



ESAQUIN S.A. (E.S.P.)
Nit. 800.063.823-7

DEPARTAMENTO DEL QUINDIO
EMPRESA SANITARIA DEL QUINDIO S.A. (E.S.P.)

COPIA ARCHIVO
ESAQUIN

Armenia Quindío, 07 OCT 2009

10100-2009-

E-30714

Doctor:
CARLOS ARIEL TRUKE OSPINA
Subdirector de Control y Seguimiento
Calle 19N Nro 19-55
L. C.

RECIBIDOOCT 7*2010*55

CRQ ARM 08508

REF: PSMV MUNICIPIO DE FILANDIA.

En atención al asunto de la referencia, comedidamente me permito hacer la entrega de la información complementaria del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos PSMV perteneciente al municipio de Filandia Quindío.

Cordialmente,


HUGO HERRERA CORREA
Gerente General
Esaquin S.A. (E.S.P.)

C.C

Archivo General
Subgerencia Técnica Operativa

Elaboró: Henye Orozco

ARMENIA: UNA VENTANA AL MUNDO



PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS MUNICIPIO FILANDIA

EMPRESA SANITARIA DEL QUINDIO S.A.
(E.S.P.)

OCTUBRE 2009



INDICE

1.	INTRUDUCCION.....	15
2.	JUSTIFICACION.....	17
3.	OBJETIVOS.....	18
3.1	OBJETIVO GENERAL.....	18
3.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	18
4.	MARCO REFERENCIAL.....	19
4.1	MUNICIPIO DE FILANDIA.....	19
4.1.1	DESCRIPCION FISICA.....	19
4.1.2	JURISDICCION MUNICIPAL.....	19
4.1.3	VERTIMIENTOS Y FUENTES RECEPTORAS.....	20
4.2	MARCO HISTORICO DE LA EMPRESA SANITARIA DEL QUINDIO.....	20
4.2.1	RESEÑA.....	21
4.2.2	IDENTIFICACION EMPRESARIAL.....	21
4.2.3	IMAGEN CORPORATIVA.....	21
4.2.4	MARCO NORMATIVO.....	22
5.	DEFINICIONES.....	24



6.	METODOLOGIA UTILIZADA.....	26
7.	ANALISIS DE INVOLUCRADOS.....	27
7.1	AMBITO NACIONAL.....	27
7.1.1	MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL MAVDT.....	27
7.1.2	COMISION REGULADORA DE AGUA POTABLE – CRA – Y SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PUBLICOS – SSP RESPONSABLES.....	27
7.1.3	FINDETER: FINANCIERA DE DESARROLLO TERRITORIAL.....	27
7.2	AMBITO REGIONAL.....	28
7.2.1	AUTORIDAD AMBIENTAL COMPOTENTE – AAC. CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL QUINDIO CRQ.....	28
7.3	AMBITO LOCAL.....	28
7.3.1	EMPRESA SANITARIA DEL QUINDIO S.A (E.S.P), PERSONA PRESTADORA DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO.....	28
7.3.2	MUNICIPIO DE FILANDIA.....	28
8.	DIAGNOSTICO.....	29
8.1	DESCRIPCION GENERAL DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.....	30
8.1.1	PERMISO DE VERTIMIENTOS.....	30
8.1.2	TIPO ALCANTARILLADO.....	31
8.1.3	RECEPTORES FINALES DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS.....	31



8.1.4	CATASTRO DE USUARIOS Y COBERTURA AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.....	31
8.2	DIAGNOSTICO DEL FUNCIONAMIENTO DEL ALCANTARILLADO EXISTENTES.....	33
8.2.1	CATASTRO DE REDES.....	34
8.2.2	TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.....	34
8.2.3	POBLACION ACTUAL EN EL AREA DE SERVICIOS.....	34
8.2.4	CORRECCION DE LA PROYECCION DE POBLACION.....	35
8.3	IDENTIFICACION DE LA TOTALIDAD DE VERTIMIENTOS Y FUENTES RECEPTORES EN LAS AREAS URBANAS.....	35
8.3.1	IDENTIFICACION DE VERTIMIENTOS.....	35
8.3.1.1	RECEPTOR QUEBRADA CHORRO DE LAS MADRES.....	36
8.3.1.1.1	QCMD1.....	36
8.3.1.1.2	QCMD2.....	37
8.3.1.2	QUEBRADA SAN JOSE.....	38
8.3.1.2.1	QSJD1.....	38
8.3.1.3	QUEBRADA CACIQUE.....	39
8.3.1.3.1	QCD1.....	39
8.3.1.3.2	QCD2.....	40



8.3.2 IDENTIFICACION FUENTES RECEPTORAS.....	41
8.3.2.1 RECEPTOR QUEBRADA CHORRO DE LAS MADRES.....	41
8.3.2.1.1 QCMV1.....	41
8.3.2.1.2 QCMV2.....	42
8.3.2.2 RECEPTOR QUEBRADA SAN JOSE.....	43
8.3.2.2.1 QSJV1.....	43
8.3.2.2.2 QSJV2.....	44
8.3.2.3 RECEPTOR QUEBRADA CACIQUE.....	45
8.3.2.3.1 QCV1.....	45
8.3.2.3.2 QCV2.....	46
8.3.3 IDENTIFICACION DE VERTIMIENTOS NO DOMESTICOS.....	47
8.4 CARATERIZACION DE LAS ENTREGAS Y CUERPOS RECEPTORES.....	48
8.4.1 RESULTADOS DE LA CARACTERIZACION QUEBRADA CHORRO DE LAS MADRES.....	49
8.4.2 RESULTADOS DE LA CARACTERIZACION QUEBRADA SAN JOSE.....	53
8.4.3 RESULTADOS DE LA CARACTERIZACION QUEBRADA CACIQUE.....	57
8.5 INFORMACION CONSOLIDADA DEL ESTADO DE LA CORRIENTE RECEPTORA.....	60



8.5.1	QUEBRADA CHORRO DE LAS MADRES	61
8.5.1.1	ESTACION DE MONITOREO: QCMD1.....	61
8.5.1.2	ESTACION DE MONITOREO: QCMD2.....	61
8.5.1.3	APORTE DE CONTAMINACION INDUSTRIAL.....	61
8.5.2	QUEBRADA SAN JOSE.....	62
8.5.2.1	ESTACION DE MONITOREO: QSJD1.....	62
8.5.2.2	APORTE DE CONTAMINACION INDUSTRIAL.....	62
8.5.3	QUEBRADA CACIQUE.....	62
8.5.3.1	ESTACION DE MONITOREO: QCD1.....	63
8.5.3.2	ESTACION DE MONITOREO: QCD2.....	63
8.5.3.3	APORTE DE CONTAMINACION INDUSTRIAL	63
8.5.4	CONCLUSIONES DEL DIAGNOSTICO.....	63
8.6	OBJETIVOS DE REDUCCION DE VERTIMIENTOS Y CUMPLIMIENTO DE METAS DE CALIDAD.....	64
8.6.1	PROYECCIONES DE CAUDAL Y CARGA CONTAMINANTE.....	64
8.6.1.1	PLOBLACION AÑO 2007.....	64
8.6.1.2	CAUDAL UNITARIO.....	65
8.6.1.3	CARGA CONTAMINANTE UNITARIA.....	65



8.6.2	PROYECCIONES DE CAUDAL Y CARGA CONTAMINANTE VERTIMIENTO DE QUEBRADA CHORRO DE LAS MADRES.....	67
8.6.3	PROYECCIONES DE CAUDAL Y CARGA CONTAMINANTE VERTIMIENTO DE QUEBRADA SAN JOSE.....	69
8.6.4	PROYECCIONES DE CAUDAL Y CARGA CONTAMINANTE VERTIMIENTO DE QUEBRADA CACIQUE.....	71
8.6.5	CUMPLIMIENTO DE METAS DE CALIDAD.....	72
8.6.5.1	OBJETIVO DE CALIDAD DE LA FUENTE RECEPTORA QUEBRADA CHORRO DE LAS MADRES.....	72
8.6.5.2	OBJETIVO DE CALIDAD DE LA FUENTE RECEPTORA QUEBRADA SAN JOSE.....	74
8.6.5.3	OBJETIVO DE CALIDAD DE LA FUENTE RECEPTORA QUEBRADA CACIQUE.....	74
9.	ARTICULACION CON EL EOT DEL MUNICIPIO DE FILANDIA CON EL PSMV.....	76
10.	MATRIZ DE CALIFICACION DE EFECTOS.....	80
11.	FORMULACION DE OBJETIVOS.....	86
12.	ACTIVIDADES PROPUESTAS.....	88
13.	PLAN DE ACCION Y FUENTES DE FINANCIACION.....	90
13.1	PLAN DE ACCION.....	90
13.2	FUENTES DE FINANCIACION.....	91



14. SISTEMA DE MONITOREO Y EVALUACION.....	92
14.1 INDICADORES DE IMPACTO.....	92
14.2 INDICADORES DE EFECTO.....	92
15. PLAN DE INVERSION DEL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS.....	93
16. REDUCCION DE CARGA CONTAMINATE.....	95



INDICE DE TABLAS

TABLA No.1	SUSCRIPTORES DE ALCANTARILLADO AÑO 2007.....	31
TABLA No.2	REDES DE ALCANTARILLADO AÑO 2007.....	34
TABLA No.3	CÁLCULO DE LA POBLACIÓN.....	35
TABLA No.4	VERTIMIENTOS NO DOMESTICOS.....	47
TABLA No.5	CARACTERIZACIÓN DE LAS ENTREGAS Y CUERPOS RECEPTORES.....	48
TABLA No.6	CAUDAL MEDIO DIARIO DE AGUAS RESIDUALES.....	64
TABLA No.7	POBLACIÓN AÑO 2007.....	64
TABLA No.8	CAUDAL UNITARIO.....	65
TABLA No.9	PROYECCIÓN DE POBLACIÓN PARA EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE FILANDIA.....	65
TABLA No.10	PROYECCIÓN DE CAUDALES MEDIOS DE AGUA NEGRA PARA EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE FILANDIA	66
TABLA NO.11	PROYECCIÓN DE LA CARGA CONTAMINANTE PARA EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE FILANDIA	66
TABLA NO.12	PROYECCIÓN DE POBLACIÓN PARA EL ÁREA AFERENTE DE VERTIMIENTO DE QUEBRADA CHORRO DE LAS MADRES.....	67
TABLA NO.13	PROYECCIÓN DE CAUDALES MEDIOS DE AGUA NEGRA PARA EL ÁREA AFERENTE AL CHORRO DE LAS MADRES	67
TABLA NO.14	PROYECCIÓN DE CAUDALES MEDIOS DE AGUA NEGRA PARA EL ÁREA AFERENTE DE RÍO CHORRO DE LAS MADRES.....	68



TABLA NO. 15	PROYECCIÓN DE CAUDALES Y CARGAS CONTAMINANTES ESTIMADO A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO DE CHORRO DE LAS MADRES	68
TABLA NO. 16	PROYECCIÓN DE POBLACIÓN PARA EL ÁREA AFERENTE DE VERTIMIENTO DE QUEBRADA SAN JOSE.....	69
TABLA NO. 17	PROYECCIÓN DE CAUDALES MEDIOS DE AGUA NEGRA PARA EL ÁREA AFERENTE A LA QUEBRADA SAN JOSE.....	69
TABLA NO. 18	PROYECCIÓN DE CAUDALES MEDIOS DE AGUA NEGRA PARA EL ÁREA AFERENTE A LA QUEBRADA SAN JOSE.....	70
TABLA NO. 19	PROYECCIÓN DE CAUDALES Y CARGAS CONTAMINANTES ESTIMADO A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO DE LA QUEBRADA SAN JOSE.....	70
TABLA NO. 20	PROYECCIÓN DE POBLACIÓN PARA EL ÁREA AFERENTE DE VERTIMIENTO DE QUEBRADA CACIQUE.....	71
TABLA NO. 21	PROYECCIÓN DE CAUDALES MEDIOS DE AGUA NEGRA PARA EL ÁREA AFERENTE A LA QUEBRADA CACIQUE	71
TABLA NO. 22	PROYECCIÓN DE CAUDALES MEDIOS DE AGUA NEGRA PARA EL ÁREA AFERENTE A LA QUEBRADA CACIQUE.....	72
TABLA NO. 23	PROYECCIÓN DE CAUDALES Y CARGAS CONTAMINANTES ESTIMADO A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO DE LA QUEBRADA CACIQUE.....	72
TABLA NO. 24	COMPARATIVO, PARÁMETROS OBJETIVO DE CALIDAD –VS CARACTERIZACIÓN SEPTIEMBRE 2009 EN LA QUEBRADA CHORRO DE LAS MADRES.....	73
TABLA NO. 25	COMPARATIVO, PARÁMETROS OBJETIVO DE CALIDAD –VS CARACTERIZACIÓN SEPTIEMBRE 2009 EN LA QUEBRADA SAN JOSE.....	74



TABLA NO. 26	COMPARATIVO, PARÁMETROS OBJETIVO DE CALIDAD –VS CARACTERIZACIÓN SEPTIEMBRE 2009 EN LA QUEBRADA CACIQUE.....	75
TABLA NO. 27	MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE EFECTO.....	83
TABLA NO. 28	PLAN DE INVERSIONES-PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS	
TABLA NO. 29	PLAN DE FINANCIACION-PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS	



INDICE DE FIGURAS

FIGURA NO.1 PORCENTAJE DE SUSCRIPTORES DE ALCANTARILLADO AÑO 2007.....	32
FIGURA NO.2 DESCARGA QUEBRADA CHORRO DE LAS MADRES.....	36
FIGURA NO.3 DESCARGA QUEBRADA CHORRO DE LAS MADRES	37
FIGURA NO.4 DESCARGA QUEBRADA SAN JOSE.....	38
FIGURA NO.5 DESCARGA QUEBRADA CACIQUE.....	39
FIGURA NO. 6 DESCARGA QUEBRADA CACIQUE.....	40
FIGURA NO.7 QUEBRADA CHORRO DE LAS MADRES ANTES DE LA PRIMERA DESCARGA	41
FIGURA NO.8 RIO QUEBRADA CHORRO DE LAS MADRES DESPUÉS DE LA SEGUNDA DESCARGA	42
FIGURA NO.9 QUEBRADA SAN JOSÉ ANTES DE LA DESCARGA	43
FIGURA NO.10 QUEBRADA SAN JOSÉ DESPUÉS DE LAS DESCARGAS	44
FIGURA NO.11 QUEBRADA CACIQUE ANTES DE LAS DESCARGAS.....	45
FIGURA NO.12 QUEBRADA CACIQUE ANTES DE LAS DESCARGAS.....	46
FIGURA NO.13 CAUDAL EN LPS DE LA QUEBRADA CHORRO DE LAS MADRES.....	49
FIGURA NO.14 DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO EN MG/L DE LA QUEBRADA CHORRO DE LAS MADRES	50
FIGURA NO.15 DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO EN MG/L DE LA QUEBRADA CHORRO DE LAS MADRES.....	50



FIGURA NO.16 SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES EN MG/L DE LA QUEBRADA CHORRO DE LAS MADRES.....	51
FIGURA NO.17 PH EN UNIDADES DE LA QUEBRADA CHORRO DE LAS MADRES.....	51
FIGURA NO.18 TEMPERATURA (°C) DE LA QUEBRADA CHORRO DE LAS MADRES.....	52
FIGURA NO.19 CAUDAL (L/S)) DE LA QUEBRADA SAN JOSÉ.....	53
FIGURA NO.20 DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO EN MG/L DE LA QUEBRADA SAN JOSÉ	54
FIGURA NO.21 DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO EN MG/L DE LA QUEBRADA SAN JOSÉ	54
FIGURA NO.22 SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES MG/L DE LA QUEBRADA SAN JOSÉ	55
FIGURA NO.23 PH EN UNIDADES DE LA QUEBRADA SAN JOSÉ	55
FIGURA NO.24 TEMPERATURA (°C) DE LA QUEBRADA SAN JOSÉ	56
FIGURA NO.25 CAUDAL (L/S)) DE LA QUEBRADA CACIQUE.....	57
FIGURA NO.26 DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO EN MG/L DE LA QUEBRADA CACIQUE.....	58
FIGURA NO.27 DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO EN MG/L DE LA QUEBRADA CACIQUE.....	58
FIGURA NO.28 SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES MG/L DE LA QUEBRADA CACIQUE.....	59
FIGURA NO.29 PH EN UNIDADES DE LA QUEBRADA CACIQUE.....	59
FIGURA NO.30 TEMPERATURA (°C) DE LA QUEBRADA CACIQUE.....	60



FIGURA NO.31 GRAFICA DE LA MATRIZ DE EFECTO.....84

ANEXOS

ANEXO N° 1 PLANO GENERAL DE UBICACION DE DESCARGAS MUNICIPIO
FILANDIA

ANEXO N° 2 ANALISIS FISICO-QUIMICOS



1. INTRODUCCIÓN

Los recursos hídricos en el departamento se encuentran en una situación crítica, debido a descargas diarias de aguas residuales domesticas en las fuentes receptoras, estas descargas no se tiene ningún tipo de tratamiento presentado alto índices de contaminación afectando a usuarios aguas abajo.

Por tal motivo el ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial adopto medidas que promovieran la descontaminación de los recursos hídricos como el Decreto 3100 de 2003 y la Resolución 1433 de 2004, la cual obliga a las empresas prestadoras del servicio de acueducto y alcantarillado a formular un Plan de Saneamiento y Manejo de vertimientos – PSMV con vigencia de 10 años.

Acogiéndose a estas políticas la Empresa Sanitaria del Quindío S.A. (E.S.P.), ente prestador del servicio de acueducto y alcantarillado del municipio FILANDIA formuló el **PSMV**, de acuerdo con la guía metodológica emanada del Ministerio y los requisitos de la Resolución 1433 de 2005.

El **PSMV** presentado a consideración de la autoridad Ambiental Regional CRQ para su evaluación, incluye el diagnóstico del sistema de alcantarillado, la identificación de los colectores e interceptores principales, auxiliares, redes de alcantarillado y canales de aguas lluvias obtenida mediante el catastro de redes y reconocimientos de campo durante los cuales se identificaron puntos de vertimientos a cauces abiertos de aguas residuales domesticas, se realizaron las caracterizaciones físico químicas de agua en cada uno de ellos contando con los servicios de laboratorio debidamente certificado por la autoridad ambiental.

El **PSMV** estableció las metas de reducción de la carga contaminante en concordancia con las políticas de la Autoridad Ambiental, se propuso al final de su período una reducción del 80% de la carga contaminante de las quebradas Chorro de las Madres, Portachuelo y San José para la cabecera del municipio de Filandia en un horizonte de diez años a partir del 2.007.

Finalmente el Plan formula los programas y proyectos mediante los cuales La Empresa Sanitaria del Quindío S.A. (E.S.P.) reducirá la carga contaminante a corto, mediano y largo plazo orientados al cumplimiento de los objetivos de calidad de agua establecidos por la CRQ.



Para dar inicio e implementación del **PSMV**, dada la situación actual de la red de alcantarillado combinado y pluvial de la cabecera del municipio de Filandia es necesario adelantar como una actividad prioritaria, la realización del estudio técnico de la **"Actualización del Plan Maestro de Alcantarillado"** que permita evaluar de manera integral la problemática del perímetro sanitario de servicio cuyo resultado ofrezca solución definitiva al manejo, transporte y tratamiento de las Aguas Residuales Domesticas mediante una planta de tratamiento y que el Plan de Obras de Inversión resultante de respuesta a los problemas de inundaciones y deficiencias del sistema de alcantarillado del casco urbano del municipio de Filandia.

Para la implementación del **PSMV** y dada su magnitud y costo, se plantea teniendo en cuenta las inversiones previstas por el Municipio y la Empresa Sanitaria del Quindío S.A. (E.S.P.) y las financiación previstas para el corto plazo (hasta el año 2008), el mediano plazo (2009 - 2012) y el largo plazo (2012 - 2017).

El **PSMV** se presenta con horizonte al año 2.017 pero será monitoreado y evaluado permanentemente por la Corporación CRQ para verificar su estricto cumplimiento.



2. JUSTIFICACION

Para la Empresa Sanitaria del Quindío S.A. (E.S.P.), adoptar las políticas ambientales en lo referente a los Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos y ejecutar las obras resultantes del mismo, en el horizonte actual y futuro, proporcionan a su comunidad múltiples beneficios.

Disminuir la carga contaminante a la corriente de agua receptora, mejora sus condiciones ecológicas e igualmente la calidad de vida de las comunidades aledañas a las Quebradas Chorro de las Madres que desemboca a la Quebrada Portachuelo que desemboca al río Robles y la Quebrada San José desemboca al Río Barbas y finalmente al Río La Vieja, receptor final del Departamento, debido a que aguas abajo esta fuente surge el acueducto de Cartago.

La formulación y ejecución del **PSMV**, permitirá definir el conjunto de Programas, Proyectos y Actividades necesarias para mejorar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos líquidos, la adecuada recolección, transporte, tratamiento y la disposición de las aguas residuales provenientes del sistema de alcantarillado de casco urbano del municipio de Filandia.



3. OBJETIVO

3.1. Objetivo General

Formular, desarrollar e implementar el Plan de Manejo de Vertimiento para el casco urbano del municipio de Filandia.

3.2. Objetivos Específicos

Identificar y cuantificar los vertimientos puntuales que se originan a partir de la descarga del sistema de alcantarillado existente a los cuerpos de agua receptores.

Determinar los aportes de carga contaminante tanto de origen doméstico como industrial que se están vertiendo a las fuentes superficiales.

Caracterizar de forma física, química y bacteriológica los vertimientos puntuales de agua a cuerpos superficiales receptores.

Proyectar la carga contaminante, generada, recolectada, transportada y tratada a corto, mediano, y largo plazo.

Definir e implementar los programas, proyectos, obras, actividades, objetivos de reducción del número de vertimientos puntuales, las metas individuales de reducción de carga contaminante, la concentración de las aguas residuales producidas y los indicadores para el cumplimiento de las metas de calidad, en función de los parámetros establecidos por la normatividad ambiental correspondiente.



4. MARCO REFERENCIAL

4.1. Municipio de Filandia

4.1.1. Descripción Física:

En el municipio afloran depósitos efluvio volcánicos cubiertos por suelos derivados de cenizas volcánicas. El sustrato inferior en el municipio esta compuesto por una antigua superficie relativamente plana con algunos cerros aislados como los que se presentan al sur este del cementerio. La topografía actual se desarrolla sobre un flujo piroclástico de más de 50 m de espesor, el cual se alcanzan a distinguir bloques disimétricos y centimétricos, especialmente de andesitas, algunos de los cuales se conservan completamente frescos, pero más del 80% de ellos presentan avanzado estado de meteorización al igual que toda la matriz.

El antiguo paisaje formado por el flujo piroclástico fue cubierto por los eventos posteriores de caída de cenizas que suavizaron la topografía debido a su importante espesor que alcanza hasta 10 m.

4.1.2. Jurisdicción Municipal

Límites del municipio:	Límites geográficos -Norte: El municipio de FILANDIA limita al norte con el municipio de Filandia. -Sur: al sur con el municipio de Armenia. -Occidente: oeste con los municipios de Montenegro y Quimbaya. -Oriente: al este con el municipio de Salento
Extensión total:	91.2 Km ²
Extensión área urbana:	1.70 Km ²
Extensión área rural:	89.5 Km ²
Altitud cabecera municipal:	1771 metros sobre el nivel del mar
Temperatura media:	19 °C
Distancia de referencia:	a 12 Kilómetros de Armenia



4.1.3. Vertimientos y fuentes receptoras

Quebrada Chorro de las Madres limitante del casco urbano por oriente, corre de norte a sur se encuentra dos (2) vertimientos en el sector frente a la urbanización Brehmen y Carrera 2 con calle 8.

Quebrada Portachuelo limitante del casco urbano por el sur, corre de norte a sur se encuentra un (1) vertimientos en el sector de la urbanización El Mirador.

Quebrada San José limitante del casco urbano por el occidente, corre de sur a norte se encuentra tres (3) vertimientos en el sector carrera 7 Calle 1, urbanización El Cacique y Barrio El Román salida al corregimiento de la India.

4.2. Marco Histórico de la Empresa Sanitaria del Quindío

4.2.1. Reseña

Ordenanza 006 de noviembre 8 de 1988. "Por medio de la cual se conceden unas autorizaciones al ejecutivo departamental". Artículo primero. Celebrar con entidades de derecho público o privado, contrato de sociedad, con el objeto de conformar una empresa de carácter regional, adscrita al nivel departamental, encargada de la prestación del servicio público de captación, almacenamiento, tratamiento, distribución y venta de agua potable; recolección y disposición final de aguas servidas y, en general todas las actividades de naturaleza sanitaria.

La Empresa Sanitaria del Quindío S.A (E.S.P.), 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, firmada por el entonces Gobernador del Departamento del Quindío, doctor Carlos Alberto Gómez Buendía. Su primer Gerente fue el Ingeniero Hugo Herrera Correa.

Actualmente su sede principal se encuentra ubicada en el piso 11 Edificio Gobernación del Quindío, de la ciudad de Armenia y oficinas coordinadoras en cada uno de los municipios socios: Buenavista, FILANDIA, Filandia, FILANDIA, La Tebaida, Montenegro, Pijao, Quimbaya y Salento, donde presta y administra los servicios de Acueducto y Alcantarillado.



4.2.2. Identificación Empresarial

Razón social: Empresa Sanitaria del Quindío S.A. (E.S.P.)

NIT: 800.063.823 – 7

Dirección: Calle 20 No. 13 – 22 piso 11

Teléfono: 7441774

Fax: 7441683

Correo Electrónico: esaquin@gmail.com

4.2.3. Imagen corporativa

MISIÓN

“La Empresa Sanitaria del Quindío S.A E.P.S. es una Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Acueducto y Alcantarillado de carácter público, constituido bajo la forma de Sociedad Anónima Oficial del Orden Departamental, dedicada a la producción y comercialización de agua potable domiciliaria, a la evacuación de aguas servidas y su tratamiento manteniendo el equilibrio ambiental. Todo su accionar estará encomendado a la generación de bienestar para los habitantes de la zona urbana y rural de los municipios socios, actuando con responsabilidad social, calidad, competitividad y sentido de pertenencia”.

VISIÓN

“Una Empresa Competitiva, auto-sostenible, comprometida con el bienestar de sus clientes y reconocida como una institución en el ámbito nacional”.

OBJETIVOS

“Suministrar agua a los usuarios teniendo como base la calidad y la continuidad en el servicio”.

“Recolectar y transportar las aguas servidas mediante un buen servicio, colaborando con la salubridad de la población”.



OBJETIVOS CORPORATIVOS

OBJETIVO DE CRECIMIENTO. Establecer estrategias que conduzcan a la Empresa a expandir su infraestructura con el fin de atender con eficiencia y eficacia.

OBJETIVO DE RENTABILIDAD. Generar valor permanente y crecimiento sostenido de la Empresa con rentabilidad social.

OBJETIVO DE PRODUCCION. Establecer mecanismos que garanticen la generación de ingresos y la reducción de la cartera.

OBJETIVO ADMINISTRATIVO. Garantizar que el sistema de administración brinde los niveles de racionalización, optimización y efectividad en la prestación de los servicios empresariales, con visión de sostenibilidad y rentabilidad social.

OBJETIVO DEL MEJORAMIENTO RECURSO HUMANO. Disponer de personal altamente calificado para el desempeño de su labor, suministrando un servicio de mejor calidad a los usuarios y siendo cada vez mas competitivo en el area personal y empresarial.

OBJETIVO DE SERVICIO AL CLIENTE. La razón de ser de la Empresa es el cliente externo, a través de su completa satisfacción en la prestación de los servicios de Acueducto y Alcantarillado En el Departamento del Quindío. La atención oportuna a los reclamos como a las solicitudes de mejoramiento del servicio, será una prioridad corporativa.

4.2.4. Marco Normativo

CONPES 3177 DE 2002. Lineamientos para formular el Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales, con el objetivo de mejorar la calidad del recurso hídrico de la Nación. Busca promover la descontaminación y mejorar las inversiones y las fuentes de financiación y revisar y ajustar la implementación de la tasa retributiva por contaminación hídrica.

DECRETO 1594 DE 1984: "Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI – parte III – Libro II y el Título III de la parte III – Libro I – del Decreto – Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos".



DECRETO 3100 de 2003: "Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones"

RESOLUCIÓN 1433 DE 2004: "Por la cual se reglamenta el artículo 12 del Decreto 3100 de 2003, sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV, y se adoptan otras determinaciones".

Los artículos de que habla esta Resolución son los siguientes:

Artículo 1º. Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV.

Artículo 2º. Autoridades Ambientales Competentes.

Artículo 3º. Horizonte de Planificación.

Artículo 4º. Presentación de Información.

Artículo 5º. Evaluación de la Información y Aprobación del PSMV.

Artículo 6º. Seguimiento y Control.

Artículo 7º. Régimen de transición.

Artículo 8º. Medidas Preventivas y Sancionatorias.

GUÍA METODOLÓGICA PARA LA FORMULACIÓN DE LOS PSMV: – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, por la cual se reglamenta una metodología para la formulación, desarrollo y evaluación de los PSMV.

RESOLUCIÓN N° 1436 DE DICIEMBRE 28 DE 2004 DE CRQ: "Por medio de la cual se otorga al municipio de Montenegro y a la Empresa Sanitaria del Quindío S.A. (E.S.P.) permiso de vertimiento de aguas residuales domésticas condicionado a la ejecución de obras contempladas en el Plan de Inversiones de los estudios y diseños para solucionar los problemas de contaminación de los recursos hídricos en el área urbana del municipio de Montenegro.

RESOLUCIÓN N° 107 DE FEBRERO 28 DE 2007 DE CRQ: "Por medio de la cual se establecen los objetivos de calidad para las fuentes hídricas del departamento del Quindío – CRQ."

**REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO
BASICO – RAS 2000**



5. DEFINICIONES

Carga contaminante diaria (Cc): Es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de la sustancia contaminante, por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de vertimiento del usuario, medido en horas, es decir:

$Cc = Q \times C \times 0.0864 \times (t/24)$, donde:

Cc = Carga Contaminante, en kilogramos por día (kg/día).

Q = Caudal promedio, en litros por segundo (l/s).

C = Concentración sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/l)

0.0864 = Factor de conversión de unidades.

t = Tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h).

En el cálculo de la carga contaminante de cada sustancia, objeto del cobro de la tasa retributiva por vertimientos, se deberá descontar a la carga presente en el efluente las mediciones de la carga existente en el punto de captación del recurso siempre y cuando se capte en el mismo cuerpo de agua.

Caudal promedio (Q): Corresponde al volumen de vertimientos por unidad de tiempo durante el período de muestreo. Para los efectos del presente decreto, el caudal promedio se expresará en litros por segundo (l/s).

Concentración (C): Es el peso de un elemento, sustancia o compuesto, por unidad de volumen del líquido que lo contiene. Para los efectos del presente decreto, la concentración se expresará en miligramos por litro (mg/l), excepto cuando se indiquen otras unidades.

Límites permisibles de vertimiento: Es el contenido permitido de un elemento, sustancia, compuesto o factor ambiental, solos o en combinación, o sus productos de metabolismo establecidos en los permisos de vertimientos y/o planes de cumplimiento de conformidad con lo establecido en el artículo 30 del presente Decreto.

Los límites permisibles de vertimiento de sustancias, parámetros, elementos o compuestos fijados en los permisos de vertimiento o planes de cumplimiento, determinarán la consecuencia nociva de dichos vertimientos.



Muestra compuesta: Es la integración de varias muestras puntuales de una misma fuente, tomadas a intervalos programados y por períodos determinados, las cuales pueden tener volúmenes iguales o ser proporcionales al caudal durante el período de muestras.

Muestra puntual: Es la muestra tomada en un lugar representativo, en un determinado momento.

Plan de Ordenamiento del Recurso: Plan en virtud del cual se establece en forma genérica los diferentes usos a los cuales está destinado el recurso hídrico de una cuenca o cuerpo de agua, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1594 de 1984 o las normas que lo sustituyan o modifiquen.

Período de descarga mensual (T): Corresponde al número de días durante el mes en el cual se realizan vertimientos.

Proyectos de inversión en descontaminación hídrica: Son todas aquellas inversiones cuya finalidad sea mejorar la calidad físico química y/o bacteriológica de los vertimientos o del recurso hídrico. Se incluyen inversiones en interceptores, emisarios finales y sistemas de tratamiento de aguas residuales, así como los estudios y diseños asociados a los mismos.

Punto de descarga: Sitio o lugar donde se realiza un vertimiento, en el cual se deben llevar a cabo los muestreos y se encuentra ubicado antes de su incorporación a un cuerpo de agua.

Tarifa de la tasa retributiva: Es el valor que se cobra por cada kilogramo de sustancia contaminante vertida al recurso.

Tasa retributiva por vertimientos puntuales: Es aquella que cobrará la Autoridad Ambiental Competente a las personas naturales o jurídicas, de derecho público o privado, por la utilización directa del recurso como receptor de vertimientos puntuales y sus consecuencias nocivas, originados en actividades antrópicas o propiciadas por el hombre, actividades económicas o de servicios, sean o no lucrativas.

Vertimiento: Es cualquier descarga final al recurso hídrico, de un elemento, sustancia o compuesto que esté contenido en un líquido residual de cualquier origen, ya sea agrícola, minero, industrial, de servicios o aguas residuales.



Vertimiento puntual: Es aquel vertimiento realizado en un punto fijo, directamente o a través de un canal, al recurso.

6. METOLOGIA UTILIZADA

Para la formulación del **PSMV**, Empresa Sanitaria del Quindío S.A. (E.S.P.), adoptó la metodología propuesta en el documento denominado: "Guía Metodológica para la Formulación de PSMV" expedido por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, en el cual se describe el proceso de formulación del plan que a continuación se detalla:

- Análisis de involucrados
- Análisis de la situación actual
- Prospectiva (Análisis de estratégico, formulación de objetivos y formulación de actividades)
- Plan de acción y fuente de financiación
- Sistema de monitoreo y control.



7. ANALISIS DE INVOLUCRADOS

De acuerdo con la metodología, se determinó que para el Municipio de Filandia, los actores involucrados en el desarrollo y aplicación del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, con su respectivo rol y responsabilidad son los siguientes:

7.1. ÁMBITO NACIONAL

7.1.1. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT.

Responsabilidades: Proteger la diversidad del ambiente, prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental.

Rol: Planeador, coordinador y regulador en materia ambiental. Emite, controla, vigila la implementación de políticas y normas de los servicios públicos domiciliarios de agua potable y saneamiento básico y ambiental. Capacitador y asesor técnico de personas prestadoras del servicio de agua potable y saneamiento básico.

7.1.2. Comisión Reguladora de Agua Potable – CRA – y Superintendencia de Servicios Públicos – SSP Responsabilidades:

Regular, controlar y vigilar la prestación de los servicios públicos domiciliarios de agua potable.

Rol: Planeador, coordinador y regulador en materia de servicios públicos.

Capacitador y asesor técnico de personas prestadoras de los servicios de agua potable y saneamiento básico.

7.1.3. FINDETER: Financiera de Desarrollo Territorial

Rol: Ente Financiador o cofinanciador de Proyectos para Servicios Públicos.



7.2. ÁMBITO REGIONAL

7.2.1. Autoridad Ambiental Competente – AAC. Corporación Autónoma Regional del Quindío - CRQ.

Responsabilidades: Vigilar, regular y controlar la utilización de los recursos naturales renovables.

Rol: Formulator del Plan de Ordenamiento del Recurso POR y de los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas POMCA. Define los objetivos de calidad para la fuente de agua receptora, de igual forma define metas globales e individuales de reducción de la carga contaminante; regula, vigila y controla el cumplimiento de la norma de vertimientos, efectúa el cobro de la tasa retributiva; vigila la ejecución de los **PSMV**; financia y/o ejecuta proyectos de descontaminación hídrica.

7.3. ÁMBITO LOCAL

7.3.1. Empresa Sanitaria del Quindío S.A. (E.S.P.), persona prestadora del servicio de alcantarillado.

Rol: Formular y ejecutar el **PSMV**, responsable del cumplimiento de la meta individual de reducción de carga contaminante y responsable del pago de la Tasa Retributiva por contaminación.

7.3.2. Municipio de Filandia

Rol: Asegurador o garante de la prestación eficiente de los servicios públicos domiciliarios a sus habitantes.



8. DIAGNOSTICO

El Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (**PSMV**), se define como el conjunto de programas, proyectos y actividades mediante las cuales la Empresa Sanitaria del Quindío S.A. (E.S.P.) contribuirá al cumplimiento de los objetivos de calidad de las fuentes hídricas receptoras establecidas por la CRQ.

Aprobado el **PSMV** por parte de la Corporación será de obligatorio cumplimiento por cada uno de los involucrados del orden local, regional y nacional. La Empresa Sanitaria del Quindío S.A. (E.S.P.), como empresa operadora del sistema de alcantarillado para la cabecera municipal deberá acometer todos y cada uno de los compromisos establecidos en la resolución sancionatoria de la CRQ, por lo que deberá establecer indicadores de gestión que permitan su seguimiento y evaluación.

El Plan PSMV, se articula como lo exige la Ley con:

- Los Objetivos y Metas de calidad y uso definidos para la corriente por parte de la CRQ.
- Esquema del Ordenamiento Territorial EOT de Filandia.
- Horizonte de planificación 10 años (2.017).
- Ejecución del Plan de acuerdo con el cronograma de actividades establecido en las fases corto, mediano y largo plazo.

Para realizar el diagnóstico del sistema actual de recolección y drenaje de aguas residuales y lluvias se realizaron las siguientes actividades contenidos en el **PSMV**, comprende:

- Descripción general de la infraestructura existente
- Diagnostico del funcionamiento del alcantarillado existente.
- Identificación de la totalidad de Vertimientos y fuentes receptoras en las áreas urbanas.
- Caracterización de las entregas y cuerpos receptores.
- Información consolidada del estado de la corriente receptora.
- Objetivos de reducción de vertimientos y cumplimiento de metas de calidad.
- Descripción detallada de Programas, Proyectos y Actividades con sus respectivos Cronogramas e Inversiones a corto, mediano y largo plazo.
- La Formulación de Indicadores de Seguimiento.



Para La Empresa Sanitaria del Quindío S.A. (E.S.P.) es claro que la disminución del aporte de contaminación de origen doméstico a la fuente receptora se logra por las siguientes vías:

- Mejoramiento del sistema de alcantarillado.
- Eliminación de vertimientos a cauces naturales.
- Construcción de interceptores y emisores.
- Construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales.

8.1. Descripción general de la infraestructura existente

8.1.1. Permiso de vertimiento

La Corporación Autónoma Regional del Quindío otorga mediante resolución 1432 de 28 de Diciembre de 2004 al municipio de Filandia y a la Empresa Sanitaria del Quindío S.A. (E.S.P.) permiso de vertimiento de aguas residuales domésticas condicionado a la ejecución de obras contempladas en el plan de inversiones de los estudios y diseños del plan de descontaminación de los cauces en las áreas urbanas del municipio de Filandia.

Se deben realizar obras de descontaminación acordes a los estudios y diseños del Plan de descontaminación de los cauces de las áreas urbanas del municipio de Filandia elaborados por la Unión Temporal Análisis Ambiental – Orlay Muñoz - y entregado en septiembre de 2003.

En este estudio determino que el plan de inversiones para la descontaminación del municipio por un valor de \$ 2.309.848.259,35, incluida la construcción de colector los andes Sierra morena e interceptor sanitario 2 y con la PTAR. Obras a iniciar en el 2007.

Por tal motivo la Empresa en el año 2004, realiza Convenios Interadministrativo No. 025/04 con la CRQ por un valor de \$ 125.000.000,00 y en el año 2005, realiza Convenios Interadministrativo No. 027/06 con la CRQ por un valor de \$ 100.000.000,00 para ejecutar las obras planteadas en el Plan de descontaminación iniciando por el colector Los Andes - Sierra Morena.



8.1.2. Tipo de Alcantarillado

El sistema de alcantarillado es combinado en su mayoría en el casco urbano de Filandia existe desde hace más de Cuarenta (40) años, este sistema fue manejado inicialmente por el municipio hasta el año 1971, luego por el INSFOPAL desde el 1 de junio de 1971 al 31 de Agosto de 1976, EMPOQUINDIO de Septiembre 1 de 1976 hasta el 18 de Abril de 1989 y Empresa Sanitaria del Quindío S.A. (E.S.P.) del 26 de abril de 1989 hasta la actualidad.

8.1.3. Receptores Finales de Aguas Residuales Domesticas

Las aguas residuales vierten sin ningún tratamiento a las Quebradas Chorro de las Madres, Portachuelo y San José.

La Quebrada Chorro de las Madres, que descarga a la Quebrada portachuelo que descarga al Río Roble, el cual desemboca al Río La Vieja, La Quebrada San José descarga al Río Barbas en su transcurso se tienen seis (6) vertimientos de las áreas del municipio.

8.1.4. Catastro de Usuarios y cobertura al sistema de alcantarillado

Estrato	Suscriptores
1	321
2	973
3	450
4	0
5	0
6	0
Oficial	28
Comercial	36
Total	1.808

Tabla No.01 Suscriptores de Alcantarillado Año 2007



Como se observa la mayoría de los suscriptores están localizados en los estratos 1, 2, y 3 siendo el 97% uso residencial.



Figura No. 01 Porcentaje de suscriptores de alcantarillado Año 2007

Según censo DANE 2005 para el casco urbano del municipio de Filandia se tiene 1.961 viviendas para una cobertura en el año 2007 del 92% en alcantarillado y 100% en acueducto.

Realizando el análisis según la resolución 1096 de 2000 en su artículo 21, el rezago máximo entre cobertura de alcantarillado respecto al agua potable no puede ser mayor a 10% para un nivel de complejidad medio alto y se tiene 8%, es decir se debe aplicar alcance y determinación de actividades complementarias destinadas a mejorar la eficiencia del servicio y a cumplir con las disposiciones de este Reglamento y otras autoridades competentes del sector, donde se prioriza un proyecto de ampliación de cobertura de alcantarillado sanitario deberá incluir además del desarrollo de un sistema de recolección y evacuación de aguas residuales domésticas, el de las pluviales, ya sea en sistemas independientes o en sistemas combinados y Un proyecto de tratamiento de aguas residuales debe llevarse a cabo cuando un estudio de calidad de agua en la fuente receptora demuestre que existe o existirá un problema de salud pública o de carácter ambiental, cuya magnitud amerite la construcción de dicho sistema.



8.2. Diagnostico del funcionamiento del alcantarillado existente

El sistema de alcantarillado del Municipio es de tipo combinado (transporta aguas lluvias y aguas residuales domésticas).

Dadas las condiciones de drenaje del Municipio, se identifican Tres vertientes principales: Vertiente 1 o del Quebrada Portachuelo, Vertiente 2 Quebrada Chorro de las Madres, Vertiente 3 o del Quebrada San José de estas se realiza la recolección y evacuación por colectores interceptores de aguas residuales a través de tres aliviaderos y conduciéndolas aguas abajo.

Las Redes de alcantarillado combinado está conformado en tuberías Cemento, PVC y V.C. D = 8", 10", 12", 14", 16", 20" y 24", longitud total de 12.198 m; en un promedio del 45% por tubería artesanal, un 54% tubería en Concreto Clase II y un 1% en tubería plástica.

Las Redes de alcantarillado sanitario está conformado en tuberías PVC y V.C. D = 8" y 10", longitud total de 1.199 m; en un promedio del 37% por tubería en Concreto Clase II y un 63% en tubería plástica.

El municipio cuenta con interceptores colectores conformado con tubería PVC D= 8" y 10" en una longitud de 1.121 m.

El sistema de alcantarillado combinado es el más predominante en el casco urbano del municipio de Filandia el 79% de las redes esta construidas en tubería artesanal de cemento las cuales presenta:

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



8.2.1. Catastro de redes

A continuación se presenta el inventario de las redes de alcantarillado del casco urbano del municipio de Filandia realizado en mayo de 2007 por la Empresa:

Tipo alcantarillado	Proceso	Clase de ducto	Código sección transversal	Valor sección transversal		Material	Longitud en km 2007
Combinado	Red Menor	Tubería	Diam. Nominal	8	Pulgadas	Cemento	4,851
Combinado	Red Menor	Tubería	Diam. Nominal	10	Pulgadas	Cemento	5,1852
Combinado	Red Menor	Tubería	Diam. Nominal	12	Pulgadas	Cemento	1,5854
Combinado	Red Menor	Tubería	Diam. Nominal	14	Pulgadas	Cemento	0,301
Combinado	Red Menor	Tubería	Diam. Nominal	12	Pulgadas	PVC	0,092
Combinado	Colectores	Tubería	Diam. Nominal	8	Pulgadas	Cemento	0,304
Combinado	Colectores	Tubería	Diam. Nominal	16	Pulgadas	Cemento	0,962
Combinado	Colectores	Tubería	Diam. Nominal	24	Pulgadas	Cemento	0,48
Sanitario	Interceptores	Tubería	Diam. Nominal	8	Pulgadas	PVC	0,183
Sanitario	Interceptores	Tubería	Diam. Nominal	10	Pulgadas	PVC	0,574
Total							14,518

Tabla No. 02 Redes de Alcantarillado Año 2007

8.2.2. Tratamiento de aguas residuales

En estos momentos no se tiene ningún tipo de tratamiento para las descargas existentes.

8.2.3. Población actual en el área de servicio

La población actual en el área de servicio corresponde a 6.653 habitantes y 1.961 viviendas (censo DANE 2005) para el casco urbano del municipal de Filandia.

Con base en estos datos se obtienen un número de habitantes igual 3,39 personas por vivienda, inferior al reportado en el EOT de 5,66 habitante/vivienda.



8.2.4. Corrección de la proyección de Población

Por lo anterior y con el fin de tener una proyección de población de la cabecera municipal, más aproximada a la realidad actual, se tomaron los datos de población de los últimos censos y se aplicaron los métodos de proyección de la población aritmético, geométrico, exponencial y certificada por el DANE obteniéndose los siguientes resultados:

Año	Censo certificados	i%	Método Aritmético	i%	Método Geométrico	i%	Método Exponencial	i%
2005	6.487		6.487		6.487		6.487	
2006	6.573	1,31%						
2007	6.653	1,20%						
2008	6.729	1,13%						
2009			7.026	7,67%	7.223	10,19%	7.352	11,77%
2010			7.161	1,89%	7.420	2,65%	7.558	2,73%
2011			7.296	1,85%	7.622	2,65%	7.769	2,72%
2012			7.431	1,82%	7.830	2,66%	7.987	2,73%
2013			7.566	1,78%	8.043	2,65%	8.210	2,72%
2014			7.701	1,75%	8.262	2,65%	8.440	2,73%
2015			7.836	1,72%	8.487	2,65%	8.676	2,72%
2016			7.970	1,68%	8.718	2,65%	8.919	2,72%
2017			8.105	1,67%	8.955	2,65%	9.169	2,73%

Tabla No. 03 Calculo de la población

Como puede observarse según los censos certificados el municipio se encuentra en crecimiento y en los métodos presenta tasa de crecimiento mayor al departamento 0,46% presentado altas diferencias entre el método aritmético a los dos métodos.

8.3. Identificación de la totalidad de vertimientos y fuentes receptoras en las áreas urbanas

8.3.1. Identificación de Vertimientos

La Empresa Sanitaria del Quindío S.A. (E.S.P.), identificó y localizó los puntos de entrega a cauces abiertos existentes en el casco urbano del municipio de Filandia que a continuación se detalla:



8.3.1.1. Receptor Quebrada Chorro de las Madres:

8.3.1.1.1. QCMD1:

Descole a la Quebrada Chorro de las Madres. Este punto se denota en el plano general como QCMD1, este recoge sector de la Urbanización Los Andes hasta la Urbanización Bello Horizonte del municipio de todas las aguas residuales y las aguas lluvias se vierten a la Quebrada a través de un cabezal de descarga.

Coordenada geográfica:

Punto	Latitud	Longitud	Altitud
QCMD1	4°24' 15.99"	72°23' 31.94"	1883

Punto	Norte	Oeste	Altitud
QCMD1	1.009.001,93	1.158.104,28	1883

Registro Fotográfico:



Figura No. 02 Descarga a la Quebrada Chorro de las madres



8.3.1.1.2. QCMD2:

Descole a la Quebrada Chorro de las Madres. Este punto se denota en el plano general como QCMD2, este recoge sector de la escuela Felipe Meléndez del municipio de todas las aguas residuales y las aguas lluvias se vierten a la quebrada a través de un cabezal de descarga.

Coordenada geográfica:

Punto	Latitud	Longitud	Altitud
QCMD2	4°24'15.99"	72°23'31.94"	1883

Punto	Norte	Oeste	Altitud
QCMD2	1.009.001,93	1.158.104,28	1883

Registro Fotográfico:



Figura No.03 Descarga a la Quebrada Chorro de las madres



8.3.1.2. Quebrada San José

8.3.1.2.1. QSJD1:

Descarga a la Quebrada San José, este punto se denota en el plano general como QSJD1, Descarga Sector denominado el matadero del municipio de todas las aguas residuales y las aguas lluvias se vierten a la Quebrada a través de un cabezal de descarga.

Coordenada geográfica:

Punto	Latitud	Longitud	Altitud
QSJD1	4°24 '12.11"	72°23 '44.05"	1894

Punto	Norte	Este	Altitud
QSJD1	1.008.669,12	1.157.067,59	1894

Registro Fotográfico:



Figura No. 04 Descarga a la Quebrada San Jose



8.3.1.3. Quebrada Cacique

8.3.1.3.1. QCD1:

Descarga a la Quebrada Cacique, este punto se denota en el plano general como QCD1, descarga Sector de la urbanización Cacique, del municipio de todas las aguas residuales y las aguas lluvias se vierten a la Quebrada a través de un cabezal de descarga.

Coordenada geográfica:

Punto	Latitud	Longitud	Altitud
QCD1	4°24'14.22"	72°23'41.59"	1924

Punto	Norte	Este	Altitud
QCD1	1.008.849,85	1.157.278,51	1924

Registro Fotográfico:



Figura No. 05 Descarga a la Quebrada Cacique



8.3.1.3.2. QCD2

Descarga a la Quebrada Cacique, Este punto se denota en el plano general como QCD2, Descarga Sector del Barrio Román, del municipio de todas las aguas residuales y las aguas lluvias se vierten a la Quebrada a través de un cabezal de descarga.

Coordenada geográfica:

Punto	Latitud	Longitud	Altitud
QCD2	4°24 ' 16.34"	72°23 ' 40.51"	1926

Punto	Norte	Este	Altitud
QCD2	1.009.030,67	1.157.369,92	1926

Registro Fotográfico:



Figura No. 06 Descarga a la Quebrada Cacique



8.3.2. Identificación fuentes receptoras

La Empresa Sanitaria del Quindío S.A. (E.S.P.), identificó y localizó los puntos antes y después de las descargas para las fuentes receptoras para el casco urbano del municipio de Filandia que a continuación se detalla:

8.3.2.1. Receptor Quebrada Chorro de las Madres

8.3.2.1.1. QCMV1:

Localizado antes de la descarga del sector Brehemen. Este punto se denota en el plano general como QYV1.

Coordenada geográfica:

Punto	Latitud	Longitud	Altitud
QCMV1	4°24'15.99"	72°23'31.94"	1883

Punto	Norte	Oeste	Altitud
QCMV1	1.009.001,93	1.158.104,28	1883

Registro Fotográfico:



Figura No. 07 Quebrada Chorro de las Madres antes de la primera descarga



8.3.2.1.2. QCMV2

Localizado después de la descarga del sector del centro educativo Felipe Meléndez. Este punto se denota en el plano general como QCMV2.

Coordenada geográfica:

Punto	Latitud	Longitud	Altitud
QCMV2	4°24'15.99"	72°23'31.94"	1883

Punto	Norte	Oeste	Altitud
QCMV2	1.009.001,93	1.158.104,28	1883

Registro Fotográfico:



Figura No. 08 Quebrada Chorro de las Madres después de la segunda descarga



8.3.2.2. Receptor Quebrada San José

8.3.2.2.1. QSV1:

Localizado antes de la descarga del sector de la Estación de Servicios San José. Este punto se denota en el plano general como QSV1.

Coordenada geográfica:

Punto	Latitud	Longitud	Altitud
QSV1	4°24'8.24"	72°23'43.97"	1910

Punto	Norte	Oeste	Altitud
QSV1	1.008.338,95	1.157.073,08	1910

Registro Fotográfico:



Figura No. 09 Quebrada San José antes de la descarga



8.3.2.2.2. QSJV2:

Localizado después de la descarga del sector denominado El Matadero. Este punto se denota en el plano general como QSJV2.

Coordenada geográfica:

Punto	Latitud	Longitud	Altitud
QSJV2	4°24'39.35"	72°23'40.5"	1774

Punto	Norte	Oeste	Altitud
QSJV2	1.009.765,27	1.157.369,92	1774

Registro Fotográfico:



Figura No.10 Quebrada San José después de las descargas



8.3.2.3. Receptor Quebrada Cacique

8.3.2.3.1. QCV1

Localizado después de la descarga del sector del barrio Cacique. Este punto se denota en el plano general como QCV1.

Coordenada geográfica:

Punto	Latitud	Longitud	Altitud
QCV1	4°24'14.22"	72°23'41.59"	1924

Punto	Norte	Oeste	Altitud
QCV1	1.008.849,85	1.157.278,51	1924

Registro Fotográfico:



Figura No.11 Quebrada Cacique antes de las descargas



8.3.2.3.2. QCV2

Localizado después de la descarga del sector denominado Barrio Román. Este punto se denota en el plano general como QCV2.

Coordenada geográfica:

Punto	Latitud	Longitud	Altitud
QCV2	4°24'39.39"	72°24'14.15"	1774

Punto	Norte	Oeste	Altitud
QCV2	1.009.765,27	1.155.720,89	1774

Registro Fotográfico:



Figura No.12 Quebrada Cacique antes de las descargas



8.3.3. Identificación de vertimientos no domésticos:

Con el propósito de identificar vertimientos al alcantarillado, diferentes a las aguas residuales domésticas, se identificaron 9 sitios, con vertimientos potencialmente contaminantes que a continuación se detalla:

Nombre del establecimiento	No. de vertimientos	Punto de descarga	Caracterización de aguas residuales	Cuenta con algún tipo de tratamiento	Tiene permiso por la CRQ
Fabrica de Vinos	1	Carrera 4	No	No	No
Hogar Múltiple	1	Carrera 4	No	No	No
Restaurante Escolar	1	Carrera 3	No	No	No
Estación de servicio La Paz	1	Quebrada Chorro de las Madres	No	Si	Si
Estación de servicio San José	1	Quebrada San José	No	Si	Si
E.S.E. Hospital Mental	1	Carrera 9	No	Si	No
E.S.E. Hospital San Vicente de Paul	1	Central de Sacrificio	No	No	No

Tabla No.04 Vertimientos no domésticos

Como se observa la carga contaminante de los vertimientos no domésticos son casi despreciables, por tal motivo se tomaron como carga doméstica en las proyecciones de contaminación.



8.4. Caracterización de las entregas y cuerpos receptores

Municipio FILANDIA	Fuentes	Número de Estaciones	
		Fuente hídrica	Vertimientos
	Quebrada Chorro de las Madres	2	2
	Quebrada San José	2	1
	Quebrada Cacique	2	2

Tabla No.05 Caracterización de las entregas y cuerpos receptores

Nota: las fuentes hídricas se monitorean antes y después de los vertimientos.

- Toma de muestras en vertimientos: la toma de muestras se realizó en los vertimientos durante 12 horas, con muestras compuestas cada seis horas, desde las 4:00 a.m. hasta las 4:00 p.m., haciendo dos cortes para integración, uno a las 10:00 a.m. y otro a las 4:00 p.m., con aforos volumétricos.

En total fueron analizados 5 vertimientos sobre las Quebradas Chorro de las Madres, San José y Cacique.

- Toma de muestras en fuentes hídricas: la toma de muestras se realizó en las fuentes hídricas durante 12 horas, con muestras puntuales cada hora durante seis horas, desde las 4:00 a.m. hasta las 4:00 p.m., haciendo dos cortes, uno a las 10:00 a.m. y otro a las 4:00 p.m.

En total se realizó la toma de muestras a las Quebradas Chorro de las Madres, San José y Cacique antes y después de los vertimientos.



8.4.1. Resultados de la caracterización Quebrada Chorro de las Madres

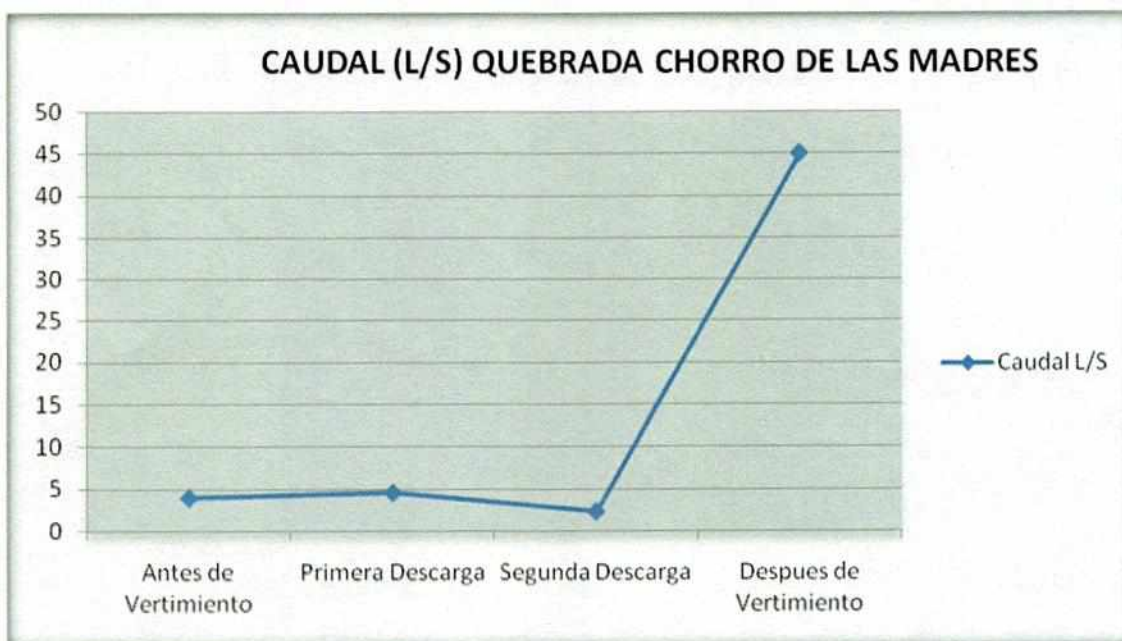


Figura No. 13 Caudal en lps de la Quebrada Chorro de las Madres

El caudal de la quebrada inicia aguas arriba con 4 lps y termina aguas abajo con 45 lps., significa que éste se incrementa aproximadamente 11 veces. Esto se debe, en parte al aporte de aguas residuales, pero en mayor proporción aguas superficiales y escorrentía de aguas lluvias.



Figura No. 14 Demanda Química de Oxígeno en mg/L de la Quebrada Chorro de las Madres

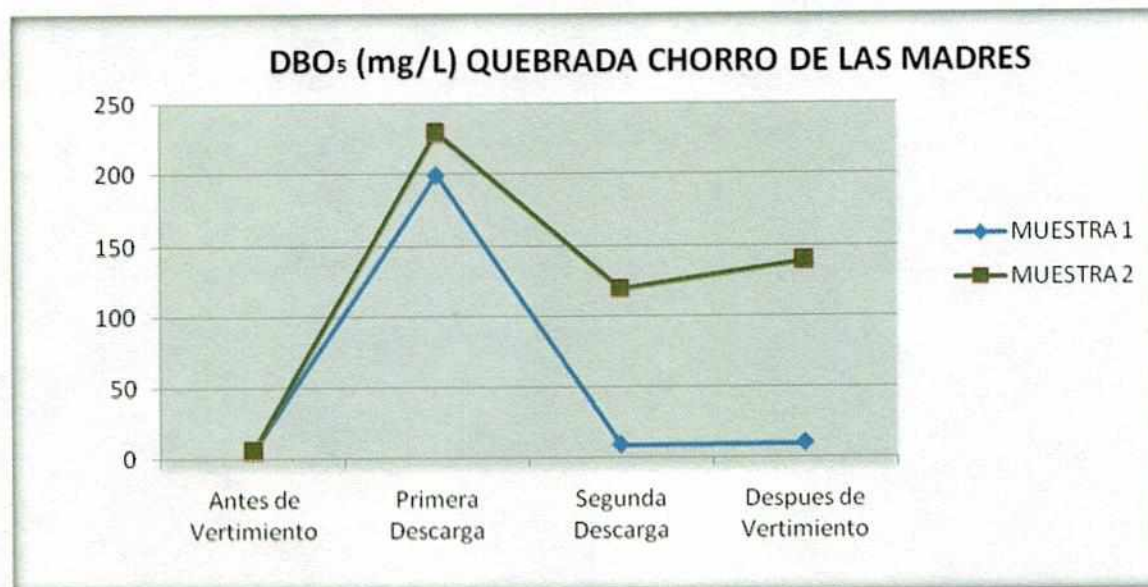


Figura No.15 Demanda Bioquímica de Oxígeno en mg/L de la Quebrada Chorro de las Madres

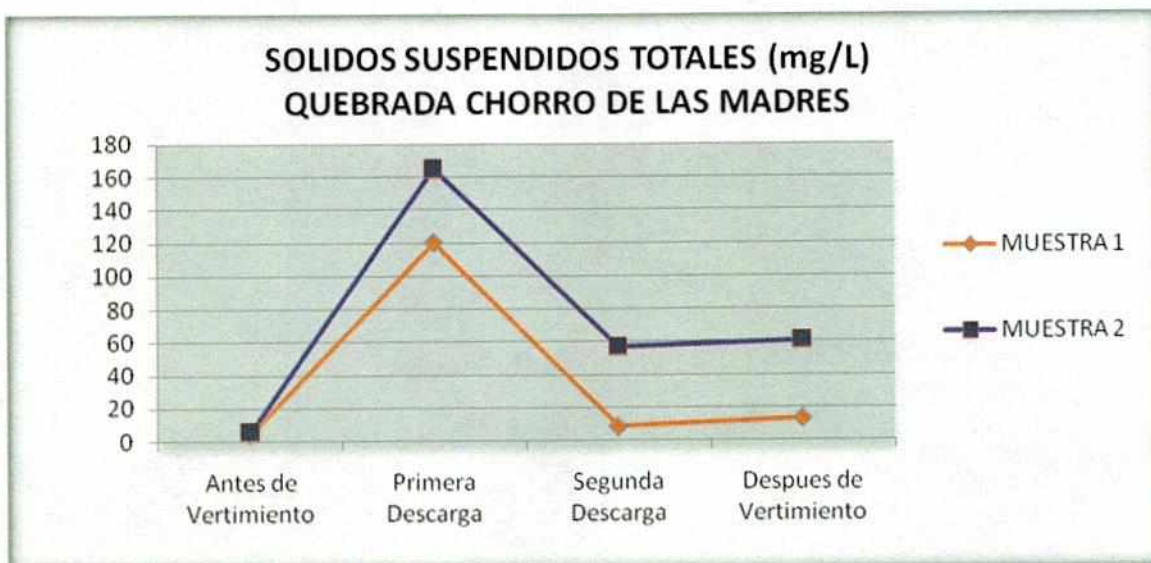


Figura No 16. Sólidos Suspendidos Totales en mg/L de la Quebrada Chorro de las Madres

Particularmente los tres análisis (DQO, DBO, SST) tienen un comportamiento similar iniciando con un valor bajo, luego con un pico bastante alto y posteriormente una tendencia a la disminución, lo que se puede traducir como la autodepuración de la quebrada en cuanto a contaminación.

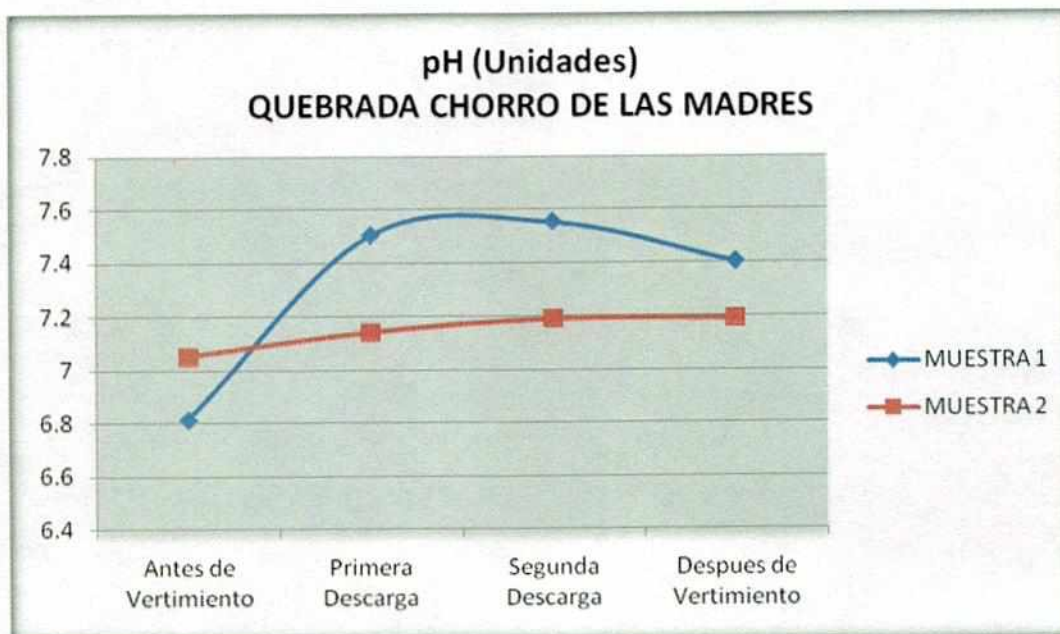


Figura No. 17 pH en unidades de la Quebrada Chorro de las Madres

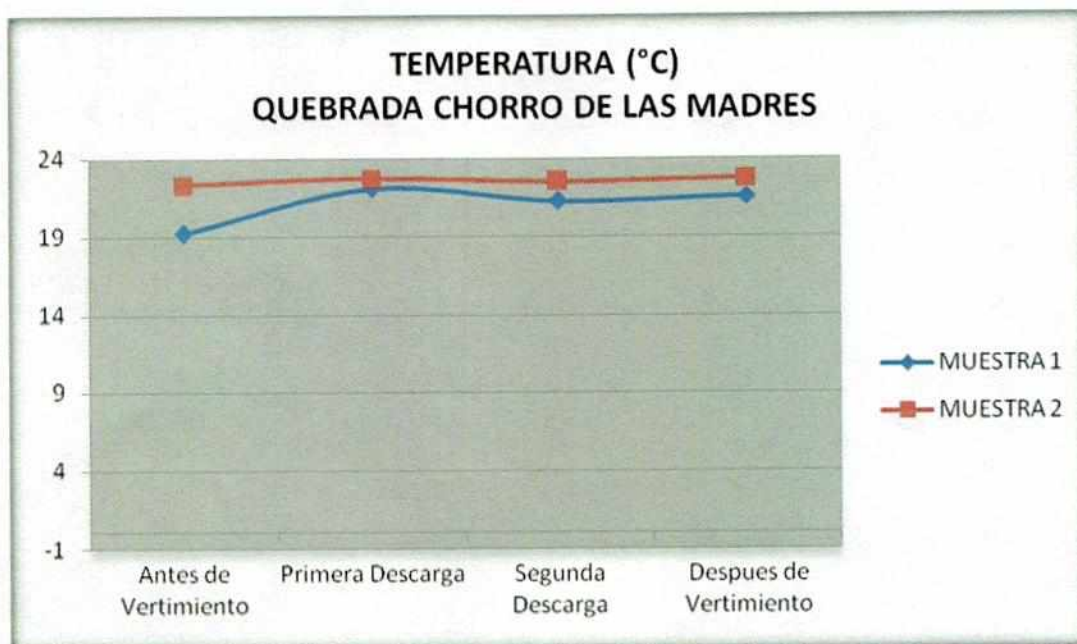


Figura No. 18 Temperatura (°C) de la Quebrada Chorro de las Madres

No hay cambios en la variación de la temperatura sin embargo el pH inicia con un valor bajo el cual se recupera a medida que avanza el muestreo, lo que significa que el vertimiento no afecta estos parámetros en la corriente superficial.



8.4.2. Resultados de la caracterización Quebrada San José

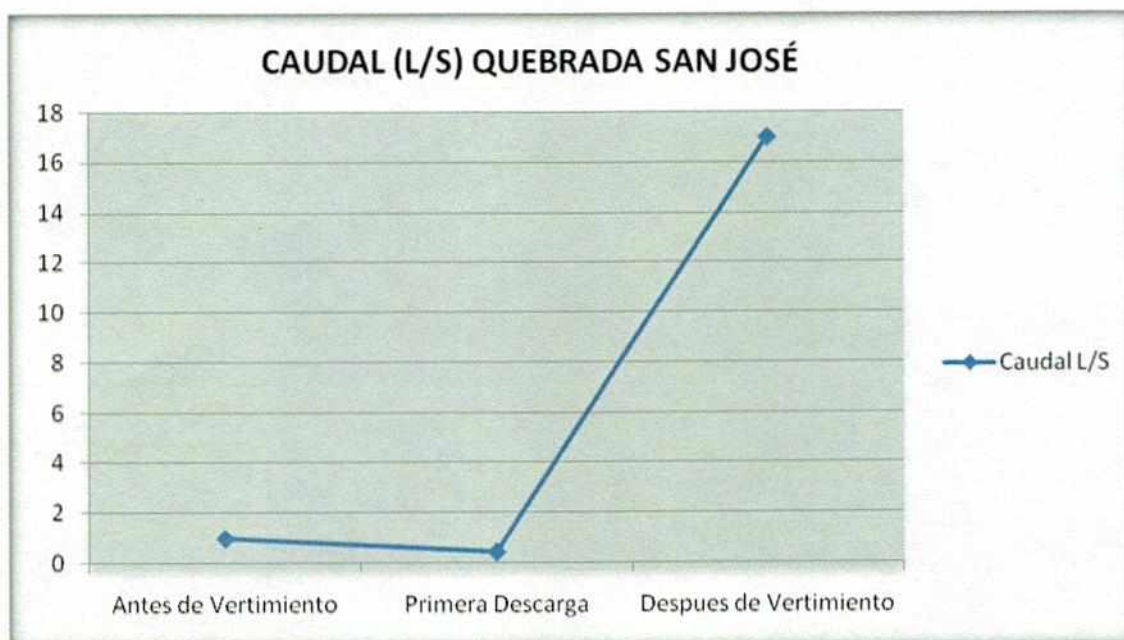


Figura No. 19 Caudal (L/S)) de la Quebrada San José

El caudal de la quebrada inicia aguas arriba con 1 lps y termina aguas abajo con 17 lps., significa que éste se incrementa diecisiete veces. Esto se debe, en parte al aporte de aguas residuales, pero en mayor proporción aguas superficiales y escorrentía de aguas lluvias.

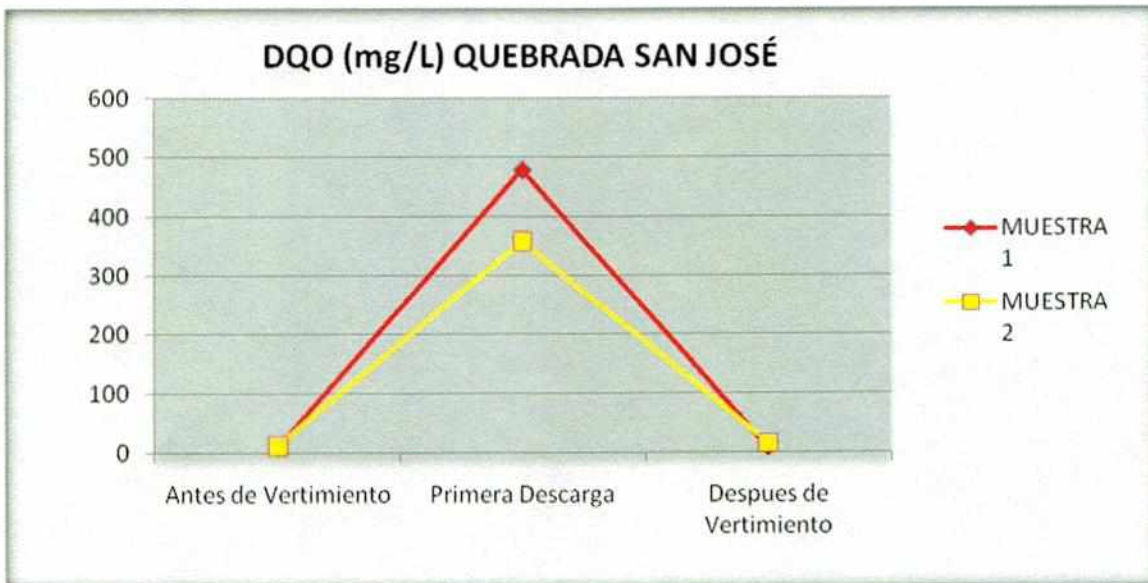


Figura No. 20 Demanda Química de Oxígeno en mg/L de la Quebrada San José

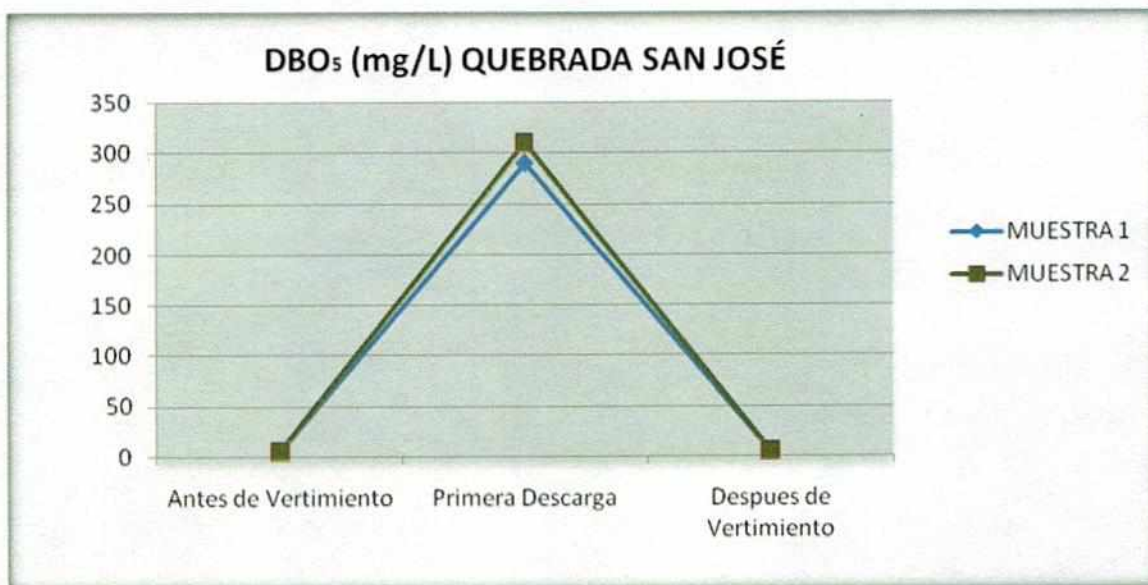


Figura No 21 Demanda Bioquímica de Oxígeno en mg/L de la Quebrada San José



Figura No. 22 Sólidos Suspendidos Totales mg/L de la Quebrada San José

Se presenta un incremento de la DBO_5 , la DQO y los sólidos suspendidos totales, a partir de la primera descarga y disminución en el último tramo, lo cual evidencia una recuperación del cuerpo de agua. En ambos muestreos se presentan comportamientos similares.

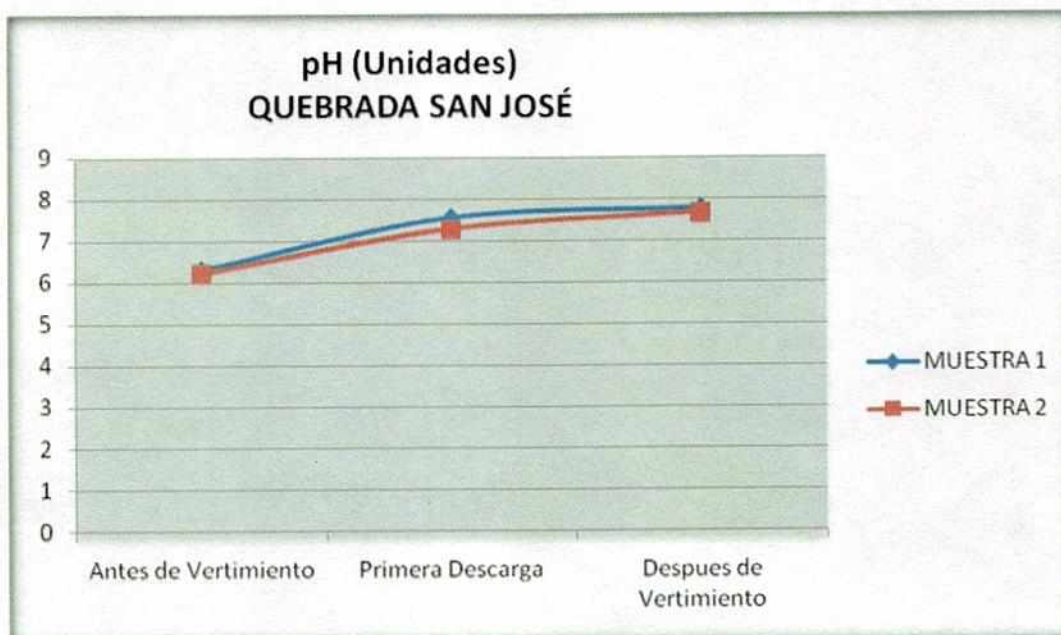


Figura No.23 pH en unidades de la Quebrada San José

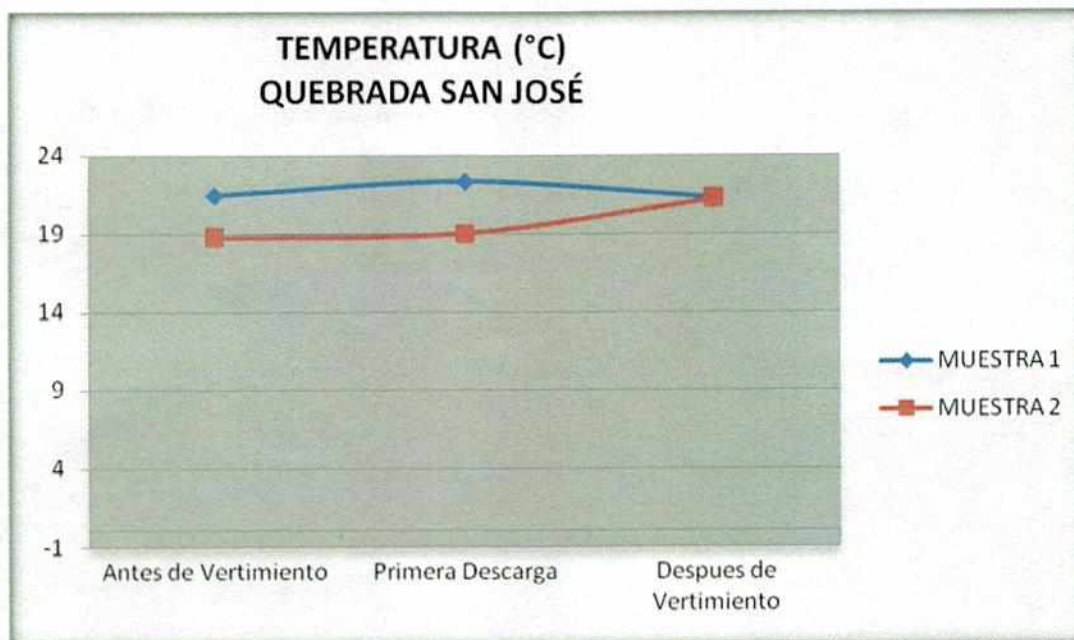


Figura No. 24 Temperatura (°C) de la Quebrada San José

No hay cambios en la variación de la temperatura y el pH, lo que significa que el vertimiento no afecta estos parámetros en la corriente superficial.



8.4.3. Resultados de la caracterización Quebrada Cacique

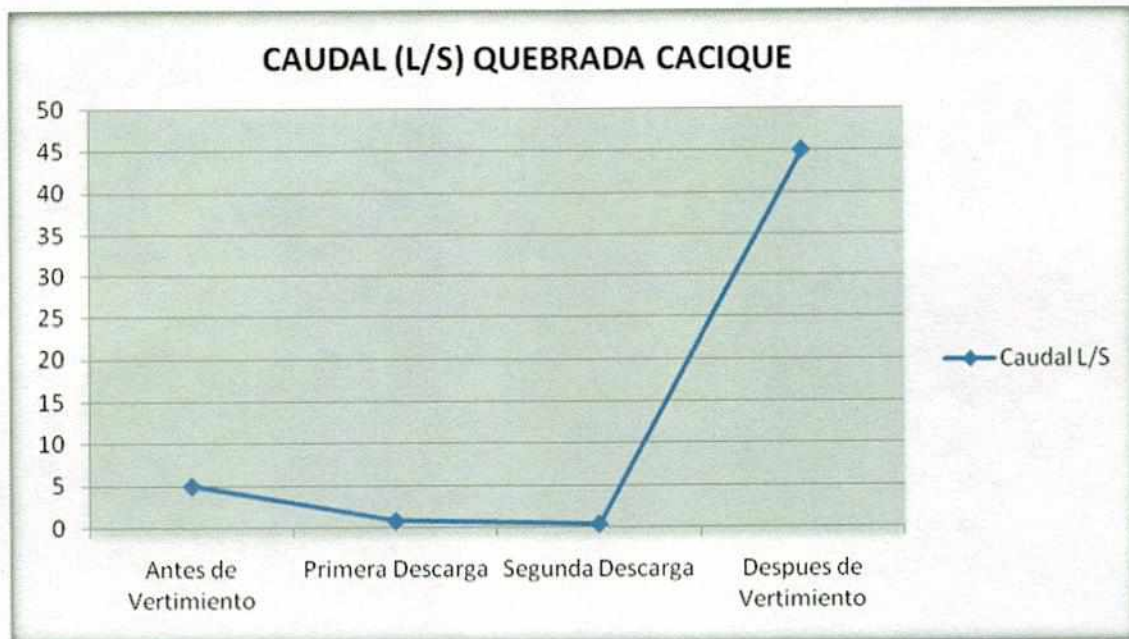


Figura No. 25 Caudal (L/S)) de la Quebrada Cacique

El caudal de la quebrada inicia aguas arriba con 18 lps y termina aguas abajo con 89 lps., significa que éste se incrementa aproximadamente cinco veces. Esto se debe, en parte al aporte de aguas residuales, pero en mayor proporción aguas superficiales y esorrentía de aguas lluvias.

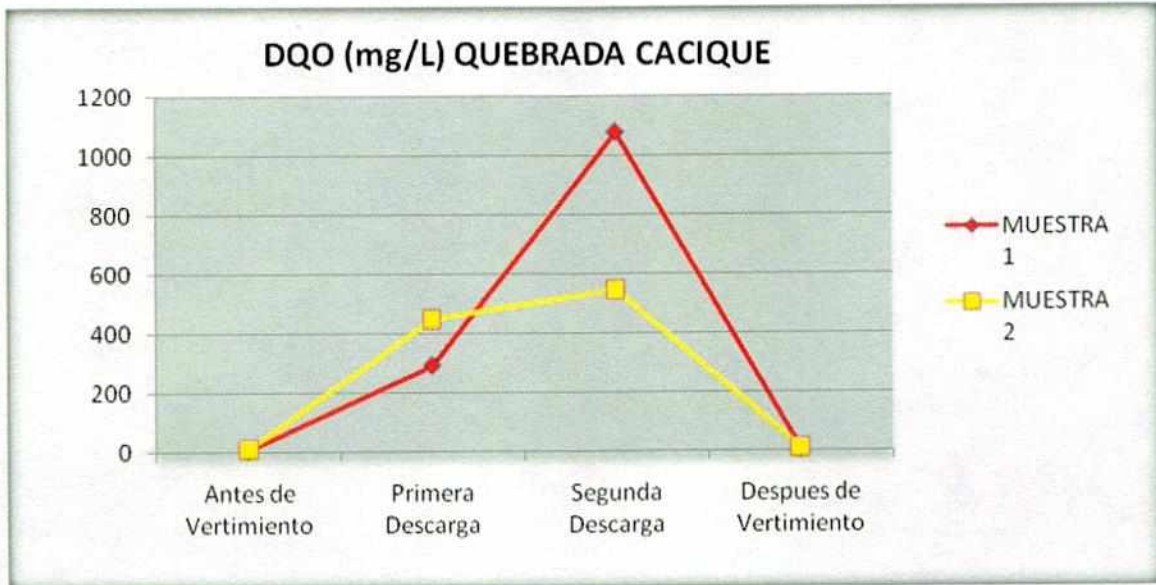


Figura No. 26 Demanda Química de Oxígeno en mg/L de la Quebrada Cacique

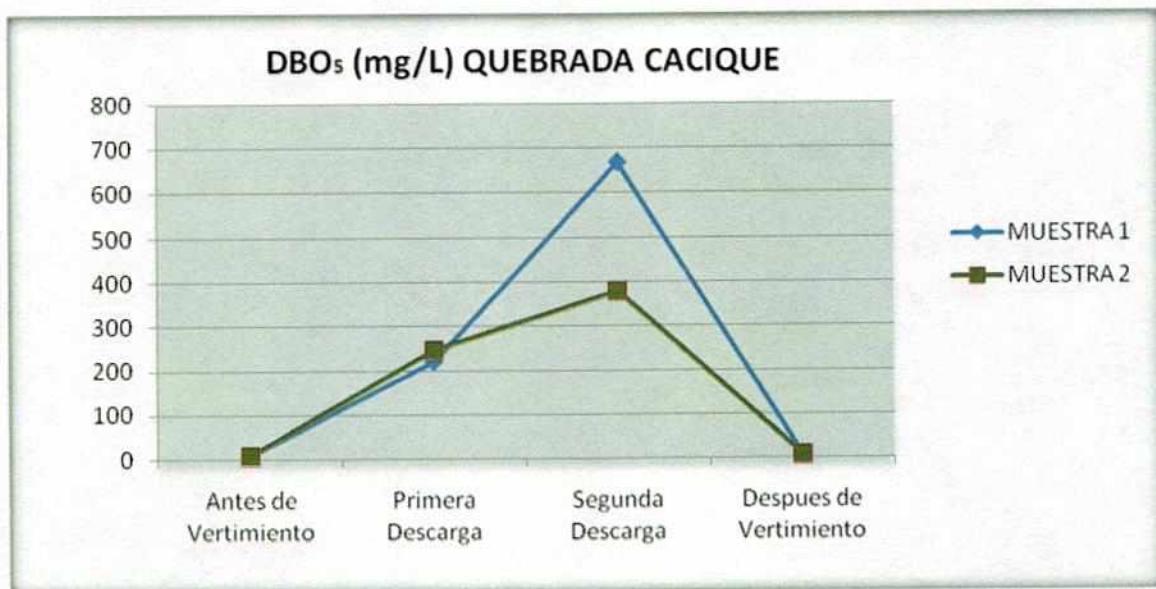


Figura No 27 Demanda Bioquímica de Oxígeno en mg/L de la Quebrada Cacique

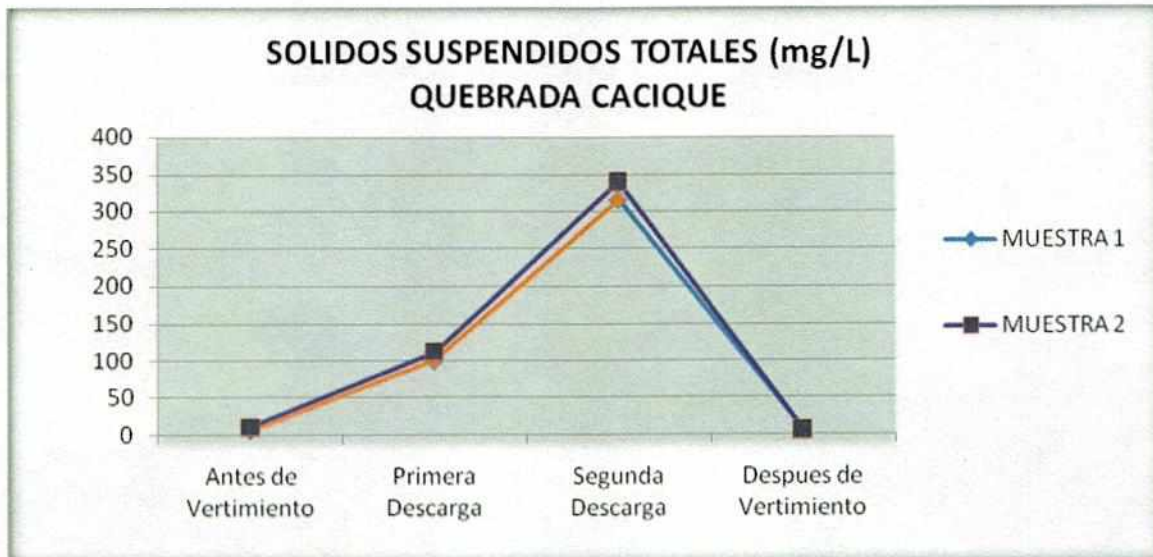


Figura No. 28 Sólidos Suspendidos Totales mg/L de la Quebrada Cacique

Se presenta un incremento de la DQO, DBO₅ y de los sólidos suspendidos totales, a partir de la primera descarga y continua aumentando a medida que se presentan los demás vertimientos. Se puede observar una disminución en el último tramo, lo cual se evidencia una recuperación del cuerpo de agua.

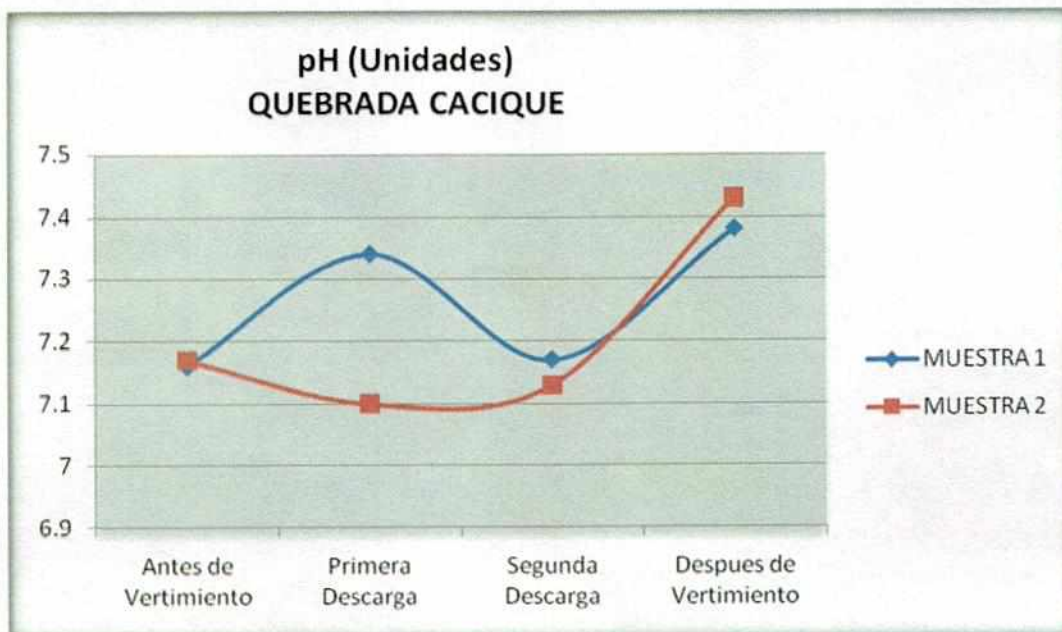


Figura No. 29 pH en unidades de la Quebrada Cacique

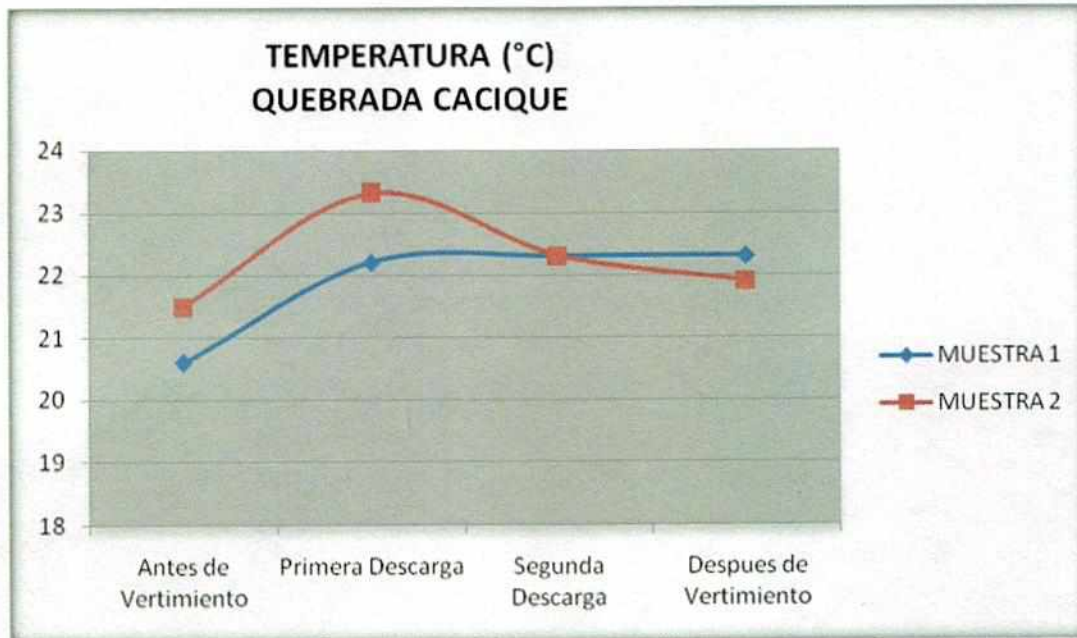


Figura No. 30 Temperatura (°C) de la Quebrada Cacique

Se observa que durante el primer muestreo la temperatura está por encima de 20°C y va aumentando con el paso del día. El PH la mayor parte del tiempo de muestreo estuvo por encima de 7. Sin embargo estos valores son normales para este tipo de descargas en la quebrada.

8.5. Información consolidada del estado de la corriente receptora

Carga contaminante diaria (Cc):

Es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de la sustancia contaminante, por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de vertimiento del usuario, medido en horas, es decir: $Cc = Q \times C \times 0.0864 \times (t/24)$, donde:

Cc	=	Carga Contaminante, en kilogramos por día (kg/día)
Q	=	Caudal promedio, en litros por segundo (l/s)
C	=	Concentración sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/l)
0.0864	=	Factor de conversión de unidades
t	=	Tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h).



8.5.1. Quebrada Chorro de las Madres:

Con base en los resultados de la caracterización, se obtienen los siguientes datos básicos, se hace un promedio de las condiciones de caudal unitario de los vertimientos muestreados para la Quebrada Chorro de las Madres y se calcula la carga contaminante para el área aferente al interceptor.

8.5.1.1. Estación de monitoreo: QCMD1

Área aferente punto de muestreo: 4,854 Ha

- Q promedio del vertimiento: 4,65lt/sg.
- DBO5 promedio: 215 mg/lit
- Q unitario: 0,96 lt/sg-Ha

8.5.1.2. Estación de monitoreo: QCMD2

Área aferente punto de muestreo: 1,6 Ha

- Q promedio del vertimiento: 2,35lt/sg.
- DBO5 promedio: 64,6 mg/lit
- Q unitario: 1,47 lt/sg-Ha

Área total de drenaje hacia la Quebrada Chorro de las Madres: 11,59 Ha

- Q PROMEDIO: 1,21 lt/sg-Ha
- DBO5 promedio: 140 mg/lit.

Q total hacia la Quebrada Chorro de las Madres: $11,59 \text{ Ha} * 1,21 \text{ lt/sg-Ha} = 14,02 \text{ lt/sg}$

Cc: $14,02 \text{ lt/sg} * 140 \text{ mg/lit} * 0.0864 * 1 = 169,6 \text{ kg DBO5 / día}$

8.5.1.3. Aporte de contaminación industrial

No existen descargas por contaminación industrial, por tanto no se requiere ni calcular su aporte ni la proyección.



8.5.2. Quebrada San José:

Con base en los resultados de la caracterización, se obtienen los siguientes datos básicos, se hace un promedio de las condiciones de caudal unitario de los vertimientos muestreados para la Quebrada San José y se calcula la carga contaminante para el área aferente al interceptor.

8.5.2.1. Estación de monitoreo: QSJD1

Área aferente punto de muestreo: 0,402 Ha

- Q promedio del vertimiento: 0,45lt/sg.
- DBO5 promedio: 300 mg/lit
- Q unitario: 1,12 lt/sg-Ha

Área total de drenaje hacia la Quebrada San José: 0,402 Ha

- Q PROMEDIO: 0,45lt/sg-Ha
- DBO5 promedio: 300 mg/lit.

Q total hacia el Quebrada San José: $0,402 \text{ Ha} * 0,45 \text{ lt/sg-Ha} = 0,18 \text{ lt/sg}$

Cc: $0,18 \text{ lt/sg} * 300 \text{ mg/lit} * 0.0864 * 1 = 4,67 \text{ kg DBO5 / día}$

8.5.2.2. Aporte de contaminación industrial

No existen descargas por contaminación industrial, por tanto no se requiere ni calcular su aporte ni la proyección.

8.5.3. Quebrada Cacique:

Con base en los resultados de la caracterización, se obtienen los siguientes datos básicos, se hace un promedio de las condiciones de caudal unitario de los vertimientos muestreados para la Quebrada Cacique y se calcula la carga contaminante para el área aferente al interceptor.



8.5.3.1. Estación de monitoreo: QCD1

Área aferente punto de muestreo: 0,798 Ha

- Q promedio del vertimiento: 0,8lt/sg.
- DBO5 promedio: 232,5 mg/lit
- Q unitario: 1,00 lt/sg-Ha

8.5.3.2. Estación de monitoreo: QCD2

Área aferente punto de muestreo: 0,40 Ha

- Q promedio del vertimiento: 0,40lt/sg.
- DBO5 promedio: 525 mg/lit
- Q unitario: 1,0 lt/sg-Ha

Área total de drenaje hacia la Quebrada Cacique: 1,20 Ha

- Q PROMEDIO: 1,0 lt/sg-Ha
- DBO5 promedio: 378,7 mg/lit.

Q total hacia la Quebrada Cacique: $1,2\text{Ha} * 1,0 \text{ lt/sg-Ha} = 1,2 \text{ lt/sg}$

Cc: $1,2 \text{ lt/sg} * 378,7 \text{ mg/lit} * 0.0864 * 1 = 39,26 \text{ kg DBO5 / día}$

8.5.3.3. Aporte de contaminación industrial

No existen descargas por contaminación industrial, por tanto no se requiere ni calcular su aporte ni la proyección.

8.5.4. Conclusiones del diagnostico

Se analiza entonces que el principal motivo de la contaminación hídrica en el casco urbano del municipio de Filandia (Quindío), son los vertimientos de aguas residuales domésticas producidos en el casco urbano del municipio y que son vertidos libremente en algunas fuentes superficiales.

Es necesario aclarar, que en ocasiones el uso indebido de residuos sólidos producidos a nivel doméstico y que son arrojados libremente sobre las fuentes, son otra variable de incidencia adicional de contaminación.



Es necesario aclarar, que en ocasiones el uso indebido de residuos sólidos producidos a nivel doméstico y que son arrojados libremente sobre las fuentes, son otra variable de incidencia adicional de contaminación.

La carga contaminante total en DBO₅ aportada por el casco urbano del municipio de Filandia a las fuentes superficiales es de 209,04 kg/día y de 31,42 gr/hab.-día.

Por tal motivo es importante realizar los colectores interceptores denominados en el plan de descontaminación del municipio realizado por el consultor UNION TEMPORAL ANALISIS AMBIENTAL como Interceptor 01, 02 y 03 correspondientes a las quebradas Chorro de las Madres y Portachuelo, Cacique y San José.

El caudal medio diario de aguas residuales obtenido para las áreas aferentes de las fuentes en estudio es:

FUENTE SUPERFICIAL	AREA	CAUDAL (l/s)
SAN JOSE	0,40	0,18
CACIQUE	1,2	1,2
CHORRO DE LAS MADRES	11,6	14,02

Tabla No. 06 El caudal medio diario de aguas residuales

Para un total de 15,4 l/seg en un área total acumulada de 13,2 Ha.

8.6. Objetivos de reducción de vertimientos y cumplimiento de Metas de calidad

8.6.1. Proyecciones de Caudal y Carga Contaminante

Con base en el caudal total calculado y la carga contaminante total aportada por el área urbana del municipio de Filandia (Q), se estiman el caudal unitario y la carga contaminante unitaria por hab/día:

8.6.1.1. Población año 2007:

Año	Censo certificados	i%
2007	6.653	1,20%



Tabla No.07 Población

8.6.1.2. Caudal unitario:

Año 2007 Municipio	Numero Habitantes (hab)	Nivel Complejidad Sistema	DOTACION NETA		Dotación Bruta l/hab/día
			Q S/ complejidad l/hab/día	Q S/ Clima l/hab/día	
Filandia	6.653	Medio	115	115	153,33

Tabla No.08 Caudal unitario

8.6.1.3. Carga Contaminante unitaria:

Carga contaminante proyectada es 31,42 gr/hab.-día

Se toma como base para las proyecciones, los últimos censos certificados por el DANE, estimando de esta manera la tasa de crecimiento de ellos para ser comparada con las tasas de los métodos aritmético, geométrico y exponencial, obteniendo el mejor ajuste es el método aritmético.

Año	Censo certificados	i%	Método Aritmético	i%
2007	6.653	1,20%		
2008	6.729	1,13%		
2009			7.026	7,67%
2010			7.161	1,89%
2011			7.296	1,85%
2012			7.431	1,82%
2013			7.566	1,78%
2014			7.701	1,75%
2015			7.836	1,72%
2016			7.970	1,68%
2017			8.105	1,67%

Tabla No 09 Proyección de Población para el área urbana del Municipio de Filandia



A continuación se calculan los caudales medios de agua residual:

Año	Numero habitantes (hab)	Nivel Complejidad Sistema	Dotación Neta L/hab/día	Dotación bruta L/hab/día	Caudal medio diario lts/seg	Caudal medio aguas negras lts/seg
2007	6.653	Medio	115	153,33	11,81	9,45
2008	6.729	Medio	115	153,33	11,94	9,55
2009	7.026	Medio	115	153,33	12,47	9,98
2010	7.161	Medio	115	153,33	12,71	10,17
2011	7.296	Medio	115	153,33	12,95	10,36
2012	7.431	Medio	115	153,33	13,19	10,55
2013	7.566	Medio	115	153,33	13,43	10,74
2014	7.701	Medio	115	153,33	13,67	10,93
2015	7.836	Medio	115	153,33	13,91	11,13
2016	7.970	Medio	115	153,33	14,14	11,32
2017	8.105	Medio	115	153,33	14,38	11,51

Tabla No 10 proyección de caudales medios de agua negra para el área urbana del municipio de Filandia

De esta manera se estiman las cargas orgánicas futuras, evaluando para ello los parámetros de DBO5, TSS, VSS, i TSS, para las condiciones de carga media de los vertimientos:

MCPIO	AÑO PROYECCION	Qmd (lt/seg)	Volume n (m3/día)	Pob. proy Hab	DBO5 (Kg/lt)	TSS (mg/lt)	VSS (mg/lt)	i TSS (mg/lt)
FILANDIA	2007	9,45	816,10	6653	209,04	331,8	252,8	79,0
	2008	9,55	825,42	6729	253,75	331,8	252,8	79,0
	2009	9,98	861,86	7026	264,95	331,8	252,8	79,0
	2010	10,17	878,42	7161	270,04	331,8	252,8	79,0
	2011	10,36	894,98	7296	275,13	331,8	252,8	79,0
	2012	10,55	911,54	7431	280,22	331,8	252,8	79,0
	2013	10,74	928,10	7566	285,31	331,8	252,8	79,0
	2014	10,93	944,66	7701	290,40	331,8	252,8	79,0
	2015	11,13	961,22	7836	295,50	331,8	252,8	79,0
	2016	11,32	977,65	7970	300,55	331,8	252,8	79,0
	2017	11,51	994,21	8105	305,64	331,8	252,8	79,0

Tabla No 11 proyección de la carga contaminante para el área urbana del municipio de Filandia



8.6.2. Proyecciones de Caudal y Carga Contaminante vertimiento de la Quebrada Chorro de las Madres

AÑO PROYECCION	HABITANTES
2005	
2006	
2007	5847
2008	5969
2009	6093
2010	6218
2011	6344
2012	6472
2013	6600
2014	6730
2015	6862
2016	6994
2017	7131

Tabla No 12 Proyección de población para el área aferente de vertimiento de la Quebrada Chorro de las Madres

Año	Numero de Habitantes (hab)	Dotación neta lts/hab/día	Dotación bruta lts/hab/día	Caudal medio diario lts/seg	Caudal medio aguas negras lts/seg
2007	5847	115	153,33	10,38	8,30
2008	5969	115	153,33	10,59	8,47
2009	6093	115	153,33	10,81	8,65
2010	6218	115	153,33	11,03	8,83
2011	6344	115	153,33	11,26	9,01
2012	6472	115	153,33	11,49	9,19
2013	6600	115	153,33	11,71	9,37
2014	6730	115	153,33	11,94	9,56
2015	6862	115	153,33	12,18	9,74
2016	6994	115	153,33	12,41	9,93
2017	7131	115	153,33	12,65	10,12

Tabla No 13 Proyección de caudales medios de agua negra para el área aferente de la Quebrada Chorro de las Madres



MCPIO	AÑO PROYECCIO N	Qmd	Volume n	Pob. proy	DBO5 (Kg/lt)
		(lt/seg)	(m3/día)	Hab	
CHORRO DE LAS MADRES	2007	8,30	717,23	5847	183,71
	2008	8,47	732,20	5969	225,09
	2009	8,65	747,41	6093	229,77
	2010	8,83	762,74	6218	234,48
	2011	9,01	778,20	6344	239,23
	2012	9,19	793,90	6472	244,06
	2013	9,37	809,60	6600	248,89
	2014	9,55	825,55	6730	253,79
	2015	9,74	841,74	6862	258,77
	2016	9,93	857,93	6994	263,74
	2017	10,12	874,74	7131	268,91

Tabla No 14 Proyección de DBO5 para el área aferente de la Quebrada Chorro de las Madres

De acuerdo con las proyecciones realizadas los caudales y cargas contaminantes estimados a corto (2 años), mediano (5 años) y largo (10 años), que aportarán las descargas a la Quebrada Chorro de las Madres, son:

MCPIO	AÑO PROYECCIO N	Qmd	Volume n	Pob. proy	DBO5 (Kg/lt)
		(lt/seg)	(m3/día)	Hab	
CHORRO	2009	8,65	747,41	6093	229,77
	2012	9,19	793,90	6472	244,06
	2017	10,12	874,74	7131	268,91

Tabla No 15 Proyección de caudales y cargas contaminantes estimado a corto, mediano y largo plazo de la Quebrada Chorro de las Madres

8.6.3. Proyecciones de Caudal y Carga Contaminante vertimiento de Quebrada San José

AÑO PROYECCION	HABITANTES
-------------------	------------



2005	
2006	
2007	202
2008	206
2009	210
2010	214
2011	218
2012	222
2013	226
2014	231
2015	235
2016	239
2017	244

Tabla No 16 Proyección de población para el área aferente de vertimiento de la Quebrada San José

Año	Numero de Habitantes (hab)	Dotación neta lts/hab/día	Dotación bruta lts/hab/día	Caudal medio diario lts/seg	Caudal medio aguas negras lts/seg
2007	202	115	153,33	0,36	0,29
2008	206	115	153,33	0,36	0,29
2009	210	115	153,33	0,37	0,30
2010	214	115	153,33	0,38	0,30
2011	218	115	153,33	0,39	0,31
2012	222	115	153,33	0,39	0,32
2013	226	115	153,33	0,40	0,32
2014	231	115	153,33	0,41	0,33
2015	235	115	153,33	0,42	0,33
2016	239	115	153,33	0,42	0,34
2017	244	115	153,33	0,43	0,35

Tabla No 17 Proyección de caudales medios de agua negra para el área aferente de la Quebrada San José

MCPIO	AÑO PROYECCION	Qmd	Volume n	Pob. proy	DBO5
		(lt/seg)	(m3/día)	Hab	
					(Kg/lt)



SAN JOSE	2007	0,29	24,78	202	6,35
	2008	0,29	25,27	206	7,77
	2009	0,30	25,76	210	7,92
	2010	0,30	26,25	214	8,07
	2011	0,31	26,74	218	8,22
	2012	0,32	27,23	222	8,37
	2013	0,32	27,72	226	8,52
	2014	0,33	28,34	231	8,71
	2015	0,33	28,83	235	8,86
	2016	0,34	29,32	239	9,01
	2017	0,35	29,93	244	9,20

Tabla No 18 Proyección de DBO 5 para el área aferente de la Quebrada San José

De acuerdo con las proyecciones realizadas los caudales y cargas contaminantes estimados a corto (2 años), mediano (5 años) y largo (10 años), que aportarán las descargas a la Quebrada San José, son:

MCPIO	AÑO PROYECCIO N	Qmd (lt/seg)	Volume n (m3/día)	Pob. proy	DBO5 (Kg/lt)
				Hab	
SAN JOSE	2009	0,30	25,76	210	7,92
	2012	0,32	27,23	222	8,37
	2017	0,35	29,93	244	9,20

Tabla No 19 Proyección de caudales y cargas contaminantes estimado a corto, mediano y largo plazo de la Quebrada San José

8.6.4. Proyecciones de Caudal y Carga Contaminante vertimiento de Quebrada Cacique



AÑO PROYECCION	HABITANTES
2005	
2006	
2007	605
2008	617
2009	629
2010	641
2011	654
2012	666
2013	679
2014	692
2015	705
2016	718
2017	731

Tabla No 20 Proyección de población para el área aferente de vertimiento de la Quebrada Cacique

Año	Numero de Habitantes (hab)	Dotación neta lts/hab/ día	Dotación bruta lts/hab/día	Caudal medio diario lts/seg	Caudal medio aguas negras lts/seg
2007	605	115	153,33	1,07	0,86
2008	617	115	153,33	1,09	0,88
2009	629	115	153,33	1,12	0,89
2010	641	115	153,33	1,14	0,91
2011	654	115	153,33	1,16	0,93
2012	666	115	153,33	1,18	0,95
2013	679	115	153,33	1,20	0,96
2014	692	115	153,33	1,23	0,98
2015	705	115	153,33	1,25	1,00
2016	718	115	153,33	1,27	1,02
2017	731	115	153,33	1,30	1,04

Tabla No 21 Proyección de caudales medios de agua negra para el área aferente de la Quebrada Cacique

MCPIO	AÑO	Qmd	Volume n	Pob. proy	DBO5
-------	-----	-----	-------------	--------------	------



	PROYECCIO N	(lt/seg)	(m3/día)	Hab	(Kg/lt)
CACIQUE	2007	0,86	74,21	605	19,01
	2008	0,88	75,69	617	23,27
	2009	0,89	77,16	629	23,72
	2010	0,91	78,63	641	24,17
	2011	0,93	80,22	654	24,66
	2012	0,95	81,70	666	25,11
	2013	0,96	83,29	679	25,61
	2014	0,98	84,89	692	26,10
	2015	1,00	86,48	705	26,59
	2016	1,02	88,07	718	27,08
	2017	1,04	89,67	731	27,57

Tabla No 22 Proyección de DBO5 para el área aferente de la Quebrada Cacique

De acuerdo con las proyecciones realizadas los caudales y cargas contaminantes estimados a corto (2 años), mediano (5 años) y largo (10 años), que aportarán las descargas a la Quebrada Cacique, son:

MCPIO	AÑO PROYECCIO N	Qmd	Volume n	Pob. proy	DBO5 (Kg/lt)
		(lt/seg)	(m3/día)	Hab	
CACIQUE	2009	0,89	77,16	629	23,72
	2012	0,95	81,70	666	25,11
	2017	1,04	89,67	731	27,57

Tabla No 23 Proyección de caudales y cargas contaminantes estimado a corto, mediano y largo plazo de de la Quebrada Cacique

8.6.5. Cumplimiento de metas de calidad

8.6.5.1. Objetivo de calidad de la fuente receptora Quebrada Chorro de las Madres

El Objetivo de calidad propuesto por CRQ para el Río Roble en el Tramo Comprendido entre la bocatoma de Circasia y la desembocadura en el Río La Vieja, se presenta en la siguiente tabla:

Tramo del rio	Parámetro de calidad	Objetivo de calidad año 2017	Resultados caracterización año 2009
---------------	-------------------------	---------------------------------	---



AÑO PROYECCION	Qmd (lt/seg)	Volumen (m3/día)	Pob. proy Hab	DBO5 (Kg/lt)
2007	0,86	74,19	605	19,00
2008	0,88	75,67	617	19,38
2009	0,89	77,16	629	19,76
2010	0,91	78,67	641	20,15
2011	0,93	80,20	654	20,54
2012	0,95	81,73	666	20,94
2013	0,96	83,29	679	21,33
2014	0,98	84,86	692	21,74
2015	1,00	86,44	705	22,14
2016	1,02	88,04	718	22,55
2017	1,04	89,66	731	22,97

Tabla No 22 Proyección de caudales medios de agua negra para el área aferente de la Quebrada Cacique

De acuerdo con las proyecciones realizadas los caudales y cargas contaminantes estimados a corto (2 años), mediano (5 años) y largo (10 años), que aportarán las descargas a la Quebrada Cacique, son:

Año Proyección	Qmd (lt/seg)	Volumen (m3/día)	Pob. proy Hab	DBO5 (Kg/lt)
2009	0,89	77,16	629	19,76
2012	0,95	81,73	666	20,94
2017	1,04	89,66	731	22,97

Tabla No 23 Proyección de caudales y cargas contaminantes estimado a corto, mediano y largo plazo de de la Quebrada Cacique

8.6.5. Cumplimiento de metas de calidad

8.6.5.1. Objetivo de calidad de la fuente receptora Quebrada Chorro de las Madres

El Objetivo de calidad propuesto por CRQ para el Río Roble en el Tramo Compreendido entre la bocatoma de Circasia y la desembocadura en el Río La Vieja, se presenta en la siguiente tabla:



Tramo del río	Parámetro de calidad	Objetivo de calidad año 2017	Resultados caracterización año 2009
Tramo Comprendido entre la bocatoma de Circasia y la desembocadura en el Río La Vieja	Oxígeno disuelto	Mayor a 7,5.	4,7
	Coliformes Fecales	2.000	16 X 10 ⁵
	DBO	Menor de 5,0	10,4
	DQO	7,8	38
	SST	Menor a 20	13,4
	pH	Mayor a 6,5 y menor a 9	7,4
	Sustancias que produzcan olor	Ausente	Olor típico de aguas residuales en las descargas

Tabla No. 24 Comparativo, parámetros objetivo de calidad –vs caracterización septiembre 2009 en la Quebrada Chorro de las Madres

Los valores reportados por la caracterización hecha a la Quebrada Chorro de las Madres en este momento solo se encuentran dentro de las metas de calidad provistas para el año 2017 por la CRQ el valor del pH y SST.



8.6.5.2. Objetivo de calidad de la fuente receptora Quebrada San José

El Objetivo de calidad propuesto por CRQ para el Río Roble en el Tramo Comprendido entre la bocatoma de Circasia y la desembocadura en el Río La Vieja, se presenta en la siguiente tabla:

Tramo del río	Parámetro de calidad	Objetivo de calidad año 2017	Resultados caracterización año 2009
Tramo Comprendido entre la bocatoma de Circasia y la desembocadura en el Río La Vieja	Oxígeno disuelto	Mayor a 7,5.	3,6
	Coliformes Fecales	2.000	2.000
	DBO	Menor de 5,0	5,7
	DQO	7,8	9,4
	SST	Menor a 20	16,9
	pH	Mayor a 6,5 y menor a 9	7,66
	Sustancias que produzcan olor	Ausente	Olor típico de aguas residuales en las descargas

Tabla No. 25 Comparativo, parámetros objetivo de calidad –vs caracterización septiembre 2009 en la Quebrada San José

Los valores reportados por la caracterización hecha a la Quebrada Cajones en este momento solo se encuentran dentro de las metas de calidad provistas para el año 2017 por la CRQ el valor del pH y SST.

8.6.5.3. Objetivo de calidad de la fuente receptora Quebrada Cacique

El Objetivo de calidad propuesto por CRQ para el Río Roble en el Tramo Comprendido entre la bocatoma de Circasia y la desembocadura en el Río La Vieja, se presenta en la siguiente tabla:



Tramo del río	Parámetro de calidad	Objetivo de calidad año 2017	Resultados caracterización año 2009
Tramo Comprendido entre la bocatoma de Circasia y la desembocadura en el Río La Vieja	Oxígeno disuelto	Mayor a 7,5.	7,6
	Coliformes Fecales	2.000	1800
	DBO	Menor de 5,0	5,7
	DQO	7,8	7,4
	SST	Menor a 20	5,2
	pH	Mayor a 6,5 y menor a 9	7,38
	Sustancias que produzcan olor	Ausente	Olor típico de aguas residuales en las descargas

Tabla No. 26 Comparativo, parámetros objetivo de calidad –vs caracterización septiembre 2009 en la Quebrada Cacique

Los valores reportados por la caracterización hecha a la Quebrada Yeguas en este momento solo se encuentran dentro de las metas de calidad provistas para el año 2017 por la CRQ el valor del OD, Coliformes Fecales, DBO, pH y SST



9. ARTICULACIÓN CON EL EOT DEL MUNICIPIO DE FILANDIA CON EL PSMV

El diagnóstico base para el Esquema de Ordenamiento Territorial determina la situación actual en referencia a los componentes ambientales y la prestación del servicio público de alcantarillado y se tiene la siguiente descripción:

7.15.2.1 SERVICIO DE ALCANTARILLADO EN EL SECTOR URBANO

El sistema de alcantarillado del municipio de Filandia en su área urbana, está subdividido en nueve vertientes bien definidas, cuya descarga final se hace por gravedad directamente a las quebradas o caños sin realizar ningún tipo de tratamiento, razón por la cual se presenta un alto grado de contaminación y deterioro del medio como pudo observarse en la inspección realizada durante los recorridos. Este problema es prioritario, dado que la mayoría de los vertederos o descoles, están relativamente cerca de las viviendas, ocasionando graves problemas de salubridad en la población, aparte del extremo grado de contaminación en que están estas quebradas y caños.

Las quebradas que registran mayor contaminación en el municipio por aguas residuales son: La Quebrada San José; los Piscos, Quebrada el chorro de las madres, Quebrada el Pénsil, Quebrada el Matadero, Quebrada la Esmeralda.

Todas las vías urbanas, Calles y Carreras, tienen su alcantarillado trazado, sin embargo, muchas viviendas no están conectadas directamente al sistema dado por las condiciones de topografía y bajo presupuesto económico asignado para la ejecución de obras, por esta razón, sus descargas y tuberías presentan un serio riesgo para las viviendas y lotes localizados en esta zona, ya que los sistemas de conducción atraviesan dichos predios para descargar sus aguas por la parte posterior de estos. Véase Mapa No 16 A-

Dadas las condiciones de topografía y relieve muchas viviendas han sido ubicadas en zonas que se encuentran a un nivel más bajo, que las líneas de conducción del alcantarillado, dichas anomalías han impedido que estas viviendas presenten una conexión directa al sistema de aguas residuales, este es el caso del barrio Felipe Meléndez, donde fue necesario construir un alcantarillado alterno, trazado por los solares de las viviendas, condición que puede agravar el problema, dado que los habitantes están empezando a construir en sus solares y sobre la tubería instalada. Otras viviendas aún no se han conectado y siguen vertiendo a las tuberías viejas



que descargan en otros solares más adelante, creando un grave problema ambiental y social del cual la administración no ha sido ajena, pero que debido a recortes presupuestales en el funcionamiento de los entes territoriales en el ámbito nacional y que involucran el municipio, y no han podido ser ejecutados, pero que será necesario considerar en este estudio de E.O.T. a fin de que sean considerados en próximas vigencias como estrategias a corto y mediano plazo.

El estado de las tapas "pasa hombre" o (manholes), es regular, dado que las cámaras profundas no cuentan con cámaras de caída, situación que hace que la mayoría de los fondos estén totalmente socavados y corroídos. Algunas tuberías presentan obstrucciones continuas debido a que los sumideros de aguas lluvias están descargando al alcantarillado sanitario y a estas aguas ingresa todo tipo de basuras, arenas y demás residuos sólidos. Parece ser que este problema se presenta por el escaso mantenimiento que se realiza a los sumideros y cámaras del alcantarillado, además de que influye altamente la formación de un alcantarillado mixto.

La operación y mantenimiento del sistema lo realiza la misma persona encargada del acueducto, y muy ocasionalmente el Municipio asigna personal para colaborar en los trabajos que se realizan en la funcionalidad del sistema. La dotación básica consiste en herramientas manuales, accesorios de reparación, almacén de repuestos, pero no existe la instrumentación necesaria para hacerle mantenimiento a las redes y cámaras, lo mismo que es necesario adicionar nuevos cargos operarios para el mantenimiento.

El alcantarillado en algunos tramos finales está trabajando a tubo lleno, motivo por el cual cuando se presenta lluvias fuertes se rebosa el agua por las cámaras y sumideros, ya que el sistema se torna insuficiente para su conducción. Ante este problema, se hace necesario efectuar la revisión de la capacidad hidráulica de las redes aguas arriba, a fin de determinar registros donde se exceda el 85% de la relación de caudales, para lo cual se deberá ejecutar la restitución de la tubería por los diámetros requeridos. En ésta revisión debe tenerse en cuenta las áreas de futuro desarrollo y debe preverse por tanto las nuevas conexiones.

Los vertimientos institucionales, comerciales e industriales no tienen ningún tratamiento previo, como es el caso de las descargas de los hospitales, colegios, plaza de mercado, central de sacrificio y otros, creando por un lado obstrucciones en la tubería y por otro lado contribuyendo a que el afluente presente altos índices de D.B.O. Las aguas vertidas a los descoles no son aptas para el consumo



animal, ni agrícola, además que contamina seriamente las micro-cuencas de las quebradas antes mencionadas.

A partir del diagnostico base se obtiene el acuerdo No. 074 de 2000 por el cual se adopta el esquema de ordenamiento territorial municipal, se definen los usos del suelo para las diferentes zonas de los sectores rural y urbano, se establecen las reglamentaciones urbanísticas correspondientes y se plantean los planes complementarios para el futuro desarrollo territorial del municipio y se determinan los artículos para articular este al PSMV que a continuación se detalla:

ARTÍCULO TREINTA: SISTEMA ESTRUCTURANTE, PRESTACION DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS. Para una adecuada prestación de los servicios domiciliarios de agua potable, alcantarillado, aseo público, energía eléctrica y telecomunicaciones, se organizaran como sistemas conformados por dos áreas; una de infraestructura física y otras por el manejo o funcionamiento. A la fecha la entidad responsable de la prestación del servicio es ESAQUIN, pero el municipio debe realizar veeduría sobre la calidad del servicio, e interventoría sobre el manejo de la infraestructura física.

Para garantizar el óptimo en la prestación del servicio, se articularan funcionalmente sus instalaciones dentro y fuera del municipio con el fin de alcanzar cobertura geográfica y poblacional total y con la mejor calidad posible.

ARTÍCULO TREINTA Y UNO: PLANES MAESTROS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO. Para garantizar a futuro la adecuada prestación del servicio de agua potable y alcantarillado; el municipio contrato la ejecución de los respectivos planes maestros, diseñados por la consultoría de Cámara Júnior con la Firma José Calixto Mejía y asociados y aprobados por ESAQUIN, estos contienen, los estudios y diseños de acueducto, alcantarillado y emisarios finales. Además el sistema de tratamiento de aguas residuales –memorias de diseño, manual de operación y mantenimiento, Memorias del diseño estructural de las plantas de tratamiento de aguas residuales y plan de manejo ambiental. La responsabilidad para la ejecución de las obras en el corto plazo es de la ONG, encargada de la reconstrucción CAMARA JUNIOR, en el mediano y corto plazo, el municipio y ESAQUIN, gestionaran los recursos para ello.

1 ALCANTARILLADO URBANO



En cuanto a la situación del sistema de Alcantarillado en el municipio es crítica, se están contaminando las quebradas San José, el Matadero, el chorro de la Madres y los Piscos y portachuelo, por lo que se propone:

a-la creación de un colector general que estará conformado por tres sectores que contarán con sus respectivas plantas de tratamiento, que recogen las aguas servidas de los barrios que caen hacia cada sector. Debido a la topografía y a la disposición del alcantarillado existente el plan maestro propone la construcción de tres colectores, que darán cobertura del servicio proyectado a 20 años.

b-El cumplimiento de los diseños del PLAN MAESTRO de Acueducto y Alcantarillado presentado y aprobado por la autoridad departamental del ramo.

c-Cumplimiento de los Diseño y construcción de las planta de tratamiento para el manejo de las aguas servidas.

d- La Separación de redes de aguas domesticas y aguas lluvias, de tal manera que los volúmenes de tratamiento sean menores y al mismo tiempo se optimicen o reutilicen las aguas no contaminadas y contribuyan al saneamiento ambiental del territorio.

e- La construcción de colectores e interceptores. Con relación a las áreas futuras expansión, se exigirá que los diseños de alcantarillado, cumplan con los requisitos técnicos en la resolución 0822 de 1.998, RAS-98, Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, y se ajusten a lo dispuesto por el plan maestro de acueducto y alcantarillado aprobado por la autoridad del ramo según acta 001 del 10 de Julio del 2.000 emitida por ESAQUIN y firmada por las partes a su vez gerente general ESAQUIN y Gerente Zona Cámara Júnior.



10. MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE EFECTOS

Se identifican las variables que tienen efecto directo sobre el sistema de alcantarillado que se describe a continuación:

- Objetivo de la calidad de CRQ a la fuente receptora.
- Calidad de la fuente receptora.
- Aporte de contaminación doméstica.
- Cobertura poblacional del sistema de alcantarillado.
- Optimización de redes en la zona de renovación urbana.
- Implementar la Ley 373 de 1.997.
- Construcción de redes separadas para zonas de expansión.
- Ausencia de PTAR.
- Implementación del Plan de Descontaminación de aguas residuales.
- Fuentes de financiación para las inversiones.

Se obtiene un diagnostico a cada una de las variables que a continuación se detalla:

- Objetivo de la calidad de CRQ según resolución 107 de febrero de 28 de 2007 y resolución 1035 de noviembre de 2008 a la fuente receptora para el municipio de Filandia: Río Roble Tramo comprendido entre la bocatoma de Circasia y la bocatoma de Montenegro.
- Calidad de Fuente receptora: la Quebrada Chorro de las madres se caracteriza por el caudal de la quebrada inicia aguas arriba con 4 lps y termina aguas abajo con 45 lps., significa que éste se incrementa aproximadamente 11 veces. Esto se debe, en parte al aporte de aguas residuales, pero en mayor proporción aguas superficiales y escorrentía de aguas lluvias y Particularmente los tres análisis (DQO, DBO, SST) tienen un comportamiento similar iniciando con un valor bajo, luego con un pico bastante alto y posteriormente una tendencia a la disminución, lo que se puede traducir como la autodepuración de la quebrada en cuanto a contaminación y no hay cambios en la variación de la temperatura sin embargo el pH inicia con un valor bajo el cual se recupera a medida que avanza el muestreo, lo que significa que el vertimiento no afecta estos parámetros en la corriente superficial, la Quebrada San José tiene El caudal de la quebrada inicia aguas arriba con 1 lps y termina aguas abajo con 17 lps, significa que éste se incrementa diecisiete veces. Esto se debe, en parte al aporte de aguas residuales, pero en mayor proporción aguas superficiales



y escorrentía de aguas lluvias, además Se presenta un incremento de la DBO₅, la DQO y los sólidos suspendidos totales, a partir de la primera descarga y disminución en el último tramo, lo cual evidencia una recuperación del cuerpo de agua. En ambos muestreos se presentan comportamientos similares y no hay cambios en la variación de la temperatura y el pH, lo que significa que el vertimiento no afecta estos parámetros en la corriente superficial, la Quebrada Cacique el caudal de la quebrada inicia aguas arriba con 18 lps y termina aguas abajo con 89 lps., significa que éste se incrementa aproximadamente cinco veces. Esto se debe, en parte al aporte de aguas residuales, pero en mayor proporción aguas superficiales y escorrentía de aguas lluvias, además se presenta un incremento de la DQO, DBO₅ y de los sólidos suspendidos totales, a partir de la primera descarga y continua aumentando a medida que se presentan los demás vertimientos. Se puede observar una disminución en el último tramo, lo cual se evidencia una recuperación del cuerpo de agua, Se observa que durante el primer muestreo la temperatura está por encima de 20°C y va aumentando con el paso del día. El PH la mayor parte del tiempo de muestreo estuvo por encima de 7. Sin embargo estos valores son normales para este tipo de descargas en la quebrada.

- Aporte de contaminación doméstica: La carga contaminante total en DBO₅ aportada por el casco urbano del municipio de Filandia a las fuentes superficiales es de 209,04 kg/día y de 31,42 gr/hab.-día.
- Cobertura población del sistema de alcantarillado: se tiene una cobertura del 92%, esta cobertura se presenta debido que predios vierten directamente a las fuentes superficiales, siendo esta de carácter domestico.
- Optimización de redes en la zona de renovación urbana: Las Redes de alcantarillado combinado está conformado en tuberías Cemento, PVC y V.C. D = 8", 10", 12", 14", 16", 20" y 24", longitud total de 12.000 m; en un promedio del 79% por tubería artesanal, un 20% tubería en Concreto Clase II y un 1% en tubería plástica.
- Implementar la Ley 373 de 1.997: se tiene baja cobertura en la implantación del programa uso eficiente y ahorro del agua.
- Construcción de redes separadas para zonas de expansión: desde el año 1999 después del sismo, las construcciones de urbanizaciones nuevas se aplica el decreto 302 de 2000 en el cual se reglamenta la Ley 142 en



materia de prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado en el artículo 5 De las instalaciones internas. Todo predio o edificación nueva deberá dotarse de redes e instalaciones interiores separadas e independientes para aguas lluvias, aguas negras domésticas y aguas negras industriales, cuando existan redes de alcantarillado igualmente separadas e independientes.

- Ausencia de PTAR: en el casco del municipio de Filandia no se cuenta planta de aguas residuales.
- Implementación del Plan de Descontaminación de aguas residuales: en la construcción de los colectores interceptores se logrará los objetivos de descontaminación y mejorar el indicador de cobertura.
- Fuentes de financiación para las inversiones: se tiene fuente de inversión la Nación, la autoridad ambiental, el departamento, el municipio y Empresa.

Se llevó a cabo la determinación del efecto de cada una de ellas sobre las demás, obteniéndose la siguiente tabla:

Calificación de los efectos:

Sin Efecto	0 Punto
Efecto Bajo	1 punto
Efecto Medio	2 punto
Efecto Alto	3 punto



Item	Variables	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
		Objetivo de la calidad de CRQ a la fuente receptora	Calidad de la fuente receptora	Aporte de contaminación doméstica	Cobertura poblacional del sistema de alcantarillado	Optimización de redes en la zona de renovación urbana	Implementar la Ley 373 de 1.997	Construcción de redes separadas para zonas de expansión	Ausencia de PTAR	Descontaminación de aguas residuales	Fuentes de financiación para las inversiones	
1	Objetivo de la calidad de CRQ a la fuente receptora		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Calidad de la fuente receptora	3		3	1	0	0	1	3	3	2	16
3	Aporte de contaminación doméstica	2	3		0	0	3	1	0	0	1	10
4	Cobertura poblacional del sistema de alcantarillado	1	1	0		2	0	3	0	2	3	12
5	Optimización de redes en la zona de renovación urbana	0	0	0	2		0	2	0	1	2	7
6	Implementar la Ley 373 de 1.997	1	0	3	0	0		0	0	1	1	6
7	Construcción de redes separadas para zonas de expansión	1	1	1	3	2	0		0	2	1	11
8	Ausencia de PTAR	3	3	0	0	0	0	0		3	3	12
9	Implementación del Plan de Descontaminación de aguas residuales	3	3	0	2	1	1	2	3		3	18
10	Fuentes de financiación para las inversiones	2	2	1	3	2	1	1	3	3		18
Total		16	13	8	11	7	5	10	9	15	16	

Tabla No. 27 Matriz de calificación de efectos

Posteriormente se calcularon los Totales Activo y Pasivo de cada variable. El Activo es la suma de los valores en forma horizontal y representa el efecto de ésta sobre las demás. El Pasivo es la suma de los valores en forma vertical y representa el efecto de las demás sobre la variable.

Estos valores se llevaron a una gráfica y se trazan dos líneas por la media de cada eje, de manera que las variables quedan separadas en los cuadrantes obteniéndose el siguiente resultado:

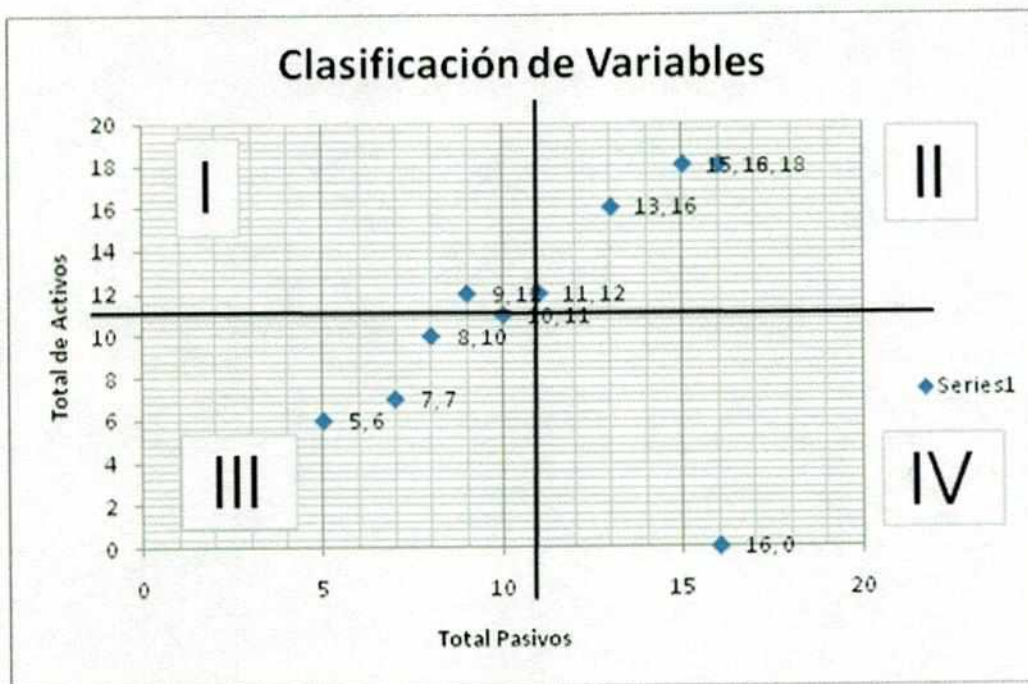


Figura No. 31 Grafica de la Matriz de efecto

- El Primer cuadrante: Variable Activa. Influye mucho sobre el sistema sin sufrir mucho el efecto de las demás variables.
- El Segundo cuadrante: Variable Crítica: Sufrir mucho los efectos de las demás variables e influye mucho sobre el sistema.
- El Tercer cuadrante: Variable Indiferente. Sufrir poco los efectos de las demás variables e influye poco sobre el sistema.
- El Cuarto cuadrante: Variable Reactiva. Sufrir mucho los efectos de las demás variables sin influir mucho sobre el sistema.

Cuadro clasificación de las variables:

Variable Activas:

Cobertura poblacional del sistema de alcantarillado.
 Construcción de redes separadas para zonas de expansión.
 Ausencia de PTAR.

**Variable Crítica:**

Calidad de la fuente receptora.
Implementación del Plan de Descontaminación de aguas residuales.
Fuentes de financiación para las inversiones.

Variables Indiferentes:

Aporte de contaminación doméstica.
Optimización de redes en la zona de renovación urbana.
Implementar la Ley 373 de 1.997.

Variable Reactiva:

Objetivo de la calidad de CRQ a la fuente receptora.

Sobre las variables activas se debe actuar primero, para lograr los objetivos de reducción que influyen en las variables reactivas.

Con base en la identificación de variables y su influencia se formulan los objetivos del Plan y se elabora el Plan de Acción.



11. FORMULACIÓN DE OBJETIVOS

Objetivo 1:

Construir redes de alcantarillado sanitario, pluvial y la planta de tratamiento de aguas residuales:

La Empresa como política interna, estableció que las redes alcantarillado de las urbanizaciones nuevas deben ser de tipo separado (sanitario y pluvial), con lo cual mejorar la cobertura y construir la planta de tratamiento para satisfacer las necesidades en los objetivos de calidad.

Objetivo 2:

Construcción y optimización de interceptores, colectores y emisores:

La ejecución del **PSMV** inicia en el año 2.008 con 6 vertimientos y terminará en el año 2.017 con 0 vertimiento que afecten la calidad de la fuente receptora de las Quebradas Chorro de las Madres, Portachuelo y San José, en las cuales actualmente se realizan los vertimientos mencionados, al construir los interceptores - colectores se conectarán las viviendas que están vertiendo directamente a la fuente y mejorando la cobertura y la contaminación de la fuente receptora.

Objetivo 3:

Reducir el aporte de carga por contaminación doméstica mediante la implementación del programa uso eficiente y ahorro del agua con optimización de las redes de alcantarillado para mejorar la calidad en la fuente receptora – Río Roble:

Optimizar el sistema de alcantarillado combinado y los emisores finales para evitar infiltración de las aguas residuales a la fuente superficial en la zona urbana, adicionalmente a que los cuerpos de agua, se recuperarán en un 80% en el tramo donde se encuentran actualmente los vertimientos, una vez se construyan los colectores y se capacitará la comunidad en el programa de uso eficiente y ahorro del agua de acuerdo a las metas establecidas en resolución 682 de agosto de 2009 dada por la CRQ.



Objetivo 4:

Cumplir con los objetivos de calidad de la CRQ para las fuentes receptoras:

Es cumplir con los objetivos propuestos para la fuente receptora implementado el plan de descontaminación, optimización de redes de alcantarillado, construcción de redes separada para urbanizaciones nuevas y disminuir los consumos mediante la implementación del programa ahorro y uso eficiente del agua.



12. ACTIVIDADES PROPUESTAS

Para cumplir con los objetivos planteados se proponen las siguientes actividades:

Construir redes de alcantarillado sanitario, pluvial y la planta de tratamiento de aguas residuales:

- Urbanizaciones nuevas la construcción de redes separadas es decir aguas sanitarias y aguas lluvias.
- Interventoria a las urbanizaciones nuevas para evitar las conexiones erradas a ambos sistemas.
- Para este objetivo final que se constituye en el objetivo del **PSMV** se propone la reducción de la carga contaminante teniendo en cuenta la situación actual y planteando reducciones por etapas en la medida en que se concentren las aguas residuales y se construyan la planta de tratamiento por etapas.

Construcción y optimización de interceptores, colectores y emisores:

- Construcción Interceptor los Andes Sierra Morena recogiendo dos (2) descargas.
- Construcción Interceptor sector sanitario 2 recogiendo una (1) descargas.
- Construcción Interceptor San José recogiendo Tres (3) descargas.

Reducir el aporte de carga por contaminación doméstica mediante la implementación del programa uso eficiente y ahorro del agua con optimización de las redes de alcantarillado para mejorar la calidad en la fuente receptora – Río Roble:

- Optimizar las redes de alcantarillado combinado en las zonas de renovación urbanas.
- Implementación del programa uso eficiente y ahorro del agua para lograr disminuir consumos y así mejorar la calidad de las fuentes receptoras.



Cumplir con los objetivos de calidad de la CRQ para las fuentes receptoras:

- Cumplir con el objetivo de calidad para el río Roble en el tramo comprendido entre la bocatoma de Circasia y la desembocadura en el Río La Vieja.



13. PLAN DE ACCIÓN Y FUENTES DE FINANCIACIÓN

Se describen a continuación los programas con sus respectivos cronogramas e inversiones para el alcantarillado sanitario y pluvial. Cabe anotar que según los programas planteados, La Empresa Sanitaria del Quindío S.A. (E.S.P.) pretende hacer una gestión integral de aguas residuales, según las nuevas concepciones sobre el uso y conservación de los recursos hídricos.

Que para el casco urbano del municipio de Filandia, en primera instancia se emprenderán los programas tendientes a mejorar la situación actual del sistema de alcantarillado, un segundo paso para lograr el enlace de los vertimientos puntuales a los cuerpos de agua, mediante la construcción y recuperación de colectores e interceptores y por último la construcción de emisarios y plantas de tratamiento de aguas residuales.

13.1. Plan de acción

En cumplimiento del PSMV se han definido cuatro (4) grandes frentes de trabajo para lograr la descontaminación de los recursos hídricos y por lo tanto el cumplimiento de las metas de calidad previstas por la CRQ.

La Empresa Sanitaria del Quindío S.A. (E.S.P.) definió dentro de sus políticas la realización de estudios de factibilidad a nivel de detalle antes de realizar cualquier obra bien sea de alcantarillado, así como la construcción de los interceptores y la futura Planta de Tratamiento. Lo anterior con el fin de garantizar que las inversiones que se realicen obedezcan a las expectativas planteadas y cumplan con las metas trazadas en el presente **PSMV**. Además se requiere la revisión de los diseños existentes a la luz de los cambios de los datos de población y concentración de las aguas residuales domésticas, cambian también los caudales y las cargas contaminantes.

Optimización del sistema de alcantarillado. En este frente de trabajo se prevé la realización de las obras necesarias para que el alcantarillado, cuya cobertura actual es del 92% opere técnicamente y de acuerdo con lo previsto en el **PSMV** y es que a las plantas de tratamiento no lleguen aguas lluvias, ni aguas superficiales.

Construcción de colectores, interceptores y obras de las plantas de tratamiento de aguas residuales. Esta será la última etapa, que tal como se definió en la meta, para el año 2017.



13.2. Fuentes de financiación

Para la financiación del Plan de Acción que comprende actividades de preinversión y de inversión en obras de optimización del sistema existente y obras nuevas, se recurrirán a las siguientes fuentes:

Recursos propios de la Empresa Sanitaria del Quindío S.A. (E.S.P.): POI – CRA. Estos recursos se pueden invertir en cualquier componente del Plan, y que hayan quedado establecidos en el esquema tarifario.

Recursos propios de la Empresa Sanitaria del Quindío S.A. (E.S.P.): Proyecto PSMV. Estos son recursos que asigne la empresa y pueden ser invertidos en cualquier componente del Plan.

Recursos CRQ: PSMV de tasas retributivas. Recursos de la Autoridad Ambiental, provenientes del cobro de tasas retributivas solo pueden ser invertidos en los Interceptores y en las plantas de tratamiento de aguas residuales.

Recursos municipio de Filandia. Provenientes de las transferencias de la Nación, Ley 1176 de 2007, para Agua Potable y Saneamiento Básico.

Plan Departamental de Aguas para el manejo empresarial de los servicios públicos para el departamento del Quindío. Con estos recursos se puede financiar la construcción de colectores, interceptores y plantas de tratamiento de aguas residuales.

Recursos de crédito de tasa compensada a través de Findeter, cuya destinación puede ser: Proyectos de infraestructura en Construcción, ampliación y rehabilitación de sistemas de alcantarillado y de tratamiento de aguas residuales y en Estudios de preinversión, previa aprobación por parte MAVDT.



14. SISTEMA DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

La Empresa Sanitaria de Quindío S.A. (E.S.P.) presentara anualmente con respecto a la meta individual de reducción de carga contaminante establecida, con sus actividades complementarias, entregará los informes correspondientes.

Teniendo como base los siguientes indicadores:

14.1. Indicadores de Impacto

Demanda Bioquímica de oxígeno DBO_5 , presente en los cuerpos de agua receptores, tomando como base la situación reportada en el presente documento.

Déficit de oxígeno disuelto en las corrientes superficiales: presente en los cuerpos de agua receptores, tomando como base la situación reportada en el presente documento.

Carga orgánica total de DBO_5 y SST (toneladas): de los vertimientos a los cuerpos de agua superficiales, tomando como base la situación reportada en el presente documento.

14.2. Indicadores de Efecto

Reducción de Carga contaminante vertida a los cuerpos receptores: se calcula para DBO_5 y SST con una periodicidad de un (1) año. Quedan como referencia las cargas contaminantes establecidas en el primer año (presente estudio). Estas cargas se obtienen de auto declaraciones realizadas por la Empresa Sanitaria del Quindío S.A. (E.S.P.).

Número de vertimientos o descoles a los cuerpos de agua: de acuerdo con el reporte del presente documento existen en la actualidad 9 descoles a los cuerpos de aguas, con base en él y a medida que avancen las obras de su intercepción, se descontarán, hasta llegar a la meta de 0 descoles por cuerpo receptor con tratamiento.

Mantenimiento de la cobertura del alcantarillado en el 100%: en la medida en que el casco urbano incremente su área urbanizada de acuerdo con lo establecido en el EOT, y aumentar la cobertura del sistema de alcantarillado en el área urbana en un 100%.



15. PLAN DE INVERSIONES DEL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS

En lo referente a las inversiones formuladas para optimizar la infraestructura del sistema, se incluyó la optimización y mejoramiento de redes de alcantarillado tomando como base los diferentes estudios y diseños que se han realizado así como el Plan Maestro, determinando y priorizando aquellos sectores que requieren de atención inmediata en diferentes puntos en el casco urbano del municipio.

Es de anotar que el Plan Maestro se puede definir como una medida de precaución importante, antes de ejecutar cualquier obra, pero es prioritaria su actualización y por ello la Empresa realiza los estudios y diseños de prefactibilidad para cada proyecto particular.

Por otra parte también se incluyó dentro del Plan de Inversiones la optimización y construcción por etapas de Colectores Interceptores Andes Sierra Morena, sanitario 2, San José y la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales PTAR con el fin de contribuir a la descontaminación de fuentes superficiales tomando como referencia que la ejecución de la totalidad del Plan de Descontaminación tiene un costo muy alto, se requiere la gestión de recursos ante el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT ante el Fondo de Descontaminación Departamental de la CRQ para el PSMV y ante el Fondo Nacional de Regalías. – Ver cuadro Plan Inversiones (2008-2017).

La composición del Plan de Inversiones fue realizada contemplando dos módulos principales que describen la problemática presentada en el casco urbano del municipio de Filandia.

El primer módulo es el Programa de Optimización de la Infraestructura de Alcantarillado que comprende los siguientes componentes:

- Estudios y Diseños requeridos para la ejecución de las obras de Alcantarillado.
- Optimización Redes de Alcantarillado combinado.
- Construcción de redes de alcantarillado separado para urbanizaciones nuevas.
- Optimización y recuperación de Descoles.



El programa de Saneamiento Hídrico es el segundo módulo y comprende las siguientes actividades:

- Estudios, Diseños y Rediseños de los colectores, interceptores y las plantas de tratamientos de aguas residuales requeridos para la ejecución de las obras.
- Construcción de Interceptor, Colector, incluido obras complementarias para la descontaminación de las colectoras que llegan a los ríos.
- Construcción de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.

Para la elaboración del Plan de Inversiones del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV para el Municipio, con horizonte a 10 años para el Plan de Descontaminación y 20 años para la Optimización y construcción de redes de alcantarillado, la Empresa Sanitaria del Quindío S.A. (E.S.P.) contemplo diferentes fuentes de financiación para alcanzar la ejecución de las obras. Estas fuentes aportaran recursos de acuerdo a los componentes, como se muestra a continuación:

- Fuentes para el Programa de Optimización y construcción de la Infraestructura de Alcantarillado para 20 años: la Empresa Sanitaria del Quindío S.A. (E.S.P.) con aportes vía tarifa CMI y recursos de crédito por Tasa Compensada, y aportes del municipio y la Gobernación de Quindío.
- Para el programa de Saneamiento Hídrico las fuentes a 10 años son: el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT, el Fondo de Descontaminación Departamental de la CRQ para el PSMV y el Fondo Nacional de Regalías y los recursos restantes los aportaran la Empresa Sanitaria del Quindío S.A. (E.S.P.), el municipio y la Gobernación del Quindío.

La Empresa Sanitaria del Quindío S.A. (E.S.P.), encaminara sus esfuerzos hacia la Optimización de la Infraestructura de Alcantarillado del Municipio, pues la problemática actual muestra que las redes se encuentran en muy malas condiciones y la mayoría ya han cumplido su vida útil, por lo cual resulta prioritaria esta actividad para alcanzar las metas planteadas dentro del PSMV.

En el horizonte de planificación del PSMV a 10 años, se contempla la ejecución del 100% del Colector sobre las Quebradas Chorro de las Madres, Portachuelo y San José, de igual forma se gestionarán los recursos necesarios para la construcción del 100% de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR.



16. REDUCCION DE CARGA CONTAMINANTE

El Plan formula los programas y proyectos mediante los cuales La Empresa Sanitaria del Quindío S.A. (E.S.P.) reducirá la carga contaminante a corto, mediano y largo plazo orientados al cumplimiento de los objetivos de calidad de agua establecidos por la CRQ. Así mismo, el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos estable las metas de reducción de la carga contaminante en concordancia con las políticas de la Autoridad Ambiental, proponiendo al final de su período una reducción del 60% de la carga contaminante total en DBO_5 aportada por el casco urbano del municipio de Filandia a las fuentes superficiales de la San José, Cacique y Chorro de las Madres, la cual es de 1304,5 kg/día y de 15,77 gr/hab.-día, es de resaltar que este valor muy por debajo del valor dado como base de referencia en la RAS 2000 el cual asciende a 50 gr/hab.día.

Para el logro de esta meta, se plantea el uso de la alternativa de tratamiento descrita en el CONVENIO INTERADMINISTRATIVO ENTRE EL FONDO PARA LA RECONSTRUCCION DEL EJE CAFETERO Y LA CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL QUINDIO, realizado por la UNION TEMPORAL ANALISIS AMBIENTAL ORLAY MUÑOZ MARIN en el año 2003, donde plantean el uso de una PTAR combinando un tratamiento anaeróbico (UASB) con un tratamiento aeróbico (filtros percoladores de alta tasa) la cual se describen a continuación:

Componentes propuestos para la PTAR:

Esta alternativa plantea Reja gruesa, Reja fina, Desarenador, Canaleta Parshall, Reactor UASB, Filtros Percoladores de Alta Tasa, Clarificador Secundario, Deshidratación de lodos.



PLAN DE INVERSIONES - PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS MUNICIPIO DE FILANDIA

PROGRAMA	PROYECTO	ACTIVIDADES	UND	CANT	VALOR PROYECTADO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO Y DEL AMBIENTE	OPTIMIZACION REDES ALCANTARILLADO SANITARIO	RENOVAR EMISARIOS FINALES REGULAR Y/O MAL ESTADO EN KILOMETROS	Km	0,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
		RENOVAR REDES REGULAR Y/O MAL ESTADO EN Km	Km	0,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	OPTIMIZACION REDES ALCANTARILLADO COMBINADO	RENOVAR EMISARIOS FINALES REGULAR Y/O MAL ESTADO EN KILOMETROS	Km	0,249	\$ 85.736.649	\$ -	\$ -	\$ 20.509.162	\$ 21.409.162	\$ 22.909.162	\$ 20.509.162	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
		RENOVAR REDES REGULAR Y/O MAL ESTADO EN Km	Km	1,401	\$ 617.302.091	\$ 76.363.874	\$ 68.363.874	\$ 47.854.712	\$ 40.954.712	\$ 53.454.712	\$ 47.854.712	\$ 68.363.874	\$ 68.363.874	\$ 68.363.874	\$ 68.363.874
	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN SISTEMA DE TRATAMIENTO AGUA RESIDUALES	CONSTRUCCIÓN DE INTERCEPTORES	Km	3,709	\$ 536.404.312	\$ -	\$ -	\$ 76.637.739	\$ 76.637.739	\$ 76.637.739	\$ 76.637.739	\$ 76.637.739	\$ 76.637.739	\$ 76.637.739	\$ -
		REDUCCION DE EMISORES	Und	5	5	0	0	0	2	0	2	0	0	1	0
		CONSTRUCCIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO	Und	1	\$ 1.463.535.689	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 243.922.615	\$ 243.922.615	\$ 243.922.615	\$ 243.922.615	\$ 243.922.615	\$ 243.922.615
	TOTAL INVERSION VALORES EN MILES				\$ 3.702.638.740	\$ 76.363.874	\$ 68.363.874	\$ 145.001.633	\$ 148.001.633	\$ 396.924.246	\$ 388.924.246	\$ 388.924.246	\$ 388.924.246	\$ 388.924.246	\$ 312.286.489



PLAN DE FINANCIACION - PLAN SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS MUNICIPIO DE FILANDIA

COMPONENTE	INVERSIONES 2008 - 2017	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
RECURSOS PROPIOS EMPRESA SANITARIA DEL QUINDIO S.A. (E.S.P.) VIA TARIFA	\$ 702.638.740	\$ 76.363.874	\$ 68.363.874	\$ 68.363.874	\$ 71.363.874	\$ 76.363.874	\$ 68.363.874	\$ 68.363.874	\$ 68.363.874	\$ 68.363.874	\$ 68.363.874
RECURSOS FONDO DE DESCONTAMINACION	\$ 536.464.312	\$ -	\$ -	\$ 76.637.759	\$ 76.637.759	\$ 76.637.759	\$ 76.637.759	\$ 76.637.759	\$ 76.637.759	\$ 76.637.759	\$ -
RECUROS MUNICIPIO DE FILANDIA PDA	\$ 120.000.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 20.000.000	\$ 20.000.000	\$ 20.000.000	\$ 20.000.000	\$ 20.000.000	\$ 20.000.000
RECUROS NACION (DNP - FNR)	\$ 1.343.535.689			\$ -	\$ -	\$ 223.922.615	\$ 223.922.615	\$ 223.922.615	\$ 223.922.615	\$ 223.922.615	\$ 223.922.615
TOTAL INVERSION VALORES	\$ 2.702.638.740	\$ 76.363.874	\$ 68.363.874	\$ 145.001.633	\$ 148.001.633	\$ 396.924.248	\$ 388.924.248	\$ 388.924.248	\$ 388.924.248	\$ 388.924.248	\$ 312.286.489