

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

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

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

### EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LOS NIVELES DE RIESGO

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

	AMENAZA			
	CATEGORÍA	Alta	Media	Baja
VULNERABILIDAD	Alta	25 (ALTO)	15 (ALTO)	5 (MEDIO)
	Media	15 (ALTO)	9 (MEDIO)	3 (MEDIO)

	<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. [1] 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. <sup>9</sup>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.



<sup>9</sup> UNISDR, Terminología sobre Reducción de Riesgo de Desastres 2009 para los conceptos de Amenaza, vulnerabilidad y riesgo

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

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

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

## **1.2 Valoración del riesgo<sup>10</sup>**

### **1.2.1 Identificación del riesgo.**

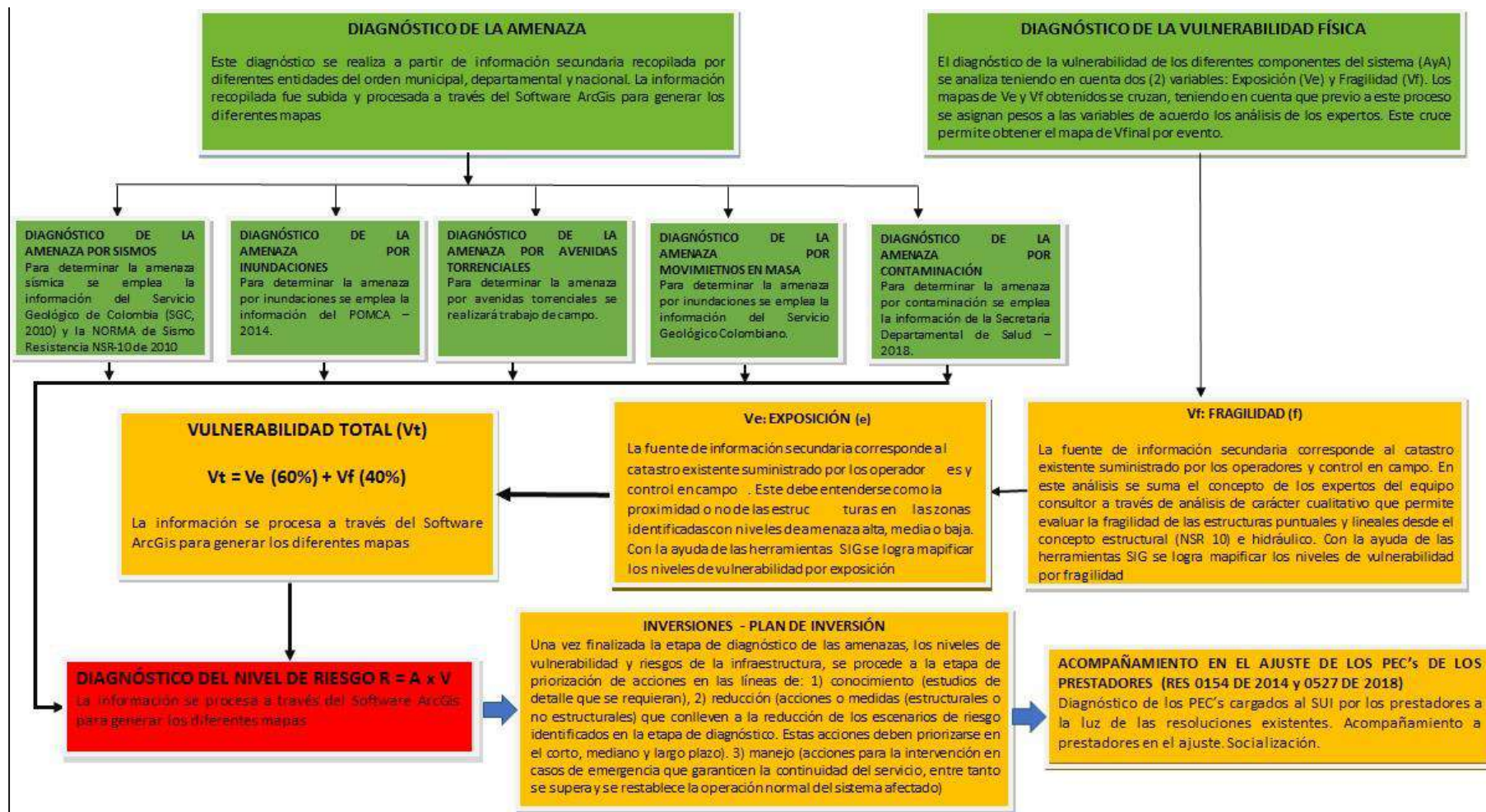
---

<sup>10</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





Tabla 13 flujograma metodológico





## 1.2.2 Análisis del riesgo.

### TEBAIDA QUINDIO - FICHA CAPTACION

RESUMEN SOLO TOMAS			RESUMEN DESARROLLADORES			RESUMEN ADUCCION					
SOLICITANTE LA MAREA			DESARROLLADOR LA MAREA			LINEA DE ADUCCION 1 - LA MAREA 1					
VALORACION ESTRUCTURAL			VALORACION ESTRUCTURAL			VALORACION ESTRUCTURAL					
VULNERABILIDAD ASOCIADA			VULNERABILIDAD ASOCIADA			VULNERABILIDAD ASOCIADA					
	P	INDICADOR		P	INDICADOR		P	INDICADOR			
A	REINTEGRACION	5	BAJA	A	REINTEGRACION	2	MEJOR	A	REINTEGRACION	1	BAJA
B	REDUCCION EN MASA	5	ALTA	B	REDUCCION EN MASA	5	MEJOR	B	REDUCCION EN MASA	5	ALTA
C	SIEMPO	4	ALTA	C	SIEMPO	4	ALTA	C	SIEMPO	4	ALTA
D	AVANCEA TORRENTAL	5	ALTA	D	AVANCEA TORRENTAL	5	ALTA	D	AVANCEA TORRENTAL	5	ALTA
E	CONFINAMIENTO	1	BAJA	E	CONFINAMIENTO	1	BAJA	E	CONFINAMIENTO	1	BAJA
VALORACION POR OPERACION Y FUNCION "HIDRAULICA"			VALORACION POR OPERACION Y FUNCION "HIDRAULICA"			VALORACION POR OPERACION Y FUNCION "HIDRAULICA"					
2			2			2					
N/A			N/A			N/A					

LINEA DE ADUCCION 2 - EL CAMINO			
VALORACION ESTRUCTURAL			
VULNERABILIDAD ASOCIADA			
	P	INDICADOR	
A	REINTEGRACION	1	BAJA
B	REDUCCION EN MASA	5	ALTA
C	SIEMPO	4	ALTA
D	AVANCEA TORRENTAL	5	ALTA
E	CONFINAMIENTO	1	BAJA
VALORACION POR OPERACION Y FUNCION "HIDRAULICA"			
2			
N/A			

### TEBAIDA QUINDIO - FICHA PTAP

RESUMEN PTAP			RESUMEN TANQUES			EDIFICIOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS					
PUNTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES			TANQUE DE ALMACENAMIENTO 1 - EL CAMINO			SERVICIOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS					
VALORACION ESTRUCTURAL			VALORACION ESTRUCTURAL			VALORACION ESTRUCTURAL					
VULNERABILIDAD ASOCIADA			VULNERABILIDAD ASOCIADA			VULNERABILIDAD ASOCIADA					
	P	INDICADOR		P	INDICADOR		P	INDICADOR			
A	REINTEGRACION	5	BAJA	A	REINTEGRACION	1	BAJA	A	REINTEGRACION	4	ALTA
B	REDUCCION EN MASA	5	ALTA	B	REDUCCION EN MASA	5	MEJOR	B	REDUCCION EN MASA	4	ALTA
C	SIEMPO	4	ALTA	C	SIEMPO	4	ALTA	C	SIEMPO	5	ALTA
D	AVANCEA TORRENTAL	5	ALTA	D	AVANCEA TORRENTAL	5	ALTA	D	AVANCEA TORRENTAL	5	ALTA
E	CONFINAMIENTO	1	BAJA	E	CONFINAMIENTO	1	BAJA	E	CONFINAMIENTO	5	ALTA
VALORACION POR OPERACION Y FUNCION "HIDRAULICA"			VALORACION POR OPERACION Y FUNCION "HIDRAULICA"			VALORACION POR OPERACION Y FUNCION "HIDRAULICA"					
2			2			N/A					
N/A			N/A			N/A					

TANQUE DE ALMACENAMIENTO 2 - EL CAMINO			
VALORACION ESTRUCTURAL			
VULNERABILIDAD ASOCIADA			
	P	INDICADOR	
A	REINTEGRACION	1	BAJA
B	REDUCCION EN MASA	5	ALTA
C	SIEMPO	4	ALTA
D	AVANCEA TORRENTAL	5	ALTA
E	CONFINAMIENTO	1	BAJA
VALORACION POR OPERACION Y FUNCION "HIDRAULICA"			
2			
N/A			

TANQUE DE ALMACENAMIENTO 3 - EL EDON			
VALORACION ESTRUCTURAL			
VULNERABILIDAD ASOCIADA			
	P	INDICADOR	
A	REINTEGRACION	2	BAJA
B	REDUCCION EN MASA	5	ALTA
C	SIEMPO	4	ALTA
D	AVANCEA TORRENTAL	5	ALTA
E	CONFINAMIENTO	1	BAJA
VALORACION POR OPERACION Y FUNCION "HIDRAULICA"			
4			
N/A			

TANQUE DE ALMACENAMIENTO 4 - EL EDON			
VALORACION ESTRUCTURAL			
VULNERABILIDAD ASOCIADA			
	P	INDICADOR	
A	REINTEGRACION	1	BAJA
B	REDUCCION EN MASA	5	ALTA
C	SIEMPO	4	ALTA
D	AVANCEA TORRENTAL	5	ALTA
E	CONFINAMIENTO	1	BAJA
VALORACION POR OPERACION Y FUNCION "HIDRAULICA"			
4			
N/A			

TANQUE DE ALMACENAMIENTO 5 - EL EDON			
VALORACION ESTRUCTURAL			
VULNERABILIDAD ASOCIADA			
	P	INDICADOR	
A	REINTEGRACION	2	BAJA
B	REDUCCION EN MASA	5	ALTA
C	SIEMPO	4	ALTA
D	AVANCEA TORRENTAL	5	ALTA
E	CONFINAMIENTO	1	BAJA
VALORACION POR OPERACION Y FUNCION "HIDRAULICA"			
5			
N/A			

### **1.2.3 Evaluación del riesgo<sup>11</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 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.

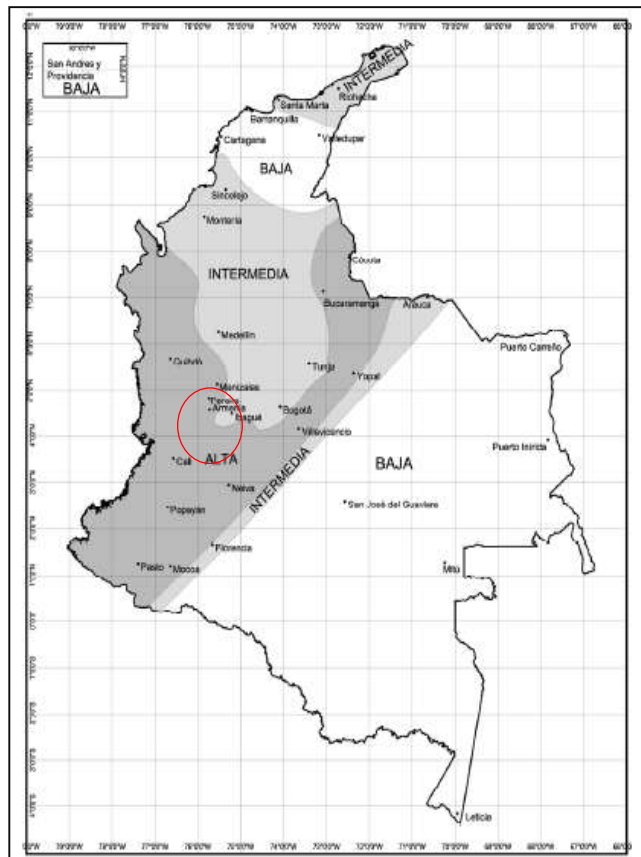
---

<sup>11</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

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.

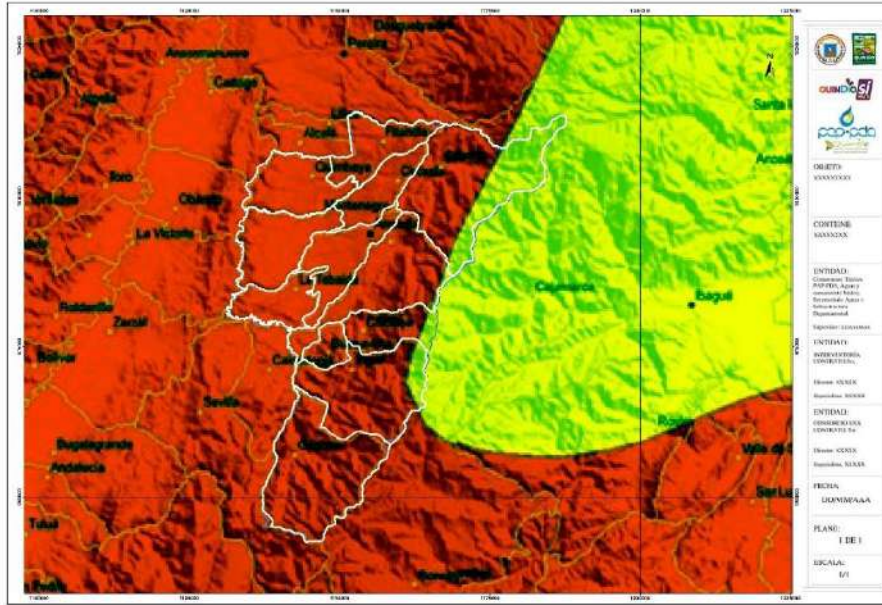
Diagnóstico de los niveles de amenaza por sismo

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.





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



**Ilustración 3.** 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.

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

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



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

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

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

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 15. Niveles de amenaza en los municipios que hacen parte del proyecto. Fuente: Elaboración propia – 2019.**

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

**Tabla 16. Índice Básico de Daño (IBD). Fuente. OPS/OMS 1998. Ejemplo sismo esperado de 6.2 a 6.9 con una Intensidad de VIII a IX En el caso de que la tubería no sea de hierro fundido (HF), en la metodología recomienda emplear los factores de corrección que se dan en la tabla siguiente.**

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

**Tabla 17. Factor de Corrección por tipo de Material (FCM). Fuente. OPS/OMS 1998** Esta información debe ser suministrada por el prestador del servicio en cada municipio, en este caso, Multipropósito para el Municipio de Calcará y E.P.Q. para los nueve (9) restantes.

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

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

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

Las estadísticas de daños analizadas en el proyecto de la OPS/OMS, 202, revelan que los tramos de la red de menor diámetro tienden a ser más vulnerables. Así, para tuberías con diámetros menores o iguales a 75 mm., puede aplicarse un factor de aumento de hasta

50%; diámetros entre 75 mm. y 200 mm. se puede incrementar hasta un 25%; y para tuberías con diámetros en exceso a 200 mm. no es preciso incrementar los valores dados.

Diámetro de tubo en el tramo evaluado	Factor de Corrección por diámetro de la tubería (FCDT) en el tramo evaluado
< = 75 mm (3")	1.5
> 75 mm y < = 200 mm	1.25
> 200 mm	1.0

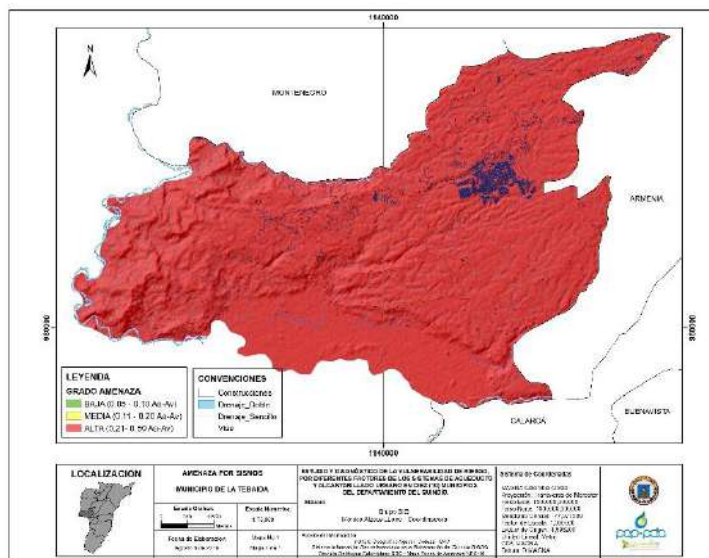
**Tabla 19. Factor de Corrección por diámetro de la tubería del tramo evaluado. Fuente. OPS/OMS 1998**

Estimación del No. de fallas por kilómetro

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

\*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 4** Amenaza por sismo municipio de La Tebaida. Fuente: Servicio Geológico Colombiano - SGC y Norma Sismoresistente NSR - 10 del 2010.

El municipio de La Tebaida presenta una amenaza sísmica alta en un 100% de su área rural y urbana.

## 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 (Ver numeral 4.4.5.3.2).

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”<sup>12</sup>.

### **Amenaza por movimientos en masa**



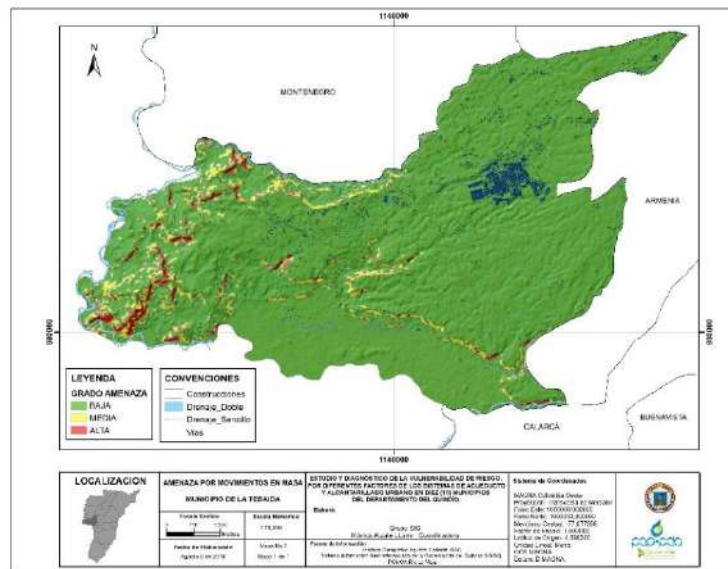


Ilustración 5 Amenaza por movimientos en masa. Municipio de La Tebaida. Fuente POMCA Río La Vieja, 2015.

### 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.

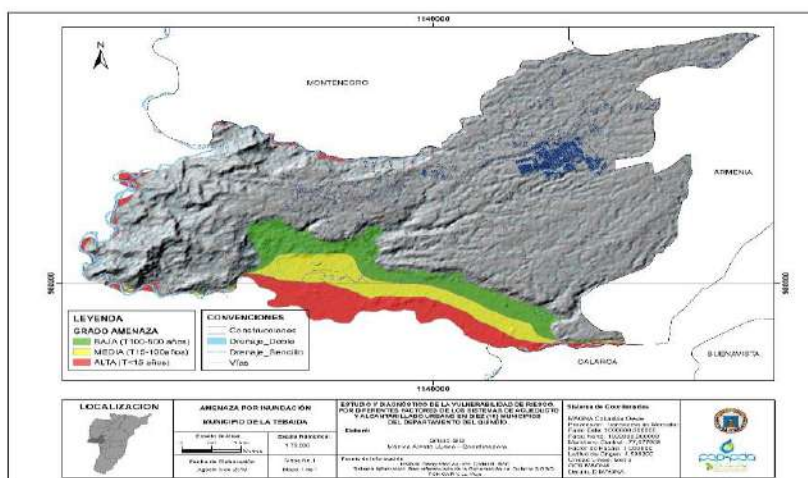
“Las inundaciones son fenómenos hidrológicos recurrentes potencialmente destructivos, que hacen parte de la dinámica de evolución de una corriente. Se producen por lluvias persistentes y generalizadas que generan un aumento progresivo del nivel de las aguas contenidas dentro de un cauce superando la 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.”<sup>13</sup>

### **Amenaza por inundaciones**



*Ilustración 6. Amenaza por inundaciones. Municipio de Buenavista. 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"<sup>14</sup>.

### **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.

---

<sup>14</sup> MEMORIA EXPLICATIVA DEL MAPA DE AMENAZA VOLCÁNICA DEL CERRO MACHÍN, Bogotá D. C., julio 2003.

Pérdida parcial o total de cultivos y ganado.

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

Daños por corrosión a elementos metálicos.

Contaminación de fuentes de agua por sólidos y químicos.

Daños a la vegetación y desprotección del suelo.

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

Afectación al transporte aéreo y terrestre.

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

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

Enterramiento de la superficie y estructuras.

Incendios forestales y de viviendas.

Daños en cultivos.

Obstrucción de drenajes naturales y artificiales

Contaminación de las fuentes de agua.

En el mapa se muestra la Zona de Amenaza por caída de piroclásticos y se diferencian la Zona de Amenaza por caída de piroclastos transporte eólico y la Zona de Amenaza por caída de piroclastos por proyección balística. Cubren un área del orden de 2000 km<sup>2</sup>, localizada hacia el oeste del volcán. Incluye poblaciones como Cajamarca, Anaime, Toche, Calarcá, Armenia, Salento, Circasia, Filandia, Quimbaya, Montenegro, Alcalá, La Tebaida, Barcelona, Córdoba, Pijao y Buenavista.”<sup>15</sup>

---

15 MEMORIA EXPLICATIVA DEL MAPA DE AMENAZA VOLCÁNICA DEL CERRO MACHÍN, Bogotá D. C., julio 2003.

## Amenaza por caída de cenizas volcánicas

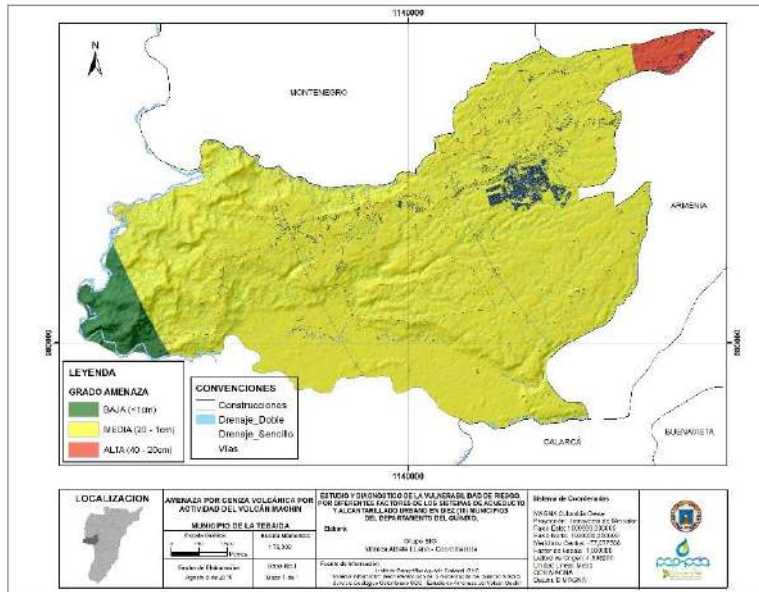


Ilustración 7. Amenaza por caída de cenizas volcánicas. Municipio de La Tebaida. Fuente Servicio Geológico Colombiano - SGC, 2003.

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

La Gobernación del Quindío mediante RESOLUCION NUMERO 3389 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 la calidad del agua para consumo humano del sistema de abastecimiento de agua del municipio de La Tebaida, operado por Empresas Públicas del Quindío - EPQ SA ESP, se encontraron sustancias de interés sanitaria diferentes a las que ya son objeto de control y vigilancia por parte del prestador y de la Secretaría Departamental de Salud como son Giardia, Cryptosporidium, Carbono Orgánico Total — COT.



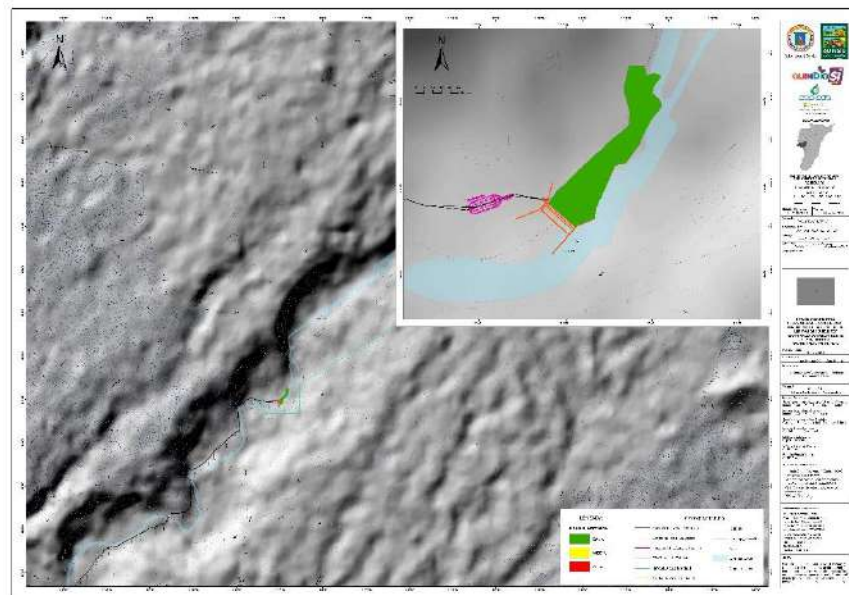
APORTES INDIRECTOS DE CONTAMINANTES Y APORTE DE CONTAMINANTES DE FORMA PERMANENTE ACUEDUCTOS												
MUNICIPIO DE LA TRAPIDA												
Amenaza	Área de análisis	Fenómenos naturales y sisonaturales					Amenaza por presencia de sustancias que alteran la calidad del agua, originadas en la actividad humana					
		APORTES INDIRECTOS					Aporte de contaminantes de forma permanente					
		Sísmo	Remoción en Masa	Inundaciones	Avenidas Torrenciales	Actividad Volcánica (terrizas volcánicas)	Grasas y Aceites	Coliformes totales (Materia fecal)	Plaguicidas y fertilizantes	GRADO AMENAZA		
Sustancias originadas por fenómenos naturales y sisonaturales	Aporte de contaminantes directos	En la cuenca abastecedora Entre la captación y la salida de la planta de tratamiento Entre la salida de planta de tratamiento y acometidas domiciliarias	NO	SI	SI	SI						
	Aporte de contaminantes indirectos	En la cuenca abastecedora Entre la captación y la salida de la planta de tratamiento Entre la salida de planta de tratamiento y acometidas domiciliarias										
Contaminantes originados por la prestación de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado	Actividad Humana (Antrópica)	En la cuenca abastecedora	X	X	X	X	X	VISITA DE CAMPO: 24 de mayo de 2018 ESTADO CONSERVACIÓN MICROCUENCA ALTA: se encuentra en regular estado de conservación y que en ella existen actividades domésticas, industriales o agropecuarias caracterizadas por la siembra de café y maíz, presencia de ganado y animales domésticos y vertimientos de tipo domésticos aguas arriba de la bocanera que pueden afectar la calidad de agua de la Fuente. VISITA DE CAMPO: 21 de julio de 2018 se realizó toma de muestras de agua en la fuente del sistema de abastecimiento de agua, indican que hay características como los coliformes Totales, E-Coli, Giardia, Cryptosporidium y Carbono Orgánico Total (COT) que sobrepasan los límites máximos establecidos en Resolución 2115 de 2007 para agua potable.				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 máximo aceptable acorde a lo establecido.

Tabla 20 APORTES INDIRECTOS DE CONTAMINANTES Y APORTE DE CONTAMINANTES DE FORMA PERMANENTE ACUEDUCTOS. Fuente: Elaboración propia - Secretaría Departamental de Salud del Quindío - 2018.

## **Amenaza por contaminación coliformes totales y grasas y aceites (CCT)**





*Ilustración 8 Amenaza por coliformes totales, grasas y aceites. Municipio de La Tebaida. Fuente: Secretaría Departamental de Salud – 2018, Elaboración propia – 2019.*

### **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 43.

tabla 21 Amenaza por Avenidas Torrenciales captaciones (Bocatomas). Fuente: Elaboración propia – 2019.

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

### **Amenaza por avenidas torrenciales**

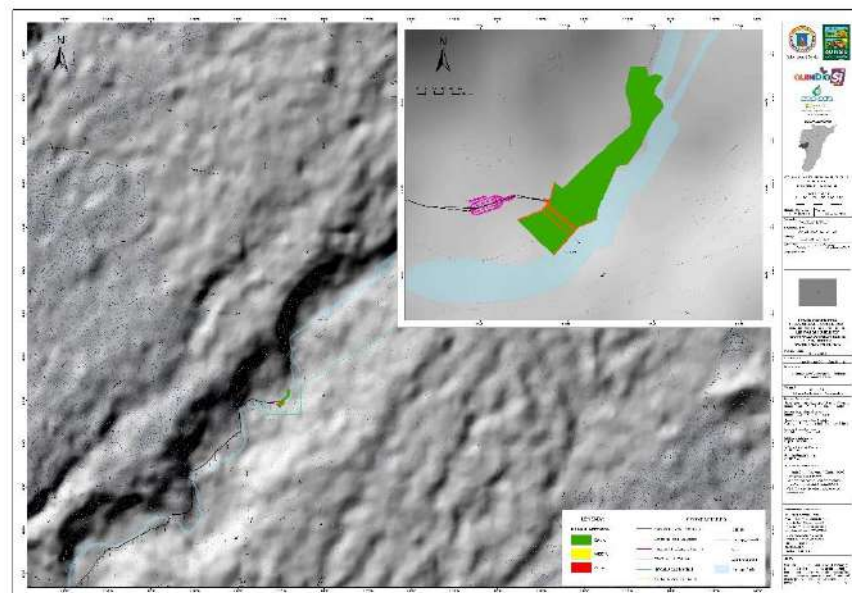


Ilustración 9 Amenaza por Avenidas Torrenciales. Municipio de La Tebaida. Fuente Elaboración Propia - 2019.



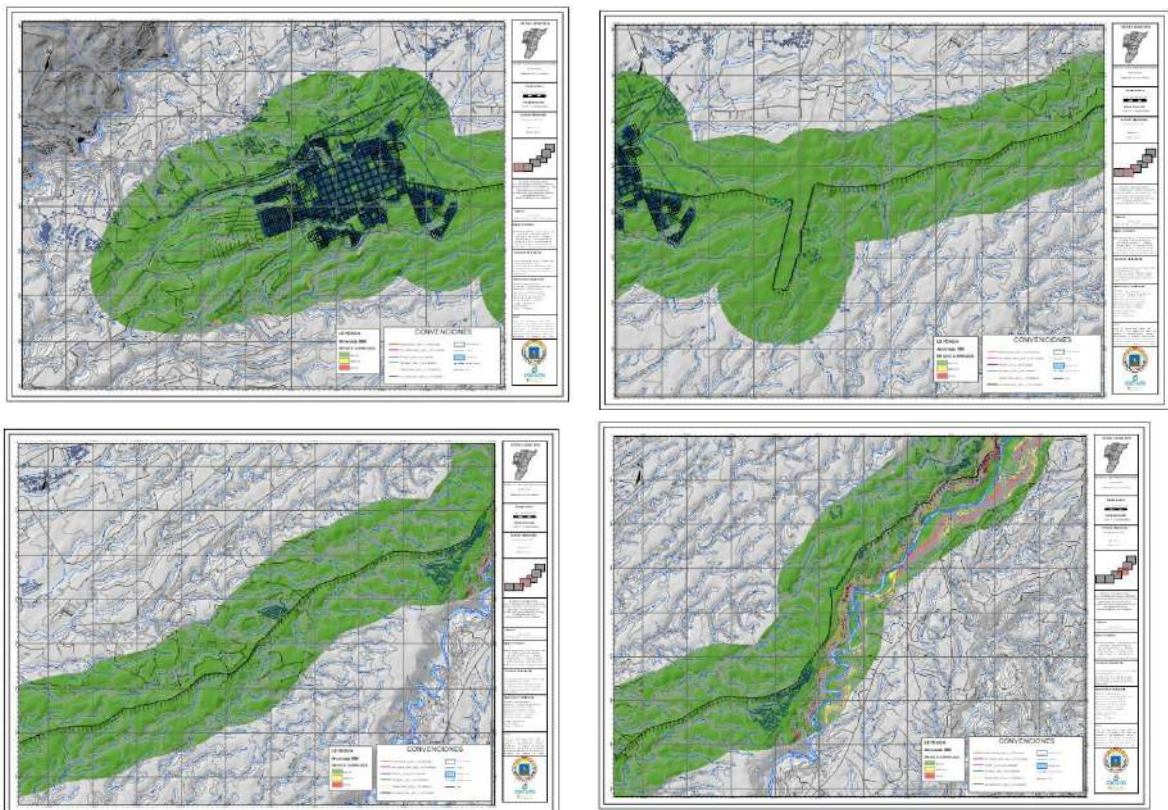
## AMENAZAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

### 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.

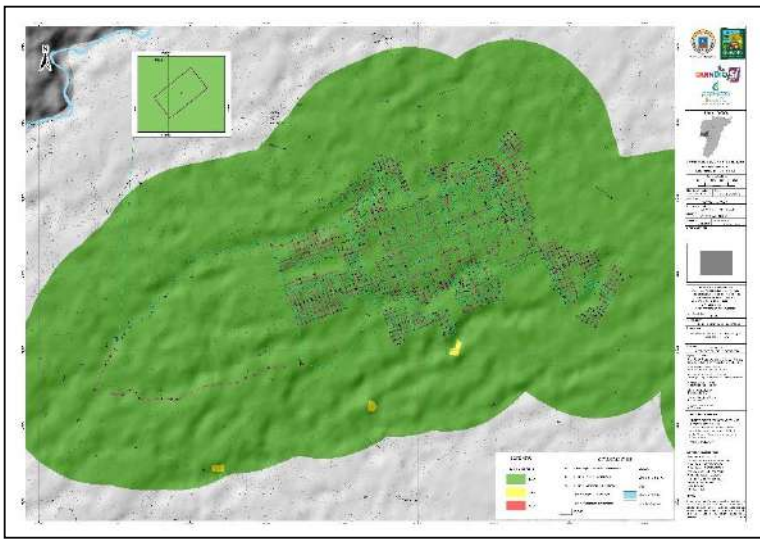
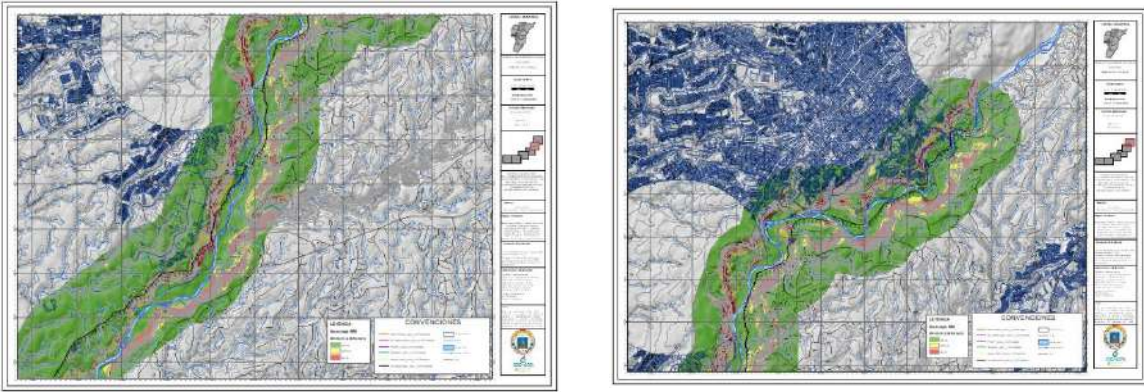
Los mapas de las amenazas anteriormente descritas se realizan en escala 1:5000, para la mayoría de los municipios es suficiente con la realización de un solo mapa, toda vez que la información que se quiere mostrar se encuentra representada en este. Para otros municipios como el caso de La Tebaida, donde 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.

El sector suroeste donde se ubica la cabecera municipal de La Tebaida se encuentra en amenaza baja por movimientos en masa, el sector noreste donde se localiza la bocatoma la María y su respectivo desarenador, además de la línea de conducción se encuentran con amenazas media y alta en algunos sectores, predominando la amenaza baja.



**Ilustración 10** Amenaza por movimientos en masa sistema de Acueducto municipio de La Tebaida. Fuente: Elaboración propia. – 2019.

Continuación figura 35...

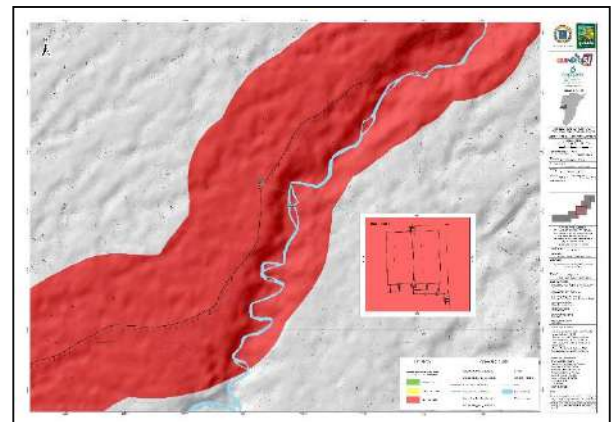
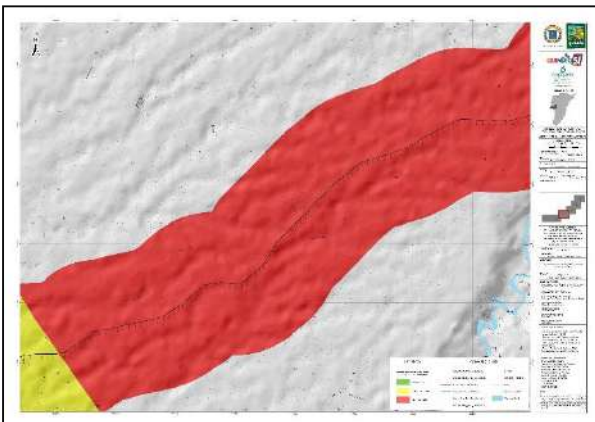
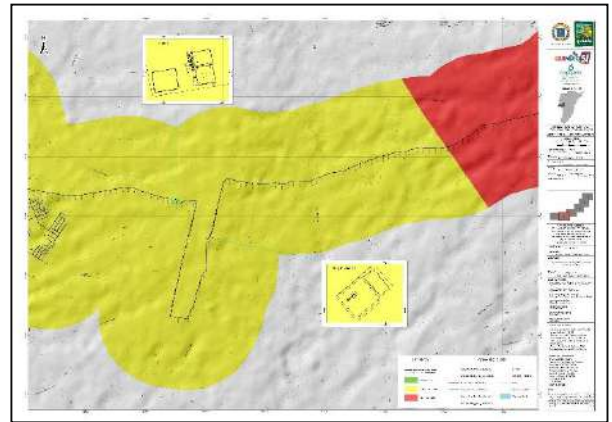
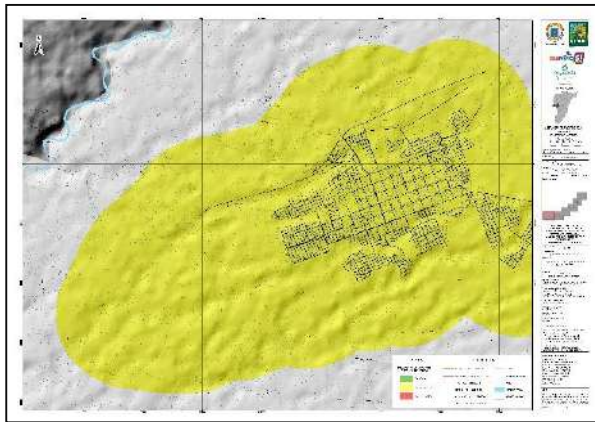


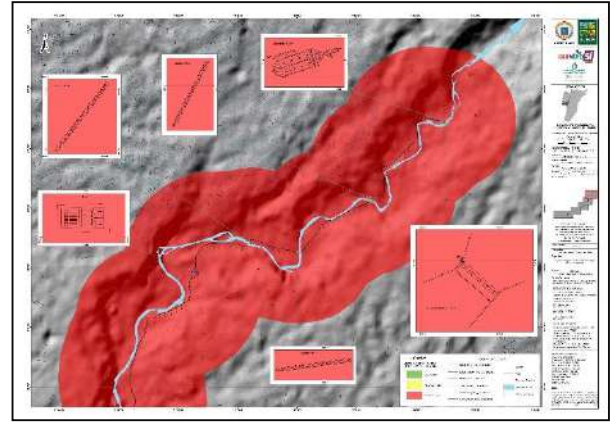
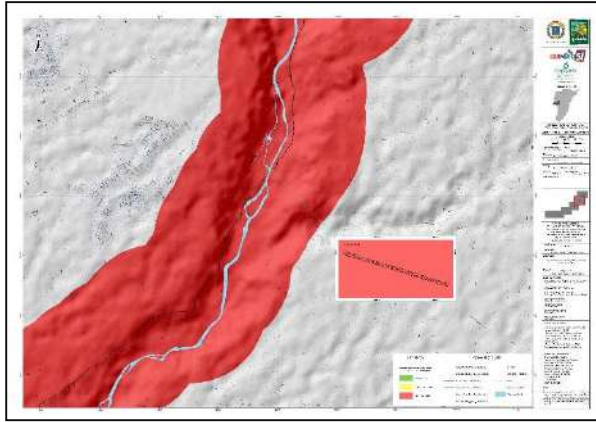
**Ilustración 11** Amenaza por movimientos en masa sistema de Alcantarillado municipio de La Tebaida. Fuente: Elaboración propia



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

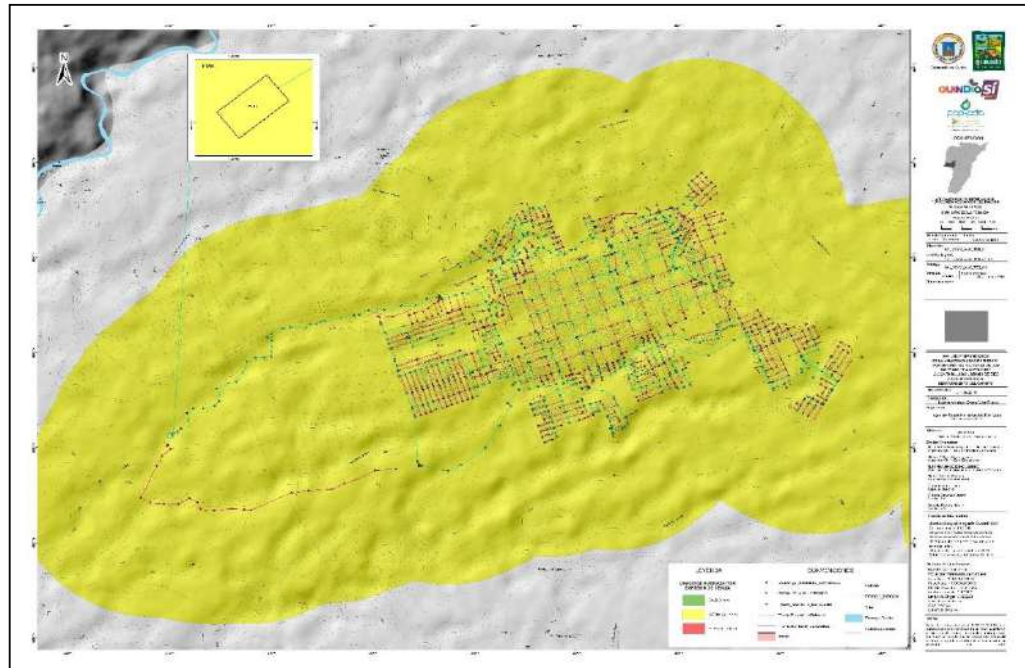
El 80 % del acueducto y de las estructuras que lo conforman se encuentran bajo amenaza por ceniza volcánica de grado Alto, es decir, con espesores de ceniza superiores a 20cm, el 20% restante se encuentra en amenaza media con espesores de ceniza ente 1 y 20cm.





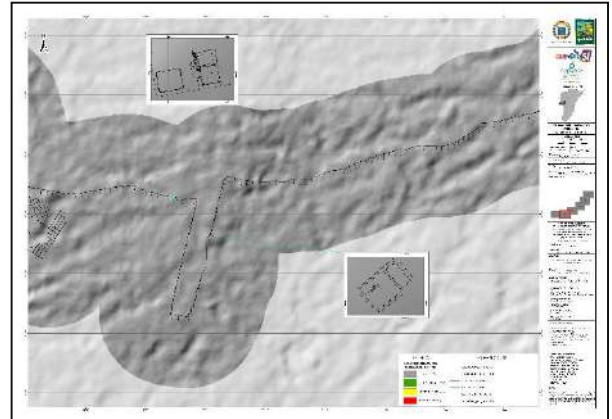
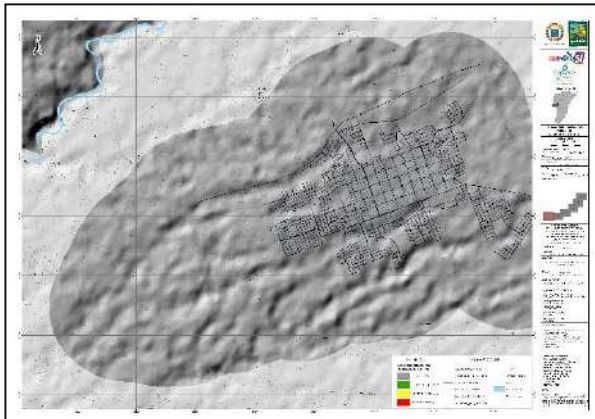
**Ilustración 12.** Amenaza por contaminación (cenizas volcánicas por actividad del volcán Machín) - Sistema de Acueducto. Municipio de La Tebaida. Fuente: Elaboración propia - 2019.

**Ilustración 13** Amenaza por contaminación (cenizas volcánicas por actividad del volcán Machín) - Sistema de Alcantarillado. Municipio de La Tebaida. Fuente: Elaboración propia - 2019.

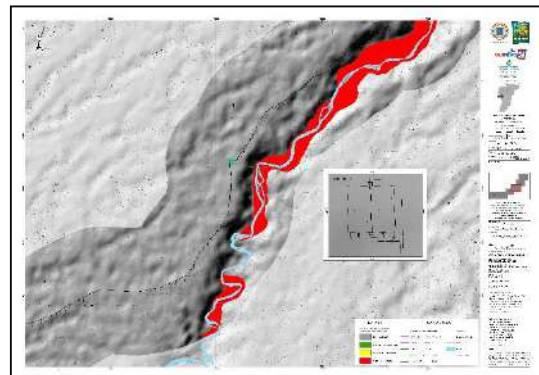
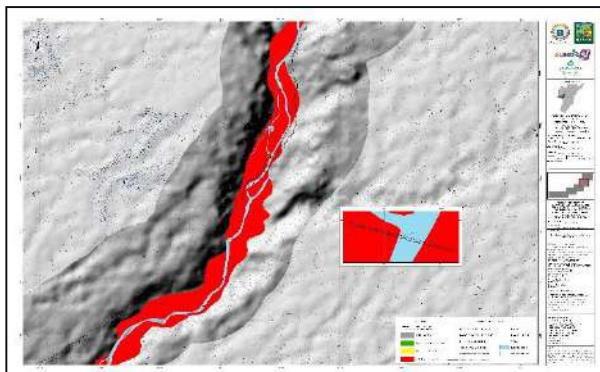


### **Amenaza por inundaciones**

Hacia la parte noreste de la línea de conducción se encuentra ubicada la amenaza por inundación para los diferentes periodos de retorno, encontrando amenaza alta, media y baja para el mismo sector, estas amenazas también afectan a estructuras como viaductos y desarenador.

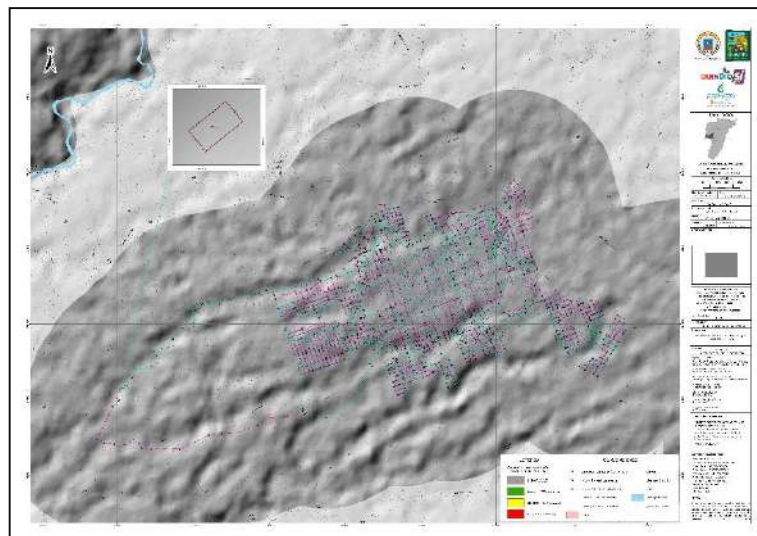
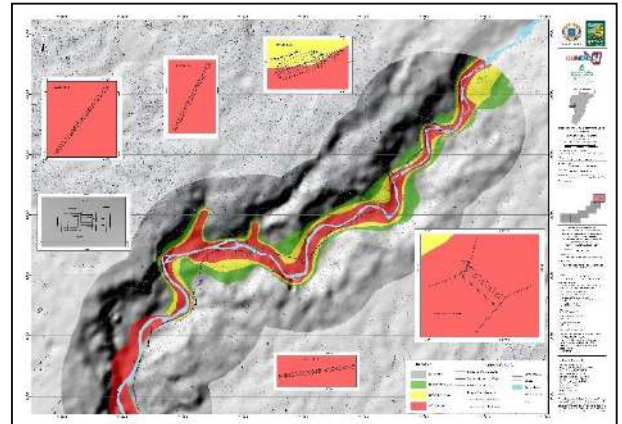
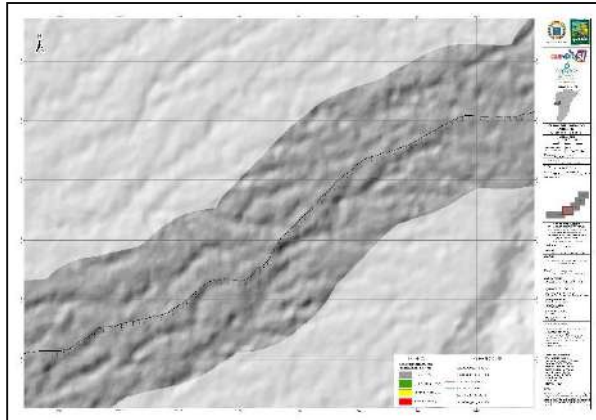


***. Amenaza por Inundaciones - Sistema de Acueducto. Municipio de La Tebaida. Fuente: Elaboración propia.***





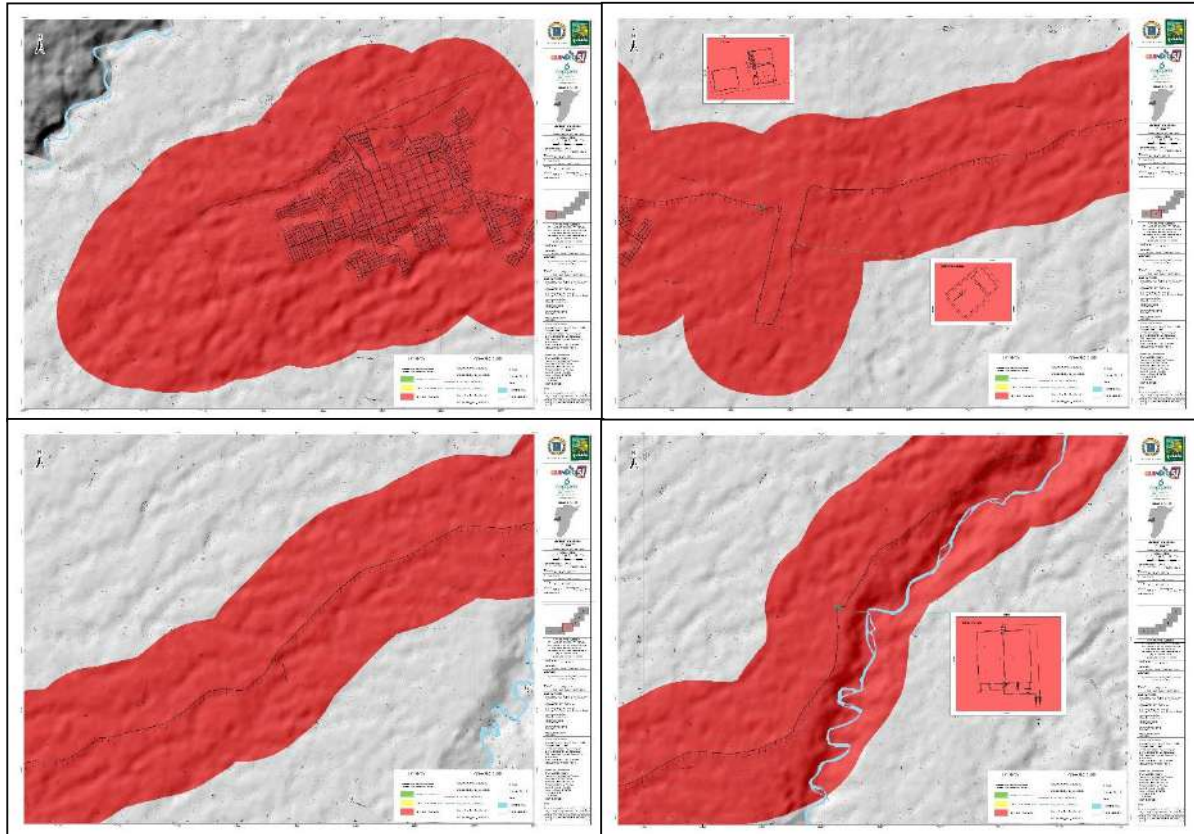
**Continuación figura**



**Ilustración 14** Amenaza por Inundaciones - Sistema de Alcantarillado - Municipio de La Tebaida. Fuente: Elaboración propia - 2019.

### **Amenaza por sismo**

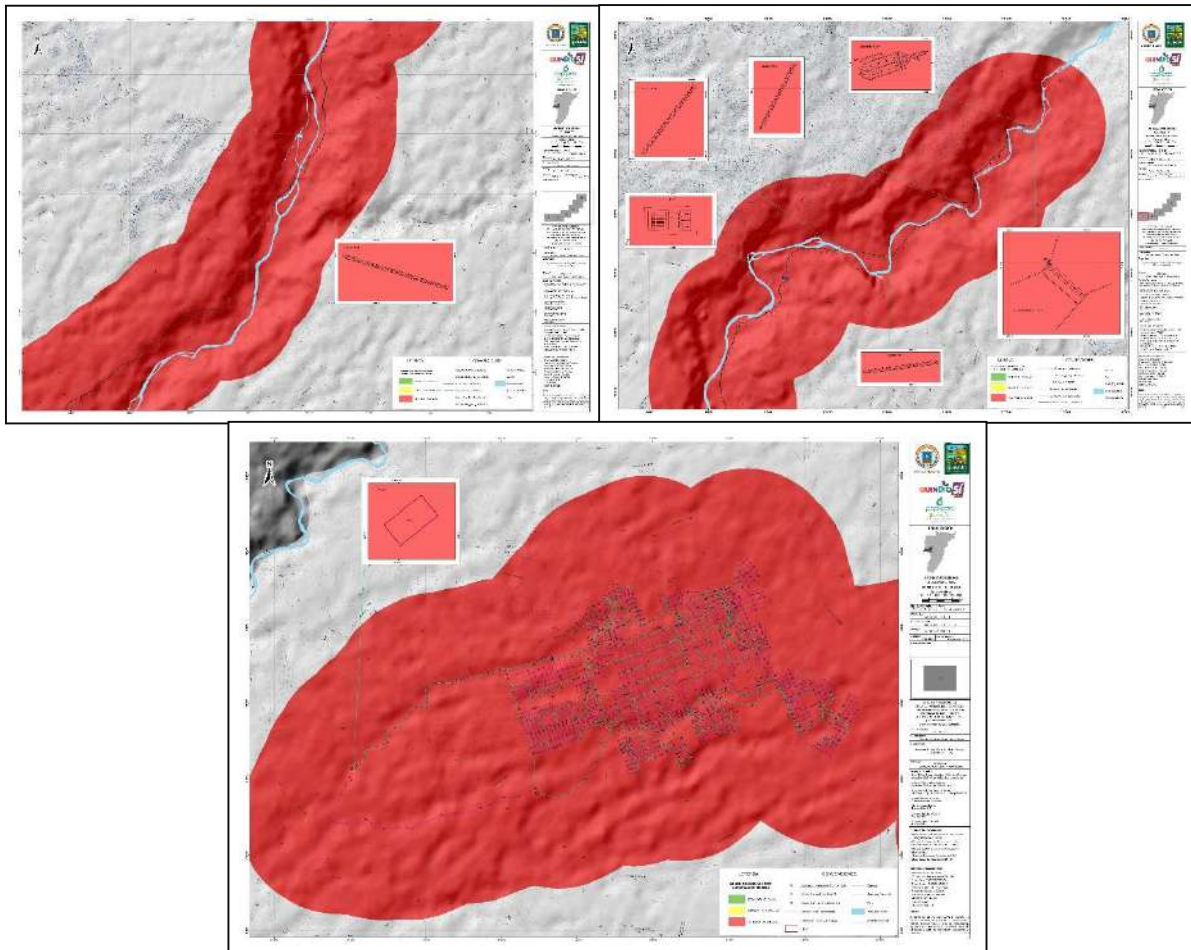
Todo el sistema municipal de acueducto se encuentra expuesto a un grado de amenaza sísmica alta.



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



**Continuación figura amenaza por sismo**



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

La amenaza por contaminación por coliformes totales, grasas y aceites, y avenidas torrenciales, véanse subcapítulos 9.1.5. y 9.1.6., respectivamente.

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 sismoristencia 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 22 Nivel de Fragilidad 1: Asociado a la calidad del diseño

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

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

**Tabla 23. 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, interceptando 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

### 1.3 Monitoreo del riesgo<sup>16</sup>

#### **POSIBLES MEDIDAS DE CONTROL DEL RIESGO Y SU VALORACIÓN**

De acuerdo con el mapa de riesgo se establecen los posibles controles para los posibles escenarios de riesgo, así:

**RIESGO ALTO:** Mitigar. Planes de actuación Correctivos.

**RIESGO MEDIO:** Investigar. Planes de actuación Preventivos.

**RIESGO BAJO:** Monitorear. Planes de actuación Detectivos

COMPONENTES	INDICADOR POR RESULTADO	ACTIVIDADES	ACCIONES INMEDIATAS	RESPONSABLES
Acciones de reducción de los factores de riesgo Alto	ML de reposición de Redes de Alcantarillado ejecutados	Realizar optimización y reposición de redes de alcantarillado que aún se encuentran en materiales de concreto artesanal, gres y otros materiales que no brindan resistencia y buen comportamiento hidráulico.	Realizar los estudios y diseños (Insumo con el cual se cuenta) Adelantar los procedimientos necesarios para culminar con la Optimización y reposición de redes de alcantarillado	E.P.Q. SA ESP Municipio de La Tebaida P.D.A.
	MI de Optimización de colectores	Realizar la reposición del colector la Tulia	Realizar los estudios y diseños (Insumo con el cual se cuenta) Adelantar los procedimientos necesarios para culminar con la construcción de los colectores faltantes en el	E.P.Q. SA ESP Municipio de La Tebaida P.D.A.

<sup>16</sup> Documento Pgrdepp

Acciones de reducción de los factores de riesgo Medio	ML Estabilidad de taludes aledaños a colectores o descargas	Realizar trabajos a fin de dar estabilidad a las estructuras existentes con el fin de mitigar los riesgos de deslizamiento o daños por avalanchas	municipio	Realizar los estudios y diseños Adelantar los procedimientos necesarios para culminar con la reposición de emisarios finales y estabilización de taludes.	E.P.Q. SA ESP Municipio de La Tebaida P.D.A.
---	---	---	-----------	---	--

### **PLANES DE MITIGACIÓN DE LAS VULNERABILIDADES:**

Posterior al análisis de riesgos y vulnerabilidades del sistema de Alcantarillado del municipio de La Tebaida, E.P.Q. S.A. ESP plantea los siguientes proyectos que permitirán mitigar las vulnerabilidades identificadas en los diferentes componentes del sistema de evacuación de aguas residuales y lluvias del municipio.

Las **vulnerabilidades altas** fueron encontradas en **todo el sistema**, pues existen algunas redes en materiales con bajas resistencias, estas se verían fuertemente afectadas en caso de **sismo**, igualmente se tienen vertimientos por daños en el colector La Tulia, lo que se convierte en una amenaza para el ambiente y para los habitantes del municipio.

Así pues, los planes para disminuir estas vulnerabilidades estarán enfocados en eliminar la vulnerabilidad de las redes artesanales mediante la **Optimización de las Redes de Alcantarillado** que permitan garantizar la estabilidad de los sistemas, construyendo adecuadamente y en materiales que resistan los posibles eventos de amenaza que han sido previamente identificados.

De igual manera realizar la reposición del **Colector La Tulia** que se encuentran con interrupciones, roturas y daños en varios tramos del trazado.

Se hace necesario adelantar estudios de estabilidad de taludes y obras de mitigación en los trazados de las descargas y algunos tramos de colectores existentes, los cuales podrían verse afectados por deslizamientos, afectando el sistema de descargas y de colectores de una manera importante. Este riesgo si bien fue calificado como medio requiere ser mitigado.

Los riesgos calificados como bajos deben ser objeto de monitoreo constante con el fin de que no aumenten por causa de la falta de mantenimiento y operatividad de los mismos.



**VALORACIÓN DEL RIESGO TENIENDO EN CUENTA LA ESTRUCTURACIÓN COMPLETA DEL PLAN DE MITIGACIÓN DEL RIESGO.**

CONDICIONES INICIALES IMPLEMENTADO				CON PLAN DE MITIGACION		
EVENO / AMENAZA	AMENAZA	VULNERABILIDAD	RIESGO	AMENAZA	VULNERABILIDAD	RIESGO
SISMO	ALTA	MEDIA	ALTO	ALTA	BAJA	MEDIO
REMOSIÓN EN MASA	MEDIA	MEDIA	MEDIO	MEDIA	BAJA	BAJO
CONTAMINACIÓN (por vertimiento a fuentes superficiales)	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	BAJA	BAJO
Explosiones e incendios	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJO
Daños causados por externos	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJO
Orden Público	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJO
Inundaciones y Avalanchas	MEDIO	MEDIA	MEDIO	BAJA	BAJA	BAJA
Colapso de estructuras	BAJA	MEDIA	BAJA	BAJA	MEDIA	BAJA
Interferencia con otras estructuras	BAJA	MEDIA	BAJA	BAJA	MEDIA	BAJA
Acciones violentas	BAJA	MEDIA	BAJA	BAJA	MEDIA	BAJA

*Tabla 24 Valoración del riesgo*

A continuación, se presentan las obras a ejecutar a fin de minimizar los riesgos y su impacto directo en la disminución de los riesgos:

ACTIVIDAD IMPLEMENTAR	VALOR INVERSIÓN	RIESGO ABSOLUTO	RIESGO RESIDUAL
Reposición y optimización colector La Tulia	\$7,876,808,322	ALTO	MEDIO
Reposición de redes de alcantarillado	\$11,072,666,223	ALTO	BAJO
Estudios taludes aledaños a colectores y descargas	\$60.000.000,00	MEDIO	BAJO

Tabla 25 Obras

## **INDICADORES DE ACTIVIDAD PARA DISMINUCIÓN DE VULNERABILIDAD**

<b>NOMBRE DEL INDICADOR</b>	<b>META</b>	<b>MEDICIÓN</b>
ML Reposición - colector La Tulia	4606	ML Reposición y optimización colector
Reposición de redes menores y combinadas de colectores de 8, 10, 12, 14, 18 y 20 pulgadas.	6835	ML Reposición redes de alcantarillado
Estudio estabilización taludes aledaños a colectores y descargas	1	Estudios de estabilidad de taludes aledaños a colectores y descargas

*Tabla 26 Indicadores de actividad*

## **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.

COMPONENTE	LOCALIZACIÓN	NOMBRE DEL PROYECTO
<b>CONOCIMIENTO</b>	<b>Bocatoma- río Quindío</b>	Estudios y diseños hidrológicos e hidráulicos, estructurales para mayor captación fuente hídrica
	<b>Estación de bombeo</b>	Revisión de los pozos edén, la marina, Anapoima y cantarito
	<b>Desarenador</b>	Estudios y diseños obras mitigación del riesgo por sismo
	<b>Aducción</b>	Estudios y diseños obras de mitigación del riesgo por deslizamiento de laderas
	<b>Viaductos</b>	Estudios y diseños obras mitigación del riesgo por sismo
	<b>Ptap</b>	Estudios y diseño obras mitigación del riesgo por sismo. fisuras y grietas en tanques. incluye reposición de tuberías que estén en hg
	<b>Tanque almacenamiento</b>	Estudios y diseño obras mitigación del riesgo por sismo
	<b>Unidad administrativa y operativa</b>	Estudios y diseño arquitectónico para el funcionamiento de espacios
	<b>Todos</b>	Estudios y diseños obras mitigación del riesgo por avenida torrencial, por inundación
	<b>Ptar</b>	Estudios y diseños para modernización y rehabilitación estructural y funcional (operación) de la planta de tratamiento de aguas residuales. unidad de tratamiento de aguas residuales domesticas

## 2. PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO

### 2.1 Intervención correctiva

#### 2.1.1 Identificación de alternativas e intervención correctiva<sup>17</sup>

<sup>17</sup> Documento PGRDEPP

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

Tabla 27 criterios de evaluación de la vulnerabilidad de los sistemas de recuperación pos-evento

	<b>EVENTOS</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 MITIGACIÓN PARA LOS COMPONENTES</b>
<b>ADUCCION</b>	<b>DESLIZAMIENTOS</b>	La estructura, tuberías y elementos complementarios	12 horas	Se ha estimado un tiempo mínimo de 12 horas y máximo de 24 horas	El evento puede ocurrir en caso de lluvias intensas y/o sismos	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 24 horas.	En casos de emergencia la reparación se ejecutaría en tiempo menor a 24 horas.	Se estima una capacidad superior al 75% en caso de situaciones de emergencia.	Los aspectos estructurales de reforzamiento para todo el sistema se han proyectado y han sido ejecutados.
<b>DESARENADOR</b>	<b>FALLAS ESTRUCTURALES</b>	La estructura, cimentación y elementos complementarios.	12 horas	Se ha estimado un tiempo máximo de 12 horas.	Mínima teniendo en cuenta su adecuada ubicación.	Su capacidad es alta.	Es 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 aspectos estructurales de reforzamiento para todo el sistema.

<p><b>CONDUCCION</b></p>	<p><b>DESLIZAMIENTOS</b></p>	<p>La estructura, tuberías y elementos complementarios.</p>	<p>12 horas</p>	<p>Se ha estimado un tiempo mínimo de 6 horas y máximo de 24 horas.</p>	<p>El evento puede ocurrir en casos de lluvias intensas y/o sismo.</p>	<p>Se considera aceptable y en casos de emergencia la reparación se ejecutaría en tiempo menor a 12 horas.</p>	<p>Se estima una capacidad superior al 80% en caso de situaciones de emergencia.</p>	<p>Se ha tenido en cuenta especialmente aspectos estructurales de reforzamiento para todo el sistema.</p>	<p>Se han tenido en cuenta aspectos estructurales de reforzamiento para el sistema.</p>
<p><b>PLANTA DE TRATAMIENTO</b></p>	<p><b>SISMOS</b></p>	<p>La estructura de la Planta y sus elementos complementarios.</p>	<p>de acuerdo a experiencias anteriores la duración se estima entre 3 a 8 segundos.</p>	<p>Se ha estimado un tiempo mínimo de 6 horas y máximo de 12 horas.</p>	<p>El evento podría presentarse de manera impredecible, teniendo en cuenta que nos referimos a un sismo.</p>	<p>Se estima que los componentes tienen capacidad suficiente para soportar la acción del evento sin que se presente el colapso total.</p>	<p>Se considera aceptable, teniendo en cuenta aspectos como su ubicación y su construcción.</p>	<p>Se estima una capacidad superior al 75% en caso de situaciones de emergencia.</p>	<p>Se realizó en el año 2015 un convenio interadministrativo entre La Gobernación del Quindío y ESAQUIN para llevar a cabo la optimización de la planta de tratamiento.</p> <p>De esta forma 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.</p>
<p><b>REDES DE DISTRIBUCION</b></p>	<p><b>MOVIMIENTOS SISMICOS-DETERIORO DE MATERIAL</b></p>	<p>La estructura, tuberías y elementos complementarios.</p>	<p>segundos</p>	<p>Se ha estimado un tiempo de 12 horas.</p>	<p>El evento puede ocurrir de manera impredecible, Teniendo en cuenta que nos referimos a un sismo.</p>	<p>Se cuenta con nuevas conducciones en un alto porcentaje, para garantizar el servicio en caso de emergencia.</p>	<p>Se considera aceptable y en casos de emergencia la reparación se ejecutaría en tiempo menor a 12 horas.</p>	<p>Se estima una capacidad superior al 75% en caso de situaciones de emergencia</p>	<p>Se ha tenido en cuenta especialmente la reposición de redes y aspectos estructurales de reforzamiento para todo el sistema para brindar garantías.</p>



## 2.1.2 Priorización de la medida de intervención<sup>18</sup>

Tabla 28 priorización de la medida de intervención

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

<sup>18</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

## **2.2. Intervención prospectiva**

### **RESPONSABILIDAD ROLES Y ESTRUCTURA <sup>19</sup>**

#### **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.

---

<sup>19</sup> Documento PGRDEPP



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

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

### **SUBGERENTE DE COMERCIALIZACIÓN DE SERVICIOS Y ATENCIÓN AL CLIENTE**

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

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

### **SUBGERENTE DE PLANEACIÓN Y MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL**

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



- Desarrollar proyectos que disminuyan los Riesgos que se tienen identificados en los sistemas de acueducto y alcantarillado con el fin de mitigar los impactos.

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

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

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

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

### **SUBGERENTE ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA**

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

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

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

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

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

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

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

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

### **2.3. Protección Financiera**

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

#### **PROCESO DEL MANEJO DE DESASTRE**

Dando cumplimiento a este ítem Empresas Públicas del Quindío cuenta con el "PLEC" Plan de Emergencias y Contingencias para los sistemas de acueducto y alcantarillado para el municipio de Pijao, los cuales ya se encuentran cargados en la plataforma SUI con numero de cargue para el sistema de alcantarillado 100087-10213376 y numero de cargue para acueducto 100087-10213375 y los cuales se adjuntan como archivo adjunto en el CD.

#### **SOCIALIZACION Y COMUNICACIÓN**

La comunicación es la clave para lograr el éxito de socializar y educar a diferentes sectores poblacionales en temas específicos como lo son la Gestión del Riesgo de Desastres, por lo tanto para tal fin se propone realizar diferentes mesas de trabajo para interactuar con los actores del Sistema de Gestión del Riesgo de Desastres Municipal, comunidad y funcionarios de la entidad E.P.Q. de esta manera se socializara el Plan de gestión del Riesgo de Desastres para Entidades Públicas y Privadas PGRDEPP.

De igual manera la gestión de recursos ante el PDA, la Gobernación del Quindío y los diferentes municipios socios será la clave para poder llevar a cabo el Plan financiero propuesto.





• **PLAN FINANCIERO<sup>20</sup>**

Tabla 29 plan financiero

COMPONENTE	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			
CONOCIMIENTO	BOCATOMA- RIO QUINDIO	Estudios y diseños hidrológicos e hidráulicos, estructurales para mayor captación fuente hídrica	Se recomiendan es estudios hidrológicos e hidráulicos para la fuente hídrica. rehabilitación de juntas	\$ 202.606.995,84	\$ 108,51											
	ESTACIÓN DE BOMBEO	Revisión de los pozos edén, la marina, Anapoima y cantarito	No están operando													
	DESARENADOR	Estudios y diseños obras mitigación del riesgo por sismo	Requiere evaluar la vulnerabilidad estructural					\$ 110,34								
	ADUCCIÓN	Estudios y diseños obras de mitigación del riesgo por deslizamiento de laderas	Estabilidad de taludes			\$ 106,93										

<sup>20</sup> Plan de inversiones Empresas Públicas del Quindío.

COMPONENTE	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			
	<b>VIADUCTOS</b>	Estudios y diseños obras mitigación del riesgo por sismo	Requiere evaluar la vulnerabilidad estructural				\$ 108,76									
	<b>PTAP</b>	Estudios y diseño obras mitigación del riesgo por sismo. fisuras y grietas en tanques. incluye reposición de tuberías que estén en hg	Requiere rehabilitación sísmica (fisuras, grietas, filtraciones)		\$ 112,69											
	<b>TANQUE ALMACENAMIENTO</b>	Estudios y diseño obras mitigación del riesgo por sismo	Requiere rehabilitación sísmica (fisuras, grietas, filtraciones)		\$ 210,29											
	<b>UNIDAD ADMINISTRATIVA Y OPERATIVA</b>	Estudios y diseño arquitectónico para el funcionamiento de espacios	La edificación no cuenta con las condiciones hidrosanitarias o técnicas mínimas necesarias para el personal que opera la planta.				\$ 53,79									
	<b>TODOS</b>	Estudios y diseños obras mitigación del riesgo por avenida torrencial, por inundación	Obras de ingeniería para estabilización y control del talud (muros contención), obras de bioingeniería mismo propósitos, obras control por avenida torrencial			\$ 185,25										

COMPONENTE	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 rehabilitación estructural y funcional (operación) de la planta de tratamiento de aguas residuales. unidad de tratamiento de aguas residuales domesticas	obras para rehabilitación por operación y función del sistema de tratamiento de aguas residuales domesticas		\$ 169,29											
REDUCCIÓN	BOCATOMA - RIO QUINDIO	Obras de mitigación por riesgo sísmico: rehabilitación sísmica: socavación, tanque de amortiguación, tratamiento de fisuras. incluye cerramiento	Tratamiento de juntas	\$ 75.180,32	\$ 31,74											
	DESARENADOR		La necesidad de construir el desarenador, lo indicara la línea del conocimiento.		\$ 222,30											
	ADUCCIÓN	Obras de mitigación por riesgo sísmico: construcción pilotes soporte tubería	reemplazo red existente por tubería pead; diam=10pul		\$ 539,11											

COMPONENTE	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			
	<b>VIADUCTO</b>	Obras de mitigación por riesgo sísmico: construcción viaducto nuevo l=14m	Depende de las recomendaciones del estudio de patología			\$										
	<b>PTAP</b>	Obras de mitigación por riesgo sísmico: rehabilitación sísmica: contrafuertes, sello de juntas con adhesivo epóxico y cinta elástica.	Tratamiento de juntas, contrafuertes			\$ 677,59										
	<b>TANQUE ALMACENAMIENTO CAIMO</b>	Obras de mitigación por riesgo sísmico: rehabilitación sísmica: contrafuertes, sello de juntas con adhesivo epóxico y cinta elástica.	Tratamiento de juntas, contrafuertes			\$ 1.260,73										
	<b>TANQUE ALMACENAMIENTO EDEN</b>	Obras de mitigación por riesgo sísmico: rehabilitación sísmica: contrafuertes, sello de juntas con adhesivo epóxico y cinta elástica.	Tratamiento de juntas, contrafuertes			\$ 424,06										



COMPONENTE	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			
	<b>CUARTO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO</b>	Obras de mitigación por riesgo sísmico: rehabilitación sísmica	no se encuentra dentro del alcance, rehabilitación por operación y función.					\$ -								
	<b>RED DISTRIBUCIÓN DE ACUEDUCTO</b>	Obras de reposición de redes de acueducto	Reposición de tuberías					\$ 3.942,97	\$ 3.942,97	\$ 3.942,97						
	<b>RED DISTRIBUCIÓN DE ALCANTARILLADO</b>	Obras de reposición de redes de alcantarillado	Reposición de tubería					\$ 10.000,95	\$ 10.000,95	\$ 10.000,95	\$ 10.000,95	\$ 10.000,95	\$ 10.000,95			
	<b>SISTEMA ACUEDUCTO</b>	Obras de mitigación por movimiento en masa	1. bocatoma: muros de contención y obras de bioingeniería 2. desarenador: muro de contención 3. aducción: muros, drenes y tierra armada 4. ptap: impermeabilizar zona dura, zanjas de coronación, pantallas deflectoras, canal de rápidas con tapa y columpio, muros de contención concreto, obras control de erosión revegetalización		\$ 95,10	\$ 95,10										

COMPONENTE	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		
MANEJO	PEC														
	<b>TOTALES</b>			\$ 202.682.176,17	\$ 202.607.319,03	\$ 2.749,65	\$ 272,88	\$ 13.943,92	\$ 13.943,92	\$ 13.943,92	\$ 10.000,95	\$ 10.000,95	\$ 10.000,95		

### **BIBLIOGRAFIA**

- DOCUMENTOS DE INVERSIONES DE EMPRESAS PÚBLICAS DEL QUINDÍO.
- GESTIÓN DEL RIESGO – COMPONENTE. **"CONTRATO 011 DE 2019- OBJETO: "ESTUDIO Y DIAGNOSTICO DE LA VULNERABILIDAD DE RIESGO, POR DIFERENTES FACTORES DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO URBANO EN DIEZ (10) MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDIO"**
- INFORMACIÓN BASE PGRDEPP DE EMPRESAS PÚBLICAS DEL QUINDÍO.
- PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIA DE LA OFICINA PRINCIPAL DE E.P.Q PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS PUBLICOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO - CONTRATO 11-2019 – PDA.
- DOCUMENTO PEC (PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS) ALCANTARILLADO EMPRESAS PÚBLICAS DEL QUINDÍO MUNICIPIO PIJAO.
- 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
- PSMV MUNICIPIO DE LA TEBAIDA.
- <http://cityweb.com.co/Sio.html>