

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

MONTENEGRO

epq
en tu vida

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

1. PROCESO DE CONOCIMIENTO DEL RIESGO	8
1.1 Establecimiento del contexto	8
1.1.1 Información general de la actividad	8
Reseña Histórica	9
Representación legal y Ubicación de la empresa	10
1.1.2 CONTEXTO EXTERNO	11
a) Elementos expuestos al entorno de la actividad.	11
b) Descripción del entorno del establecimiento/actividad en relación con sus condiciones biofísicas y de localización.	13
c) Identificación de las instalaciones que puedan ocasionar amenazas	23
d) Información pertinente definida en los instrumentos de planificación de desarrollo y para la gestión.	30
1.1.3 contexto interno	31
a) Estructura organizacional	31
b.) Políticas, objetivos y estrategias diseñadas para la implementación del plan de gestión del riesgo.	32
C) Capacidades.	33
D) Articulación de comunicaciones	34
1.1.4 Contexto proceso de gestión del riesgo.	36
Comité de gestión del riesgo de desastres - cgrd	36
Unidad técnica de emergencias y desastres - uted	37
Unidad operativa de emergencias y desastres – uoed	40
1.1.5 Criterios de Gestión del riesgo.	41
Evaluación cualitativa de los niveles de amenaza	42
Evaluación cualitativa de los niveles de vulnerabilidad	43
1.2 Valoración del riesgo	46
1.2.1 Identificación.	46
1.3 MONITOREO DEL RIESGO	85
2. PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO	88
2.1 Intervención correctiva	88
2.1.1 Identificación de alternativas e intervención correctiva	88
2.1.2 Priorización de la medida de intervención	90
2.2. INTERVENCIÓN PROSPECTIVA	91
RESPONSABILIDAD ROLES Y ESTRUCTURA	91
2.3. Protección Financiera	92
PROCESO DEL MANEJO DE DESASTRE	93
SOCIALIZACION Y COMUNICACIÓN	93

• **PLAN FINANCIERO** 94

BIBLIOGRAFIA 101

Tabla 1 <i>Inventario de Alcantarillado</i>	22
Tabla 2 <i>PROYECCIÓN DE POBLACIÓN – FUENTE DANE 2005</i>	32
Tabla 3 <i>funcionarios empresas públicos del Quindío</i>	33
Tabla 4 <i>funcionarios Montenegro</i>	34
Tabla 5 <i>Fuente: Empresas Públicas del Quindío E.P.Q. S.A E.S. P.</i>	34
Tabla 6 <i>funciones de las subgerencias</i>	35
Tabla 7 <i>Ejemplo nivel de amenaza por inundaciones – Fuente: Elaboración propia – 2019.</i>	42
Tabla 8 <i>Ejemplo nivel de amenaza por Amenaza por Movimientos en Masa. Fuente: Servicio Geológico Colombiano – SGC, 2013.</i>	43
Tabla 9 <i>Valoración de la amenaza por Amenaza por Movimientos en Masa. Fuente: Elaboración propia - 2019.</i>	43
Tabla 10. <i>Niveles de vulnerabilidad teniendo en cuenta fragilidad y exposición del componente – Fuente: Elaboración propia - 2019.</i>	44
Tabla 11. <i>Valores y Categorías de Vulnerabilidad física total – Fuente: Elaboración propia - 2019.</i>	44
Tabla 12. <i>Matriz, análisis cualitativo de riesgo de la infraestructura sectorial Fuente: Elaboración propia - 2019.</i>	45
Tabla 13 <i>flujograma metodológico</i>	48
Tabla 14 <i>Zona de amenaza sísmica aplicable e identificadas para la NSR 10 en función de Aa y Av. Fuente: NSR 10. Capítulo A2.</i>	50
Tabla 15. <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>	50
Tabla 16. <i>Definición de las zonas de amenaza sísmica de los diez (10) municipios que hacen parte del proyecto. Fuente NSR 10.</i>	51
Tabla 17. <i>Niveles de amenaza en los municipios que hacen parte del proyecto. Fuente: Elaboración propia – 2019.</i>	52
Tabla 18. <i>Índice Básico de Daño (IBD). Fuente. OPS/OMS 1998. Ejemplo sismo esperado de 6.2 a 6.9 con una Intensidad de VIII a IX.</i>	53
Tabla 19. <i>Factor de Corrección por tipo de Material (FCM). Fuente. OPS/OMS 1998</i>	53
Tabla 20. <i>Factor de Corrección por tipo por década de construcción y/o uso de tramo de la red evaluado (FCDCS). Fuente. Escenarios de Riesgo por Terremoto para Bogotá D.C., Alcaldía Mayor DPAE – UNIANDES, 2005.</i>	54
Tabla 21. <i>Factor de Corrección por diámetro de la tubería del tramo evaluado. Fuente. OPS/OMS 1998.</i>	54
Tabla 22 APORTES INDIRECTOS DE CONTAMINANTES Y APOORTE DE CONTAMINANTES DE FORMA PERMANENTE ACUEDUCTOS.	61
Tabla 23. <i>Amenaza por Avenidas Torrenciales captaciones (Bocatomas). Fuente: Elaboración propia – 2019.</i>	62

Tabla 24 Amenaza por Avenidas Torrenciales. Municipio de Montenegro. Fuente Elaboración Propia - 2019.	63
Tabla 25. Nivel de Fragilidad 1: Asociado a la calidad del diseño.....	70
Tabla 26. Nivel de Fragilidad 2: A-10.2.2. de NSR 10 (Tabla A10.4-1): Relacionado con el estado del sistema estructural (actual).....	71
Tabla 27. Vulnerabilidad física por exposición del sistema de alcantarillado del municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.	72
Tabla 28. Valoración del Riesgo. Fuente: Elaboración propia - 2019.	73
Tabla 29. Grado de Riesgo estructuras puntuales sistema de acueducto municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia. Fuente: Elaboración propia - 2019	74
Tabla 30 estudios requeridos.....	87
Ilustración 1 municipio de Montenegro	11
Ilustración 2 <i>Red Alcantarillado Montenegro</i>	19
Ilustración 3 bocatoma	23
Ilustración 4 bocatoma	24
Ilustración 5 bocatoma	24
Ilustración 6 bocatoma	25
Ilustración 7 desarenador	26
Ilustración 8 <i>Amenaza por sismo municipio de Montenegro. Fuente: Servicio Geológico Colombiano - SGC y Norma Sismoresistente NSR - 10 del 2010.</i>	55
Ilustración 9 <i>Amenaza por movimientos en masa. Municipio de Montenegro. Fuente POMCA Río La Vieja, 2015.</i>	56
Ilustración 10 <i>Amenaza por inundaciones. Municipio de Montenegro. Fuente POMCA Río La Vieja, 2015.</i> 58	
Ilustración 11 Amenaza por caída de cenizas volcánicas. Municipio de Montenegro. Fuente Servicio Geológico Colombiano - SGC, 2003.	60
Ilustración 12 Amenaza por movimientos en masa sistema de Acueducto. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.....	64
Ilustración 13. <i>Amenaza por movimientos en masa sistema de Alcantarillado. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.</i>	64
Ilustración 14. Amenaza por contaminación (cenizas volcánicas por actividad del volcán Cerro Machín) - Sistema de Acueducto. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.....	65
Ilustración 15 Amenaza por contaminación (Coliformes Totales y Grasas y Aceites) – Captación (Bocatoma La Soledad del Sistema de Acueducto. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.	66
Ilustración 16 Amenaza por contaminación (Coliformes Totales y Grasas y Aceites) – Captación (Bocatoma El Roble del Sistema de Acueducto. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.....	66
Ilustración 17. Amenaza por contaminación (Coliformes Totales y Grasas y Aceites) – Captación (Bocatoma La Paloma del Sistema de Acueducto. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.	66
Ilustración 18 <i>Amenaza por contaminación (Coliformes Totales y Grasas y Aceites) – Captación (Bocatoma Turín del Sistema de Acueducto. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.</i>	67
Ilustración 19 Amenaza por Inundaciones - Sistema de Acueducto - Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia. – 2019	67
Ilustración 20. <i>Amenaza por Inundaciones del sistema de Alcantarillado. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.</i>	68
Ilustración 21 Amenaza por Sismo del Sistema de Acueducto - Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019. <i>Continuación figura 28.</i>	68
Ilustración 22. <i>Amenaza por Sismos del sistema de Alcantarillado. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia – 2019.</i>	69
Ilustración 23 Riesgo por Sismo del sistema de acueducto del municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.....	75

Ilustración 24Riesgo por movimientos en masa del sistema de acueducto del municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.	76
Ilustración 25Riesgo por Inundación del sistema de acueducto del municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.	79
Ilustración 26 Riesgo por Contaminación por cenizas volcánicas del volcán Cerro Machín del sistema de acueducto del municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.	80
Ilustración 27Riesgo por contaminación (Coliformes Totales y Grasas y Aceites) – Captación (Bocatoma El Roble del Sistema de Acueducto. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.	82
Ilustración 28 Riesgo por contaminación (Coliformes Totales y Grasas y Aceites) – Captación (Bocatoma La Soledad del Sistema de Acueducto. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.	82
Ilustración 29Riesgo por contaminación (Coliformes Totales y Grasas y Aceites) – Captación (Bocatoma La Paloma del Sistema de Acueducto. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.	82
Ilustración 30Riesgo por contaminación (Coliformes Totales y Grasas y Aceites) – Captación (Bocatoma Turín del Sistema de Acueducto. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.	83
Ilustración 31Riesgo Avenidas Torrenciales – Captación (Bocatoma El Roble del Sistema de Acueducto. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.	83
Ilustración 32. <i>Riesgo por Avenidas Torrenciales – Captación (Bocatoma La Soledad del Sistema de Acueducto. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.</i>	84
Ilustración 33. <i>Riesgo por Avenidas Torrenciales – Captación (Bocatoma La Paloma del Sistema de Acueducto. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.</i>	84

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 GESTION 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	contactenos@epq.gov.co
Departamento	Quindío
Municipio	Armenia
Nit.	800.063.823-7
Fecha De Constitución	26/4/1989
Antigüedad	31 años
Representante Legal:	JHON FABIO SUAREZ VALERO
Cargo	Gerente General

Reseña Histórica

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

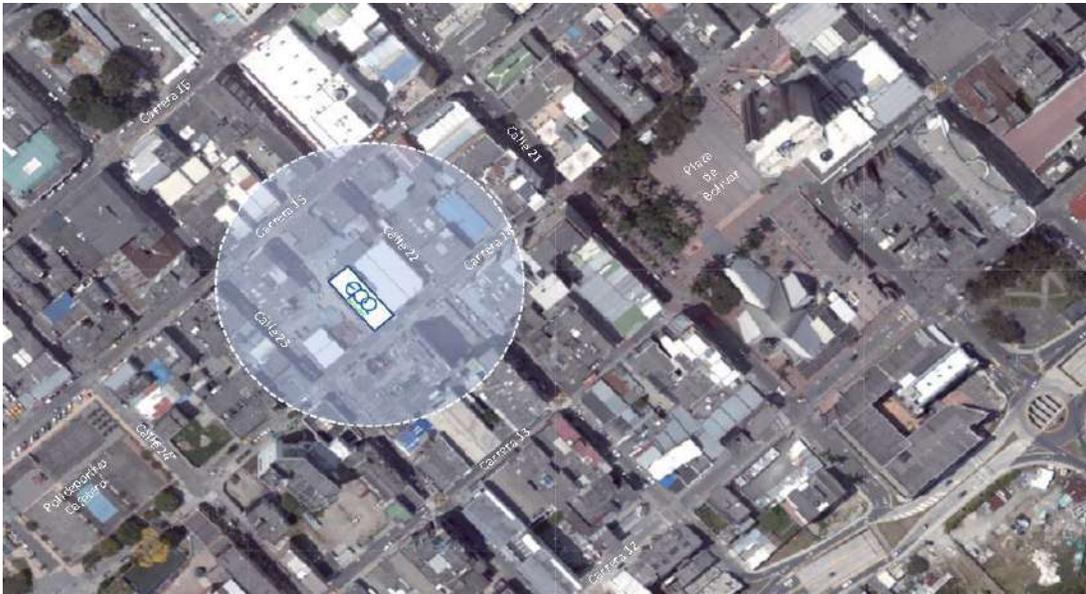
Posteriormente cambió su denominación social por **Empresas Públicas del Quindío, EPQ SA ESP**, con Escritura Pública número 61 del día 15 de enero de 2016 de la Notaría Cuarta de Armenia Quindío. Simultáneamente la Entidad amplió su objeto social para la prestación de otros servicios como lo son el 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 y Ubicación 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
Montenegro	Oficina de atención y recaudo calle 13 carrera 4 Edificio Firenza local 5	

1.1.2 CONTEXTO EXTERNO

a) Elementos expuestos al entorno de la actividad¹.

Municipio de Montenegro



Imaaen 8: Localización del Municipio en el departamento del Quindío

Ilustración 1 municipio de Montenegro

¹ Información base pgrdepp



DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL MUNICIPIO DE MONTENEGRO

La cabecera del municipio de Montenegro, Quindío se localiza a los 4° 34 de latitud Norte, y 75° 45 de longitud al oeste de Greenwich. Su altura sobre el nivel del mar es de 1294 metros, con una Temperatura promedio de 21°C. Fisiográficamente está localizado en la parte central del abanico del Quindío, con un relieve suavemente ondulado atravesado por profundas hondonadas cauces de las corrientes que drenan el sector. Ocupa dos pisos térmicos: Bosque húmedo montano bajo (bh-mb) y bosque muy húmedo premontano (bmb-pm). El municipio comprende un territorio de 148.92 Km² discriminando así: 1.8 Km² de área urbana y 147.12 Km² de área rural. Está ubicado en la vertiente Occidental de la Cordillera Central y posee dos tipos de clima: Templado que se presenta de los 1200 a los 1294 msnm (71.7 Km²) y Cálido que se presenta de los 900 a 1200 msnm (77.1 Km²). El régimen de lluvias es bimodal: Dos épocas de abundantes lluvias que se presentan de Marzo a Mayo, y de Septiembre a Noviembre. Dos temporadas de menores precipitaciones denominadas veranos, que ocurren de Diciembre a Febrero, y de Junio a Agosto. La humedad relativa, y los tiempos de brillo solar no se distribuyen de manera homogénea, temporal, ni espacialmente, estando éstas condicionadas por el relieve, las épocas del año, y la circulación atmosférica. Montenegro cuenta con suelos que ofrecen muy buenas condiciones naturales para habitar el territorio, y desarrollar una economía variable.

Límites del Municipio:

Al Oriente con el municipio de Circasia.

Al Occidente con el municipio de Obando (Valle del Cauca).

Al Norte con el municipio de Quimbaya.

Al Sur con los municipios de Armenia y La Tebaida.

Extensión total: 148.69 Km²

Extensión área urbana: 1.8 Km²

Extensión área rural: 147.12 Km²

Altitud de la cabecera municipal: (metros sobre el nivel del mar):1294

Temperatura media: 21°C

OFICINA PRINCIPAL MUNICIPIO DE MONTENEGRO

Municipio de Montenegro: Calle 13 Carrera 4 y 5 Edificio Firenze local 5 y 6



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

Sistema de Abastecimiento:

Sistema de Captación y Aducción.

La captación se realiza por medio de varias fuentes de abastecimiento que son:

RIO ROBLE:

Tiene bocatoma de rejilla lateral y un túnel para conducir el agua por medio de un canal abierto hasta la estación de bombeo. A este canal se vierte el agua de la captación de la quebrada Turín, que tiene bocatoma con rejilla de fondo.

QUEBRADA LA SOLEDAD:

Por el mismo sector de la bocatoma del río Roble se encuentra la quebrada la soledad, la cual tiene una bocatoma con rejilla de fondo para captar el agua y verterla a un tanque

desarenador de donde sale una aducción de 14", la cual se reduce a 12" un tramo más abajo. A esta aducción también se vierte el agua captada en la quebrada la Paloma, la cual tiene bocatoma con rejilla de fondo.

El agua captada en la quebrada la soledad es conducida a la planta por sistema de gravedad. La captación del río Roble llega por gravedad hasta la estación de bombeo, ubicada al frente de la planta, pero más abajo, razón por la cual se utilizan motobombas para terminar de subir el agua para el tratamiento.

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

Estación de bombeo	Cuarto de control bombeo
	

Bocatoma Rio Roble	Desembocadura Quebrada la Soledad
	

MEDICION DE CAUDALES

A la entrada de la planta hay un macromedidor de 14" para hacer medición del agua captada. Luego sigue un canal que recibe las aguas provenientes del río Roble y quebrada la Soledad. Junto al canal está la canaleta Parshall, donde se aplica coagulante y se realiza la mezcla rápida. Tiene instalada una regleta para medir caudal. Según el plan de

optimización la planta queda con un caudal de operación de 121,14 L/s. Antes de llegar a los floculadores el agua pasa por un canal de transición.

Canal de entrada agua cruda	Unidad de mezcla rápida
	

FLOCULACION

Los floculadores son Mecánicos, realizándose la agitación en tres módulos por medio de aspas, movidas con motores.

Motores para agitación del agua	Módulos de floculación
	

La zona de sedimentación cuenta con tres sedimentadores, donde se realiza sedimentación lenta, para posteriormente pasar a las unidades de filtración.

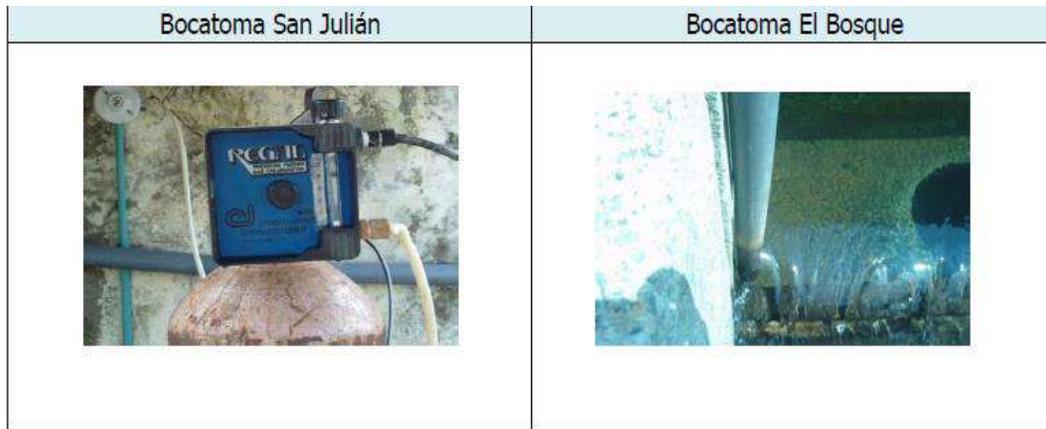


FILTRACION

Se cuenta con cuatro filtros rápidos de tasa declinante y autolavables. El agua clarificada proveniente de los tanques sedimentadores es recogida por un canal, para luego ser distribuida a los filtros por medio de válvula para cada uno. El agua filtrada es recogida por otro canal y dirigida hacia una cámara para ser clorada.



El sistema de cloración consta de un cilindro equipado con un clorador marca Regal con capacidad máxima de descarga de 100 libras/día, su rotámetro está graduado en una escala de 0 a 100. El cloro sale en estado gaseoso para ser mezclado con agua en un tubo PVC, y luego dirigido a una cámara ubicada a la salida de la canaleta de recolección de aguas filtradas.



TANQUES DE ALMACENAMIENTO

La planta de tratamiento de Montenegro cuenta con cuatro tanques de almacenamiento. Un tanque de almacenamiento es para el acueducto antiguo con capacidad de 1050 m³. Otro tanque para el acueducto antiguo, que comprende los sectores del centro, La aldea, la suiza, La Julia, tiene capacidad de 2.000 m³.

Los demás tanques con menor capacidad son para suministrar agua al corregimiento de PUEBLOTAPAO Y parte de la zona urbana.

Tanque de almacenamiento	Tanque de almacenamiento
	

Estado de la red de Alcantarillado:

Cobertura: En cuanto a la cobertura del sistema de alcantarillado basándose en los datos de la subgerencia comercial de las Empresas Públicas del Quindío se tienen 8473 usuarios con un porcentaje del 95.7%. Se identifican como vertientes principales, río Roble y las Quebradas La Arabia y Cajones y sus afluentes Cajoncitos y Las Ánimas.

En cuanto al perímetro de crecimiento urbano en el que se han desarrollado en los últimos años los proyectos urbanísticos del municipio en el casco urbano, existe la posibilidad de generar la cobertura necesaria. Es de resaltar que de acuerdo a estas condiciones Empresas Públicas del Quindío E.P.Q S.A. E.S.P, tiene la posibilidad de ampliar su red hacia este sector cuando sea necesario.

Descripción del sistema y estado de la red.

Dadas las condiciones de drenaje del Municipio, se identifican tres vertientes principales: Vertiente 1 o de Quebrada Arabia, Vertiente 2 o Quebrada Cajones, Vertiente 3 o Rio Roble, de estas se realiza la recolección y evacuación por colectores interceptores de aguas residuales a través de cinco aliviaderos y conduciéndolas aguas abajo.

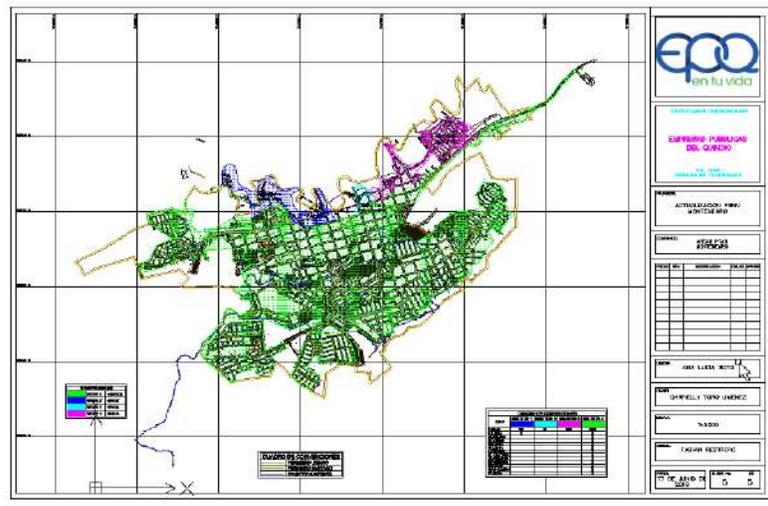


Ilustración 2 Red Alcantarillado Montenegro

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 garantizará 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 permitirá conducir las lluvias directamente hasta la Quebrada Cajones. En el caso del colector Cajones se construyó de tipo combinado, con aliviaderos a lo largo del mismo que permiten descargar los excesos de lluvias a la Quebrada. No obstante, dentro de la construcción de la PTAR Cajones, se deberán tener en cuenta las estructuras necesarias para garantizar las entregas pluviales y sanitarias de forma independiente.

Las Redes de alcantarillado combinado está conformado en tuberías Cemento, PVC y V.C. D = 8" hasta 36", longitud total de 39.000 m.

Las Redes de alcantarillado sanitario está conformado en tuberías PVC y V.C. D = 6" hasta 16", longitud total de 12.06145 m.



Las Redes de alcantarillado pluvial está conformado en tuberías PVC y V.C. D = 8" hasta 24", longitud total de 4.774 m.

MONTENEGRO	1	Combinado	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	8	Pulgadas	13	Otros	3,29996
	1	Combinado	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	10	Pulgadas	13	Otros	15,49794
	1	Combinado	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	12	Pulgadas	13	Otros	4,25765
	1	Combinado	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	14	Pulgadas	13	Otros	2,5414
	1	Combinado	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	16	Pulgadas	13	Otros	0,4995
	1	Combinado	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	18	Pulgadas	13	Otros	0,187
	1	Combinado	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	20	Pulgadas	13	Otros	0,01521
	1	Combinado	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	6	Pulgadas	1	PVC	0,077
	1	Combinado	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	8	Pulgadas	1	PVC	1,7483
	1	Combinado	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	10	Pulgadas	1	PVC	2,13651
	1	Combinado	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	12	Pulgadas	1	PVC	0,158
	1	Combinado	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	14	Pulgadas	1	PVC	0,03
	1	Combinado	2	Colectores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	16	Pulgadas	13	Otros	0,312
	1	Combinado	2	Colectores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	16	Pulgadas	1	PVC	0,4162
	1	Combinado	2	Colectores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	18	Pulgadas	13	Otros	0,46
1	Combinado	2	Colectores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	20	Pulgadas	13	Otros	0,195	



1	Combinado	2	Colectores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	20	Pulgadas	1	PVC	0,11119
1	Combinado	2	Colectores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	24	Pulgadas	1	PVC	1,8624
1	Combinado	2	Colectores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	24	Pulgadas	13	Otros	5,239
1	Combinado	2	Colectores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	36	Pulgadas	13	Otros	0,03
1	Combinado	2	Colectores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	16	Pulgadas	1	PVC	0,07
2	Sanitario	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	4	Pulgadas	1	PVC	1,352
2	Sanitario	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	6	Pulgadas	1	PVC	1,87
2	Sanitario	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	8	Pulgadas	1	PVC	3,958
2	Sanitario	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	10	Pulgadas	1	PVC	0,416
2	Sanitario	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	12	Pulgadas	1	PVC	0,135
2	Sanitario	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	10	Pulgadas	13	Otros	2,231
2	Sanitario	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	12	Pulgadas	13	Otros	0,045
2	Sanitario	2	Colectores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	16	Pulgadas	13	Otros	0,296
2	Sanitario	2	Colectores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	21	Pulgadas	13	Otros	0,04525
2	Sanitario	1	Interceptores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	12	Pulgadas	1	PVC	1,44737
2	Sanitario	1	Interceptores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	24	Pulgadas	1	PVC	0,26583
3	Pluvial	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	8	Pulgadas	13	Otros	0,07
3	Pluvial	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	10	Pulgadas	13	Otros	1,888



	3	Pluvial	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	12	Pulgadas	13	Otros	0,475
	3	Pluvial	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	14	Pulgadas	13	Otros	0,306
	3	Pluvial	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	10	Pulgadas	1	PVC	1,339
	3	Pluvial	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	12	Pulgadas	1	PVC	0,069
	3	Pluvial	2	Colectores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	16	Pulgadas	13	Otros	0,373
	3	Pluvial	2	Colectores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	18	Pulgadas	13	Otros	0,05
	3	Pluvial	2	Colectores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	24	Pulgadas	13	Otros	0,204
								TOTAL REDES					55,97971
								ALCANTARILLADO					

Tabla 1. *Inventario de Alcantarillado*

El sistema de alcantarillado combinado es el más predominante en el casco urbano del municipio de Montenegro.

Estado de las redes de alcantarillado

A pesar del alto porcentaje de tubería que ha tenido reposición, aún existen algunos tramos que presentan:

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

De los 55.979 metros de redes de alcantarillado que tiene el Municipio, 46547 se encuentran en buen estado lo que representa el 82,9%, los 9.522 m restantes, si bien en la actualidad funcionan de forma correcta, deben ser objeto de reposición porque son redes antiguas. En

este sentido, las reposiciones de redes que se proyecten para el Municipio, se deberán realizar en los sectores priorizados por estado, comportamiento hidráulico y capacidad de

redes, en diferentes puntos del municipio. Trayendo además las redes a cumplimiento de normatividad establecida en el RAS, de acuerdo con la Resolución 330 de 2017.

c) Identificación de las instalaciones que puedan ocasionar amenazas³

BOCATOMA 1 (LA SOLEDAD) – Fuente Hídrica (Quebrada La soledad)

Se accede por vía que desde el municipio de Montenegro conducen al municipio de Circasia, luego de tomar vía veredal hasta predio privado donde continua con camino peatonal, en total son unos 20 minutos del casco urbano del municipio de Montenegro. Unidad en concreto captando la totalidad del recurso hídrico disponible de la fuente al momento de la valoración.



Ilustración 3 bocatoma

Nombre de la Captación	Tipo de Captación	Longitud	Latitud	Altitud	Caudal captado concesionado (l/S)
La Soledad	Superficial Fondo	-75° 42' 31"	4° 35' 49"	1410	20

BOCATOMA 2 (LA PALOMA) – Fuente hídrica (Quebrada La Paloma)

Se encuentra en el mismo predio de la bocatoma la Soledad la fuente de captación es la quebrada la Paloma, es una unidad de toma de fondo, operando en la actualidad se evidente

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

la fragilidad del recurso hídrico, unidad construida en concreto. Unidad en una zona escarpada con laderas de pronunciadas pendientes de difícil acceso.



Ilustración 4 bocatoma

Nombre de la Captación	Tipo de Captación	Longitud	Latitud	Altitud	Caudal captado concesionado (l/s)
La Paloma	Superficial Fondo	-75° 42' 34"	4° 35' 42"	1420	8

BOCATOMA 3 (TURIN) – Fuente hídrica (Quebrada Turín)

Ubicada a unos 25 minutos del casco urbano del municipio, tránsito por vía departamental, veredal y a pie, se encuentra en una zona de topografía abrupta de difícil acceso. La zona de ubicación es escarpada con taludes de pronunciadas pendientes, material vegetal y suelo a lo largo de la unidad de captación, la falta de mantenimiento claro, con unidad artesanal de operación unidad de rebose, hay fragilidad del recurso hídrico disponible.



Ilustración 5 bocatoma

Nombre de la Captación	Tipo de Captación	Longitud	Latitud	Altitud	Caudal captado concesionado (l/S)
Turín	Superficial Fondo	-75° 43' 14"	4° 35' 13"	1320	4.5

BOCATOMA 4 (EL ROBLE) - Fuente hídrica (Rio Roble)

Ubicada a unos 30 minutos del casco urbano del municipio en una zona de difícil acceso, luego de recorrer vía departamental, veredal y a pie. Es una unidad de toma lateral con presencia de material vegetal y restos de suelo a lo largo y ancho de la unidad. Hay fragilidad en la disponibilidad del recurso hídrico.



IMAG 10 - BOCATOMAY DESARENADOR RIO ROBLE

Ilustración 6 bocatoma

Nombre de la Captación	Tipo de Captación	Longitud	Latitud	Altitud	Caudal captado concesionado (l/S)
Roble	Superficial Lateral	-75° 42' 48"	4° 35' 48"	1320	100

DESARENADOR 1 (LA SOLEDAD)

Se encuentra a unos 20 metros de la bocatoma La Soledad en un pequeño cañón con laderas prácticamente verticales de difícil acceso, su cercanía al talud cercano provee de gran cantidad de material vegetal y suelos la unidad. Es una unidad de desarenación antigua, falta de mantenimiento periódico.



DESARENADOR 2 (LA PALOMA)

Ubicado en cercanías de la bocatoma La Paloma, a unos 10 metros por un sendero boscoso, con frontera a talud cercano con altas pendientes, abundante material vegetal y suelo a lo largo y ancho de la unidad.



DESARENADOR 3 (EL ROBLE)

Ubicado en cercanías de la bocatoma el Roble, es una unidad cerrada, al momento de valoración se le había retirado restos de suelo provenientes de la ladera ubicada en frontera. Con aducción canal en concreto.



DESARENADOR 3 (TURIN)

Cerca de la bocatoma Turín, ubicada en una zona escarpada con taludes de corte vertical, la presencia de material vegetal y suelo proveniente del talud cercano es de proporciones importantes, la falta de mantenimiento es grande.



ESTACION DE BOMBEO 1 (UNICA)

Ubicada en cercanías a la planta de tratamiento de agua potable (unos 150 metros) en una zona de topografía irregular, el agua de captación llega a través de una canal en concreto, es una edificación de dos pisos sin cubierta en piso superior, es antigua con deterioro profundo y generalizado, amenaza ruina. La presencia de vegetación en sus alrededores es extrema a tal punto que dificulta el tránsito en el perímetro de la edificación.



PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

Se encuentra a unos 10 minutos en vehículo del casco urbano del municipio sobre la vía que desde el municipio de Montenegro conduce al municipio de Circasia. Es una unidad antigua a la que llegan dos líneas de aducción de las bocatomas de captación.



Nombre del Sistema	Longitud	Latitud	Altitud	Caudal de Diseño (l/s)
Montenegro	-75° 44' 14"	4° 34' 33"	1364	120

TANQUES DE ALMACENAMIENTO

El municipio de Montenegro cuenta con un tanque de almacenamiento con capacidad para 4130 m³ de agua para su distribución.



Nombre del Tanque de Almacenamiento	Capacidad (m3)	Longitud	Latitud	Altitud
Montenegro	4130	-75° 44' 24"	4° 34' 55"	1364

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

- 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

- a) Estructura organizacional

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 Montenegro.

Población y usuarios Municipio de Montenegro:

Municipio/Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Montenegro	30130	30571	31015	31492	31916	32340	32726	33103	33462	33790	34083	34330	34550	34740

Tabla 2 **PROYECCIÓN DE POBLACIÓN – FUENTE DANE 2005**

SUSCRIPTORES DE LA RED

Usuarios Montenegro

No. SUSCRIPTORES ALCANTARILLADO (2022)	10040
No. SUSCRIPTORES ACUEDUCTO (2022)	10517

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.⁴

Funcionarios Empresas Públicas del Quindío.

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

Tabla 3 funcionarios empresas públicos del Quindío

⁴ 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



FUNCIONARIOS	
NOMBRE	CARGO
Liliana García Morales	COORDINADOR Oficina E.P.Q.
Luz Mery Ospina Ríos	RECAUDADORA
Hugo Fernando Villa	Operarios Planta
Julian Albeiro Uribe	Operarios Planta
Jose Manuel Gutierrez Botero	Operarios Planta
Jose Jair Guerrero	Fontaneros
Jhon Fredy Morales	Fontaneros
Luis Fernando Grajales	Fontaneros

Tabla 4 funcionarios Montenegro

Inventarios de vehículos en Armenia.

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

Tabla 5 Fuente: Empresas Públicas del Quindío E.P.Q. S.A E.S. P

D) Articulación de comunicaciones





FUNCIONES DE LAS SUBGERENCIAS Y PROCESOS

PROCESOS	SUBPROCESOS
DIRECCIONAMIENTO ESTRATEGICO	OFICINA CONTROL INTERNO DISCIPLINARIO
	OFICINA ASESORA JURÍDICA Y SECRETARIA GENERAL
	OFICINA ASESORA DE CONTROL INTERNO
	GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO
SUBGERENCIA DE PLANEACION Y MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL	PLANEACION CORPORATIVA
	PLANEACION TÉCNICA Y AMBIENTAL
	LABORATORIO DE ENSAYO DE CALIDAD DEL AGUA
SUBGERENCIA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS	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
SUBGERENCIA COMERCIAL Y DE ATENCION AL CLIENTE	COMERCIALIZACIÓN Y SERVICIO AL CLIENTE
SUBGERENCIA FINANCIERA Y ADMINISTRATIVA	GESTIÓN FINANCIERA
	GESTIÓN DE RECURSOS
	GESTIÓN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Tabla 6 funciones de las subgerencias



1.1.4 Contexto proceso de gestión del riesgo.⁵

Comité de gestión del riesgo de desastres - cgrd

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

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

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

La **coordinación** del Comité estará a cargo de la Gerencia, con la suplencia del (la) Subgerente de Acueducto y Alcantarillado.

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

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

Funciones y responsabilidades:

- Definir la política empresarial de gestión del riesgo.
- Nombrar las unidades técnicas, operativa de emergencias y desastres de la empresa.

⁵ 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.



- 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.⁶

⁶ 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



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	Medio	Baja		
Alta	Alta	Alta	Medio	Tr = 15 Años	Alto
Medio	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.

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 ² , en la región oriental de la plancha se asocia a la presencia de coluviones (Dco) y deslizamientos (Dd) que se originan en laderas muy escarpadas de contrapendiente con pendientes superiores a los 40° y donde se desarrollan deslizamientos tipo caída de detritos, los procesos morfodinámicos predominantes son flujo de tarza 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 Gualí 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 ² . Los procesos morfodinámicos predominantes son flujo de suelo y rocas, caídas de suelos y rocas "desplomes", deslizamientos de tipo translacional y la formación de procesos erosivos hídricos tales como surcos y cárcavas. En términos generales los daños asociados a estos procesos son severos, pueden generar pérdidas de vidas humanas, destrucción total o parcial de viviendas, cultivos y/o en general de obras civiles. Se recomienda considerar la construcción de unidades habitacionales, de infraestructura básica y de servicios públicos realizar estudios previos para la definición de riesgos inigualables.
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 biotíticas y neises y anfilitas (neises y anfilitas de Tierradentro); y rocas ígneas intrusivas antiguas como el Stock de Mariquita. En general las lluvias diarias máximas pueden ser hasta de 220 mm y las precipitaciones medias anuales oscilan entre 2000 mm y 3000 mm. La aceleraciones máximas horizontales a nivel de roca se estiman entre 100 y 200 cm/s ² . Los procesos morfodinámicos predominantes son deslizamientos, caídas de suelos y procesos erosivos de intensidad moderada. En términos generales los daños asociados a estos procesos pueden generar destrucción total o parcial de viviendas, cultivos y/o en general de obras civiles. Se recomienda que la mayor parte de los recursos estén dirigidos a acciones control y recuperación orientadas a restablecer o mantener el equilibrio de estas zonas inestables.



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		
FRAGILIDAD		Alto	Medio	Bajo
	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	1.8 - 2.2
MEDIA	3.8 - 4.2	3	2.6 - 3.4
BAJA	2.0 - 2.6 - 3.4	1.2 - 1.8 - 2.2	0.4 - 0.6 - 1.0
SIN VULNERABILIDAD	0		

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

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

EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LOS NIVELES DE RIESGO

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

	AMENAZA
--	----------------



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

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

El riesgo se define como la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas. [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. La amenaza se determina en función de la intensidad y la frecuencia.

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

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

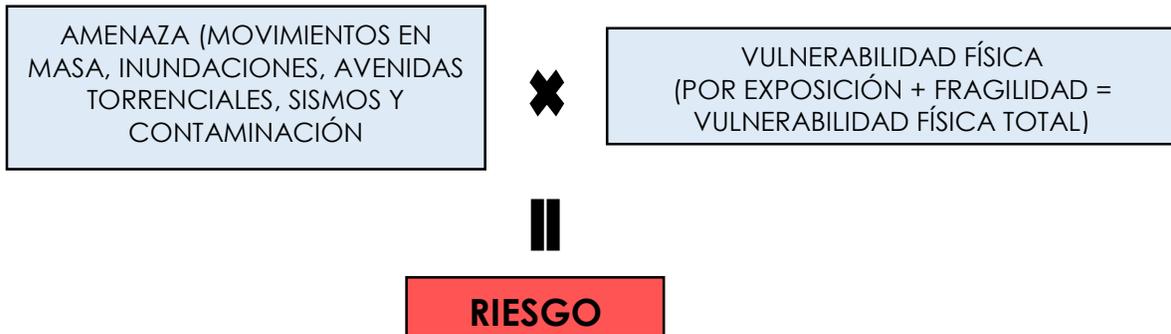
Los factores que componen la vulnerabilidad son la exposición, susceptibilidad y resiliencia, expresando su relación en la siguiente fórmula:

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

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



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



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

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

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

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

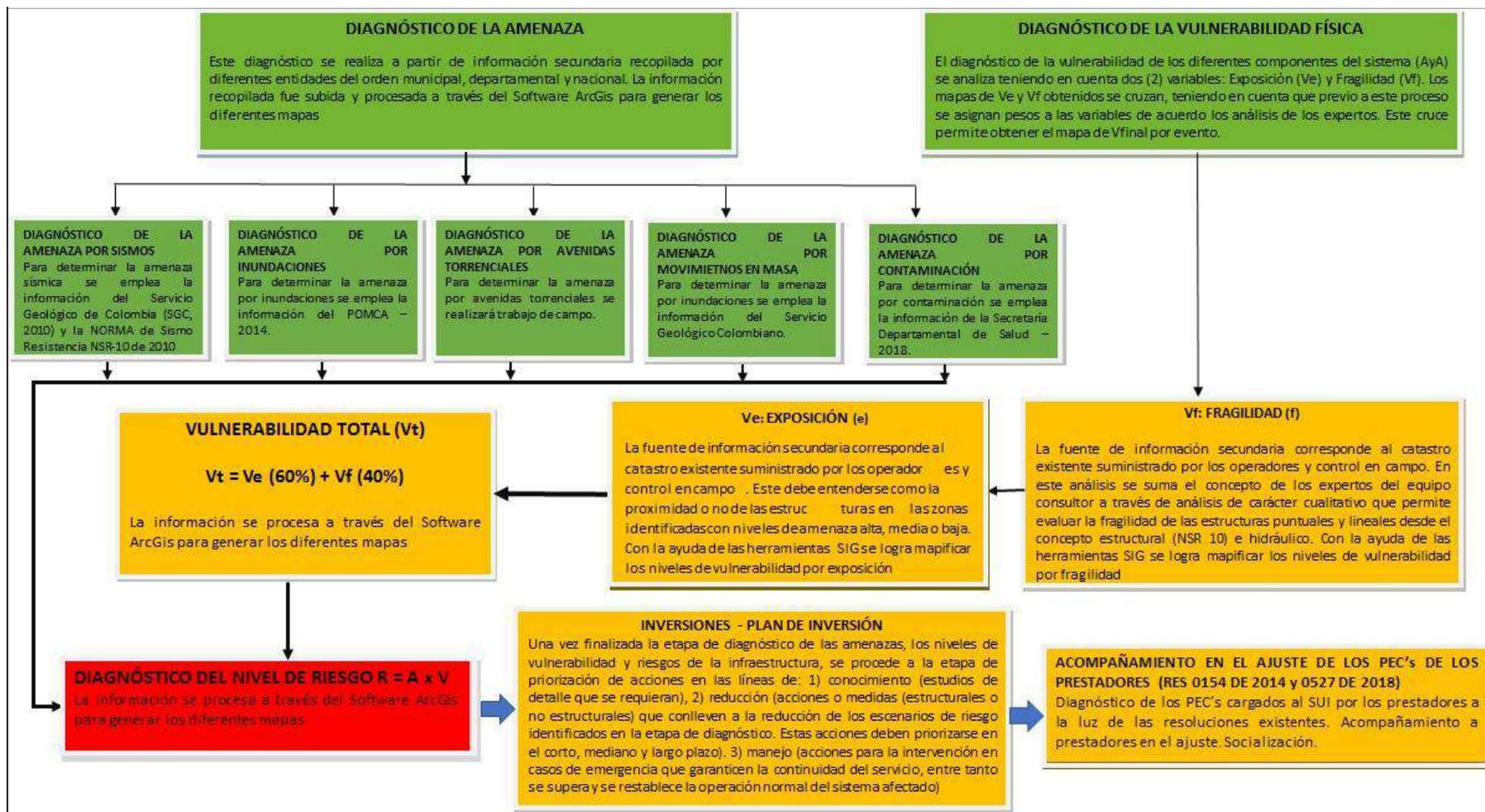
1.2 Valoración del riesgo⁷

1.2.1 Identificación.

⁷ 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



Zonas de amenaza

Debido a la cambiante geomorfología identificada en el Municipio de Montenegro que obedece prácticamente a un lomo o domo confinado por dos gargantas que albergan los cauces de los ríos el espejo y el roble y que se extiende desde los límites con el municipio de Circasia y hasta del río de la vieja en límites con el valle, donde las principales geoformas obedecen a laderas que presentan pendientes superiores a los 20° casi siempre en cercanías a los cauces de ríos y quebradas; se presentan fenómenos de desprendimiento en masa, erosión por inestabilidad de taludes de las zonas circundantes de los corredores viales; y más específicamente en las laderas con pendientes pronunciadas en dirección al río de la vieja, debido a la poca cohesión en la estructura de los suelos que las conforman. Estos aspectos sumados a la erosión eólica derivada de la práctica de la ganadería extensiva y de las acciones agrícolas no tecnificadas articuladas con la mecanización de los suelos en pendientes superiores al 5% arrojan como resultado final un proceso de degradación que deberá ser tomado en cuenta a la hora de la formulación con políticas y estrategias que disminuyan el proceso de deterioro de los suelos en el Municipio de Montenegro.

El patrón adoptado a través del estudio de amenazas geológicas para el casco urbano del municipio de Montenegro, se puede tomar como marco de referencia para la zona rural basado en que la geomorfología de la superficie Montenegrina se encuentra plenamente identificada en formaciones provenientes de erupciones volcánicas y cuyo modelo de homogeneidad en cuanto a geoformas articulan tanto la parte urbana como rural como una sola masa de formación drenada por los ríos roble, espejo y la vieja.

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.

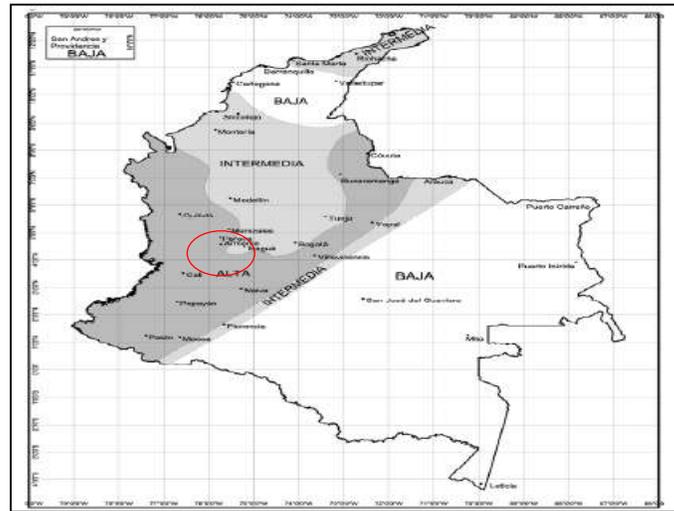


Tabla 14 *Zona de amenaza sísmica aplicable e identificadas para la NSR 10 en función de Aa y Av.*
Fuente: NSR 10. Capítulo A2.

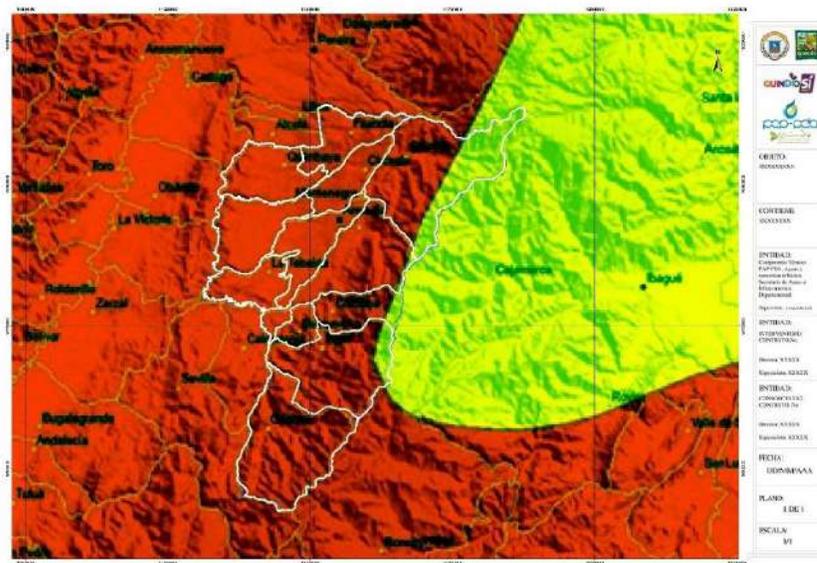


Tabla 15. *Zona de amenaza sísmica aplicable e identificadas para la NSR 10 en función de Aa y Av.*
Fuente: NSR 10. Capítulo A2. Departamento del Quindío



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

Tabla 16. 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:

- **Etapas 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 17. 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 de Mercalli	Índice Básico de Daño (IBD) – Fallas/Km	
	FAS < 2	FAS > 2
VI	0.0015	0.01
VII	0.015	0.09
VIII (6.2 a 6.9)	0.15	0.55
IX	0.35	4.00
X	0.75	30.0

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

- Estimación del No. de fallas por kilómetro

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

*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

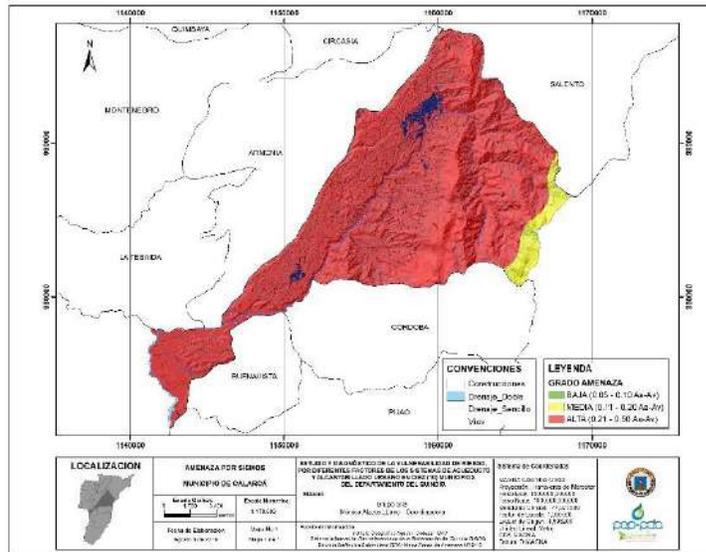


Ilustración 8 Amenaza por sismo municipio de Montenegro. Fuente: Servicio Geológico Colombiano - SGC y Norma Sismoresistente NSR - 10 del 2010.

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

Diagnóstico de los niveles de amenaza por Movimientos en masa

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

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

Posteriormente se lleva a cabo la categorización y calificación de cada una de las variables condicionantes de acuerdo con clasificaciones establecidas en metodologías propuestas, cuyos resultados se encuentran igualmente en la descripción de cada variable (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”
FORMULACIÓN PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RÍO LA VIEJA - FASE DE DIAGNÓSTICO – 2018.

Amenaza por movimientos en masa

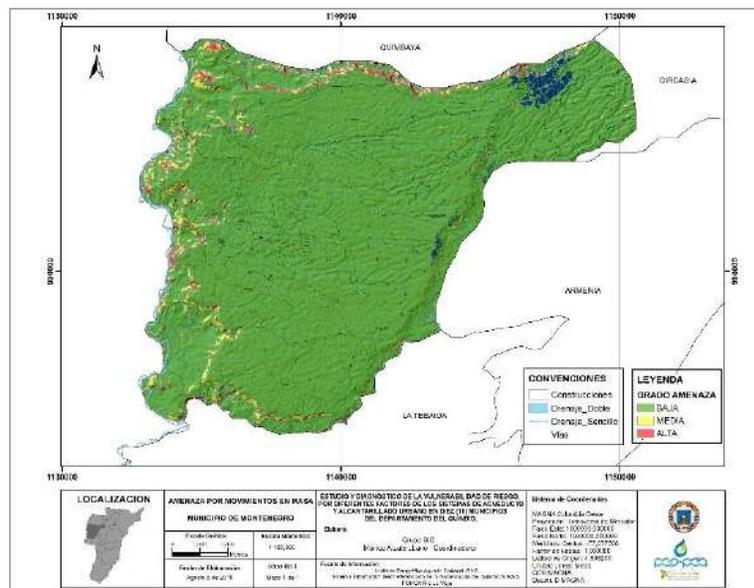


Ilustración 9 Amenaza por movimientos en masa. Municipio de Montenegro. Fuente POMCA Río La Vieja, 2015.



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.”
FORMULACIÓN PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RÍO LA VIEJA - FASE DE DIAGNÓSTICO – 2015

Amenaza por inundaciones

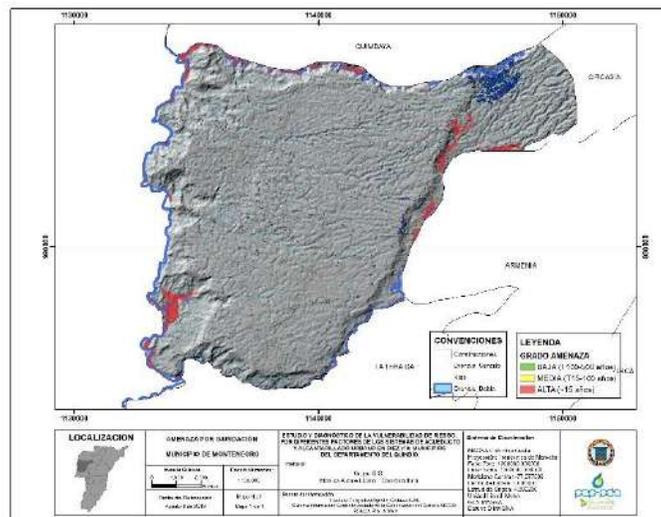


Ilustración 10 Amenaza por inundaciones. Municipio de Montenegro. Fuente POMCA Río La Vieja, 2015.

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

Zonas de amenaza por caída de piroclastos

“Como consecuencia de las erupciones explosivas, son lanzados a la atmósfera fragmentos de roca de diferentes tamaños, los cuales al caer a la superficie se constituyen en las denominadas caídas de piroclastos. Los fragmentos mayores (decenas de centímetros a metros) son transportados por proyección balística y depositados en la parte cercana del volcán, mientras que los fragmentos menores (desde fragmentos de algunos centímetros



de diámetro, arena y polvo) son transportados por el viento hasta zonas lejanas del volcán y cubren la topografía preexistente. La densidad de los fragmentos varía entre 0,5 (pómez) y 2,5 (domos y otras rocas sin porosidad) gramos por centímetro cúbico, y dominan los de valores bajos en los eólicos y los altos en los de proyección balística.

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

- Oscurecimiento y dificultades respiratorias por la presencia de partículas finas suspendidas en el aire.
- Incendios forestales o de viviendas.
- Cubrimiento y enterramiento de la superficie y las estructuras.
- Intoxicaciones.
- Obstrucción de drenajes naturales y artificiales.
- Pérdida parcial o total de cultivos y ganado.
- Daños por sobrecarga en estructuras livianas y líneas de conducción eléctrica.
- Daños por corrosión a elementos metálicos.
- Contaminación de fuentes de agua por sólidos y químicos.
- Daños a la vegetación y desprotección del suelo.
- Lluvias por efecto de partículas que hacen de núcleo en la atmósfera.
- Afectación al transporte aéreo y terrestre.

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

- Destrucción de infraestructuras y muerte de seres vivos por impacto de fragmentos
- Enterramiento de la superficie y estructuras.
- Incendios forestales y de viviendas.
- Daños en cultivos.
- Obstrucción de drenajes naturales y artificiales
- Contaminación de las fuentes de agua.

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

Amenaza por caída de cenizas volcánicas

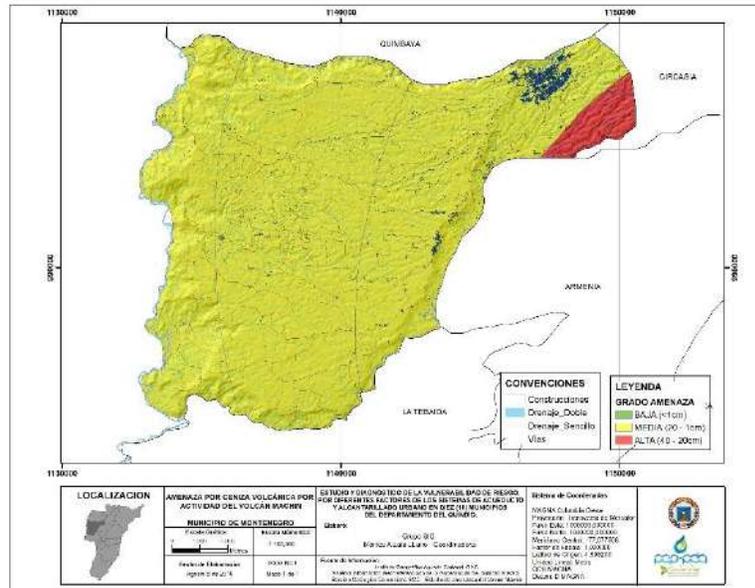


Ilustración 11 Amenaza por caída de cenizas volcánicas. Municipio de Montenegro. Fuente Servicio Geológico Colombiano - SGC, 2003.

Diagnóstico de los niveles de amenaza por contaminación coliformes fecales totales, grasas y aceites.

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 Secretaria Departamental de Salud como son Giardia, Cryptosporidium, Carbono Orgánico

Total — COT.

AMENAZAS										
APORTES INDIRECTOS DE CONTAMINANTES Y APORTE DE CONTAMINANTES DE FORMA PERMANENTE ACUEDUCTOS										
MUNICIPIO DE MONTENEGRO										
Amenaza	Área de análisis	Fenómenos naturales y siconaturales					Amenaza por presencia de sustancias que alteran la calidad del agua, originadas en la actividad humana			GRADO AMENAZA
		APORTES INDIRECTOS					Aporte de contaminantes de forma permanente:			
		Sismo	Remoción en Masa	Inundaciones	Averías Torrenciales	Actividad Volcánica (erizos volcánicos)	Grasas y Aceites	Coliformes totales (Materia fecal)	Plaguicidas y fertilizantes	
Sustancias originadas por fenómenos naturales y siconaturales	Aporte de contaminantes directos	En la cuenca abastecedora	NO	SI	SI	SI	SI			
		Entre la captación y la salida de la planta de tratamiento								
	Aporte de contaminantes indirectos	Entre la salida de planta de tratamiento y acometidas domiciliarias								
		En la cuenca abastecedora								
Contaminantes originados por la prestación de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado	Actividad Humana (Antrópica)	Entre la captación y la salida de la planta de tratamiento								
		Entre la salida de planta de tratamiento y acometidas domiciliarias								
		En la cuenca abastecedora	X	X	X	X	X	X	<p>VISITA DE CAMPO: 24 de mayo de 2018</p> <p>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 bioatoma que pueden afectar la calidad de agua de la Fuente.</p> <p>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 2315 de 2007 para agua potable.</p>	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 22 APORTES INDIRECTOS DE CONTAMINANTES Y APORTE DE CONTAMINANTES DE FORMA PERMANENTE ACUEDUCTOS.

Fuente: Elaboración propia 2019 - Secretaría Departamental de Salud del Quindío - 2018.

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 13.

MONITE PROYECTO ESTUDIO Y DIAGNÓSTICO DE LA VULNERABILIDAD DE RIESGO POR DIFERENTES FACTORES DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ACCIONABLEDO URBANO EN DIEZ (10) MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO							
MUNICIPIO	COMPONENTE	NOMBRE COMPONENTE	VULNERABILIDAD	AMENAZA	GRADO AMENAZA	FOTO	
BOCATOMAS	BOCATOMAS	EL ROSAL	ALTA	AVENIDA TORRENCIAL	ALTA		
		LA SOLEDAD	ALTA	AVENIDA TORRENCIAL	ALTA		
		LA PALOMA	ALTA	AVENIDA TORRENCIAL	ALTA		
		EL REIN	ALTA	AVENIDA TORRENCIAL	ALTA		

Tabla 23. Amenaza por Avenidas Torrenciales captaciones (Bocatomas). Fuente: Elaboración propia – 2019.

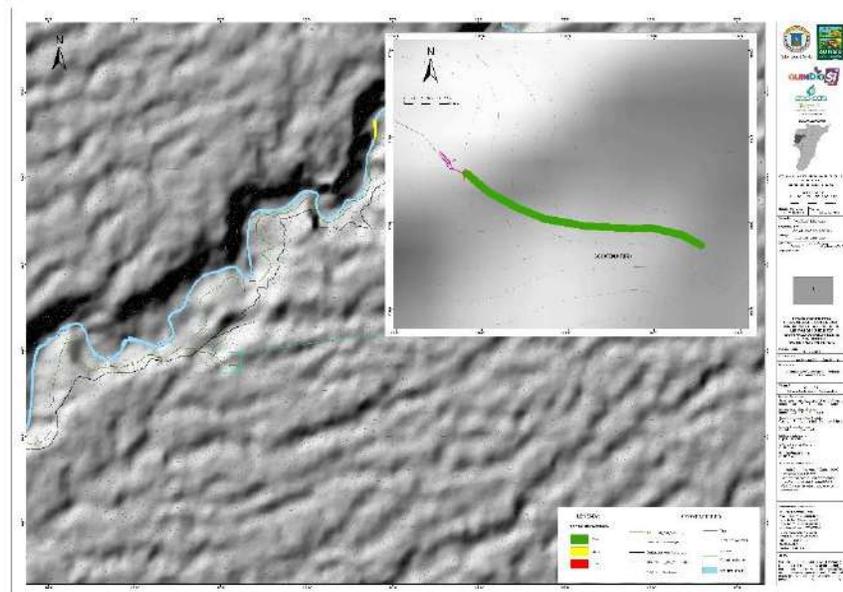


Tabla 24 Amenaza por Avenidas Torrenciales. Municipio de Montenegro. Fuente Elaboración Propia - 2019.

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.

Aproximadamente en 80% de las estructuras que conforman el acueducto y alcantarillado del municipio de Montenegro presentan amenaza baja por movimientos en masa, el 20% está representado por amenaza alta y media hacia el sector noreste del sistema de acueducto.

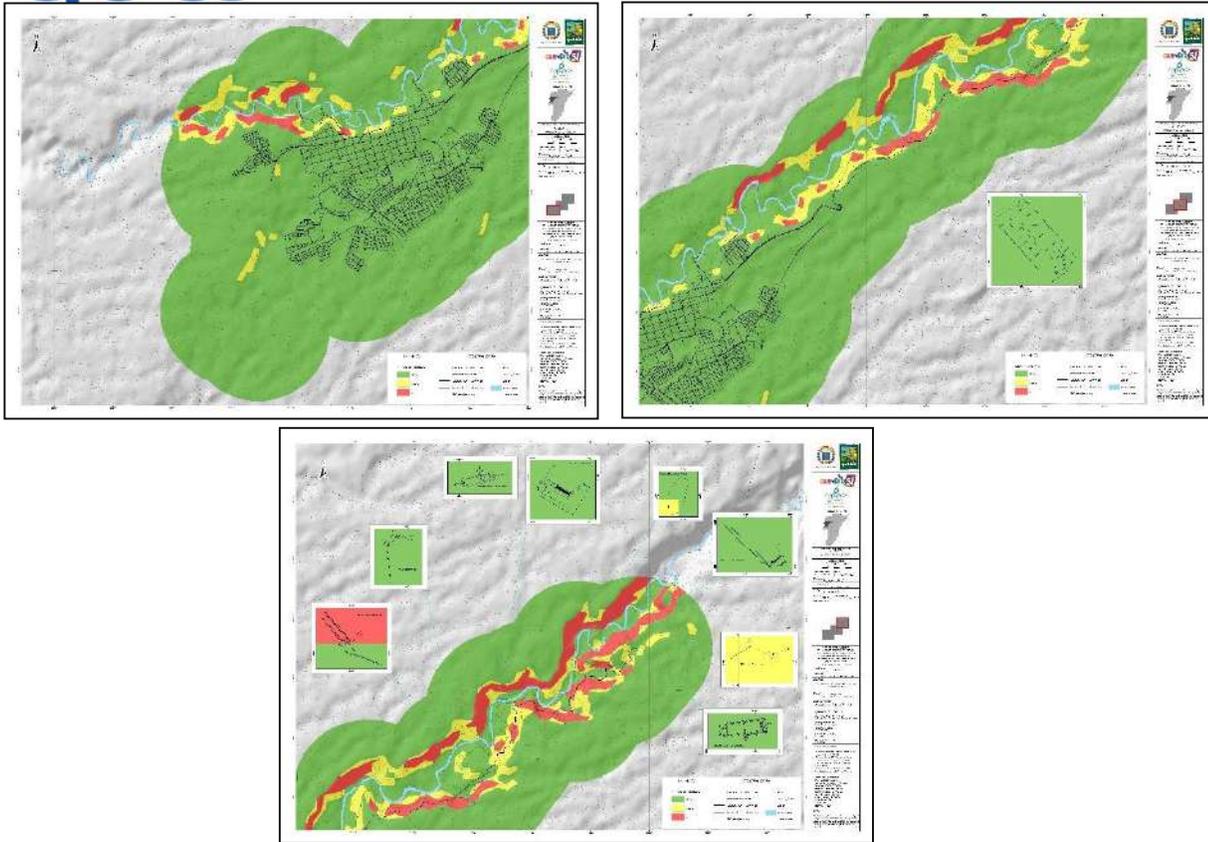


Ilustración 12 Amenaza por movimientos en masa sistema de Acueducto. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.

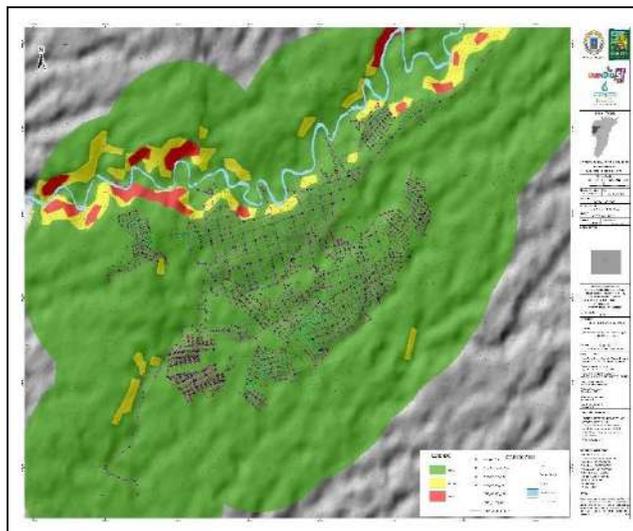


Ilustración 13. Amenaza por movimientos en masa sistema de Alcantarillado. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.

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

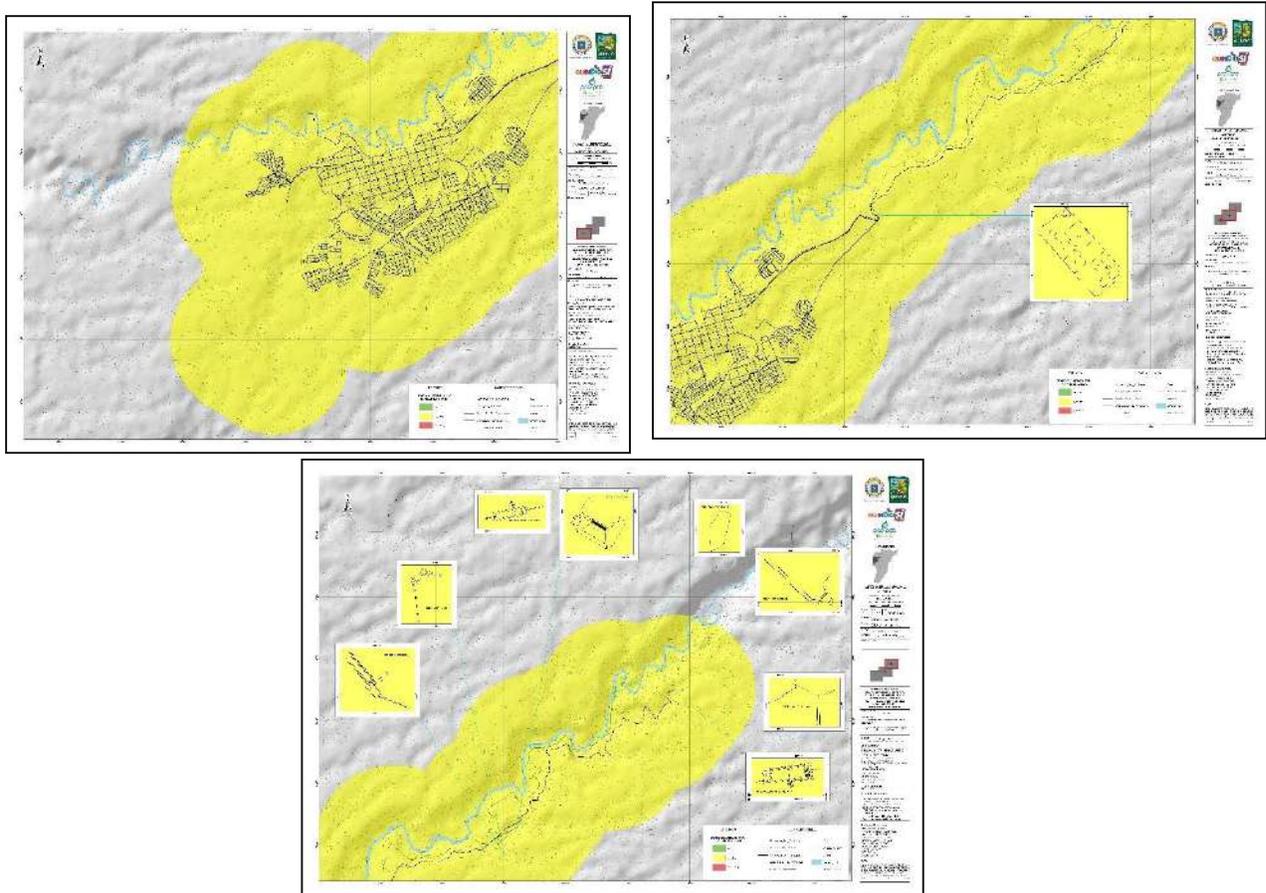


Ilustración 14. Amenaza por contaminación (cenizas volcánicas por actividad del volcán Cerro Machín) - Sistema de Acueducto. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.

En cuanto a la amenaza por contaminación por ceniza volcánica se puede concluir que el acueducto del municipio de Montenegro y sus estructuras asociadas se encuentran expuestos a un grado de amenaza media, grado que está valorado por espesores de ceniza entre 20- 1cm. Amenaza por contaminación coliformes fecales totales, grasas y aceites (CCT)



Ilustración 15. Amenaza por contaminación (Coliformes Totales y Grasas y Aceites) – Captación (Bocatoma La Soledad del Sistema de Acueducto. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.

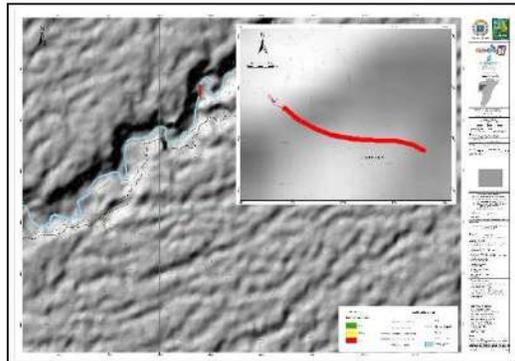
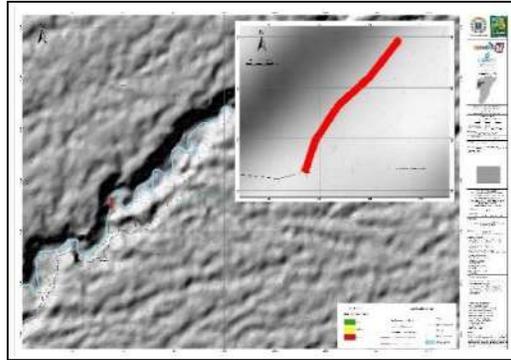


Ilustración 16. Amenaza por contaminación (Coliformes Totales y Grasas y Aceites) – Captación (Bocatoma El Roble del Sistema de Acueducto. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.

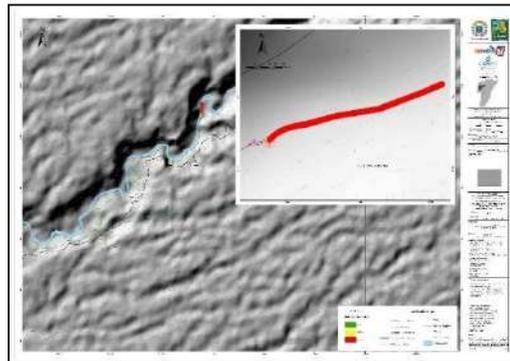


Ilustración 17. Amenaza por contaminación (Coliformes Totales y Grasas y Aceites) – Captación (Bocatoma La Paloma del Sistema de Acueducto. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.

Ilustración 18 Amenaza por contaminación (Coliformes Totales y Grasas y Aceites) – Captación (Bocatoma Turín del Sistema de Acueducto. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.

Amenaza por inundaciones

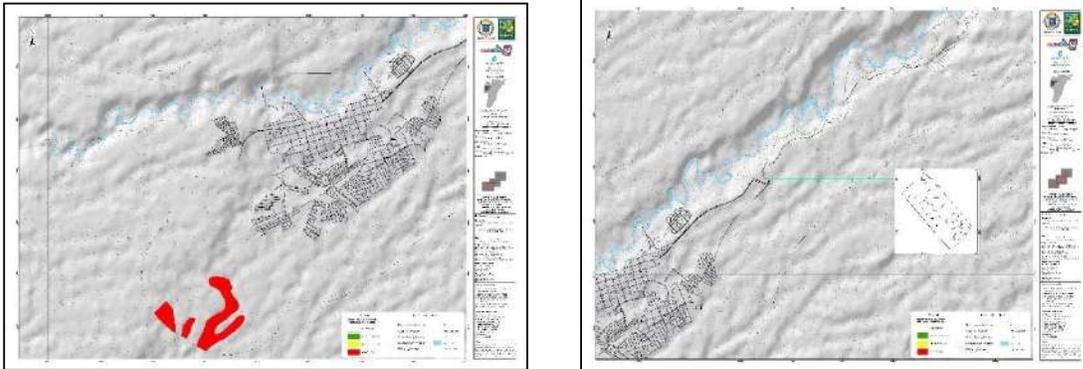
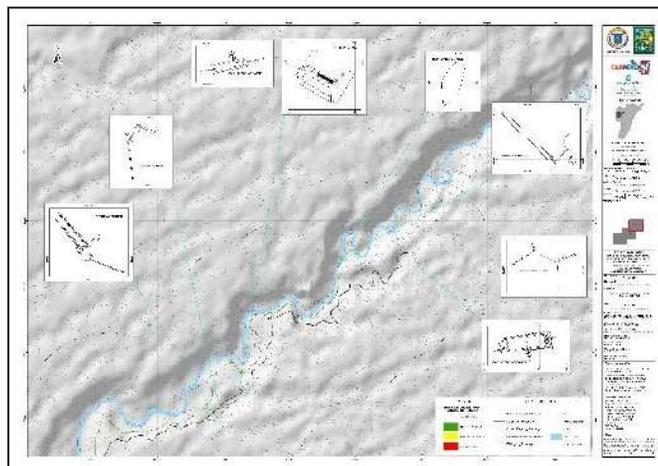


Ilustración 19 Amenaza por Inundaciones - Sistema de Acueducto - Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia. – 2019

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



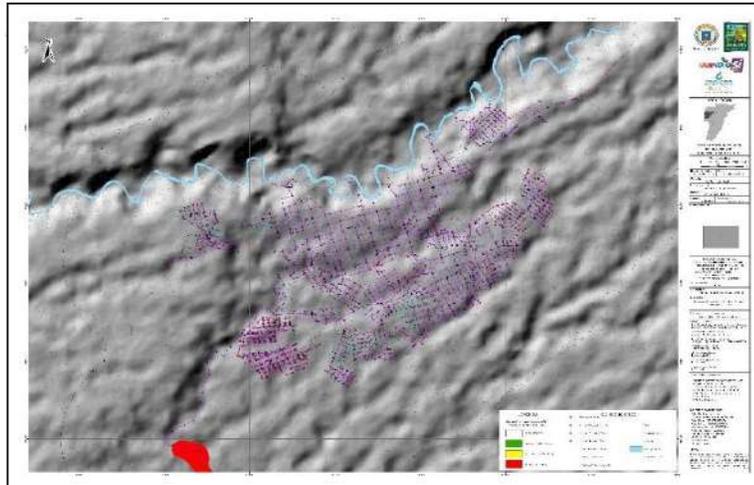


Ilustración 20. Amenaza por Inundaciones del sistema de Alcantarillado. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.

Amenaza por sismo

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

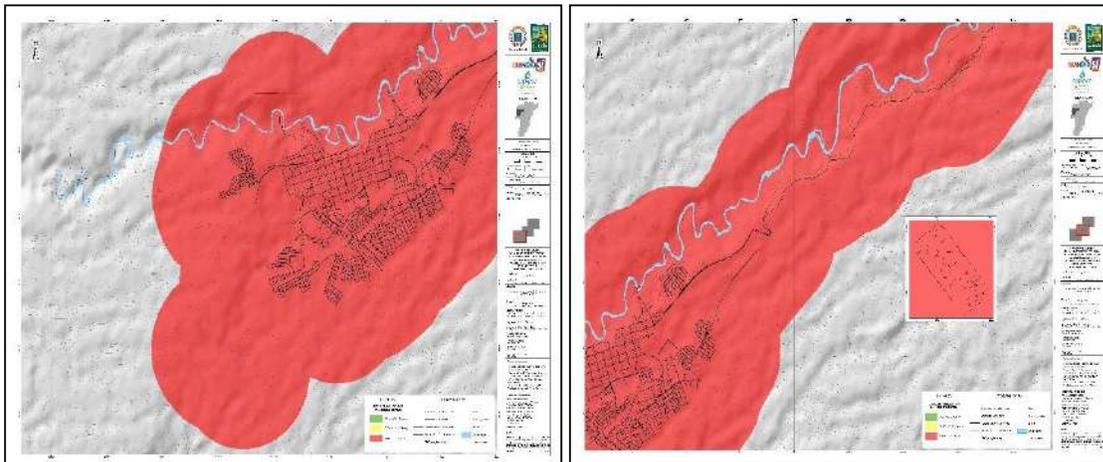


Ilustración 21 Amenaza por Sismo del Sistema de Acueducto - Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019. Continuación figura 28...

Continuación figura 28...

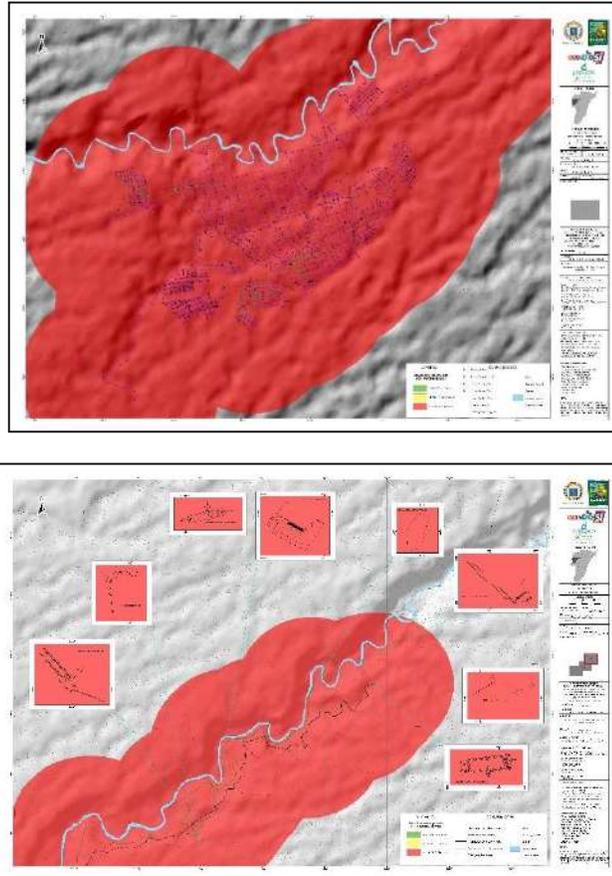


Ilustración 22. Amenaza por Sismos del sistema de Alcantarillado. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia – 2019

Diagnóstico de los niveles vulnerabilidad por sismos, movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales y contaminación que pueden afectar los servicios de acueducto y alcantarillado.

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

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

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



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

Nivel de fragilidad (Calidad del diseño)	Antes del 84	NSR 84	NSR 98	NSR 10	DESCRIPCION
Critica	x				La estructura fue construida antes de la norma de 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 25. 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 26. 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 EXPOSICIÓN

ALTA	5	
MEDIA	3	
BAJA	1	
SIN VULNERABILIDAD	0	

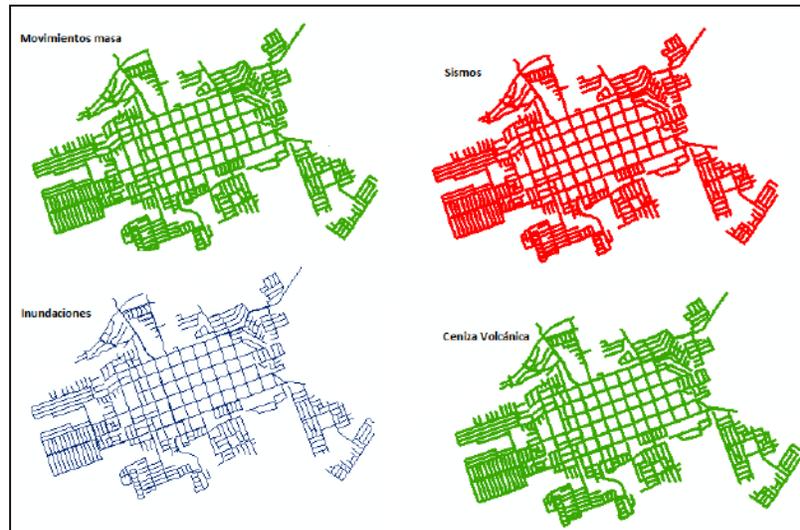


Tabla 27. Vulnerabilidad física por exposición del sistema de alcantarillado del municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.

DIAGNÓSTICO DE LOS NIVELES RIESGO POR SISMOS, MOVIMIENTOS EN MASA, INUNDACIONES, AVENIDAS TORRENCIALES Y CONTAMINACIÓN QUE PUEDEN AFECTAR LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN LOS (10) MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO.

Se clasificó el grado de riesgo por cada sistema de acueducto y alcantarillado, empleando la fórmula

Riesgo = Amenaza x Vulnerabilidad

Para obtener el riesgo espacialmente se empleó el software arc gis 10.5 (Mapas de amenazas y vulnerabilidad), obteniendo unos valores que van de 1 hasta 25, siendo 1 Bajo y 25 Alto, respectivamente.

VALORACIÓN DEL RIESGO AMENAZA

VULNEABILIDAD	ALTA	MEDIA	BAJA
ALTA	25 (ALTO)	15 (ALTO)	5 (MEDIO)
MEDIA	15 (ALTO)	9 (MEDIO)	3 (MEDIO)
BAJA	9 (MEDIO)	3 (MEDIO)	1 (BAJO)
SIN RIESGO	0		

Tabla 28. Valoración del Riesgo. Fuente: Elaboración propia - 2019.

En la tabla 28 se presenta el riesgo de las estructuras puntuales como captaciones (Bocatomas), tanques desarenadores, plantas de tratamiento, y tanques de almacenamiento por municipios.

MUNICIPIO	ESTRUCTURA	GRADO DE RIESGO					
		MOVIMIENTOS EN MASA	SISMO	INUNDACIONES	AVENIDAS TORRENCIALES	CONTAMINACIÓN	
						CAIDA DE CENIZAS VOLCÁNICAS	CONTAMINACIÓN FÍSICO - QUÍMICA
MONTENEGRO	CAPTACIÓN (BOCATOMA) EL ROBLE	MEDIO	ALTO	SIN RIESGO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	CAPTACIÓN (BOCATOMA)	MEDIO	ALTO	SIN RIESGO	MEDIO	MEDIO	ALTO

A) LA SOLEDAD							
CAPTACIÓN (BOCATOM A) LA PALOMA	MEDIO	ALTO	SIN RIESGO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
CAPTACIÓN (BOCATOM A) TURIN	MEDIO	ALTO	SIN RIESGO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
TANQUE DESARENADOR EL ROBLE	MEDIO	ALTO	SIN RIESGO	SIN RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO
TANQUE DESARENADOR LA SOLEDAD	MEDIO	ALTO	SIN RIESGO	SIN RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO
TANQUE DESARENADOR LA PALOMA	MEDIO	ALTO	SIN RIESGO	SIN RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO
TANQUE DESARENADOR TURIN	ALTO MEDIO	ALTO	SIN RIESGO	SIN RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO
PTAP	MEDIO	ALTO	SIN RIESGO	SIN RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO
TANQUES (1, 2, 3, 4, y 5)	MEDIO	ALTO	SIN RIESGO	SIN RIESGO	MEDIO	SIN RIESGO	SIN RIESGO

Tabla 29. Grado de Riesgo estructuras puntuales sistema de acueducto municipio de Montenegro.
Fuente: Elaboración propia. Fuente: Elaboración propia - 2019

RIESGO SISTEMA DE ACUEDUCTO

Riesgo por sismos

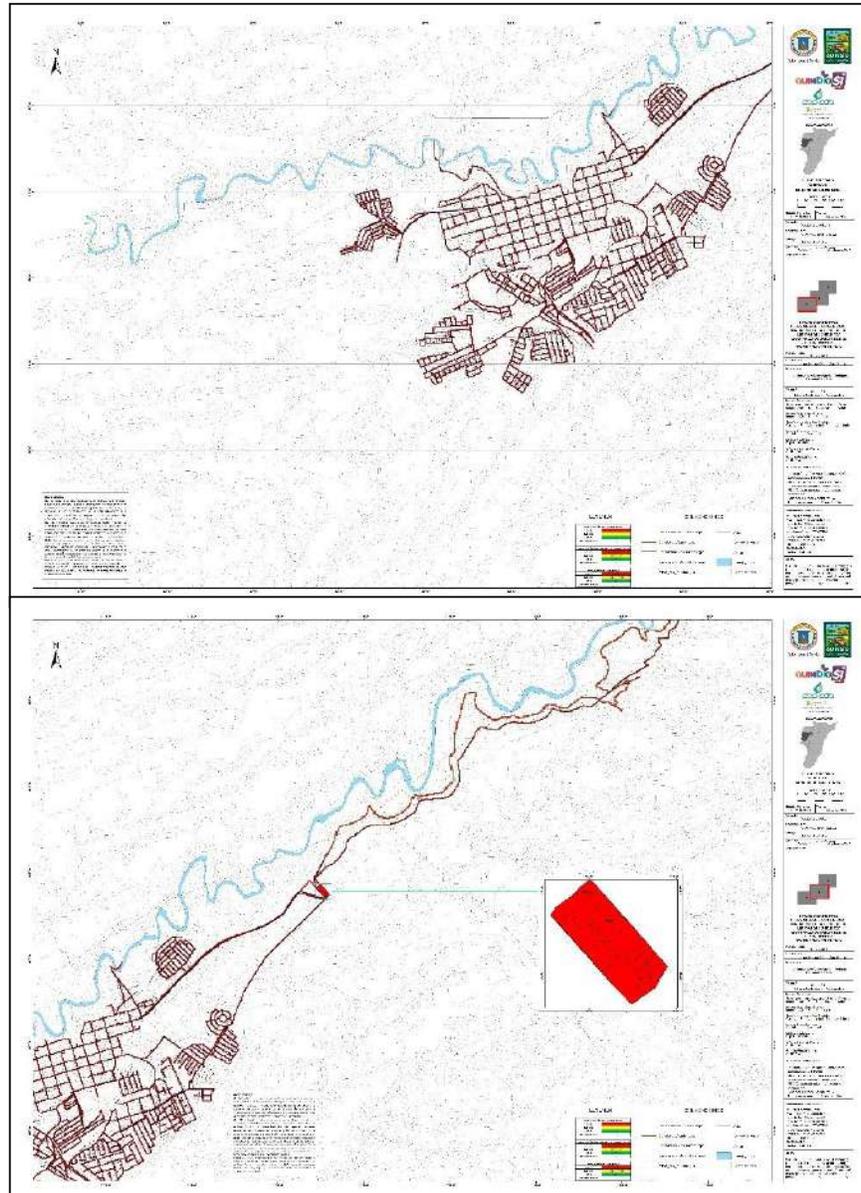
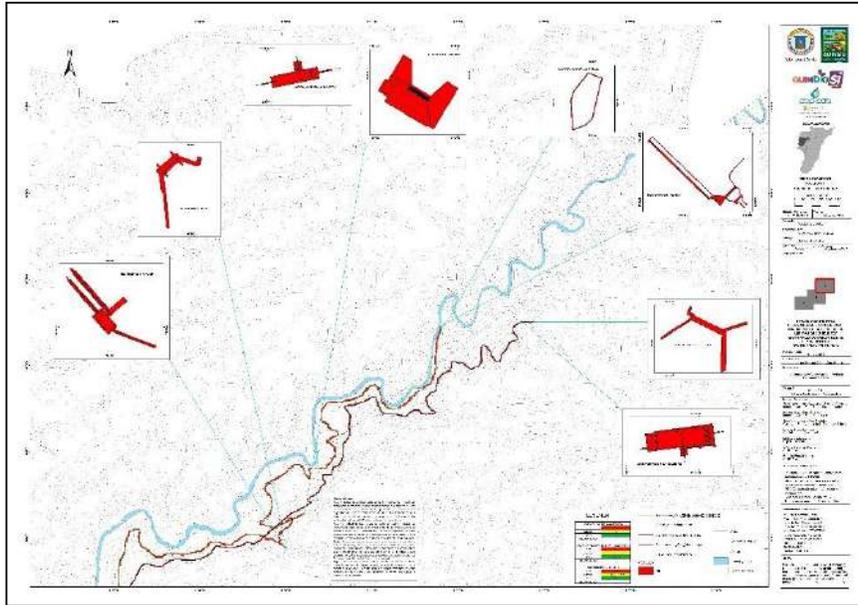


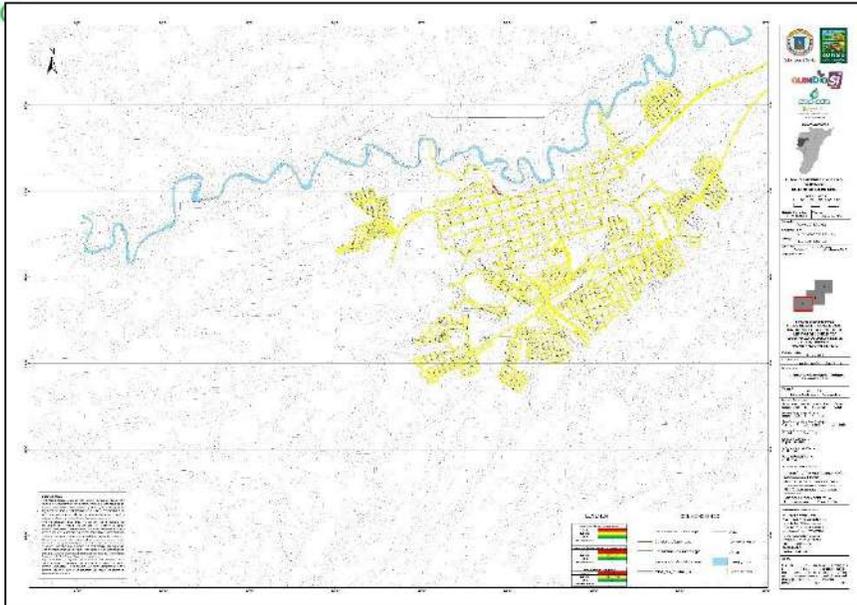
Ilustración 23 Riesgo por Sismo del sistema de acueducto del municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.

Continuación 35...



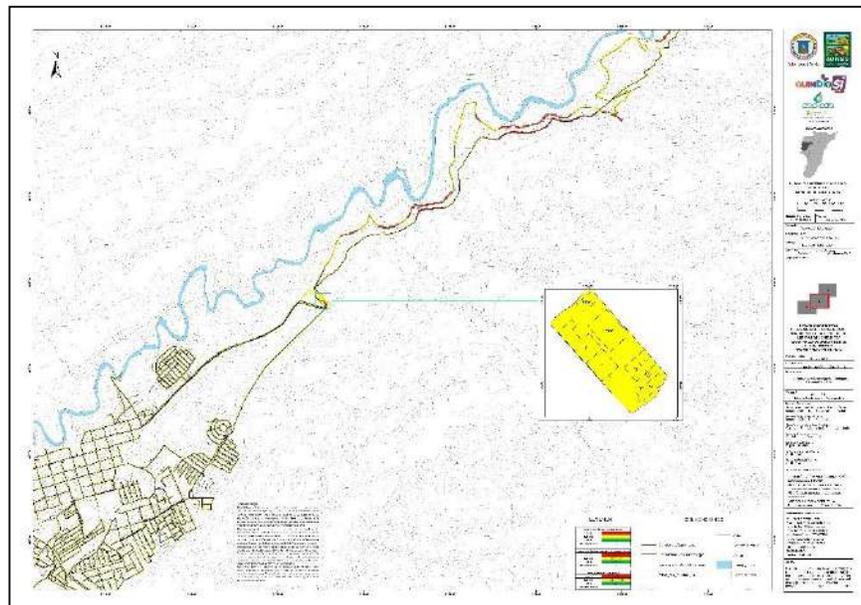
Riesgo por movimientos en masa

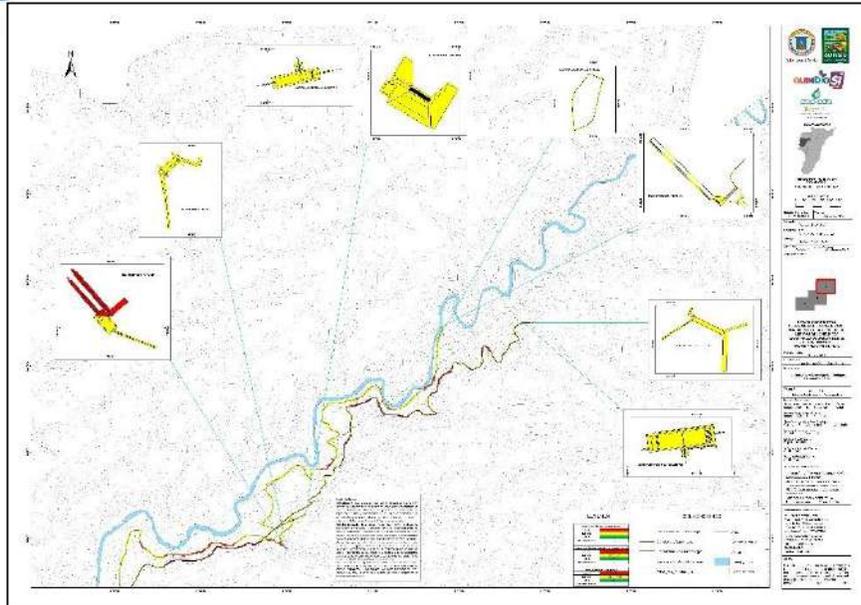
Ilustración 24 Riesgo por movimientos en masa del sistema de acueducto del municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.



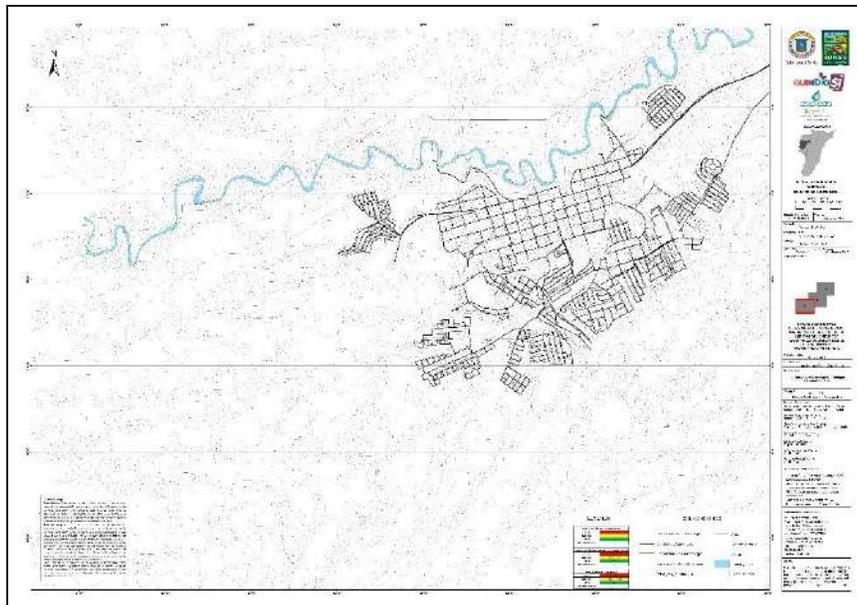
36...

Continuación





Riesgo por inundación



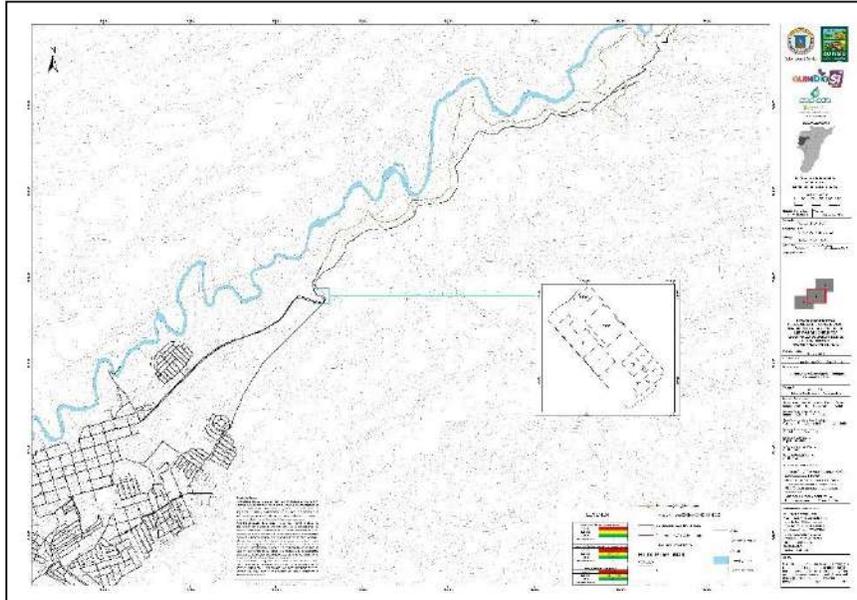
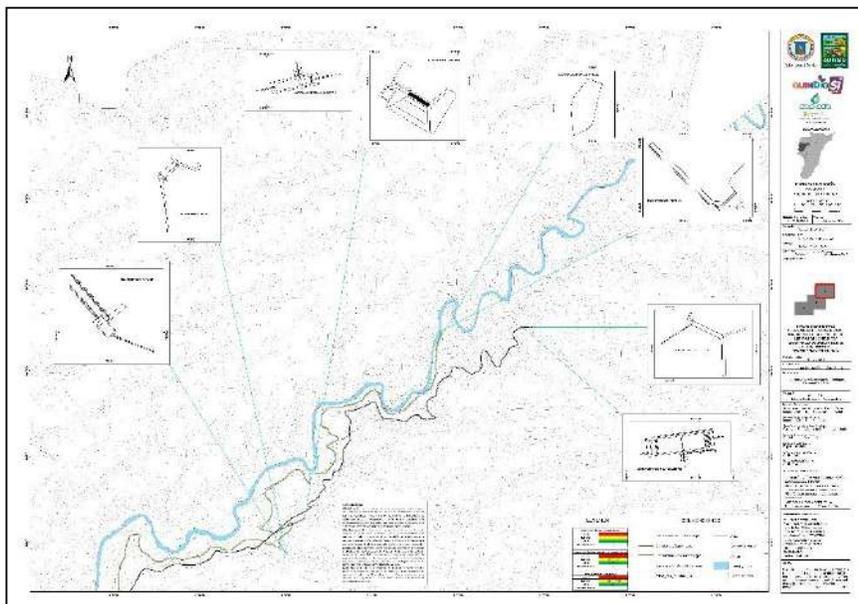


Ilustración 25 Riesgo por Inundación del sistema de acueducto del municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.

Continuación 37...



Riesgo por contaminación por cenizas volcánicas del volcán Cerro Machín

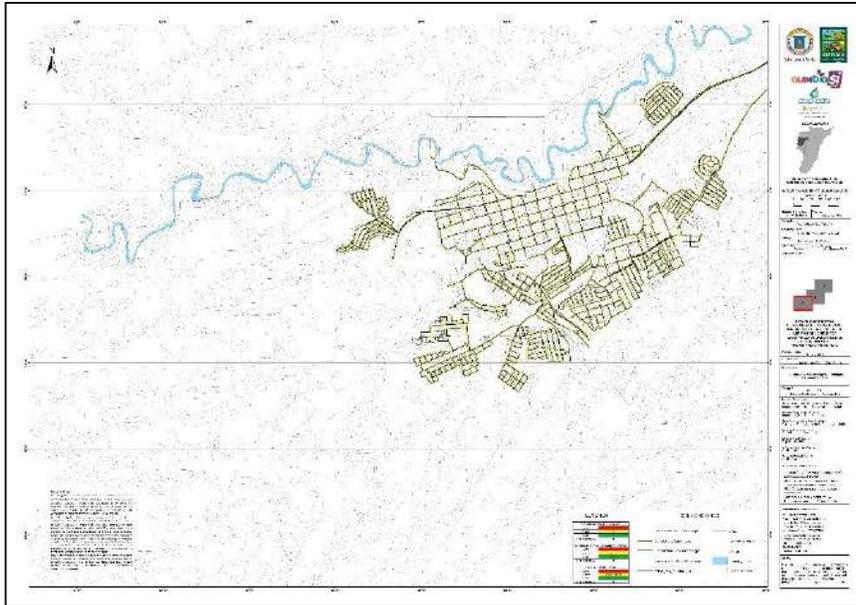
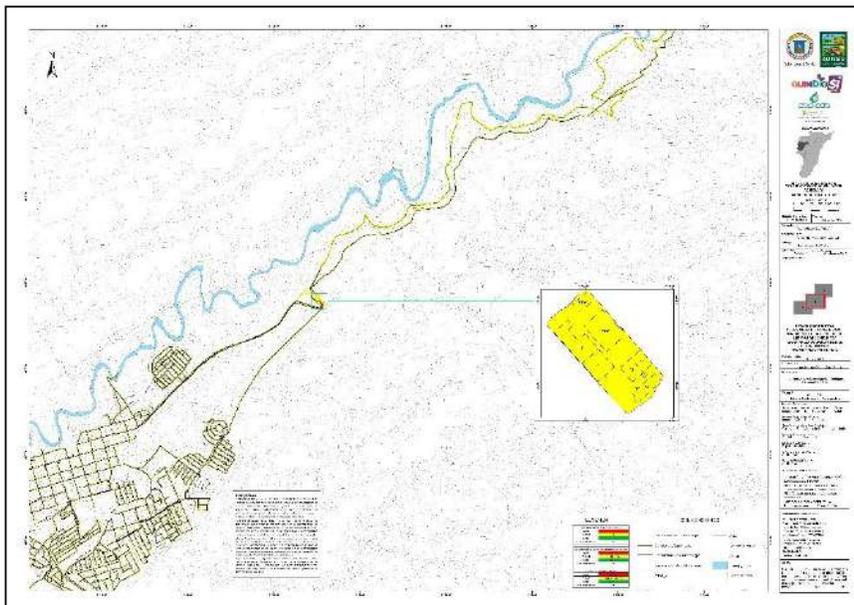
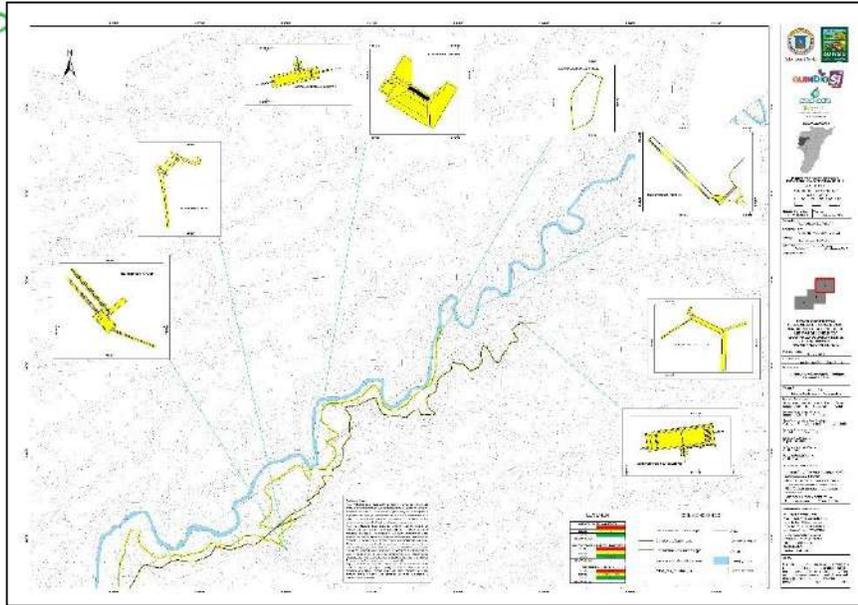


Ilustración 26 Riesgo por Contaminación por cenizas volcánicas del volcán Cerro Machín del sistema de acueducto del municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.

Continuación 38...





Riesgo por contaminación físico – química (Coliformes totales y grasas y aceites – CCT)

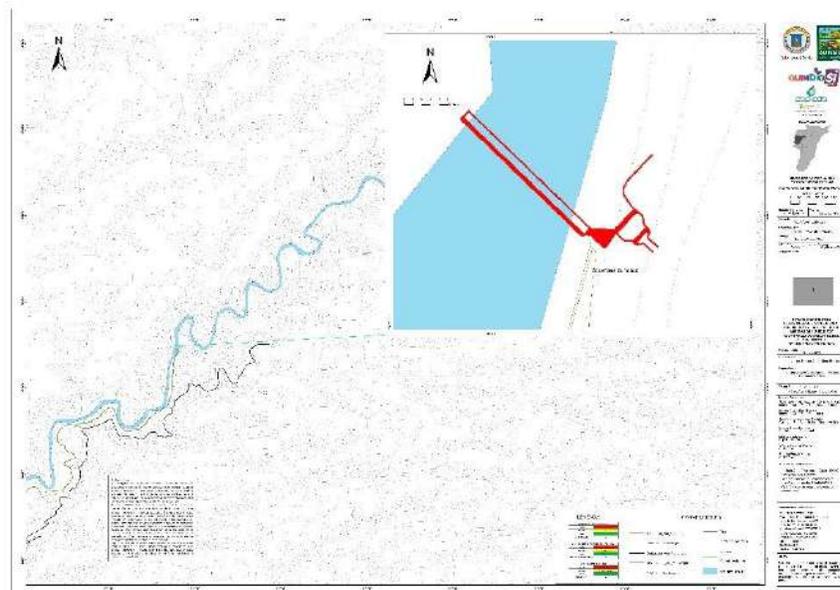




Ilustración 27 Riesgo por contaminación (Coliformes Totales y Grasas y Aceites) – Captación (Bocatoma El Roble del Sistema de Acueducto. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.

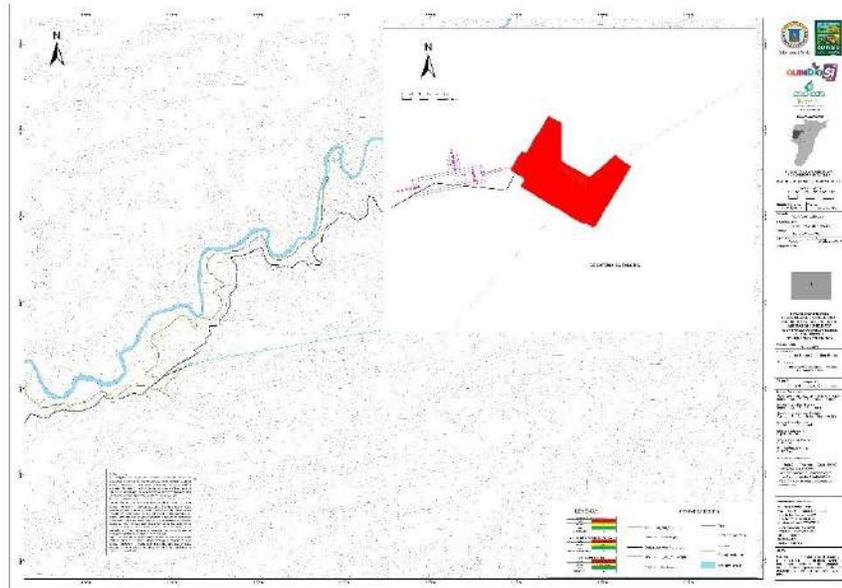


Ilustración 28 Riesgo por contaminación (Coliformes Totales y Grasas y Aceites) – Captación (Bocatoma La Soledad del Sistema de Acueducto. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.

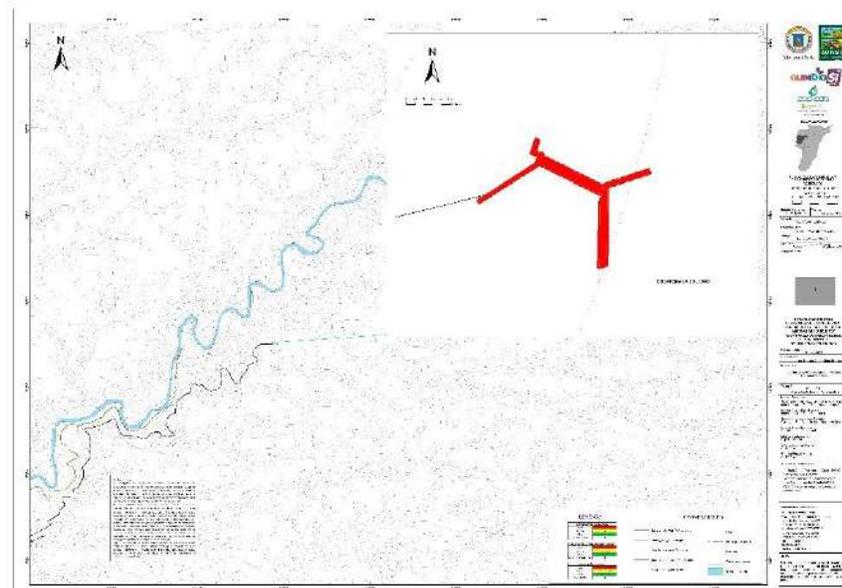


Ilustración 29 Riesgo por contaminación (Coliformes Totales y Grasas y Aceites) – Captación (Bocatoma La Paloma del Sistema de Acueducto. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.

Riesgo por avenidas torrenciales



Ilustración 30 Riesgo por contaminación (Coliformes Totales y Grasas y Aceites) – Captación (Bocatoma Turín del Sistema de Acueducto. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.

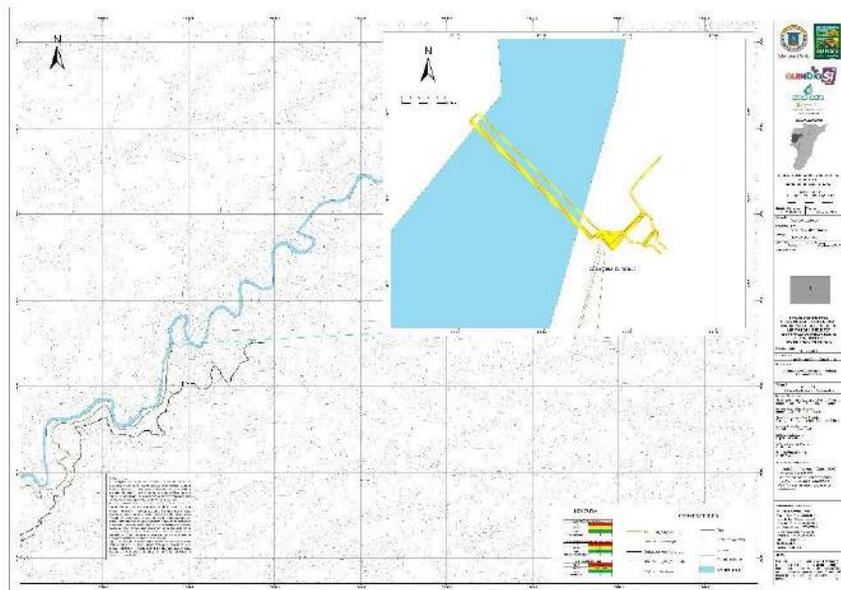
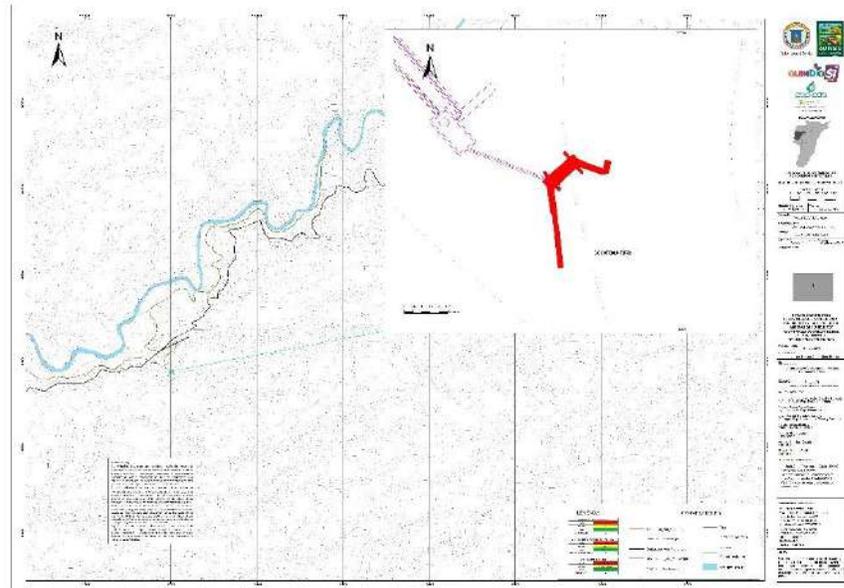


Ilustración 31 Riesgo Avenidas Torrenciales – Captación (Bocatoma El Roble del Sistema de Acueducto. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.

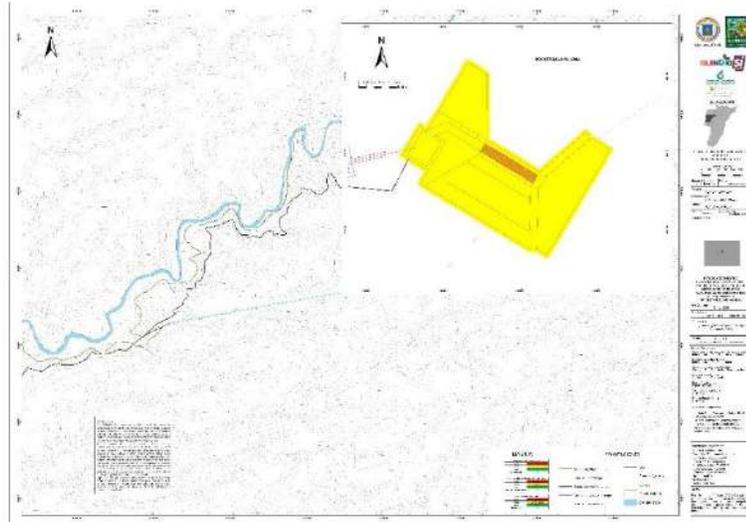
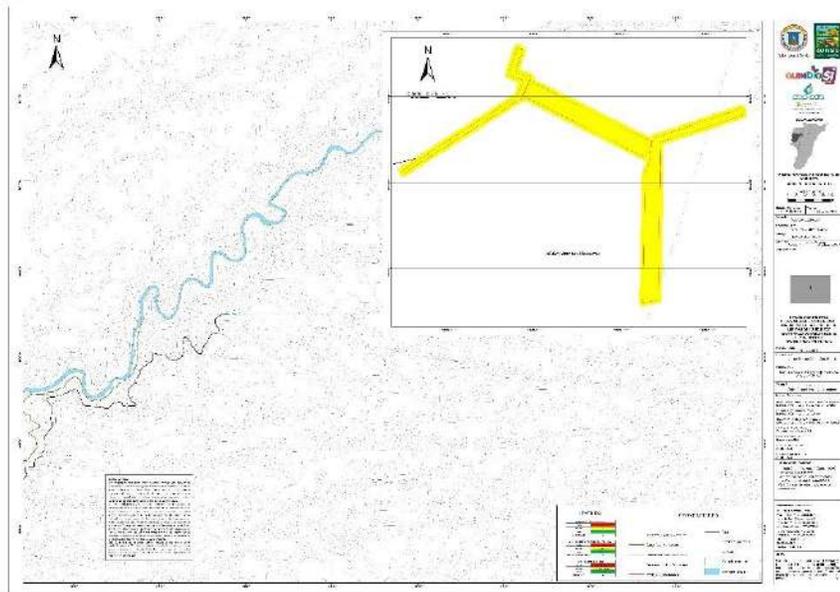
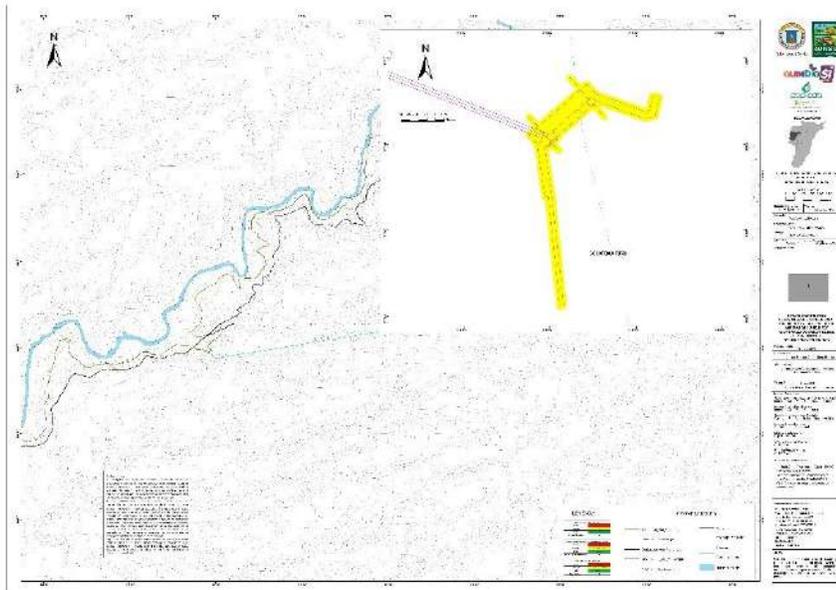


Ilustración 32. Riesgo por Avenidas Torrenciales – Captación (Bocatoma La Soledad del Sistema de Acueducto. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.

Ilustración 33. Riesgo por Avenidas Torrenciales – Captación (Bocatoma La Paloma del Sistema de Acueducto. Municipio de Montenegro. Fuente: Elaboración propia - 2019.





1.3 Monitoreo del riesgo

SISTEMA DE MONITOREO

ACTIVACION DE ALARMA – PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN

Con el fin de establecer una comunicación coordinada con el equipo de la Subgerencia de acueducto y alcantarillado, se establecen los protocolos de comunicación por cada uno de los procesos, los cuales se desarrollan vía telefonía móvil.

SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA

- En las plantas de tratamiento los operarios realizan controles horarios de los parámetros básicos de la calidad del agua cruda, en el proceso de tratamiento y del agua tratada. Para ello cuentan con equipos de laboratorio de mesa y/o sistemas en línea que permiten determinar: turbiedad, temperatura, color, PH, cloro residual.
- Las plantas están dotadas de equipos Jar Test para determinar la dosis óptima de coagulante.



El laboratorio realiza los muestreos de calidad del agua en la red de distribución y de las fuentes de abastecimiento de acuerdo a la norma vigente.

Así mismo se tiene a disposición un vehículo de uso exclusivo para la recolección de muestras, el cual está dotado con todos los implementos y reactivos que se requieren para la toma de muestras y los análisis en sitio, por otra parte se cuenta con una planta física que está dotada con los respectivos insumos, equipos y materiales de laboratorio que se requieren para realizar los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos, de acuerdo a lo determinado por la Resolución 2115 de 2007 del Ministerio de Protección social y medio Ambiente.

CONTROL DE CANTIDAD DE AGUA

En todas las plantas se tienen dispositivos de medición continua de caudal a la entrada y a la salida.

La medición de caudales desde la fuente de abastecimiento hasta la planta en conductos de flujo libre se realiza como parte de las actividades del programa de hidrometría que está en elaboración, para esto la empresa cuenta con un caudalímetro que también se utiliza para aforar canales en las plantas de tratamiento.

CONTROL DE LA CONTINUIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE

La continuidad en la producción de agua potable depende de la calidad del agua para lo cual se utilizan los equipos mencionados los cuales cumplen con la función de determinar la calidad del agua cruda en este caso.

Cuando se presenta algún evento que determina la continuidad, existen equipos de respaldo o de contingencia en: La Tebaida (pozo profundo en El Edén).

ACTIVACION DE ALERTAS

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

- Recibe información técnica sobre eventos en desarrollo (temporada de lluvias, temporada seca, actividad volcánica).
- Remite la información a al personal del Comité Operativo de Emergencias.
- Inicia comunicación permanente en el Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres del Municipio, realizando presencia en las reuniones del equipo de manejo de desastres.



- Si la previsión del evento es a corto plazo o inminente, activa en forma inmediata el plan de emergencia. Si es el mediano plazo se activan niveles de alerta (Amarilla, Naranja, Roja).
- Establece planes de monitoreo de zonas de acuerdo con los escenarios de riesgo probables en la ciudad (por ejemplo: Bocatoma, planta de tratamiento, los tanques de almacenamiento y las redes de distribución).
- Activa la Comisión de Evaluación, cuando sea necesario realizar la evacuación preventiva de la infraestructura de mayor vulnerabilidad.

ESTUDIOS REQUERIDOS

Tabla 30 estudios requeridos

COMPONENTE	LOCALIZACIÓN	NOMBRE DEL PROYECTO
CONOCIMIENTO	BOCATOMA	ESTUDIOS Y DISEÑOS HIDROLOGICOS E HIDRAULICOS, ESTRUCTURALES PARA MAYOR CAPTACIÓN FUENTE HÍDRICA
	ESTACIÓN DE BOMBEO	ESTUDIOS Y DISEÑOS REHABILITACION DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO
	DESARENADOR	ESTUDIOS Y DISEÑO OBRAS MITIGACIÓN DEL RIESGO POR SISMO
	ADUCCIÓN	ESTUDIOS Y DISEÑOS OBRAS DE MITIGACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO DE LADERAS
	VIADUCTOS	ESTUDIOS Y DISEÑOS OBRAS MITIGACIÓN DEL RIESGO POR SISMO DE LOS CINCO (5) VIADUCTOS
	PTAP	ESTUDIOS Y DISEÑO OBRAS MITIGACIÓN DEL RIESGO POR SISMO. FISURAS Y GRIETAS EN TANQUES. INCLUYE REPOSICION DE TUBERIAS QUE ESTEN EN HG
	TANQUE ALMACENAMIENTO	ESTUDIOS Y DISEÑO OBRAS MITIGACIÓN DEL RIESGO POR SISMO
	UNIDAD ADMINISTRATIVA Y OPERATIVA	ESTUDIOS Y DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA EL FUNCIONAMIENTO DE ESPACIOS
	TODOS	ESTUDIOS Y DISEÑOS OBRAS MITIGACIÓN DEL RIESGO POR AVENIDA TORRENCIAL, POR INUNDACIÓN
	PTAR	ACTUALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA PLANTA 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

MICROCUCENCA	EVENTOS RIVERAS, PLAYAS Y CAUCES DEL RIO, DEFORESTACION Y DESLIZAMIENTOS	COMPONENTES EXPUESTOS AL IMPACTO DIRECTO	DURACIÓN PROBABLE DEL EVENTO	ESTIMACIÓN DE LOS TIEMPOS DE REHABILITACIÓN	REDUNDANCIA	CAPACIDAD REMANENTE DE LOS COMPONENTES	CAPACIDAD DEL SISTEMA PARA MANTENER SU INTEGRIDAD ANTE SITUACIONES EXTERNAS	CAPACIDAD DEL SISTEMA PARA MANTENER SU FUNCIONAMIENTO ANTE SITUACIONES CONTINGENTES	MEDIDAS DE MITIGACION PARA LOS COMPONENTES
BOCATOMAS	El sistema se encuentra expuesto a avalanchas	Infraestructura física, operarios y habitantes circundantes al área. La estructura de la bocatoma y sus elementos complementarios	La duración se estima entre 10 a 30 minutos	Se ha estimado un tiempo mínimo de 6 horas y máximo de 12 horas	El evento podría ser recurrente	Los componentes tienen la capacidad suficiente para soportar la acción del evento sin que se presente colapso total	Aceptable, teniendo en cuenta su ubicación.	Se estima una capacidad superior al 90% en caso de situaciones de emergencia.	Aspectos estructurales de reforzamiento para los sistemas
ADUCCION	Exposición a deslizamientos	Estructura, Tubería y elementos complementarios especialmente por caídas de arboles	6 horas	Se ha estimado un tiempo mínimo de 6 horas y máximo de 12 horas	El evento puede ocurrir en caso de lluvias intensas y/o sismos	Se cuenta con inventario de materiales y personal idóneo para su rehabilitación en un tiempo menor a 12 horas.	Aceptable En casos de emergencia la reparación se ejecutaría en tiempo menor a 12 horas.	Se estima una capacidad superior al 70% en caso de situaciones de emergencia.	Reforzamiento para todo el sistema garantizara una adecuada respuesta
DESARENADOR	Posibles fallas estructurales	La estructura, cimentación y elementos complementarios.	12 horas	Se ha estimado un tiempo máximo de 12 horas.	Mínima teniendo en cuenta nuevo sistema con diseño sismo resistente	Su capacidad es alta.	Es aceptable y en casos de emergencia la reparación se ejecutaría en tiempo menor a 6 horas.	Se estima una capacidad superior al 80 % en caso de situaciones de emergencia.	Se ha tenido en cuenta especialmente aspectos estructurales de reforzamiento para todo el sistema.
CONDUCCION	Deslizamiento en diferentes tramos por caídas de arboles	La estructura, tuberías y elementos complementarios	6 horas	Se ha estimado un tiempo mínimo de 6 horas y máximo de 12 horas.	El evento puede ocurrir en casos de lluvias intensas y/o sismo.	la reparación se ejecutaría en tiempo menor a 12 horas.	Se considera aceptable y en casos de emergencia la reparación se ejecutaría en tiempo menor a 12 horas.	Se estima una capacidad superior al 80 % en caso de situaciones de emergencia.	Se ha tenido en cuenta aspectos estructurales de reforzamiento para todo el sistema.



PLANTA DE TRATAMIENTO	Exposición a sismos	La estructura de la planta y sus elementos complementarios	De acuerdo a experiencias anteriores la duración se estima entre 3 a 8 segundos.	Se ha estimado un tiempo mínimo de 6 horas y máximo de 12 horas.	El evento podría presentarse de manera impredecible y súbita	Se estima que los componentes tienen capacidad suficiente para soportar la acción del evento sin que se presente el colapso total.	Se considera aceptable, por ser una planta compacta, teniendo en cuenta aspectos como su ubicación y reforzamiento instalaciones	Se estima una capacidad superior al 90% en caso de situaciones de emergencia.	Se ha realizado el reforzamiento estructural, la rehabilitación de instalaciones en mal estado, sustitución de equipos y la identificación de puntos críticos dentro del sistema.
REDES DE DISTRIBUCION	Movimientos sísmicos y deterioro del material	La estructura, tuberías y elementos complementarios	segundos	Se ha estimado un tiempo de 12 horas.	El evento puede ocurrir de manera impredecible y súbita	Se cuenta con tramos nuevos y adecuado mantenimiento, para garantizar el servicio en caso de emergencia.	Se considera aceptable y en casos de emergencia la reparación se ejecutaría en tiempo menor a 12 horas.	Se estima una capacidad superior al 75% en caso de situaciones de emergencia	Se ha tenido en cuenta especialmente la reposición de redes y aspectos estructurales de reforzamiento para todo el sistema.

COMPONENTE	LOCALIZACIÓN	NOMBRE DEL PROYECTO
REDUCCIÓN	BOCATOMA PALOMA - LA	Obras de mitigación por riesgo sísmico: obra nueva. Incluye cerramiento
	BOCATOMA SOLEDAD - LA	Obras de mitigación por riesgo sísmico: rehabilitación sísmica: socavación, tanque de amortiguación, tratamiento de fisuras. Incluye cerramiento
	BOCATOMA ROBLE - RIO	Obras de mitigación por riesgo sísmico: rehabilitación sísmica: socavación, tanque de amortiguación, tratamiento de fisuras. Incluye cerramiento
	BOCATOMA - TURIN	Obras de mitigación por riesgo sísmico: rehabilitación sísmica: socavación, tanque de amortiguación, tratamiento de fisuras. Incluye cerramiento
	DESARENADOR PALOMA - LA	Obras de mitigación por riesgo sísmico: rehabilitación sísmica: contrafuertes, sello de juntas con adhesivo epóxico y cinta elástica.
	DESARENADOR SOLEDAD - LA	Obras de mitigación por riesgo sísmico: rehabilitación sísmica: contrafuertes, sello de juntas con adhesivo epóxico y cinta elástica.
	DESARENADOR NUEVO -	Obras de mitigación por riesgo sísmico: rehabilitación sísmica: contrafuertes, sello de juntas con adhesivo epóxico y cinta elástica.
	ADUCCIÓN	Obras de mitigación por riesgo sísmico: construcción pilotes soporte tubería
	ADUCCIÓN	Obras de mitigación por riesgo sísmico: construcción pilotes soporte tubería
	VIADUCTO -1	Obras de mitigación por riesgo sísmico: construcción viaducto nuevo l=13.5m
	VIADUCTO -2	Obras de mitigación por riesgo sísmico: construcción viaducto nuevo l=13.5m
	PTAP	Obras de mitigación por riesgo sísmico: rehabilitación sísmica: contrafuertes, sello de juntas con adhesivo epóxico y cinta elástica.

⁸ 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



COMPONENTE	LOCALIZACIÓN	NOMBRE DEL PROYECTO
	TANQUE ALMACENAMIENTO -1	Obras de mitigación por riesgo sísmico: rehabilitación sísmica: contrafuertes, sello de juntas con adhesivo epóxico y cinta elástica.
	TANQUE ALMACENAMIENTO-2	Obras de mitigación por riesgo sísmico: rehabilitación sísmica: contrafuertes, sello de juntas con adhesivo epóxico y cinta elástica.
	TANQUE ALMACENAMIENTO-3	Obras de mitigación por riesgo sísmico: rehabilitación sísmica: contrafuertes, sello de juntas con adhesivo epóxico y cinta elástica.
	TANQUE ALMACENAMIENTO-4	Obras de mitigación por riesgo sísmico: rehabilitación sísmica: contrafuertes, sello de juntas con adhesivo epóxico y cinta elástica.
	TANQUE NUEVO	Construcción tanque de almacenamiento
	CUARTO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO	Obras de mitigación por riesgo sísmico: rehabilitación sísmica
	RED DISTRIBUCIÓN DE ACUEDUCTO	Obras de reposición de redes de acueducto
	RED DISTRIBUCIÓN DE ALCANTARILLADO	Obras de reposición de redes de alcantarillado
	SISTEMA ACUEDUCTO	Obras de mitigación por movimiento en masa

2.2. Intervención prospectiva

RESPONSABILIDAD ROLES Y ESTRUCTURA

GERENTE:

Propósito Principal: Garantizar la formulación, revisión y cumplimiento de los grandes propósitos de Empresas Públicas del Quindío. E.P.Q. Activar y articular al Comité Central de Emergencias con el fin de dar solución con su equipo técnico a las emergencias presentadas.



SUBGERENTE DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO:

Propósito Principal: Gestionar, dirigir, coordinar, supervisar, cumplir y hacer cumplir desde su área, los procesos y procedimientos establecidos para la ejecución de los planes, programas y proyectos dirigidos a ofrecer servicios públicos de acueducto y alcantarillado de excelente calidad.

SUBGERENTE DE COMERCIALIZACIÓN DE SERVICIOS Y ATENCIÓN AL CLIENTE

Propósito Principal: Gestionar, dirigir, coordinar, supervisar, cumplir y hacer cumplir desde su área, los procesos y procedimientos establecidos para la ejecución de los planes, programas y proyectos dirigidos a ofrecer servicios públicos de excelente calidad, que logren satisfacer las necesidades y expectativas de los usuarios.

SUBGERENTE DE PLANEACIÓN Y MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL

Propósito Principal: Gestionar, dirigir, coordinar, supervisar, cumplir desde su área, los procesos y procedimientos establecidos para la formulación y ejecución de los planes, programas y proyectos dirigidos a ofrecer servicios públicos de excelente calidad, que logren satisfacer las necesidades y expectativas de los usuarios.

SUBGERENTE DE ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA

Propósito Principal: Gestionar, dirigir, coordinar, supervisar, cumplir desde su área, los procesos y procedimientos relacionados con la gestión financiera, el talento humano, los recursos técnicos, tecnológicos, documentales, de bienes, generando valor agregado en la prestación de los servicios públicos a cargo de E.P.Q.S.A.E.S.P.

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 Quimbaya, los cuales ya se encuentran cargados en la plataforma SUI con numero de cargue para el sistema de alcantarillado número certificado: ac100087-10213376 de cargue para acueducto número de certificado: ac100087-10213375 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.

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	ESTUDIOS Y DISEÑOS HIDROLOGICOS, HIDRAULICOS, ESTRUCTURALES PARA MAYOR CAPTACIÓN FUENTE HÍDRICA	SE RECOMIENDAN ESTUDIOS HIDROLOGICOS E HIDRAULICOS PARA LA FUENTE HÍDRICA.	\$ 1.460,58	\$ 368,26													
	ESTACIÓN DE BOMBEO	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REHABILITACION DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO			\$ 138,35													
	DESARENADOR	ESTUDIOS Y DISEÑO OBRAS DE MITIGACIÓN DEL RIESGO POR SISMO	REQUIERE REHABILITACIÓN SISMICA (FISURAS, GRIETAS, FILTRACIONES, SOCAVACIÓN)		\$ 110,34													
	ADUCCIÓN	ESTUDIOS Y DISEÑOS OBRAS DE MITIGACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO DE LADERAS	REQUIERE REHABILITACIÓN SISMICA (FISURAS, GRIETAS, FILTRACIONES, SOCAVACIÓN)		\$ 106,93													

⁹ 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



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				
	TANQUE ALMACENAMIENTO -1	OBRAS DE MITIGACIÓN POR RIESGO SISMICO: REHABILITACION SISMICA: CONTRAFUERTES, SELLO DE JUNTAS CON ADHESIVO EPÓXICO Y CINTA ELÁSTICA.	CONSTRUCCIÓN CONTRAFUERTES SELLOS DE JUNTAS Y			\$ 494,92											
	TANQUE ALMACENAMIENTO -2	OBRAS DE MITIGACIÓN POR RIESGO SISMICO: REHABILITACION SISMICA: CONTRAFUERTES, SELLO DE JUNTAS CON ADHESIVO EPÓXICO Y CINTA ELÁSTICA.	CONSTRUCCIÓN CONTRAFUERTES SELLOS DE JUNTAS Y			\$ 413,31											
	TANQUE ALMACENAMIENTO -3	OBRAS DE MITIGACIÓN POR RIESGO SISMICO: REHABILITACION SISMICA: CONTRAFUERTES, SELLO DE JUNTAS CON ADHESIVO EPÓXICO Y CINTA ELÁSTICA.	CONSTRUCCIÓN CONTRAFUERTES SELLOS DE JUNTAS Y			\$ 232,85											
	TANQUE ALMACENAMIENTO -4	OBRAS DE MITIGACIÓN POR RIESGO SISMICO: REHABILITACION SISMICA: CONTRAFUERTES, SELLO DE JUNTAS CON ADHESIVO EPÓXICO Y CINTA ELÁSTICA.	CONSTRUCCIÓN CONTRAFUERTES SELLOS DE JUNTAS Y			\$ 301,29											
	TANQUE NUEVO	CONSTRUCCIÓN TANQUE DE ALMACENAMIENTO	SATISFACER LAS NECESIDADES 3806					3662,693									
	CUARTO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO	OBRAS DE MITIGACIÓN POR RIESGO SISMICO: REHABILITACIÓN SÍSMICA	NO SE ENCUENTRA DENTRO DEL ALCANCE, REHABILITACION POR OPERACIÓN Y FUNCION.					\$ -									
	RED DISTRIBUCIÓN DE ACUEDUCTO	OBRAS DE REPOSICIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO	REPOSICION DE TUBERIA				\$ 5.836,23	\$ 5.836,23	\$ 5.836,23								
	RED DISTRIBUCIÓN DE	OBRAS DE REPOSICIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO	REPOSICION DE SUMIDEROS, POZOS Y TUBERIA				\$ 6.843,56	\$ 6.843,56	\$ 6.843,56	\$ 6.843,56	\$ 6.843,56	\$ 6.843,56	\$ 6.843,56				



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		
	ALCANTARILLADO														
	SISTEMA ACUEDUCTO	OBRAS DE MITIGACIÓN POR MOVIMIENTO EN MASA	1. BOCATOMA: MUROS DE CONTENCIÓN Y OBRAS DE BIOINGENIERIA 2. DESARENADOR: MURO DE CONTENCIÓN 3. ADUCCIÓN: MUROS, DRENES Y TIERRA ARMADA 4. PTAP: IMPERMEABILIZAR ZONA DURA, ZANJAS DE CORONACION, PANTALLAS DEFLECTORAS, CANAL DE RAPIDAS CON TAPA Y COLUMPIO, MUROS DE CONTENCIÓN CONCRETO, OBRAS CONTROL DE EROSION REVEGETALIZACION		166.28	166.28									
MANEJO	PEC														
TOTALES				149.275.616,62	149.210.771	\$ 2.339,75	\$ 272,88	16.342,48	12.679,79	12.679,79	\$ 6.843,56	\$ 6.843,56	\$ 6.843,56		

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