

**PROGRAMAS PARA CONTROLAR LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA  
POR EL VERTIMIENTO DEL ALCANTARILLADO DE LA CABECERA  
URBANA DEL MUNICIPIO DE FLORIDA SOBRE LA FUENTE  
RECEPTORA: RÍO CAUCA**



**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD-  
Escuela de Ciencias Jurídicas y Políticas  
ECJP**

***Programa Especialización en Gestión Pública***

***Elaborado por:  
Lady Gybeth Rojas Uscategui***

***SANTIAGO DE CALI, DICIEMBRE DE 2018***

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD-  
Escuela de Ciencias Jurídicas y Políticas  
ECJP**

**PROGRAMAS PARA CONTROLAR LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA  
POR EL VERTIMIENTO DEL ALCANTARILLADO DE LA CABECERA  
URBANA DEL MUNICIPIO DE FLORIDA SOBRE LA FUENTE  
RECEPTORA: RÍO CAUCA**

***Programa Especialización en Gestión Pública***

***Elaborado por:  
Lady Gybeth Rojas Uscategui***

***Modalidad de Grado: Proyecto Aplicado  
Asesor del trabajo: Diana Esperanza Orozco Parra***

**SANTIAGO DE CALI, DICIEMBRE DE 2018**

***Dedicatoria:***

***A Dios.***

*Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.*

*A mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.*

## Resumen

El Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) es un instrumento de planificación establecido a través de la Resolución 1433 del 13 de diciembre de 2004, expedida por el Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), con el objetivo de avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos de aguas residuales domésticas, contribuyendo así a la descontaminación de las fuentes receptoras.

Por ello, se formula este Plan para la zona urbana del municipio de Florida, que recopila en su etapa preliminar la información diagnóstica de los servicios de Alcantarillado Sanitario y Pluvial, presentando resultados técnicos basados en el Plan Maestro de los mismos componentes. Dicha información, aunada al esfuerzo de un trabajo de diagnóstico, junto con el levantamiento de datos estadísticos y técnicos obtenidos en trabajos de campo como caracterizaciones de vertimientos, encuestas comunitarias y acercamiento a las distintas dependencias de la administración municipal, permiten establecer el estado actual de la prestación de los servicios públicos, teniendo en cuenta los antecedentes de gestión, los proyectos ejecutados y la promoción de proyectos y recursos para infraestructura e intervención sociocultural a adelantar.

La visión particularizada de los diferentes problemas, identificados en el diagnóstico, sirve de referente para la planificación y formulación de programas enmarcados en políticas y normas nacionales y en documentos construidos en entidades de otros niveles estatales, las cuales tienen incidencia técnica, operativa, financiera y/o fiscal en el proceso, citando por ejemplo a la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) como responsable de la revisión, aprobación, supervisión, control, seguimiento y fuente de financiación del PSMV. En consecuencia, el presente documento describe, el diagnóstico fundamental para así lograr encaminar en forma de proyección a mediano, corto y largo plazo, el plan de acción integral dirigido a optimizar el servicio en referencia, bajo criterios administrativos, técnicos, ambientales y sociales.

### **Palabras clave:**

Plan de saneamiento y manejo de vertimientos municipales, Vertimientos, Planificación, Contaminación, Desarrollo sostenible.

## **Abstract**

*The Sanitation and handle of water discharges plan (PSMV in Spanish) is a planification tool set forth by the Environmental, Housing and Land Development Colombia ministry in the resolution 1433 from December 13, 2004, which objective is to improve the sanitation and treatment of domestic wastewater discharges for improving the decontamination of receptors waters.*

*The Sanitation and handle of water discharges plan (PSMV in Spanish) is a planification tool set forth by the Environmental, Housing and Land Development Colombia ministry in the resolution 1433 from December 13, 2004, which objective is to improve the sanitation and treatment of domestic wastewater discharges for improving the decontamination of receptors waters.*

*The particularized vision of the different problems identified in the diagnostic phase, will work as a reference to the planification and formulation of programs framed within the national rules and documents built in different states levels, which have a technical, operative and financial incidence in the process like the Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) as direct responsible of the review, approval, supervision, control, tracking and financial source of the PSMV, for instance.*

*The following document describes the fundamental diagnostic to trace a route for an integral action plan to be developed in the short, medium and long term focused to optimize the referenced services under administrative, technical, environmental and social criteria.*

### *Key Words:*

*Sanitation and handle of water discharges plan, water discharge, planification, contamination, sustainable development*

<b>Resumen analítico especializado (RAE)</b>	
<b>Título</b>	Programas para controlar la contaminación originada por el vertimiento del alcantarillado de la cabecera urbana del municipio de Florida sobre la fuente receptora: río Cauca
<b>Modalidad de trabajo grado</b>	Proyecto aplicado
<b>Autores</b>	Lady Gybeth Rojas Uscategui
<b>Institución</b>	Universidad Nacional Abierta y a Distancia
<b>Fecha</b>	Diciembre, 2018
<b>Palabras claves</b>	Plan de saneamiento y manejo de vertimientos municipales, Vertimientos, Planificación, Contaminación, Desarrollo sostenible.
<b>Descripción</b>	<p>El Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) es un instrumento de planificación establecido a través de la Resolución 1433 del 13 de diciembre de 2004, expedida por el Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), con el objetivo de avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos de aguas residuales domésticas, contribuyendo así a la descontaminación de las fuentes receptoras.</p> <p>Por ello, se formula este Plan para la zona urbana del municipio de Florida, que recopila en su etapa preliminar la información diagnóstica de los servicios de Alcantarillado Sanitario y Pluvial, presentando resultados técnicos basados en el Plan Maestro de los mismos componentes. Dicha información, aunada al esfuerzo de un trabajo de diagnóstico, junto con el levantamiento de datos estadísticos y técnicos obtenidos en trabajos de campo como caracterizaciones de vertimientos, encuestas comunitarias y acercamiento a las distintas dependencias de la administración municipal, permiten establecer el estado actual de la prestación de los servicios públicos, teniendo en cuenta los antecedentes de gestión, los proyectos ejecutados y la promoción de proyectos y recursos para infraestructura e intervención sociocultural a adelantar.</p>
<b>Fuentes</b>	Las fuentes primarias de información la empresa prestadora de servicios públicos ACUAVALLE S.A. E.S.P. El departamento de planeación de la administración municipal, y otras fuentes de información como la autoridad ambiental, infraestructura, y documentos de internet.
<b>Contenidos</b>	Portada Contraportada Dedicatoria Resumen Abstrac RAE Índice Introducción Planteamiento del problema Justificación Objetivos Objetivo general. Objetivos específicos. Marco teórico Marco de referencial Marco conceptual Marco legal Marco espacial Metodología Resultados y diagnostico Áreas urbanas de futuro desarrollo. Nivel de complejidad del sistema.

	<p>Características generales alcantarillado sanitario y pluvial.  Cuencas de drenaje.  Diagnóstico de la infraestructura sanitaria.  Redes de alcantarillado.  Caracterización de vertimientos  Programas y proyectos del PSMV  Conclusiones y Recomendaciones  Bibliografía</p>
<b>Metodología</b>	<p>El PSMV para el municipio de Florida se elaboró considerando las posibilidades operativas de ACUAVALLE SA ESP, como ente prestador del servicio de alcantarillado. Se tuvieron en cuenta tanto los flujos de información como su contenido y los actores involucrados, es decir, por una parte aquellos que procesan esta información y, por otra, los que deben usarla para tomar decisiones, entre ellos, la autoridad ambiental competente, las autoridades municipales y departamentales entre otros. Gran parte del desarrollo de los procesos obedece a la Guía Metodológica para la formulación de los PSMV, publicada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, por ende aborda todos y cada uno de los requisitos acorde a la resolución 1433 de 2004.</p>
<b>Conclusiones</b>	<p>El inadecuado desarrollo urbano ha provocado que la zona urbanizada en general de todo el país se extienda desordenadamente hasta crear un fuerte impacto ambiental, debido a la producción de residuos incluyendo aguas residuales que se vierten sin tratamiento y sin una recolección conjunta, ocasionando focos puntuales sobre las márgenes de las fuentes hídricas ocasionando deterioro al medio ambiente.</p> <p>En este documento se identifo a través del diagnostico problemáticas definidas y priorizadas a través del programa MICMAC, metodología exigida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible donde se incluyen temas como: Ampliación del sistema de redes de alcantarillado sanitario, Mejoramiento del drenaje pluvial y eliminación de conexiones erradas, Construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) para el casco urbano, Mejoramiento del sistema de redes de alcantarillado sanitario público, Educación ambiental y disminución de vertimientos puntuales.</p> <p>Sobre la responsabilidad de prestar servicios públicos el papel protagónico es del municipio, y se encuentra fundamentado en el marco constitucional, conformado principalmente por los artículos 49, 311 y 366 de la Constitución, los artículos 5 y 6 de la Ley 142 de 1994 y el artículo 6, numerales 10 y 19, de la Ley 1551 de 2012, es así entonces que el desarrollo y la efectividad de un plan de saneamiento y manejo de vertimientos no solo está bajo responsabilidad de la empresa prestadora de servicio público sino, que es fundamental la presencia en este documento de varios actores siendo protagonista de ello la administración municipal.</p> <p>Basados en las caracterizaciones realizadas a los vertimientos, analizando las concentraciones y cargas estimadas se deduce que la naturaleza de las aguas residuales generadas y recolectadas dentro del sector urbano de Florida son de naturaleza doméstica y sus rangos obedecen en general a concentraciones media-altas.</p> <p>Tomando como base el inventario de usuarios al año 2017, se determinó que la capacidad económica asociada a los estratos, se considera como baja, dado que el 99% de los usuarios de alcantarillado existentes en el área urbana del municipio de Florida se encuentran en los estratos 1, 2 y 3.</p> <p>Según lo especificado en el RAS (2000), el nivel puede tener una clasificación baja, media, media - alta o alta. Para una población proyectada al año 2018 de 55.068 habitantes, en el área urbana de florida, el nivel de complejidad es catalogado como medio-alto; pero según la clasificación de los usuarios de los servicios públicos con los que cuenta ACUAVALLE en la actualidad (ver <b>¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.15</b>), estos pertenecen en su mayoría a los estratos 1 y 2 (85,14% de la población), relacionando estos valores con respecto al nivel de complejidad obtenido para el sector urbano del municipio se puede observar que realmente el</p>

	nivel económico de los habitantes de la zona urbana del municipio de Florida tiende a ser medio-bajo.
<b>Referencias bibliográficas</b>	<p>ACUAVALLE S.A. E.S.P. (2004). Información Sistema de Alcantarillado, Municipios del Valle del Cauca cuyo Sistema de Alcantarillado es Administrado y Operado por ACUAVALLE S.A. E.S.P.</p> <p>ACUAVALLE S.A. E.S.P. (2006) Plan de Inversiones año 2006-2018. Santiago de Cali.</p> <p>AMIN-AVENDAÑO MENZEL, VERGEL SALVADOR MAYRON (2003). Proyecto piloto de vivienda de interés social progresiva. Universidad de los Andes. Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental. Bogotá D. C.</p> <p>ÁNGEL y RODRÍGUEZ INGENIEROS LTDA. (1996). Estudio y Diseño para los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales en los Municipios de Candelaria, La Cumbre, Restrepo y Zarzal. Estudio de Impacto Ambiental para la Planta de Tratamiento de las Aguas Residuales (PTAR) del Municipio de Zarzal. Contrato No. UEA-29-94-CONS. Santiago de Cali.</p> <p>BANGUERO, Harold y CASTELLAR, Carlos (1993). La Población de Colombia 1938 – 2025. Una visión retrospectiva y prospectiva para el país, los departamentos y sus municipios. Universidad del Valle. Santiago de Cali.</p> <p>CANTER, Larry W (1998). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Técnicas para la elaboración de estudios de impacto. 2 ed. Madrid. Mc Graw-Hill. 841 p.</p> <p>CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA (2006). Presentación propuesta de objetivos de calidad río Cauca. Santiago de Cali.</p> <p>CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. Acuerdo No. 014 del 23 de noviembre de 1976.</p> <p>CORREA, Néstor Raúl. El Orden público en un país descentralizado. En: <a href="http://www.cabildo.com.co/Articulos/orden_publico_74.htm">http://www.cabildo.com.co/Articulos/orden_publico_74.htm</a></p> <p>CRA, COMISIÓN DE REGULACIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO (2004). Resolución CRA 287 de 2004.</p> <p>IDEAM – UTP – CINARA (2005). Modelo conceptual de selección de tecnología para el control de la contaminación por aguas residuales domésticas. Santiago de Cali.</p> <p>JARAMILLO BETANCOURT, Héctor (1998). Estudio marco para el manejo y drenaje de aguas lluvias en el Valle del Cauca.</p> <p>MARA, Duncan y CAIRNCROSS, Sandy. (1990) Organización Mundial de la Salud. Directrices para el uso sin riesgos de aguas residuales y excretas en agricultura y acuicultura.</p> <p>MENDOCA, S.R. (1999). Alcantarillados condominiales: Una alternativa para los municipios saludables. En: Memorias Seminario-Taller internacional Saneamiento en Asentamientos formales e Informales con énfasis en Alcantarillados Condominiales. Santiago de Cali, Colombia.</p> <p>METCALF y EDDY (1995). Ingeniería de Aguas Residuales Volumen I</p> <p>MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL (2004). Guía metodológica para la formulación de los planes de saneamiento y manejo de vertimientos PSMV.</p> <p>MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO - FINDETER, (1998) Servicios sostenibles de agua y saneamiento. Marco conceptual. Santa Fe de Bogotá.</p> <p>SSPD (2006), Estudio Sectorial de Acueducto y Alcantarillado 2002-2005.</p> <p>TCHOBANOGLOUS, G. Mc Graw Hill (2000). Tratamiento de aguas Residuales en pequeñas poblaciones.</p> <p>TCHOBANOGLOUS, G. Mc Graw Hill (2000). Tratamiento de aguas Residuales en pequeñas poblaciones.</p>



## TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN .....	12
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
3.	JUSTIFICACIÓN .....	14
4.	OBJETIVOS .....	15
4.1.	OBJETIVO GENERAL .....	15
4.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
5.	MARCO DE REFERENCIAL .....	16
5.1	MARCO CONCEPTUAL.....	16
5.1.1	USUARIOS NO CONECTADOS .....	17
5.2	MARCO TEORICO .....	19
5.3	MARCO LEGAL .....	31
5.4	MARCO ESPACIAL .....	33
6	. METODOLOGÍA .....	44
7	RESULTADOS Y DIAGNOSTICO .....	45
7.2	ÁREAS URBANAS DE FUTURO DESARROLLO. ....	45
7.3	NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL SISTEMA.....	46
7.4	CARACTERÍSTICAS GENERALES ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL.....	46
7.5	CUENCAS DE DRENAJE.....	46
7.6	DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA. ....	47
7.7	REDES DE ALCANTARILLADO. ....	47
8	CARACTERIZACIÓN DE VERTIMIENTOS .....	49
8.2	LEGISLACIÓN APLICABLE.....	49
8.3	METODOLOGÍA DE MUESTREO Y ANÁLISIS.....	51
8.4	RESULTADOS VERTIMIENTOS .....	52
9	PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL PSMV .....	60
9.2	APROPIACIÓN DE RECURSOS PARA CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS DEL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS DEL MUNICIPIO DE FLORIDA. ....	60
9.3	MONITOREO Y EVALUACIÓN.....	60
10	CONCLUSIONES.....	61
11	RECOMENDACIONES .....	62
12	BIBLIOGRAFÍA .....	64

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Reglamentación relacionada con vertimientos de aguas residuales. ....	31
Tabla 2: Actores involucrados en el PSMV del Casco Urbano del Municipio de Florida .....	19
Tabla 3: Rol y responsabilidades de la AAC. ....	25
Tabla 4. Listado de necesidades priorizadas para alcantarillado sanitario y pluvial en el Municipio de Florida.....	26
Tabla 5. Características generales del municipio de Florida, año 2018. ....	34
Tabla 6: Censo poblacional - DANE .....	37
Tabla 7: Suscriptores de Acueducto Municipio Florida.....	38
Tabla 8: Cálculo del incremento anual de crecimiento para el método aritmético:..	38
Tabla 9: Cálculo del incremento anual de crecimiento para el método Geométrico	38
Tabla 10: Cálculo del incremento anual de crecimiento para el método Exponencial .....	39
Tabla 11: Cálculo del incremento anual de crecimiento para el método Wappus ...	39
Tabla 12: Proyección de población acorde a suscriptores de acueducto .....	39
Tabla 13: Proyecciones de población urbana.....	41
Tabla 14: Asignación del nivel de complejidad.....	42
Tabla 15: Población usuaria del sistema de acueducto y alcantarillado y distribución por estrato .....	43
Tabla 16: Población usuaria del sistema de acueducto y alcantarillado y distribución por estrato .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 17. Asignación del nivel de complejidad.....	44
Tabla 18: Inventario de redes de alcantarillado municipio de Florida.....	48
Tabla 19 Inventario de colectores de alcantarillado municipio de Florida. ....	48
Tabla 20 Caracterizaciones realizadas a los vertimientos del alcantarillado del municipio de Florida .....	49
Tabla 21: Parámetros fisicoquímicos y sus valores máximos permisibles en los vertimientos con una carga mayor a 625 kg/día y menor o igual a 3.000 kg/día DBO5 .....	50
Tabla 22: Resultados análisis de parámetros fisicoquímicos .....	52
Tabla 22: Resultados análisis de parámetros fisicoquímicos .....	53
Tabla 23: Comportamiento de Caudal .....	53
Tabla 24: Resultados DBO <sub>5</sub> .....	55
Tabla 25: Resultados DQO .....	56
Tabla 26: Resultados SST .....	58
Tabla 27: Resultados Caracterización Fuentes Receptoras parámetros fisicoquímicos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 28: Resultados Caracterización Fuentes Receptoras Caudal .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 29: Resultados Caracterización Fuentes Receptoras DBO <sub>5</sub>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 30: Resultados Caracterización Fuentes Receptoras DQO	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

Tabla 31: Resultados Caracterización Fuentes Receptoras SST; **Error! Marcador no definido.**

### LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. ORGANIGRAMA DE ACUAVALLE S.A. E.S.P.....	23
FIGURA 2. EQUIPO DE ALCANTARILLADO ZONA SUR DEL VALLE DEL CAUCA.....	24
FIGURA 3. ANÁLISIS DE ROLES EN GESTIÓN DE PSMV.....	19
FIGURA 4. ANÁLISIS INSTITUCIONAL EN GESTIÓN DE SANEAMIENTO AMBIENTAL.....	20
FIGURA 5. INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN DEL PSMV MUNICIPIO .....	20
FIGURA 6. UBICACIÓN PROPUESTA PTAR MUNICIPIO DE FLORIDA.. .....	23
FIGURA 7. TENDENCIA DE LA ZONA DE EXPANSIÓN EN EL MUNICIPIO DE FLORIDA.....	24
FIGURA 8. UBICACIÓN MUNICIPIO DE FLORIDA.....	25
FIGURA 9. GRAFICO DE PROYECCIÓN DE POBLACIÓN ACORDE A SUSCRIPTORES DE ACUEDUCTO. ....	31
FIGURA 10. TENDENCIA DE LA ZONA DE EXPANSIÓN EN EL MUNICIPIO DE FLORIDA.....	45
FIGURA 11. TENDENCIA DE LA ZONA DE EXPANSIÓN EN EL MUNICIPIO DE FLORIDA.....	45
FIGURA 12. PUNTOS DE VERTIMIENTO MUESTREADOS MUNICIPIO DE FLORIDA.....	44

## 1. INTRODUCCIÓN

El Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) es un instrumento de planificación establecido a través de la Resolución 1433 del 13 de diciembre de 2004, expedida por el Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), con el objetivo de avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos de aguas residuales domésticas, contribuyendo así a la descontaminación de las fuentes receptoras.

Por ello, se formula este Plan para la zona urbana del Municipio de Florida, que recopila en su etapa preliminar la información diagnóstica de los servicios de alcantarillado Sanitario y Pluvial, presentando resultados técnicos basados en el Plan Maestro de los mismos componentes. Dicha información, aunque con la necesidad de actualización, sirve de base para avanzar en proceso y con el esfuerzo del equipo de actores, junto con el levantamiento de datos estadísticos y técnicos obtenidos en trabajos de campo como caracterizaciones de vertimientos, encuestas comunitarias y acercamiento a las distintas dependencias de la administración municipal, permiten establecer el estado actual de la prestación de los servicios públicos, teniendo en cuenta los antecedentes de gestión, los proyectos ejecutados y la promoción de proyectos y recursos para infraestructura e intervención sociocultural a adelantar.

La visión particularizada de los diferentes problemas, identificados en el diagnóstico, sirve de referente para la planificación y formulación de programas enmarcados en políticas y normas nacionales y en documentos construidos en entidades de otros niveles estatales, las cuales tienen incidencia técnica, operativa, financiera y/o fiscal en el proceso, citando por ejemplo a la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) como responsable de la revisión, aprobación, supervisión, control, seguimiento y fuente de financiación del PSMV Para el Municipio de Florida.

En cuanto a la herramienta para realizar el análisis estructural, metodología propuesta por el MAVDT, de la información recolectada en el diagnóstico, es relevante documentar el uso del software de uso libre llamado Micmac, que al ser alimentado con las variables y sus respectivas relaciones de dependencia e influencia, definidas por el equipo consultor, se obtiene el insumo adecuado para la determinación de actividades, objetivos, metas, indicadores.

Condensar los resultados anteriores en programas articulados con los distintos medios de planificación, PBOT, POMCH, PGAR, entre otros, en función de los diferentes actores y su participación, permite obtener el PSMV estructurado según los requerimientos de la norma.

En consecuencia, el presente documento describe, en forma de proyección a mediano, corto y largo plazo, el plan de acción integral dirigido a optimizar el servicio en referencia, bajo criterios administrativos, ambientales y sociales.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La calidad del recurso hídrico es un factor que limita su disponibilidad y restringe su uso para las actividades propias del desarrollo económico y social de los municipios y regiones y afecta los procesos y funciones ecológicas de los ecosistemas. El aumento de consumo para usos sociales y productivos, trae consigo el aumento de vertimientos, en consecuencia, se reduce la oferta hídrica en términos de CALIDAD y se aumentan los riesgos sobre la SALUD PÚBLICA.

Según el Art 2.2.9.7.2.1 del Decreto 1076 de 2015 los objetivos de calidad es el conjunto de variables, parámetros o elementos con su valor numérico, que se utiliza para definir la idoneidad del recurso hídrico para un determinado uso. La reglamentación ambiental también cita aspectos mínimos del Ordenamiento del Recurso Hídrico, Meta global de carga contaminante e Información previa al establecimiento de las metas de carga contaminante, la autoridad ambiental, por medio de RESOLUCIÓN No. DG.O686 de noviembre 20 de 2006, por la cual se establecen los objetivos de calidad y se consulta la propuesta de metas de reducción para la cuenca del río cauca; la calidad de las aguas, en su discurrir por el Valle geográfico se ve afectada por los vertimientos directos y a través de los tributarios, por las descargas de aguas residuales generadas en los centros poblados, la industria, la actividad agropecuaria, los aportes de sedimentos a causa de la deforestación y erosión de los suelos y por la actividad de explotación y beneficio minero.

Teniendo en cuenta que es necesario definir el objetivo de calidad del cuerpo de agua, para ser tenido en cuenta por parte de las personas prestadoras del servicio de alcantarillado para la formulación del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, fundamentados en la importancia que se tiene sobre la necesidad de actuar para la recuperación del río Cauca, se plantea que al menos se realicen las obras para el tratamiento.

La Quebrada Carisucio y el Río Frayle son afluentes del Río Cauca el cual atraviesa una grave situación en torno al manejo del recurso hídrico, debido a los aportes de aguas residuales no tratadas de los municipios que tributan a él. La red de alcantarillado del casco urbano del Municipio de Florida corresponde a un sistema combinado; emisores no cuentan con un sistema de tratamiento de aguas residuales domesticas apropiado que permita aliviar la presión sobre el recurso hídrico; situación que vulnera los derechos de la población a un ambiente sano lo que hace necesario Controlar la contaminación originada por el vertimiento del alcantarillado de la cabecera urbana del municipio de Florida para así disminuir los vertimientos sobre las fuentes receptoras.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

Los lineamientos de la Política para el manejo integral del agua en Colombia, plantean como objetivo específico, disminuir la contaminación y recuperar condiciones de calidad de las fuentes, planteando estrategias para disminuir las descargas de sustancias contaminantes en los vertimientos.

El PSMV es un instrumento de planificación establecido a través de la Resolución 1433 del 13 de diciembre de 2004, expedida por el MAVDT, siguiendo los lineamientos del documento CONPES 3177 de 2002, Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales Municipales, y el Decreto 3100 de 2003, por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de vertimientos puntuales.

La visión particularizada de los diferentes problemas, identificados en el diagnóstico, sirve de referente para la planificación y formulación de programas enmarcados en políticas y normas nacionales y en documentos construidos en entidades de otros niveles estatales, las cuales tienen incidencia técnica, operativa, financiera y/o fiscal en el proceso, citando por ejemplo a la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) como responsable de la revisión, aprobación, supervisión, control, seguimiento y fuente de financiación del PSMV.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. OBJETIVO GENERAL.**

Establecer programas para controlar la contaminación originada por el vertimiento del alcantarillado de la cabecera urbana del Municipio de Florida sobre la fuente receptora: Río Cauca. A través de la formulación del Plan de saneamiento y manejo de vertimientos del municipio.

### **4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Diagnosticar el sistema de alcantarillado urbano.
- Caracterizar los vertimientos del alcantarillado.
- Identificar la situación deseada con base en los objetivos de calidad fijados por la autoridad ambiental.
- Identificar escenarios para el control de la contaminación.

## 5. MARCO DE REFERENCIAL

### 5.1 MARCO CONCEPTUAL

#### ¿Qué es un Plan de Saneamiento y manejo de vertimientos?

Es el conjunto de programas, proyectos y actividades, necesarias para avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos con el fines de cumplir el uso del agua y el objetivo de calidad, en un sector o tramo específico de un cuerpo de agua en un horizonte de 10 años.

**¿Quién lo presenta?** Los usuarios prestadores del servicio de alcantarillado y/o Municipio

**¿Cómo se formula?** Información disponible sobre:

- Calidad y uso del cuerpo de agua o tramos de él.
- Los criterios de priorización de proyectos definidos en el RAS 2000.
- Instrumentos de Planeación del territorio.

#### ¿Qué debe contener?

- ✓ Diagnóstico del sistema de alcantarillado.
- ✓ Identificación de vertimientos (Urbanos y Rurales).
- ✓ Caracterización en 6 parámetros de las descargas y del cuerpo de agua receptores antes y después de cada vertimiento.
- ✓ Cronograma e inversiones para recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales al sistema público de alcantarillado, tanto sanitario como pluvial.
- ✓ Documentación del estado del cuerpo de agua o tramo en términos de calidad.
- ✓ Proyecciones (CP, MP y LP) de carga contaminante: Generada, Recolectada, Tratada, por vertimiento y por cuerpo de agua o tramo
- ✓ Objetivos de reducción del No de vertimientos (CP, MP y LP) y cumplimiento de metas de calidad.
- ✓ Descripción de programas, proyectos y actividades con sus cronogramas e inversiones a C, M y L plazo.
- ✓ Formulación de indicadores de seguimiento.

Cuál es el horizonte de ejecución: Se realizará para un horizonte mínimo de diez años y su ejecución se programará de acuerdo con el cronograma de actividades establecido. En las fases de:

- Corto plazo (contado desde la presentación del PSMV hasta el 2° año),
- Mediano plazo (contado desde el 2° hasta el 5° año) y
- Largo plazo (contado desde el 5° hasta el 10° año).



### ¿Quién lo aprueba?

- Las Corporaciones Autónomas Regionales y las de Desarrollo Sostenible.
- 2. Las Unidades Ambientales Urbanas, de los Municipios, Distritos y Áreas Metropolitanas cuya población urbana sea mayor a un millón de habitantes.
- 3. Las autoridades ambientales (artículo 13 de la Ley 768 de 2002).

### ¿Quién efectúa el seguimiento y control?

El *seguimiento* es por parte de Autoridad Ambiental

- ✓ Avances de actividades e inversiones programadas, cada 6 meses.
- ✓ Avances de cumplimiento de la meta individual de reducción de carga contaminante, cada año.

El *control*, por parte de la AAC, a través de los monitoreos establecidos en función de los usos, objetivos y de la meta de reducción (DBO5, DQO, SST, CF, OD y pH)

### Medidas Sancionatorias: Reemplazado con la Ley 1333 de 2009

La PNGIRH, a través del Decreto 3930 de 2010, que trata de los usos y residuos líquidos, entre otros, desarrolla la figura del Ordenamiento del Recurso Hídrico, como instrumento de planificación para alcanzar y mantener los usos actuales y potenciales del recurso hídrico, además de conservar los ciclos biológicos y el normal desarrollo de las especies.

#### 5.1.1 Usuarios no conectados

Para definir el concepto de usuario no conectado se debe establecer en principio el concepto de usuario. Este concepto fue inicialmente definido en el Decreto 1594 (MINAGRICULTURA, 1984), indicando respecto al tema de saneamiento, que “es usuario toda persona natural o jurídica de derecho público o privado, que cuya actividad pueda producir vertimiento directo o indirecto al recurso”.

En la Ley 142 (Congreso de Colombia, 1994) y de igual manera en el Decreto 302 (MINDESARROLLO, 2000a) y en el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS (MINDESARROLLO, 2000b), usuario se define como: “Persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación de un servicio público domiciliario, bien como propietario del inmueble en donde este se presta, o como receptor directo del servicio”.

Por otro lado, como complemento a la anterior definición se encuentra el Decreto 3100 (MAVDT, 2003) el cual define como usuario a “toda persona natural o jurídica, de derecho público o privado, cuya actividad produzca vertimientos puntuales”.

Para efectos del presente documento y acorde con las definiciones anteriormente planteadas, los usuarios no conectados se toman como los usuarios (viviendas) que no se benefician con la prestación del servicio de alcantarillado facilitado por la empresa existente en el municipio y que por lo tanto realizan un vertimiento

puntual directo al recurso hídrico, o como solución poseen sistemas de saneamiento individual o descarga a campo abierto.

### **5.1.2 Vertimientos puntuales**

Acorde con el Decreto 1594 (MINAGRICULTURA, 1984), un vertimiento líquido es “cualquier descarga líquida hecha a un cuerpo de agua o a un alcantarillado”. Por otro lado el Decreto 3100 (MAVDT, 2003) proporciona un concepto más completo sobre lo que es en general un vertimiento: “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”. Como se observa, la primera definición refiere a que el vertimiento puede ser en un cuerpo de agua o un alcantarillado, sin embargo, para efectos del presente documento, los vertimientos serán referidos solo a las descargas existentes a cuerpos de agua como lo plantea el Decreto 3100 de 2003.

De otro lado, el concepto específico de Vertimiento puntual se expresa teniendo en cuenta el Artículo 11 del Decreto 1594 (MINAGRICULTURA, 1984), del cual se deduce que es aquel en el cual se puede precisar el punto exacto de descarga al recurso. Adicionalmente, el Decreto 3100 complementa el concepto indicando que un vertimiento puntual “es aquel vertimiento realizado en un punto fijo, directamente o a través de un canal, al recurso” (MAVDT, 2003). Es decir, que puede ser una descarga proveniente de un alcantarillado colectivo (canal cerrado) o una descarga directa proveniente de una vivienda o grupo pequeño de viviendas cercanas al recurso.

### **5.1.3 Conexiones erradas**

El concepto de conexiones erradas es encontrado tanto en el el Decreto 302 (MINDESARROLLO, 2000a) como en el RAS (MINDESARROLLO, 2000b). En el primer documento se expresa que una conexión errada de alcantarillado es “todo empalme de una acometida de aguas residuales sobre la red local de aguas lluvias o todo empalme de una acometida de aguas lluvias sobre la red local de aguas residuales”, mientras que en el segundo se indica que es una “contribución adicional de caudal debido al aporte de aguas pluviales en la red de aguas sanitarias y viceversa”.

Para comprender mejor el concepto de las conexiones erradas al alcantarillado se requiere dar una breve ilustración respecto al diseño de alcantarillados. El RAS (MINDESARROLLO, 2000b) menciona que en el diseño de alcantarillados sanitarios se deben considerar los aportes de aguas lluvias provenientes de bajantes de techos y patios; en este sentido, en el presente informe se mencionará conexiones erradas haciendo referencia a las aguas lluvias provenientes de viviendas conectadas al alcantarillado. Es importante aclarar que cuando el alcantarillado es combinado, el término de conexiones erradas no aplica. Sin embargo para el caso particular de florida se encuentra que muchas de las

conexiones erradas se representan en los sumideros ubicados en las vías, pues la topografía muchas veces no permite separar los sistemas, en este sentido es importante poder aliviar dichas conexiones erradas con estructuras de separación utilizadas hidráulicamente para este fin.

## 5.2 MARCO TEORICO

La calidad del recurso hídrico es un factor que limita su disponibilidad y restringe su uso para las actividades propias del desarrollo económico y social de los municipios y regiones y afecta los procesos y funciones ecológicas de los ecosistemas. El aumento de consumo para usos sociales y productivos, trae consigo el aumento de vertimientos, en consecuencia, se reduce la oferta hídrica en términos de CALIDAD y se aumentan los riesgos sobre la SALUD PÚBLICA.

### 5.2.1 Los involucrados y sus roles.

A continuación se identifican las principales entidades involucradas en la gestión del saneamiento ambiental y el manejo de vertimientos de aguas residuales sobre los cuerpos de agua receptoras, Municipio Florida.

Tabla 1: Actores involucrados en el PSMV del Casco Urbano del Municipio de Florida

NIVEL	ENTIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES
NACIONAL	Presidencia de la República de Colombia	Entidad modelo en la gestión pública y referente internacional	Orientada a la coordinación efectiva del plan de gobierno, con recursos alineados para el logro de sus prioridades, con altos estándares de calidad y oportunidad en la prestación del servicio, tiene la función de organizar, asistir y coordinar las actividades necesarias que demande el Presidente de la República, para el ejercicio de las facultades Constitucionales que le confiere ejercer como jefe del estado y suprema autoridad administrativa, y disponer lo necesario según sus instrucciones, para la eficiente y armónica acción del gobierno, representándolo, cuando así lo demande, en la orientación y coordinación de la administración pública y de sus inmediatos colaboradores en la acción de Gobierno ( <a href="http://www.presidencia.gov.co">www.presidencia.gov.co</a> ).
	Congreso de la República de Colombia	Constituye parte de la rama legislativa del estado compuesta también por el Senado de la República	Su función primordial es hacer las leyes, pero adicionalmente desarrolla funciones como reformar la constitución política mediante actos legislativos, elaborar, interpretar, reformar y derogar las leyes y los códigos de nuestra Constitución, ejercer una función jurisdiccional en forma excepcional para juzgar, desde el punto de vista político, a los altos funcionarios del Estado ( <a href="http://www.congreso.gov.co">www.congreso.gov.co</a> ).

NIVEL	ENTIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES
NACIONAL	Ministerio de Ambiente, y desarrollo sostenible (MADS)	Entidad de control	Formular, adoptar, dirigir, coordinar y ejecutar la política pública, planes y proyectos en materia del desarrollo territorial y urbano planificado del país, con patrones de uso eficiente y sostenible del suelo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y de prestación de los servicios públicos de agua potable y saneamiento básico. Dentro de sus competencias se encuentra la presentación de propuestas relacionadas con la formulación, implementación, seguimiento y evaluación de las políticas, estrategias, programas y planes de agua potable y saneamiento básico, identificando las fuentes de financiamiento y coordinando la asignación de los recursos provenientes de dichas fuentes.
	Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA)	Unidad Administrativa Especial, con autonomía administrativa, técnica y patrimonial, adscrita al MACT.	Su propósito es regular la actividad de los prestadores de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, y promover la competencia del sector, evitando abusos de posición dominante e impulsando la sostenibilidad y la prestación de servicios de calidad con tarifas razonables y amplia cobertura ( <a href="http://www.cra.gov.co">www.cra.gov.co</a> ). Es decir, es la encargada de emitir la reglamentación necesaria para la protección de los servicios públicos domiciliarios de agua potable y saneamiento básico

Continuación Tabla 2. Actores involucrados en el PSMV del Casco Urbano del Municipio de Florida

NIVEL	ENTIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES
	Departamento Nacional de Planeación (DNP)	Departamento Administrativo que pertenece a la Rama Ejecutiva del poder público y depende directamente de la Presidencia de la República	Tiene como objetivos fundamentales la preparación, el seguimiento de la ejecución y la evaluación de resultados de las políticas, planes generales, programas y proyectos del sector público. El DNP debe realizar de forma permanente el seguimiento de la economía nacional e internacional y proponer los planes y programas para el desarrollo económico, social y ambiental del país. ( <a href="http://www.dnp.gov.co">www.dnp.gov.co</a> ).
	Financiera de Desarrollo Territorial S.A. (FINDETER) y el Fondo Nacional de Regalías (FNR)	Sociedad por acciones de economía mixta del orden nacional, vinculada al Ministerio de Hacienda y Crédito Público y sometida a la vigilancia de la Superintendencia Financiera de Colombia.	Tienen como rol financiar o cofinanciar los proyectos para la prestación de los servicios públicos domiciliarios, así como sus actividades complementarias.

NIVEL	ENTIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES
NACIONAL	SSPD (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios):	Organismo de carácter técnico creado por la Constitución de 1.991	<p>Por delegación del Presidente de la República, ejerce el control, la inspección y la vigilancia de las entidades prestadoras de servicios públicos domiciliarios.</p> <p>Establece los sistemas de información y contabilidad que deben aplicar los prestadores de servicios públicos domiciliarios, proporciona la orientación y el apoyo técnico necesarios para la promoción de la participación de la comunidad en las tareas de vigilancia y control, sanciona a las entidades encargadas de prestar servicios públicos domiciliarios cuando no cumplen las normas a que están obligadas; además vigila y controla que las entidades prestadoras de servicios públicos domiciliarios cumplan con la Ley 142 de 1.994, con sus normas reglamentarias y las que expidan las Comisiones de Regulación (<a href="http://www.superservicios.gov.co">www.superservicios.gov.co</a>).</p>
DEPARTAMENTAL	Gobernación del Valle del Cauca	Entidad pública de carácter administrativo	<p>Planificar y orientar las políticas de desarrollo y de prestación de servicios públicos en el departamento y coordinar su ejecución con los municipios.</p> <p>Promover, financiar o cofinanciar proyectos nacionales, departamentales o municipales de interés departamental.</p> <p>Asesorar y prestar asistencia técnica, administrativa y financiera a los municipios y a las instituciones de prestación de servicios para el ejercicio de las competencias asignadas por la ley.</p>
	Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC)	Autoridad Ambiental Competente	Actúa como ente administrador del medio ambiente regional, controla, regula y vigila el cumplimiento de las normas de vertimiento de aguas residuales, el cobro de las tasas retributivas; aprueba y hace seguimiento a la ejecución de los PSMV.
	Vallecaucana de Aguas S.A. E.S.P.	Gestor del PDA del Valle del Cauca	<p>Desempeña la Secretaría Técnica del Comité Directivo; es el encargado de la gestión, implementación y seguimiento a la ejecución del PAP-PDA y los asuntos relacionados con agua potable y saneamiento básico en el departamento bajo los términos del Decreto 2246 de 2012.</p> <p>Es responsabilidad del Gestor brindar el soporte necesario a los municipios para que estos puedan atender adecuadamente sus obligaciones constitucionales y legales de aseguramiento de la prestación de los servicios de agua y saneamiento (<a href="http://www.vallecaucanadeaguas.com">www.vallecaucanadeaguas.com</a>).</p>

NIVEL	ENTIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES
OCAL	Alcaldía municipal	Figura administrativa de los servicios y recursos a cargo del Estado	Busca el desarrollo económico sostenible, la atracción de inversiones, la oferta suficiente y adecuada de servicios de educación, salud, vivienda, seguridad ciudadana, asistencia social, nutricional y todo lo cual en su conjunto se enfoca a mejorar ostensiblemente la calidad de vida de los habitantes urbanos y rurales, en concordancia con el artículo 3º de la Ley 136 de 1.994, ejerciendo las funciones de administrar los asuntos municipales y prestar los servicios públicos que determine la ley, ordenar el desarrollo de su territorio y construir las obras que demande el Progreso municipal, planificar el desarrollo económico, social y ambiental de su territorio, además de solucionar las necesidades insatisfechas de salud, educación, saneamiento ambiental, agua potable, servicios públicos domiciliarios, vivienda recreación y deporte, con especial énfasis en la niñez, la mujer, la tercera edad y los sectores discapacitados, directamente y, en concurrencia, complementariedad y coordinación con las demás entidades territoriales y la Nación, en los términos que defina la ley.
	Acuavalle S.A. E.S.P.	Entidad prestadora del servicio de acueducto y alcantarillado	Opera en el municipio de Florida, su función principal es brindar las condiciones óptimas para el abastecimiento de agua potable y garantizar el servicio de recolección y transporte, de aguas residuales.  Es el responsable de presentar el PSMV a la autoridad ambiental, y una vez aprobado ejecutar el plan de acción allí contemplado en los tiempos establecidos y realizar el seguimiento y monitoreo

#### A. Empresa de Servicios Públicos ACUAVALLE S.A. E.S.P.

Es la entidad encargada de prestar el servicio de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en el área urbana del Municipio de Florida; su estructura orgánica se compone de dos niveles:

El nivel central: Compuesto por la Asamblea General, la Junta Directiva, la Gerencia y las dependencias de apoyo a las mismas (Figura 1), cuyas responsabilidades son: la orientación general de la institución, la formulación de objetivos y políticas, la planeación, el presupuesto y el control corporativo, la ejecución de los procesos centralizados de carácter administrativo y técnico y el apoyo administrativo y técnico a las administraciones locales (Acuerdo 221/1994).

El nivel local: Compuesto por un (1) Profesional III administrador, un (1) Profesional III coordinador de mantenimiento, un (1) operador de redes y un (1) ayudante, responsables de:

- La operación directa de los sistemas de agua potable en el municipio
- La atención eventual de los sistemas de alcantarillado en el municipio.
- Los procesos administrativos locales para garantizar una atención adecuada y oportuna.

Adicionalmente existen dos grupos de apoyo en caso de una eventualidad como taponamiento en la red de alcantarillado, que operan en las zonas norte y centro del Valle del Cauca; cada grupo está conformado por un (1) técnico conductor, un (1) ayudante, con su correspondiente equipo de bombeo. En la Figura 2 se observa el equipo utilizado para el bombeo de lodos de todos los municipios.

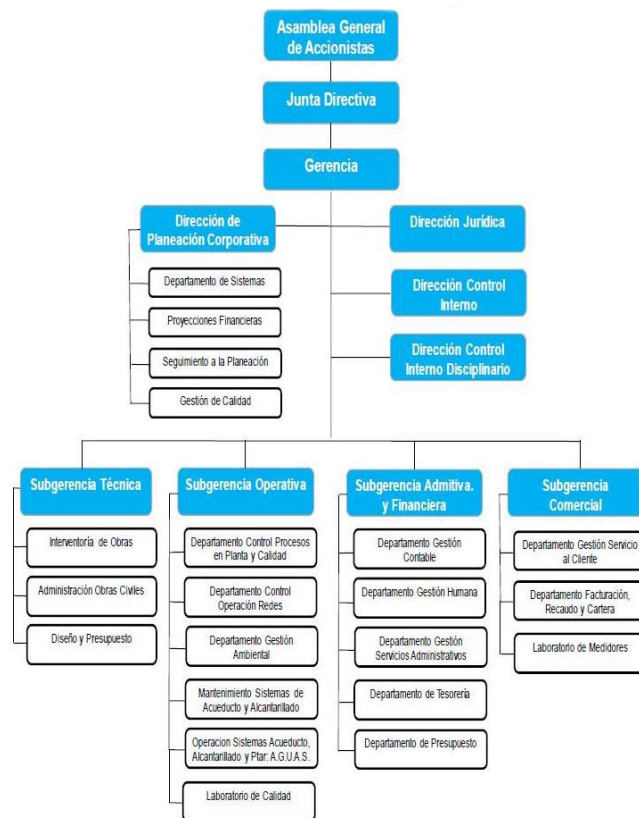


Figura 1. Organigrama de ACUAVALLE S.A. E.S.P.



Figura 1. Equipo de alcantarillado Zona Sur del Valle del Cauca.

## **B. Municipio de Florida.**

La Ley 142 de 1994 -LSPD-, fija en los municipios la responsabilidad de:

- Asegurar que se presten, de manera eficiente, los servicios públicos domiciliarios por entidades de servicios públicos de carácter oficial, privado o mixto.
- Otorgar subsidios a los usuarios de menores ingresos, con cargo al presupuesto del municipio, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 60 de 1993 y en Ley 142 de 1994.
- Apoyar con inversiones a las Empresas prestadoras de servicios públicos.
- Estratificar los inmuebles residenciales de acuerdo con las metodologías trazadas por el Departamento Nacional de Planeación.
- A efectos de organizar el catastro de usuarios por las empresas, establecer una nomenclatura alfanumérica precisa, que permita individualizar cada predio sujeto de recibir servicios públicos.
- Asegurar la participación de los usuarios en la gestión y fiscalización de las entidades que prestan los servicios públicos domiciliarios.
- En cuanto a PSMV tiene como responsabilidad ser veedor del mismo.
- El Municipio de Florida es actualmente socio de ACUAVALLE S.A. E.S.P.



### C. Comunidad y sus organizaciones.

La comunidad y/o sus representantes, han sido vinculados al proceso de formulación desde la etapa de diagnóstico y son un elemento fundamental en su ejecución, como veedores y beneficiarios de programas específicos.

Las Juntas de Acción Comunal y las Juntas Administradoras Locales son un ejemplo de lo citado.

#### 5.2.2 Ámbito Regional.

##### A. Autoridad Ambiental Competente.

En la Tabla 3 se muestra el papel que cumple la AAC y las responsabilidades que sobre ella se generan.

Tabla 1: Rol y responsabilidades de la AAC.

Nombre	Rol que desempeña	Responsabilidades
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca	Aprueba, realiza seguimiento y controla el PSMV	Define los objetivos de calidad para la cuenca, tramo o cuerpo de agua receptor.
Dirección Técnica Ambiental, y Dirección Regional Ambiental (DAR) SURORIENTE.		Define las metas global e individual de reducción de carga contaminante.

La CVC es actualmente socio de ACUAVALLE S.A ESP y aporta recursos para la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales en el Departamento del Valle del Cauca, incluso en localidades servidas por ACUAVALLE. En el diseño de la mayoría de las PTAR que tratarán aguas residuales de alcantarillados de ACUAVALLE, la empresa ha participado en el diseño. Igualmente, varias de las PTARs construidas por CVC en el Departamento no tienen claro el esquema administrativo bajo el cual operarán.

##### B. Gobernación del Valle del Cauca.

El departamento tiene fundamentalmente roles de Coordinador de las empresas prestadoras de servicios públicos. En este caso, brinda apoyo Financiero, Técnico y Administrativo de las mismas, desde el Plan Departamental de Aguas PDA.

Los Planes Departamentales de Agua y Saneamiento para el Manejo Empresarial de estos servicios, y con el apoyo de su gestor Vallecaucana de Aguas, son una estrategia del Estado para acelerar el crecimiento de las coberturas y mejorar la calidad de los servicios, al facilitar el cumplimiento de los siguientes lineamientos

de política: (i) efectiva coordinación interinstitucional al interior de cada nivel y entre diferentes niveles de gobierno, (ii) acelerar el proceso de modernización empresarial del sector en todo el territorio nacional, (iii) aprovechar economías de escala mediante la estructuración de esquemas regionales de prestación, (iv) articular las diferentes fuentes de recursos y facilitar el acceso del sector a crédito; (v) ejercer un mejor control sobre los recursos y el cumplimiento de la regulación, y (vi) contar con planes de inversión integrales con perspectiva regional, de corto, mediano y largo plazo.

Tabla 2. Listado de necesidades priorizadas para alcantarillado sanitario y pluvial en el Municipio de Florida.

Componente	Descripción de actividades	Prioridad*	Año	Observaciones
Preinversión	Actualización del Plan Maestro de Alcantarillado, enfatizando en el manejo de las aguas lluvias y PTAR	1	2018, 2019	Se requiere la formulación para el manejo de las aguas servidas y de las aguas lluvias en las zonas de expansión y en los sitios donde se presentan vertimientos aislados. Se requiere disponer de un buen catastro de redes.
Ampliación redes alcantarillado semicombinado (incremento de cobertura, mejoramiento del servicio)	ampliar y extender redes de alcantarillado	1,2,3	2018, 2019, 2020	Se requiere la sostenibilidad del sistema incrementando la cobertura y atendiendo el servicio en nuevas áreas de expansión de acuerdo al PBOT.
Mejoramiento de redes existentes	Reposición de tuberías que presentan fallas	1,2,3	2020, 2027	Se presentan problemas en vías y taponamientos que afectan la calidad del servicio
Construcción de interceptores y emisario final	Se requiere prepararse para conducir el 100% de las aguas residuales a la PTAR.	2,3	2019, 2027	Construcción interceptores en zonas bajas del municipio.
Planta de tratamiento de aguas residuales	Se requiere la actualización del diseño y construcción de sistema de tratamiento	1,2	2019, 2021	Se tiene previsto el sitio de ubicación de la PTAR
Ampliación sistema de alcantarillado pluvial.	Ampliar capacidad y reducción de la Vulnerabilidad del Sistema	1	2012, 2014	De acuerdo a las recomendaciones del Plan maestro de Alcantarillado, ejecutar las obras de mejoramiento del alcantarillado

**\*Prioridad (1 inmediato, 2 entre uno y dos años, 3 tres años en adelante).**

### **5.2.3 Ámbito Nacional.**

A. Comisión Reguladora De Agua Potable - CRA.

Regula la prestación de servicios de agua potable y saneamiento básico.

B. Superintendencia de Servicios Públicos - SSP.

Controla, inspecciona y vigila las entidades prestadoras de servicios públicos, incluyendo supervisión en su creación y legalización.

C. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT.

Planea, coordina y regula. Emite la legislación sobre los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos.

Realiza capacitación, redacta la Guía Metodológica para Formulación de los PSMV como apoyo a la gestión de municipios menore

Ejerce control y vigilancia a través de otras entidades descentralizadas, en este caso CVC.

### **5.2.4 ÁMBITO DE PLANIFICACIÓN DEL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS – PSMV.**

El Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimiento – PSMV (Resolución No. 1433 de diciembre 13 de 2004, del MAVDT) se formula teniendo en cuenta lo dispuesto en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial – PBOT del municipio de Florida y en el Plan de Desarrollo (económico, social y ambiental) Municipal 2016-2019 (Ley 152 de 1994).

De la misma forma se articula con lo dispuesto en el Plan de Gestión Ambiental Regional del Valle del cauca, el cuales es un instrumento de planificación estratégico de largo plazo de la Corporación Autónomas Regional del Valle del Cauca (AAC), que permite avanzar hacia la sostenibilidad.

De forma complementaria se establecen correlaciones entre el presente documento y el Plan Nacional de Desarrollo (PND) y como se menciona anteriormente, se cumple con las políticas y normatividad vigente respecto al PSMV, tales como el CONPES 3177, 3463 de 2007 y el RAS 2000.

Con la finalidad de establecer puntos de referencia del documento actual, se cita parcialmente el documento técnico “ESTUDIOS Y DISEÑOS, PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DE LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE FLORIDA”, siendo enmarcado en la normatividad anterior y

requiere de vigencia CON LA RESOLUCION 0330 DE 2017, para la definición de las alternativas de diseño, utilizando como base el Reglamento de Agua y Saneamiento, RAS, dentro de las políticas de la República de Colombia. De los lineamientos expresados en la normativa, es relevante mencionar los siguientes aspectos relacionados con el estudio:

- a. El estudio de dotaciones realizado en el estudio del año 2017, demuestra la necesidad de implementar programas de disminución de consumo de agua potable de la comunidad. Esta disminución es de obligatorio cumplimiento para el funcionamiento apropiado del sistema a partir de las modificaciones a establecer en la actualización del Plan Maestro de Alcantarillado y que obedecen a la nueva normatividad.
- b. Además del mantenimiento constante a la infraestructura, es indispensable que la empresa prestadora del servicio y el Municipio, establezca programas de educación ambiental orientada a la no disposición de residuos sólidos en la infraestructura de alcantarillado sanitario y pluvial por parte de la población.

Las Alternativas de actualización del diseño a nivel de alcantarillado sanitario con aportes de aguas lluvia en algunos porcentajes, se establecen a través de la creación y ejecución de un modelo de simulación obteniendo resultados de interpretación técnica tales como relaciones de caudal y sobrecargas de tramos. Esta evaluación se realizara para el escenario actual y en el cumplimiento del periodo de diseño, utilizando las proyecciones de población, dotación y caudal estimadas a través de los métodos establecidos por la normatividad.

La creación de las Alternativas de diseño a nivel de alcantarillado sanitario y pluvial comprende la estimación de las estructuras hidráulicas necesarias para la captación y transporte del caudal proyectado de aguas sanitarias y aporte de lluvias. La estimación del caudal de aguas lluvias se condiciona a la intensidad de lluvia relacionada con parámetros hidrológicos tales como Tiempo de concentración.

El diseño de la alternativa seleccionada comprende:

- Alcantarillado sanitario.

Intervenciones propuestas en la red de alcantarillado: Nuevos tramos para el emisor final, Interceptores, estructuras de separación, Estaciones de bombeo, diseño de cámaras de alcantarillado especiales, sifones invertidos, cimentación y clase de tubería, entre otros.

- Alcantarillado pluvial.

Intervenciones propuestas: sumidero transversal, canaletas de transporte y canal en Tierra, entre otros.

- Sistema de tratamiento de aguas residuales.

Para esta fase, se actualizarán los diseños existentes partiendo de los siguientes procesos:

Preliminar: cámara de entrada, rejillas gruesas y finas, desarenador, trampa de grasas, estación de Bombeo.

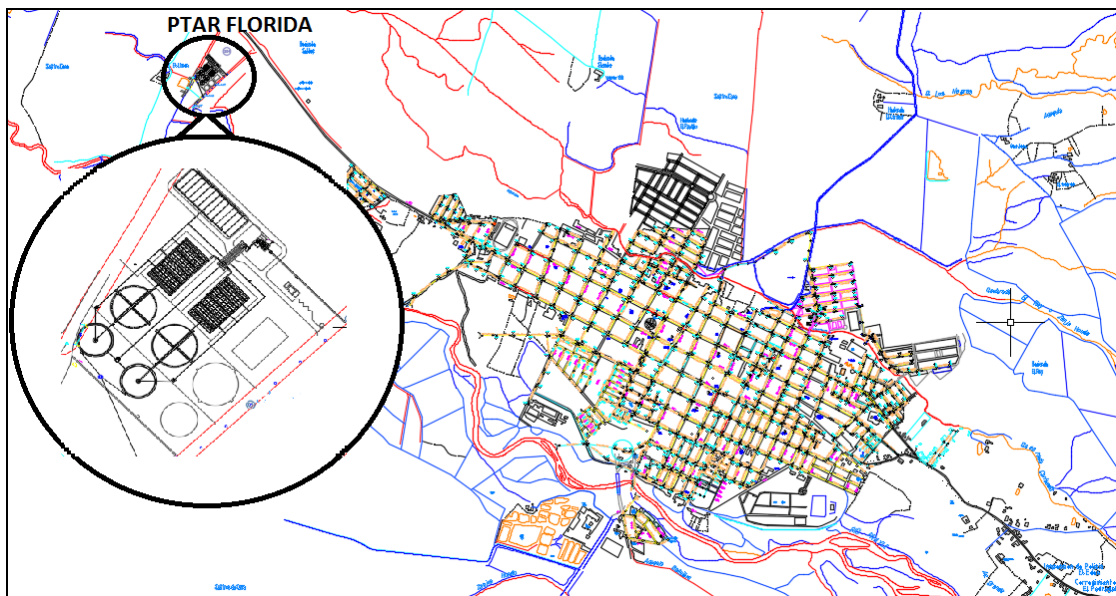
Reactor UASB.

Filtro percolador de alta carga.

Sedimentador secundario.

Lechos de secado.

La localización de la Planta se ha definido al noroccidente de la cabecera urbana, a la margen derecha a la entrada del Municipio de Florida en un predio público (Figura 5).



**Figura 6. Ubicación propuesta PTAR Municipio de Florida.**

### **Plan maestro de alcantarillado sanitario y pluvial.**

Con la finalidad de establecer puntos de referencia del documento actual, se cita parcialmente el documento técnico “ESTUDIOS Y DISEÑOS, PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DE LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE FLORIDA”, realizado por el Ingeniero Tony Nuñez en el año 2007 y que para esta etapa de planificación, se utilizara como base en el planteamiento de solución a las situaciones generadas por los vertimientos de aguas residuales en el Municipio de florida, es de aclarar que dicho estudio será actualizado por ACUAVALLE SA ESP, y estará comprendido como actividad del plan de inversiones en el primer año de ejecución, sin embargo se tiene la

actualización del colector central, como parte del inicio de ejecución del PSMV del Municipio y sin perder de vista que la Autoridad Ambiental CVC, actualizara los diseños de la Planta de tratamiento de aguas residuales PTAR, contenidos en el estudio del año 2007. También se destaca la participación de la administración Municipal de Florida, frente a la incorporación del diagnóstico para el manejo de las aguas lluvias en el Municipio, al igual que los usuarios del servicio de alcantarillado que no son reconocidos por ACUAVALLE SA ESP, y que vierten directamente las aguas residuales a las fuentes hídricas del Municipio.

### 5.2.5 Áreas urbanas de futuro desarrollo.

De acuerdo a información recolectada directamente con el personal operativo y técnico de la oficina de ACUAVALLE ubicada en Florida, existe un área de expansión poblacional, que se localiza en el borde oriental del casco urbano del municipio, en la margen izquierda de la vía que conduce del Municipio de Pradera al casco urbano del Municipio de Florida, es un área que se aleja del riesgo de inundabilidad del rio fraile.



Figura 7. Tendencia de la zona de expansión en el Municipio de Florida

La tendencia de expansión en el municipio de florida resaltada en la foto 1, requiere de manera urgente que desde la administración Municipal, se revise todos los determinantes involucrados en el crecimiento urbanístico que debe tener las diferentes zonas de expansión del para el Municipio de Florida.

### 5.2.6 Nivel de complejidad del sistema.

Según lo especificado en el RAS (2000), el nivel puede tener una clasificación baja, media, media - alta o alta. Para una población proyectada acorde a los datos de suscriptores del sistema de acueducto y alcantarillado de ACUAVALLE SA ESP, al año 2018 de 47.135 habitantes, en el área urbana de florida, el nivel de complejidad es catalogado como medio-alto.

### 5.3 MARCO LEGAL

El PSMV es un instrumento de planificación establecido a través de la Resolución 1433 del 13 de diciembre de 2004, expedida por el MAVDT, siguiendo los lineamientos del documento CONPES 3177 de 2002, Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales Municipales, y el Decreto 3100 de 2003, por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de vertimientos puntuales.

El Plan se formula teniendo en cuenta los criterios de priorización de proyectos definidos en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS 2000), o la norma que lo modifique o sustituya, lo dispuesto en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) y el diagnóstico de saneamiento ambiental concertado entre los actores involucrados. Los programas y actividades propuestas se articulan con el uso, los objetivos y metas de calidad definidos por la autoridad ambiental competente para el cuerpo receptor del vertimiento y serán ejecutadas por la persona prestadora del servicio de alcantarillado y sus actividades complementarias, ACUAVALLE y el Municipio en este caso.

Los lineamientos de la Política para el manejo integral del agua en Colombia, plantean como objetivo específico, disminuir la contaminación y recuperar condiciones de calidad de las fuentes, planteando estrategias para disminuir las descargas de sustancias contaminantes en los vertimientos, tal como se indica en la Tabla 1.

Tabla 3: Reglamentación relacionada con vertimientos de aguas residuales.

NORMA	ASPECTOS CONSIDERADOS
Decreto 2811 de 1974: Código nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente.	Directrices en cuanto a la prevención y control de la contaminación del recurso hídrico.
Ley 9 de 1979: Código sanitario nacional	Precisa que todo vertimiento de residuos líquidos deberá someterse a los requisitos y condiciones establecidos, teniendo en cuenta las características del sistema de alcantarillado y la fuente receptora correspondiente.
Ley 142 de 1994: Régimen de los servicios públicos domiciliarios	Competencia de los municipios para asegurar que se preste eficientemente el servicio de alcantarillado, incluyendo el tratamiento y disposición final de aguas residuales (Art. 5). Especifica que las entidades prestadoras tienen la obligación de cumplir con la protección del ambiente cuando las actividades lo afecten, como en el caso de la descarga de aguas residuales a un cuerpo de agua (Art. 11).
Ley 373 de 1997	Establece el reuso obligatorio de las aguas, sean éstas de origen superficial, subterráneo o lluvias, utilizadas en cualquier actividad que genere afluentes líquidos, las cuales deberán ser reutilizadas en actividades primarias y secundarias cuando el proceso técnico y económico así lo ameriten y aconsejen según el análisis socio-económico y las normas de calidad ambiental.

Tabla 1. Continuación. Reglamentación relacionada con vertimientos de aguas residuales.

NORMA	ASPECTOS CONSIDERADOS
Ley 715 de 2001	Competencia de los municipios para promover y ejecutar programas y políticas para preservar el medio ambiente, así como coordinar y dirigir, con la asesoría de las Corporaciones Autónomas Regionales, las actividades permanentes de control y vigilancia ambientales que se realicen en el territorio del municipio. De igual manera, le compete financiar o cofinanciar proyectos de descontaminación de corrientes afectadas por vertimientos, así como programas de disposición, eliminación y reciclaje de residuos líquidos.
Documento Conpes 3177 de 2002	Define las acciones prioritarias y lineamientos para la formulación del Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales, destacando que el Ministerio del Medio Ambiente y el Ministerio de Desarrollo Económico apoyarán el desarrollo de nuevas alternativas de manejo y tratamiento de aguas residuales (reuso) con el fin de reducir el potencial contaminante de las descargas, teniendo en cuenta criterios ambientales y sanitarios.
Documento Conpes 3463 de 2007	Define los lineamientos para la estructuración, la financiación y la ejecución de los Planes Departamentales de Agua y Saneamiento para el Manejo Empresarial de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, los cuales se constituyen en la estrategia principal para implementar la política sectorial del Gobierno Nacional.
Ley 812 de 2003: Plan nacional de desarrollo 2003-2006	Especifica que se desarrollarán medidas para prevenir y controlar la contaminación hídrica, a través de la implementación del Plan de Manejo de Aguas Residuales, la armonización del marco normativo y desarrollo de una política integral del recurso hídrico.
Decreto 3100 de 2003	Plantea el cobro de tasas retributivas por la descarga de dos parámetros indicadores de contaminación (DBO <sub>5</sub> y SST) y establece que, mediante la concertación entre la autoridad ambiental y los generadores de contaminación, se definan metas de reducción de contaminación cada cinco años en una cuenca o tramo de río, cuyo cumplimiento evitará un incremento semestral (factor regional de ajuste) del valor de la tasa mínima.
Resolución 1433 de 2004	reglamenta una metodología para la formulación, desarrollo y evaluación de los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV, las Personas Prestadoras del Servicio Público de Alcantarillado y sus Actividades Complementarias - PPSALAC, deben formular y presentar el PSMV en un plazo no mayor de 12 meses, contado a partir del 27 de diciembre de 2004, fecha de publicación de la resolución 1433 de 2004, ante la autoridad ambiental competente para su aprobación y seguimiento.



## **5.4 Marco Espacial**

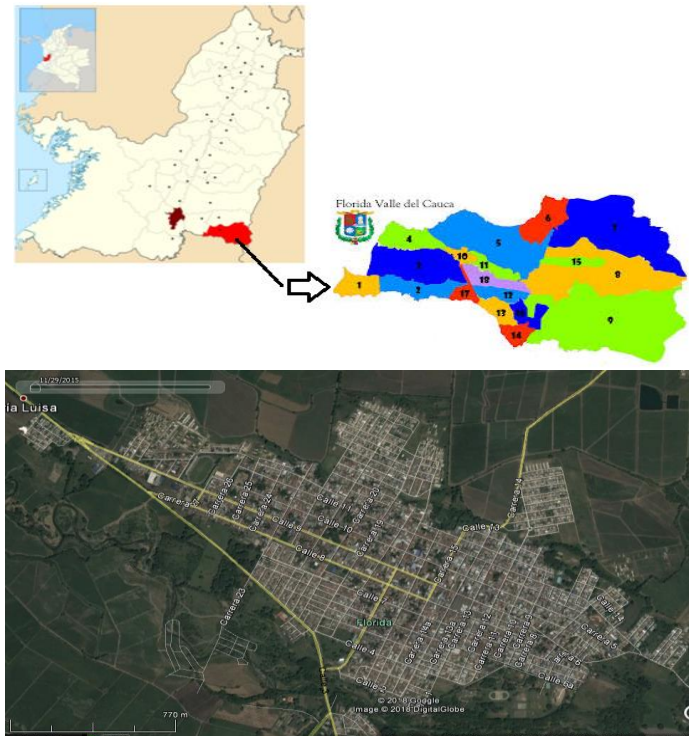
### **5.4.3 Ubicación y extensión**

El municipio de Florida, ubicado al sur del departamento del Valle, fue fundado en el año de 1825. Los límites de Florida los configuran el municipio de Pradera al norte, Miranda (Cauca) al sur, Rioblanco (Tolima) al oriente y el municipio de Candelaria al occidente.

Florida cuenta con un área de 395 Km<sup>2</sup>, una temperatura media de 23°C y una altitud de 1038 msnm. Actualmente, Florida es habitada por 58.122 habitantes, según datos proyectados por el DANE a partir del Censo (2005), de los cuales aproximadamente el 73% habita en zona urbana y 27% en la zona rural.

### **5.4.4 Límites Del Municipio:**

Norte: Municipio de Pradera Valle del Cauca. Partiendo de la intersección del Lindero que separa el predio Trapiche La Palestina con el predio Parraga del Ingenio Central Castilla Ltda. Con el río Párraga, lugar de concurso de los municipios de Candelaria, Pradera y Florida. Se sigue por el río Párraga aguas arriba hasta su nacimiento en la Cordillera Central, cuchilla La Cristalina, para continuar por todo el divorcio de las aguas en dirección oriental pasando por el páramo de las Tinajas hasta encontrar la cima de la Cordillera Central al pie del nacimiento del río Bolo Azul, lugar de concurso de los municipios de Pradera, Florida y el Departamento del Tolima. Coordenadas planas aproximadas, N: 862.600 E: 1.112.580. ESTE: DEPARTAMENTO DEL TOLIMA. Por la cima máxima de la Cordillera Central, o sea la divisoria de aguas entre los sistemas hidrográficos del río Magdalena en el Tolima y del río Cauca en el Valle del Cauca, con los principales vertientes de los ríos Parraga, Frayle, y Desbaratado. Desde el páramo de las Tinajas, lugar de concurso de los Municipios Vallunos de Pradera y Florida y de Río Blanco en el Tolima, coordenadas planas aproximadas, N: 862.500, E: 1112.900, se sigue con dirección general sur (S) por la cordillera Central o divisoria de agua ya citada, pasando por el Páramo de Chinche y el pico Iraca, entre otros, hasta el nacimiento del río Desbaratado, donde concurren los Municipios de Florida en el Valle, Río Blanco en el Tolima y Miranda en el Cauca,



**Figura 8.** Ubicación Municipio de Florida

**Tabla 4.** Características generales del municipio de Florida, año 2018.

Altitud:	1.038 m.s.n.m.
Coordenadas:	Longitud: 76°14'00" longitud oeste meridiano de Greenwich Latitud: 03°19' 45" Norte del Ecuador
Límites geográficos	Norte: Pradera; Oriente: Departamento del Tolima; Sur: Departamento del Cauca; Occidente: Municipio de Candelaria
Temperatura:	23 Grados Centígrados.
Extensión:	378 Km <sup>2</sup> .
Población Urbana:	58.122 Hab. aprox.*
Tipo de comunidad	Concentrada
Distancia:	41.4 Km. de Santiago de Cali.
Características Geográficas:	Comprende extensas zonas Planas y Montañas.
Ubicación de la localidad	El casco urbano del municipio se encuentra asentado en una llanura
Topografía de la	Los terrenos de la zona urbana del municipio poseen una

localidad	topografía plana
Río(s) Principal(es):	Desbaratado, Fraile, Párraga, Aguadita, Cañas, Caleños, San Rafael, Santa Bárbara.
Tipo de suelo	Arcilloso
Actividad Económica Principal:	Agricultura, Ganadería y cultivo de caña de azúcar.
Producto(s) Principal(es):	Plátano, soya, café, caña de azúcar, maíz y cacao
Infraestructura Básica:	Dispone de todos los servicios públicos, 40 centros docentes de preescolar, 42 centros docentes de básica primaria, 14 instituciones de básica secundaria, 9 centros de salud, 1 hospital, 1 clínica del seguro social, teatro, balnearios.

\*Fuente: DANE, Estimación y proyección de población municipal total por SUSCRIPTORES 2011-2.028.

#### **5.4.5 Hidrografía**

La oferta hídrica del Municipio de Florida, comprende dos cuencas con sus respectivas subcuencas: el río Frayle y el río Desbaratado.

Los principales afluentes del río Frayle son: los Ríos Las Cañas, Santa Bárbara y Parraga, además de las quebradas Los Patos, Colón, San Antonio, Granates, La Esencial, Guayabal, y Los Caleños. De otro lado, los principales afluentes del río Desbaratado son San Rafael, La Sonora, La Tigresa y Cajones (Cinara y Gobernación, 2008).

#### **5.4.6 Servicios Públicos**

La cabecera del municipio de Florida posee al momento todos los servicios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía y telecomunicaciones. A continuación se presenta brevemente la situación de cada uno de ellos enfatizando más en el servicio de alcantarillado, al cual atañe el presente documento.

Los servicios de energía y telecomunicaciones son prestados respectivamente por la Empresa de Energía del Pacífico, EPSA S.A E.S.P. (desde 1994) con usuarios de sectores tanto residencial como industrial y comercial, y NORTH TELECOM con una capacidad instalada de 6.890 (PBOT, 2000).

Por su parte, hasta el 2008 el servicio de aseo estaba a cargo del municipio a través de la secretaría de Fomento y Desarrollo con una cobertura al año 2000 de aproximadamente el 90% (PBOT, 2000). A mediados del 2008 llega la empresa LYS S.A E.S.P. para prestar el servicio, el cual ya se encontraba con una cobertura del 100% en la zona urbana (Cinara y Gobernación del Valle, 2008).

Los servicios de Acueducto y Alcantarillado en la zona urbana son prestados por la Sociedad de Acueductos y Alcantarillados del Valle, ACUAVALLE S.A. E.S.P, la cual al año 2007 presentó coberturas del 83% y 78% respectivamente (Cinara y Gobernación del Valle, 2008). Sin embargo, información actualizada del Plan Maestro de Alcantarillado indica que dichas coberturas aumentaron a 100% y 95% respectivamente.

El alcantarillado de la cabecera se encuentra operando como semi-combinado, ya que a sus tuberías llega parte de las aguas lluvias que escurren por las vías del municipio (Consortio Zona Nueve, 2011b; Cinara y Gobernación del Valle, 2008). Al 2007 se reportaba un total de 34,1 Km de tuberías (Cinara y Gobernación del Valle, 2008), sin embargo, según el Plan Maestro de Alcantarillado, actualmente se tienen aproximadamente 61,6 Km (Consortio Zona Nueve, 2011a). El número de vertimientos que posee el alcantarillado de Florida no está definido en la información secundaria revisada, encontrando datos desde ocho descargas (Cinara y Acuavalle, 2007), hasta once descargas (Consortio Zona Nueve, 2011a); aunque finalmente en campo se encontró un mayor número de descargas como se verá más adelante en este documento. Las descargas son realizadas principalmente en el río Frayle, pero también se realizan a la quebrada Carisucio y la quebrada El Limón. Florida no cuenta con planta de tratamiento de aguas residuales, por lo que las descargas se realizan directamente en las fuentes receptoras mencionadas (Cinara y Gobernación del Valle, 2008).

#### **5.4.7 Demografía y desarrollo**

De acuerdo al censo del DANE, en el 2005, el municipio de Florida tenía una población de 54.626 habitantes, de los cuales 40.070 se concentraban en la cabecera municipal y 14.556 en la zona rural. La proyección de población del DANE (2005a) al año 2010 alcanza los 42.036 habitantes en la zona urbana, con un promedio de 3,9 personas por hogar.

De acuerdo con los cuatro censos de población realizados por el DANE, la cabecera municipal de Florida muestra una tendencia a incrementar su población tal como se aprecia en la 6; sin embargo las tasas de crecimiento fueron calculadas teniendo en cuenta el comportamiento durante siete (7) años consecutivos de suscriptores de acueducto del municipio.

**Tabla 5:** Censo poblacional - DANE

	POBLACIÓN		
	TOTAL	CABECERA	RESTO
Julio 1964	23.817	12.875	10.942
Octubre 1973	37.543	24.751	12.792
Octubre 1985	45.045	31.039	14.006
Octubre 1993*	55.181	39.613	15.568
Junio de 2005**	56.008	41.057	14.951

Fuentes: La Población de Colombia 1938 – 2025

- Anuario estadístico del Valle del Cauca 2004
- \*\* Censo de población 2005

La población proyectada al 2012 en el Plan Maestro del Alcantarillado de Florida para la zona urbana es de 42.958 habitantes, los cuales se distribuyen en una extensión de 263 Has de las cuales un 69,8% corresponde a área construida de viviendas y edificaciones (Consortio Zona Nueve, 2011a). Estas viviendas se sitúan en la cabecera municipal en un total de cinco comunas conformadas por 30 barrios: El Cedro, Quinamayó, La esperanza, Los Cristales, San Jorge, El Pérez, Puerto Nuevo, López, El Limonar, Villa Nancy, La Hacienda, Nuevo Horizonte, El Paraíso, Jorge Eliécer Gaitán, Bosques de La Hacienda, El Progreso, Moncaleano, Don Paco, San Antonio, Los Almendros, La Aurora, El Recreo, Camino Real, Los Pinos, La Esmeralda, Absalón Fajardo, Pubenza, Río Frayle y La Cabaña.

#### **5.4.8 Cálculo de la población urbana al año 2028**

Apoyados en el RAS 2000 Titulo B Aspectos generales de los sistemas de acueducto y alcantarillado, 2.4.2 Proyección de suscriptores: donde cita que “en caso que no existan registros confiables acerca de la información histórica de demanda de agua en el municipio, se debe llevar a cabo una proyección de los suscriptores conectados al sistema de acueducto”

Teniendo en cuenta los registros suministrados por el área comercial de ACUAVALLE S.A. E.S.P donde se encuentran relacionados los suscriptores actuales de la cabecera municipal de Florida del 2012 al 2018, los cuales se presenta en la tabla XX, el factor de conversión utilizado por familia es de cuatro (4), dato tomado del Boletín del censo general 2005 DANE.

La estimación y proyección de la población urbana hasta el 2028 requerido por el PSMV para la localidad de Florida se apoyará en los registros estadísticos entregados por el área comercial ACUAVALLE S.A. E.S.P de y en los métodos de cálculo de las proyecciones poblacionales establecidas en el RAS (2000), documento recomendado por las guías en construcción de PSMV. Para este caso se analizará el método aritmético, geométrico, Exponencial y Wappaus enfocados especialmente en el número de habitantes de la zona urbana del municipio de Florida, en el anexo 1 se detalla cada método.

**Tabla 6:** Suscriptores de Acueducto Municipio Florida

AÑO	RESIDENCI AL ESTRATO 1	RESIDENCI AL ESTRATO 2	RESIDENCI AL ESTRATO 3	COMERCIA L SIN ESTRATO	OFICIAL SIN ESTRATO	TOTALES	Factor Conversion	Población
2012	3924	4847	1416	311	71	10569	4	42276
2013	4079	4897	1427	307	69	10779	4	43116
2014	4137	4956	1416	302	68	10879	4	43516
2015	4240	5037	1407	303	65	11053	4	44212
2016	4386	5090	1422	301	75	11274	4	45096
2017	4613	5175	1420	303	76	11588	4	46352
2018	4619	5202	1400	307	74	11602	4	46408

Número de datos : 7  
 Ultimo año del censo: 2018  
 Población último censo: 46.408

Calculo de tasas

**Tabla 7:** Cálculo del incremento anual de crecimiento para el método aritmético:

AÑOS		Periodo	Pi	Pf	Increment. anual K	Ponderación
ai	af	af - ai	(hab.)	(hab.)	(hab./año )	K * Años
2012	2013	1	42.276	43.116	840,0	840,0
2013	2014	1	43.116	43.516	400,0	400,0
2014	2015	1	43.516	44.212	696,0	696,0
2015	2016	1	44.212	45.096	884,0	884,0
2016	2017	1	45.096	46.352	1.256,0	1.256,0
2017	2018	1	46.352	46.408	56,0	56,0

SUMAS 6 4.132,0 4.132,0  
 PROMEDIO ARIT. Y PONDERADO DE INCREM. ANUAL 688,7 688,7  
**TASA CONSIDERADA QUE SE APLICARA: 688,7**

**Tabla 8:** Cálculo del incremento anual de crecimiento para el método Geométrico

Años		Periodo	Pi	Pf	Tasa r	Ponderación
ai	af	af - ai	(hab.)	(hab.)	(decimales)	
2012	2013	1	42.276	43.116	0,0199	0,01987
2013	2014	1	43.116	43.516	0,0093	0,00928
2014	2015	1	43.516	44.212	0,0160	0,01599
2015	2016	1	44.212	45.096	0,0200	0,01999
2016	2017	1	45.096	46.352	0,0279	0,02785
2017	2018	1	46.352	46.408	0,0012	0,00121

SUMA 6 0,094 0,09420  
 PROMEDIOS ARIT. Y PONDERADO DE LA TASA: 0,01570 0,01570  
**TASA CONSIDERADA QUE SE APLICARÁ : 0,01570**

**Tabla 9:** Cálculo del incremento anual de crecimiento para el método Exponencial

Años		Periodo	Pi	Pf	Tasa K	Ponderación
ai	af	af - ai	(hab.)	(hab.)	(decimales)	
2012	2013	1	42.276	43.116	0,019675	0,019674609
2013	2014	1	43.116	43.516	0,009235	0,009234529
2014	2015	1	43.516	44.212	0,015868	0,015867559
2015	2016	1	44.212	45.096	0,019797	0,019797305
2016	2017	1	45.096	46.352	0,027471	0,02747089
2017	2018	1	46.352	46.408	0,001207	0,001207417
SUMA		6			0,09325	0,09325
TASA DE INCREMENTO PROMEDIO					0,015542	0,015542
<b>TASA CONSIDERADA QUE SE APLICARÁ:</b>					<b>0,01554</b>	

**Tabla 10:** Cálculo del incremento anual de crecimiento para el método Wappus

Años		Periodo	Pi	Pf	Tasa i	Ponderación
ai	af	af - ai	(hab.)	(hab.)	(porcentual)	
2012	2013	1	42.276	43.116	1,9674	1,96740
2013	2014	1	43.116	43.516	0,9234	0,92345
2014	2015	1	43.516	44.212	1,5867	1,58672
2015	2016	1	44.212	45.096	1,9797	1,97967
2016	2017	1	45.096	46.352	2,7469	2,74692
2017	2018	1	46.352	46.408	0,1207	0,12074
SUMA		6			9,325	9,32489
PROMEDIOS ARIT. Y PONDERADO DE LA TASA:					1,55415	1,55415
<b>TASA CONSIDERADA QUE SE APLICARÁ :</b>					<b>1,55415</b>	

**Tabla 11:** Proyección de población acorde a suscriptores de acueducto

DATOS SUSCRIPTORES		PROYECCIONES POBLACIONALES				PROMEDIO
Año (T)	Población (P)	Método Aritmético	Método Geométrico	Método Exponencial	Método de Wappaus	
2011	42.27					42276
2012	43.116					43116
2013	43.516					43516
2014	44.212					44212
2015	45.096					45096
2016	46.352					46352
2017	46.408					46408
2018		47.097	47.137	47.135	47.135	<b>47.135</b>
2019		47.785	47.877	47.873	47.873	47.874
2020		48.474	48.628	48.623	48.623	48.625
2021		49.163	49.392	49.385	49.385	49.387
2022		49.851	50.167	50.158	50.158	50.161
2023		50.540	50.955	50.944	50.944	50.947
2024		51.229	51.755	51.742	51.742	51.746

2025		51.917	52.567	52.552	52.552	52.557
2026		52.606	53.392	53.375	53.375	<b>53.381</b>
2027		53.295	54.231	54.212	54.211	54.218
2028		53.983	55.082	55.061	55.060	55.068

Fuente: ACUAVALLE SA ESP. 2018

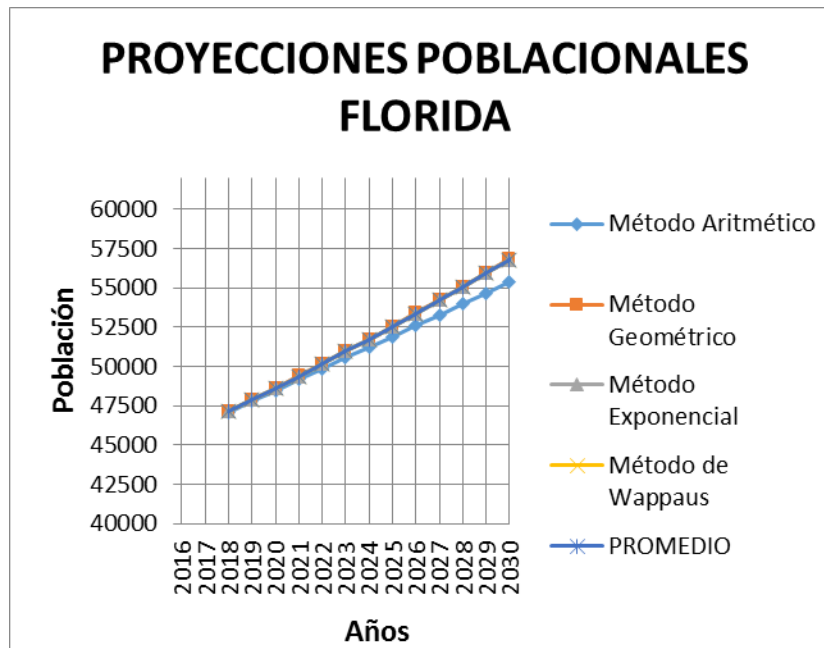


Figura 9. Gráfico de proyección de población acorde a suscriptores de acueducto  
Fuente: ACUAVALLE SA ESP. 2018

La proyección de población fue elaborada mediante los métodos aritmético, geométrico, exponencial, Wappaus, ver figura 8, donde se determina que para el promedio no se tendrá en cuenta el método aritmético por presentar datos alejados de la tendencia. Finalmente se comparan los resultados obtenidos con la población proyectada. Para el caso se adoptará la población obtenida por medio del promedio y la población correspondiente a 55.068 habitantes al año 2028.

#### A. Población urbana al año 2028.

Teniendo en cuenta los registros estadísticos calculados con los diferentes métodos de proyección de población y utilización del promedio según la tendencia de los métodos más equivalentes.

La Tabla 7 presenta las proyecciones de población del área urbana desde el año 2011 hasta el año 2028, teniendo como referencia los datos de la Estimación y proyección de población Municipal Urbana



**Tabla 12:** Proyecciones de población urbana.

Año	Población urbana proyectada (Hab)
	ACUAVALLE SA ESP
2011	42.276
2012	43.116
2013	43.516
2014	44.212
2015	45.096
2016	46.352
2017	46.408
2018	<b>47.135</b>
2019	47.874
2020	48.625
2021	49.387
2022	50.161
2023	50.947
2024	51.746
2025	52.557
2026	<b>53.381</b>
2027	54.218
2028	55.068

Fuente: ACUAVALLE SA ESP, 2018.

## **B. Áreas urbanas de futuro desarrollo.**

En total el área de expansión urbana para el municipio de Florida corresponde a 59.98 Ha de las cuales 20.99 Ha serán asignadas como áreas para la implementación de equipamiento urbano, zonas verdes para alcanzar un área acumulada de 80.97 Ha. (POT 2000-2010)

De acuerdo a información recolectada directamente con el personal operativo y técnico de la oficina de ACUAVALLE ubicada en Florida, existe un área de expansión poblacional, que se localiza en el borde oriental del casco urbano del municipio, en la margen izquierda de la vía que conduce del Municipio de Pradera al casco urbano del Municipio de Florida, es un área que se aleja del riesgo de inundabilidad del río fraile y donde actualmente se desarrollan proyectos de vivienda como son Samanes, Cañaverál, tejares, Casilda, Villa Nancy, Bosques de Guayacanes, Mi Pueblito y Santa Sofía, los cuales se aproxima a un total de 2800 soluciones de vivienda.



Grafica 10 Tendencia de la zona de expansión en el Municipio de Florida

A pesar de que la tendencia de expansión en el municipio de florida resaltada en la gráfica 10, es importante que desde la administración Municipal se revise el POT, respecto a todos los determinantes involucrados en el crecimiento urbanístico que debe tener las diferentes zonas del Municipio de Florida, con lo cual se asegure un crecimiento acorde con las exigencias ambientales, prestación de los servicios públicos, estructura vial, recreación, salud, paisajismo, entre otros.

### C. Nivel de complejidad del sistema.

Según lo especificado en el RAS (2000), el nivel puede tener una clasificación baja, media, media - alta o alta. Para una población proyectada acorde a los datos de suscriptores del sistema de acueducto y alcantarillado de ACUAVALLE SA ESP, al año 2018 de 47.135 habitantes, en el área urbana de florida, el nivel de complejidad es catalogado como medio-alto.

**Tabla 13:** Asignación del nivel de complejidad

Nivel de complejidad del sistema	Población (hab.)	Florida (hab. proyectados)	Clasificación
Bajo	< 2.500		
Medio	2.501 a 12.500		
<b>Medio – Alto</b>	<b>12.501 a 60.000</b>	<b>47.135</b>	<b>Medio-Alto</b>
Alto	> 60.000		

Fuente: RAS 2000, proyección acorde al crecimiento de suscriptores ACUAVALLE SA ESP.

Según la clasificación de los usuarios de los servicios públicos con los que cuenta ACUAVALLE en la actualidad (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.15**), estos pertenecen en su mayoría a los estratos 1 y 2 (85,14% de la población), relacionando estos valores con respecto al nivel de complejidad obtenido para el sector urbano del municipio se puede observar que realmente el nivel económico de los habitantes de la zona urbana del municipio de Florida tiende a ser medio-bajo.

**Tabla 14:** Población usuaria del sistema de acueducto y alcantarillado y distribución por estrato

CLASE DE SERVICIO	TIPO DE USUARIO	USUARIOS DE ACUEDUCTO			USUARIOS DE ALCANTARILLADO		
		RURALES	URBANOS	TOTAL	RURALES	URBANOS	TOTAL
No residencial	Comercial	0	307	307	0	302	302
No residencial	Oficial	0	74	74	0	63	63
No residencial	Lotes	0	0	0	0	0	0
Residencial	Estrato 1	711	3908	4662	2	3250	3525
Residencial	Estrato 2	0	5202	5202	0	5006	5006
Residencial	Estrato 3	0	1400	1400	0	1397	1397
<b>Valores totales</b>		711	10891	11645	2	10018	10020

Fuente: Acuavalle, 2018

#### D. Nivel de complejidad del sistema.

Además de la proyección de la población, utilizada para conocer el número de habitantes que se requiere para proyectar el sistema de alcantarillado en el área urbana de Candelaria para el año 2.020, se identificó el nivel de complejidad del sistema de acuerdo con el número de habitantes en la zona urbana del municipio estudiado, su capacidad económica y el grado de exigencia técnica que se requiera para adelantar el proyecto.

Según lo especificado en el RAS 2000, el nivel puede tener una clasificación baja, media, media - alta o alta. Para una población proyectada al año 2011 de 21.377 habitantes, en el área urbana de Candelaria, el nivel de complejidad es catalogado como medio-alto (Tabla 8).

La capacidad económica de la población de acuerdo al estudio realizado por Fernando Arbeláez en el año 2008 se basa principalmente en la agricultura, enfocada en el cultivo de la caña de azúcar, proporcionado en época de cosecha un incremento de la población por la inmigración de personal no calificado. Colindantes con el municipio de Candelaria existen algunos ingenios azucareros como son el de Mayagüez, que se encargan de procesar la materia prima que se cultiva en la región.

**Tabla 15.** Asignación del nivel de complejidad.

Nivel de Complejidad del Sistema	Población (hab)	Área urbana de Candelaria (hab proyectados)	Clasificación
Bajo	< 2.500		
Medio	2.501 a 12.500		
Medio – Alto	12.501 a 60.000	21.377	Medio – Alto
Alto	> 60.000		

Fuente: RAS 2000.

En el Plan Básico de Ordenamiento Territorio (PBOT) se registra que cerca del 51% de los establecimientos censados en el plan, desarrollan actividad de intercambio comercial, el sector de los servicios el 30% en tanto que el 12% tienen dedicación industrial.

## 6. METODOLOGÍA

El PSMV para el municipio de Florida se elaboró considerando las posibilidades operativas de ACUAVALLE SA ESP, como ente prestador del servicio de alcantarillado. Se tuvieron en cuenta tanto los flujos de información como su contenido y los actores involucrados, es decir, por una parte aquellos que procesan esta información y, por otra, los que deben usarla para tomar decisiones, entre ellos, la autoridad ambiental competente, las autoridades municipales y departamentales entre otros. Gran parte del desarrollo de los procesos obedece a la Guía Metodológica para la formulación de los PSMV, publicada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, por ende aborda todos y cada uno de los requisitos acorde a la resolución 1433 de 2004.

Se efectuaron las siguientes actividades:

- a. Recopilación de información secundaria, tanto propia de ACUAVALLE, como de otros actores involucrados como el municipio, el departamento, la nación y la CVC.
- b. Validación y complementación en sitio de la información secundaria.
- c. Análisis de la información disponible del sistema y de los vertimientos. Esta información de vertimientos fue producida por la empresa DBO ingeniería LTDA, Hidroambiental, Gemma Consultores y Ecoquímica.
- d. Elaboración de informes parciales de diagnóstico del sistema de alcantarillado, diagnóstico ambiental, control de contaminación y seguimiento y evaluación.

- e. Análisis con el personal de las regionales de ACUAVALLE de la información producida.
- f. Elaboración del PSMV y revisión por parte de la seccional de florida de ACUAVALLE.

## 7 RESULTADOS y Diagnostico

### 7.2 Áreas urbanas de futuro desarrollo.

De acuerdo a información recolectada directamente con el personal operativo y técnico de la oficina de ACUAVALLE ubicada en Florida, existe un área de expansión poblacional, que se localiza en el borde oriental del casco urbano del municipio, en la margen izquierda de la vía que conduce del Municipio de Pradera al casco urbano del Municipio de Florida, es un área que se aleja del riesgo de inundabilidad del río fraile y donde actualmente se desarrollan proyectos de vivienda como son Samanes, Cañaveral, Bosques de Guayacanes, Mi Pueblito y Santa Sofía, los cuales se aproxima a un total de 2800 soluciones de vivienda.

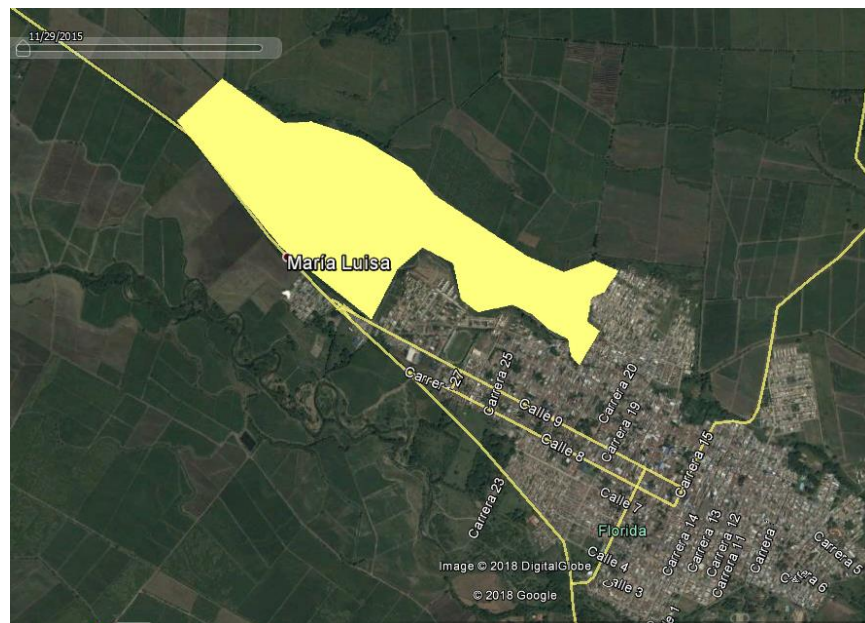


Figura 11: Tendencia de la zona de expansión en el Municipio de Florida

A pesar de que la tendencia de expansión en el municipio de florida resaltada en la figura 11, es importante que desde la administración Municipal se revise todos los determinantes involucrados en el crecimiento urbanístico que debe tener las diferentes zonas del Municipio de Florida.

### **7.3 Nivel de complejidad del sistema.**

Según lo especificado en el RAS (2000), el nivel puede tener una clasificación baja, media, media - alta o alta. Para una población proyectada al año 2018 de 55.068 habitantes, en el área urbana de Florida, el nivel de complejidad es catalogado como medio-alto.

### **7.4 Características generales alcantarillado sanitario y pluvial.**

Tomando como base el inventario de usuarios al año 2017, se determinó que la capacidad económica asociada a los estratos, se considera como baja, dado que el 99% de los usuarios de alcantarillado existentes en el área urbana del municipio de Florida se encuentran en los estratos 1 y 2.

Según la clasificación de los usuarios de los servicios públicos con los que cuenta ACUAVALLE en la actualidad (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**15), estos pertenecen en su mayoría a los estratos 1 y 2 (85,14% de la población), relacionando estos valores con respecto al nivel de complejidad obtenido para el sector urbano del municipio se puede observar que realmente el nivel económico de los habitantes de la zona urbana del municipio de Florida tiende a ser medio-bajo.

De otro lado, la cobertura del servicio corresponde al 92.15%, en el casco urbano del municipio, registrando un grupo de 914 usuarios que vierten sus aguas al Río Fraile y a los zanjones Limones y Carisucio, en donde se localizan usuarios desconectados que no tienen posibilidad de conexión por gravedad al sistema de alcantarillado existente y en algunos casos representan asentamientos subnormales.

Estos usuarios en su mayoría aunque se han diagnosticado y su localización se tiene determinada, pueden incorporarse al sistema de alcantarillado existente por medio de algunas estaciones de bombeo, las cuales permitirían unificar todos estos vertimientos para luego ser llevados al sistema de tratamiento de las aguas residuales proyectado.

### **7.5 Cuencas de drenaje.**

- a. **Drenaje sanitario:** La gran cuenca de drenaje del sistema de alcantarillado corresponde al área urbana del Municipio de Florida cuenta con 253 Ha, aproximadamente. Las aguas residuales sin ningún tipo de tratamiento se vierten al río Fraile y en los zanjones limones y carisucio, que a su vez descarga sus aguas al río Cauca.
- b. **Drenaje pluvial:** El drenaje pluvial se realiza por escurrimiento superficial a través de las vías y cunetas que por la topografía del terreno llegan al río Fraile y a los diferentes zanjones de riego, además el alcantarillado sanitario recoge aguas de techos y patios de las viviendas cuyo caudal de exceso se separa por aliviaderos conectados a las fuentes hídricas.

## **7.6 Diagnóstico de la infraestructura sanitaria.**

Para efectuar el diagnóstico del sistema de alcantarillado urbano del municipio de Florida se tuvieron en cuenta las características generales de éste.

Para el sector urbano del Municipio de Florida, ACUAVALLE no cuenta en la actualidad con estudios que determinen el valor del aporte de conexiones erradas y de caudal de infiltración, por lo que se realizó la estimación de los mismos de acuerdo a la metodología propuesta por el RAS 2000 y se plantea que la Administración Municipal de Florida, entregue un inventario de los sumideros existentes, actividad que estaría contenida en el primer año de inversión.

## **7.7 Redes de alcantarillado.**

El sistema de alcantarillado sanitario tiene una longitud de 43.468 ml, está construido en concreto simple en su gran mayoría, también existen redes en PVC y su inventario de cámaras y cabezales se encuentra descrito en la Tabla 2.

Se ha identificado como una gran necesidad la construcción del colector central pues con esa obra, se podrían conducir parte de las aguas residuales generadas en el Municipio de Florida hacia el lote de la PTAR, aproximadamente se transportarían el 30% de las aguas residuales generadas actualmente en el casco urbano del Municipio de Florida.

Otra gran necesidad es la de lograr llevar a un punto bajo, la mayoría de las redes existentes que descargan las aguas residuales al zanjón limón, pues de lograr esto, se podría establecer una estación de bombeo que impulse dichos caudales al colector central, situación similar a lo que sucede sobre la margen derecha, hacia la entrada del Municipio de Florida, pues los vertimientos se realizan sobre el río fraile.

El área asentada de nombre pubenza, también vierte directamente al río Frayle, esta zona con aproximadamente 380 usuarios, puede incorporarse al sistema con el planteamiento de dos posibles alternativas que podrían ser una estación de bombeo o un sifón invertido, ambas alternativas conectan al sistema de redes localizado al otro lado del Río frayle.

En el sistema de alcantarillado existente, que en su mayoría es de hormigón simple, y que posee una antigüedad que supera los 40 años, funciona adecuadamente, sin embargo se presentan algunas fugas y roturas en algunos lugares localizados, y se hace importante realizar una reposición programada de dicho sistema en un 30% de la totalidad del sistema.

Tabla 16: Inventario de redes de alcantarillado municipio de Florida.

Material	Diámetro (pulg)	Longitud (m)
Hormigón simple	8	25.154
Hormigón simple	10	4.936,5
Hormigón simple	12	3.811,4
Hormigón simple	14	391,4
Hormigón simple	15	2.786,5
Hormigón simple	16	92,8
Hormigón simple	18	1.467,4
Hormigón simple	20	622,7
Hormigón simple	21	636,13
Hormigón simple	24	1.311,6
Hormigón Simple	27	386,37
TOTAL	-	41.597,1
PVC	8	36,8
PVC	10	677,8
PVC	15	90
PVC	21	230,9
TOTAL	-	1.035,5
Hormigón reforzado	33	224,5
Hormigón reforzado	1.00 m	610,5
TOTAL	-	835,1
Longitud total		43.467,7
No. de Cámaras o Pozos	un	629
Cabezales	un	(8", 18", 20", 27", 30", 24", 1.0 m)

Fuente: ACUAVALLE, 2018

### Colectores y emisores.

Se cuenta con varios colectores principales, acorde a su recolección y descarga independiente que poseen diámetros desde 8 pulg hasta 30 pulg, tal como se muestra en la tabla 19

Tabla 17 Inventario de colectores de alcantarillado municipio de Florida.

COLECTOR	MAT.	DIÁMETRO.
Carrera 22 con calle 12A	Hormigón simple	27"
Colector carrera 11	Hormigón simple	30"
Colector carrera 14	Hormigón simple	18"
Colector carrera 17	Hormigón simple	8"
Colector carrera 20ª con Calle 12ª	Hormigón simple	10"
Colector carrera 22 con calle 12 y 12A	Hormigón simple	15"



Puente río Fraile sobre Carrera 17	Hormigón simple	27"
Sector 100 palos	Hormigón simple	18

Fuente: ACUAVALLE, 2017

## 8 CARACTERIZACIÓN DE VERTIMIENTOS

Para el análisis de las características fisicoquímicas de los vertimientos generados por el sistema de alcantarillado del municipio de Florida, se revisarán los resultados de las caracterizaciones realizadas en los años 2006, 2007, 2011, 2014 y 2018, descritas brevemente en la siguiente tabla:

Tabla 18. Caracterizaciones realizadas a los vertimientos del alcantarillado del municipio de Florida

AÑO	NOMBRE DE EMPRESA	PUNTOS DE MUESTREO	JORNADA DE MUESTREO (HORAS)	PERIODO DE INTEGRACIÓN (HORAS)	PARÁMETROS MUESTREADOS
2006	DBO Ingeniería LTDA	7 y dos (2) fuentes receptores	18	6	Caudal, DBO, DQO, SST, pH, temperatura, conductividad eléctrica
2007	DBO Ingeniería LTDA	7 y dos (2) fuentes receptores	18	6	Caudal, DBO, DQO, SST, pH, temperatura, conductividad eléctrica
2011	Gema Ingenieros Consultores	7 y dos (2) fuentes receptores	18	6	Caudal, DBO, DQO, SST, pH, temperatura, conductividad eléctrica
2014	Microambiental Ingeniería S.A.S	2 y dos (2) fuentes receptores	12	6	Caudal, DBO, DQO, SST, pH, temperatura, conductividad eléctrica, grasas y aceites, coliformes fecales y totales
2018	Ecoquímica S.A.S.	2	6	6	Los establecidos en el Artículo 8 de la Resolución 631 de 2015 para una carga mayor a 625 Kg/día y menor o igual a 3000 kg/día

### 8.2 Legislación aplicable

La Resolución No. 0631 de 2015 por la cual “se establecen los parámetros y los valores límite máximos permisibles en los vertimiento puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones” menciona en el Artículo 8 de parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimiento puntuales de aguas residuales domésticas – ARD de las actividades industriales, comerciales o de servicios; y de las aguas residuales (ARD y ARnD) de los prestadores del servicio público de alcantarillado a cuerpos de aguas superficiales, que sus valores permisibles serán los siguientes:

Tabla 19: Parámetros fisicoquímicos y sus valores máximos permisibles en los vertimientos con una carga mayor a 625 kg/día y menor o igual a 3.000 kg/día DBO5

PARÁMETRO	UNID	VALOR
<b>Generales</b>		
pH	Und pH	6,00 a 9,00
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L O <sub>2</sub>	180
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L O <sub>2</sub>	90
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	90
Sólidos Sedimentables (SSED)	mg/L	5
Grasas y Aceites	mg/L	20
Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	mg/L	
<b>Hidrocarburos</b>		
Hidrocarburos Totales (HTP)	mg/L	Análisis y reporte
<b>Compuestos Fósforo</b>		
Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	mg/L	Análisis y reporte
Fósforo total (P)	mg/L	Análisis y reporte
<b>Compuestos de Nitrógeno</b>		
Nitratos (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	Análisis y reporte
Nitritos (N-NO <sub>2</sub> )	mg/L	Análisis y reporte
Nitrógeno Amoniacal (N-NH <sub>3</sub> )	mg/L	Análisis y reporte
Nitrógeno Total (N)	mg/L	Análisis y reporte
<b>Iones</b>		
Cianuro Total (CN <sup>-</sup> )	mg/L	0,5
Cloruros (CL <sup>-</sup> )	mg/L	Análisis y reporte
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/L	Análisis y reporte
Sulfuros (S <sup>2-</sup> )	mg/L	Análisis y reporte
<b>Metales y Metaloides</b>		
Aluminio (Al)	mg/L	
Cadmio (Cd)	mg/L	0,1
Cinc (Zn)	mg/L	3,0
Cobre (Cu)	mg/L	1,0
Cromo (Cr)	mg/L	0,5
Hierro (Fe)	mg/L	Análisis y reporte
Mercurio (Hg)	mg/L	0,02
Níquel (Ni)	mg/L	0,5
Plata (Ag)	mg/L	Análisis y reporte
Plomo (Pb)	mg/L	0,5
<b>Otros parámetros para el análisis y reporte</b>		
Acidez Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Análisis y reporte
Alcalinidad Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Análisis y reporte
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Análisis y reporte
Color Real (medidas de absorbancia a las siguientes longitudes de onda: 436 nm,	m <sup>-1</sup>	Análisis y reporte

### 8.3 Metodología de muestreo y análisis

La metodología de muestreo se acoge a la descrita en la “Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y aguas subterráneas” elaborada por el IDEAM en el año 2002 donde se definen los aspectos generales a tener en cuenta para el desarrollo de programas de monitoreo.

Para el caso de los monitoreos realizados en los vertimientos del alcantarillado de Florida, se seleccionaron jornadas de muestreo de 6 a 18 horas con periodos de integración de 6 horas. Se toman datos puntuales cada 15, 30 o 60 min de caudal, pH, temperatura y conductividad eléctrica, así como la alícuota que alimenta la muestra compuesta. Los demás parámetros se analizan en laboratorio de la muestra integrada.

Los puntos de muestreo son los siguientes (ver Figura 12):

- Punto 1. Barrio San Jorge
- Punto 2. Barrio Moncaliano
- Punto 3. Escuela María Forero
- Punto 4. Fajardo
- Punto 5. Margen izquierda río Frayle
- Punto 6. Barrio La Esperanza
- Punto 7. Variante Barrio Quinamayó
- Punto 8. Barrio Pubenza



**Figura 12:** Puntos de vertimiento muestreados Municipio de Florida

## 8.4 Resultados Vertimientos

Se presenta a continuación los resultados de las caracterizaciones de las aguas residuales provenientes de la empresa ACUAVALLE S.A. E.S.P. en el municipio de Florida, cuyo trabajo de campo fue realizada en los años 2006, 2007, 2014 y 2018.

### 8.4.3 Análisis fisicoquímicos

Tabla 20: Resultados análisis de parámetros fisicoquímicos

LOCALIZACIÓN	PARÁMETROS	UNIDADES		AÑO			
				2006	2007	2014	2018
PUNTO 1 San Jorge	pH	Max	Uni	8,4	6,4	6,85	7,28
		Min	pH	8,1	6,1	6,19	7,04
	Temperatura Prom	°C		24,5	25,5	25,45	25
	Conductividad	Max	µh/cm	703	825	1038,7	
Min		590		512			
PUNTO 2 Moncaleano	pH	Max	Uni	8,4	7,5		7,54
		Min	pH	6,8	6,5		7,01
	Temperatura Prom	°C		24,5	25,5		24
	Conductividad	Max	µh/cm	637	711		
Min		522		512			
PUNTO 3 Forrero	pH	Max	Uni	7,8	7,7		
		Min	pH	7,5	6,5		
	Temperatura Prom	°C		24,5	25,5		
	Conductividad	Max	µh/cm	515	612		
Min		411		477			
PUNTO 4 Fajardo	pH	Max	Uni	8,1	7,9	7,96	
		Min	pH	7,7	7,3	7,37	
	Temperatura Prom	°C		24,5	25,5	27,4	
	Conductividad	Max	µh/cm	774	746	1215,8	
Min		655		632			
PUNTO 5	pH	Max	Uni	8,9			
		Min	pH	7,4			
	Temperatura Prom	°C		24,5			
	Conductividad	Max	µh/cm	715			
Min		582					
PUNTO 6 La Esperanza	pH	Max	Uni	7,5	7,2		
		Min	pH	7,3	6,4		
	Temperatura Prom	°C		24,5	25,5		
	Conductividad	Max	µh/cm	633	648		
Min		615		501			

Tabla 21: Resultados análisis de parámetros fisicoquímicos

PUNTO 7 Quinamayo	pH	Max	Uni pH	8,6	7,8		
		Min		7,8	6,7		
	Temperatura Prom	°C		24,5	25,5		
	Conductividad	Max	µh/cm	800	736		
Min		619		504			
PUNTO 8 Pubenza	pH	Max	Uni pH		8,9		
		Min			7,5		
	Temperatura Prom	°C			25,5		
	Conductividad	Max	µh/cm		735		
Min				506			

- pH

Los resultados del pH para los vertimientos de acuerdo al decreto 0631 de 2015 el parámetro se encuentra dentro del rango esperado para los vertimientos con ello se garantiza que el grado de impacto a la fuente receptora no sea fuertemente negativo. En el caso de la ejecución de la PTAR no se hace necesaria la implementación de tanques reguladores de pH.

- Temperatura

De acuerdo a los resultados obtenidos, el parámetro al ser medido en los siete puntos de vertimiento. Los rangos encontrados entre 23 a 27°C no impactan al medio receptor de forma negativa (no afecta la actividad biológica) y en caso de la implementación de la PTAR no generaría inconvenientes en el diseño y funcionamiento de la misma.

Tabla 22: Comportamiento de Caudal

Localización	Parámetro	Unidades	AÑO			
			2006	2007	2014	2018
Punto 1 San Jorge	Q max	L/s		9,98	19,22	48,63
	Q medio		2,41	6,48	16,675	58,61
	Q min			2,62	14,13	31,15
Punto 2 Moncaleano	Q max			25,1		58,25
	Q medio		26,22	16,1		67,19
	Q min			6,83		48,27
Punto 3 Forrero	Q max			36,22		
	Q medio		36,93	26,34		
	Q min			15,58		
Punto 4	Q max			24,66	32,32	

Fajardo	Q medio		12,66	17,93	30,77	
	Q min			1,76	29,22	
Punto 5	Q max					
	Q medio		0,86			
	Q min					
Punto 6 La Esperanza	Q max			113,27		
	Q medio		19,06	57,54		
	Q min			5,46		
Punto 7 Quinamayo	Q max			13,98		
	Q medio		17,41	7,36		
	Q min			1,98		
Punto 8 Pubenza	Q max			1,19		
	Q medio			0,82		
	Q min			0,1		

#### 8.4.4 Caudal

Para el año 2006 de acuerdo al RAS se ha estimado que para una población con el nivel de complejidad del sector urbano del municipio de Florida (medio-alto) se debe de adoptar una cantidad mínima (140 l/h-d) requerida para satisfacer sus necesidades de consumo.

De la producción de caudal total medido en los siete puntos de vertimiento se obtiene un valor de 127,02 l/s y de acuerdo con la población actual determinada a través del censo del 2005, para el año 2006 de 41.177 se calcula un consumo de 266.52 l/h-d, se concluye entonces que la población al momento de la caracterización presenta altos gastos de agua, atribuidos posiblemente a un inadecuado uso, es decir, desperdicios por parte de la comunidad en sus actividades diarias tales como lavado de automóviles, antejardines, falta de mantenimiento de los grifos, baterías sanitarias, redes internas, entre otros. Es importante reseñar que no se consideran pérdidas dentro de la red, de ser así, las dotaciones estimadas presentarían valores mayores a los estimados.

Para el año 2014 El caudal promedio para el vertimiento del barrio San Jorge del municipio de Florida, fue de 19.22 L/s en la primera jornada y de 14.13 L/s en la segunda jornada.

El caudal promedio para el vertimiento realizado por el predio de Manuel Arias del municipio de Florida, fue de 32.32 L/s en la primera jornada y de 29.22 L/s en la segunda jornada.

Para el año 2014 el aforo se realizó en los puntos de vertimiento, Colector Villa Nancy o San Jorge usa micromolinetete en un tiempo estimado y un área determinada por la altura del vertimiento en la tubería o canal, Colector Moncaleano se usa micromolinetete en un tiempo estimado y un área determinada

por la altura del vertimiento en la tubería. A continuación, se presentan los datos de registro y cálculo de la jornada de monitoreo y caracterización del vertimiento.

Para el año 2018 el aforo se realizó en los puntos de vertimiento, Colector Villa Nancy o San Jorge usa micromolinete en un tiempo estimado y un área determinada por la altura del vertimiento en la tubería o canal, Colector Moncaleano se usa micromolinete en un tiempo estimado y un área determinada por la altura del vertimiento en la tubería. A continuación, se presentan los datos de registro y cálculo de la jornada de monitoreo y caracterización del vertimiento.

Tabla 23: Resultados DBO<sub>5</sub>

DBO <sub>5</sub>			AÑO			
			2006	2007	2014	2018
Punto 1 San Jorge	Carga	Kg Carga	2,798	9,40	16,735	83,51
	Concentración equivalente	mg/L	322,07	409,23	273,9	477
Punto 2 Moncaleano	Carga	Kg Carga	21,90	20,13		56,77
	Concentración equivalente	mg/L	231,96	353,58		270,7
Punto 3 Forrero	Carga	Kg Carga	29,07	21,31		
	Concentración equivalente	mg/L	218,69	226,55		
Punto 4 Fajardo	Carga	Kg Carga	14,42	21,50	56,42	
	Concentración equivalente	mg/L	316,44	336,45	518,05	
Punto 5	Carga	Kg Carga	1,28			
	Concentración equivalente	mg/L	412,61			
Punto 6 La Esperanza	Carga	Kg Carga	21,49	64,90		
	Concentración equivalente	mg/L	200,81	324,29		
Punto 7 Quinamayo	Carga	Kg Carga	19,73	10,57		
	Concentración equivalente	mg/L	314,79	401,36		
Punto 8 Pubenza	Carga	Kg Carga		1,15		
	Concentración equivalente	mg/L		393,93		

#### 8.4.5 Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>)

Para el año 2006 las concentraciones y cargas estimadas se deduce que la naturaleza de las aguas residuales generadas y recolectadas dentro del sector

urbano de Florida son de naturaleza doméstica y sus rangos obedecen en general a concentraciones media-altas.

La presencia de  $DBO_5$  en las aguas residuales domésticas se relacionan en general a carbohidratos, sustancias nitrogenadas y grasas comunes presentes en las aguas residuales de tipo doméstico.

Teniendo en cuenta los períodos de integración promedio se observa que los menores valores de  $DBO_5$  se presentan durante la tercera jornada de muestreo en los siete puntos evaluados, es decir en las horas de la noche cuando las actividades de rutina tales como la preparación de alimentos, labores de higiene y aseo dentro de los hogares se disminuye considerablemente.

En el año 2014 El valor obtenido de DBO para el vertimiento del barrio San Jorge del municipio de Florida fue de 305.6 mg/L en la primera jornada y de 242.2 mg/L.

El aporte de carga contaminante por parte de Acuavalle S.A – Florida en el vertimiento del barrio San Jorge es: Aporte de  $DBO_5$ : 12047,51 (Kg/mes)

El valor obtenido de DBO para el vertimiento realizado por el predio de Manuel Arias del municipio de Florida fue de 345.7 mg/L en la primera jornada y de 690.4 mg/L.

El aporte de carga contaminante por parte de Acuavalle S.A – Florida en el vertimiento realizado por el predio de Manuel Arias es: Aporte de  $DBO_5$ : 40625,08 (Kg/mes)

En el 2018 la concentración de  $DBO_5$  durante la jornada, obtuvo como resultado 477,0 mg/L, valor que se encuentra por encima del límite máximo permisible estipulado por la Resolución 0631 de 2015 (90,0 mg/L).

Tabla 24: Resultados DQO



DQO			AÑO			
			2006	2007	2014	2018
Punto 1 San Jorge	Carga	Kg Carga	6,27	280,91	958,0	6666,36
	Concentración equivalente	mg/L	721,51	679,38	689,4	822,5
Punto 2 Moncaleano	Carga	Kg Carga	45,29	624,53		5471,62
	Concentración equivalente	mg/L	479,82	609,32		563,6
Punto 3 Forrero	Carga	Kg Carga	63,88	656,72		
	Concentración equivalente	mg/L	480,54	387,91		
Punto 4 Fajardo	Carga	Kg Carga	33,16	774,75	2421,86	
	Concentración equivalente	mg/L	727,50	673,6	944,50	
Punto 5	Carga	Kg Carga	2,73			
	Concentración equivalente	mg/L	882,48			
Punto 6 La Esperanza	Carga	Kg Carga	39,45	170,29		
	Concentración equivalente	mg/L	368,61	472,25		
Punto 7 Quinamayo	Carga	Kg Carga	43,98	337,19		
	Concentración equivalente	mg/L	701,77	711,44		
Punto 8 Pubenza	Carga	Kg Carga		38,6		
	Concentración equivalente	mg/L		733,31		

#### 8.4.6 Demanda Química de Oxígeno (DQO)

En el año 2006 de acuerdo al resultado (DQO = 615,99 mg/L) se observa que el contenido de materia orgánica oxidable químicamente en las aguas residuales generadas por la población se encuentra en un rango de concentración alto.

La relación DBO<sub>5</sub>/DQO es de 0.41, se encuentra dentro del rango establecido para aguas residuales domésticas típicas (0.4 - 0.8). Este resultado muestra la existencia de compuestos con degradabilidad biológica en los contaminantes presentes en el agua residual a ser vertida, aunque nada se puede predecir sobre la velocidad de esta biodegradación y una ligera concentración de carga inorgánica (arcillas, limos) susceptibles a la degradación con dicromato de potasio. Esta relación es importante conocerla porque permite en el caso de implementar PTAR considerar procesos de tratamiento de tipo biológico.

En el año 2014 El valor obtenido de DQO para el vertimiento del barrio San Jorge del municipio de Florida fue de 694.2 mg/L en la primera jornada y de 684.6 mg/L. El valor obtenido de DQO para el vertimiento realizado por el predio de Manuel Arias del municipio de Florida fue de 645.8 mg/L en la primera jornada y de 1243.2 mg/L.

En el 2018 La concentración de DQO durante la jornada, obtuvo como resultado 822,5 mg/L, valor que se encuentra por encima del límite máximo permisible estipulado por la Resolución 0631 de 2015 (180,0 mg/L).

Con respecto a los parámetros anteriores, se realizó el cálculo de la Biodegradabilidad, con el fin de conocer el aporte orgánico e inorgánico presente en el cuerpo de agua. Se establecen de la siguiente manera

- DQO/DBO = < 1,5 Materia orgánica muy degradable
- DQO/DBO = 1,5 - 2 Materia orgánica moderadamente degradable
- DQO/DBO = 2 -10 Materia orgánica poco degradable

El índice de Biodegradabilidad para la muestra M-180516 es 1,64 lo cual indica que contiene Materia orgánica moderadamente degradable, para la Muestra M-180517 es 2,08 lo cual indica que contiene Materia orgánica poco degradable.

Tabla 25: Resultados SST

SST			AÑO			
			2006	2007	2014	2018
Punto 1 San Jorge	Carga	Kg Carga	2,62	110,45	27,335	163,16
	Concentración equivalente	mg/L	301,99	267,11	428,15	233
Punto 2 Moncaleano	Carga	Kg Carga	17,25	267,83		45,08
	Concentración equivalente	mg/L	182,73	261,3		215
Punto 3 Forrero	Carga	Kg Carga	21,11	250,54		
	Concentración equivalente	mg/L	158,81	147,99		
Punto 4 Fajardo	Carga	Kg Carga	8,99	311,63	43,185	
	Concentración equivalente	mg/L	197,16	270,94	386,9	
Punto 5	Carga	Kg Carga	0,74			
	Concentración equivalente	mg/L	238,43			
Punto 6 La Esperanza	Carga	Kg Carga	11,81	728,43		
	Concentración equivalente	mg/L	110,32	202,2		
Punto 7 Quinamayo	Carga	Kg Carga	16,90	99,5		
	Concentración equivalente	mg/L	269,66	209,94		
Punto 8 Pubenza	Carga	Kg Carga		14,72		
	Concentración equivalente	mg/L		279,68		

#### 8.4.7 Sólidos suspendidos totales (SST)

En el 2006 la concentración de sólidos suspendidos totales se encuentra dentro de un nivel medio-bajo de concentración, siendo la tendencia más alta en los puntos 1, 5 y 7 posiblemente debido a los bajos caudales que transportan los vertimientos (2.43-0.87 l/s) provocando una mayor concentración en estos puntos. Se deduce entonces que el resultado obtenido (204,84 mg/l), se ubica dentro de las concentraciones normalmente esperadas para un agua residual municipal y se estima que el porcentaje de la producción de lodos, de adsorción de

contaminantes, el uso de estos como barreras de protección por los organismos patógenos aunado a la generación de problemas estéticos, entre otros, sean relativamente normales.

La importancia de conocer las concentraciones de SST radica en determinar la clase de procesos u operaciones más apropiadas para el tratamiento de los vertimientos domésticos generados.

En el 2014 el valor obtenido de SST para el vertimiento del barrio San Jorge del municipio de Florida fue de 606.3 mg/L en la primera jornada y de 250.0 mg/L.

El valor obtenido de SST para el vertimiento realizado por el predio de Manuel Arias del municipio de Florida fue de 445.0 mg/L en la primera jornada y de 328.8 mg/L. A Nivel Nacional no existe norma de vertimiento a un cuerpo de agua para este parámetro.

- Con relación a los Sólidos Sedimentables a los 60':

El valor obtenido de Sólidos Sedimentables para el vertimiento del barrio San Jorge del municipio de Florida fue de 19.0 ml/L-Hr en la primera jornada y de 2.7 ml/L-Hr en la segunda jornada.

El valor obtenido de Sólidos Sedimentables para el vertimiento realizado por el predio de Manuel Arias del municipio de Florida fue de 9.0 ml/L-Hr en la primera jornada y de 10.7 ml/L-Hr en la segunda jornada.

El aporte de carga contaminante por parte de Acuavalle S.A – Florida en el vertimiento del barrio San Jorge es:

**Aporte de SST: 19680,52(Kg/mes)**

El aporte de carga contaminante por parte de Acuavalle S.A – Florida en el vertimiento realizado por el predio de Manuel Arias es:

**Aporte de SST: 31090,96 (Kg/mes)**

En el 2018 La concentración de Solidos Suspendedos Totales (SST) durante la jornada obtuvo resultado 233,0 mg/L, valor que se encuentra por encima del límite máximo permisible estipulado por la Resolución 0631 de 2015 (90 mg/L).

La concentración de Solidos Sedimentables 60' durante la jornada, obtuvo como resultado un valor 4,0 mL/L, valor que se encuentra por debajo del límite máximo permisible estipulado por la Resolución 0631 de 2015 (5 mL/L).

## **9 PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL PSMV.**

PROGRAMA 1. Ampliación del sistema de redes de alcantarillado sanitario

PROGRAMA 2. Mejoramiento del drenaje pluvial y eliminación de conexiones erradas.

PROGRAMA 3. Construcción de planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) para el casco urbano.

PROGRAMA 4. Mejoramiento del sistema de redes de alcantarillado sanitario público.

### **9.2 APROPIACIÓN DE RECURSOS PARA CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS DEL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS DEL MUNICIPIO DE FLORIDA.**

Las diferentes fuentes de recursos para el alcance de los objetivos se estructuran inicialmente con la participación de la PPSALAC (ACUAVALLE S.A. E.S.P.) con los recursos de tarifa aprobados por la CRA, acorde a la Resolución 688 de 2014, para el desarrollo de actividades propias de inversión de la empresa entre los años 2019 al 2020 corto plazo, estos recursos se canalizaran en el desarrollo del plan maestro de alcantarillado sanitario, principalmente en la extensión del colector central para el Municipio de Florida zona urbana.

En lo que respecta al Municipio de Florida, este posee recursos que ascienden a cinco mil millones, los cuales tienen una asignación de \$ 2.492.249.622, para la construcción del manejo de las aguas lluvia zona urbana. En la actualidad este plan se concertó ante los diferentes actores involucrados.

Para la construcción y arranque de la PTAR en corto plazo, los recursos necesarios se apropiaran desde la CVC (\$6.282.193.442) y el Emisor final (517'801.657) entidad que posee los fondos para sanear en parte la corriente hídrica más importante del Municipio de Florida, Valle del Cauca.

### **9.3 MONITOREO Y EVALUACIÓN.**

Para este efecto, se debe concertar con la administración municipal la conformación de un comité técnico interinstitucional, encargado de reunir, organizar y analizar la información obtenida a través de los indicadores de gestión respectivos de los objetivos propuestos.

#### **9.3.3 Fuentes de verificación.**

Entidades. ACUAVALLE S.A.(PPSALAC), en su Unidad Corporativa de Planeación, Unidad ambiental, Subgerencia Técnica, Subgerencia Operativa y Departamento Comercial; Alcaldía Municipal de Florida, en la Secretaría de Planeación, Obras Pública, Hacienda y Jurídica; Instituciones Educativas, Rector, Coordinadores Académicos y Secretaría; y laboratorio(s) certificado(s) que realicen caracterización de aguas residuales y fuentes hídricas.

Documentos oficiales. Actos administrativos, Bitácora de seguimiento PSMV (día 1 correspondiente a fecha de aprobación), correspondencia enviada y recibida (bajo consecutivos de radicación según entidad), contratos suscritos con personas naturales o jurídicas cuyo objeto sea la ejecución de actividades relacionadas en el PSMV, contratos interadministrativos de cooperación técnica y/o financiera, Informes ejecutivos de interventoría asociada a los contratos anteriores, protocolo operativo normalizado por actividad (incluye descripción sistemática de la misma y forma de presentación y alcance de resultados), formatos diligenciados de participación comunitaria (lista de asistencia a actividades de capacitación), actas del comité interinstitucional (Alcaldía – ACUAVALLE S.A. E.S.P.), actualización y ajustes a PSMV emanados de comité interinstitucional (Alcaldía – ACUAVALLE S.A. E.S.P.) e informes semestrales y por plazo (establecido en Artículo No. 3 de la Resolución 1433 de 2004) junto con registro fotográfico de cada actividad.

## **10 CONCLUSIONES**

- El inadecuado desarrollo urbano ha provocado que la zona urbanizada en general de todo el país se extienda desordenadamente hasta crear un fuerte impacto ambiental, debido a la producción de residuos incluyendo aguas residuales que se vierten sin tratamiento y sin una recolección conjunta, ocasionando focos puntuales sobre las márgenes de las fuentes hídricas ocasionando deterioro al medio ambiente.
- Debido a la no planificación urbana en los diferentes municipios y específicamente en Florida, Valle, el sistema de alcantarillado presenta problemas en la capacidad de transporte y presenta deterioro en las redes de alcantarillado.
- En este documento se identificó a través del diagnóstico problemáticas definidas y priorizadas a través del programa MICMAC, metodología exigida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible donde se incluyen temas como: Ampliación del sistema de redes de alcantarillado sanitario, Mejoramiento del drenaje pluvial y eliminación de conexiones erradas, Construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) para el casco urbano, Mejoramiento del sistema de redes de alcantarillado sanitario público, Educación ambiental y disminución de vertimientos puntuales.

- Sobre la responsabilidad de prestar servicios públicos el papel protagónico es del municipio, y se encuentra fundamentado en un nutrido marco constitucional y normativo, conformado principalmente por los artículos 49, 311 y 366 de la Constitución, los artículos 5 y 6 de la Ley 142 de 1994 y el artículo 6, numerales 10 y 19, de la Ley 1551 de 2012, es así entonces que el desarrollo y la efectividad de un plan de saneamiento y manejo de vertimientos no solo está bajo responsabilidad de la empresa prestadora de servicio público sino, que es fundamental la presencia en este documento de varios actores siendo protagonista de ello la administración municipal.
- Basados en las caracterizaciones realizadas a los vertimientos, analizando las concentraciones y cargas estimadas se deduce que la naturaleza de las aguas residuales generadas y recolectadas dentro del sector urbano de Florida son de naturaleza doméstica y sus rangos obedecen en general a concentraciones media-altas.
- Tomando como base el inventario de usuarios al año 2017, se determinó que la capacidad económica asociada a los estratos, se considera como baja, dado que el 99% de los usuarios de alcantarillado existentes en el área urbana del municipio de Florida se encuentran en los estratos 1, 2 y 3.
- Según lo especificado en el RAS (2000), el nivel puede tener una clasificación baja, media, media - alta o alta. Para una población proyectada al año 2018 de 55.068 habitantes, en el área urbana de Florida, el nivel de complejidad es catalogado como medio-alto; pero según la clasificación de los usuarios de los servicios públicos con los que cuenta ACUAVALLE en la actualidad (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.15**), estos pertenecen en su mayoría a los estratos 1 y 2 (85,14% de la población), relacionando estos valores con respecto al nivel de complejidad obtenido para el sector urbano del municipio se puede observar que realmente el nivel económico de los habitantes de la zona urbana del municipio de Florida tiende a ser medio-bajo.

## 11 RECOMENDACIONES

- Se debe concertar con la administración municipal la conformación de un comité técnico interinstitucional, encargado de reunir, organizar y analizar la información obtenida a través de los indicadores de gestión respectivos de los objetivos propuestos
- Es importante que desde la administración Municipal se revise el POT, respecto a todos los determinantes involucrados en el crecimiento urbanístico que debe tener las diferentes zonas del Municipio de Florida,

con lo cual se asegure un crecimiento acorde con las exigencias ambientales, prestación de los servicios públicos, estructura vial, recreación, salud, paisajismo, entre otros.

- Los programas aquí establecidos deben de ir vinculados con un Plan de acción y fuentes de financiación del PSMV para el municipio, además de adjuntar en el documento de plan de saneamiento y manejo del vertimiento la ratificación o certificación de las diferentes instituciones que involucran recursos financieros, comprometiéndose así a realizar todas las actividades que surjan de los programas establecidos y que son el resultado del diagnóstico de la problemática que enfrenta actualmente el municipio ocasionada por vertimientos del alcantarillado sanitario y pluvial, actividades las cuales son traducidas en obras pequeñas y obras de gran magnitud que garantizan la recolección, transporte y tratamiento del agua residual producida por el municipio de Florida.
- Cuando se habla de tratamiento de agua residual, se establece la necesidad de la construcción de una Planta de tratamiento de agua residual, que debe ser diseñada y construida según la necesidad de cada localidad, es decir obedeciendo a los objetivos de calidad que estén establecidos bajo resolución de la autoridad ambiental competente y con una tecnología diseñada para disminuir la carga contaminante caracterizada mediante exámenes fisicoquímicos realizados por un laboratorio certificado ante IDEAM, y cumpliendo la normatividad vigente.

## 12 BIBLIOGRAFÍA

ACUAVALLE S.A. E.S.P. (2004). Información Sistema de Alcantarillado, Municipios del Valle del Cauca cuyo Sistema de Alcantarillado es Administrado y Operado por ACUAVALLE S.A. E.S.P.

ACUAVALLE S.A. E.S.P. (2006) Plan de Inversiones año 2006-2018. Santiago de Cali.

AMIN-AVENDAÑO MENZEL, VERGEL SALVADOR MAYRON (2003). Proyecto piloto de vivienda de interés social progresiva. Universidad de los Andes. Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental. Bogotá D. C.

ÁNGEL y RODRÍGUEZ INGENIEROS LTDA. (1996). Estudio y Diseño para los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales en los Municipios de Candelaria, La Cumbre, Restrepo y Zarzal. Estudio de Impacto Ambiental para la Planta de Tratamiento de las Aguas Residuales (PTAR) del Municipio de Zarzal. Contrato No. UEA-29-94-CONS. Santiago de Cali.

BANGUERO, Harold y CASTELLAR, Carlos (1993). La Población de Colombia 1938 – 2025. Una visión retrospectiva y prospectiva para el país, los departamentos y sus municipios. Universidad del Valle. Santiago de Cali.

CANTER, Larry W (1998). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Técnicas para la elaboración de estudios de impacto. 2 ed. Madrid. Mc Graw-Hill. 841 p.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA (2006). Presentación propuesta de objetivos de calidad río Cauca. Santiago de Cali.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. Acuerdo No. 014 del 23 de noviembre de 1976.

CORREA, Néstor Raúl. El Orden público en un país descentralizado. En: [http://www.cabildo.com.co/Articulos/orden\\_publico\\_74.htm](http://www.cabildo.com.co/Articulos/orden_publico_74.htm)

CRA, COMISIÓN DE REGULACIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO (2004). Resolución CRA 287 de 2004.

IDEAM – UTP – CINARA (2005). Modelo conceptual de selección de tecnología para el control de la contaminación por aguas residuales domésticas. Santiago de Cali.

JARAMILLO BETANCOURT, Héctor (1998). Estudio marco para el manejo y drenaje de aguas lluvias en el Valle del Cauca.



MARA, Duncan y CAIRNCROSS, Sandy. (1990) Organización Mundial de la Salud. Directrices para el uso sin riesgos de aguas residuales y excretas en agricultura y acuicultura.

MENDOCA, S.R. (1999). Alcantarillados condominiales: Una alternativa para los municipios saludables. En: Memorias Seminario-Taller internacional Saneamiento en Asentamientos formales e Informales con énfasis en Alcantarillados Condominiales. Santiago de Cali, Colombia.

METCALF y EDDY (1995). Ingeniería de Aguas Residuales Volumen I  
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL (2004). Guía metodológica para la formulación de los planes de saneamiento y manejo de vertimientos PSMV.

MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO - FINDETER, (1998) Servicios sostenibles de agua y saneamiento. Marco conceptual. Santa Fe de Bogotá.  
SSPD (2006), Estudio Sectorial de Acueducto y Alcantarillado 2002-2005.

TCHOBANOGLIOUS, G. Mc Graw Hill (2000). Tratamiento de aguas Residuales en pequeñas poblaciones.

TCHOBANOGLIOUS, G. Mc Graw Hill (2000). Tratamiento de aguas Residuales en pequeñas poblaciones.