UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Lineamientos de ordenamiento territorial para la sostenibilidad y gobernanza del agua en la Subzona Hidrográfica del río Chinchiná.

Sharon Johana Alarcón García

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Artes, Maestría en Ordenamiento Urbano Regional
Bogotá, Colombia
2021

Lineamientos de ordenamiento territorial para la sostenibilidad y gobernanza del agua en la Subzona Hidrográfica del río Chinchiná.

Sharon Johana Alarcón García

Trabajo Final de Maestría como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Ordenamiento Urbano Regional

Director:

Silvio Andrés López Barrantes.

Codirector:

Gustavo Peralta Mahecha

Grupo de Investigación:

Arquitectura, Ciudad y Territorio.

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Artes, Maestría en Ordenamiento Urbano Regional

Bogotá D.C, Colombia

2021

AGRADECIMIENTOS

Gracias a las entidades públicas, Corpocaldas, Alcaldía de Manizales, Parque Nacional Los Nevados y Gobernación de Caldas, empresas de acueductos de Manizales, Aguas de Manizales E.S.P S.A. y Villamaría AQUAMANÁ E.S.P y Fondo de Agua Corporación Vivo Cuenca por estar atentos y colaborar en el desarrollo del Trabajo Final de Maestría.

Gracias a la Universidad Nacional de Colombia, mis compañeras, compañeros, profesoras y profesores de la Maestría en Ordenamiento Urbano Regional por los aprendizajes. Gracias al grupo de investigación Arquitectura Ciudad y Territorio y a mi director y codirector de tesis por los aportes y retroalimentaciones.

RESUMEN

El presente Trabajo Final de Maestría se enmarca en la problemática actual de desabastecimiento hídrico diagnosticado en el Estudio Nacional de Agua ENA-2018; en el cual se indica que Villamaría, Caldas es susceptible a desabastecimiento, este municipio a su vez hace parte del sistema de ciudad de Manizales. En este sentido, el estudio se realiza con base en el marco conceptual IPBES y conforme a esto identifica las relaciones que hay entre el uso del suelo y los conflictos en el uso del agua, para así proponer lineamientos del ordenamiento territorial a escala de Subzona Hidrográfica que tengan como base los principios de sostenibilidad y gobernanza. Entendiendo que el ordenamiento territorial es un proyecto colectivo en el cual la población que habita el territorio debe participar e incidir en la forma en la que este es ordenado. De igual manera, el ordenamiento territorial es una herramienta que permite dirimir conflictos, en este caso en torno al uso del agua.

Palabras clave: Ordenamiento Territorial, Sostenibilidad, Gobernanza, Agua, Servicios Ecosistémicos.

Abstract

This Master's Final Project is part of the current problem of water shortage diagnosed in the National Water Study ENA-2018; in which it is indicated that Villamaría, Caldas is susceptible to shortages, this municipality in turn is part of the Manizales city system. In this sense, the study is carried out based on the IPBES conceptual framework and according to this it identifies the relationships between land use and conflicts in water use, in order to propose land use planning guidelines at the Hydrographic Subzone scale. based on the principles of sustainability and governance. Understanding that territorial ordering is a collective project in which the population that inhabits the territory must participate and influence the way in which it is ordered. Similarly, land use planning is a tool that allows to settle conflicts, in this case around the use of water.

Keywords: Territorial Planning, Sustainability, Governance, Water, Ecosystem Service

Contenido.

Contenido

1. Introducción 7
1.1 Planteamiento del problema..... 7
1.2 Objetivo general y objetivos específicos. 9
1.3 Justificación..... 10
1.4 Marco conceptual..... 15
1.5 Metodología. 20

2. Conflictos de uso del agua asociados a actividades económicas en la cuenca del río Chinchiná. 23
2.1 Oferta hídrica: servicios ecosistémicos asociados al agua. 24
2.2 Usos del agua: Actividades económicas, usos del suelo y actores en la SZH del río Chinchiná..... 27
2.2.1 Urbanización: Uso del agua doméstico, industrial y comercial. 29
2.2.2 Suelo rural: uso del agua para actividades agropecuarias y minería.....38
2.3 Conflictos asociados al uso del agua..... 46

3. Gobernanza del agua en la cuenca del río Chinchiná 50
3.1 Caracterización de actores. 51
3.1.1 Actores y recursos controlados.....53
3.1.2 Rol de los actores en la problemática: Análisis de Voluntad, Interacción e Impacto. 61
3.2 Puntos nodales y normas establecidas 71
3.3 Proceso de gobernanza a partir de 1987..... 81

4. Armonía entre instrumentos de ordenamiento territorial de la SZH del río Chinchiná. 94
4.1 Armonía entre instrumentos de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Territorial en la SZH del río Chinchiná. 99
4.2 Fortalezas, Retos y Debilidades en la articulación entre Instrumentos de Ordenamiento y Desarrollo Territorial, y la Sostenibilidad y Gobernanza.....116

5. Conclusiones.....122

6. Recomendaciones de lineamientos de ordenamiento territorial para la sostenibilidad y gobernanza del agua. 126

A Anexos: Formato de entrevistas semiestructuradas 130

Bibliografía 138

Lista de ilustraciones

Ilustración 1 Topografía de la SZH del río Chinchiná. 14
Ilustración 2 Marco conceptual para el análisis del sistema-socio-ecológico. 16
Ilustración 3 Ciclo del agua y del uso del agua 17
Ilustración 4 Diagrama de conflictos asociados al ciclo del uso del agua y la problemática de abastecimiento hídrico. 51
Ilustración 5 Actores de la SZH del río Chinchiná 52
Ilustración 6 Diagrama de recursos controlados y actores 53
Ilustración 7 Diagrama análisis de voluntad de actores 63
Ilustración 8 Diagrama de interacciones entre actores 64
Ilustración 9 Rol de los actores en la SZH del río Chinchiná. 71

Lista de imágenes

Imagen 1: Crecimiento barrio La Florida, Villamaría. 31
Imagen 2: Daños y cambios en las tuberías que conducen agua a plantas de tratamiento de AQUAMANÁ E.S.P. 35

Lista de mapas

Mapa 1 Ubicación y características topográficas de la SZH del río Chinchiná. 14
Mapa 2 Ecosistemas estratégicos en la SZH del río Chinchiná. 27
Mapa 3 Crecimiento urbano en la SZH del río Chinchiná 31
Mapa 4 Cobertura de suelo rural en la SZH del río Chinchiná 41
Mapa 5 Títulos mineros concedidos al años 2017. 45
Mapa 6 Áreas Protegidas y cobertura del suelo en la SZH del río Chinchiná. 74
Mapa 7 Clasificación de uso del suelo: POT 2017-2031 Manizales y PBOT 2007 Villamaría. 102
Mapa 8 Zonificación Ambiental POMCA 2016, río Chinchiná 103

Lista de tablas

Tabla 1 Ecosistemas terrestres y servicios ecosistémicos en la SZH del río Chinchiná..... 26
Tabla 2 : Oferta, uso de agua y huella hídrica en la SZH del río Chinchiná 49
Tabla 3 Áreas protegidas en la SZH del río Chinchiná. 73
Tabla 4 Ejes estratégicos de "Pactos por la Cuenca" 75
Tabla 5 Instrumentos de ordenamiento territorial en Colombia en relación con el ciclo del uso del agua 95
Tabla 6 Concepto normativo de ordenamiento Ambiental y Territorial...... 97
Tabla 7 Instancias de participación en el Ordenamiento Territorial. 98
Tabla 8 Estado de los instrumentos de Ordenamiento Ambiental y Territorial en la SZH del río Chinchiná. 100
Tabla 9 Armonía entre PNGIRH y POMCA del río Chinchiná 108
Tabla 10: Seguimiento de ejecución del POMCA río Chinchiná. 111

Lista de Símbolos y abreviaturas

AHMC: Área Hidrográfica Magdalena-Cauca.

CAR: Corporaciones Autónomas Regionales.

CNA: Censo Nacional Agropecuario.

CNPV: Censo Nacional de Población y Vivienda.

CONPES: Consejo Nacional de Política Económica y Social.

CORPOCALDAS: Corporación Autónoma Regional de Caldas.

DNP: Departamento Nacional de Planeación.

EEM: Evaluación de Ecosistemas del Milenio.

EEP: Estructura Ecológica Princpal

ENA: Estudio Nacional del Agua.

EPS: Empresas de Servicios Públicos.

IACAL: Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua

IDEAM: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

IPBES: Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.

IPHE: Índice de Presión Hídrica al Ecosistema.

IRCA: Índice de Riesgo de la Calidad del Agua.

JAC: Juntas de Acción Comunal.

MAG: Marco Analítico de Gobernanza.

MADS: Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

MVCT: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

ONG: Organizaciones No Gubernamentales.

PBOT: Plan Básico de Ordenamiento Territorial.

PDA: Planes Departamentales de Agua.

PEM: Planes Estratégicos de Macrocuencas.

PIB: Producto Interno Bruto

PNGIRH: Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico.

PNGIBSE: Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos.

PNN: Parques Nacionales Naturales.

POD: Plan de Ordenamiento Departamental.

POT: Plan de Ordenamiento Territorial.

POMCA: Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas.

PSA: Pagos por Servicios Ambientales.

PTAR: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

SINA: Sistema Nacional Ambiental.

SINAP: Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

SZH: Subzona Hidrográfica.

TNC: The Nature Conservancy.

UAESPNN: Unidad Administrativa Especial del Sistema Nacional de Parques Nacionales Naturales.

UPA: Unidades Productivas Agropecuarias.

1. Introducción

1.1 Planteamiento del problema

Los seres humanos recibimos beneficios directos e indirectos de los ecosistemas, estos se denominan servicios ecosistémicos, por ejemplo, el abastecimiento y la regulación hídrica son de los más importantes porque garantizan el funcionamiento de estos, la calidad de vida y el desarrollo humano (Ministerio del Medio Ambiente y desarrollo sostenible, 2012). Por otra parte, las ciudades se han consolidado como el motor de desarrollo, el CONPES 3819 de 2014 define el sistema de ciudades de Colombia y señala que para el año 2035 el 83% de la población colombiana habitará en áreas urbanas dados los beneficios económicos que ofrece la aglomeración. Por consiguiente, los servicios ecosistémicos son indispensables para el desarrollo urbano, y el ordenamiento territorial enfrenta desafíos ambientales que se relacionan con conflictos de suelo: el crecimiento urbano y la ampliación de la frontera agrícola (DNP, 2016).

El último Estudio Nacional de Agua, en adelante ENA-18, contiene el análisis integrado del agua en Colombia, este identifica el grado de criticidad de las subzonas hidrográficas -SZH[1]- a partir de 4 ejes temáticos: variabilidad de la oferta

[1] La resolución 0337 de 1978 zonifica al país desde un punto de vista hidrológico. Identifica 5 áreas hidrográficas, Magdalena-Cauca, Caribe, Pacífico, Orinoco y Amazonas. Estas se dividen en Zonas Hidrográficas, y a su vez en Subzonas Hidrográficas (Instituto Colombiano de Metereología Hidrología y Adecuación de Tierras, 1978). Asimismo, el Decreto 1277 del 21 de junio de 1994 señala en el Art. 2 que el Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales -IDEAM- debe establecer las bases para clasificar y zonificar el uso del territorio con fines de planificación y ordenamiento ambiental del mismo (Ministerio del Medio Ambiente, 1994).

hídrica natural[2], el recurso hídrico y las presiones por uso y contaminación[3], la erosión hídrica potencial en ladera de sedimentos[4], y la transformación de áreas en zonas potencialmente inundables[5]. Frente a esto, de las 316 SZH que componen el territorio nacional, 17 (5%) tienen un índice de criticidad muy alto, y 92 (29%) alto. También identifica que existen 391 municipios susceptibles al desabastecimiento hídrico por tres razones: déficit de la oferta natural, reducción de la precipitación, e insuficiencia en infraestructura para el abastecimiento. En este contexto, el ordenamiento territorial del país debe tener en cuenta procesos de sostenibilidad y gobernanza que garanticen la conservación de ecosistemas estratégicos, pues estos nos abastecen de agua y hacen una regulación hídrica.

La sostenibilidad entendida como un proceso complejo y dependiente de tres elementos fundamentales: las condiciones biofísicas, las socioculturales y las económicas (Carrizosa, 2006). Y la gobernanza como una forma no jerárquica de gobierno y cooperación de los actores no estatales, esto al interior de redes de decisión mixta entre lo público y lo privado bajo una concepción de buen gobierno, que no implica el abandono de instrumentos de control y supervisión (de San, 2015). Ambos procesos deben ser aplicados en los instrumentos de ordenamiento territorial y ambiental a escala de SZH, pues así se contribuye a la conservación de las características y las dinámicas del agua, que dependen en gran parte del buen estado de los ecosistemas, el uso eficiente del agua y del manejo responsable de

[2] La variabilidad de la oferta hídrica natural se determinó teniendo en cuenta el porcentaje de variación de la oferta de agua en condiciones climáticas extremas. (IDEAM, 2019).
[3] Las condiciones del recurso hídrico se determinaron a partir de los siguientes índices: Uso del Agua -IUA-, Vulnerabilidad al Desabastecimiento Hídrico -IVH-, Presión Hídrica a los Ecosistemas -IPHE-, Agua no Retornada a la Cuenca -IARC-, y Alteración Potencial de la Calidad del Agua -IACAL- (IDEAM, 2019).
[4] La erosión hídrica potencial en laderas de sedimentos, da cuenta de los procesos de producción y transporte de sedimentos, en donde el agua es el agente erosivo (IDEAM, 2019).
[5] Da cuenta del porcentaje de transformación de zonas potencialmente inundables. El uso de estas zonas para las diferentes actividades económicas (alimentación, abastecimiento de agua dulce, construcción) ha transformado las dinámicas de estos cuerpos de agua (IDEAM, 2019)encabe

los recursos naturales, con el fin de reducir la susceptibilidad al desabastecimiento hídrico.

Las problemáticas descritas se evidencian en la SZH del río Chinchiná, de la cual hacen parte cinco municipios: Manizales, Villamaría, Neira, Palestina, Chinchiná. La SZH es la unidad geográfica de análisis más pequeña de una cuenca hidrográfica, se configura por una red hídrica natural de varios cauces menores que confluyen a un río principal, en este caso al río Chinchiná, y se delimita de acuerdo con las cotas de altura que divide dos cauces o cuencas contiguas. Por otra parte, en los últimos años en la aglomeración urbana Manizales-Villamaría se ha dado un proceso de dispersión urbana causada por el crecimiento poblacional, proyectos residenciales campestres, lotes comerciales, industriales y de servicios, que implica el aumento de la demanda hídrica; mientras que en el área rural se observa la ampliación de la frontera agrícola. Ambas situaciones afectan los ecosistemas estratégicos altoandinos, andinos y sub andinos que proveen de agua a la población que allí habita. Finalmente, de acuerdo con el análisis integrado del agua ENA-18, la SZH del río Chinchiná tiene un grado de criticidad alto y el municipio de Villamaría es susceptible al desabastecimiento hídrico (IDEAM, 2019).

Teniendo en cuenta lo anterior, la pregunta problema es: ¿Cuáles son los desafíos en el ordenamiento territorial-ambiental frente al desabastecimiento hídrico en la SZH del río Chinchiná?

1.2 Objetivo general y objetivos específicos.

De acuerdo con la pregunta problema planteada, el objetivo general es: Formular lineamientos de ordenamiento territorial que tengan como eje central la sostenibilidad y gobernanza del agua en la SZH del río Chinchiná.

Para el cumplimiento de este se plantearon los siguientes objetivos específicos: **1)** Identificar los conflictos actuales en torno al uso de agua asociado a las actividades económicas en la SZH río Chinchiná. **2)** Caracterizar los procesos de gobernanza

del agua en la SZH del río Chinchiná a partir de 1987. **3)** Evaluar la relación entre los instrumentos de ordenamiento territorial, la sostenibilidad y la gobernanza del agua en la SZH del río Chinchiná.

1.3 Justificación

El abastecimiento hídrico es fundamental en el ciclo de la vida; en Colombia este servicio ecosistémico está desarrollado bajo dos visiones normativas: **1).** Derecho al agua potable, porque contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de la población; **2)**. Derecho constitucional de tener un ambiente sano, que contribuye a la protección, manejo y aprovechamiento de recursos naturales y a la conservación de áreas de importancia ecológica.

La primera visión tiene un marco normativo que busca garantizar el acceso al agua potable y saneamiento básico en áreas urbanas y rurales. El Decreto 077 de 1987 implementó la descentralización del sector de agua potable; la constitución de 1991 introdujo modificaciones mediante la Ley 142 de 1994, y establece que el acceso a agua potable se debe realizar a través de empresas de servicios públicos; el CONPES 3383 de 2005 enuncia la estructura, los actores institucionales y las competencias de cada uno para garantizar el acceso a agua potable[6].

[6] El Gobierno Nacional encabezado por Presidencia, Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio -MVCT., el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS-, Ministerio de Hacienda, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM, entre otros, tienen la responsabilidad de la generación de políticas e información para manejo de recursos naturales, la regulación y el control ambiental y de calidad del agua. A nivel regional las Corporaciones Autónomas Regionales -CAR- deben hacer un control ambiental, de contaminación y de usos del recurso hídrico; los departamentos y las unidades departamentales de agua, brindan asistencia técnica, conformación de esquemas regionales y cofinanciación. Y en el nivel local están los municipios que son los responsables de garantizar la prestación del servicio de agua, mediante las empresas de servicios públicos u organizaciones autorizadas de tipo comunitario (DNP, 2005).

La segunda visión fomenta la conservación de la biodiversidad, pues el buen estado de los ecosistemas es primordial para el abastecimiento hídrico. Aquí se encuentra el Decreto-Ley 2811 de 1974 “Código Nacional de Recursos Naturales”, el Art. No 79 de la Constitución establece que el deber del Estado de proteger la diversidad y la integridad del ambiente; la Ley 99 de 1993 con la cual se creó el Ministerio de Medio Ambiente y el Sistema Nacional Ambiental -SINA- que está en cabeza del MADS[7], las CAR, departamentos y municipios, consolida entidades científicas de apoyo técnico y vinculadas al MADS como el IDEAM, entre otras, y declara patrimonio la biodiversidad. El Decreto 216 de 2003 crea la Unidad Administrativa Especial del Sistema Nacional de Parques Nacionales Naturales -UAESPNN-, actualmente Sistema Nacional de Áreas Protegidas -SINAP[8]-, que tiene a cargo el manejo y la conservación de áreas protegidas estratégicas, como los páramos. Frente al recurso hídrico se encuentra la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico -PNGIRH- del 2010, y la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos -PNGIBSE- del 2012, ambas a cargo del despacho del Viceministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

El ordenamiento territorial y ambiental como un conjunto de instrumentos político-administrativos y de planificación del territorio es primordial porque contribuye a territorializar estas dos visiones normativas relacionadas con el recurso hídrico; a través de estos se establecen usos del suelo para garantizar el abastecimiento hídrico. Los instrumentos de ordenamiento territorial están compilados en la Ley 388 de 1997 y la Ley 1457 de 2011, que ordena la formulación de Planes de Ordenamiento Territorial -POT- a los municipios y permite la planificación a nivel supramunicipal, respectivamente. Y hay instrumentos de ordenamiento ambiental como los Planes Estratégicos de Macrocuencas -PEM-, Planes de Ordenación y

[7] La ley 1444 del 2011 crea el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, pues este antes se denominaba Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
[8] Decreto 2372 del 2010.

Manejo de Cuencas Hidrográficas -POMCA-, la zonificación Ley 2ª, planes de manejo de ecosistemas estratégicos. Cabe resaltar que el ordenamiento ambiental establece determinantes ambientales que deben ser acatados por los Planes de Ordenamiento Territorial[9].

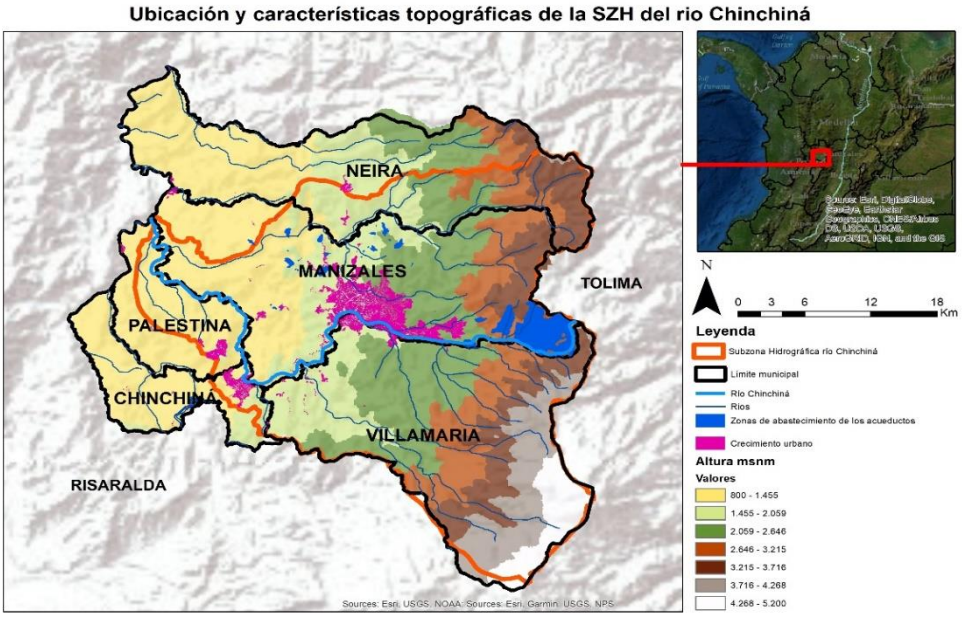
A pesar de la existencia de este marco normativo y de las entidades públicas en los diferentes niveles que se reúnen para formular políticas y tomar decisiones frente al acceso de agua potable, la conservación de ecosistemas estratégicos, y el ordenamiento territorial y ambiental, en la actualidad el país afronta un desabastecimiento hídrico que afecta al 52% de la población urbana (DNP, 2016). Esta situación en parte es consecuencia de la forma de ocupación de suelos urbanos y rurales, con la gravedad de que el suelo rural presenta un mayor rezago en materia de ordenamiento territorial que el urbano; por ejemplo, el CONPES 3870 de 2016 señala que la consolidación de los actuales núcleos urbanos ha coincidido con la degradación de suelos, déficit de abastecimiento hídrico, desaprovechamiento y no reglamentación del suelo rural. Lo anterior, denota deficiencias en formulación, articulación y aplicación de los diferentes instrumentos de ordenamiento territorial y ambiental. Asimismo, el CONPES 3819 de 2014 afirma que las aglomeraciones urbanas deben fortalecer los procesos de ordenamiento territorial y ambiental teniendo en cuenta escalas supramunicipales, planificar los suelos rurales articulado con los suelos urbanos, reconocer y preservar los ecosistemas estratégicos, en especial aquellos que son fuentes abastecedoras de agua.

Asimismo, la normatividad de ordenamiento territorial y ambiental señala la importancia de planificar bajo conceptos de sostenibilidad y gobernanza. La

[9] De acuerdo con la Ley 388 de 1997 Art. 10 las determinantes ambientales establecidas por los instrumentos de ordenamiento ambiental son normas de superior jerarquía que deben ser tenidas en cuenta en los instrumentos de ordenamiento territorial.

sostenibilidad partiendo de la relación bidireccional entre ecosistemas y sociedad, pues al garantizar la conservación de la base natural se generan servicios ecosistémicos que mejoran la calidad de vida de la población y se incrementa el desarrollo económico sectorial. Y la gobernanza, porque al permitir la participación y articulación de todos los actores territoriales, así el Estado podría delegar a estos conservación, habría control ciudadano, colaboración y responsabilidad empresarial.

Finalmente, esta investigación se desarrolla en la SZH del río Chinchiná que se caracteriza por su topografía abrupta y cuenta con un área total de 105.225 hectáreas, de estas Manizales ocupa el 37.5%, Villamaría el 41.8%, Neira 1.7%, Chinchiná 7.3% y Palestina 11.7% (Ver mapa e ilustración 1). Adicionalmente, el 59% de la población departamental se concentra sobre la SZH del río Chinchiná y se distribuye de la siguiente manera: el 74% de la población vive en Manizales, el 11% en Villamaría, el 9% en Chinchiná, en 4% en Neira y 3% en Palestina (DANE, 2020). Manizales y Villamaría son categorizados como sistema de ciudad, pues concentran el 85% de la población de la SZH y existen relaciones funcionales en términos económicos, de oferta y demanda de servicios que existen entre los dos. En este caso, Manizales como ciudad capital de Caldas es el núcleo urbano, y Villamaría es una ciudad funcional contigua a Manizales (DNP, ONU, 2014). Entonces, la SZH del río Chinchiná es de gran importancia para la población de Manizales y Villamaría porque sus ríos y quebradas abastecen de agua los acueductos urbanos y rurales, por consiguiente la investigación se enfocará en este sistema de ciudad.



Mapa 1 Ubicación y características topográficas de la SZH del río Chinchiná.
Fuente: Elaboración propia

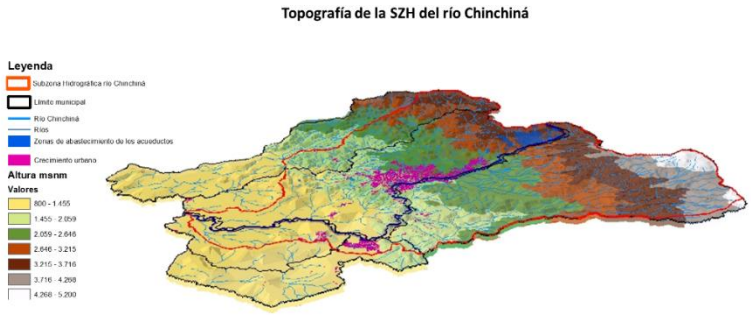


Ilustración 1 Topografía de la SZH del río Chinchiná.
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el análisis integrado del agua, esta SZH tiene un Índice de Presión Hídrica al Ecosistema (IPHE) de 1.43, es decir crítico; esto indica que la frontera agrícola ha superado el límite de zona de protección, y se encuentra en riesgo la integridad ecológica de la SZH para la provisión de servicios ecosistémicos

(IDEAM, 2019). También tiene un índice muy alto de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL), relacionado con la afectación a la calidad del agua por ausencia de tratamiento de aguas residuales. Ambos índices están asociados a los usos de suelos y afectan el funcionamiento de los ecosistemas. Y las dificultades en saneamiento de aguas residuales reflejan un incipiente desarrollo de la planificación territorial, pues las actividades económicas afectan las fuentes hídricas.

1.4 Marco conceptual

Este Trabajo Final de Maestría -TFM- parte del marco conceptual propuesto en la Evaluación de Ecosistemas del Milenio -EEM- del 2003, que retoma la -PNGIBSE- 2012, y desarrollado desde la Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services -IPBES-. Estos documentos tienen como eje el central el bienestar humano, señalando que este depende del manejo y funcionamiento de los ecosistemas, y plantea una relación dinámica entre ambos. Por un lado, las actividades humanas generan impactos directos o indirectos sobre los ecosistemas, y por el otro, la transformación de los ecosistemas traen cambios en el bienestar de los seres humanos (Ash et al., 2003). De tal manera que la PNGIBSE evidencia la necesidad de reconocer los socio-ecosistemas, es decir, al ser humano como parte integral de los ecosistemas y su papel fundamental en la gestión de la biodiversidad de los ecosistemas (Ministerio del Medio Ambiente y desarrollo sostenible, 2012).

Así las cosas, un ecosistema es “un complejo dinámico de comunidades de plantas, animales y microorganismos y el medio ambiente inorgánico que interactúan como una unidad funcional. Los seres humanos son parte integral de los ecosistemas (Ash et al., 2003. p.3)”. Estos prestan servicios ecosistémicos, que son entendidos como los beneficios directos o indirectos que la sociedad recibe de los ecosistemas y su biodiversidad, y se clasifican en: 1. Aprovisionamiento, el conjunto de bienes

obtenidos los ecosistemas (agua, alimentos, etc.); 2. Regulación: Son los beneficios resultantes de los procesos ecosistémicos (regulación de inundaciones); 3. Soporte: son necesarios para que existencia de los ecosistemas y demás servicios ecosistémicos (formación de suelos y nutrientes); 4. Culturales: beneficios no materiales obtenidos de un ecosistema como la recreación y el turismo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012).

En este sentido, el marco conceptual propuesto para el análisis del desabastecimiento hídrico en la SZH del río Chinchiná parte de una problemática a nivel mundial, la demanda creciente de los servicios ecosistémicos y el aumento de la degradación de los ecosistemas. Esta situación es más dramática si se tiene en cuenta la capacidad de recuperación y resiliencia de los ecosistemas para prestar dichos beneficios. Por tal motivo, implementa un modelo compuesto por seis elementos que se interrelacionan y constituyen un sistema socio ecosistémico, como se observa a continuación:

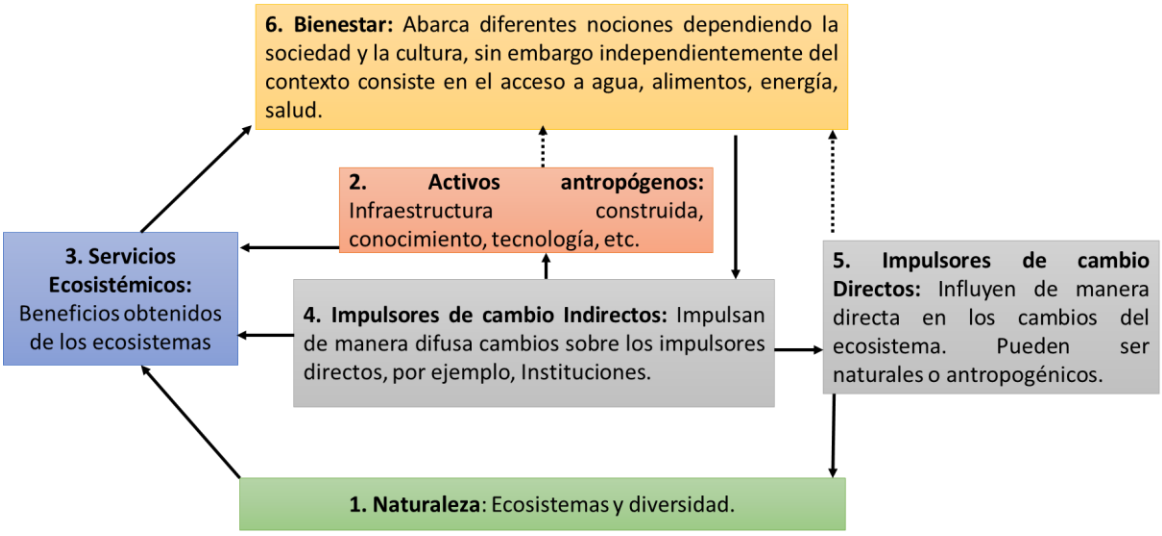


Ilustración 2 Marco conceptual para el análisis del sistema-socio-ecológico.
Fuente: Elaboración propia a partir de (Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humbold, 2019).

Teniendo en cuenta lo anterior, este TFM desarrolla el servicio ecosistémico de abastecimiento hídrico, sin desconocer que interactúa y depende de otros servicios

ecosistémicos como la regulación y el soporte, pues el agua cumple un papel único en la configuración social y territorial porque sus propiedades físicas y químicas son fundamentales para el funcionamiento de la vida, los ecosistemas, los procesos sociales, culturales y económicos (Guhl, 2012).

El abastecimiento hídrico está asociado al ciclo hídrico y de uso del agua. El primero se relaciona con las condiciones climáticas, la variabilidad natural, las características geológicas y las coberturas vegetales de las áreas. El agua al tener contacto con el suelo se puede infiltrar generando aguas subterráneas, o puede circular libremente en la superficie, este proceso se denomina escorrentía. Durante la escorrentía, el agua se dirige a sistemas lóticos como ríos, arroyos; o lénticos como lagunas, pantanos. Este ciclo finaliza con los procesos de transpiración o evapotranspiración. El ciclo del uso del agua se compone por tres etapas: 1) Conservación: el agua que necesitan los ecosistemas que producen y protegen agua para vivir; 2) Abastecimiento, son los usos que el ser humano le da al agua para sus actividades económicas, sociales y culturales; 3) Saneamiento, es el tratamiento de las aguas residuales para que estas vuelvan al ciclo hidrológico (Ver ilustración N°3).

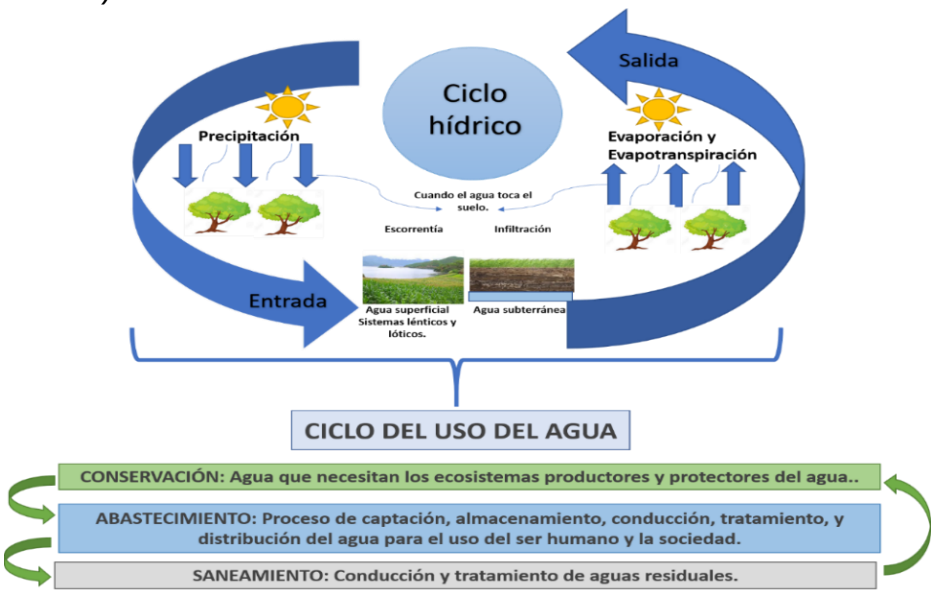


Ilustración 3 Ciclo del agua y del uso del agua
Fuente: Elaboración propia a partir de (Guhl, 2012).

Retomando, el bienestar de los seres humanos implica que haya un equilibrio entre la oferta y la demanda de los servicios ecosistémicos, como el abastecimiento hídrico, y de que los socio ecosistemas sean resilientes, es decir, tengan la capacidad de abordar disturbios y reorganizarse manteniendo sus funciones, estructura, aumentando su capacidad de aprendizaje y adaptación al cambio (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012). Bajo esta premisa, los socio-ecosistemas se deben caracterizar por su sostenibilidad fuerte, esto entendido como un proceso integral que tiene en cuenta que los límites de los servicios ecosistémicos están definidos por la capacidad de resistencia y resilencia de los ecosistemas; por lo tanto, la sostenibilidad fuerte promueve y desarrolla un manejo integrado de servicios ecosistémicos, maximiza los resultados económicos y el bienestar social de una forma equitativa, con altos valores de justicia y equidad y sin comprometer los ecosistemas vitales (Guhl, 2012).

Para la sostenibilidad fuerte de un socio ecosistema la gobernanza y el ordenamiento territorial se convierten en impulsores indirectos fundamentales, pues ambos deben ser producto de una construcción social democrática basada en visiones, metas, compromisos y procesos, definidos y acordados consensualmente, que buscan lograr el bienestar presente y futuro de la población (Guhl Nannetti, 2013). La gobernanza entendida como un hecho social de interacción entre los actores estatales, privados, comunidad, académicos, etc., del territorio, quienes se organizan para tomar decisiones y establecer normas frente a un problema que los involucra a todos; por lo tanto, no se refiere al sistema político, ni exclusivamente a la normatividad estatal (Quiñones et al., 2018). El análisis de la gobernanza implica el estudio de los procesos de toma de decisiones frente al abastecimiento hídrico teniendo en cuenta los actores, sus intereses y modos de actuar en torno al agua, las interacciones, los espacios de dialogo, las normas establecidas y sus impactos (Hufty, 2013). Lo ideal sería que dentro de una sostenibilidad fuerte los actores se reconocieran en el marco de: agua-vida porque es un derecho humano, agua-ciudadanía dado que es un bien público y agua-

economía porque es fundamental en las actividades económicas del ser humano (Molina, 2017). De tal manera que, además de tener claridad sobre los intereses, reconozcan las responsabilidades que existen en torno a la conservación, administración y uso del agua y llegar a consensos que permitan beneficiar a todos los actores de un territorio (de San, 2015).

En este contexto, el territorio adquiere valor porque los recursos se localizan en él, de tal forma que el ordenamiento territorial es un proyecto construido para el territorio (Beuf & Rincón Avellaneda, 2017). El ordenamiento entendido como un proceso que debe involucrar directamente a todos los actores y una práctica social que implica pensar en cómo es el territorio deseado, priorizando concertadamente los usos del suelo, la conservación de ecosistemas y actividades económicas sostenibles, pues las decisiones que se tomen tienen afectaciones directas sobre el socio-ecosistema. (Guhl Nannetti, 2013). Y el territorio como un sistema de objetos y acciones indisociables, que tiene una dimensión material porque es un espacio físico con recursos naturales y construido por lo actores, e inmaterial, porque detrás de estas construcciones hay lógicas y valores de carácter político, social, cultural y económico (Milton, 2000). La esencia del ordenamiento territorial es lograr el bienestar y mejorar la calidad de vida de las personas que habitan el territorio.

En este contexto, y retomando los conflictos sobre el ciclo del uso del agua por las diferentes presiones sobre los ecosistemas e intereses alrededor del recurso se plantea desde la década de 1970 la importancia de pensar en el ordenamiento territorial a escala de cuenca hidrográfica por las siguientes razones: **1.** La cuenca hidrográfica es la principal forma terrestre dentro del ciclo hidrológico, captura el agua de la precipitación, la distribuye a través de sistemas lénticos y lóticos, y se evapotranspira. **2.** Las cuencas constituyen un área donde interactúan los sistemas físicos y los bióticos, a su vez estos interactúan con los sistemas sociales, políticos y económicos. Así las cosas, el ordenamiento territorial partiendo desde la cuenca hidrográfica permite planificar el uso del recurso partiendo de la naturaleza

unidireccional y asimétrica del agua, es decir, que los usuarios del agua que están ubicados en las partes altas de la cuenca son quienes mayor beneficio del recurso obtienen, y además no son conscientes de las afectaciones que generan a los habitantes de las zonas bajas, quienes resultan ser los más afectados por los usos de las zonas altas (Dourojeanni et al., 2002). Por lo tanto, el ordenamiento territorial pensado en escala de SZH o cuenca en relación con el agua implica reconocer que esta configura el territorio a través de sus cauces, y a su vez los actores construyen valores e intereses sobre el agua que pueden entrar en conflicto. Así las cosas, el ordenamiento territorial teniendo como eje central el agua, parte de la cuenca como unidad territorial, en este caso SZH; y además, se constituye como una herramienta que permite llegar a consensos para la transformación territorial, teniendo claridad que toda acción ambiental, económica, política o cultural sobre el agua no se asienta en un contexto aislado todas las actividades antrópicas que se realicen en la SZH generan impactos a diferentes escalas geográficas.

Bajo este marco conceptual integral que propone avanzar en la comprensión de la relación entre naturaleza y sociedad socio-ecosistemas, se analizara las diferentes interacciones que hay en la SZH del río Chinchiná frente al servicio ecosistémico de abastecimiento hídrico y las actividades económicas desarrolladas allí.

1.5 Metodología.

El desarrollo de este trabajo es de carácter cualitativo, en primer lugar se tuvo en cuenta el marco conceptual del IPBES, que como se mencionó tiene un modelo basado en seis elementos que se relacionan entre sí y funcionan a diferentes escalas temporales y espaciales. Estos elementos fueron tomados y descritos para el caso del abastecimiento hídrico específicamente en el área urbana de la SZH del río Chinchiná, y en base a estos se diseñaron los instrumentos de recolección

de información primaria, que en este caso fueron entrevistas semiestructuradas, se solicitó información secundaria a las entidades pertinentes y demás estudios e informes. También es importante aclarar que dado que el ordenamiento territorial es entendido como un proyecto para el territorio construido a partir de acuerdos entre los actores que están en el mismo, el presente TFM establece más que lineamientos, recomendaciones que pueden fortalecer el proceso de ordenamiento territorial teniendo como eje la gobernanza en dirección a la construcción de la sostenibilidad hídrica en la SZH del río Chinchiná.

Frente a las fuentes primarias, se realizó una visita a campo en la cual se recorrieron algunas de las microcuencas abastecedoras de agua del municipio de Villamaría y su acueducto AQUAMANÁ E.S.P.; se realizó ocho entrevistas semiestructuradas en las siguientes entidades: Corporación Autónoma Regional de Caldas -CORPOCALDAS-, Aguas de Manizales S.A E.S.P., AQUAMANÁ E.S.P., Corporación Vivo Cuenca, Parques Nacionales Naturales -PNN- Los Nevados, Secretaría de Planeación de Manizales, Secretaría de Planeación y Secretaría de Vivienda y Territorio de la Gobernación de Caldas; se realizó el trámite de solicitud de entrevista para las entidades territoriales de Villamaría y Chinchiná, pero no se obtuvo respuesta. De igual manera se solicitó información secundaria como bases cartográficas y documentos de interés como POT y Plan Básico de Ordenamiento Territorial -PBOT-, y Planes de Desarrollo vigencia 2012-2015 y 2016-2019 a las entidades territoriales de los municipios de Manizales, Villamaría, y sus respectivos informes de gestión realizados por la Contraloría General de Manizales y Caldas, Plan Departamental de Agua de Caldas, y POMCA del río Chinchiná (2017), Informe de Gestión 2015- 2019 de CORPOCALDAS.

En segundo lugar, dado que este TFM es uno de los productos del proyecto de investigación “Análisis del desabastecimiento hídrico en el sistema de ciudades - Estudio de caso del -Área Hidrográfica Magdalena-Cauca -AHMC-”, en conjunto se identificaron posibles fuentes de información como bases de datos, informes, estudios de entidades oficiales como la Super Intendencia de Servicios Públicos, o

IDEAM. De esta manera, la información fue agrupada de acuerdo con su procedencia y su contenido, para su posterior sistematización.

Así las cosas, el TFM parte de un marco analítico fluido, que es característico de las investigaciones predominantemente cualitativas, dado que permite abordar los conceptos, en este caso: sostenibilidad, gobernanza y ordenamiento territorial, como una guía de lo que se ha hecho al respecto para el proceso de elaboración de instrumentos y recolección de información. No obstante, la definición de estos conceptos y elaboración del marco teórico no se constituye como un sistema cerrado, lo cual permite escuchar y dar voz a los sujetos investigados y sus experiencias vividas. Asimismo, la construcción de este marco analítico permite en la investigación empírica dar cuenta de los hechos y la información que se desea obtener para cumplir con los objetivos planteados (Ragin, 2007).

Posterior a la recolección de información, el ejercicio de sistematización de las entrevistas y documentos recolectados se realizó mediante la herramienta de análisis cualitativo de ATLAS-TI partiendo de las conceptos de análisis. En este sentido, se codificaron los documentos teniendo en cuenta las categorías planteadas y se establecieron relaciones entre los diferentes códigos que permitieron dar cuenta los conflictos del agua asociados a usos del suelo, el proceso de gobernanza y la armonía entre los instrumentos de ordenamiento territorial; que finalmente permite establecer logros, retos y cuellos de botella en función al objetivo principal de la investigación.

2. Conflictos de uso del agua asociados a actividades económicas en la cuenca del río Chinchiná.

Los conflictos de uso de agua son entendidos como tensiones que se presentan por los diferentes intereses que tienen los actores del territorio alrededor del uso de este recurso. El análisis de este conflicto asociado a las actividades económicas implica reconocer la relación bidireccional entre la naturaleza y la sociedad. La naturaleza brinda beneficios a la sociedad que contribuyen al desarrollo social y económico, a su vez la sociedad debe contribuir a la conservación de la naturaleza para recibir dichos beneficios. En el IPBES la naturaleza se comprende a través de tres categorías: **1.** Diversidad biológica; **2.** Ecosistemas; **3.** Funcionamiento de los ecosistemas. Las tres están interrelacionadas: la primera incide en el funcionamiento de un ecosistema, y por ende en el suministro de servicios ecosistémicos (Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humbold, 2019). La naturaleza es modificada o afectada por impulsores directos que pueden ser naturales: terremotos, deslizamientos, variabilidad climática; o

antropogénicos, usos de suelo que causan procesos erosivos, fragmentación de ecosistemas, disminución de caudal y contaminación.

En este sentido, los conflictos del uso del agua fueron identificados en el marco del ciclo del hidrológico y el ciclo del uso del agua; de tal manera que la oferta hídrica depende en cierto grado del estado de los ecosistemas estratégicos, y la demanda hídrica se asocia con los usos que los actores del territorio le den al agua según su interés. A continuación, se presenta una descripción de la oferta hídrica asociada a los servicios ecosistémicos, teniendo en cuenta que la SZH del río Chinchiná se ubica dentro de la ecorregión cafetera que comprende el complejo glaciar-volcánico "Ruiz-Tolima" de páramos y bosques andinos. Seguido de una descripción de los usos del agua, relacionada con los intereses que hay sobre el agua y los impulsores directos que afectan los ecosistemas y por lo tanto, al servicio ecosistémico en el marco del ciclo hidrológico y del uso del agua. Finalmente, se puntualiza en los impulsores directos y los conflictos entre los actores del territorio frente al uso del agua.

2.1 Oferta hídrica: servicios ecosistémicos asociados al agua.

La oferta hídrica está relacionada con condiciones geológicas, climatológicas y la cobertura de los suelos. Esta se contabiliza de acuerdo por períodos de tiempo seco y de lluvia, en los cuáles se realizan aproximaciones, teniendo en cuenta el volumen de agua por cantidad de tiempo que escurre por la superficie, no se infiltra, ni se evapora. Para la SZH del río Chinchiná se debe tener en cuenta que debido a su ubicación sobre la Cordillera Central tiene altitudes desde los 800 hasta los 5.200 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), esto hace que en el territorio haya temperaturas máximas de 24°C en las zonas más bajas y hasta -7°C en las zonas más altas. La SZH tiene un régimen bimodal caracterizado por dos épocas de

precipitación, marzo-mayo y septiembre-noviembre, y las mayores precipitaciones se da en las zonas con menores altitudes (CIIFEN, 2019). Estas características climatológicas y geológicas hacen de la SZH un territorio de gran importancia por los ecosistemas estratégicos que allí se han configurado, lo cuales ofrecen gran variedad de servicios ecosistémicos, entre ellos el abastecimiento y regulación hídrica (Corpocaldas. Universidad Nacional, 2017). Asimismo, la SZH del río Chinchiná está compuesta de tres subcuencas hidrográficas: río Chinchiná, río Guacaica y río Claro, las cuales abastecen de agua a la aglomeración urbana Manizales-Villamaría.

Teniendo en cuenta el IPHE en estado crítico que hace vulnerable el territorio al desabastecimiento hídrico, a continuación se caracterizan los ecosistemas presentes en la SZH y sus servicios ecosistémicos asociados al agua. En la SZH del río Chinchiná hay ecosistemas de alta montaña, los cuales hacen parte del complejo regional de páramos Los Nevados que abarca 15 municipios de los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda y Tolima. En estos ecosistemas el agua se encuentra en sus tres estados y prestan diferentes servicios ecosistémicos. Por ejemplo: el agua en estado líquido funciona para el aprovisionamiento, sólida para la regulación hídrica, y gaseosa para la recarga de agua (IDEAM, 2002). Por ende, los ecosistemas de alta montaña son estratégicos para el almacenamiento y regulación hídrica, pues en estos se recargan los acuíferos y nacen los principales sistemas hídricos que abastecen de agua las cabeceras municipales.

Dentro de estos ecosistemas, el páramo es uno de los más importantes pues su ubicación en zonas de condensación, cerca al límite altitudinal del bosque y el fenómeno de niebla hace que juegue un papel fundamental en el aumento de precipitación y escorrentía. Este aporte hídrico es recogido en los sistemas boscosos que contribuyen al caudal del río hasta en un 80% dejando el volumen restante a la lluvia (IDEAM, 2002). Además, los páramos captan agua de la

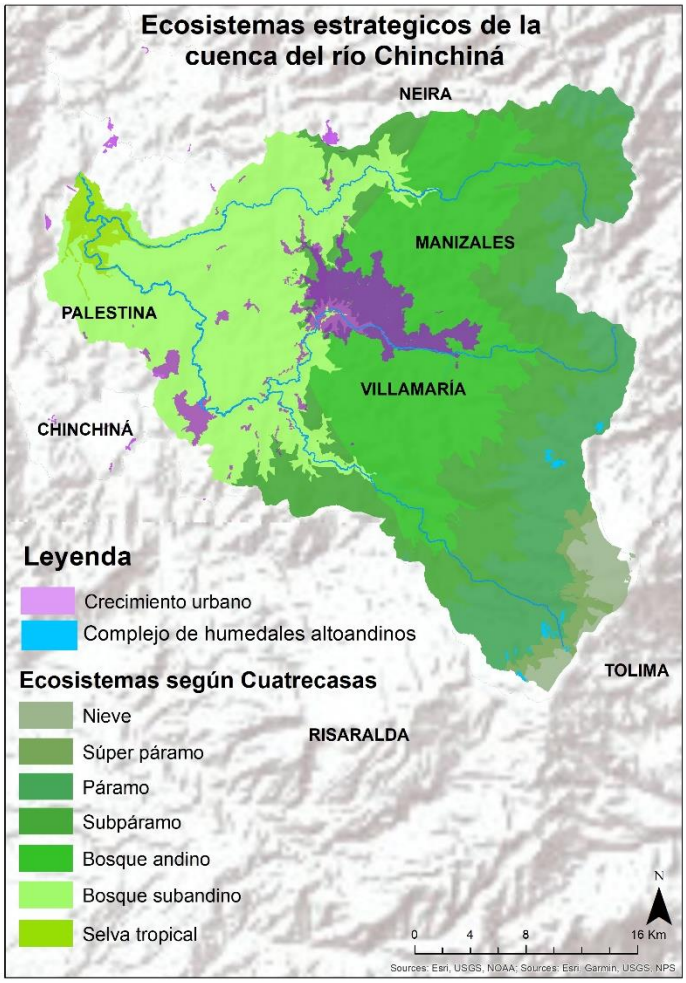
atmosfera aumentando localmente su disponibilidad, controlan la humedad y la temperatura a través de la evapotranspiración.

Para la caracterización de los servicios ecosistémicos se realizó la equivalencia entre la clasificación de sistemas de zonas de vida de Holdridge que se encuentra en el POMCA del área de estudio y Cuatrecasas, porque la bibliografía de servicios ecosistémicos está más asociados a la clasificación de Cuatrecasas. Así las cosas, en la tabla No 1 se observan los servicios ecosistémicos que cada ecosistema de la SZH del río Chinchiná presta, y en el mapa No 2 la distribución de los ecosistemas sobre esta.

Ecosistemas terrestres de la SZH del río Chinchiná			
Zonas de Vida (Holdridge)	**% Área que ocupa en la cuenca**	**Equivalente Cuatrecasas como ZVH**	**Servicios ecosistémicos asociados al agua**
Nieve (n)	No hay información	Nieve	En la zona nival y en el super páramo hay pequeños líquenes y vegetación escasa que soportan bajas temperaturas y capturan agua.
Tundra pluvial (Tp-A)	2%	Super páramo	
Páramo pluvial sub andino (pp-SA),	15%	Páramo	Las características físicas y bióticas de este ecosistema hacen que sea uno de los más sofisticados para almacenar y regular el agua. Son de suma importancia para la provisión hídrica en cantidad y calidad para la región.
Bosque pluvial montano (Bp-M)	0.1%	Subpáramo	Estos ecosistemas interceptan y condensan la neblina lo cual aporta entre el 12% y 18% de agua al ecosistema y contribuye al desarrollo de la vegetación.
Bosque muy húmedo montano (bmh-M),	15%		
Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB)	6%	Bosque Andino	Los bosques andinos se caracterizan por la presencia permanente de niebla y nubosidad, lo cual permite retener la humedad y recargar de agua la cuenca del río Chinchiná. Igualmente, esto ayuda a minimizar procesos de erosión.
Bosque húmedo montano bajo (bh-MB)	29%		
Bosque muy húmedo premontano (bmh-PM)	28%	Bosque sub andino	Los bosques sub andinos se encuentran actualmente muy fragmentados. Estos ecosistemas en bloque aseguran la regulación del caudal del sistema fluvial, sus niveles de humedad permiten contener agua en estado de evapotranspiración, garantizando y regulando el abastecimiento hídrico y minimizando los procesos erosivos.
Bosque húmedo premontano (bh-PM)	1%		
Bosque húmedo tropical (bh-T)	2%	Selva tropical	Este ecosistema se caracteriza por su precipitación y baja evapotranspiración que contribuye al abastecimiento de agua de los sistemas hídricos.

Tabla 1 Ecosistemas terrestres y servicios ecosistémicos en la SZH del río Chinchiná

Fuente: Elaboración propia a partir de (IDEAM, 2002) y (Corpocaldas. Universidad Nacional, 2017)**.**



Mapa 2 Ecosistemas estratégicos en la SZH del río Chinchiná.
Fuente: Elaboración propia a partir de: (IDEAM, 2002) y (Corpocaldas. Universidad Nacional, 2017).

Como se observa, los ecosistemas de bosque andino y subandino son los que predominan en la SZH, estos prestan servicios de regulación hídrica pues en estas zonas es donde las precipitaciones son mayores. Por otra parte, las zonas de subpáramo y páramo son de gran importancia para el abastecimiento hídrico, y están protegidas bajo figuras de conservación.

Adicionalmente, en la SZH del río Chinchiná se encuentran ecosistemas acuáticos que corresponden al complejo de humedales altoandinos. Estos prestan servicios ecosistémicos estratégicos para mantener los procesos ecológicos que sustentan las dinámicas del río a lo largo de la cuenca (Rodríguez & Armenteras, 2005). Por ejemplo, los humedales regulan los caudales de los ríos, el nivel freático de los suelos durante el tiempo seco y mejoran la calidad del agua.

2.2 Usos del agua: Actividades económicas, usos del suelo y actores en la SZH del río Chinchiná

El uso del agua es la extracción antrópica de su sistema natural, este puede ser consuntivo (cuando hay pérdidas de agua y no retornan al sistema), o no consuntivo. Todos los actores sobre un territorio usan el agua como insumo y/o materia prima para el desarrollo de sus actividades. A continuación, se describen los usos del agua a partir de los actores presentes en la SZH teniendo en cuenta los impactos en cantidad y calidad que generan los procesos antrópicos sobre el agua[10]. En cuanto a los impactos sobre la calidad del agua por cargas contaminantes[11] se retomó el análisis realizado por el ENA-18 que establece la carga contaminante a partir de información estadística secundaria aportada por cada sector económico según 6 variables[12] que dan como resultado el índice IACAL, y señala que para la SZH del río Chinchiná este es muy alto.

En este contexto, en la SZH del río Chinchiná se encuentran varios actores que se benefician directa o indirectamente del agua. Los beneficiarios directos son aquellos que mediante el uso del agua desarrollan una actividad económica, por ejemplo: 1), Empresas de servicios públicos como Aguas de Manizales S.A. E.S.P., AQUAMÁNÁ, y 95 acueductos rurales (56 de ellos en Manizales y Villamaría), estos actores captan, almacenan y distribuyen el agua para uso doméstico, comercial e industrial. 2) La empresa generadora de energía CHEC, esta tiene una hidroeléctrica en la SZH del río Chinchiná y distribuye energía a toda la población

[10] El ENA-18 define tres formas de analizar la huella hídrica o los impactos sobre el agua: 1) Huella Hídrica Verde, hace referencia al sector agropecuario y se basa en el uso natural del agua y de la humedad del suelo para el desarrollo de esta actividad. 2) La Huella Hídrica Azul, se refiere al agua extraída de sistemas lénticos o lóticos y que no retorna a su fuente. La huella hídrica verde y azul hacen referencia a los impactos sobre la cantidad del agua. Y 3) Huella Hídrica Gris, son los impactos de contaminación de las fuentes hídricas, esta determina los impactos sobre la calidad del agua, sin embargo, el ENA-18 enuncia que a falta de información, esta huella hídrica gris no fue desarrollada (IDEAM, 2019).

[11] "Es el producto de la concentración másica de una sustancia por el caudal volumétrico de líquido, que la contiene determinado en el mismo sitio, se expresa en unidades de masa sobre tiempo". (IDEAM, 2019)

[12] OD (Oxígeno Disuelto), DQO (Demanda Hídrica de Oxígeno), SST (Sólidos Suspendidos Totales), CE (Conductividad Eléctrica), PH (Potencial Hidrógeno) y relación NT/PT (Nitrógeno Total/ Fósforo Total). (IDEAM, 2019).

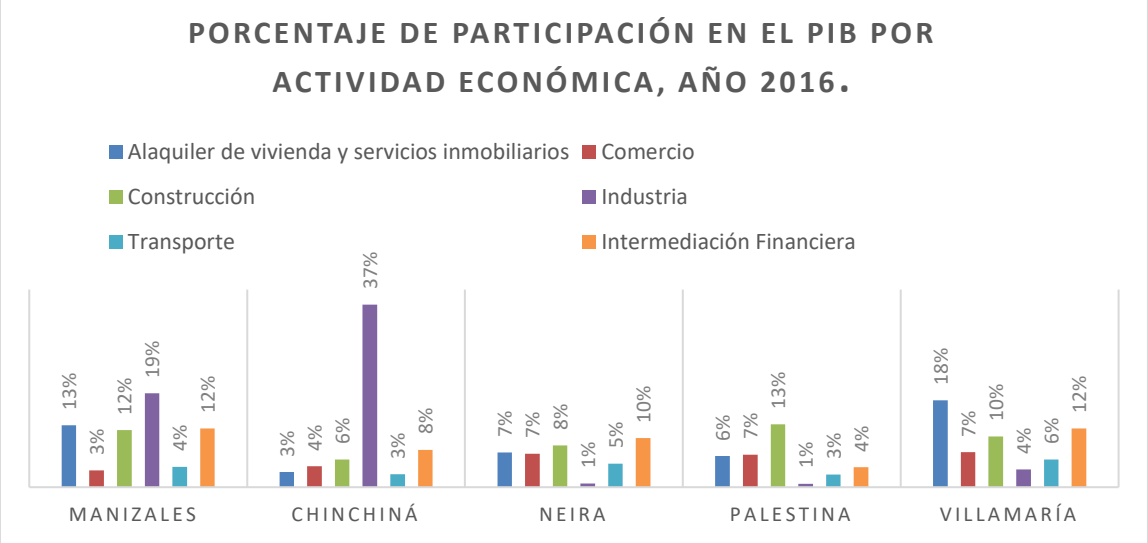
de la SZH. 3) Los productores, aquellos que se dedican a actividades agropecuarias. 4) Los mineros, quienes ejercen esta actividad sobre el río Chinchiná. Mientras que los actores indirectos son aquellos usuarios del agua, el sector industrial, el comercio y los habitantes del territorio. A su vez, el desarrollo de estas actividades económicas y usos del agua directos o indirectos está relacionado con los usos del suelo. A continuación, se describe a partir de los usos del suelo los usos del agua de los actores descritos.

2.2.1 Urbanización: Uso del agua doméstico, industrial y comercial.

Las ciudades en Latinoamérica enfrentan desafíos medio ambientales, entre ellos la escasez hídrica y la contaminación de fuentes de agua, generadas por la inadecuada planificación de la ciudad (Banco Mundial, 2012). De acuerdo con el CONPES 3819 de 2014 dado que las ciudades son el motor económico del país, es necesario el fortalecimiento de la planeación territorial y ambiental para la preservación de ecosistemas estratégicos. La aglomeración urbana Manizales y Villamaría ubicada sobre la SZH del río Chinchiná concentra el 85% de la población del territorio y por ende el desarrollo urbano; debido a esto los usos de suelo residencial, industrial y comercial se encuentran principalmente en el corredor Manizales-Villamaría-Chinchiná y en menor medida Palestina. Este corredor hace parte de los núcleos urbanos de la ecorregión del eje cafetero (Armenia y Pereira), en el cual se ha venido dando un crecimiento urbano expansivo y desordenado. Lo anterior ha traído consecuencias como procesos de conurbación, la dificultad de acceso a servicios públicos, riesgos ambientales por fragmentación de ecosistemas, que genera escenarios de amenaza como desbordamientos viales y pérdida de servicios ecosistémicos, entre otros.

En la ecorregión cafetera (Caldas, Quindío y Risaralda) el proceso de urbanización se incrementó tras la crisis café que afectó la economía; desde el año 2002 las

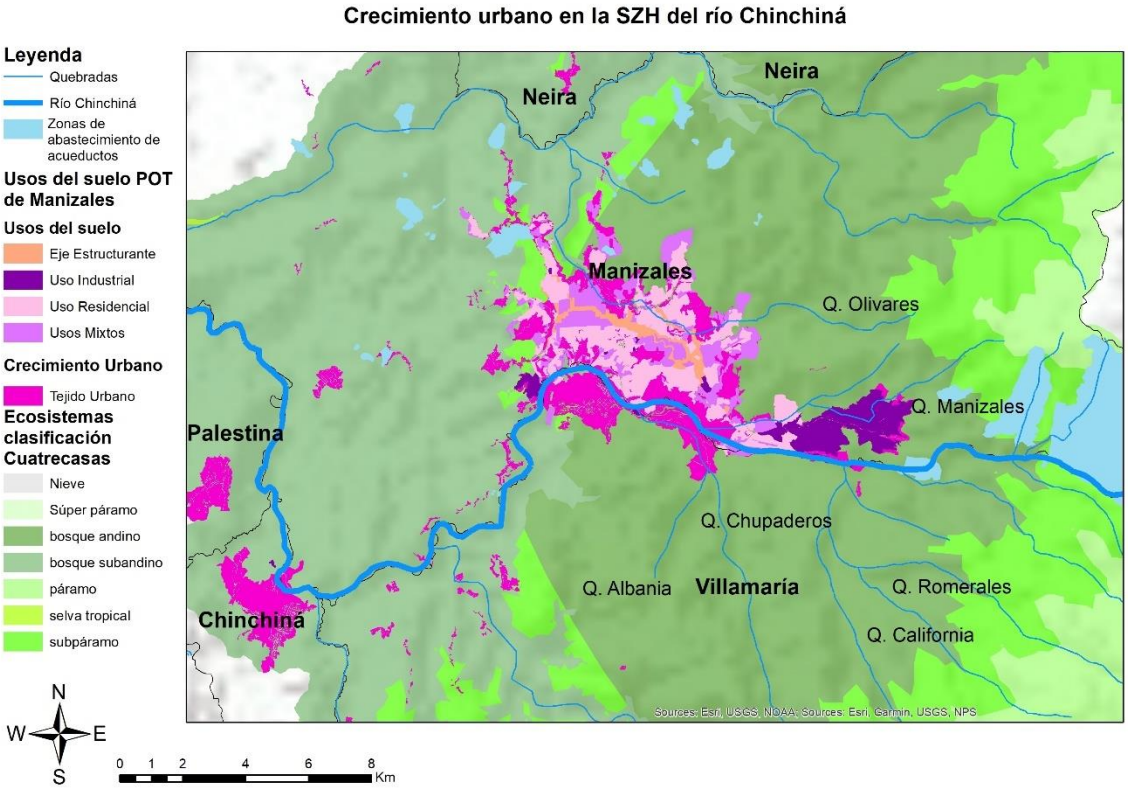
entidades territoriales incentivaron otras actividades económicas para frenar la dependencia del café y la inversión se centró en finca raíz, turismo, industria, comercio y servicios públicos (González Plazas, 2012). Para el año 2016 las actividades que más aportaron al Producto Interno Bruto -PIB- municipal fueron: industria, construcción, intermediación de servicios financieros y alquiler de vivienda y servicios, como se observa en la siguiente gráfica



Gráfica 1: Porcentaje de participación en el PIB por actividad económica, año 2016
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de (Gobernación de Caldas, 2017).

De acuerdo con lo anterior, Manizales, Chinchiná y Villamaría se configuran como los principales centros urbanos de la SZH río Chinchiná. Mientras Manizales y Chinchiná concentra la industria, pues es la actividad económica que más aporta al PIB; Villamaría tuvo un auge en la construcción, pero actualmente su principal actividad económica es el alquiler de vivienda y servicios inmobiliarios. En el mapa No 3 se observa el crecimiento urbano en este corredor[13].

[13] El mapa No 3 se realizó para el caso de Manizales con usos del suelo obtenidos de la cartografía del Plan de Ordenamiento Territorial -POT- actual de 2017. En el caso de los municipios de Villamaría y Chinchiná se tuvo en cuenta usos del suelo obtenidos a partir de la cartografía del 2010 del POMCA actual del río Chinchiná.



Mapa 3 Crecimiento urbano en la SZH del río Chinchiná
Fuente: Elaboración propia a partir de información cartográfica de (ALCALDIA DE MANIZALES, 2017) y (Corpocaldas. Universidad Nacional, 2017).

La industria de Manizales se expande hacia el oriente acercándose a zonas de abastecimiento hídrico y al subpáramo, y hacia el occidente a lo largo del río Chinchiná. Mientras que el tejido urbano mayoritariamente de uso residencial y comercial se expande de norte a sur, en el caso de Manizales hacia la quebrada Olivares, una de las abastecedores de agua del municipio. Y para el caso de Villamaría se extiende en zonas residenciales de estratos medio-altos hacia la quebrada Chupaderos, una de las abastecedoras de agua del municipio.

Imagen 1: Crecimiento barrio La Florida, Villamaría.
Fuente: (La Patria, 2013)

El crecimiento urbano contribuye a la dinámica de fragmentación del ecosistema de bosque andino, el cual retiene la humedad y recarga de agua los caudales de las quebradas. Por lo tanto, genera afectaciones como: **1.** Disminución de la oferta hídrica por afectación a los ecosistemas; **2.** Dificultades en el proceso de abastecimiento (captación, almacenamiento, conducción, tratamiento y distribución del agua para el uso por parte de los diferentes actores); **3.** Saneamiento (conducción y tratamiento de aguas residuales). Especialmente en los municipios de Manizales y Villamaría, que son los dos municipios que se abastecen de agua totalmente de la SZH del río Chinchiná:

En el caso de Manizales no hay susceptibilidad a desabastecimiento hídrico, la empresa que presta el servicio de acueducto y alcantarillado es Aguas de Manizales S.A E.S.P., para el 31 de mayo de 2020 esta contaba con 115.507 suscriptores de acueducto y 110.332 de alcantarillado y una cobertura de 99.98% en la zona urbana y un 90.03% en la zona rural. La ciudad cuenta con un total de 432.403 habitantes y en las condiciones ambientales actuales podría abastecer a un máximo de 600.000 habitantes (Aguas de Manizales S.A. E.S.P, 2020), por lo tanto no tendrían conflicto en los próximos años, pues las proyecciones del Censo Nacional de Población y Vivienda -CNPV- de 2018 indican que la población al 2035 sería de 509.028 habitantes. De acuerdo con la Superintendencia de Servicios Públicos (2019) el consumo anual promedio por suscriptor ha venido disminuyendo, en el 2014 el consumo fue de 12.86m^3, y en el 2018 fue de 11.41m^3, y la ciudad consume 1.966.747 m^3/mes, distribuidos de la siguiente manera, 11,19m^3/mes residencial urbano, 12.65m^3/mes residencial rural, 465m^3/mes industrial, 19.35m^3/mes comercial (Aguas de Manizales S.A. E.S.P, 2019).

Para garantizar este servicio la empresa tiene a su cargo 5.240 hectáreas de reserva, de las cuales 700 son propiedad de la empresa y el excedente pertenecen

al municipio. El agua la captan de 9 fuentes hídricas[14] y actualmente están realizando estudios de priorización para la compra de predios en áreas de nacimiento de las quebradas por parte del municipio. Dadas las condiciones geográficas el agua llega por gravedad a través de abducciones a las plantas de tratamiento Luis Prieto que capta el agua de la subcuenca Chinchiná y abastece de agua al 67% de la ciudad, y a la planta Niza que capta agua de Guacaica y río Blanco y abastece al 33% de la ciudad. En cuanto a distribución, la empresa desde el año 2013 ha trabajado para mejorar el Índice de Agua No Contabilizada, este se disminuyó a través de inversiones en la infraestructura y en medidores magnéticos que permiten realizar una medición exacta del consumo, para el año 2019 este índice fue 24.58% (Aguas de Manizales S.A. E.S.P, 2019).

En Villamaría de acuerdo con el ENA-18 sí hay susceptibilidad al desabastecimiento hídrico con afectación rural, sin embargo en la zona urbana hay conflictos asociados al abastecimiento. La empresa prestadora del servicio en la zona urbana, el sector de La Florida y las veredas Floresta y Tejares es AQUAMANÁ E.S.P, para el año 2017 contaba con 14.747 suscriptores de acueducto y 12.387 de alcantarillado, y una cobertura urbana de 99.8%. Esta empresa capta agua de las Quebradas Chupaderos y Chupaderitos pertenecientes a la subcuenca río Chinchiná, ambas quebradas nacen en los predios privados La Liconia y La Siberia respectivamente. El agua se transporta por abductores y llega por gravedad a los tanques de almacenamiento y tratamiento para su posterior distribución. Los conflictos para la zona urbana se asocian al crecimiento poblacional y por ende urbano del municipio, la tasa de crecimiento poblacional de Villamaría es 1.9% y está por encima del promedio nacional que es 1.5%, y las proyecciones CNPV- 2018 dan cuenta de un aumento de 12.064 habitantes para

[14] Las 9 fuentes hídricas de las que se abastece Aguas de Manizales S.A. E.S.P para prestar el servicio de acueducto son: Chinchiná, Quebrada Cajones, Quebrada Romerales, Quebrada California, Quebrada La María, río Blanco, Quebrada Pinares, Quebrada Olivares y Quebrada Y (Aguas de Manizales S.A. E.S.P, 2020).

el 2035. Dicha expansión urbana sobre suelos rurales ocurre en lugares como el corregimiento de La Florida, pues mediante el Acuerdo 070 del 2007 se actualizó el PBOT del 2000 y se cambió el uso del suelo de rural a expansión urbana, y pasó de 170 viviendas construidas en el año 2004 a 1.156 en el 2015 (Cruz & López, 2019)

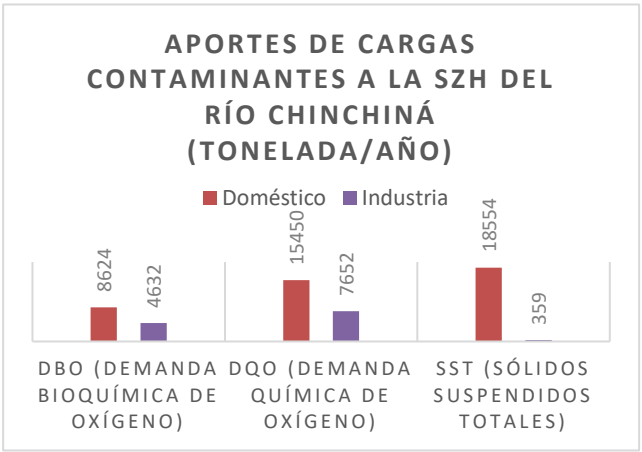
Frente a esta situación, AQUAMANÁ E.S.P. evidencia que hasta el momento en la zona urbana el suministro de agua y la capacidad de la infraestructura funciona adecuadamente y no hay riesgo de desabastecimiento, teniendo en cuenta además que el consumo anual por suscriptor ha disminuido casi el doble, pasando de 36.62m³ en el 2014 a 16.51m³ en el año 2018 (SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS, 2019). Pero en el contexto de crecimiento urbano, el agua extraída por la bocatoma de las quebradas Chupaderos y Chupaderitos que es 853 y 85 m³/segundo respectivamente (La Patria, 2019), los tanques de almacenamiento y tratamiento a los que ingresan actualmente 180 litros/segundo, no serían suficientes para garantizar el suministro de agua (AQUAMANÁ E.S.P, 2020).

Sumado a lo anterior, desde hace 30 años AQUAMANÁ E.S.P (2020) considera la captación de agua del río Molinos y tras el crecimiento urbano desde hace 12 años este proyecto se convirtió en una necesidad y prioridad, por tal razón la empresa tiene la concesión para captar agua, sin embargo hasta el 2019 realizaron los estudios de los procesos de captación, abducción y la planta de tratamiento. Además, la empresa construyó en los últimos años un tanque de almacenamiento de agua, y debe emprender programas para la construcción o ampliación de los ya existentes. En cuanto a distribución, la empresa reconoce que uno de los grandes

problemas es el Índice de Agua No Contabilizada, esto ocurre por dos motivos: **1.** Tubería está obsoleta, estas se han cambiado por tramos, actualmente el 20% son en PVC que es el material más resistente, el 70% en novacor que es menos resistente que el PVC, y el 5% en asbesto que debe ser cambiado. A pesar de que se ha hecho un esfuerzo económico en el cambio de tuberías, pues hace 10 años la empresa no era sostenible financieramente por las pérdidas de agua, aún se requiere mayores esfuerzos. Y **2.** Asentamientos informales, a pesar de que la empresa instaló macro medidores que evidencian que el consumo de agua es muy alto, no hay forma de facturar esta agua (AQUAMANÁ E.S.P, 2020).

Imagen 2: Daños y cambios en las tuberías que conducen agua a plantas de tratamiento de AQUAMANÁ E.S.P.
Fuente: (Alarcón García, 2020)

En cuanto a saneamiento y tratamiento de aguas residuales el ENA-18 señala que en las SZH donde se encuentran en las principales ciudades se generan las mayores cargas contaminantes a causa de la concentración de población e industria. La SZH del río Chinchiná tiene un índice de IACAL muy alto, por el aporte de cargas contaminantes, como se observa en la gráfica No 2.



Gráfica 2 Aportes de cargas contaminantes a la SZH del río Chinchiná (Tonelada/año).
Fuente: Elaboración propia a partir de (IDEAM, 2019).

Teniendo en cuenta esto, desde el año 2006 un grupo de ciudadanos interpuso una Acción Popular con el fin de obtener la protección del derecho colectivo a gozar por un ambiente sano, pues el vertimiento de químicos y aguas residuales al río Chinchiná está vulnerando este derecho. En el 2007 el Juzgado Administrativo de Caldas encontró responsables de la vulneración de este derecho a los municipios de Manizales, Villamaría, sus respectivas empresas de acueducto y Corpocaldas, y mediante la sentencia del 9 de octubre de 2007 les ordenó construir obras para el tratamiento de aguas residuales y la descontaminación del río Chinchiná en un plazo de dos años. Ante esto, Aguas de Manizales S.A. E.S.P. presentó un recurso de apelación en el que señala que por las condiciones topográficas del territorio y los estudios que se requieren para la obra esta no podría realizarse en dos años, por lo cual se amplió este plazo a seis años; y presentó una acción de tutela que pide responsabilizar a los actores contaminantes, como las industrias y fábricas ubicadas en el sector de la ENEA al oriente de la ciudad, con el fin de que estas contribuyan con los costos de construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales -PTAR-. Finalmente, la sentencia T-527 de 2010, ratifica la sentencia del 9 de octubre del 2007 y resuelve que la acción de tutela emitida es improcedente y que la construcción de la PTAR debe ser financiada con recursos de la Nación, de los municipios con recursos de transferencias, Corpocaldas a través de tasas retributivas, y con instrumentos económicos derivados de las tasas de captación de agua (Corte Suprema de Justicia. Sala de lo Contencioso Administrativo del Consejo de Estado, T-527, 2010).

A partir de la sentencia T-527 del 2010 los actores involucrados en la construcción de la PTAR para garantizar el derecho al ambiente sano han realizado estudios de viabilidad técnica y financiera para el proyecto. En el año 2009 Aguas de Manizales S.A E.S.P., AQUAMANÁ E.S.P., Corpocaldas, Villamaría y Manizales se unieron al proyecto Saneamiento para Vertimientos -SAVER- liderado por el MVCT, que tiene como objeto sanear las cuencas más contaminadas del país. En el año 2019 se logró la viabilidad técnica del proyecto, el otorgamiento de la licencia ambiental y el

financiamiento del gobierno nacional para la construcción de la PTAR Los Cámbulos, que inicialmente trataría las aguas residuales del 100% del distrito sur de Manizales y el 100% de Villamaría (Aguas de Manizales S.A. E.S.P, 2019), y estaría ubicada sobre la vía Panamericana al lado del terminal de transportes de la ciudad.

La contratación de este proyecto fue suspendida en noviembre del 2019 por cuestionamientos frente a la transparencia del proceso, se encontró falencias en la planeación y previsión como la no claridad de los riesgos implícitos y explícitos de este tipo de obras y de la participación del municipio de Villamaría (Aguas de Manizales S.A. E.S.P, 2019). AQUAMANÁ E.S.P. afirma que inicialmente la PTAR estaba proyectada en un predio llamado La Floresta, en donde caen los vertimientos del municipio de Villamaría; sin embargo, se tomó la decisión de construirla en Los Cámbulos, lo cual implica una inversión muy alta para la empresa y el municipio porque tendrían que construir adicionalmente una estación para la captación y bombear de allí las aguas residuales hacia la PTAR, así que: “Villamaría como tal, en este momento está marginada de la PTAR que pretende hacer Manizales (AQUAMANÁ E.S.P, 2020)”. También hay conflictos con el sector industrial, pues para que esta planta trate sus aguas residuales las industrias deben construir colectores que se comuniquen con el colector principal de la PTAR y deben pagar por el tratamiento de sus aguas, lo cual es costoso y no se ha logrado llegar a un acuerdo de la tarifa de tratamiento.

En resumen, la dinámica de crecimiento no planificado de esta aglomeración urbana, específicamente en Villamaría genera varios retos, en principio el de realizar un uso eficiente del suelo de expansión, porque en la medida en que las actividades industriales y residenciales se alejan de los centros urbanos y se aproximan a ecosistemas estratégicos se afectan los servicios ecosistémicos, en este caso de abastecimiento y regulación hídrica. Y la responsabilidad de garantizar el suministro de agua a la población, teniendo en cuenta los diferentes procesos (captación, almacenamiento, tratamiento, distribución y saneamiento). A

medida que se dispersan los núcleos urbanos y se cambia el uso del suelo rural a expansión o urbano, la cobertura para la dotación del servicio doméstico se vuelve más compleja porque se incrementa la demanda de agua que soporta un ecosistema, esto incide tanto en la cantidad como en la calidad del agua, de igual manera las Empresas de Servicios Públicos -EPS-, empiezan a tener dificultades de orden técnico para la captura, almacenamiento, distribución y manejo de vertimientos, como se observa en Villamaría.

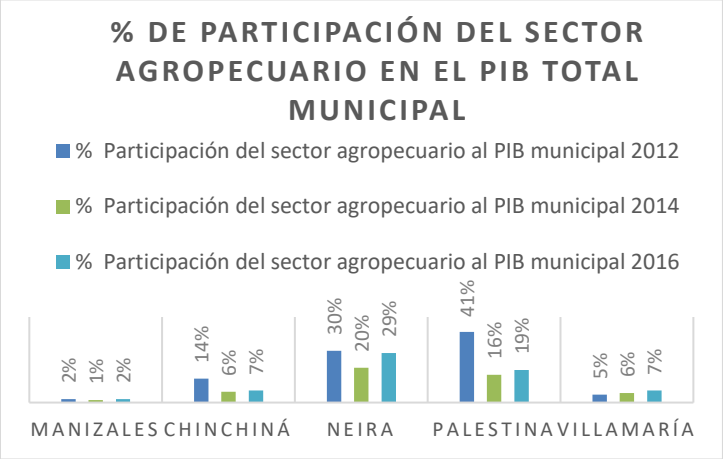
Se resalta que en el proceso tratamiento y distribución ambas empresas prestan un servicio continuo y el agua es potable de acuerdo con Índice de Riesgo de la Calidad del Agua -IRCA- (SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS, 2019). Sin embargo, en la distribución se presentan conflictos como las pérdidas de agua, que además de ser causado por presencia infraestructura obsoleta y los asentamientos informales, está muy relacionado a los usos del suelos y las actividades económicas desarrolladas en el sector rural que erosionan el suelo y generan sedimentos, como se explicará a continuación. Y frente a saneamiento, aún hay un gran reto en la articulación de entidades y sectores causantes de la contaminación, y así lograr el saneamiento del río Chinchiná.

2.2.2 Suelo rural: uso del agua para actividades agropecuarias y minería.

Los CONPES 3819 de 2014 y el 3870 de 2016 evidencian que los desafíos ambientales de las aglomeraciones urbanas en relación con el abastecimiento hídrico están conectados con la forma de ocupación del suelo rural y las actividades económicas que allí se desarrollan. La SZH del río Chinchiná tiene un -IPHE- crítico asociado con los usos del suelo rural, de acuerdo con estudios del IGAC solo el 11% de la SZH tiene aptitud de uso agrícola y el 2% pecuario, 62% debe ser

agrosilvopastoril o forestal y un 20% de conservación, sin embargo actualmente más del 50% del área de la SZH tiene un uso agrícola (Corpocaldas. Universidad Nacional, 2017).

En primer lugar, el -CNPV-2018 indica que el porcentaje de la población de los centros poblados y rural disperso para cada municipio es de: Manizales 7%, Chinchiná 13%, Neira 43%, Palestina 68% y Villamaría 14%. Adicional, de acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario -CNA- del 2014 de este porcentaje de población rural aproximadamente el 45% de Manizales, 57% de Chinchiná, 83% de Neira, 37% de Palestina y 36% de Villamaría, viven en Unidades Productivas Agropecuarias -UPA-[15], por lo tanto, realizan alguna actividad agropecuaria. Esta población dedicada a actividades agropecuarias aporta un porcentaje bajo al PIB municipal a excepción de Neira y Palestina, no obstante el PIB agropecuario ha disminuido en estos municipios desde el 2016 como se observa en la gráfica No 3.

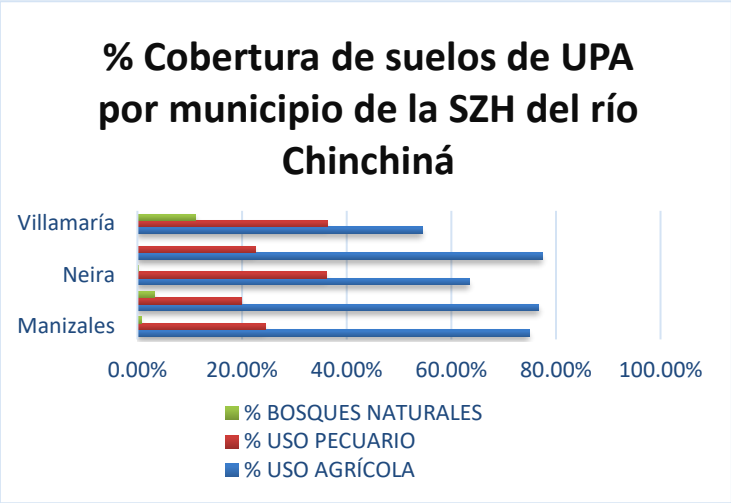


Gráfica 3 %de participación del sector agropecuario en el PIB Total Municipal.
Fuente: Elaboración propia a partir de (Gobernación de Caldas, 2017)

Asimismo, la cobertura de uso de suelos que predomina en las UPA es agrícola, seguido por el uso pecuario y en un muy bajo porcentaje de bosques naturales, como se muestra en la gráfica No 4. Frente a lo anterior, 70,86% de las hectáreas

[15] Las UPA son aquellas unidades productivas con fines de autoconsumo y/o comerciales independientemente de su condición jurídica o tamaño. Esta gerencia puede ser ejercida por una persona, un hogar o una comunidad indígena (DANE, 2014b).

sembradas corresponde a cultivos permanentes de café asociados con plátano y banano (Corpocaldas. Universidad Nacional, 2017).

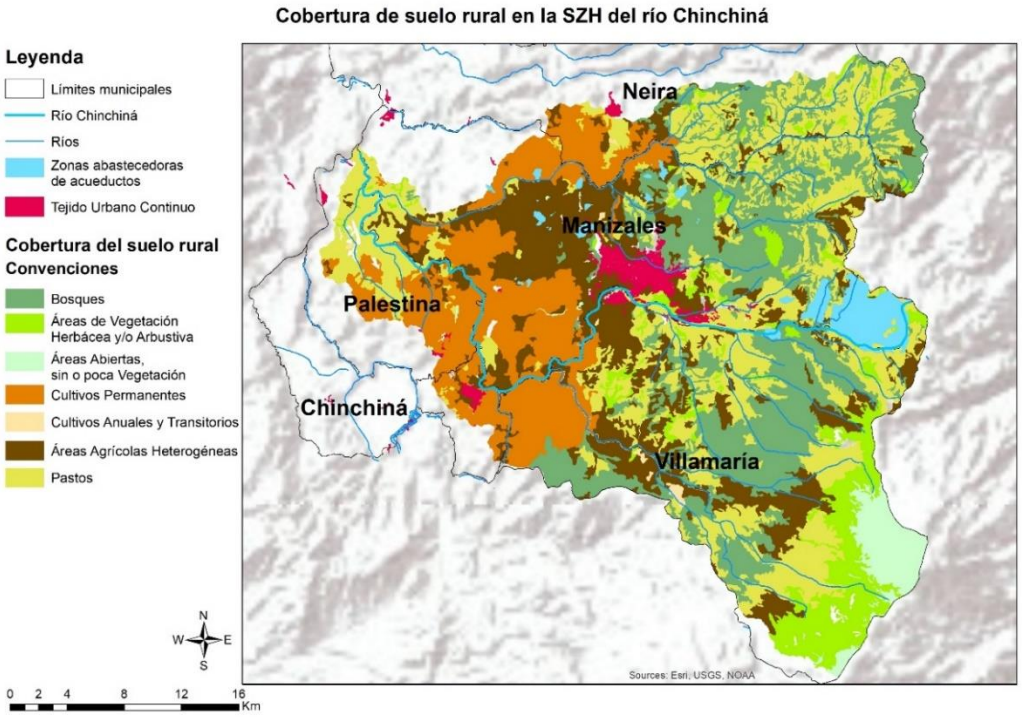


Gráfica 4 % cobertura de suelos de UPA por municipio de la SZH del río Chinchiná
Fuente: Elaboración propia a partir de (DANE, 2014a)

Sin embargo, los datos del CNA-2014 permiten realizar una aproximación más reciente de los usos agrícolas predominantes en las UPA por municipio, por ejemplo: Manizales tiene el 55% de las áreas cosechadas con frutales, el 24% cosechas asociadas al plátano y en un menor porcentaje yuca y papa, y 20% café. En Villamaría el 50% corresponde a cultivos asociados al plátano, yuca, papa y tubérculos, el 43% a frutales y 12% café. En Neira, predominan frutales con un 31%, plátano, yuca y papa con un 25% y café 17%. Mientras que en Palestina y Chinchiná predomina frutales con un 44% y 53%, y café asociado con cultivos de plátano en un 42% y 46% respectivamente (DANE, 2014a). Frente a los usos pecuarios, Villamaría, Neira y Palestina son los municipios en donde se encuentran las UPA con mayores áreas para ganado doble propósito; no obstante la mayor producción de leche se da en Manizales, Neira y Villamaría, como lo indica el CNA-2014 con datos del año 2013. Más del 50% de esta producción agrícola y pecuaria es destinada a la comercialización.

Las actividades agropecuarias se distribuyen de la siguiente manera tal como se evidencia en el mapa No 4: los cultivos permanentes de café y agrícolas heterogéneos alrededor del café que corresponden a frutales, plátano y banano mayoritariamente, se ubican sobre el ecosistema de bosque sub andino. Mientras que los cultivos heterogéneos que están en la cuenca alta corresponden a papa y

pastos para ganadería, estos están sobre ecosistemas de páramo, subpáramo, y bosque andino en los municipios de Neira, Manizales y Villamaría, mientas que en Palestina la ganadería se encuentra sobre el ecosistema de selva tropical.



Mapa 4 Cobertura de suelo rural en la SZH del río Chinchiná

Fuente: Elaboración propia a partir de (Corpocaldas. Universidad Nacional, 2017)

En relación con lo anterior, a continuación se identifican los conflictos asociados al ciclo del uso del agua en la SZH del río Chinchiná. En primer lugar, en la cuenca alta caracterizada por sus altas pendientes está ubicado el sistema productivo ganadero doble propósito y en una menor medida cultivos forestales de árboles maderables en su mayoría pinos y ciprés, y frutales, mora, papa y

Imagen 3 Condiciones topográficas en la SZH del río Chinchiná.
Fuente: (Alarcón García, 2020)

hortalizas (Ovalle, 2016). En el caso de la ganadería concentrada en pendientes superiores al 50%, en áreas de páramo y subpáramo cercana a los nacimientos de las fuentes abastecedoras de agua, hay varios impactos sobre los ecosistemas: reducción del tamaño y número de poros del suelo necesarios para el flujo de agua, modificación de la estructura química de los suelos, eliminación de bosques naturales, fragmentación de ecosistemas y erosión del suelo (Ovalle, 2016).

Las empresas de acueductos Aguas de Manizales S.A. E.S.P. y AQUAMANÁ E.S.P. afirman que uno de los problemas que más afecta la distribución de agua son los daños en la infraestructura ocasionados por los sedimentos y remoción en masa, pues ellos no son ajenos al riesgo ocasionado por los usos de suelo de otros actores en el territorio, por ejemplo: “en el año 2011 se vio afectada la infraestructura por un deslizamiento en un predio llamado La Marmolera, y de cierta forma puso en jaque a Aguas de Manizales durante unos dos o tres meses mientras se pudo reestablecer el servicio al 100% en la ciudad” (Aguas de Manizales S.A. E.S.P, 2020); o en el año 2017 Aguas de Manizales S.A. E.S.P. reportó 1.462 suspensiones tipo 4, es decir, que no fueron programadas o avisadas (SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS, 2019). Por su parte, AQUAMANÁ E.S.P. afirma que: “en el año 2013 hubo una sedimentación supremamente alta, unas empalizadas taparon las bocatomas, la sedimentación tan alta entraba a la planta y no se podía tratar, estuvimos bastantes días sufriendo de problemas de abastecimiento por los problemas erosivos que hay” (AQUAMANÁ E.S.P, 2020). Frente a esta situación, se han construido infraestructuras sobre las quebradas para evitar que cuando haya movimientos en masa grandes sedimentos causen daños en la infraestructura de captación y tratamiento.

Imagen 4 Infraestructura sobre quebrada Chupaderitos ante eventos de remoción en masa
Fuente: (Alarcón García, 2020)

Un segundo conflicto asociado al ciclo de uso del agua y las actividades forestales como el pino, es que estas modifican la cobertura vegetal y generan el aumento de

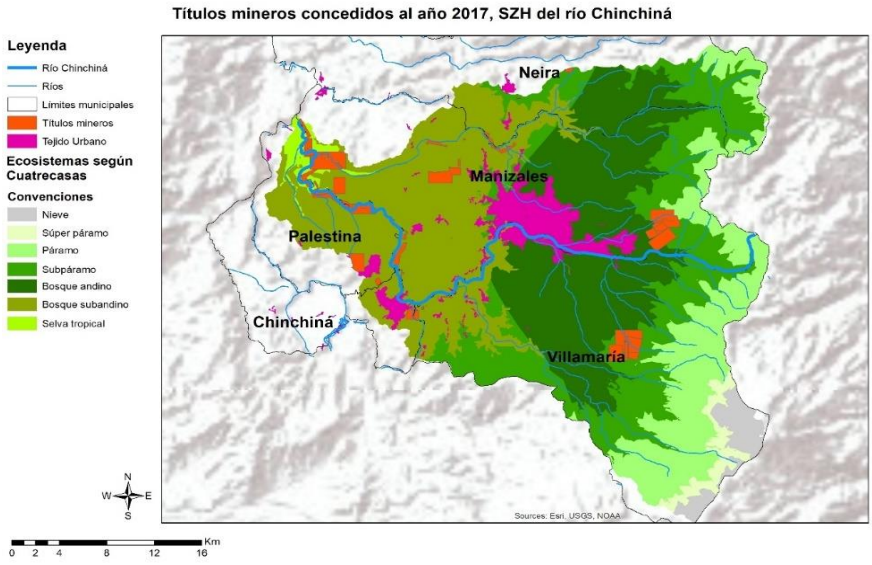
la escorrentía y la infiltración. Los pinos absorben más agua y el suelo se seca, pasando de ser retenedores de agua, como lo son las especies del bosque andino, a repelentes de agua, por ejemplo el acueducto rural El Águila en Manizales, que se abastecen de las quebradas El Aguilillo y La Caracola tiene un riesgo medio al desabastecimiento por la disminución del caudal asociada al cultivo de bosques de pino (ALCALDIA DE MANIZALES, 2017). Un tercer conflicto es la llegada de la agroindustria aguacatera, AQUAMANÁ E.S.P. afirma que la empresa peruana Camposol ya compró predios colindantes sobre la quebrada Chupaderos y se está pidiendo a la autoridad ambiental Corpocaldas que exija un estudio de impacto ambiental dado que en otros países de la región como Chile se ha evidenciado conflictos de desabastecimiento hídrico relacionado con la producción intensiva de aguacate (AQUAMANÁ E.S.P, 2020). Un cuarto conflicto que se da en todo el territorio de la SZH del río Chinchiná es que la agricultura de café, banano, frutales, papa y la ganadería genera impactos sobre la calidad de agua en los acueductos rurales, esclareciendo que la mayoría de estos no cuentan con la infraestructura para hacer tratamiento de aguas; por ejemplo, en los lotes de pastoreo no hay bebederos y el ganado bebe agua directamente de las fuentes hídricas, además la deposición de materia fecal del ganado afecta la calidad del agua. Mientras que los cultivos de hortalizas, café, frutales son altamente dependientes de agroquímicos para el control de plagas, y estos son tóxicos y tienen efectos severos sobre los suelos y la calidad del agua. El POMCA señala que en el año 2010 se realizó 150 muestras de calidad microbiológica a los acueductos rurales en Manizales, de las cuales 113 resultaron no aptas para consumo humano, en Chinchiná 50 contra 44 no aptas, en Neira 94 y 82 con resultado negativo y en Villamaría 112 y ninguna salió apta para el consumo humano. También la Superintendencia de Servicios Públicos (2019) señaló de acuerdo con el índice IRCA varios acueductos rurales son inviables sanitariamente, por ejemplo, Junta Administradora Los Cuervos de Villamaría; la Junta Administradora vereda Santo Domingo y Asociación de Usuarios de Servicios Colectivos de Miraflorez, Villarazo y Río claro ambos de

Villamaría, y la Junta de Acción Comunal vereda Java de Manizales fueron categorizados con alto riesgo.

Asimismo, el mapa No 4 evidencia que en la mayoría de los casos las fuentes hídricas estás desprovistas de vegetación, ya sea por actividades ganaderas, forestales o agrícolas. Al respecto, Aguas de Manizales S.A. E.S.P ha gestionado la compra de predios, por ejemplo, en 1997 se adquirió el predio La Fe ubicado sobre el cauce de la quebrada Cajones el cual era utilizado para ganadería doble propósito, allí se inició un proceso de restauración que ayudó a la recuperación del cauce en un 24% porque se aumentó su capacidad de retención, pasando de un caudal de 535 litros/segundo a 622 litros/segundo en el 2018. En la actualidad, Aguas de Manizales S.A. E.S.P tiene priorizados predios sobre el río Chinchiná pues sus estudios muestran que el índice de retención ha disminuido desde 1997, pasando de 67 a 59, lo cual es bajo (Aguas de Manizales S.A. E.S.P, 2020). Además de la compra de predios con el 1% de ingresos corrientes de los municipios, los actores del territorio han establecido estrategias para la implementación de ganadería sostenible con ONG como The Nature Conservancy -TNC-, proyectos piloto de Pagos por Servicios Ambientales, educación ambiental, la Federación Nacional de Cafeteros con su centro de investigación acerca de herramientas de manejo de paisaje.

Para concluir con las actividades agropecuarias, según Plazas (2012) uno de los factores para tener en cuenta es la propiedad de la tierra del suelo rural, pues la claridad en este tema limita o estimula la ampliación de áreas para pastos ocasionando deforestación. Las entidades territoriales afirman que se viene trabajando en un catastro rural, pues efectivamente sobre el suelo rural hay una alta ilegalidad. Sin embargo, en lo que corresponde a predios colindantes con las fuentes abastecedoras de agua o predios privados dentro de las reservas que las empresas y autoridades ambientales tienen a su cargo sí se tiene claridad acerca de quienes son los propietarios.

Frente a la minería, esta actividad sólo aportó al PIB corriente en el año 2016 un 3% en Neira y un 10% en Palestina, mientras que en Villamaría, Chinchiná y Manizales esta actividad no fue representativa. De acuerdo con el POMCA a julio del año 2012 los títulos mineros en funcionamientos eran 71, 54 de ellos para extracción de materiales de construcción como arenas y gravas,12 de oro, metales precioso y plata, de los cuales 7 están en concesión, 2 en exploración, 2 con permiso y 1 en propiedad privada, y 1 en puzolana y 1 de caliza los dos en concesión. La minería se lleva a cabo sobre los cauces de las fuentes hídricas tal como se observa en el mapa No 5:



Mapa 5 Títulos mineros concedidos al años 2017.
Fuente: Elaboración propia a partir de (Tierra Minada, 2018)

En Villamaría en la vereda Gallinazo sobre la quebrada California y en Manizales sobre la quebrada Manizales, ambas son minería de oro. Empero esta actividad es peligrosa porque afecta la calidad del agua, y más aún si se está realizando en los nacederos. Para el caso de Villamaría, Corpocaldas intervino en el año 2019 una mina ilegal de oro por los impactos generados sobre la calidad del agua y la salud. En el caso de Manizales, las minas La Coqueta y La Cascada explotadas tradicionalmente por familias mineras que han sido consientes de realizar su

actividad de una manera responsable con el agua, muestra de ello es que están certificadas por Fairmined de Oro Responsable[16].

Con respecto a la minería de extracción de materiales para la construcción, la mayoría se realiza sobre la cuenca media y baja sobre el río en las temporadas secas cuando las lluvias han bajado sedimentos por el río. Esta se realiza de forma artesanal con volquetas y palas, o de manera mecanizada con retroexcavadoras solamente en la cuenca baja. Ambas extracciones son vigiladas de manera que se evite desequilibrios en los cauces y se generen escenarios de inundación (Corpocaldas. Universidad Nacional, 2017).

Finalizando, las actividades económicas que se realizan el área rural de la SZH del río Chinchiná fragmentan los ecosistemas que prestan los servicios ecosistémicos a la población del territorio, afecta los suelos y genera procesos de erosión que causan eventos de remoción en masa y a su vez daños en la infraestructura de los acueductos de Aguas de Manizales S.A E.S.P. y AQUAMANÁ E.S.P. Asimismo, la ganadería, la minería y la agricultura se desarrolla al lado de las fuentes abastecedoras, esto causa conflictos por contaminación que afectan mayoritariamente a los acueductos rurales que no cuentan con la infraestructura para el tratamiento de aguas.

2.3 Conflictos asociados al uso del agua.

[16] Fairmined de Oro Responsable es un sello creado por Alianza por la Minería Responsable reconocido a nivel mundial como pionera de la minería artesanal y pequeña constituida en el 2004.

Retomando el marco conceptual IPBES aplicado en el servicio ecosistémico de abastecimiento y regulación hídrica, en la SZH del río Chinchiná se encuentran siete ecosistemas estratégicos de los cuales cuatro están clasificados por el IDEAM como de alta montaña: nieve, súper páramo, páramo y sub páramo, estos se caracterizan por su biodiversidad endémica que condensan grandes volúmenes de agua que posteriormente son recogidos por los sistemas boscosos y ríos, de tal forma que contribuyen hasta en un 80% de la oferta hídrica por su capacidad de almacenamiento y regulación de agua (IDEAM, 2002). Mientras que los ecosistemas de bosque andino, sub andino y selva tropical cumplen un papel importante en la regulación hídrica.

Estos ecosistemas son afectados por impulsores directos naturales, por ejemplo, la variabilidad climática trae alteraciones en los factores macro climáticos que influyen en el clima de los Andes como, “la ubicación geográfica en la Zona de Convergencia Intertropical, la circulación atmosférica del Pacífico, la corriente de chorro del Chocó, los vientos alisios del Atlántico, y la humedad de la Amazonía (CIIFEN, 2019. p10)”, e influyen oferta hídrica. Y por impulsores directos antropógenos tales como: **1. Cambios en la cobertura del suelo**, a pesar de que la SZH del río Chinchiná cuenta con 10 áreas protegidas se presentan conflictos por uso del suelo asociados a la ganadería, agricultura y el crecimiento urbano acelerado ocasionado por el aumento de la población en el municipio de Villamaría, esto fragmenta ecosistemas de bosque andino y sub andino y afecta zonas de páramo por la ganadería. **2. Introducción de especie**s como los pinos en la Reserva Forestal Protectora Río Blanco y Quebrada Olivares que no regula el agua, sino que la captura y la retiene disminuyendo el caudal hídrico**. 3. Degradación de los suelos** por el uso de químicos para la agricultura y ganadería, que además genera procesos erosivos que aumentan la vulnerabilidad ante deslizamientos. Y **4. Contaminación**, las actividades económicas del sector agropecuario, minero, industrial, comercial y domestico descargan sobre las fuentes hídricas sus aguas residuales, en su mayoría sin ningún tratamiento previo.

Estos impulsores directos generan conflictos en el ciclo hidrológico y del uso del agua. Partiendo del abastecimiento hídrico, el primer conflicto que se presenta es la **Reducción de caudal para la captación**, este se relaciona con los cambios en la cobertura del suelo y la introducción de especies que tienden a disminuir la disponibilidad de agua, pues hace que haya una reducción en los ecosistemas abastecedores como páramos y reguladores como bosques, debido a la extinción o reducción de especies de fauna y flora. La importancia de estos ecosistemas lo ha evidenciado Aguas de Manizales S.A. E.S.P. en su proceso de restauración de ecosistema de bosque andino y recuperación del caudal de la quebrada Cajones, y también en el POT 2017-2031 de Manizales se muestra que los acueductos rurales presentan problemas de reducción de caudal asociado a usos del suelo agropecuarios. El segundo conflicto es la **Baja calidad del agua** de los acueductos rurales por la contaminación de agua a causa de las actividades agropecuarias y mineras, esta situación afecta a los acueductos rurales que en su mayoría no cuentan con planta de tratamiento, y tiene efectos sobre la salud de las personas del sector rural, tal como fue evidenciado en el POMCA (2017). El tercero son los **daños en la infraestructura** para el abastecimiento hídrico, este conflicto se asocia con los efectos de la variabilidad climática, los cambios de la cobertura del suelo y la infraestructura de tratamiento y distribución de agua potable de los acueductos de Aguas de Manizales S.A. E.S.P. La variabilidad climática tiene efectos considerables e inciertos que incide sobre la oferta hídrica, para el caso de la SZH del río Chinchiná se proyecta que por efectos de esta las precipitaciones aumentarán de un 10% hasta en un 40%, asimismo las intensidades de lluvia serán mayores; entre los años de 1922 y 2015 Manizales reportó 319 deslizamientos, Chinchiná 38, Neira 36, Villamaría 29, y Palestina 11, sin embargo, estos pudieron ser más al no tener certeza si todos los eventos fueron reportados (CIIFEN, 2019. p21). De esta manera, la degradación de los suelos, los procesos erosivos causados especialmente por la ganadería y la deforestación asociado a la agricultura y el crecimiento urbano aumenta la vulnerabilidad al desabastecimiento

hídrico por daños en la infraestructura. Y el cuarto conflicto se da frente al proceso de **saneamiento**, dada la contaminación que genera sobre la cuenca el sector industrial y doméstico que vulnera al derecho de tener un ambiente sano por el no tratamiento de aguas residuales generadas de Manizales y Villamaría.

Adicionalmente, el ENA-18 evidencia que a nivel nacional y en la SZH del río Chinchiná (ver tabla No 2) la demanda de agua del sector rural y la huella hídrica verde es mayor a la demanda hídrica urbana y la huella hídrica azul. Es decir, las actividades agropecuarias generan más impacto sobre la cantidad del agua, que las actividades urbanas.

Tabla 2 : Oferta, uso de agua y huella hídrica en la SZH del río Chinchiná

Subzona hidrográfica	Oferta Total			Coeficiente de variación de oferta anual	Oferta Disponible			Usos del agua		
	Año Medio (Millones m³)	Año seco (Millones m³)	Año húmedo (Millones m³)		Año Medio (Millones m³)	Año seco (Millones m³)	Año húmedo (Millones m³)	Demanda hídrica (Millones m³)	Huella hídrica azul (Millones m³)	Huella hídrica verde (Millones m³)
Río Chinchiná	796,5	224,9	2052,2	0,12	411,2	116,1	1059,3	62,49	12,29	818.00

Fuente: (IDEAM, 2019).

Para concluir, los diferentes usos del suelo sobre la SZH del río Chinchiná afecta la sostenibilidad del abastecimiento y la regulación hídrica no solo en sector rural sino urbano, de ahí la importancia de la planificación del suelo rural, pues las actividades que allí se desarrollan traen consecuencias en el sector urbano. Los usos agropecuarios, mineros y urbanos que no son adecuadamente planificados generan conflictos en torno al ciclo del uso de agua entre los actores presentes en la cuenca y sus intereses, estos conflictos que involucran ecosistemas y sociedad y deben ser dirimidos a través de impulsores indirectos, como lo es el sistema de gobernanza y las instituciones.

3. Gobernanza del agua en la cuenca del río Chinchiná

La gobernanza desde un sentido analítico implica establecer las formas de interacción sociopolítica entre actores estatales y no estatales de un territorio. De acuerdo con el Marco Analítico de Gobernanza -MAG- desarrollado por Hufty (2013), que retoma el Marco Conceptual del IPBES, esta es entendida como un hecho social que se caracteriza por comprender: **1. Los conflictos** que se dan en torno a una problemática específica**. 2. Los actores**, los recursos que controlan (económicos, sociales, simbólicos, culturales), sus modos de actuar (voluntad e impacto de sus acciones), sus interacciones y el poder que tienen para transformar la problemática. **3. Los puntos nodales** que son aquellos espacios de encuentro **4. Las normas,** que dan cuenta de plataformas de diálogo o espacios de negociación, ya sean formales o informales, en los cuales convergen el problema y los actores, y sirven para llegar a acuerdos y establecer compromisos; lo importante de estas es el impacto frente a la solución de los conflictos. Y **5. El proceso**, que refiere finalmente al análisis de hechos concretos frente a la resolución del problema teniendo en cuenta los conflictos, los actores, los puntos nodales y las normas. En este TFM el proceso de gobernanza de la SZH del río Chinchiná se analizó a partir del año 1987 a la actualidad, pues con la expedición del Decreto-Ley 77 de 1987 art.1 se descentralizó la prestación del servicio de agua potable y saneamiento básico.

Retomando el capítulo anterior, la ilustración No 4 da cuenta de los conflictos identificados en torno al ciclo del uso del agua en relación con la problemática de abastecimiento hídrico en el área de estudio. En ella se muestra como los diferentes usos del suelo tanto en sector rural como urbano, afectan el abastecimiento hídrico, pues inciden directamente en el estado de los ecosistemas.

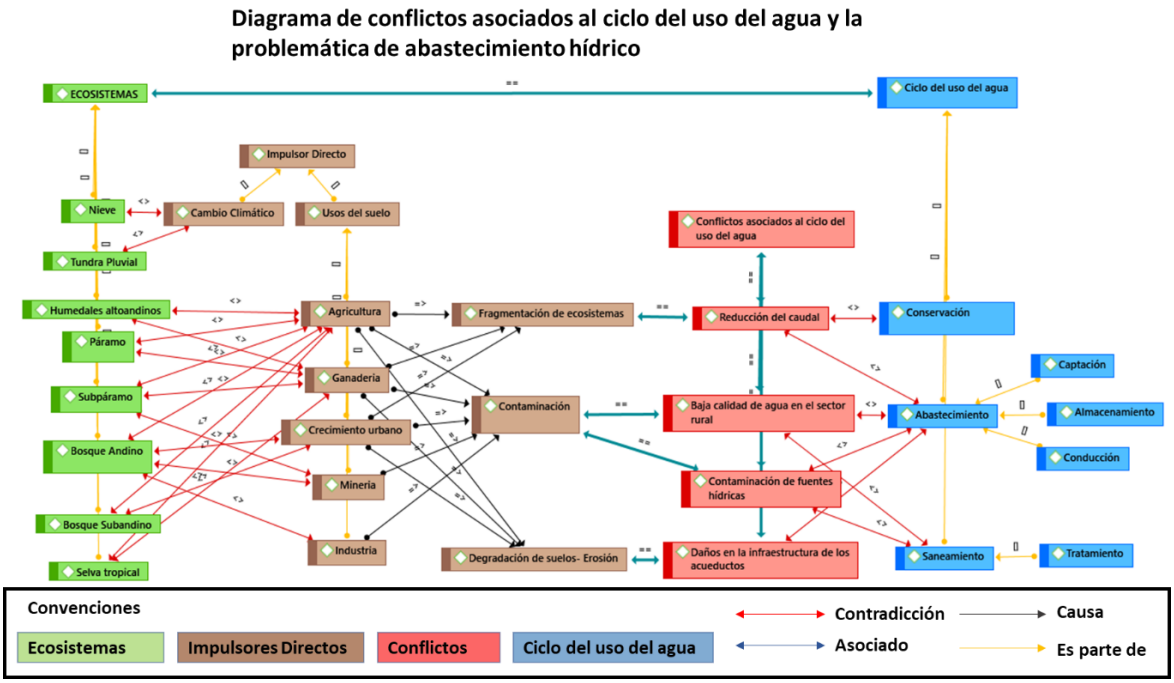


Ilustración 4 Diagrama de conflictos asociados al ciclo del uso del agua y la problemática de abastecimiento hídrico.
Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta estos cuatro conflictos asociados al ciclo del agua, a continuación se caracterizan los actores.

3.1 Caracterización de actores.

En la ilustración No 5 se clasifican los actores primordiales de los conflictos señalados en torno al uso del agua en 4 sectores: ***1. Público*** son las instituciones que actúan bajo un control gubernamental y tienen la responsabilidad de

implementar políticas públicas; ***2. Privado***, son grupos de empresas u actores que ejercen una actividad económica y obtiene un lucro de esta; ***3. Educación y ONG***, responde a aquellas instituciones que generan conocimiento científico y valores ambientales en el territorio; ***4. La sociedad civil,*** son aquellos actores del territorio organizados bajo figuras establecidas dentro de la normatividad estatal. Asimismo, los actores fueron clasificados de acuerdo con la escala en la que actúan: local, regional, nacional o internacional, pues el impacto de sus acciones varía según la escala.

ACTORES EN LA SZH DEL RÍO CHINCHINÁ				
Sector / Escala	PÚBLICO	PRIVADO	EDUCACIÓN Y ONG	SOCIEDAD CIVIL
LOCAL	Entidades territoriales municipales	AQUAMANÁ E.P.S. Aguas de Manizales S.A. E.S.P Ganadería Minería	ONG ambientales Fondo de Agua Corporación Vivo Cuenca. Universidad de Manizales. Instituciones educativas.	Juntas de Acción Comunal. Juntas Administradoras Locales Juntas Administradoras de Acueductos Rurales
REGIONAL	Gobernación de Caldas Corpocaldas PNN Los Nevados	Central Hidroeléctrica de Caldas CHEC Sector industrial	Universidad de Caldas	Consejo de Cuenca
NACIONAL	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	Federación Nacional del Cafeteros	Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales.	N/A
INTERNACIONAL	N/A	Empresas de Aguacate	The Nature Conservancy TNC	N/A

Ilustración 5 Actores de la SZH del río Chinchiná
Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta esta identificación y clasificación por sector y escala se realizó dos valoraciones siguiendo la metodología del MAG de Hufty (2013), que tiene en cuenta el poder y los intereses de los actores con el fin de determinar el rol de este dentro del problema. Primero se identificó los recursos controlados de cada actor en la SZH del río Chinchiná; seguido por el análisis de la voluntad, interacciones e

impactos teniendo en cuenta los diferentes modos de actuar e intereses de los actores. Y finalmente, se establece el rol de cada actor dentro de los conflictos y la problemática.

3.1.1 Actores y recursos controlados

La primera valorización para la caracterización de actores responde a los recursos que cada uno de ellos controla: ***económicos*****,** el músculo financiero; ***social,*** la capacidad de movilización de actores en el territorio; ***simbólico,*** es el conocimiento y desarrollo tecnológico que se genera frente a la problemática estudiada; y ***cultural,*** son los valores ambientales construidos alrededor del territorio. La ilustración No 6 da cuenta de esta primera valorización.

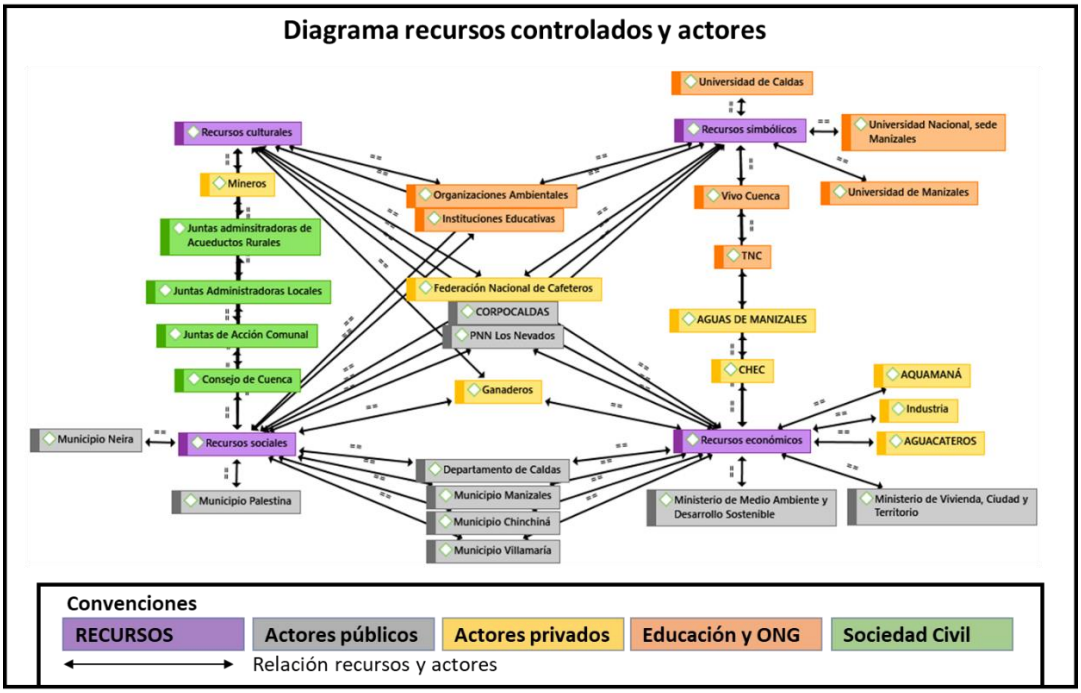


Ilustración 6 Diagrama de recursos controlados y actores
Fuente: Elaboración propia

En la ilustración se observa que hay tres actores que cuentan con los cuatro recursos: la ***Federación Nacional de Cafeteros*** tiene el recurso cultural, pues

desde inicios del siglo XX empezó a surgir en Caldas, Quindío y Risaralda la caficultura, entendida como una construcción social e histórica del territorio basada en la economía del café, caracterizada por la producción en pequeña superficie, el comercio y el nacimiento de la industria exportadora que permitió la generación de una sociedad igualitaria, en esta converge un carácter emprendedor que juega un papel importante dentro de la lógica del comercio del café porque no permite que se desarrollen conflictos entre el terrateniente y el campesino (Duque Escobar, 2014). Además, en el 2011 se hizo la declaratoria por la UNESCO del Paisaje Cultural Cafetero como patrimonio de la humanidad, lo que implica efectuar acciones que permitan recuperar el modelo cafetero en base a la cultura, dado que esta se ha ido perdiendo por la implementación de la agroindustria del café, y realizar una producción limpia que reconozca valores ambientales. El recurso social reflejado en que el café es uno de los principales productos agrícolas de la SZH, según el Comité de Cafeteros de Caldas (2019), en Manizales hay 1.728 caficultores, 1.317 en Neira, 755 en Villamaría, 645 en Chinchiná y 309 en Palestina, estos productores se encuentran agremiados en la Federación Nacional de Café quienes a su vez cuentan con aliados públicos y privados a nivel local, nacional e internacional. El económico porque a pesar de la crisis del café y que este no sea el principal producto que aporte al PIB de los municipios, la Federación Nacional de Café cuenta con recursos económicos aportados por sus aliados que son invertidos en el departamento de Caldas de la siguiente manera: $15.957.631.615 en acueductos, manejo de agua y saneamiento básico; $5.821.039.486 en educación y capacitación; $5.237.764.334 en productividad; y $1.281.747.316 en medio ambiente (Comité de Cafeteros de Caldas, 2019). Y simbólico porque como organización nacional cuenta con recursos para la investigación y generación del conocimiento, además en Chinchiná está ubicado el Centro Nacional de Investigación de Café CENICAFÉ quienes administran la Reserva Forestal Planalto.

La ***Corporación Autónoma Regional de Caldas, -Corpocaldas***, tiene legitimidad en el territorio de la SZH del río Chinchiná, cuenta con recurso social dado que es reconocido como autoridad ambiental y tiene aliados públicos y privados a nivel local, regional, nacional e internacional. Frente al recurso económico son entidades que según la Ley 99 de 1993 están dotados de autonomía administrativa y financiera; de igual forma gracias a su recurso social y sus aliados en las diferentes escalas establecen convenios para el cumplimiento del plan programático del POMCA del río Chinchiná, como Pagos por Servicios Ambientales, en adelante PSA, reforestación, pactos y agendas con los diferentes sectores, instalación de estaciones para la generación de información, inversión en infraestructura como la PTAR, entre otros, pues tienen claridad de que el POMCA es un instrumento articulador que debe ser aplicado por todos los actores del territorio (Corpocaldas, 2020b). Cuentan con recurso simbólico y cultural porque a través de dichas alianzas son el principal banco de información cartográfica ambiental a escala regional, de igual manera resaltan la importancia de la pedagogía para la construcción del territorio desde una perspectiva ambiental a escala de cuenca hidrográfica, contribuyendo a ver las fuentes hídricas como un elemento articulador, y no como aquel que divide o marca los límites político-administrativos (Corpocaldas, 2020b).

El ***Parque Nacional Natural -PNN Los Nevados-*** fue creado en 1973 y es uno de los complejos volcánicos más importantes del país, en este se conservan tres de los seis glaciares que hay en Colombia que están ubicados en los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda y Tolima. El PNN Los Nevados cuenta con el recurso económico pues es una entidad con autonomía administrativa y financiera[17], y se financia con presupuestos nacionales, propios y de cooperación internacional. Con recurso social porque cuenta con aliados de nivel local, regional, nacional e internacional, de igual manera es reconocido y legitimado por los actores del

[17] Decreto 3572 de 2011, art. 1.

territorio en todas sus escalas. Con los recursos cultural y simbólico porque promueve la conservación de la biodiversidad del ecosistema a través del ecoturismo, programas de investigación y monitoreo, comunicación y educación. El control de estos recursos le ha permitido que en el área del PNN que pertenece a la SZH del río Chinchiná solamente haya dos predios con uso y ocupación, que los municipios hayan comprado predios para restauración y conservación, o que algunos propietarios le hayan dado la potestad a PNN para cuidar y conservar su predio. Por consiguiente, el área del PNN Los Nevados correspondiente a la SZH del río Chinchiná es una de las más conservadas dentro del complejo (PNN Los Nevados, 2020).

Hay tres actores que cuentan con tres recursos: ***Ganadero***, de acuerdo con información primaria esta actividad se realiza de manera extensiva en predios entre 20 y 800 ha en la parte alta de la SZH del río Chinchiná. Para el año 2018 había 25.644 cabezas de ganado en Manizales, 29.513, en Neira, 18.787 en Villamaría, que son los municipios con jurisdicción sobre la cuenca alta; mientras que en Chinchiná se contabilizaron 3.916 y en Palestina 8.363 (Corpocaldas, 2020a). Este actor cuenta con recurso económico dado que es un generador de empleo en la zona rural; con recurso social, porque se encargaron por ejemplo de dotar de energía antes que la empresa CHEC lo hiciera, lo cual implica un reconocimiento del actor en el territorio; y cuenta con recurso cultural, pues a pesar de la estigmatización por estar históricamente en el páramo y las afectaciones al suelo generadas, reconocen el valor del agua y la importancia de la conservación, por ejemplo hay predios que tienen un 30% o 40% de sus áreas para la conservación (Corpocaldas, 2020a), y actualmente están organizados en la Corporación de Productores Sostenibles Alto-Andinos que busca “producir-conservando”.

Las ***ONG ambientales***, como la Fundación Cerro Bravo, Pangea, Fundación Ecológica Cafetera entre otras, y las ***instituciones educativas*** son actores que aunque no concentran recursos económicos son muy importantes porque tienen

recurso social, cultural y simbólico dado que promueven la conservación de la biodiversidad del territorio. Por ejemplo, las ONG son un actor importante para la implementación de varios proyectos como “Ganadería Sostenible”; mientras que en las instituciones educativas, desarrollan proyectos ambientales escolares en alianza con Corpocaldas en el marco de la Política Nacional de Educación Ambiental, por ejemplo, en el primer semestre del año 2020 hubo 9 instituciones en Manizales, 6 en Chinchiná, 2 en Villamaría, 3 en Neira y 1 en Palestina 1 que se sumaron a estas iniciativas ambientales (Ceballos, 2020). Ambos actores tienen gran capacidad de movilización social en el territorio pues hacen parte de la comunidad como tal, y ambos se convierten en actores fundamentales en los procesos pedagógicos que se realizan para la construcción de valores ambientales como la importancia del agua (Corpocaldas, 2020b).

Hay doce actores que cuentan con dos recursos: las entidades territoriales de ***Manizales, Villamaría, Chinchiná y Caldas*** cuentan con recursos económicos y sociales. Manizales es capital departamental, es categoría 1[18] y está clasificado como municipio robusto[19]; es decir tiene una alta participación en la economía nacional, concentra población y tiene alta conectividad. Villamaría es categoría 5 y también está dentro de la tipología de entorno de desarrollo robusta. Chinchiná, es categoría 5 y su tipología es intermedia, pues el municipio tiene relevancia económica a escala regional. Adicionalmente, estas tres entidades territoriales son las que concentran la población y el desarrollo económico en la SZH del río Chinchiná. Por su parte, Caldas es un departamento categoría 2 y su tipología es D ubicado dentro del nivel intermedio de entorno de desarrollo, porque entre el

[18] La Ley 617 del 2000 categoriza a los municipios en seis escalas de acuerdo con número de población y sus ingresos corrientes de libre destinación. También categoriza a los departamentos teniendo en cuenta los dos criterios anteriores y la capacidad de gestión administrativa y financiera. Estas categorías dan cuenta de la importancia económica de la entidad territorial en el país.

[19] El DNP realizó la ficha metodológica para la clasificación de municipios en tres tipologías de Entorno de Desarrollo: Robusto, Intermedio y Temprano. Esto acordó con el marco teórico de desarrollo territorial que tiene en cuenta seis dimensiones: I Urbano-Regional, II Condiciones Sociales, III Económica, IV Ambiental, V Institucional y VI Seguridad (DNP, 2015).

2008-2012 presentó una tasa de crecimiento igual o superior a 5,8%, es decir, por encima del promedio nacional (DNP, 2015).

Las organizaciones de la sociedad civil como las ***Juntas Administradoras de Acueductos Rurales, Juntas de Acción Comunal JAC*** que tienen incidencia en el sector rural, y ***Juntas Administradoras Locales*** en el área urbana, y el sector ***minero*** tanto de oro como de arena cuentan con recursos sociales y culturales; pues sus actividades cotidianas se desarrollan en el territorio les permite tener un conocimiento construido a partir de la experiencia que les permite identificar las problemáticas y ser parte de la solución mediante el reconocimiento y apropiación de los valores ambientales como: el cuidado del agua, la importancia de la biodiversidad y los ecosistemas. Por su parte, el ***Consejo de Cuenca*** es un actor importante constituido a partir de la resolución 0509 del 21 de mayo de 2013, que dentro del modelo de gobernanza implementado por Corpocaldas ha logrado la interacción de diferentes actores, convirtiéndose en una plataforma de dialogo, aprendizaje y reconocimiento del territorio, del ciclo del agua, de la importancia de los ecosistemas y de la participación y empoderamiento ciudadano (Corpocaldas, 2020b).

Hay cuatro actores que tienen control de los recursos simbólicos y económicos: ***Aguas de Manizales S.A. E.S.P*** es una empresa de acueducto de carácter mixto, sus recursos provienen mayoritariamente del sector público a través de Infi-Manizales que es el Instituto de Financiamiento y Promoción del municipio, y de pequeños socios privados como EMAS -Empresa Metropolitana de Aseo-. La empresa nace en 1996 después de la liquidación de las empresas públicas. Este acueducto cuenta con recursos económicos generados a partir de la prestación del servicio de acueducto y alcantarillado que han sido invertidos en infraestructura para el mejoramiento de la prestación del servicio mayoritariamente (Aguas de Manizales S.A. E.S.P, 2019). Y el recurso simbólico se refleja en la implementación de tecnologías para la identificación de riesgos asociados al cambio climático, por

ejemplo, control del caudal de las fuentes abastecedoras, estudios de priorización de compra de predios y labores de restauración en ecosistemas afectados (Aguas de Manizales S.A. E.S.P, 2020). La ***CHEC*** también es una empresa de carácter mixto, desde el 2003 está aliado con el grupo EPM -Empresas Públicas de Medellín- y gracias a esta capitalización logra emprender más proyectos en la región del Eje Cafetero, actualmente es la de mayor músculo financiero y es un aliado importante para los actores del territorio. Al igual que la empresa de acueducto aporta en la generación de conocimiento a través de la evaluación constante de caudales hídricos y estaciones climáticas.

The ***Nature Conservancy -TNC-*** es una organización de orden internacional sin ánimo de lucro dedicada a la conservación que nace en 1915 y se forma oficialmente en 1954 en Estados Unidos. A partir del año 2000 dentro de sus labores de conservación apoyaron la creación del primer Fondo de Agua en Quito, Ecuador que surgió como una alternativa financiera en la cual usuarios del agua aportan dinero por la conservación forestal. Esta organización cuenta con recurso económico y simbólico, pues ha venido trabajando en la parte alta de la SZH del río Chinchiná con el proyecto Ganadería Sostenible en Colombia, específicamente en la implementación del esquema de PSA, articulado con Corpocaldas y el Fondo de Agua de Manizales y otras entidades de orden nacional e internacional. Sus aportes han sido la financiación y realización de estudios de modelamiento y herramientas del manejo del paisaje que permiten la implementación de PSA. Otro actor que cuenta con recursos económicos y simbólicos es el Fondo de Agua de Manizales que se llama **Corporación Vivo Cuenca**, este fue creado como una figura y/o instrumento financiero que permite la articulación de recursos para realizar proyectos a largo plazo. Este se financia actualmente mediante un acuerdo macro a 10 años través de cuatro aliados: CHEC, Aguas de Manizales, EMA, y Corpocaldas. Con estos recursos y en alianza con otros actores Vivo Cuenca trabaja en 3 líneas estratégicas para la generación de conocimiento, gobernanza y articulación de actores en pro de la conservación (Vivo Cuenca, 2020).

Los demás actores cuentan con un recurso, por ejemplo: las ***Universidades*** tienen el recurso simbólico porque a través de ellas se genera conocimiento, estas instituciones hacen monitoreos de las estaciones climáticas de la SZH del río Chinchiná, aportan al estudios en para la comprensión de las dinámicas, sociales, culturales, ambientales y políticas del territorio. Las empresas como ***AQUAMANÁ E.S.P***, la ***Industria*** y los productores de ***Aguacate***, y las entidades de orden Nacional como el -***MADS***-, y ***-MVDT-*** controlan el recurso económico. AQUAMANÁ E.S.P. es la empresa pública prestadora del servicio de acueducto y alcantarillado del municipio de Villamaría, a pesar de que la encuesta de satisfacción del cliente realizada en el 2019 por la empresa a 11.634 usuarios muestra que el 87.6% consideran que el servicio de acueducto es bueno (AQUAMANÁ E.S.P, 2019); los habitantes del municipios están insatisfechos con la tarifa porque consideran que el valor del servicio es muy alto, asimismo, con el presupuesto de la empresa no ha sido posible la implementación de infraestructura para el monitoreo de caudal de las fuentes abastecedoras y realizar estudios propios en pro de la conservación y restauración (AQUAMANÁ E.S.P, 2020), por tales razones no cuenta con recursos culturales, sociales y simbólicos. La industria corresponde mayoritariamente al sector de alimentos y bebidas, esta se ubica principalmente en los municipios de Manizales y Chinchiná, son uno de los actores responsables de la contaminación en la SZH del río Chinchiná, especialmente en la Quebrada Manizales. Los productores de aguacate corresponden a empresas extrajeras como Campo Sol que en los últimos años compraron predios para la implementación de modelos agroindustriales en el territorio. Por su parte, el MADS y el MVCT cuentan con recursos económicos de orden nacional, estos son ejecutados en proyectos locales a partir de la articulación con el departamento y el municipio. El MADS ejecuta sus recursos a través del Viceministerio de Ordenamiento Ambiental del Territorio a las entidades regionales correspondientes y en la SZH estos recursos se reflejan en el aporte a programas como el PSA. Mientas que el MCVT a través del Viceministerio de Agua se articula con los

departamentos para ejecutar recursos en los Planes Departamentales de Agua, en adelante PDA. Y los municipios de Neira y Palestina cuentan con recurso social, pues son municipios categoría 6 y con un entorno de desarrollo territorial de nivel intermedio, de igual manera frente al problema de estudio dichas entidades no participan activamente argumentando que a pesar de que parte de su territorio hace parte de la SZH del río Chinchiná sus cabeceras municipales no abastecen sus acueductos de esta.

3.1.2 Rol de los actores en la problemática: Análisis de Voluntad, Interacción e Impacto.

La segunda valorización tiene en cuenta el primer ejercicio de recursos y adiciona el análisis de la voluntad frente a la resolución de los conflictos y la problemática, la interacción con otros actores y los impactos de las acciones de cada actor frente al problema. Teniendo en cuenta esto, se clasifican los actores según su rol: **1. *Estratégicos,*** son aquellos que poseen recursos, movilización, impactos y voluntad, esto significa que están prestos y son determinantes en la creación e implementación de estrategias en el territorio para eventualmente transformar los conflictos en torno al ciclo del uso del agua y contribuir a la solución del problema de susceptibilidad al desabastecimiento hídrico. ***2. Relevantes***, que están involucrados en la trama del problema, contribuyen activamente a la resolución de los conflictos y poseen recursos para considerarse estratégicos, sin embargo son dependientes de procesos de los actores estratégicos y/o no cuentan con suficiente movilización y/o articulación de sus recursos. ***3. Secundarios***, se caracterizan porque no cuentan con los recursos, la voluntad o el impacto necesario para determinar cambios en el territorio o ser indiferentes al problema y los conflictos identificados.

Es importante resaltar que a pesar de las tensiones que se dan por los diferentes usos del suelos, que a su vez generan conflictos asociados al ciclo del uso del agua, en el territorio actualmente los actores dialogan, interactúan y hay asociaciones en pro de la búsqueda de soluciones que beneficie a todos. En la

ilustración 7 se analizó la voluntad de los actores, para esto se tuvo en cuenta los intereses que cada actor tiene frente al recurso hídrico en el territorio y los modos de actuar para la resolución de los conflictos en el ciclo del uso del agua que afectan el abastecimiento hídrico. Se identificaron seis intereses: **1.** El agua para la generación de energía de la región. **2**. El abastecimiento hídrico; que es responsabilidad de MVCT y las entidades territoriales, quienes delegan la función a empresas o acueductos rurales. **3.** La conservación de ecosistemas estratégicos para el abastecimiento hídrico, que es responsabilidad de entidades territoriales, Corpocaldas, PNN Los Nevados y el MADS como autoridades ambientales, de igual manera las organizaciones ambientales que cuentan con recursos económico. **4.** Promoción de valores en torno al cuidado del agua y los ecosistemas, allí se ubican los actores compuestos por la sociedad civil y las organizaciones ambientales y las instituciones educativas, que no cuentan con recursos económicos pero movilizan habitantes del territorio. **5.** Sistemas Productivos, que son aquellos actores en donde el agua es fundamental para el desarrollo de sus actividades económicas. Y **6.** Generación de conocimiento, que son aquellos actores que realizan investigaciones sobre el recurso hídrico y ecosistemas en el territorio. Por otra parte, cada actor actúa de acuerdo con sus recursos para aportar a la resolución de los conflictos, en este caso se identificaron 6 modos de actuar: **1.** Financiación, son quienes aportan recursos económicos para diferentes acciones en pro de la conservación de ecosistemas. **2.** Asesoría técnica, son aquellos que cuentan con información, capacidad y conocimiento técnico y normativo para apoyar dichas acciones. **3**. Implementación, son los actores que generan acciones y las implementan en el territorio porque cuentan con recursos sociales o simbólicos. **4.** Participación, son aquellos que se unen a las acciones en pro de generar soluciones en los conflictos. **5**. Investigación, son actores que aportan sus recursos simbólicos en pro de dar soluciones. **6.** Indiferentes, son quienes aún no participan en las acciones generadas en el territorio para dar solución a los conflictos.

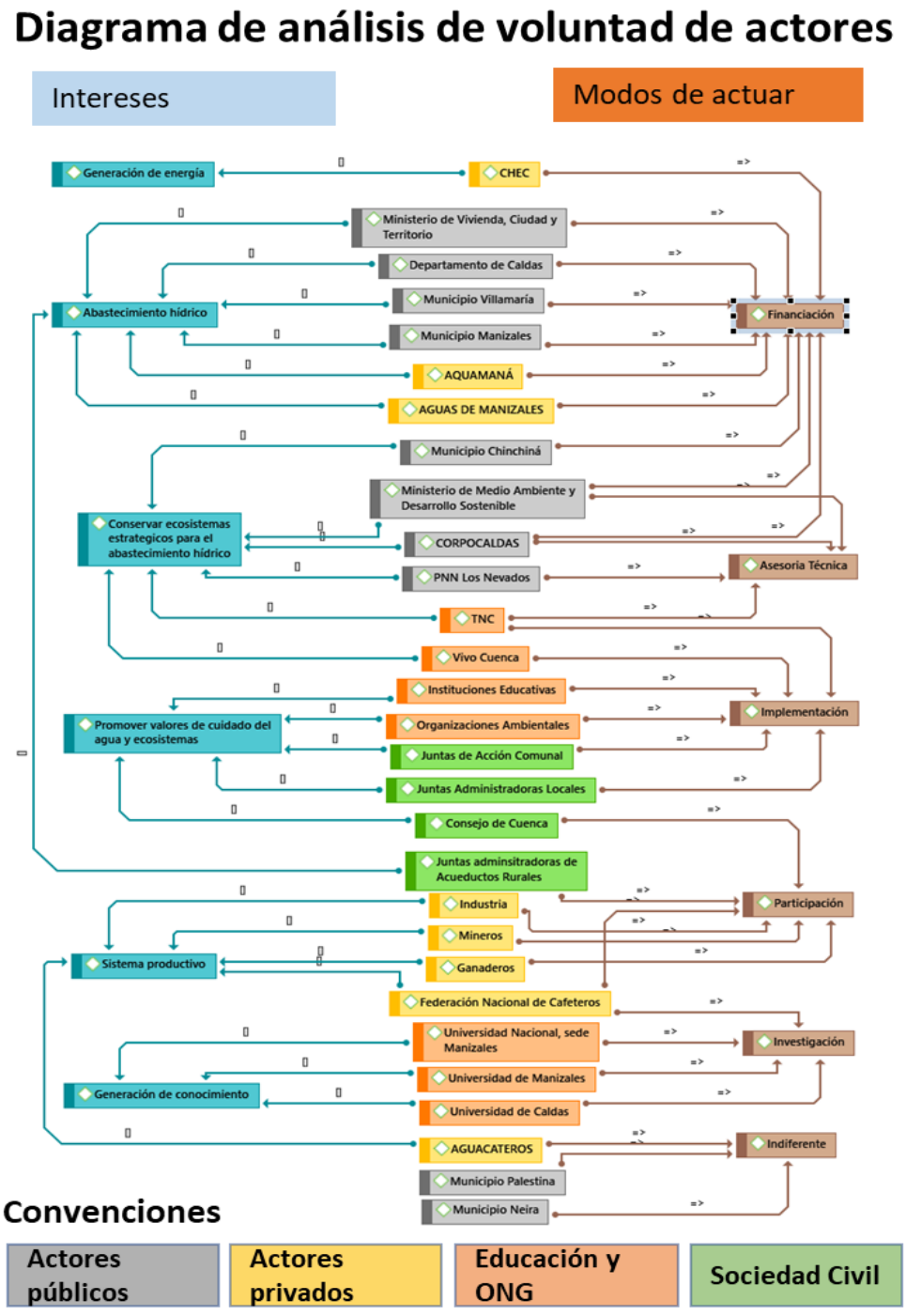


Ilustración 7 Diagrama análisis de voluntad de actores
Fuente: Elaboración propia

Como se observa las entidades territoriales de Neira y Palestina no tienen ningún interés frente al recurso hídrico de la SZH del río Chinchiná porque como se mencionó sus cabeceras urbanas no se abastecen de agua del territorio en estudio. Ahora para el análisis de la movilización, se tuvo en cuenta las interacciones que se dan entre los actores, que pueden ser de tres tipos: ***1. Asociatividad***: se generan espacios de negociación y hay una relación de igualdad entre actores en donde ambos llegan a acuerdos frente a un problema. ***2. Cooperativismo:*** hay una reciprocidad entre actores y deja ver otros valores culturales y sociales a su vez solidifica el tejido social. Y ***3. Tensión:*** Los actores que se encuentran en una relación de desigualdad ya sea económica o jurídica y los intereses de uno de ellos o ambos se ve afectado por esta situación. En La ilustración No 8 da cuenta de estas interacciones entre actores.

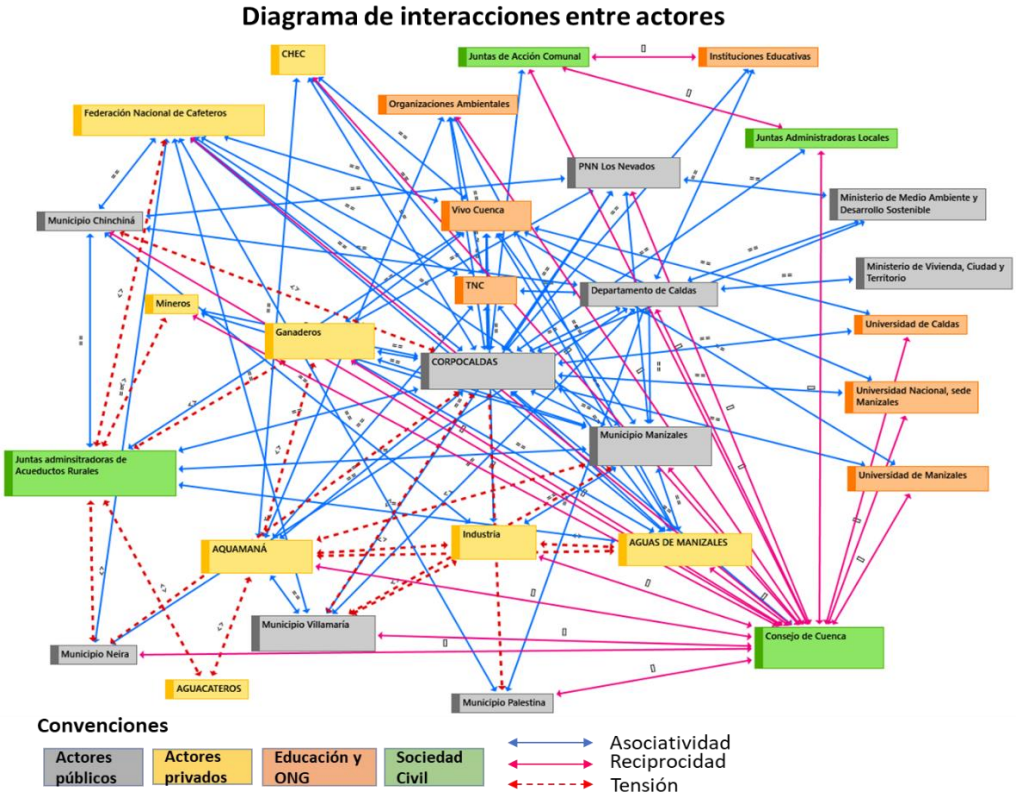


Ilustración 8 Diagrama de interacciones entre actores
Fuente: Elaboración propia

En esta se observa que el actor en donde confluyen más interacciones es Corpocaldas, pues tiene relaciones de asociatividad con todos los actores de la SZH. Esta entidad viene trabajando desde el 2010-2011 en la articulación de actores, tras una serie de eventos hidro climáticos asociados con el fenómeno de la niña en la SZH del río Chinchiná que afectó la infraestructura para el abastecimiento hídrico (Vivo Cuenca, 2020). A partir del año 2011 se creó en Corpocaldas una Secretaría Técnica encargada de la gestión y articulación entre actores y nace la plataforma de diálogo “Pactos por la Cuenca” en la que han participaron desde un principio Aguas de Manizales S.A E.S.P, la CHEC y el departamento, y se han ido sumando más actores de la SZH (Corpocaldas, 2020b). Con esta gestión se firmó un Acuerdo de 10 años 2012-2022, y hasta el año 2016 se tenían firmados 15 acuerdos con otros sectores. Por ejemplo, se consolidó una mesa de trabajo con el sector industrial lo cual fue un gran avance (Vivo Cuenca, 2020), con la Alcaldía de Manizales se trabajó el POT del municipio conjuntamente y hubo mesas de discusión que duraron aproximadamente 3 meses (Secretaría de Planeación de Manizales, 2020), entre otras acciones.

Por otra parte, se identificó relación de tensión entre Corpocaldas y las entidades territoriales que aún no tienen actualizado su instrumento de planificación territorial PBOT, como lo son los municipios de Chinchiná, Palestina, Neira y Villamaría, esta situación deriva en usos indebidos del suelo que causan conflictos en el ciclo del uso de agua. Además, hay dificultades entre la articulación del plan programático del POMCA del río Chinchiná y los planes de desarrollo municipales, por el desconocimiento de los instrumentos y la normatividad por parte de los funcionarios públicos de los municipios, y porque la inversión para dar solución a los conflictos de uso del suelo depende en gran medida de la voluntad política de cada alcalde (Corpocaldas, 2020b). En esta situación, se resaltan iniciativas de articulación por parte de Corpocaldas como: “Alfabetización del POMCA”, asesorías técnicas a los municipios y la entrega a las alcaldías de lineamientos ambientales para facilitar la

comprensión del tema ambiental y que estos sean incluidos dentro de los planes de desarrollo.

Las relaciones de asociatividad se concentran en: el Fondo de Agua Corporación Vivo Cuenca, quien retoma parte del trabajo de la plataforma de diálogo creada por Corpocaldas “Pactos por la Cuenca”, dado que su figura de corporación facilita la ejecución de recursos de los actores financiadores; es importante aclarar que “Pactos por la Cuenca” sigue funcionando como plataforma de diálogo (Corpocaldas, 2020b). En este sentido, Vivo Cuenca tiene como misión sumar esfuerzos para la recuperación de la SZH del río Chinchiná a partir de tres líneas estratégicas: **1. Gestión de la Estructura Ecológica**, en la cual se desarrollan programas como PSA y se suman otros actores en donde confluyen relaciones de asociatividad como TNC, quien a través del proyecto de “Ganadería Sostenible” articula actores públicos, privados, de la sociedad civil y universidades para contribuir a la recuperación de ecosistemas como páramo, subpáramo y bosque alto andino; **2. Movilización Ciudadana,** en el cual se realizan agendas sectoriales con los industriales, cafeteros y ganaderos, asimismo se desarrolla actualmente el proyecto “Marco de Monitoreo”, pues se ha identificado que además de las acciones de articulación en la realización e implementación de proyectos, es necesario tener un marco de monitoreo común entre los actores que concentran recursos simbólicos que permita evaluar las acciones realizadas sobre la cuenca. Y **3. Sostenibilidad de la Iniciativa,** en el cual se gestionan nuevos aportantes para el Fondo de Agua Corporación Vivo Cuenca.

El departamento de Caldas se asocia con los municipios y las entidades nacionales como el MADS y MVCT, aportan recursos para la implementación de proyectos de infraestructura a través del PDA para el mejoramiento de la prestación del servicio de acueducto, alcantarillado y aseo. Los municipios en cabeza de los alcaldes establecen las prioridades en cuanto a estos servicios para realizar proyectos de mejoramiento, construcción y/o optimización de los sistemas de acueducto y

alcantarillado existentes. Por ejemplo, en Chinchiná se han ejecutado o están en ejecución 13 proyectos, en Manizales 11, en Neira 16, en Palestina 7, y en Villamaría 14 (Gobernación de Caldas, 2020b). También aporta recursos para la implementación del programa de PSA en Manizales y Villamaría. Y a través de la Secretaría de Educación de la Gobernación y en asociatividad con Corpocaldas se implementa el Proyecto Ambiental Escolar PRAE en las instituciones oficiales, mediante este se desarrollan proyectos que generan aprendizajes significativos en cuento a la biodiversidad y los ecosistemas, se fomenta la investigación y se realiza una formación ética en valores y principios ambientales en los niños y jóvenes (Ceballos, 2020). Por su parte PNN Los Nevados se asocia con los municipios como Manizales y Chinchiná, quienes con el 1% de ingresos corrientes han comprado predios que son entregados PNN Los Nevados para su restauración y conservación; además tiene seis programas mediante los cuáles establece relaciones de asociatividad, por ejemplo: **1. Uso Ocupación y Tenencia** en donde se trabaja con Corpocaldas y se realizan acuerdos con el sector ganadero ubicado en el páramo; **2. Comunicación y Educación** en donde se trabaja en asociatividad con las escuelas; **3 Vigilancia y Control**, en el cual con el apoyo de la policía y los municipios se evitan ocupaciones indebidas en el área de PNN Los Nevados**; 4. Investigación y Monitoreo** y **5. Servicios Ecosistémicos,** en estos programas participan las universidades; y **6. Concesiones de Agua Superficiales,** en donde hay propietarios de predios de grandes extensiones que están captando más agua de la que se debe, entonces se han adelantado procesos para generar una “Alianza para la Conservación”, en donde se legaliza la captación a través de concesiones y adecuaciones (PNN Los Nevados, 2020).

Las relaciones de cooperativismo se encuentran asociadas al Consejo de Cuenca, en este confluyen representantes de cada sector de la SZH tal como lo establece la resolución 0509 de 2013. A pesar de ser un actor que debe ser conformado por normatividad, y que los mismos lineamientos de la resolución limitan de cierta forma la participación de actores al exigir una serie de requisitos que excluye por ejemplo,

de jóvenes, o personas que no estén vinculadas a una JAC o JAL, etc., (Corpocaldas, 2020b). Se resalta que el Consejo de Cuenca se convirtió en un actor en el cual hay conexión, solidaridad, comunicación y ayuda reciproca entre los diferentes actores que confluyen en él. Este actor tiene una relación de asociatividad directa con Corpocaldas, y a través de este se realizan actividades que permiten conocer y aprender sobre la SZH como recorridos sobre las fuentes hídricas en los cuáles interactúan agricultores, ganaderos, ejecutivos de las empresas, funcionarios públicos, investigadores, que a su vez fortalecen los valores ambientales, la empatía y comprensión de los intereses de cada actor, y el fortalecimiento del tejido social.

Las relaciones de tensión se concentran principalmente en las Juntas Administradoras de Acueductos Rurales dado que estas no cuentan con la capacidad técnica y financiera para la construcción de una infraestructura que garantice la calidad de la prestación del servicio de acueducto, por lo tanto, se ven afectados por la contaminación que generan las actividades como la agroindustria cafetera, la ganadería y la minería; y también manifiestan que en la actualidad la agroindustria de aguacate les está quitando el agua (Vivo Cuenca, 2020). Asimismo, la Gobernación de Caldas reconoce que en la implementación del PDA una de las debilidades es el sector rural porque las entidades municipales en su mayoría siguen priorizando proyectos para optimizar las redes urbanas (Gobernación de Caldas, 2020b). Sin embargo, cabe resaltar que Aguas de Manizales S.A. E.S.P en asociatividad con la entidad territorial correspondiente han realizado mejoramiento en infraestructura y capacitaciones para mejorar el funcionamiento de los acueductos rurales del municipio (Aguas de Manizales S.A. E.S.P, 2020).

También se presentan tensión entre el acueducto de Villamaría AQUAMANÁ E.S.P. y el sector ganadero y las empresas de aguacate que han venido comprando predios en el municipio. La empresa señala preocupación por la instalación

paulatina de la agroindustria del aguacate, pues tienen conocimiento acerca de los efectos negativos sobre el agua en otras regiones de Latinoamérica, por lo cual solicitan a Corpocaldas que exijan a estas empresas un estudio de impacto ambiental. Mientras que, frente a la actividad pecuaria se evidencia falta de voluntad del municipio para la compra de predios en las fuentes abastecedoras que están rodeadas por la actividad ganadera (AQUAMANÁ E.S.P, 2020). Finalmente, se observa tensión entre el sector industrial, las entidades territoriales de Villamaría y Manizales. En primer lugar, como se mencionó hay un fallo de la sentencia T.527/10 que exige la construcción de la PTAR, a pesar de que ya se estableció la ubicación de la planta la empresa AQUAMANÁ E.S.P. indica que la construcción de esta planta en el predio seleccionado no beneficia a Villamaría y genera costos para el municipio y la empresa, que en este momento no pueden cubrir. Por su parte, Aguas de Manizales S.A. E.S.P y Manizales manifiestan no tener claridad de la participación de Villamaría y AQUAMANÁ E.S.P. en el proyecto. Por otra parte, la PTAR que está diseñada recoge residuos del sector industrial siempre y cuando los desechos de estos estén conectados con un colector que se construyó hace aproximadamente 5 años, sin embargo, solamente una industria ha realizado esta conexión (Vivo Cuenca, 2020).

Estas dinámicas de los actores sobre el territorio de acuerdo con sus recursos, su voluntad, intereses, modos de actuar e interacciones tienen impactos sobre las formas de abordar la problemática y la resolución de conflictos asociados al ciclo del uso del agua. En primer lugar, es importante mencionar que la articulación que se ha dado en torno a la problemática del agua surgió como respuesta a los riesgos por deslizamiento que han afectado la SZH históricamente y que se intensificó por la variabilidad climática, en este sentido, el año 2010 y 2011 fue crítico para el abastecimiento hídrico, especialmente en Manizales y Villamaría. En consecuencia, a partir del año 2010 se ha venido trabajando en la SZH en el proceso de gobernanza y en la actualidad se observan grandes logros.

El primero es la articulación de actores pues antes del 2010 las entidades territoriales y los sectores productivos se veían afectados de diferentes formas por los eventos de deslizamientos y estos realizaban acciones de forma desarticulada. De tal manera que Corpocaldas tiene un rol muy importante puesto que a través de la entidad se han articulado acciones y esfuerzos de los diferentes actores. Asimismo, los actores de la SZH han comprendido que todos necesitan el agua y es necesario la asociatividad para sumar esfuerzos en pro del bienestar ambiental de la cuenca. Para esto, Corpocaldas ha implementado estrategias desde “Pactos por la Cuenca”, y establecer la gobernanza como uno de los principales programas del POMCA 2017, en el que se establecen proyectos como: Fortalecimiento y acompañamiento al Consejo de Cuenca, Diseñar e implementar estrategia de educación ambiental para la formación y sensibilización, fortalecimiento multisectorial para la gestión del POMCA (Corpocaldas. Universidad Nacional, 2017).

Un segundo impacto, nace a partir de Pactos por la Cuenca y es la creación y el funcionamiento del Fondo de Agua a 10 años, esto implica planificar proyectos en un mediano plazo, pues los actores financiadores reconocen que los impactos de las acciones implementadas sobre los ecosistemas para su recuperación y sobre los procesos de gobernanza no son tangibles en el corto plazo, por ejemplo, en periodos de 3 o 4 años. Un tercer impacto es la articulación entre la alcaldía de Manizales y la Corpocaldas, pues como se analizará más adelante, el POT 2017-2031 de Manizales está armonizado a nivel normativo con el POMCA del río Chinchiná, en este sentido hubo un proceso de concertación y discusión entre ambas entidades y no simplemente el cumplimiento del trámite de revisión y aprobación por parte de Corpocaldas.

Un cuarto impacto ha sido el gasto del 1% de los ingresos corrientes que las entidades territoriales deben invertir de acuerdo con la Ley 99 de 1993, Art. 111 en la compra de terrenos para la protección de microcuencas abastecedoras de

acueductos, dado que generalmente los municipios acumulan este presupuesto porque no encuentran cómo ejecutarlos, por ejemplo, Manizales tenía recursos acumulados de aproximadamente 4 años. A través del Fondo de Agua estos recursos del 1% se han visto como una oportunidad de articulación entre entidades territoriales y así aprovechar mejor los recursos en compras masivas de predios (Vivo Cuenca, 2020). Asimismo, la articulación entre entidades de orden ambiental como PNN Los Nevados y el municipio de Chinchiná ha permitido la compra de predios para generar conectividad ecosistémica en la SZH.

En este orden de ideas, se clasificaron los actores de acuerdo con el rol que cumplen dentro de estos conflictos asociados al ciclo del uso del agua y la problemática identificada de la siguiente manera:

Ilustración 9 Rol de los actores en la SZH del río Chinchiná.
Fuente: Elaboración propia

3.2 Puntos nodales y normas establecidas

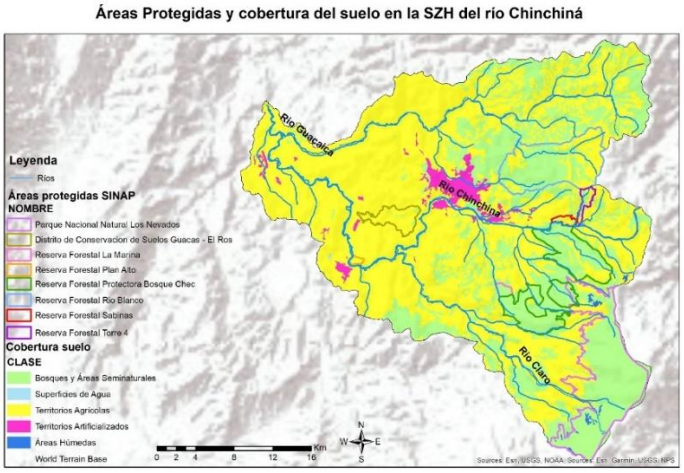
Los puntos nodales son los espacios en los cuáles convergen los actores y los conflictos identificados, en estos se discuten intereses en pro de construir acuerdos y establecer normas (Hufty, 2013). Estas normas son las que orientan el actuar de los actores con respecto a los conflictos, y pueden ser de naturaleza: **1. Legal,** enmarcadas dentro de la normatividad estatal; **2. Formal,** reconocida por los actores del territorio; **3. Informal**, construidas en la práctica. Según Hufty (2013), lo importante de las normas no es su naturaleza, sino el impacto y la efectividad de estas en torno a la resolución de los conflictos. En este sentido, se identificó los puntos nodales o espacios de negociación, las normas o acuerdos establecidos y su efectividad en torno a la resolución de los conflictos señalados.

En primer lugar, existen normas legales de carácter ambiental en el país. Dichas normas aplicadas en el territorio generan impactos sobre los usos del suelo, el abastecimiento hídrico y sociales. De tal forma que, Colombia establece dos formas de conservación, a saber: in situ, que implica mantener las condiciones de biodiversidad dentro del hábitat natural; y ex situ que es la conservación de especies fuera de sus hábitats. Esta normatividad ha sido influenciada tras recomendaciones internacionales, en este caso el Informe de Brundtland de 1987 concibe la necesidad de un “desarrollo sostenible”, este concepto es retomado en la Constitución Política de Colombia de 1991; luego el país adquiere compromisos en la Cumbre de Medio Ambiente y Desarrollo de Rio de Janeiro en 1992, estos impulsan a la formulación de la Ley 99 de 1993 que reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente a través de la creación de una institucionalidad para este. Retomando las normas, en la SZH del río Chinchiná hay declaradas 10 áreas protegidas para la conservación in situ, que son administradas por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, como se observa en la siguiente tabla.

Áreas protegidas en la SZH del río Chinchiná		
Categoría	**Resolución y nombre del área protegida**	**Normatividad**
Parque Nacional Natural.	**Resolución Ejecutiva No 148 del 30 de abril de 1974.** Establece los linderos del área del Parque Nacional Natural Los Nevados.	**Decreto Ley 2811 de 1974 (Art. 327).** "Son áreas con valores excepcionales para el patrimonio nacional, en beneficio debido a sus características ambientales, culturales o históricas". **Ley 99 de 1993.** "El Ministerio de Medio Ambiente debe administrar el Sistema de Parques Nacionales Naturales y velar por la protección del patrimonio natural y la diversidad biótica de la nación". **Decreto 3572 de 2011 (Art. 2).** Establece como una de las funciones de Parques Nacionales Naturales "Adquirir por negociación directa o expropiación los bienes de propiedad privada, los patrimoniales de las entidades de derecho público y demás derechos constituidos en predios ubicados al interior del Sistema de Parques Nacionales Naturales e imponer las servidumbres a que haya lugar sobre tales predios".
Reserva Forestal Protectora.	**Planalto:** Acuerdo 024 de 16 de diciembre de 2004. **Cuenca hidrográfica de río Blanco y quebrada Olivares:** Acuerdo No 0027 del 25 de julio 1990**.** **Bosques CHEC:** Acuerdo No 009 julio 2 de 2009. **Torre 4:** Acuerdo No 016 noviembre de 2004. **La Marina:** Acuerdo No 017 noviembre de 2004 **Sabinas:** Acuerdo de Consejo Directivo No 14 de 28 de julio de 2009.	**Decreto 2372 de 2010 (Art. 12).** "Las Reservas Forestales Protectoras son un espacio geográfico en el que los ecosistemas de bosque mantienen su función, aunque su estructura y composición haya sido modificada y los valores naturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su preservación, uso sostenible, restauración, conocimiento y disfrute. Esta zona de propiedad pública o privada se reserva para destinarla al establecimiento o mantenimiento y utilización sostenible de los bosques y demás coberturas vegetales naturales". Las Reservas Forestales Protectoras que se encuentran en la SZH del río Chinchiná son de escala regional, lo que quiere decir, que son administradas por la Autoridad Ambiental CORPOCALDAS.
Distrito de Conservación de Suelos.	**Guaicas y Rosario:** Acuerdo de Consejo Directivo No 11 de 7 de mayo de 2009.	**Decreto 2372 de 2010 (Art. 16). "**Espacio geográfico cuyos ecosistemas estratégicos en la escala regional, mantienen su función, aunque su estructura y composición hayan sido modificadas y aportan esencialmente a la generación de bienes y servicios ambientales, cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su restauración, uso sostenible, preservación, conocimiento y disfrute. Esta área se delimita para someterla a un manejo especial orientado a la recuperación de suelos alterados o degradados o la prevención de fenómenos que causen alteración o degradación en áreas especialmente vulnerables por sus condiciones físicas o climáticas o por la clase de utilidad que en ellas se desarrolla. "La delimitación, alinderación, declaración, administración y sustracción corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales"
Reserva Nacional de la Sociedad Civil.	**TANDEM:** Resolución No 0007 de 29 de diciembre de 2011. **Tucurrumbí.**	**Decreto 2372 de 2010 (Art. 16). "**Parte o todo del área de un inmueble que conserve una muestra de un ecosistema natural y sea manejado bajo los principios de sustentabilidad en el uso de los recursos naturales y que por la voluntad de su propietario se destina para su uso sostenible, preservación o restauración con vocación de largo plazo. Corresponde a la iniciativa del propietario del predio, de manera libre, voluntaria y autónoma, destinar la totalidad o parte de su inmueble como reserva natural de la sociedad civil".

Tabla 3 Áreas protegidas en la SZH del río Chinchiná.
Fuente: Elaboración propia a partir de Decreto 1076 de 2015.

En adición a la tabla, en el siguiente mapa están ubicadas las áreas protegidas de la SZH del río Chinchiná, con excepción de las Reservas Nacionales de la Sociedad Civil. En este se observa que: las áreas de páramos, subpáramo, parte del bosque altoandino y el complejo de humedales dada su importancia para el abastecimiento hídrico están bajo estas figuras de protección. Sin lugar a duda estas áreas de protección contribuyen a la conservación de los ecosistemas que prestan el servicio de abastecimiento hídrico; sin embargo, la declaración por sí sola no es suficientemente efectiva para resolver la problemática y los conflictos mencionados, pues de acuerdo con el POMCA (2017), la tasa de cobertura vegetal de arbustal denso y bosques y áreas naturales se redujo en un 54% y 31% respectivamente entre el año 2002 y 2010, y los territorios agrícolas aumentaron en un 118% y de pastos en un 21%.



Mapa 6 Áreas Protegidas y cobertura del suelo en la SZH del río Chinchiná.
Fuente: Elaboración propia a partir de (Corpocaldas. Universidad Nacional, 2017)

También, la Ley 2 de 1959 Art. 1 crea las Zonas Forestales Protectoras y Bosques de Interés General; y el Decreto 1449 de 1977 Art. 3 establece que en relación con la conservación de los bosques los propietarios de los predios están obligados a mantener una franja no inferior a 30 metros de ancho paralela a los cauces de los ríos, quebradas o arroyos. Frente a estas normas, Corpocaldas diseñó y aplicó una

metodología mediante la cual estableció la franja, sin embargo, no se cumple pues básicamente los cultivos de café y la ganadería están sobre los cauces (Vivo Cuenca, 2020). Por consiguiente, las normas generadas sin concertación con los actores que viven en el territorio no son totalmente efectivas para la resolución de la problemática y conflictos asociados al ciclo del uso del agua.

En concordancia con lo anterior y con los eventos de deslizamientos ocurridos entre el 2010-2011 Corpocaldas convocó a los diferentes actores del territorio a analizar la problemática para contribuir a una solución conjunta, es así como antes de la elaboración del POMCA del río Chinchiná nace la plataforma de diálogo “Pactos por la Cuenca”, y en mayo del 2012 se firmó el Acuerdo Marco Institucional en el que participaron más de 25 instituciones con el fin de: “Integrar recursos técnicos, logísticos y financieros para el diseño y desarrollo de un modelo intersectorial de gestión del desarrollo sostenible, que fundamente un proceso de intervención planificado sobre la cuenca del río Chinchiná, con perspectiva de corto, mediano y largo plazo (CHEC, n.d.)”. Este acuerdo se realizó por 10 años, la primera fase con un plan de acción de vigencia entre 2013-2017 e inversión público-privada de 46.000 millones de pesos (Marín Castro, 2015). Para resaltar, por medio de Pactos por la Cuenca se firmó alrededor de 15 acuerdos entre actores representantes de los sectores productivos, institucionales de carácter nacional, regional y local, sector ambiental, de cooperación internacional en relación con las siguientes líneas estratégicas (Vivo Cuenca, 2020).

Ejes estratégicos de “Pactos por la Cuenca”	
Ejes estratégicos	**1.** Inclusión; **2.** Conservación; **3.** Crecimiento.
Ejes de gestión	**1.** Gestión del conocimiento, pensado en cómo a partir del conocimiento se toman decisiones. **2.** Acción Colectiva y Gobernanza; y **3** Políticas. Estas dos con el objetivo de buscar estrategias que permitan generar dialogo entre los diferentes actores y dirimir conflictos.
Ejes transversales	**1.** Coordinación institucional y Comunicación; **2.** Dialogo Político. Tiene como objetivo convertir en política pública o decisión política estos acuerdos para que sean sostenibles en el tiempo,

Tabla 4 Ejes estratégicos de "Pactos por la Cuenca"
Fuente: Elaboración propia a partir de (CHEC, n.d.) y (Vivo Cuenca, 2020)

A partir de este Acuerdo Marco Institucional, se formularon 9 programas: **1**. Programa Interinstitucional de Reconversión y Mejoramiento de sistemas Ganaderos, con un resultado de la restauración de 50 hectáreas al interior de PNN Los Nevados; **2**, La consolidación de una red de reservas de la sociedad civil en áreas de PNN Los Nevados, en este proceso tres los propietarios de más de mil hectáreas entregaron su predios a PNN y actualmente estos predios cuentan con un alto grado de conservación, sin la necesidad de realizar el trámite y la gestión para que sean declarados Reserva Nacional de la Sociedad Civil (PNN Los Nevados, 2020). **3.** A través de Pactos por la Cuenca se realizó una compra masiva de predios en la parte alta de la SZH. Como se había mencionado, para las empresas de acueducto Aguas de Manizales S.A. E.S.P. y AQUAMANÁ E.S.P. la compra de predios es fundamental para generar procesos de restauración y recuperar el caudal de las fuentes abastecedoras. Asimismo, la CHEC que participa de esta plataforma reconoce la importancia de la restauración.

Frente a lo anterior, es importante seguir en la ruta de acuerdos y articulación de actores pues en el caso de los PNN aún hay ocupaciones y usos no permitidos dado que la declaratoria de las áreas protegidas no estuvo acompañada de un proceso de saneamiento de predios. En el caso de las Reservas Forestales Protectoras administradas por las empresas de servicios públicos de acueducto, alcantarillado y energía, la compra de predios ha sido una estrategia para la conservación; sin embargo, este proceso presenta dificultades porque según el Decreto 0953 de 17 de mayo de 2013 la adquisición de predios solamente la puede hacer las entidades territoriales a través de un porcentaje no menor al 1% de sus ingresos corrientes, sin embargo, para municipios categoría 5 o 6 este 1% representa un valor muy pequeño con el que difícilmente se pueden comprar predios en la parte alta de la SZH que se caracteriza por ser en su mayoría de gran extensión (Vivo Cuenca, 2020). También estos trámites dependen de la voluntad política del alcalde, por ejemplo, para las empresas de acueductos municipales la compra de predios es fundamental para garantizar abastecimiento hídrico por tal

motivo hacen estudios de priorización de predios; pero, a veces los municipios no gestionan estos recursos anualmente, o se compran otros predios priorizando otros servicios ecosistémicos (Aguas de Manizales S.A. E.S.P, 2020). Otra situación que afecta la compra de predios es la informalidad y desactualización predial del suelo rural en el ecosistema de bosque andino o cuenca media, adicionalmente esta situación impide que quienes ocupan el suelo puedan acceder a programas como PSA (Secretaría de Planeación de Manizales, 2020).

El **4** impacto de esta plataforma de diálogo fue el diseño de la propuesta para la creación del Fondo de Agua “Corporación Vivo Cuenca” basado en experiencias de Ecuador; esta Plataforma de diálogo funciona de una manera similar a “Pactos por la Cuenca”, pero bajo una figura administrativa diferente que facilita la ejecución de recursos (Corpocaldas, 2017). El Fondo de Agua permite dos cosas: la sostenibilidad a largo plazo del proyecto de articulación de actores, pues es un instrumento financiero que no tiene actualmente un marco normativo en Colombia, pero hay evidencias que ha funcionado en otros países de Latinoamérica, y generar rendimientos de los recursos (Vivo Cuenca, 2020).

La Corporación Vivo Cuenca estuvo diseñada y lista para empezar en el año 2017, al inicio había alrededor de 14 instituciones interesadas en aportar recursos, pero solamente cuatro firmaron el convenio para trabajar a 10 años. También desde el 2017 se han adherido al Fondo de Agua de manera temporal alrededor de 8 actores de la cuenca, como ONG o empresas que hacen aportes en dinero o especie para actividades muy específicas y cortas en el tiempo. Entre las dificultades para la adición de otros actores como las entidades territoriales, se encuentra que: no se pueden comprometer vigencias futuras, ya que existe una normatividad para que estas inviertan recursos en el medio ambiente como el 1% de ingresos corrientes o las transferencias recibidas del sector energético. O por ejemplo, la Gobernación de Caldas pide a la Corporación Vivo Cuenca ampliar su marco geográfico para poder aportar recursos. La voluntad política de las autoridades municipales también

es una dificultad pues los municipios que cuentan con un porcentaje pequeño de su territorio sobre la SZH no les interesa aportar recursos (Vivo Cuenca, 2020).

Vivo Cuenca aún sigue en la elaboración de un plan estratégico, sin embargo en estos tres años se ha consolidado como una plataforma de diálogo entre los actores de la SZH del río Chinchiná y a su vez contribuye con el cumplimiento del componente programático del POMCA 2017. Un ejemplo, es que a través de la mesa de diálogo con el sector ganadero, en donde estos participan como secretaría técnica, se logró la firma del Acuerdo Ganadero para proteger el río Chinchiná en el mes de abril del 2019. Con este se pretende implementar un modelo sostenible para la conservación de 8.273 hectáreas; en este se ha llevado a cabo procesos de tecnificación, restauración, cercas vivas, y actualmente se va a implementar el esquema de PSA, pues el sector ganadero es enfático en la necesidad de "producir-conservando y conservar-produciendo" (Corpocaldas, 2020a). También hay una mesa que se llama "Gobernanza por los páramos", allí se trabaja exclusivamente con ganaderos de páramos, en función a la nueva Ley de páramos 1930 del 27 de julio de 2018, que invita a una transición a la conservación; en el marco de la mesa con el sector cafetero, se formuló y actualmente se está trabajando un proyecto conjunto con la Fundación Ecológica Comité de Cafeteros de herramientas de manejo de paisaje que contribuye a la conservación; hay un proyecto de educación ambiental llamado "Vive Tu Cuenca", que está vinculado directamente con la ciudadanía y allí se dan ciclos de formación a instancias como administraciones municipales, consejos territoriales de planeación, consejos municipales. Y se cuenta con una mesa de trabajo que busca construir un Marco de Monitoreo a partir del cual todos los actores de la SZH puedan tomar decisiones. Además, se tiene planteado iniciar mesas de trabajo con acueductos rurales y abastos (Vivo Cuenca, 2020).

Ahora, los principales retos que enfrenta esta Corporación Vivo Cuenca es la visibilización del instrumento como tal para que más entidades, empresas o

personas aporten recursos y haya una sostenibilidad a largo plazo. La articulación del sector privado es difícil porque la lógica de los empresarios muchas veces no está alineada con valores ambientales; en cuanto a la población es necesario seguir construyendo confianza y romper con la mala imagen de la institucionalidad, de tal forma que los usuarios del agua aporten voluntariamente; y con las entidades territoriales es poder lograr aprovechar el 1% de ingresos corrientes en conjunto, es decir de los 5 municipios que hacen parte de la SZH del río Chinchiná (Vivo Cuenca, 2020).

Por otra parte, la formulación del POMCA (2017) inicia en el año 2012, esta SZH fue seleccionada como un lugar piloto por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para la implementación de la política nacional de Gestión del Recurso Hídrico por la afectación que tuvo por los eventos hidro climáticos de los años 2010-2011. A partir de la formulación del POMCA 2017 del río Chinchiná se han generado otras plataformas de diálogo, pues el primer programa del componente programático es: "**Gobernanza, Gobernabilidad y Fortalecimiento Institucional**. En este sentido, uno de los objetivos es el fortalecimiento y acompañamiento a los consejos de cuenca (Corpocaldas. Universidad Nacional, 2017). De tal manera que, el Consejo de Cuenca a pesar de las limitaciones que la resolución 0509 de 2013 establece para que esta plataforma de diálogo sea participativa e incluya a todos los actores de la SZH, Corpocaldas ha sido una entidad creativa que fomenta la participación e inclusión de más actores. Por ende, este ha tenido varios logros, por ejemplo: la cualificación de los consejeros de cuenca, a través de la "Escuela de Formación y Actuación Política", pues este espacio también está en función de aprender y apropiar los instrumentos de planificación del territorio, como lo es el POMCA, y que a través de esta formación los consejeros de cuenca incidan en la agenda política como planes de desarrollo o POT de los municipios de la SZH del río Chinchiná. El conocimiento de la SZH a través de la "Escuela del Agua"; que permite la interacción con otros actores, pero también apropiar la cuenca como una unidad territorial, en la cual el río integra y se borran los límites político-

administrativos; además la construcción de corresponsabilidad a través del reconocimiento de los conflictos y cómo estos afectan los intereses de los demás actores, y así llegar a consensos, acuerdos y normas. En este sentido, un impacto de esta plataforma de diálogo ha sido que los consejeros de cuenca vayan a los espacios de participación ciudadana de municipios de la SZH a discutir e incidir en la agenda política de los alcaldes que se posicionaron este año (Corpocaldas, 2020b).

Los retos del consejo de cuenca son: seguir aumentando el conocimiento y la apropiación de la cuenca y el POMCA; que se asuma un rol más activo por parte de algunos representantes; que mediante la apropiación del conocimiento en instrumentos de planificación y de los conflictos incidan en la planificación del territorio de los municipios de la SZH; lograr que las administraciones municipales y el departamento se reconozcan como autoridad ambiental, de tal forma que no es solamente articular los determinantes ambientales, sino aplicar los lineamientos con una visión territorial más amplia. También, es importante garantizar la sostenibilidad de estos procesos de participación con recursos; asimismo, al ser una instancia consultiva no obligante, las personas muchas veces no se animan a pertenecer a esta (Corpocaldas, 2020b).

Por último, en la SZH del río Chinchiná a partir del año 2010 y con la formulación del POMCA se ha venido construyendo un proceso de gobernanza liderado por Corpocaldas en donde ha primado la articulación de actores en pro de construir plataformas de diálogos, espacios y encuentros de integración, negociación, discusión y reconocimiento de las problemáticas y generación de soluciones colectivas. Pues se evidenció que el cumplimiento de la normatividad no es posible sin la participación, colaboración y control ciudadano, entendiendo que, por ejemplo, la implementación de un instrumento de planificación como el POMCA no lo hace solo una entidad, sino que es necesario delegar el poder a los actores del territorio, y que esto es un proceso.

3.3 Proceso de gobernanza a partir de 1987

El análisis del proceso de gobernanza del agua parte de identificar cómo esta ha ido evolucionando teniendo en cuenta los factores o hitos que han generado cambios; lo anterior partiendo de normas establecidas desde el marco institucional nacional, pues estas inciden en los diferentes modelos de gobernanza (Quiñones et al., 2018). Así las cosas, en la SZH del río Chinchiná se evidencian tres momentos claves:

El primero da cuenta de un contexto nacional en el que se descentraliza la prestación de los servicios públicos de acuerdo con la normatividad establecida en el país, este periodo se ubica entre 1987 y 2005. El segundo momento se da entre 2005 y 2010, durante este tiempo se formula a nivel nacional normativas para el abastecimiento hídrico que plantean la importancia de la planificación y el manejo integral de las cuencas hidrográficas; y se reconoce el rezago rural en cobertura y calidad del agua, por tal razón se conforman esquemas que apuntan a la construcción regional de la prestación del servicio implementando PDA-. El tercer momento parte del año 2010 a la actualidad, a nivel nacional se formula la política PNGIRH 2010-y la cuenca del río Chinchiná es seleccionada por el MADS como un lugar piloto para la implementación de esta; y se formula la política -PNGIBSE 2012-; asimismo, a partir de esta fecha en la SZH del río Chinchiná inicia un proceso de articulación de actores en torno a los deslizamientos causados por eventos hidro climáticos.

En este orden de ideas, desde principios del siglo XX en las principales ciudades del país crearon sus propias empresas de acueducto, esto ante la inexistencia de la institucionalidad nacional. En 1950 fue creado el Instituto de Fomento Municipal INSFOPAL que tenía como función financiar, planificar, construir, operar y administrar servicios de acueducto y alcantarillado bajo un esquema centralizado; mediante el Decreto 3178 de 1968 se creó el primer diseño institucional, se

reorganizó INSFOPAL para la prestación del servicio de acueducto centralizado y se introdujo aspectos normativos para la preservación de las cuencas abastecedoras de agua (Martínez, 2018). Sin embargo, bajo este esquema el país no logró alcanzar metas de cobertura de acueducto, lo cual es fundamental para mejorar las condiciones de calidad de vida y desarrollo. Por lo tanto, tras la expedición de la Ley 12 de 1986 y el Decreto-Ley 77 de 1987 se instauró normativamente la descentralización administrativa relacionada con el abastecimiento hídrico, responsabilizando a los municipios de la prestación del servicio y de vigilar a los prestadores, sean comunitarios, públicos, mixtos o privados (Presidencia de la República, 1987).

A inicios de la década de los años 90 mediante la Constitución de 1991 y la Ley 142 de 1994 se ratificó el papel de los municipios como organizadores y responsables directos del abastecimiento hídrico, y se permitió la inversión privada en este sector, se estableció un modelo descentralizado para la prestación del servicio de acueducto, que se venía configurando desde principios del siglo XX. Esta descentralización estuvo acompañada de un modelo de financiación pública derivado del esquema político de la Constitución; por ejemplo, la Ley 141 de 1994 mediante la cual se asignan recursos de regalías a proyectos de construcción de redes de acueductos para el aumento de la cobertura. Así las cosas, en 1987 se pasó de un modelo centralizado que tuvo impactos en la construcción de redes, pero en el que los municipios tenían el control; a un modelo descentralizado en el cual se abrió la posibilidad de participación de empresas públicas y/o privadas, se les transfiere recursos nacionales a los presupuestos municipales, y se incrementó la asignación de recursos para la construcción de obras (Martínez, 2018).

En el caso de Manizales desde principios del siglo XX la demanda de agua de la población fue atendida por un sistema de conducción de agua cruda, es decir sin tratamiento, desde lo que hoy es la planta Niza. En el año de 1962 se creó Empresas Públicas de Manizales con el objetivo de organizar, operar y administrar

los servicios públicos; esta empresa en 1997 se transformó en Infi Manizales que continua siendo un establecimiento público de orden municipal, adscrito a la alcaldía, pero con autonomía jurídica, administrativa y presupuestal; y en 1996 se constituyó con capital mixto Aguas de Manizales S.A. E.S.P. (Corpocaldas, 2010). Asimismo, la Junta Directiva del INDERENA declaró la Reserva Forestal Protectora de Río Blanco y Quebrada Olivares que abastece de agua al acueducto municipal mediante el acuerdo No. 0027 del 25 de julio de 1990, más adelante esta área protegida fue avalada por el Ministerio de Agricultura mediante la resolución ejecutiva No. 66 del 6 de abril de 1992. Dentro de los acuerdos realizados por Infi-Manizales en el año 2001 se firmó un convenio con Naciones Unidas para la ejecución del proyecto Forestal Ambiental para la cuenca del río Chinchiná - PROCUENCA- 2001-2007, formulado en base al “Plan de Manejo Ambiental de la cuenca del Río Chinchiná” elaborado entre 1997-1999. Este buscó la consolidación a largo plazo de un proceso forestal sustentable en la cuenca que mejorara la regulación hídrica y protegiera la biodiversidad, y que a su vez generara alternativas económicas en el sector rural. Los recursos para financiar el proyecto provenían de Aguas de Manizales S.A. E.S.P. quien debe destinar el 10% de su facturación bruto mensual a Infi-Manizales para la compra de predios y protección de la cuenca (Corpocaldas, 2010). Dentro de los avances de PROCUENCA se realizó el Plan de Manejo de la Reserva Forestal Protectora río Blanco y quebrada Olivares, se trabajó en la conservación de 4.500 hectáreas de esta Reserva administrada por Aguas de Manizales S.A. E.S.P. y 2.100 hectáreas de propietarios privados, se hizo alianzas con la CHEC, se adelantó trabajo con el sector industrial frente a la contaminación de la Quebrada Manizales, se constituyó planes el Programa de Manejo Integral de Microcuencas Abastecedoras de Acueductos Rurales MIMA en 40 veredas de la cuenca y se diseñaron esquemas de participación, y se establecieron 4.300 hectáreas en plantaciones comerciales soportados por Planes de Establecimiento y Manejo Forestal (Blanco, Wunder, & Navarrete, 2008).

Por su parte, en Villamaría desde el año de 1987 el servicio de acueducto lo venía prestando la entidad Empresas Públicas del Municipio de Villamaría, Caldas; en 1996 se liquidaron estas empresas y se constituyó AQUAMANÁ. E.S.P., como empresa pública, industrial y comercial descentralizada de orden municipal. Ambas empresas tras la descentralización han evolucionado de forma positiva en cuanto a la cobertura y calidad en áreas urbanas, incrementando la infraestructura para la captación, tratamiento y distribución. Por ejemplo en calidad para el año 2006 el agua era tratada y apta para el consumo de acuerdo con la normatividad establecida (Defensoría del pueblo, 2006).

En el sector rural la situación ha sido diferente, desde 1950 la prestación del servicio de agua estaba liderada por el Ministerio de Salud a través del programa Saneamiento Básico Rural. Ley 142 de 1994 reconoce como prestadores del servicio a las comunidades, y el decreto 421 del año 2000 le da estatus legal a los prestadores que estén organizados en Juntas Administradoras, Juntas de Acción Comunal, Asociaciones de Usuarios y Entidades Cooperativas. Sin embargo, al descentralizarse la prestación del servicio de acueducto no se generaron disposiciones para mejorar la infraestructura, ni apoyo técnico a las comunidades, además en el sector rural las empresas privadas no invirtieron porque no es rentable dada las condiciones de dispersión de la población. Por lo tanto, la descentralización y la incursión del sector privado no contribuyó al cumplimiento de metas en cuanto al aumento de índices de cobertura y calidad, ampliando la brecha de desigualdad entre áreas urbanas y rurales. Situación que se reconoce desde el año 2003 en el departamento de Caldas, a partir de la creación de la Unidad de Agua Potable y Saneamiento Básico dentro de la Secretaría de Vivienda, cuando tan solo el 11% de la población rural tenía cobertura en agua potable (Rojas et al., 2012).

En este sentido, el periodo entre 1987 a 2005 se caracteriza por una gobernanza descentralizada cerrada en la cual el Estado delegó la autoridad sobre el

abastecimiento hídrico a los municipios, y estos tomaron decisiones sin tener en cuenta los actores del territorio. En este periodo conforme a la ley se establecieron 4 Reservas Forestales Protectoras con el fin de garantizar la prestación del servicio de agua y energía; los acueductos municipales construyeron infraestructura que mejoraron los índices de calidad y cobertura, y los acueductos veredales continuaron con la prestación del servicio con bajos índices de calidad y cobertura. Sin embargo, a partir de la implementación de PROCUENCA desde el 2001 se empezó a configurar un sistema de gobernanza público-privada en donde los actores privados empezaron influenciar la toma de decisiones sobre políticas públicas.

Retomando, el CONPES 3383 de 2005 “Plan de Desarrollo del Sector de Acueducto y Alcantarillado” marca un hito para el inicio del segundo periodo en la gobernanza del agua. Por un lado, este evidencia las brechas urbano-rurales en la prestación del servicio, pues la descentralización sólo favoreció a la población concentrada en núcleos urbanos; frente a esta situación se conforman operaciones regionales formalizadas mediante la Ley 1176 de 2007 que implementa los Planes Departamentales de Agua -PDA-, e involucra al sector de acueducto y alcantarillado al Sistema General de Participaciones (Martínez, 2018). Los PDA tienen como objetivo acelerar el crecimiento de coberturas y mejorar la calidad del servicio de agua en cabeza de los departamentos, quienes deben coordinar con la nación y los municipios. A través de este esquema se busca, 1. Aprovechar economías de escala para la prestación del servicio, pues existen más de 12.000 prestadores; 2 Que los municipios deleguen la función a empresas, pues al año 2007 más de la mitad seguían prestando el servicio directamente; 3. Articulación de diversas fuentes de financiamiento; 4, La ejecución de recursos por parte los municipios de acuerdo a la normatividad establecida (DNP, 2007).

En Caldas el PDA fue vinculado al Plan Departamental de Desarrollo (2008-2011), en la Fase I que corresponde a la realización del diagnóstico se evidenció que no se estaba dando cumplimiento a la Ley 142 de 1994 en el área rural donde los

prestadores del servicio son comunitarios, pues más del 80% de la población no consumía agua potable, y el 95% no tenía acceso a alcantarillado; mientras que en el área urbana la principal debilidad fue la continuidad del servicio. Así las cosas, el PDA propuso “La ampliación de la capacidad hidráulica de los sistemas de acueductos urbanos y rurales”; y su implementación empezó en el año 2009 (Garcia, 2017).

En el ámbito local, la cobertura del sector rural en Manizales era del 60%, por tal razón el municipio contrató a Aguas de Manizales que adoptaron el proyecto “100% cobertura rural” para incrementar la cobertura en este sector. La empresa se hizo cargo de la infraestructura y del acompañamiento social después de terminado el convenio, igualmente las comunidades siguieron acercándose a Aguas de Manizales, por lo tanto se vio la necesidad de proveer apoyo continuo a la operación y mantenimiento de la infraestructura, y en el caso de tener que hacer inversiones la empresa coordina los recursos con el municipio (Rojas et al., 2012). Sin embargo, en Villamaría no ocurrió lo mismo, mientras AQUAMANÁ E.S.P. ampliaba su infraestructura para la distribución de agua en el área urbana, los prestadores comunitarios continuaron sin apoyo técnico, deficiencias en cobertura y calidad en la prestación del servicio; esta situación agravada porque no hubo inversión para la adecuación o construcción de sistemas de potabilización en la zona rural, ni se realizaron diagnósticos de los acueductos rurales que permitieran planificar inversiones (Contraloría General de Caldas, 2008b).

El CONPES 3383 de 2005 también da cuenta del incipiente desarrollo en el sistema de planificación para el manejo integral de las cuencas hidrográficas. Para el caso de la SZH del río Chinchiná el proyecto PROCUENCA continuó con una II fase 2007-2012 con el fin de consolidar un modelo agroforestal en la cuenca que fuera apropiado socialmente. PROCUENCA fue acogido por el plan de desarrollo de Manizales 2005-2007 “Por la ciudad que todos queremos”, en el cual se establece una visión de protección y aprovechamiento de los ecosistemas estratégicos, pues

a través de las plantaciones comerciales se generaba empleo rural. Esta administración y la siguiente 2008-2011 le delegaron a Aguas de Manizales S.A. E.S.P. la ejecución de los proyectos en materia ambiental, en este sentido, la empresa trabajaba en conjunto con PROCUENCA; la diferencia radica en que entre el 2008-2011 los recursos destinados por la administración para el eje ambiental fueron menores, incluso la Contraloría General del Municipio de Manizales afirma que la baja ejecución de recursos impactaba en la gestión ambiental, pues las metas del plan de desarrollo en cuanto al mejoramiento de la planificación ambiental no se cumplieron en su totalidad (Marín Castro, 2015). En el caso de Villamaría, desde 1994 hasta el año 2008 el municipio ha incumplido con el artículo 111 de la Ley 99 de 1993 respecto a la adquisición de predios en zonas abastecedoras de acueductos, tampoco hay evidencia de que en los proyectos de reforestación y protección de microcuencas haya participación comunitaria que garantice procesos de concientización de la comunidad, las áreas de las microcuencas no contaban con cuidados permanentes y vigilancia continua, y el plan de gobierno 2008-2011 no acogió lineamientos ambientales del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Chinchiná, como: la ejecución de planes de reforestación y saneamiento básico, acuerdos para la declaración de áreas de interés ambiental, gestiones e inversión de recursos para la adquisición de predios (Contraloría General de Caldas, 2008b). Asimismo, la empresa de acueducto AQUAMANÁ E.S.P. si bien ha realizado acciones como programas de ahorro y uso eficiente de agua, su participación y acciones ambientales tampoco están acordes con el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Chinchiná, por lo tanto, la Contraloría solicitó la elaboración de un Plan de Mejoramiento acorde con los lineamientos ambientales establecidos (Contraloría General de Caldas, 2008a).

Como se observa, durante este periodo en materia ambiental y de abastecimiento hídrico se consolidó un modelo de gobernanza público-privada en el municipio de Manizales, el cual venía surgiendo desde el 2001. De tal manera que, Infi-

Manizales concentró más del 90% de su inversión en PROCUENCA, y Aguas de Manizales S.A. E.S.P. fue la entidad que mayor inversión realizó en el sector ambiental. Sin embargo, en este modelo de gobernanza las entidades descentralizadas y empresariales asumieron las obligaciones en materia ambiental, y no hubo cohesión entre las acciones de las diferentes entidades y los planes de desarrollo municipales, porque cada entidad atendía sus necesidades sin referentes y criterios claramente definidos (Marín Castro, 2015). Pero en el caso de Villamaría el modelo de gobernanza continuó siendo descentralizado y cerrado, es decir, el municipio tiene la autonomía para la toma de decisiones, pero ningún actor en el territorio incide ni participa sobre estas.

Durante el año 2010 y 2011 hubo una serie de afectaciones por eventos de remoción en masa ocasionados por las lluvias que caracterizan el fenómeno de la niña. La SZH del río Chinchiná como se mencionó se caracteriza por su relieve abrupto, y por tener suelos afectados por procesos de erosión y deforestación que favorecen la ocurrencia de estos eventos. Así las cosas, en el 2010 un deslizamiento afectó la Planta Niza, mientras que en el 2011 la situación fue más grave porque hubo daños en la Planta Luis Prieto y en los tubos de abducción y conducción, como consecuencia Manizales estuvo en desabastecimiento hídrico por 17 días. La magnitud de este evento evidenció la situación de riesgo en la que se encuentran los habitantes de la aglomeración urbana ante eventuales eventos de remoción en masa, las deficiencias de las administraciones municipales en materia de gasto fiscal, la falta de una planeación ambiental regional y articulada, la ausencia de planes de contingencia (Marín Castro, 2015). Asimismo, el proyecto PROCUENCA fue intervenido por la Contraloría General de la República[20] por la ausencia de un mecanismo de seguimiento sobre la efectividad de las

[20] Órgano de control fiscal público.

reforestaciones en la regulación de caudales (Alzate, Escobar, Hernández, & Escobar, 2014).

Como se mencionó, a partir de esta fecha en cabeza de Corpocaldas se inició un proceso de articulación de actores de la cuenca del río Chinchiná. Este proceso inició con “Pactos por la Cuenca” desde el 2010-2011; posteriormente la formulación del POMCA del río Chinchiná desde el 2012, la creación del Fondo de Agua Corporación Vivo Cuenca en el 2017, la formulación y aprobación del POT de Manizales 2017-2031. Adicionalmente, la gobernación de Caldas inició con la implementación del PDA en coordinación con Corpocaldas y las administraciones municipales en el 2010.

Este proceso ha tenido varios logros, como se describió en los apartados anteriores, entre ellos: articulación y pactos con sectores productivos como los ganaderos, compra de predios en zonas de páramo, pues el proyecto PROCUENCA y los cultivos forestales solamente se implementaron en el bosque altoandino; la creación del Fondo del Agua con una financiación de 10 años; la articulación con la administración de Manizales para la elaboración de POT 2017-2031, el acompañamiento y relacionamiento fuerte con el Consejo de Cuenca del río Chinchiná. Sin embargo, este proceso de articulación liderado por Corpocaldas en el que se está construyendo una gobernanza interactiva en la que todos los actores de la SZH interactúan y negocian de forma horizontal, llegan a acuerdos y hay una integración y coordinación entre ellos, y tienen voz e incidencia en políticas públicas en pro de reducir riesgos y brechas de desigualdad, aún tiene muchos retos, por ejemplo:

En materia de participación ciudadana, la misma normatividad del gobierno nacional se establece como un reto, pues la resolución 0509 del 2013 no garantiza financieramente la sostenibilidad del proceso, los requisitos que se piden para hacer parte del consejo de cuenta excluyen población, por ejemplo, se pide personería jurídica, ONG cuyo objeto social principal sea ambiental, no tiene un rol

relevante en la toma de decisiones, pues es una instancia consultiva no obligante, entonces en realidad es un espacio en el que la población “no se pelea por participar, y a su vez exige un proceso de elección (Corpocaldas, 2020b)”. Como se evidenció Corpocaldas ha sido muy creativo en generar espacios para la participación de otros actores que son excluidos por la misma norma y por generar empoderamiento ciudadano en el Consejo de Cuenca a través del fortalecimiento de las capacidades técnicas, asimismo el fortalecimiento de esta instancia de participación hace parte del plan programático del POMCA 2017; en el proceso que esta entidad lleva de la mano con esta plataforma de participación se observa que: se debe aumentar el conocimiento y la apropiación de la cuenca comprendiendo las dinámicas de los ríos, asumir un rol activo, que los líderes conozcan y defiendan los intereses de quienes representan, capacitación y pedagogía de los instrumentos de planeación territorial para que los actores tengan incidencia en los mismos, que se establezcan mejores canales de comunicación y haya fluidez en esta.

Este proceso de formación trasciende a otros sectores como el educativo, político y cultural. Por tal motivo, la articulación con el sector educativo es muy importante y es un gran reto, pues es necesario disminuir brechas de desigualdad en acceso y calidad a la educación, para que así los niños y jóvenes sean más activos políticamente en la construcción del territorio al que pertenecen y en relación a la importancia del agua. La participación ciudadana tiene que ser un proceso que tenga incidencia y en el cual la población se sienta reflejada; debe haber corresponsabilidad, entre los actores de la sociedad civil y los sectores económicos; entender que todos necesitan el agua para sus diferentes actividades y que cómo se utilice puede generar impactos negativos para otra persona. Y entre la sociedad civil y las entidades públicas, pues los intereses y acuerdos de la población civil y los sectores económicos se deben reflejar en los instrumentos de planeación y planes de gobierno (Corpocaldas, 2020b)

Otro reto es el abastecimiento en el sector rural. A pesar de que los PDA se implementaron con el objetivo de lograr mayores coberturas en este sector, esta aún es deficiente. Frente a esto, la Gobernación de Caldas (2020) reconoce que dentro de las debilidades está que los municipios priorizan recursos para optimizar la prestación en el área urbana. Asimismo, de acuerdo con García (2017), los PDA están sujetos a la correcta elaboración de los proyectos, y existe una debilidad elevada técnica por parte de los administradores territoriales para la realización de estos, por ejemplo, para Caldas en el 2011 se aprobó el 55,56% de los proyectos; esta situación ha ido mejorando entre el 2012-2015, no obstante hay un 43% de las operaciones que son viables no se han ejecutado a fecha del 2015; frente a esto, la Gobernación reconoce que como un reto la ejecución de los recursos para la realización de los proyectos ya aprobados, y también la necesidad de implementar proyectos a nivel regional para acueductos rurales (Gobernación de Caldas, 2020b). Tal situación es de suma importancia, teniendo en cuenta que: el CONPES 3810 de 2014 señala que en los últimos años las afectaciones generadas por la variabilidad climática tienen impactos más negativos sobre los prestadores rurales, por lo tanto debe haber un fortalecimiento de este sector.

La articulación sigue siendo un reto, a pesar de los acuerdos y las mesas de trabajo generados, esta no solo debe ser para la implementación o financiación de proyectos. En este sentido, varios actores de la SZH señalan los siguientes cuellos de botella: **1.** La información para la toma de decisiones; la SZH del río Chinchiná por el tema de riesgo asociado a la remoción en masa y la presencia del volcán tiene bastante información e infraestructura para la adquirir datos, la información está sistematizada por cada uno de los actores, pero al momento de articularla se observa que los datos son tomados de acuerdo al interés de cada actor y con metodologías que varían. Así las cosas, ha habido esfuerzos, por ejemplo, reconociendo el potencial de las estaciones hidro climáticas instaladas se creó el proyecto Bodega de Datos hace más de 5 años, en articulación con la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales, que es a donde llega la información y

estudiantes de posgrado se encargan de analizarla, procesarla y publicarla, pero en este proyecto no ha participado el Comité de Cafeteros que tiene información muy valiosa desde la década de los años 70 (Corpocaldas, 2020c). **2.** Las entidades del sector ambiental como Corpocaldas y PNN Los Nevados tienen herramientas, mecanismos y criterios diferentes para actuar sobre zonas de páramo o subpáramo de manera articulada; a pesar de que las áreas sobre las cuales cada uno tiene competencias son diferentes, la articulación y colaboración en torno los proyectos como PSA es importante para generar mayores impactos; sin embargo en este aspecto se ha trabajado con el Fondo de Agua (PNN Los Nevados, 2020). **3.** La articulación para el seguimiento y evaluación de los procesos y proyectos que se lleven a cabo, en donde haya una claridad de conceptos por parte de todos los actores. En esto también viene trabajando el Fondo del Agua, que actualmente tienen un Marco de Monitoreo construido con los actores basado en la teoría del cambio (Vivo Cuenca, 2020). Ahora, el principal reto del Fondo de Agua es dar a conocer el instrumento y generar credibilidad en la población, dado que en Manizales este instrumento está desvirtuado porque acumulan experiencias no muy positivas. Y **4.** Un reto actual es la implementación del proyecto de PSA, pues este instrumento se ha venido aplicando en otros lugares de Latinoamérica, sin embargo, aún no existe claridad frente al éxito de estos proyectos y su efectividad en la regulación hídrica (Vivo Cuenca, 2020).

Finalmente, uno de los retos más grandes es que las administraciones locales se asuman y reconozcan como autoridad ambiental. Esto implica, el conocimiento de la normatividad y sus competencias, por ejemplo, muchas veces envían solicitudes y quejas a Corpocaldas, que por competencia deben resolver ellos como autoridad ambiental de su territorio (Corpocaldas, 2020c). Frente a esto, un cuello de botella es la capacidad técnica de los municipios para realizar las acciones que les compete, como el control de los usos del suelo, por tal razón, el empoderamiento ciudadano y asumir la corresponsabilidad y el papel de control ciudadano. De igual manera, la capacidad de gestionar recursos y ejecutarlos con fines de protección y

conservación; en este sentido, para las empresas de acueducto es fundamental la compra de predios, para esto debe haber voluntad política que permita la articulación y compra de predios masivamente, y/o implementar proyectos que realmente sean efectivos, en este caso, a veces los planes de gobierno plantean programas guardabosques que no contribuyen a disminuir la presión sobre los ecosistemas, pero si pueden llegar a generar conflictos sociales al interior de las áreas de protección (Vivo Cuenca, 2020).

De igual forma, los gobernadores deben tener una visión de territorio a largo plazo que concuerde con los intereses de la población y que sea de beneficio para todos. Así las cosas, un reto es que los planes de gobierno en materia ambiental no terminen siendo una “lista” de lo que deben hacer, como:” sembrar 50 metros, o contratar guardabosques”, sino que realmente sean proyectos y programas que contribuyan a la construcción de un territorio a largo plazo, porque el desabastecimiento hídrico no es una problemática que se pueda solucionar en el corto plazo. Frente a esto, hay varios cuellos de botella: **1.** La desactualización de los PBOT; en este caso a los municipios les queda más fácil contratar consultores para que realicen este instrumento de planeación delegando la totalidad de la responsabilidad, es decir, los productos terminan siendo la visión del territorio de los contratistas y no de un gobernante que represente la visión de territorio de sus pobladores; situación que es más grave si se tiene en cuenta que no hay suficiente acompañamiento por parte de la sociedad civil en los planes de gobierno y formulación de estos instrumentos. **2.** La actuación municipal no se relaciona con los lineamientos establecidos por el POMCA, los gobernadores deben tener la capacidad de articular las dinámicas económicas y ambientales, pues por un lado está la generación de empleo, pero por otro lado están los servicios ambientales que dan bienestar y calidad de vida a la población. Teniendo, en cuenta esto, el siguiente capítulo analizará si instrumentos de planeación y desarrollo territorial actuales están articulados con los lineamientos determinantes establecidos por el POMCA (2017).

4. Armonía entre instrumentos de ordenamiento territorial de la SZH del río Chinchiná.

En la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Agua de 1977 en Mar de Plata, Argentina, se reconoció por primera vez la necesidad de regular el uso del agua, dada su importancia para las actividades económicas; y se recomendó a los países "implementar políticas eficientes de planificación, desarrollo y gestión segura de los recursos hídricos desde lo social, económico y ambiental (Del Castillo, 2009)". Este hecho marca un hito, pues introduce la gestión del agua con una visión interdisciplinar y la importancia de la planificación de las cuencas hidrográficas. Más adelante en la Conferencia de Medio Ambiente y Desarrollo de Río de Janeiro en 1992 y la Conferencia Internacional sobre Agua y Desarrollo Sostenible de Paris en 1998, se enfatizó y recomendó a los demás Estados realizar un ordenamiento de los recursos hídricos y de usos de suelo partiendo de la unidad geográfica de cuenca hidrográfica, además adelantar las reformas institucionales, administrativas y económicas para el establecimiento de autoridades ambientales de cuenca (Dourojeanni, Jouravlev, & Chávez, 2002). En este contexto, Colombia cuenta con un marco normativo respaldado por la firma de acuerdos internacionales y la Constitución de 1991, que destaca la importancia del ordenamiento territorial a escala de cuenca hidrográfica para la gestión del recursos hídrico. Teniendo en

cuenta esto, la siguiente tabla da un panorama de los principales instrumentos de ordenamiento territorial en Colombia en relación con el ciclo del uso del agua.

Instrumentos de ordenamiento territorial en Colombia en relación con el ciclo del uso del agua			
Escala	**Ordenamiento ambiental**	**Ordenamiento territorial**	**Desarrollo territorial**
Nacional	Decreto Ley 2811 de 1974[21].	N/A	Ley 152 de 1994[22]
	Ley 99 de 1993[23]		
	Decreto 2372 de 2010[24]		
Regional	Decreto 1640 de 2012[25]	Ley 1454 de 2011[26].	
		Ley 1625 de 2013[27]	
Local	N/A	Ley 388 de 1997[28]	

Tabla 5 Instrumentos de ordenamiento territorial en Colombia en relación con el ciclo del uso del agua
Fuente: Elaboración propia a partir de (Pachón, 2018).

[21] Código Nacional de Recursos Naturales y Renovables y Protección del Medio Ambiente. Establece que el suelo es un recurso natural no renovable.
[22] Ley Orgánica del Plan de Desarrollo 152 de 1994. Establece los procedimientos y mecanismos para la elaboración, aprobación, ejecución, seguimiento, evaluación y control de los planes de desarrollo. Aplica para nivel nacional, departamental y municipal-
[23] Ley 99 de 1993. Establece los fundamentos de la política ambiental de Colombia. Define el Sistema Nacional Ambiental SINA, otorgando funciones al Ministerio y Corporaciones Ambientales para el ordenamiento territorial ambiental.
[24] SINAP- Define el desarrollo y funcionamiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas SINAP. Establece categorías de Áreas Protegidas, cada una debe tener zonificación y usos permitidos. Los Parques Nacionales Naturales solamente deben tener usos para la conservación.
[25] Norma que regula el proceso de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas y acuíferos, estableciendo restricciones en los usos.
[26] Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial 1454 de 2011. Establece normas básicas de ordenamiento territorial y mecanismos de asociación entre entidades territoriales, teniendo como principio la sostenibilidad. Asimismo, la formulación y adopción de Planes de Ordenamiento Departamentales.
[27] Plan Estratégico Metropolitano de OT -PEMOT- Mediante el cual se dota a las Áreas Metropolitanas para planificar hechos metropolitanos que determinan el ordenamiento territorial de los municipios.
[28] Ordena la elaboración y adopción de los Planes de Ordenamiento Territorial, estos deben incluir las determinantes ambientales en los criterios para la clasificación de uso del suelo. Asimismo, el Ordenamiento Territorial se debe hacer bajo el principio de sostenibilidad.

En este contexto, el Estado tiene la función de regular y orientar el proceso de ordenamiento territorial, el uso y manejo de los recursos, con el fin de garantizar su adecuada explotación y desarrollo sostenible. Con la expedición del Código Nacional de Recursos Naturales y Renovables y Protección del Medio Ambiente en 1974, Colombia adoptó una posición conservacionista, caracterizada por una visión sectorial rural, y en la cual el rol del Estado estaba reducido a la declaración de Áreas Protegidas, ignorando el territorio como una unidad funcional urbano-rural. A partir de la expedición de la Constitución de 1991 y la formulación de la Ley 99 de 1993 el país adoptó una posición de desarrollo sostenible, que se caracteriza por la existencia en la normatividad de una visión holística e integrada del medio ambiente, que promueve la participación, el liderazgo estatal, y se establece la relación urbano-rural (Nannetti & Franco, 2015). Esta visión de desarrollo sostenible articula la normatividad del Ordenamiento Ambiental y Ordenamiento Territorial, como se observa a continuación.

Concepto normativo de Ordenamiento Ambiental y Territorial		
Dimensión	**Norma**	**Concepto**
Ambiental	**Ley 99 de 1993 Art. 7**	"Función atribuida al Estado de regular y orientar el proceso de diseño y planificación de uso del territorio y de los recursos naturales renovables de la Nación a fin de garantizar su adecuada explotación y su **desarrollo sostenible**".
Territorial	**Ley 388 de 1997. Art. 5**	"El ordenamiento del territorio municipal y distrital comprende un conjunto de acciones político-administrativas y de planificación física concertadas, emprendidas por los municipios o distritos y áreas metropolitanas, en ejercicio de la función pública que les compete, dentro de los límites fijados por la Constitución y las leyes, en orden a disponer de instrumentos eficientes para orientar el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, **de acuerdo con las estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales".**
	Ley 1454 de 2011. Art. 2.	"Un instrumento de planificación y de gestión de las entidades territoriales y un proceso de construcción colectiva de país, que se da de manera progresiva, gradual y flexible, con responsabilidad fiscal, tendiente a lograr una adecuada organización político administrativa del Estado en el territorio, para facilitar el desarrollo institucional, el fortalecimiento de la identidad cultural y el desarrollo territorial, entendido este como

		desarrollo económicamente competitivo, socialmente justo, **ambientalmente y fiscalmente sostenible**, regionalmente armónico, culturalmente pertinente, atendiendo a la diversidad cultural y físico-geográfica de Colombia"

Tabla 6 Concepto normativo de ordenamiento Ambiental y Territorial.
Fuente: Elaboración propia a partir de: Ley99 de 1993, Ley 388 de 1997 y Ley 1454 de 2011.

Tal como se observa, en las tres definiciones está implícito el principio de sostenibilidad, asimismo el ordenamiento territorial debe estar en armonía con el medio ambiente, por tal razón, el Ordenamiento Ambiental se establece como norma de superior jerarquía y dicta determinantes ambientales que deben ser incluidos dentro de los instrumentos de ordenamiento establecidos por la ley: Estos determinantes son: **1.** Gestión Integral del Recuso Hídrico, **2.** Gestión Integral de Residuos Sólidos y Calidad del Aire. **3.** Gestión Integral del Riesgo, de Desastres y Cambio Climático, **4.** Gestión Integral de Ordenamiento Ambiental Territorial del Suelo Rural, **5.** Estructura Ecológica Principal. Para cada uno de los determinantes ambientales se establecen diferentes instrumentos compilados en el Decreto 1076 de 2015. Sin embargo, uno de los más importantes por la escala geográfica en la que se implementa y porque reconoce la existencia de los demás instrumentos establecidos como Planes de Manejo de Áreas Protegidas o Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico es el **Plan de Manejo y Ordenamiento de la Cuenca -POMCA-,** de acuerdo con el decreto 1640 de 2012 Art. 12 a través de este se "realiza la planificación y uso del suelo, agua, flora y fauna de la cuenca hidrográfica, en perspectiva de mantener el equilibrio entre el aprovechamiento social, económico y la conservación de la estructura físico y biótica de la cuenca, específicamente del recurso hídrico". Así las cosas, el POMCA establece determinantes ambientales, que deben ser adoptados por los instrumentos de ordenamiento territorial para que así se cumpla con el principio de sostenibilidad y con la función ecológica de la propiedad (Pachón, 2018). Asimismo, los programas de ejecución que se establecen en los POT que son a 12 años, deben ir articulados con los Planes de Desarrollo Municipales de cada gobierno local según la Ley 152

de 1994. Esta ruta garantizaría en teoría la existencia y construcción de una visión de un territorio sostenible a largo plazo.

Así las cosas, el ordenamiento territorial normativamente refiere a la organización del espacio expresado desde un conjunto de normas, políticas y acciones que tienen como objetivo regular y transformar el uso y ocupación del suelo. Sin embargo, el ordenamiento territorial no corresponde solamente a una función pública del Estado, pues este se configura como una política estatal, y al serlo le concierne a toda la sociedad (Espinosa López, 2017). Por lo tanto, este debe ser un proyecto colectivo construido para el territorio, que permita dirimir conflictos generados por las diferentes formas de ocupación y uso del suelo. Su importancia radica en que es una herramienta mediante la cual se llegan a acuerdos sobre la gestión de los recursos, se organiza o planifica el territorio, y se generan transformaciones (Beuf & Rincón Avellaneda, 2017). Por tal razón normatividad también genera espacios de concertación y/o participación ciudadana como:

Instancias de participación en el Ordenamiento Territorial		
Instancia	**Norma**	**Quienes lo componen**
Consejo Territorial de Planeación	Ley 12 de 1994. Art. 37	Lo componen representantes del sector económico, ecológico, educativo, cultural, comunitario.
Consejo Consultivo de Ordenamiento Territorial	Ley 388 de 1997. Art. 29	Se establece para municipios con población mayor a 30.000 habitantes y lo componen: “funcionarios de la administración y por representantes de las organizaciones gremiales, profesionales, ecológicas, cívicas y comunitarias vinculadas con el desarrollo urbano”.
Consejo Regional Administrativo y de Planificación	Ley 1454 de 2011	No convoca ciudadanía, pero esta se encuentra representada por sus alcaldes. Además se encuentran otras entidades como Corporaciones Autónomas Regionales.
Consejo de Cuenca	Resolución 0509 de 2013	Lo componen representantes del sector económico, ecológico, educativo, cultural, comunitario.
Consejos departamentales, distritales y municipales para la gestión del riesgo.	Ley 1523 de 2012. Art. 15.	Son convocados autoridades de las entidades territoriales, defensa civil, bomberos, cruz roja, y puede invitar representantes de otros sectores cuando lo considere.

Tabla 7 Instancias de participación en el Ordenamiento Territorial.

Por otra parte, el Marco Conceptual del IPBES establece que las instituciones son un impulsor indirecto de cambio, porque a través de estas se generan y adoptan políticas públicas que deben contribuir a la transformación de los conflictos, la conservación de la naturaleza y los servicios ecosistémicos en pro del bienestar y la calidad de vida de la población (Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humbold, 2019).

El presente capítulo se desarrolla en dos apartados: El primero da cuenta de los instrumentos de ordenamiento territorial de la SZH del río Chinchiná, con el fin de establecer si existe o no articulación entre estos y si tienen en cuenta los principios de sostenibilidad y gobernanza; para esto se analizó: Los instrumentos de Ordenamiento Ambiental y Territorial aprobados y vigentes como: POMCA, POT y PBOT, el Plan de Acción Integral PAI 2016-2019, el Plan de Gestión Ambiental Regional 2016-2019 y los Informes de Gestión de Corpocaldas y el seguimiento al POMCA de este mismo periodo. Asimismo, los Planes de Desarrollo, 2012-2015, 2016-2019 de Manizales y Villamaría y los informes de gestión entregados por la Contraloría de Manizales, y de Caldas. Y el segundo, da cuenta de las fortalezas, debilidades y retos de estos instrumentos y las instituciones a nivel regional y local para contribuir a la resolución de los conflictos asociados al ciclo del uso del agua en el marco de la sostenibilidad y gobernanza.

4.1 Armonía entre instrumentos de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Territorial en la SZH del río Chinchiná.

Teniendo en cuenta la normatividad citada en cuanto al ordenamiento Ambiental y Territorial, la siguiente tabla señala los instrumentos adoptados en la SZH del río Chinchiná.

Estado de los instrumentos de Ordenamiento Ambiental y Territorial en la SZH del río Chinchiná.				
	Instrumento	**Norma**	**Estado**	**Responsable**
Ordenamiento Ambiental	POMCA	Resolución 411 de 2016	Vigente	Corpocaldas
	Planes de Manejo de Ecosistemas Estratégicos	Acuerdo 037 de 2007	Vigente	Corpocaldas
	Plan de Ordenación de Recursos Hídricos PORH	Resolución 544 de 2015	Vigente	Corpocaldas
	Planes de Manejo de Áreas Protegidas	Ley 99 del 1993 Art. 31 y 65	N/A	SINAP Corpocaldas PNN
Ordenamiento Territorial	Plan de Ordenamiento Departamental	Ley 1454 de 2011 No ha sido formulado.	N/A	Caldas
	POT	Acuerdo 958 de 2017	Vigente	Manizales
	PBOT	Acuerdo 070 de 2007	Vencido	Villamaría
	PBOT	Acuerdo 030 de 1999	Vencido	Chinchiná
	PBOT	Decreto 026 de 2000	Vencido	Neira
	PBOT	Acuerdo 160 de 1999	Vencido	Palestina

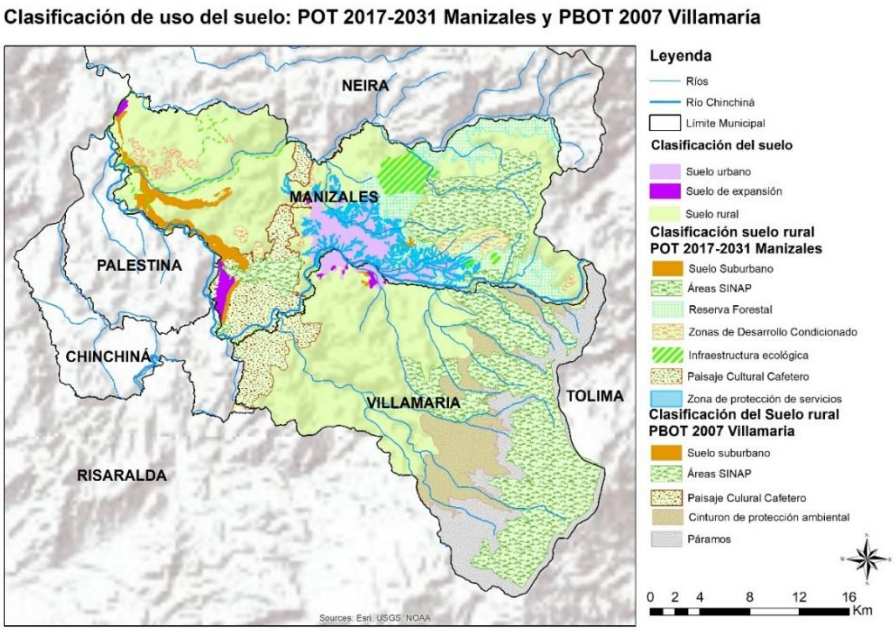
Tabla 8 Estado de los instrumentos de Ordenamiento Ambiental y Territorial en la SZH del río Chinchiná.
Fuente: Elaboración propia.

Como se observa, los instrumentos de ordenamiento ambiental al año 2020 están vigentes en su mayoría. Hay Áreas Protegidas que aún no tienen Planes de Manejo, pero los usos establecidos son de conservación porque el objetivo de la declaración de estas es establecer un corredor ecológico que permita garantizar el abastecimiento hídrico para los diferentes usos y para la generación de energía. Además, estas áreas cuentan con Planes de Gestión y ya se han formulado diagnósticos que identifican sus problemáticas y acciones para su manejo. Así las

cosas, por ejemplo, la Reserva Forestal Sabinas declarada en el 2009 en la actualidad tiene conflictos en los usos del suelo por ganadería extensiva que ha propiciado procesos de degradación y remoción en masa que afectan la bocatoma ubicada en El Gallinazo de la empresa Aguas de Manizales S.A. E.S.P., y sobre esta Corpocaldas en convenio con Vivo Cuenca ha implementado acciones para la restauración (Vivo Cuenca, 2020).

En cuanto al ordenamiento territorial la situación es diferente: a nivel regional el Plan de Ordenamiento Departamental -POD- se encuentra en Fase de Diagnostico, según la Gobernación de Caldas el Plan de Desarrollo Departamental 2020-2023 tiene como meta realizar el diagnóstico; la dificultades de periodos anteriores se centran en recursos, y para este nuevo periodo de gobierno a pesar de que la meta es culminar esta primera fase del POD, hay incertidumbre porque las entidades territoriales han priorizado recursos para atender la emergencia sanitaria del COVID-19 (Gobernación de Caldas, 2020a). Ahora, los municipios de Villamaría, Neira, Palestina y Chinchiná tienen sus instrumentos de Ordenamiento Territorial desactualizados, esto es una gran dificultad porque los conflictos sobre usos del suelos y en las fuentes hídricas siguen aumentando debido al poco control y reglamentación del uso del suelo. En este sentido, el accionar de Corpocaldas como autoridad ambiental termina direccionado a dirimir conflictos de uso del suelo (Corpocaldas, 2020c). Hay diferentes razones por las cuales los instrumentos no han sido actualizados por ejemplo: recursos, conflictos con los contratistas porque la administración municipal delega la responsabilidad totalmente sobre el contratista y cuando se entrega el producto este no es aprobado por la Corporación o por el Consejo municipal pues no hubo un proceso de diálogo entre actores; conflictos de intereses y voluntades políticas. Y por último, Manizales es el único municipio que tiene su POT armonizado con el POMCA, para lograr esto hubo un proceso de articulación en el que se desarrolló mesas de diálogo, discusiones y acuerdos. En este sentido, el POT 2017-2031 acogió debidamente las disposiciones ambientales de nivel nacional y de Corpocaldas señaladas en el

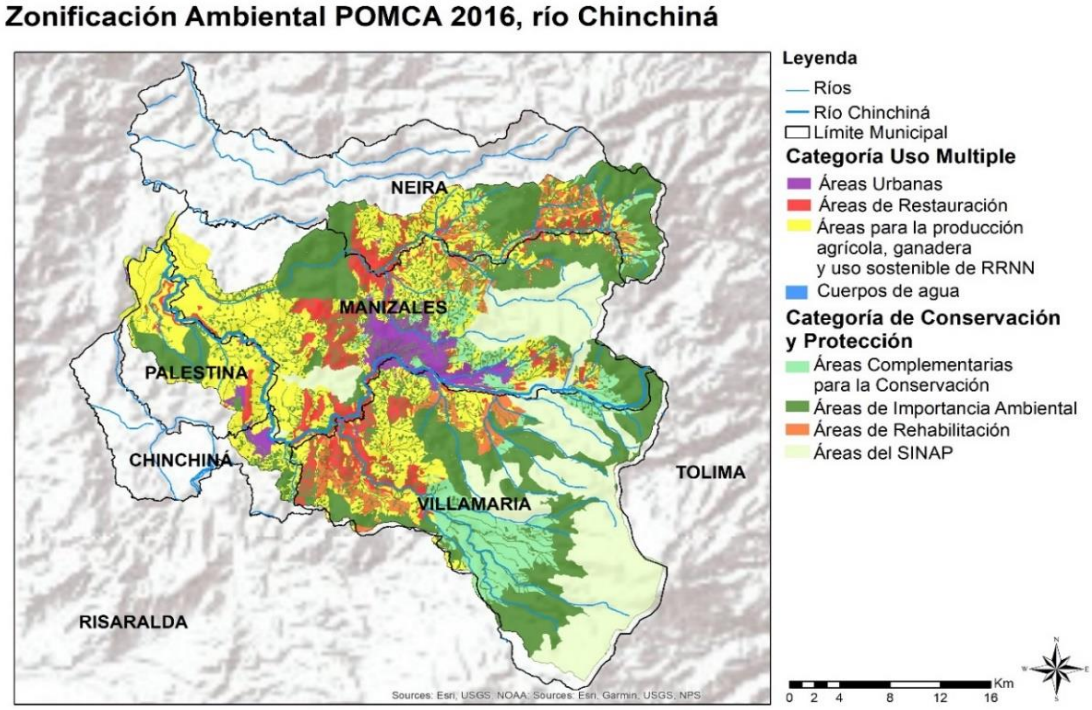
POMCA. El POT estableció normatividad para impulsar el suelo rural y reconoció aquellas áreas para la protección y conservación. Por ejemplo, se incluyó instrumentos de gestión y financiación de la Estructura Ecológica Principal -EEP-, algunos ya están reglamentados como compra de predios y aplicación de PSA, y otros aún están en proceso de reglamentación (Secretaría de Planeación de Manizales, 2020). En los siguientes mapas se observa la armonización en cuanto a clasificación del uso del suelo entre el POT de Manizales y el POMCA; de igual manera el estado de desactualización con el PBOT de Villamaría.



Mapa 7 Clasificación de uso del suelo: POT 2017-2031 Manizales y PBOT 2007 Villamaría. Fuente: Elaboración propia a partir de: (Alcaldía de Manizales, 2017; Alcaldía de Villamaría, 2007).

El POMCA, el POT y PBOT reconocen las Áreas de Protección del SINAP, y cada una tiene un plan de manejo que es competencia según su categoría de PNN Los Nevados, o Corpocaldas quien realiza acuerdos con empresas para su administración, por ejemplo con Aguas de Manizales, empresas CHEC, Etc.; la mayoría de estas áreas tienen cobertura boscosa. Ahora, en el mapa No 8 de zonificación del POMCA las Áreas de Restauración están incluidas en el POT de

Manizales y el PBOT de Villamaría como Paisaje Cultural Cafetero -PCC-. En este caso, los instrumentos de ordenamiento territorial destacan los atributos ambientales como ecosistemas estratégicos y áreas de importancia hídrica y el valor cultural e histórico del café.



Mapa 8 Zonificación Ambiental POMCA 2016, río Chinchiná
Fuente: Elaboración Propia a partir de (Corpocaldas. Universidad Nacional, 2017).

Las categorías de Conservación y Protección del POMCA, el POT de Manizales las clasifica dentro de la Estructura Ecológica Principal y define el uso de suelo de Reserva Forestal e Infraestructura Ecológica, con el objetivo de promover redes de conectividad para la fauna y flora endémica, conservar y restaurar áreas en donde el uso del suelo ejerza influencia sobre el recurso hídrico y la calidad del aire. De igual manera, dentro de estas áreas se ubican los nacimientos de las quebradas que abastecen de agua a los acueductos rurales. El uso principal es de preservación, actividades de protección, regulación, ordenamiento, control y vigilancia; los usos compatibles son: restauración, rehabilitación y recuperación, y uso de conocimiento; y se puede hacer de forma condicionada un uso sostenible, es decir, actividades de producción, extracción, construcción, adecuación o

mantenimiento de infraestructura preexistente, aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, forestales y proyectos de desarrollo siempre y cuando no alteren los atributos de la biodiversidad y servicios ecosistémicos; y está prohibido usos como la urbanización (Alcaldía de Manizales, 2017).

En la zona industrial de Manizales el POMCA establece Áreas Complementarias para la Conservación pues allí se ubica la Quebrada Manizales, una de las más afectadas por la contaminación industrial y la erosión del suelo; por su parte, el POT establece sobre los cauces de las quebradas Zona de Protección de Servicios de acuerdo con la resolución 561 de 2012, estas se incluyen en la Infraestructura Ecológica Urbana, su tratamiento es principalmente de conservación ambiental e indica que se debe fijar una Franja de Protección a los cauces naturales con el fin de proteger los servicios ecosistémicos. También establece zonas de desarrollo condicionado, es decir, áreas que por su condición o relación con el Estructura Ecológica Principal -EEP- deben cumplir con condiciones para su desarrollo que permitan mitigar el impacto negativo de las acciones antrópicas sobre la EEP. Adicionalmente, señala que los usos del suelo rural se deben dar según las clasificación agroecológica de este (sea agrícola, forestal o pecuaria), y determina las densidades para la ocupación (ALCALDIA DE MANIZALES, 2017). El gran reto está en cumplir las normas y hacer ejecución y seguimiento en conjunto con Corpocaldas y la ciudadanía.

Mientras que en el PBOT de Villamaría define como sistema ambiental los Páramos y el Cinturón de Protección Ambiental, que corresponde a ecosistemas estratégicos. Frente a las áreas de Restauración y Rehabilitación establecidas por el POMCA, que están cerca al casco urbano y donde se ubican las quebradas Chupaderos y Chupaderitos se establece suelo rural sin especificar sus usos. Por otra parte, el PBOT Art. 10 de Neira establece que el municipio debe conservar y aprovechar las fuentes de las aguas procedentes de los páramos localizados hacia el extremo oriente del municipio, no sólo para el abastecimiento del municipio, sino

también para su oferta comercial a municipios vecinos; en este caso se refiere a Manizales. Para lograr este objetivo propone la inversión del 1% de los ingresos corrientes para la compra de predios (Alcaldia de Neira, 2000). No obstante, desde el año 2000 hasta el 2016 cuando se aprobó el POMCA no se han realizado las acciones descritas en el PBOT, dado que las administraciones no priorizan estas áreas porque no afecta el abastecimiento de la zona urbana del municipio (Vivo Cuenca, 2020). Asimismo, al ser un municipio categoría 6 el 1% de los ingresos corrientes corresponde a un valor muy pequeño para realizar compras de predios que generen un impacto positivo.

En este contexto, en donde los PBOT están desactualizados, el POT de Manizales definió usos del suelo armonizados con la zonificación del POMCA y aún la entidad territorial está en proceso de reglamentación de instrumentos para la gestión y financiación del suelo rural. Es importante analizar: **1.** Los Planes de Desarrollo 2012-2015 entendiendo que los municipios también son autoridad ambiental dentro de la SZH y su articulación al Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR 2009-2019; asimismo en esta fecha inició la articulación de entidades públicas y privadas tras los eventos de remoción en masa del 2010 y 2011; **2.** Revisar el cumplimiento del Plan Programático del POMCA desde el 2016-2019 en el marco de las acciones realizadas por Corpocaldas, y la articulación entre este y los Planes de Desarrollo y ejecución de programas desde los municipios de Villamaría y Manizales entre 2016-2019; y **3.** Articulación entre el Plan Programático del POMCA y los Planes de Desarrollo 2020-2023.

En el caso de Manizales, el Plan de Desarrollo **“Gobierno a la Calle 2012-2015”** planteó una visión sostenible del municipio basado en el aprovechamiento de los recursos naturales y el reconocimiento del patrimonio ambiental y cultural. Este reconoce la importancia de la articulación con Corpocaldas y mediante el Art 30 parágrafo 1 adopta los proyectos del -PGAR- 2007-2019; aumentó las transferencias a Corpocaldas por concepto de sobretasa ambiental en un 0.5% anual, se creó la Secretaría del Medio Ambiente que da continuidad al proyecto de

PROCUENCA, y el Plan de Saneamiento de la Cuenca del río Chinchiná y Olivares (Marín Castro, 2015). En el año 2013 la Contraloría de Manizales destaca la gestión del municipio en los siguientes programas: articulación con Corpocaldas que permitió definir la Estructura Ecológica y se incluyó el páramo de Letras, estudios para la gestión del riesgo y cambio climático, la participación en la formulación del POMCA del río Chinchiná, se dio continuidad al proceso del Plan de Recuperación de la Quebrada Manizales, se promovió la articulación para el fortalecimiento del Proyecto Ambiental Escolar PRAE, promoción de foros ambientales en los que participaron empresas privadas y la academia, y compra de predios en zonas estratégicas para el abastecimiento hídrico (Marín Castro, 2015).

Entre las debilidades de la gestión 2012-2015 se observa que, dado que el proyecto PROCUENCA era una acción fundamental dentro del Plan de Desarrollo, no fueron acogidas las recomendaciones de realizar evaluación y monitoreo que permitiera verificar resultados de la inversión del municipio. Por lo tanto, en el año 2016 la Contraloría de Manizales emitió un concepto desfavorable frente a la aplicación de los recursos porque el municipio no obró con eficiencia, pues los resultados del proyecto no generaron los impactos esperados. Además, el Plan de Desarrollo estableció como uno de sus programas “Planificación y Desarrollo Ambiental Sostenible” el cual sería financiado con fondos especiales, este tuvo una ejecución del 0.3% durante el periodo de gobierno (Contraloría General de Manizales, 2016).

En el caso del Plan de Desarrollo **“Villamaría hacia la sostenibilidad con calidad social, económica y ambiental, 2012-2015”,** se evidenció problemáticas en el municipio como el crecimiento urbano del sector La Florida y los conflictos por el saneamiento básico y el alcantarillado, y deficiencias en la calidad del agua en zonas rurales por la inexistencia de plantas de tratamiento. En este periodo el puntaje de la evaluación de la gestión y resultados de la Alcaldía de Villamaría fue de 39.76%, es decir, desfavorable por la siguiente razón: Hubo inoperancia del Banco de Programas de Inversión del municipio y se ejecutaron proyectos que no

tenían indicadores que permitieran medir y evaluar la ejecución de los planes, programas y proyectos. Así las cosas, se evidenció dificultades en la planeación, ejecución y cumplimiento en programas como: Guardabosques en convenio con AQUAMANÁ E.S.P como mecanismo para la protección de cuencas hidrográficas que abastecen de agua a los acueductos urbanos y rurales (Contraloría General de Caldas, 2015). Adicionalmente, AQUAMNÁ E.S.P. como empresa de acueducto pública participó en la ejecución de programas de la dimensión ambiental y durante este periodo de gobierno hubo hallazgos administrativos con alcances disciplinarios, por ejemplo, no se realizó un Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado para el sector de La Florida, las personas contratadas para la ejecución de proyectos en su mayoría no cumplían con la experiencia profesional para asumir los cargos; no existió claridad en los criterios de priorización para la inversión, de tal manera que hubo detrimento patrimonial (Contraloría General de Caldas, 2015). Por otra parte, el municipio en articulación con Corpocaldas realizó los siguientes proyectos: “Gestión integral de microcuencas hidrográficas abastecedoras de acueductos y áreas de interés ambiental en el municipio de VILLAMARÍA”, en el cual aportó 10 millones de pesos; y no se continuó con el programa de mantenimiento periódico de las obras de mitigación del riesgo construidas en las laderas del municipio de Villamaría por dificultades de contratación del municipio (Corpocaldas, 2015). Por su parte, Corpocaldas dentro de su PGAR 2009-2019 adelantó los siguientes programas en relación con el abastecimiento hídrico en ambos municipios: talleres municipales y asistencia técnica para la incorporación de la dimensión de gestión del riesgo y los determinantes ambientales en los POT y PBOT; se apoyó la consolidación de la Red de Jóvenes de Ambiente de Caldas, se hicieron controles de minería ilegal en el municipio e instalaciones de cercas vivas en las áreas de páramo.

El periodo 2016-2019 inicia con la aprobación del POMCA del río Chinchiná. Este es formulado como uno de los 4 proyectos piloto a nivel nacional para la adopción

de la PNGIRH, y guarda coherencia con los objetivos planteados en esta como se observa a continuación:

Armonía entre PNGIRH y POMCA del río Chinchiná 2016		
	PNGIRH – 2010	**POMCA -2016**
Objetivo General de PNGIRH 2010/ Problemática identificada en POMCA 2016.	"Garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión y un uso eficiente y eficaz, articulados al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente"	La problemática principal identificada en la Formulación del POMCA es: la disminución y deterioro de los bosques, el recurso hídrico, la biodiversidad y los suelos (Corpocaldas. Universidad Nacional, 2017)
Objetivos específicos PNGIRH y Programas del POMCA:	**OFERTA:** "Conservar los ecosistemas y los procesos hidrológicos de los que depende la oferta de agua para el país".	**Programa 2:** Gestión del conocimiento sobre la cuenca hidrográfica. **Programa 3:** Gestión adaptativa de la estructura ecológica principal de la cuenca hidrográfica del río Chinchiná. **Programa 4:** Gestión de los conflictos por uso del patrimonio natural.
	DEMANDA: "Caracterizar, cuantificar y optimizar la demanda de agua en el país"	
	CALIDAD: "Mejorar la calidad y minimizar la contaminación del recurso hídrico".	
	RIESGO: "Desarrollar la gestión integral de los riesgos asociados a la oferta y disponibilidad del agua"	
	FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL: "Generar las condiciones para el fortalecimiento institucional en la gestión integral del recurso hídrico"	**Programa 1:** Gobernanza, gobernabilidad y fortalecimiento institucional.
	GOBERNABILIDAD: "Consolidar y fortalecer la gobernabilidad para la gestión integral del recurso hídrico"	

Tabla 9 Armonía entre PNGIRH y POMCA del río Chinchiná
Fuente: (Corpocaldas. Universidad Nacional, 2017; Ministerio del Medio Ambiente y desarrollo sostenible, 2012)

Cada uno de los programas se componen por proyectos y acciones que fueron diseñados en el marco de la formulación del POMCA con participación de

diferentes sectores, actores y mesas de trabajo. De igual manera, esta metodología basada en acciones estratégicas permite evidenciar resultados a corto, mediano y largo plazo, que corresponde a tres, cinco y diez años respectivamente. Como se observa en la tabla No 9 los programas estratégicos del POMCA aportan a los diferentes objetivos de la PNGIRH-2010; por ejemplo:

1: Gobernanza, gobernabilidad y fortalecimiento institucional: reconoce que la gestión del agua y de las cuencas hidrográficas involucra no solo a los actores institucionales, sino a todos aquellos que viven en la cuenca, y que el fortalecimiento de la Gobernanza del agua permite dirimir conflictos en cuanto al uso de este recurso mediante la consolidación de acuerdos para atender los distintos intereses. De igual manera, se debe mejorar la capacidad de gestión pública en cuanto a la formación, investigación y gestión de la información de las entidades que tienen como responsabilidad el ordenamiento territorial. El objetivo de este programa es: “Desarrollar estrategias tendientes a mejorar las capacidades de gestión y participación de los diferentes actores de la Cuenca” y se compone de 4 proyectos (Corpocaldas. Universidad Nacional, 2017).

2, Gestión del conocimiento sobre la cuenca hidrográfica: Hace énfasis en la importancia de generar conocimiento actual de los procesos hidrológicos de la cuenca. A pesar de que esta SZH ha sido una de las más estudiadas tanto a nivel nacional, como internacional y cuenta con bastante información, por ejemplo, sobre variabilidad climática con fondos de la agencia de cooperación norteamericana USAID, y diferentes estaciones hidroclimáticas de actores públicos y privados, se hace necesario consolidar datos y fortalecer los sistemas de monitoreo con el fin de: identificar dónde se generan los Servicios Ecosistémicos, investigaciones que establezcan vínculos entre el sistema social y ecológico, contribuir a lograr la adaptación de los sistemas sociales y ecológicos al cambio climático, entre otros. El objetivo de este programa es: “Producir información confiable de los diferentes sistemas de la Cuenca que permitan su adecuada gestión ambiental”, y está compuesto de 5 proyectos (Corpocaldas. Universidad Nacional, 2017).

3: Gestión Adaptativa de la Estructura Ecológica principal de la cuenca hidrográfica del río Chinchiná. La Estructura Ecológica Adaptativa se refiere a espacios geográficos que apoyan procesos ecológicos que contribuyen a mantener la integridad y la salud de los ecosistemas a largo plazo, lo cual también asegura la conservación de estos y sus servicios ecosistémicos. El objetivo del programa es: "Dinamizar los elementos de la estructura ecológica principal que provee los servicios ecosistémicos de la cuenca", y se compone de 5 proyectos (Corpocaldas. Universidad Nacional, 2017). Y el **4: Gestión de los conflictos por uso del patrimonio natural,** parte del reconocimiento de que en la SZH del río Chinchiná hay una alta discrepancia entre el uso del suelo actual y el que debería tener de acuerdo con las potencialidades y restricciones ambientales; así las cosas solo el 11% del suelo tiene aptitud agrícola, pero el 50% tiene uso agrícola. En este sentido, el objetivo del programa es: "Promover el uso y manejo sostenible del patrimonio natural de la cuenca atendiendo a sus potencialidades y restricciones", y se compone de 3 proyectos (Corpocaldas. Universidad Nacional, 2017).

En este contexto, entre los años 2016-2019 Corpocaldas ha ejecutado el 87% de los recursos del POMCA del río Chinchiná en el Programa No 4 de ***"Gestión de los conflictos por uso del patrimonio natural",*** específicamente en el proyecto *"Recuperación de áreas degradadas por usos productivos".* Estos recursos han sido destinados para la construcción de obras que contribuyan a la reducción de riesgo, y en menor medida desde el año 2018 para ejecutar actividades de mantenimiento de las obras de tratamiento geotécnico y realizar reconversión productiva de los suelos deteriorados y ganadería (Corpocaldas, 2020e). La siguiente tabla relaciona los programas, los proyectos y los recursos en el período en mención.

Seguimiento de ejecución del POMCA río Chinchiná						
Programas	**Proyectos**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**Total**
Programa 1: Gobernabilidad, gobernanza y fortalecimiento institucional	Diseñar e implementar estrategia de educación ambiental para la formación y sensibilización de actores	19,866,948.00	74,613,146.00	15,196,520.00	80,319,997.00	189,996,611.00
	Fortalecimiento multisectorial para la gestión del POMCA	973,310,898.00	314,912,406.00	238,470,209.00		1,526,693,513.00
	Fortalecimiento y acompañamiento al Consejo de Cuenca	39,123,231.00				39,123,231.00
	Construir y ejecutar un plan de comunicaciones	36,621,375.00	14,994,379.00	4,869,400.00	44,946,612.00	101,431,766.00
Programa 2: Gestión de conocimiento sobre la cuenca	Fortalecimiento de la red de monitoreo hidrológico de la cuenca		22,521,226.00	39,005,260.00	11,542,264.00	73,068,750.00
	Valoración integral de servicios ecosistémicos hidrológicos de la cuenca			80,000,000.00		80,000,000.00
	Análisis y modelación del comportamiento hidrológico de la Cuenca			2,888,403,299.00		2,888,403,299.00
	Monitoreo socioeconómico de la cuenca					
	Análisis de vulnerabilidad por variabilidad y cambio climático	1,838,045.00		554,898.00		2,392,943.00
	Caracterización y monitoreo de los ecosistemas de la cuenca	17,442,797.00	12,959,398.00		63,686,682.00	94,088,877.00
Programa 3: Gestión adaptativa de la estructura ecológica de la cuenca	Manejo Integral de ecosistemas estratégicos	229,237,535.00	226,242,270.00	15,000,000.00	32,465,435.00	502,945,240.00
	Recuperación integral de microcuencas abastecedoras			5,020,000.00	39,919,200.00	44,939,200.00
	Recuperación de rondas hídricas					
	Gestión de áreas SINAP y suelos de protección			11,756,524.00		11,756,524.00
	Implementación de estrategias de conectividad de la Estructura Ecológica Principal de la Cuenca	25,172,596.00				25,172,596.00
Programa 4: Gestión de los conflictos por uso del patrimonio natural	Reconversión de sistemas productivos a sistemas sostenibles					
	Ordenamiento y reglamentación del recurso hidrico de la Cuenca					
	Recuperación de áreas degradadas por usos productivos	2,677,058,621.00	14,073,655,056.00	16,478,377,468.00	3,551,751,394.00	36,780,842,539.00
	Total	4,019,672,046.00	14,739,897,881.00	19,776,653,578.00	3,824,631,584.00	42,360,855,089.00

Tabla 10: Seguimiento de ejecución del POMCA río Chinchiná.
Fuente: Elaboración propia a partir de (Corpocaldas, 2020e)**.**

De acuerdo con el seguimiento realizado por Corpocaldas (2020e), el 7% de los recursos han sido ejecutados en el programa No 2 "***Gestión de Conocimiento sobre la cuenca".*** Los proyectos que más recursos se han ejecutado dentro de este programa son: "*Análisis y modelación del comportamiento hidrológico de la Cuenca",* en el cual se han realizado actividades de análisis de la huella hídrica del sector agropecuario en el año 2018; y "*Análisis de vulnerabilidad por variabilidad y cambio climático",* en el cual se han definido medidas y estrategias de adaptación frente a este hecho. También, en el proyecto *"Caracterización y monitoreo de los ecosistemas de la cuenca",* se han realizado inventarios de biodiversidad y seguimiento a poblaciones de especies con algún grado de amenaza; en *"Fortalecimiento de la red de monitoreo hidrológico de la cuenca",* la entidad adquirió, capacitó y se puso en funcionamiento cuatro estaciones meteorológicas; y en el proyecto Valoración integral de servicios ecosistémicos hidrológicos de la cuenca, se realizaron acciones para el monitoreo de calidad del aire en Manizales.

El 4% de los recursos han sido ejecutados en el programa No **1 "*Gobernabilidad, gobernanza y fortalecimiento institucional"***; el proyecto con más dinero ejecutado es *"Fortalecimiento multisectorial para la gestión del POMCA",* allí se ha trabajado en la implementación de prácticas y estrategias de producción más limpias y utilización de tecnologías que permitan mejorar la gestión ambienta con el sector minero y agropecuario; también se han ejecutado recursos para *"Diseñar e implementar la estrategia de educación ambiental",* con el fin de formar y sensibilizar actores mediante la educación; está acción liderado por el departamento de Caldas. En el proyecto "*Construir y ejecutar un plan de comunicaciones"*, se ha realizado acciones dirigidas a la ciudadanía para la promoción, sensibilización, divulgación y socialización de la gestión ambiental. Y el programa de "*Fortalecimiento y acompañamiento al Consejo de Cuenca*", se ejecutaron recursos en el 2016 con el fin de apoyar y fortalecer el funcionamiento de esta instancia de participación. Y el 1% de los recursos se han ejecutado en el

Programa No ***3 "Gestión adaptativa de la estructura ecológica de la cuenca***", los tres proyectos que se han ejecutado en este programa cuentan con acciones como Fortalecimiento de la red de Jóvenes de Ambiente del Departamento de Caldas, de mesas ambientales y consejos de desarrollo sostenible conformados por la ciudadanía, la recuperación de ecosistemas estratégicos como los páramos y humedales; Corpocaldas trabajó conjuntamente con las entidades territoriales como el departamento y el municipio de Chinchiná, Villamaría y Manizales (Corpocaldas, 2020e). Adicionalmente, el Informe de Gestión 2016-2019 de Corpocaldas evidenció como la articulación con Vivo Cuenca ha facilitado la confluencia de recursos provenientes de entidades internacionales como Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno del Niño (CIIFEN) y The Nature Conservancy -TNC- American Bird Conservancy, y mediante esto se ha logrado la implementación de PSA en la cuenca, diseños de alternativas productivas sostenibles apoyo al Consejo de Cuenca, mesas de diálogo con diferentes sectores (Corpocaldas, 2020d).

Por otra parte, el Plan de Gobierno **"Manizales, más oportunidades, 2016-2019"** define tres dimensiones: Crecimiento Económico, Gobierno Social y Estructura Ecológica. Para el desarrollo de esta última se reconoce la importancia de la planificación y el modelo de ocupación del suelo rural y urbano. El plan de gobierno plantea programas que tienen como objetivo: conservar y mantener el 80% de la estructura ecológica principal, sensibilizar al 100% de la población de las comunas y corregimientos en cuanto a la dimensión ambiental, realizar mantenimiento y/o compra de predios, implementar PSA en predios ubicados en ecosistemas estratégicos, apoyar y fortalecer procesos para la gobernanza del agua impactando al 100% de los acueductos rurales, aumentar la cobertura boscosa en cuencas abastecedoras de los sistemas de acueductos (Alcaldía de Manizales, 2016). No obstante, durante este periodo de gobierno solamente se ejecutó el 3.5% de la inversiones totales que habían sido planteadas en el Plan de Desarrollo, por consiguiente no se cumplieron con las metas establecidas en los programas de la

dimensión ambiental (Alcaldía de Manizales, 2016). Se destaca en este período el convenio interadministrativo con CORPOCALDAS por valor de $2.560.000.000, para adelantar obras de mitigación del deslizamientos, y la asignación de recursos provenientes de la sobretasa ambiental por un valor de $17.838.716.413, los cuales fueron ejecutados por Corpocaldas tal como se evidenció en la tabla No 10.

En el caso de Villamaría, el **Plan de Desarrollo "Avanzamos para vivir mejor 2016-2019"**, establece como una de sus prioridades generar estrategias de conservación que garanticen el suministro y la calidad de agua, reconociendo que este es un derecho fundamental. En este sentido, una de las estrategias planteadas es la articulación con entidades territoriales como el departamento y el municipio de Manizales, así como con Corpocaldas (Alcaldía de Villamaría, 2016). Frente a la ejecución del Plan de Desarrollo, el municipio concentró los recursos de la dimensión ambiental en el programa de Guardabosques, en este se realizó una inversión de 236.877.120 para proteger las fuentes hídricas abastecedoras (Alcaldía de Villamaría, 2018). No obstante, el municipio continua sin contar con mecanismos de evaluación y monitoreo que permitan evidenciar la efectividad de estos programas. Adicional, la Contraloría General de Caldas emitió un concepto desfavorable de la gestión de esta administración por lo tanto, se continúan con los mismos inconvenientes de administración anterior.

En cuanto al departamento, la gestión se ha centrado en dos componentes: 1. La implementación del PDA a cargo de la Secretaria de Vivienda, Ciudad y Territorio; y en la implementación de la Política de Educación Ambiental en el departamento de Caldas, a cargo la Secretaria de Educación. Los PDA se enfocan en mejorar la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, bajo estrategias de orden fiscal, presupuestal, institucional, técnico y financiero, que permitan la adecuada planeación, armonización de recursos e implementación de esquemas regionales para el cumplimiento de las metas sectoriales, no en la sostenibilidad de la cuenca hídrica. En este sentido, entre el

2009 hasta el 2015 el 64% de los recursos estuvieron direccionados a infraestructura y el 12% a estudios y diseños de obras (Garcia, 2017). Así las cosas, en Villamaría el departamento ha ejecutado $1.344.943.357 y en Manizales $1.608.663.479 provenientes de recursos del departamento, audiencias públicas y en menor medida del municipio, para realizar de estudios y consultorías para la ejecución de obras, construcción de plantas de tratamiento, adecuación y mejoramiento de la infraestructura para la prestación del servicio y mitigación de riesgo al desabastecimiento, estudios de situación predial para la adquisición de predios sobre los cuales se plantea la construcción de obras; y en menor medida presupuesto para la gestión social, por ejemplo, desde el año 2014 se viene implementando la estrategia Cultura de Agua, en este se ha logrado la creación de clubes de agua en los cuáles se fortalece la defensa del agua en niños y jóvenes (Gobernación de Caldas, 2020b). Sin embargo, como se señaló anteriormente, una de las dificultades es la gestión y ejecución de recursos, esto se debe según la entidad a dificultades y demoras en los trámites administrativos; la articulación entre las entidades territoriales y la nación, y la baja capacidad técnica y de ejecución de proyectos. Frente al segundo componente, en articulación con Corpocaldas un logro fue la celebración del contrato No 03042019-0680 mediante el cual se creó la Política Pública de Educación Ecológica Ambiental para Caldas 2020-2030; en esta se establecieron las principales problemáticas y temáticas por región con el fin de que estas sean insumo para que los municipios elaboren participativamente los Planes Municipales de Educación Ambiental.

Finalmente, Corpocaldas para estas nuevo período de gobierno 2020-2023 entregó a las nuevas administraciones lineamientos ambientales, con el fin de que tuvieran a la mano el contexto ambiental del municipio y que se incluyera dentro de los Planes de Desarrollo, para así articular a los municipios en el plan programático del POMCA, pues en las administraciones 2016-2019 no fue posible dado que los alcaldes manifestaron que ya había sido aprobado el Plan de Desarrollo (Corpocaldas, 2020b). Es importante resaltar que a pesar de la articulación y

gestión de recursos por parte de Corpocaldas con el nivel nacional, internacional, y municipal, los avances en la articulación de instrumentos de ordenamiento territorial y ambiental, y que los municipios establecen como prioridad la sostenibilidad en sus planes de gobierno, el porcentaje de inversión y gestión de los municipios y el departamentos en el sector ambiental sigue siendo uno de los más bajos en comparación con otros sectores. Asimismo, los municipios siguen delegando sus responsabilidades como autoridad ambiental a Corpocaldas y sus respectivas empresas de acueducto, que si bien son actores muy importantes en el territorio, sus acciones se quedan son insuficientes sin un acompañamiento y compromiso real en la dimensión ambiental.

4.2 Fortalezas, Retos y Debilidades en la articulación entre Instrumentos de Ordenamiento y Desarrollo Territorial, y la Sostenibilidad y Gobernanza.

En Colombia el ordenamiento territorial más que una práctica social ha sido resultado de una visión voluntarista estatal desconectado de las realidades locales, y más que un proyecto construido a largo plazo, es resultado de políticas de desarrollo territorial insertado en la dinámica de aprovechamiento de los recursos del territorio, construcción de infraestructura que conecta regiones, pero no las integra (Beuf & Rincón Avellaneda, 2017). En este contexto, el proceso de ordenamiento territorial direccionado desde la gestión del agua a escala de SZH o cuenca hidrográfica es muy importante porque implica reconocer que los ríos integran, y no se reducen a aquellos límites político-administrativos; también ordenar y planificar el territorio a escala de cuenca y con base en las dinámicas del ciclo hidrológico y del ciclo del uso del agua parte de reconocer los sistemas sociales, políticos, económicos, culturales y bióticos del territorio, de tal manera que la sostenibilidad depende en gran medida de los procesos de gobernanza que

permite construir acuerdos entre los diferentes actores del territorio con el fin de satisfacer las necesidades, atender intereses y mitigar los impactos negativos sobre el agua y los ecosistemas que abastecen agua a la población. En este sentido, la gobernanza no termina con entregar infraestructura o transferir el conocimiento o la directriz a un privado, dado que la sociedad civil no se configura solo como beneficiaria, también debe ser partícipe de la planificación y la conservación, comprendiendo el ciclo del uso del en el marco (de San, 2015).

En este contexto, en la SZH se evidencian las siguientes fortalezas frente al ordenamiento ambiental y territorial en relación con el proceso de sostenibilidad y gobernanza: En primer lugar, el estado vigente del POT de Manizales 2017-2031 armonizado con el POMCA de la SZH del río Chinchiná; esta situación es un logro porque la articulación fue resultado de la voluntad política de la administración 2016-2019 que decidió participar en la formulación del POMCA y acoger los lineamientos que habían sido trabajos con anterioridad, pues para ese periodo aún no existía la resolución aprobatoria del POMCA, por lo tanto no era obligatorio acoger sus determinantes ambientales. En segundo lugar, el reconocimiento y la legitimidad con la que cuentan como autoridad ambiental Corpocaldas y PNN Los Nevados. En este caso, uno de los aspectos en los que más se ha fortalecido Corpocaldas ha sido las asesorías técnicas que se le brindan a los funcionarios y el constante acompañamiento en el cual se le informa al municipio el panorama ambiental del territorio; asimismo, esta asesoría incluye temas normativos, pues existe una gran cantidad de normas frente al ordenamiento ambiental y territorial que son desconocidas por las autoridades territoriales. En cuento a esto, es un reto para Corpocaldas el análisis y la interpretación de la normatividad, porque hay normas de orden nacional que no coinciden, por ejemplo, Áreas de Protección del decreto 1640 2012 y las establecidas por el decreto 3600 de 2007 (Corpocaldas, 2020b). Asimismo, PNN Los Nevados a pesar de no desarrollar ningún proyecto específico dentro del POMCA, sí apoya el Consejo de Cuenca y el proceso de

declaratoria de Reservas de la Sociedad Civil en los ecosistemas estratégicos de la SZH del río Chinchiná (PNN Los Nevados, 2020)

Una tercera fortaleza es el funcionamiento del fondo de agua Vivo Cuenca, pues la implementación del POMCA es muy costosa y los recursos que recibe la Corporación no son suficientes para el cumplimiento de este instrumento que cuenta con proyectos ambiciosos. Por tal razón, el fondo de agua como instrumento financiero permite vincular recursos de varios actores sobre la SZH, con el fin de apoyar la implementación del plan programático del POMCA y se genere el impacto establecido. En este sentido, las metas del POMCA no se reduce solamente a número de hectáreas restauradas, o número de personas capacitadas, sino por ejemplo en la identificación del aumento de calidad y cantidad de servicios ecosistémicos generados a partir de la restauración de hectáreas, o el mejoramiento de condiciones socioeconómicos de la población a través de la implementación de prácticas sostenibles (Vivo Cuenca, 2020). Asimismo, el fondo de agua contribuye a la articulación con organizaciones internacionales que han realizado estudios sobre impactos de la variabilidad climática, o PSA en zonas de recarga hídrica para favorecer el servicio ecosistémico de regulación hídrica.

Una cuarta fortaleza ha sido el trabajo realizado con el Consejo de Cuenca del río Chinchiná, que promueve la participación de otros actores de la SZH. En este espacio se ha realizado procesos de cualificación de los consejeros de cuenca, se ha promovido espacios para el reconocimiento y apropiación del territorio, y algo muy importante es el empoderamiento de los actores que ha permitido que estos influyan en agendas políticas de los municipios de la SZH (Corpocaldas, 2020b); en este sentido, además del reconocimiento de la importancia de la participación en otras instancias, también se rompe con las divisiones político administrativas pues se reconoce el territorio en función a las dinámicas integradoras del agua.

En cuanto a los retos se identifican los siguientes: En primer lugar, desde la instancia nacional es importante la armonización, articulación y pedagogía de la

normatividad de los instrumentos de ordenamiento territorial y ambiental. Pues, existe una normatividad amplia que se contradice o no coincide, no define con claridad las competencias de cada actor. Y esta situación se convierte en un reto mayor cuando se tiene en cuenta las capacidades técnicas de los municipios categoría 5 o 6 que cuentan con personal limitado.

Otro reto es la capacidad de gestión financiera de las administraciones territoriales, pues en lo que respecta a los municipios categoría 5 o 6 la normatividad exige la elaboración de planes de saneamiento y vertimientos, independientemente de la existencia o no del POMCA que también lo propone. Asimismo, la capacidad de ejecución de los recursos y la evaluación de la efectividad y los impactos positivos de los proyectos en los cuáles se invierte. De tal forma, que como se evidenció en los Planes de Gobierno y en la ejecución de los PDA tanto los municipios como el departamento evidencias falencias en la ejecución de los proyectos.

En materia de ordenamiento territorial un reto es la consolidación de mecanismos de evaluación y seguimiento. Por ejemplo, tal como lo evidencia los informes de la Contraloría General de Manizales y Caldas se deben incorporar mecanismos que permitan evaluar el impacto de las acciones en la dimensión ambiental; pues un monitoreo adecuado permite tomar decisiones y buscar financiación en niveles nacionales e internacionales. En este sentido, por ejemplo se debe evaluar cuáles son los resultados en programas como guardabosques en el municipio de Villamaría. Igualmente, a pesar de que se ha logrado articulación y mesas de diálogo, sigue sin haber claridad muchas veces de cómo se ejecutan proyectos, quién debe aplicar, quién debe invertir, de quién es la competencia, articulación de metodologías de trabajo y ejecución de proyectos que difieren entre las mismas entidades públicas de orden ambiental, por ejemplo entre Corpocaldas y PNN. De igual manera, debe haber retroalimentación y plataformas en las cuales se evidencien y socialicen las actividades realizadas, las diferentes instancias de participación que se generan desde cada entidad pública o privada y la

socialización de los acuerdos a los que se llegaron con los diferentes actores sobre la cuenca en estos espacios.

Y el reto más grande, es fortalecer el acompañamiento de la sociedad civil en los procesos de ordenamiento territorial. En este punto, es importante señalar que la voluntad de participación en estos espacios públicos es mínima, y esto se encuentra muy relacionado con la incidencia que realmente tiene la sociedad civil dentro de las instancias de participación. En este sentido, la normatividad colombiana frente a la participación está orientada a informar a la sociedad civil y consultar, sin que esto suponga verdaderos procesos de deliberación, en donde se tenga en cuenta las experiencias territoriales y los intereses de quienes habitan en el territorio. Adicionalmente, para el fortalecimiento de la participación ciudadana es necesario más visibilización de estas instancias, más presupuesto que garantice la sostenibilidad de los procesos de gobernanza, y más pedagogía acerca de la normatividad.

Finalmente frente a las debilidades, en el nivel nacional se evidencia que no hay un marco metodológico claro que defina criterios específicos para que las entidades territoriales compren predios, entonces, por ejemplo, hay ocasiones en los que la compra de predios no se realizan en zonas prioritarias establecidas por la autoridad ambiental (Corpocaldas, 2020c). Otro aspecto clave y que se viene impulsando, pero aún no se ha realizado desde el nivel nacional es la implementación del catastro multipropósito, pues al existir ilegalidad y desactualización en los predios rurales la gestión y financiación sobre estos predios se convierte en un obstáculo en la definición de estrategias y proyectos que apoyen la dimensión ambiental (Secretaría de Planeación de Manizales, 2020).

Una gran debilidad es la no existencia del POD de Caldas y que aún este en fase diagnóstico, esta situación también impacta sobre la planificación a escala supramunicipal, pues desde el nivel regional no hay una base para generar esta articulación. De igual forma, el estado de desactualización de los PBOT de los

municipios de la SZH del río Chinchiná, básicamente porque los usos del suelo establecidos no están armonizados con los determinantes ambientales y el plan programático del POMCA. También se evidencia que los municipios no cuentan con la capacidad técnica para hacer un control efectivo de los usos del suelo, lo cual genera y aumenta los conflictos de uso tal como se ha evidenciado. Asimismo, Corpocaldas es enfático en que el POMCA no lo ejecuta una sola entidad, sino que este debe ser acogido por todos los actores de la SZH. En este sentido, para Corpocaldas se configura como un reto comprometer a los alcaldes y gobernadores en la dimensión ambiental, para que la ejecución de proyectos de largo plazo del POMCA no sea obstaculizada por voluntades políticas, sino que en realidad haya continuidad e impactos positivos (Corpocaldas, 2020b).

5. Conclusiones.

La susceptibilidad al desabastecimiento hídrico en las zonas urbanas de la SZH del río Chinchiná está asociada principalmente a daños en la infraestructura de distribución de agua por deslizamientos y eventos de remoción en masa en épocas de lluvia según manifiestan las empresas de acueducto. Mientras que en la zona rural, el desabastecimiento se relaciona con pérdida del caudal hídrico en las fuentes abastecedoras.

El sector rural está rezagado en cuanto a cobertura y calidad de agua, en Villamaría no se han realizado acciones que promuevan el fortalecimiento organizativo y técnico de los acueductos rurales para contribuir a aumentar la cobertura y la calidad del agua.

La contaminación generada por la industria y el sector doméstico es una de las problemáticas más graves de la SZH del río Chinchiná. A pesar de las mesas de diálogo entre los actores implicados aún no se evidencian acuerdos conjuntos que permitan dar solución a este conflicto que afecta el derecho al ambiente sano de la población.

No hay claridad sobre la valoración económica que se hace en cuánto al costo de determinado servicio ecosistémico, por ejemplo, la regulación hídrica o de soporte. En este sentido, a pesar de que el proyecto PSA es un avance importante, debe existir claridad en cuanto a cómo se establece el valor económico del servicio ambiental por el cual se le paga al ganadero.

No se evidencia que exista un marco de monitoreo de carácter cualitativo construido articuladamente que permita incorporar sistemas de conocimiento

locales. En este sentido, no es posible evidenciar la percepción de la población en el corto, mediano y largo plazo sobre los beneficios o costos que supone la restauración o pérdida de los ecosistemas.

En Villamaría no hay mecanismos de monitoreo en los cuales se demuestre cómo el programa “Guardabosques” ha contribuido a la conservación y restauración de los ecosistemas estratégicos para el abastecimiento hídrico.

La sostenibilidad de los procesos de gobernanza es un reto muy grande para las entidades territoriales, porque desde la misma normatividad nacional no se garantizan recursos que permitan llevar a cabo estos procesos con la población del territorio. En este sentido, si no hay voluntad política la participación ciudadana se convierte en un requisito normativo que se limita a informar y consultar, sin que se desarrolle un proceso que permita que la población tenga incidencia sobre el ordenamiento territorial. Sin embargo, el proceso de gobernanza descentralizado y abierto que en los últimos años ha promovido Corpocaldas ha dado resultados satisfactorios que se evidencian en los acuerdos firmados, la cualificación de consejeros de cuenca, la pedagogía en escuelas y la política ambiental educativa y el empoderamiento de actores de la sociedad civil.

Se evidencia que uno de los mayores retos para la articulación institucional es la metodología, porque a pesar de que cada entidad ya sea privada o pública tienen como interés principal conservar los ecosistemas, actúan sobre el territorio con diferentes indicadores, lenguajes, protocolos, procedimientos, que responden a sus intereses y competencias.

La normatividad nacional es confusa y en ocasiones se contradice. Esta situación genera conflictos entre las entidades porque no permite que haya claridad sobre las competencias o hace que se dupliquen esfuerzos. En el caso de la SZH del río Chinchiná se duplican esfuerzos en la delimitación de rondas hídricas; y por otro

lado los municipios de categoría 5 o 6 tienen una capacidad técnica limitada que dificulta la comprensión y aplicación de las normatividades.

La desactualización de los PBOT y la no existencia del POD limita la ejecución y el cumplimiento de proyectos del plan programático del POMCA del río Chinchiná. Pues el POMCA al ser un instrumento de ordenamiento de mayor jerarquía requiere la participación de todos los actores, en especial las entidades territoriales quienes deben definir usos del suelo en sus jurisdicciones.

La desactualización de los instrumentos de planificación genera más conflictos de uso del suelo sobre la SZH del río Chinchiná. En este caso, Corpocaldas en ocasiones más que vigilar y hacer control ambiental, termina dirimiendo conflictos de uso de suelo entre privados y/o municipios; un ejemplo, es la agroindustria del aguacate que ha llegado a Villamaría y generado conflictos entre la población local. Asimismo, en términos financieros el 87% los recursos del POMCA se han utilizado en recuperar áreas degradadas por usos productivos, estos recursos podrían ser invertidos en el largo plazo en acciones de gestión del conocimiento y gobernanza si los instrumentos de ordenamiento y los municipios actualizaran concertadamente los usos del suelo con los actores territoriales.

Más allá de la armonización de instrumentos como el POMCA del río Chinchiná y el POT de Manizales y los PBOT, el reto es la articulación para la ejecución y cumplimiento de la normatividad. En el caso de Manizales aún se siguen reglamentando normas para el uso de suelo rural.

Los municipios aún no se reconocen como autoridad ambiental en la SZH del río Chinchiná. En este sentido, la responsabilidad sobre la dimensión ambiental la delegan casi en su totalidad a las empresas de acueducto y a Corpocaldas, esto

ocurre también porque muchas veces los funcionarios de las entidades territoriales desconocen la normatividad y sus competencias.

La informalidad del suelo rural y la inexistencia de un catastro multipropósito limita la ejecución de recursos por parte de las entidades territoriales en proyectos productivos y de conservación. Pues al no tener claridad sobre quiénes son los dueños de los predios, no se pueden recaudar impuestos que posteriormente sean invertidos en el suelo rural, en el caso de la SZH del río Chinchiná este conflicto se evidencia en el bosque andino que está ocupado mayoritariamente por pequeños productores cafeteros.

Se evidencia para el caso de la SZH del río Chinchiná que un instrumento de ordenamiento territorial como el POMCA diseñado a 10 años es limitado, pues las metas que allí se proponen implican tiempos más largos acordes con los ciclos del medio ambiente, por ejemplo la recuperación integral de microcuencas abastecedoras; y a los procesos sociales de gobernanza que implica llegar a acuerdos con los actores territoriales, como la reconversión de sistemas productivos a sistemas sostenibles.

6. Lineamientos de ordenamiento territorial para la sostenibilidad y gobernanza del agua.

A continuación se establecen algunos lineamientos de ordenamiento territorial para la sostenibilidad y gobernanza del agua en la SZH del río Chinchiná teniendo en cuenta las escalas nacional, regional y local, según corresponda, esto sin desconocer las relaciones existentes entre las tres escalas. En cuanto al ámbito nacional es importante reconocer que el ordenamiento territorial como una política social implica un cambio frente a la acción pública. En este sentido, los espacios de participación no deben estar orientados a la información, es necesario implementar mecanismos de participación en los que se evidencien los intereses y los conflictos, lo que conlleva a verdaderos procesos de deliberación para construir acuerdos y compromisos. Asimismo, estos deben ser territorializados lo que implica priorizar la inversión pública de acuerdo con las necesidades.

Se hace necesario que exista una constante pedagogía desde el nivel nacional y regional acerca de los instrumentos, la normatividad y las competencias de cada

entidad. En los espacios de articulación institucional debe establecerse con claridad las funciones, los alcances y compromisos que cada entidad tiene dentro de los proyectos que implementan, asimismo divulgar las actas y que exista retroalimentación constante.

Ahora, desde la escala regional y en apoyo con la escala nacional es necesario evaluar la inversión en infraestructura verde y proyectos productivos que promuevan la restauración de suelos que están erosionados, pues se proyecta que por efectos de la variabilidad climática las precipitaciones aumentaran desde un 10% hasta un 40% en la SZH del río Chinchiná, asimismo aumentará la intensidad de las lluvias en las áreas de bosque andino (CIIFEN,2019); tal situación aumentaría la susceptibilidad al desabastecimiento hídrico por daños en infraestructura. Frente a lo anterior, la experiencia del proyecto “Productor de Agua” del Fondo de Agua del río Camboriú en Brasil demostró que al invertir en el 5% del área de la cuenca pagándole a dueños de las hectáreas por conservarlas, hubo una reducción del 14% en sedimentos en la planta de tratamiento, lo cual reduce costos en este proceso.

Es importante establecer marcos de monitoreo para el análisis del costo-beneficio y revisar experiencias en Latinoamérica de, por ejemplo: % de inversión en áreas restauradas vs % de reducción en sedimentos y daños en la infraestructura. Asimismo, en el caso de la SZH del río Chinchiná evaluar si programas como “Guardabosques” en Villamaría han tenido impactos positivos en la construcción de sostenibilidad, teniendo en cuenta la dimensión biofísica, sociocultural y económica.

La construcción del marco de monitoreo de elementos biofísicos, socioculturales y económicos que está realizando Vivo Cuenca es muy importante para la toma de decisiones, frente a: cómo se debe intervenir en el territorio y para establecer cuánta agua demanda la SZH y para qué, de tal manera que en determinado

momento los indicadores deben permitir priorizar los usos del agua en conjunto con los actores, por ejemplo: definir cuál es el % de agua que debe ser destinado a la conservación; % para el abastecimiento, % de agua para la producción.

Se hace necesario desarrollar mecanismos a escala regional con apoyo nacional que permita la sostenibilidad financiera y cadenas de comercialización a largo plazo que garantice un sostenimiento con el cual la comunidad tenga calidad de vida. En este caso, además de valorar económicamente el costo del servicio ecosistémico de abastecimiento, soporte y regulación hídrica, se debe complementar con valoraciones socioeconómicas para asegurar ejemplo que el PSA garantiza la calidad de vida de la población. Frente a esto hay experiencias latinoamericanas como: el Fondo de Páramos Tungurahua en Ecuador, mi Páramo en Santurbán, Colombia, Fondo de Agua para el Desarrollo de Zacatecas, en México, que evidencian claramente que sin bienestar social y calidad de vida no es posible la conservación.

Es importante desde el nivel regional en conjunto con la nación priorizar y mejorar la cobertura y calidad del agua en zonas rurales. Para esto se recomienda realizar un trabajo conjunto para que las administraciones locales reconozcan la importancia del fortalecimiento de los acueductos rurales, sus fortalezas, debilidades y necesidades, y de acuerdo con estas se realicen inversiones por medio de los Planes Departamentales de Agua.

En el marco de la sostenibilidad y gobernanza es importante continuar con el fortalecimiento de los procesos pedagógicos que permitan la apropiación del territorio a escala de cuenca hidrográfica, pues los límites político-administrativos invisibilizan el territorio construido a partir de los cauces de los ríos, y las relaciones biofísicas, económicas, sociales que se dan entre las zonas altas y bajas de la SZH;

esto permite la construcción de corresponsabilidad entre los actores de la cuenca frente al uso del agua.

Desde el nivel local es necesario promover el fortalecimiento organizativo de los acueductos rurales para ampliar la cobertura y mejorar la calidad del agua en el municipio de Villamaría. La gobernanza no se basa solamente en la transferencia de infraestructuras a la comunidad, sino en procesos de capacitación, tecnificación y empoderamiento en donde la comunidad conserve, administre y proteja sus recursos naturales. Esto teniendo en cuenta que el ENA-18 señala la afectación rural al desabastecimiento hídrico del municipio

Es importante dar más visibilidad a los espacios de participación ciudadana, pues desde cada entidad se establecen diferentes instancias que son desconocidas entre los mismos actores institucionales. Asimismo, se hace necesario establecer mecanismos de socialización con los actores de la SZH en los que se visibilice las problemáticas y los acuerdos a los que se llegan en cada instancia de participación, y que exista una retroalimentación constante, es decir, fortalecer los canales de comunicación.

Es importante, que las instancias de participación se basen en modelos de cooperación, en los cuales se neutralicen las relaciones de poder para que los actores no entren en la dinámica de competir por poder y recursos.

A Anexos: Formato de entrevistas semiestructuradas

Entrevista Semiestructurada Corpocaldas.
1. Introducción

Buenos días /tardes /noches; mi nombre es **Sharon Johana Alarcón García** de la maestría en Ordenamiento Urbano Regional de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Actualmente me encuentro desarrollando mi Trabajo Final de Maestría "**Lineamientos de ordenamiento territorial sostenibles del agua en la cuenca del río Chinchiná"**. Este Trabajo Final de Maestría es un insumo del proyecto de investigación **"Análisis de Desabastecimiento Hídrico del Sistema de Ciudades"** de las facultades de Artes y Ciencias de la sede Bogotá.

Por tal motivo, informo que los datos suministrados durante esta entrevista serán confidenciales y usados únicamente para los propósitos de la investigación. Antes que nada, ¿me puede dar autorización para grabar esta entrevista?

2. Identificación

2.1 Nombre:

2.2 Cargo:

3. Vulnerabilidad de desabastecimiento hídrico y conflictos de uso de suelo
Las siguientes preguntas se realizan teniendo en cuenta que el último Estudio Nacional de Agua ENA 2018 muestra que la cuenca del río Chinchiná tiene un índice de Presión Hídrica al Ecosistema en 1.43, es decir crítico.

3.1 Los ecosistemas de alta montaña como los páramos son fundamentales para el abastecimiento hídrico de la población de la cuenca ¿Qué acciones desde Corpocaldas se han tomado para aumentar la resiliencia de los ecosistemas de alta montaña ante el cambio climático y la intervención antrópica?

3.2 Los ecosistemas como los bosques andinos y sub andinos están fragmentados por las actividades agropecuarias y la urbanización. ¿Qué acciones o medidas se han tomado desde Corpocaldas para evitar que los bosques se sigan fragmentando y consolidar un corredor ecológico que permita que estos ecosistemas continúen prestando servicios ecosistémicos como la regulación hídrica?

3.3 ¿Qué acciones se han realizado desde Corpocaldas para disminuir la deforestación? Y ¿Qué dificultades se presentan en la cuenca para implementar acciones que ayuden a disminuir la deforestación?

3.4 ¿Cuáles son los principales conflictos que se presentan para lograr conservar las áreas que no se encuentran dentro del RUNAP?

3.5 ¿Qué otros conflictos de uso de suelo consideran usted que afectan el abastecimiento hídrico en la cuenca del río Chinchiná y qué acciones se realizan desde la Corporación para disminuir estos conflictos?

3.6 ¿Cuáles son las principales dificultades que se presentan para mantener la calidad del agua en la cuenca media y baja del río Chinchiná?
3.7 ¿Cómo realiza el seguimiento Corpocaldas para evaluar el impacto de las medidas que se toman para reducir los conflictos de uso de suelo que afectan el recurso hídrico?

4. Gobernanza.

4.1 Se entiende que todos los actores del territorio tienen intereses sobre el recurso hídrico. Por lo tanto, todos deben participar en la toma de decisiones sobre su conservación, administración y uso. ¿Qué instancias de participación con la comunidad, academia y sectores privados se han promovido desde Corpocaldas para que haya una gobernanza del agua?
4.2 ¿Qué iniciativas lleva a cabo Corpocaldas para que en los escenarios de toma de decisiones sobre el recurso hídrico haya una mayor participación de los actores del territorio?
4.3 ¿Qué limitaciones o dificultades existen respecto a la participación de hombres y mujeres del territorio en los espacios de toma de decisiones que realiza Corpocaldas?
4.4 Corpocaldas tiene como función realizar una gestión ambiental sobre el territorio, esta función es compartida con otras instituciones como PNN o el SIRAP y las entidades territoriales. ¿Cómo se realiza la articulación de Corpocaldas con estas instituciones y qué espacios de concertación existen para que todas las instituciones estén en la misma dirección?
4.5 ¿Cuáles considera que son los retos que existen para fortalecer los procesos de gobernanza frente al recurso hídrico y el ordenamiento ambiental del territorio?

5. Armonía entre los instrumentos de ordenamiento territorial y ambiental

5.1 ¿Cuáles cree que son las dificultades que enfrenta la Corporación para el cumplimiento del POMCA del río Chinchiná del año 2016?
5.2 ¿Qué dificultades de acceso o recolección de la información tienen para la realización de diagnósticos y toma de decisiones frente al tema de desabastecimiento hídrico?
5.3 ¿Considera que el POMCA del año 2016 se encuentra en armonía con los lineamientos establecidos a nivel nacional como la política Nacional de Servicios Ecosistémicos del 2012 o el ENA 2014?
5.4 ¿Considera que el POMCA se encuentra en armonía con los planes de manejo de PNN y las Áreas Regionales de Reserva Forestal?
5.5 ¿Considera actualmente que el POMCA se encuentra articulados armónicamente con el POT de Manizales y el PBOT de Neira, Chinchiná, Palestina y Villamaría?
5.6 ¿Qué estrategias cree que se deben implementar para lograr una mejor armonía entre los instrumentos de planeación de las entidades territoriales y la Corporación Ambiental?

Entrevista Semiestructurada Secretaría de Planeación, Manizales.

1. Introducción

Buenos días /tardes /noches; mi nombre es **Sharon Johana Alarcón García** de la maestría en Ordenamiento Urbano Regional de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Actualmente me encuentro desarrollando mi Trabajo Final de Maestría "**Lineamientos de ordenamiento territorial sostenibles del agua en la cuenca del río**

Chinchiná". Este Trabajo Final de Maestría es un insumo del proyecto de investigación **"Análisis de Desabastecimiento Hídrico del Sistema de Ciudades"** de las facultades de Artes y Ciencias de la sede Bogotá.

Por tal motivo, informo que los datos suministrados durante esta entrevista serán confidenciales y usados únicamente para los propósitos de la investigación. Antes que nada, ¿me puede dar autorización para grabar esta entrevista?

2. Identificación

2.1 Nombre:

2.2 Cargo:

Planificación y ordenamiento territorial

3.1 El municipio de Manizales ya tiene el POT aprobado. Frente a esto quisiera saber ¿cuáles considera que son los retos en la práctica para la armonización del instrumento de planificación territorial POT y planificación ambiental POMCA?

3.2 ¿Cuáles considera que son los retos en la armonización del POT como instrumento de ordenamiento territorial y el Plan de Desarrollo como instrumento de desarrollo territorial?

3.3 Una de las dificultades de los municipios para la elaboración de sus Planes de Ordenamiento Territorial es la reglamentación del suelo rural según el 3870 de 2016 "Programa Nacional para la Formulación y Actualización de los POT Modernos". El suelo rural es muy importante porque garantiza servicios ecosistémicos como el abastecimiento hídrico para la población ¿Qué fortalezas y debilidades considera que se presentan para la reglamentación de los usos del suelo rural (propiedad, uso, conservación, explotación) y el cumplimiento de la misma reglamentación?

3.4 Teniendo en cuenta que los determinantes ambientales, la Ley 1454 de 2011 "Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial y el CONPES 3819 del 2014 para la consolidación de sistemas de ciudades requieren una planificación territorial a escala supramunicipal ¿Cuáles considera que son los retos para la gestión y planificación del territorio a esta escala?

3.5 ¿Cuáles son las fortalezas y debilidades que se presentan en la articulación institucional con entidades como el departamento y la corporación ambiental?

3.6 Se entiende que todos los actores del territorio tienen intereses sobre el recurso hídrico. Por lo tanto, todos deben participar en la toma de decisiones sobre su conservación, administración y uso. ¿Qué instancias de participación con la comunidad, academia y sectores privados se han promovido desde el municipio para que haya una gobernanza del agua?

Entrevista Semiestructurada Secretaría de Planeación, Gobernación de Caldas.

1. Introducción

Buenos días /tardes /noches; mi nombre es **Sharon Johana Alarcón García** de la maestría en Ordenamiento Urbano Regional de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Actualmente me encuentro desarrollando mi Trabajo Final de Maestría "**Lineamientos de ordenamiento territorial sostenibles del agua en la cuenca del río Chinchiná"**. Este Trabajo Final de Maestría es un insumo del proyecto de investigación

“Análisis de Desabastecimiento Hídrico del Sistema de Ciudades” de las facultades de Artes y Ciencias de la sede Bogotá.

Por tal motivo, informo que los datos suministrados durante esta entrevista serán confidenciales y usados únicamente para los propósitos de la investigación. Antes que nada, ¿me puede dar autorización para grabar esta entrevista?

2. Identificación

2.1 Nombre:

2.2 Cargo:

2.3 Experiencia en el cargo:

3. Instrumentos de ordenamiento y desarrollo territorial.

3.1 El Plan de Ordenamiento Territorial Departamental de Caldas en el 2018 estaba en etapa de Alistamiento Interinstitucional y Elaboración de Prediagnóstico. ¿En qué etapa está actualmente?, ¿Cuáles son los logros y retos que se han obtenido en este proceso de elaboración del POTD?

3.2 Los Planes Departamentales de Agua PDA son una estrategia para aumentar la cobertura de agua y mejorar la calidad del servicio. ¿Cuáles han sido los logros de la implementación del PDA en la cuenca del río Chinchiná (Manizales, Villamaría, Neira, Chinchiná y Palestina?

3.3 El departamento como entidad territorial de nivel regional cumple una función de articulación entre el gobierno nacional y las entidades generadoras de información para tomar decisiones y los municipios. ¿Cuáles son los principales fortalezas, debilidades y retos en el desarrollo de este papel articulador para el departamento?

3.4 ¿Qué dificultades observa que hay frente a la articulación de los diferentes instrumentos de ordenamiento territorial (POT-POMCA-POTD) y los planes de desarrollo? Y ¿Cuáles cree que son retos para lograr que haya una mayor armonía entre los instrumentos de planeación ambiental y territorial?

3.5 Se entiende que todos los actores del territorio tienen intereses sobre el recurso hídrico. Por lo tanto, todos deben participar en la toma de decisiones sobre su conservación, administración y uso. ¿Qué instancias de participación con la comunidad, academia y sectores privados se han promovido desde la gobernación para la construcción de gobernanza?

Entrevista Semiestructurada Secretaría de Planeación, Gobernación de Caldas.

1. Introducción

Buenos días /tardes /noches; mi nombre es **Sharon Johana Alarcón García** de la maestría en Ordenamiento Urbano Regional de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Actualmente me encuentro desarrollando mi Trabajo Final de Maestría “**Lineamientos de ordenamiento territorial sostenibles del agua en la cuenca del río Chinchiná”**. Este Trabajo Final de Maestría es un insumo del proyecto de investigación **“Análisis de Desabastecimiento Hídrico del Sistema de Ciudades”** de las facultades de Artes y Ciencias de la sede Bogotá.

Por tal motivo, informo que los datos suministrados durante esta entrevista serán confidenciales y usados únicamente para los propósitos de la investigación. Antes que nada, ¿me puede dar autorización para grabar esta entrevista?

2. Identificación

2.1 Nombre:

2.2 Cargo:

2.3 Experiencia en el cargo:

3. Instrumentos de ordenamiento y desarrollo territorial.

3.1 El Plan de Ordenamiento Territorial Departamental de Caldas en el 2018 estaba en etapa de Alistamiento Interinstitucional y Elaboración de Prediagnóstico. ¿En qué etapa está actualmente?, ¿Cuáles son los logros y retos que se han obtenido en este proceso de elaboración del POTD?

3.2 Los Planes Departamentales de Agua PDA son una estrategia para aumentar la cobertura de agua y mejorar la calidad del servicio. ¿Cuáles han sido los logros de la implementación del PDA en la cuenca del río Chinchiná (Manizales, Villamaría, Neira, Chinchiná y Palestina?

3.3 El departamento como entidad territorial de nivel regional cumple una función de articulación entre el gobierno nacional y las entidades generadoras de información para tomar decisiones y los municipios. ¿Cuáles son los principales fortalezas, debilidades y retos en el desarrollo de este papel articulador para el departamento?

3.4 ¿Qué dificultades observa que hay frente a la articulación de los diferentes instrumentos de ordenamiento territorial (POT-POMCA-POTD) y los planes de desarrollo? Y ¿Cuáles cree que son retos para lograr que haya una mayor armonía entre los instrumentos de planeación ambiental y territorial?

3.5 Se entiende que todos los actores del territorio tienen intereses sobre el recurso hídrico. Por lo tanto, todos deben participar en la toma de decisiones sobre su conservación, administración y uso. ¿Qué instancias de participación con la comunidad, academia y sectores privados se han promovido desde la gobernación para la construcción de gobernanza?

Entrevista Semiestructurada Secretaría de Vivienda, Gobernación de Caldas.

1. Introducción

Buenos días /tardes /noches; mi nombre es **Sharon Johana Alarcón García** de la maestría en Ordenamiento Urbano Regional de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Actualmente me encuentro desarrollando mi Trabajo Final de Maestría "**Lineamientos de ordenamiento territorial sostenibles del agua en la cuenca del río Chinchiná"**. Este Trabajo Final de Maestría es un insumo del proyecto de investigación **"Análisis de Desabastecimiento Hídrico del Sistema de Ciudades"** de las facultades de Artes y Ciencias de la sede Bogotá.

Por tal motivo, informo que los datos suministrados durante esta entrevista serán confidenciales y usados únicamente para los propósitos de la investigación. Antes que nada, ¿me puede dar autorización para grabar esta entrevista?

2. Identificación

2.1 Nombre:

2.2 Cargo:

2.3 Experiencia en el cargo:

3. Instrumentos de ordenamiento y desarrollo territorial.

3.1 Los Planes Departamentales de Agua PDA son una estrategia para aumentar la cobertura de agua y mejorar la calidad del servicio. ¿Cuáles han sido los logros de la implementación del PDA en la cuenca del río Chinchiná (Manizales, Villamaría, Neira, Chinchiná y Palestina?

3.2 El departamento como entidad territorial de nivel regional cumple una función de articulación entre el gobierno nacional y las entidades generadoras de información para tomar decisiones y los municipios. ¿Cuáles son los principales fortalezas, debilidades y retos en el desarrollo de este papel articulador para el departamento en el marco de la implementación de los proyectos del PDA?

3.3 Se entiende que todos los actores del territorio tienen intereses sobre el recurso hídrico. Por lo tanto, todos deben participar en la toma de decisiones sobre su conservación, administración y uso. ¿Qué instancias de participación con la comunidad, academia y sectores privados se han promovido desde la gobernación para la construcción de gobernanza?

Muchas gracias por su tiempo.

Entrevista Semiestructurada PNN Los Nevados

1. Introducción

Buenos días /tardes /noches; mi nombre es **Sharon Johana Alarcón García** de la maestría en Ordenamiento Urbano Regional de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Actualmente me encuentro desarrollando mi Trabajo Final de Maestría "**Lineamientos de ordenamiento territorial sostenibles del agua en la cuenca del río Chinchiná"**. Este Trabajo Final de Maestría es un insumo del proyecto de investigación **"Análisis de Desabastecimiento Hídrico del Sistema de Ciudades"** de las facultades de Artes y Ciencias de la sede Bogotá.

Por tal motivo, informo que los datos suministrados durante esta entrevista serán confidenciales y usados únicamente para los propósitos de la investigación. Antes que nada, ¿me puede dar autorización para grabar esta entrevista?

2. Identificación

2.1 Nombre:

2.2 Cargo:

2.3 Experiencia en el cargo:

3. Caracterización del manejo y programas de áreas SINAP de la cuenca Chinchiná

3.1 ¿Cómo desde PNN Los Nevados se ha promovido el uso y el manejo sostenible del suelo y el agua en la cuenca del río Chinchiná? ¿Qué programas existen actualmente?

3.2 En relación con estos programas ¿Cuáles han sido los logros y cuáles se podrían considerar los principales retos?

3.3 ¿Quiénes son los aliados estratégicos y cuál es su contribución en estos programas o proyectos?
3.4 ¿Cómo se ha realizado la articulación de estos programas con los diferentes actores del territorio, pequeños productores y empresas privadas? ¿Y qué logros y retos hay en cuanto a la participación de los actores en los programas?
3.5 De acuerdo con el componente programático del río Chinchiná existe un proyecto de Gestión de Áreas SINAP que incluye: la construcción de un portafolio de compensación por pérdida de biodiversidad en las áreas del SINAP, estudios técnicos para la inscripción de 5 reservas de la sociedad civil, y la incorporación de lineamientos del cambio climático en los planes de manejo. ¿Cómo ha sido el proceso de articulación y gestión de áreas del SINAP con el POMCA del río Chinchiná?, ¿cuáles han sido los logros de esta articulación y cuáles son los retos para lograr esta articulación?
3.6 ¿Qué estrategias cree que se puede implementar para lograr mayores cambios positivos sobre la cuenca y su manejo hídrico?

Entrevista Semiestructurada Empresas de Acueducto: Aguas de Manizales S.A. E.S.P y AQUAMANÁ E.S.P.

1. Introducción

Buenos días /tardes /noches; mi nombre es **Sharon Johana Alarcón García** de la maestría en Ordenamiento Urbano Regional de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Actualmente me encuentro desarrollando mi Trabajo Final de Maestría "**Lineamientos de ordenamiento territorial sostenibles del agua en la cuenca del río Chinchiná"**. Este Trabajo Final de Maestría es un insumo del proyecto de investigación **"Análisis de Desabastecimiento Hídrico del Sistema de Ciudades"** de las facultades de Artes y Ciencias de la sede Bogotá.
Por tal motivo, informo que los datos suministrados durante esta entrevista serán confidenciales y usados únicamente para los propósitos de la investigación. Antes que nada, ¿me puede dar autorización para grabar esta entrevista?

2. Identificación

2.1 Nombre:
2.2 Cargo:
2.3 Experiencia en el cargo:

3. **Caracterización de la empresa**

3.1 Me podría dar una breve descripción del funcionamiento del acueducto. ¿Cómo es el proceso de captación, almacenamiento, distribución y tratamiento?
3.2 ¿Cuáles cree que son los principales problemas que afectan o podrían afectar los procesos de captación, almacenamiento, distribución y tratamiento del recurso hídrico?
3.3 Teniendo en cuenta estas problemáticas ¿Quisiera saber sí desde la empresa se formulan proyectos o programas que mejoren el uso del suelo para la preservación de los ecosistemas? ¿sí hay proyectos que vinculen a la población en la conservación de los ecosistemas y en el uso adecuado del agua? También le agradecería si tiene un listado de los programas y proyectos que me pueda llevar impreso o medio digital.

3.4 ¿Cuáles han sido los logros de estos programas y proyectos? ¿Cuáles son los principales obstáculos o retos que se presentan para poder cumplir con los objetivos de estos programas?
3.5 ¿Quiénes son los actores estratégicos en estos proyectos? y ¿quiénes podrían ser actores estratégicos para el cumplimiento de las metas y objetivos de estos programas?
3.6 Además de estos programas y proyectos ya mencionados, ¿qué estrategias y qué otros programas creen que se podría implementar para seguir contribuyendo o mejorar con el manejo de la subcuencas que abastece de agua a la zona urbana Manizales?

Entrevista Semiestructurada Fondo de Agua Corporación VIVO CUENCA

1. Introducción

Buenos días /tardes /noches; mi nombre es **Sharon Johana Alarcón García** de la maestría en Ordenamiento Urbano Regional de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Actualmente me encuentro desarrollando mi Trabajo Final de Maestría "**Lineamientos de ordenamiento territorial sostenibles del agua en la cuenca del río Chinchiná"**. Este Trabajo Final de Maestría es un insumo del proyecto de investigación **"Análisis de Desabastecimiento Hídrico del Sistema de Ciudades"** de las facultades de Artes y Ciencias de la sede Bogotá.
Por tal motivo, informo que los datos suministrados durante esta entrevista serán confidenciales y usados únicamente para los propósitos de la investigación. Antes que nada, ¿me puede dar autorización para grabar esta entrevista?

2. Identificación

2.1 Nombre:
2.2 Cargo:
2.3 Experiencia en el cargo:

3. Caracterización y proyectos llevados a cabo por Vivo Cuenca

3.1 Me podría dar una breve caracterización de la Organización Vivo Cuenca, ¿cómo nació, por qué nació?, ¿cuál es la visión y misión, sus objetivos?
3.2 ¿Cuál es el alcance territorial de la Organización Vivo Cuenca?
3.3 ¿Teniendo en cuenta que según el Estudio Nacional del Agua 2018 la cuenca del río Chinchiná presenta un índice alto de presión ecosistémica cuáles son los proyectos y los programas que llevan a cabo en esta organización, y me podría describir brevemente las metas y logros de estos? También le agradecería si tiene un listado de los programas y proyectos que me pueda llevar impreso o medio digital.
3.4 ¿Quiénes son los aliados estratégicos y cuál es su contribución en estos programas o proyectos?
3.5 ¿Cuáles son los principales logros que se presentan para poder cumplir con los objetivos de estos programas? ¿Y cuáles han sido los retos u obstáculos de estos programas y proyectos?
3.6 ¿Qué estrategias cree que se puede implementar para lograr mayores cambios positivos sobre la cuenca y su manejo hídrico?

Bibliografía

Aguas de Manizales S.A. E.S.P. (2019). *Informe de Gestión Sostenible Aguas de Manizales S.A. E.S.P.* Retrieved from https://www.aguasdemanizales.com.co/Portals/Aguas2016/RendicionCuentas/Informes/Informe de gestión 2019 LIVIANO.pdf?ver=2020-04-15-112319-473

Aguas de Manizales S.A. E.S.P. (2020). *Entrevista Aguas de Manizales S.A. E.S.P*. Manizales.

Alarcón García, S. J. (2020). *Fotografías recorrido de trabajo de campo*. Villamaría.

ALCALDIA DE MANIZALES. (2017). *Plan de Ordenamiento Territorial de Manizales 2017-2031*.

Alcaldía de Manizales. (2016). *PLAN DE MUNICIPAL DE DESARROLLO 2016-2019 "MANIZALES, MÁS OPORTUNIDADES."* Manizales.

Alcaldía de Manizales. (2017). *POT MANIZALES 2017-2031*. Retrieved from https://drive.google.com/drive/folders/0B6lnuUKu3ht6U3RjTFMyc2RVcjQ

Alcaldia de Neira. (2000). *PBOT NEIRA, DECRETO 026 DE 2000*.

Alcaldía de Villamaría. (2016). *Plan de Desarrollo "Avanzamos para vivir mejor 2016-2019."* Villamaría.

Alcaldía de Villamaría. (2018). *INFORME DE GESTIÓN ALCALDIA MUNICIPAL VILLAMARIA, CALDAS AÑO 2018*. Retrieved from http://villamariacaldas.micolombiadigital.gov.co/sites/villamariacaldas/content/files/000294/14660_informe-de-gestion-ano-2018.pdf

Alzate, A. C., Escobar, M. M., Hernández, H. H., & Escobar, G. (2014). AGUA EN LOS ANDES: FACTORES CRÍTICOS PARA LA EXTRAPOLACIÓN DE ALGUNOS ENFOQUES Y MÉTODOS DE TRABAJO. *Santiago*.

AQUAMANÁ E.S.P. (2019). *ANÁLISIS DE ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE MUNICIPIO DE VILLAMARÍA*. Retrieved from https://imap.aquamanaesp.gov.co/index.php/informacion-general/documentacion-e-informes/planeacion-gestion-y-control/transparencia-y-acceso-a-la-informacion/1112-informe-de-encuestas-de-satisfaccion-al-cliente-2019-villamaria/file

AQUAMANÁ E.S.P. (2020). *Entrevista AQUAMANÁ E.S.P.* Villamaría.

Ash, N. J., Butler, C. D., Callicott, J. B., Carpenter, S. R., Cropper, A., Daily, G. C., … Foley, J. (2003). *Ecosistemas y Bienestar Humano Resumen Marco para la Evaluación*. Retrieved from https://www.millenniumassessment.org/documents/document.3.aspx.pdf

Banco Mundial. (2012). *Gestión Integral de Aguas Urbanas. Síntesis*. 40. Retrieved from www.worldbank.org

Bermúdez, O. B. (2010). Agua, territorio y gestión: caminos por recorrer. *Perspectiva Geográfica: Revista Del Programa de Estudios de Posgrado En Geografía*, (15), 125–142.

Beuf, A., & Rincón Avellaneda, P. (2017). *Ordenar los territorios: perspectivas críticas desde América Latina*. Bogotá. D.C: Ediciones Uniandes-Universidad de los Andes.

Blanco, J., Wunder, S., & Navarrete, F. (2008). La experiencia colombiana en esquemas de pagos por servicios ambientales. *Ortega S. Reconocimiento de Los Servicios Ambientales: Una Oportunidad Para La Gestión de Los Recursos Naturales En Colombia. Bogotá DC: Minambiente, UASPNN, WWF, CI, TNC*, 109–170.

Carrizosa, J. (2006). *Desequilibrios territoriales y sostenibilidad local: conceptos, metodologías y realidades*. Univ. Nacional de Colombia.

Ceballos, T. (2020). *El PRAE y la implementación de la Política Nacional de Educación Ambiental en las instituciones educativas de Caldas.* Manizales: Corpocaldas.

CHEC. (n.d.). Pactos por la Cuenca del río Chinchiná. Retrieved from https://www.chec.com.co/sostenibilidad/gestion-ambiental-integral/programas-ambientales/participacion-interinstitucional#:~:text=“Pactos por la Cuenca del,los habitantes de la misma.

CIIFEN. (2019). *Registro histórico de eventos hidroclimáticos y sus afectaciones en la cuenca del río Chinchiná , Colombia*. 35.

Comité de Cafeteros de Caldas. (2019). Informe de gestión 2019. Retrieved from Federación Nacional de Cafeteros website: https://recintodelpensamiento.com/ComiteCafeteros/Informes/2019.pdf

Contraloría General de Caldas. (2008a). *Informe final. Auditoria Gubernamental. Modalidad: Especial Ambiental a la Gestión Integral del Recurso Hídrico. AQUAMANÁ S.A. E.S.P DE Villamaría.* (p. 24). p. 24. Retrieved from https://drive.google.com/file/d/0B2FG08TiuKtQQ1hhT2NsbkI3RkE/view

Contraloría General de Caldas. (2008b). *Informe Final Auditoria Gubernamental. Modalidad: Especial Ambiental a la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Municipio de Villamaría.* (p. 25). p. 25. Retrieved from https://drive.google.com/file/d/0B2FG08TiuKtQbXQwaHVjX0tnZ1k/view

Contraloría General de Caldas. (2015). *AUDITORÍA INTEGRAL MUNICIPIO DE VILLAMARÍA*.

Contraloría General de Manizales. (2016). *INFORME DEFINITIVO DE AUDITORÍA ESPECIAL MACRO AL PLAN DE DESARROLLO DE MANIZALES “Gobierno en la Calle” BALANCE DE RESULTADOS 2012-2015.* Manizales.

Corpocaldas. Universidad Nacional. (2017). *Plan de ordenación y manejo ambiental de la cuenca hidrográfica del río Chinchiná en el departamento de Caldas - POMCA - Chinchiná* (Corpocalda). Retrieved from

http://hdl.handle.net/20.500.11762/22612%0Ahttp://www.corpocaldas.gov.co/dynamic_page.aspx?p=1508%0A

Corpocaldas. (2010). *Plan de manejo de la Reserva Forestal Protectora de las cuenca hidrográficas Río Blanco y Quebrada Olivares.* Manizales: Corpocaldas.

Corpocaldas. (2015). *Informe de Gestión 2015. Avance de ejecución plan de acción 2013-2015*. Retrieved from http://www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1271/2015/InformedeGestion2015-WebR.pdf

Corpocaldas. (2017). *Informe Avance en la Ejecución del Plan de Acción 2013-2019* (p. 211). p. 211. Retrieved from http://www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1271/2017/10-18/InformeDeGestion2017-I-Semestre.pdf

Corpocaldas. (2020a). Agenda Ambiental Ganadera en la parte alta de la Cuenca del río Chinchiná. Retrieved from https://www.facebook.com/Corpocaldas

Corpocaldas. (2020b). *Entrevista 1 Corpocaldas Subdirección de Planificación Ambiental del Territorio*. Manizales.

Corpocaldas. (2020c). *Entrevista 2 Corpocaldas Subdirección de Planificación Ambiental del Territorio*. Manizales.

Corpocaldas. (2020d). *Informe de Gestión 2016-2019*. Retrieved from http://www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1271/2019/12-09/InformeGestion-2016-2019vdc.pdf

Corpocaldas. (2020e). *Seguimiento POMCA río Chinchiná*. Manizales.

Corte Suprema de Justicia. Sala de lo Contencioso Administrativo del Consejo de Estado. *Sentencia T-527*. , (2010).

Cruz, B., & López, P. (2019). Gentrificación rururbana. Estudios territoriales en La Florida (Manizales- Villamaría) y Cerritos (Pereira) Colombia. *Territorios*, 143. https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.6251

DANE. (2014a). Censo Nacional Agropecuario. Retrieved from http://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/513/get_microdata

DANE. (2014b). *Metodología general Tercer Censo Nacional Agropecuario. 3er CNA* (p. 193). p. 193. Retrieved from https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/agropecuario/metodologia_CNA-01_V1.pdf

DANE. (2020). Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. Retrieved from https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018

de San, J. A. S. R. (2015). Referentes conceptuales para la integración de un modelo de

gobernanza del agua. *Revista Lebret*, (7), 21–35.

Defensoría del pueblo. (2006). *Diagnóstico sobre calidad de agua para el consumo humano*. Bogotá. D.C.

Del Castillo, L. (2009). *FOROS DEL AGUA: DE MAR DEL PLATA A ESTAMBUL 1977-2009*. Consejo Argentino para las Relaciones Internacionales (CARI).

DNP, ONU, B. M. (2014). *Misión sistemas de ciudades*.

DNP. *CONPES 3383 de 2005 Plan de Desarrollo del sector de acueducto y alcantarillado*. , (2005).

DNP. *CONPES 3463 de 2007 Planes Departamentales de Agua y Saneamiento Básico, para el manejo empresarial de los servicios de acueducto y alcantarillado.* , (2007).

DNP. (2015). *Tipologías Departamentales y Municipales: Una propuesta para comprender las entidades territoriales.* (p. 37). p. 37. Retrieved from https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo Territorial/Tip-FormatoPublicacion (tipologías) 23.pdf?Web

DNP. *CONPES 3870 DE 2016. Programa Nacional para la formulación y actualización de Planes de Ordenamiento Territorial*. , (2016).

Dourojeanni, A., Jouravlev, A., & Chávez, G. (2002). *Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica*. CEPAL.

Duque Escobar, G. (2014). *Elementos para la construcción de una visión estructurada del desarrollo de Caldas*. Sociedad de Mejoras Públicas de Manizales.

Espinosa López, R. (2017). Ordenamiento del territorio: Entre política de Estado y Planes de Gobierno. In *Ordenar los territorios: perspectivas críticas desde América Latina* (pp. 101–118). Bogotá: Ediciones Uniandes-Universidad de los Andes.

Garcia, L. E. (2017). *Acceso local a saneamiento básico. Un Análisis del Plan Departamental de Agua del departamento de Caldas desde la perspectiva institucional.* Universidad Externado de Colombia.

Gobernación de Caldas. (2017). Producto Interno Bruto PIB 2000-2016. Retrieved from https://caldas.gov.co/index.php/portfolio-2/carta-estadistica/pib-municipal

Gobernación de Caldas. (2020a). *Entrevista Secretaría de Planeación de la Gobernación de Caldas.*

Gobernación de Caldas. (2020b). *Entrevista Secretaría de Vivienda y Territorio de la Gobernación de Caldas.*

González Plazas, J. L. (2012). *La sostenibilidad hídrica de la dispersión urbana en los Andes centrales colombianos : el caso del eje cafetero La sostenibilidad hídrica de la dispersión urbana en los Andes centrales colombianos : el caso del eje cafetero*. *41*(3). https://doi.org/10.4000/bifea.464

Guhl, E. (2012). *Nuestra agua¿ de dónde viene y para dónde va*. Bogotá.

Guhl Nannetti, E. (2013). La región hídrica de Cundinamarca-Bogotá, una propuesta conceptual: Articulación conceptual de la gestión integrada del agua, el ordenamiento territorialy la sostenibilidad. *Bogotá: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAB)*.

Hufty, M. (2013). *The Governance Analytical Framework*. 1–16. Retrieved from https://repository.graduateinstitute.ch/record/16577/

IDEAM. (2002). *Páramos y ecosistemas alto andinos de Colombia en condición hotSpot & Global Climatic Tensor.* Bogotá. D.C.

IDEAM. (2019). *Estudio Nacional del Agua 2018*.

Instituto Colombiano de Metereología Hidrología y Adecuación de Tierras. *Resolución Número 00337 de 4 de abril de 1978*. , (1978).

Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humbold. (2019). *Marco conceptual : integrando Ipbes y*. Retrieved from http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/35320/17-199 Ciencias Sociales y Saberes de la Biodiversidad.pdf?sequence=1&isAllowed=y

La Patria. (2013, December 20). La Florida (Villamaría), dicen que crecen en medio de las dificultades. *La Patria*. Retrieved from https://www.lapatria.com/caldas/en-la-florida-villamaria-dicen-que-crecen-en-medio-de-dificultades-51175

La Patria. (2019, May 27). Villamaría, con el agua al cuello por su acueducto. *La Patria*. Retrieved from https://www.lapatria.com/caldas/villamaria-con-el-agua-al-cuello-por-su-acueducto-437804

Marín Castro, S. I. (2015). *REVALORACIÓN ENTRE EL TERRITORIO CUENCA Y* (Universidad Nacional). Retrieved from http://bdigital.unal.edu.co/49526/1/6811506.2015.pdf

Martínez, S. (2018). Descentralización municipal y prestación de los servicios de acueducto en Colombia. Una intervención pública de pocos logros, y grandes retos. In *Modos de gobernanza del agua y sostenibilidad. Aportes conceptuales y análisis de experiencias en Colombia: Modos de gobernanza del agua y sostenibilidad. Aportes conceptuales y análisis de experiencias en Colombia* (pp. 127–164). Bogotá. D.C: Ediciones Uniandes-Universidad de los Andes.

Milton, S. (2000). La naturaleza del espacio. *Barcelona, ARIEL,*.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). *Política Nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos PNGIBSE* (Instituto). Bogotá. D.C, Colombia.

Ministerio del Medio Ambiente. *Decreto 1277 DE 21 de junio de 1994*. , (1994).

Ministerio del Medio Ambiente y desarrollo sostenible. (2012). *Política nacional para la gestión*

integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PNGIBSE) (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ed.). Bogotá. D.C.

Molina, J. E. (2017). Gobernanza del agua. Una necesidad sentida frente al agotamiento de los recursos hídricos. Caso Colombia. *Centroamérica*, 274.

Nannetti, E. G., & Franco, P. L. (2015). *La gestión ambiental en Colombia, 1994-2014:¿ un esfuerzo insostenible?* Friedrich Ebert Stiftung (Fescol).

Ovalle, D. C. (2016). *Identificación de impactos ambientales generados por sistemas productivos agropecuarios en la cuenca alta del río Chinchiná, Caldas.* (Universidad Católica de Manizales). Retrieved from http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/1530/Daniela Caicedo Ovalle.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pachón, M. del P. G. (2018). *Medio ambiente y ordenación del territorio*. U. Externado de Colombia.

PNN Los Nevados. (2020). *Entrevista Parque Nacional Natural Los Nevados*. Manizales.

Presidencia de la República. *Decreto-Ley 77 de 1987*. , (1987).

Quiñones, A. H., Sánchez, S. P. L., Hernández, L. R., Campo, J. C. C., Ortiz-Riomalo, J. F., Rodríguez, J. A. M., … Duque, D. L. M. (2018). Modos de gobernanza y gobernanza del agua. Aproximaciones conceptuales. In *Modos de gobernanza del agua y sostenibilidad. Aportes conceptuales y análisis de experiencias en Colombia: Modos de gobernanza del agua y sostenibilidad. Aportes conceptuales y análisis de experiencias en Colombia* (pp. 27–72). Bogotá. D.C: Ediciones Uniandes-Universidad de los Andes.

Ragin, C. C. (2007). *La Construcción de la Investigación Social: Introducción a Los Métodos Y a Su Diversidad*. Siglo del Hombre Editores.

Rodríguez, N., & Armenteras, D. (2005). Ecosistemas naturales de la cuenca del río Magdalena. In Restrepo Ángel. Juan D (Ed.), *Los sedimentos del río Magdalena. Reflejo de la crisis ambiental* (pp. 78–98). Medellín: EAFIT.

Rojas, J., Smits, S., Tamayo, S. P., Bey, V., Benavidez, A., & Ibarra, V. (2012). *Gobernanza y sostenibilidad de los sistemas de agua potable y saneamiento rurales en Colombia*. Inter-American Development Bank.

Secretaría de Planeación de Manizales. (2020). *Entrevista Secretaría de Planeación de Manizales*. Manizales.

SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS. (2019). *Consumo promedio anual de agua por suscriptor (m^3/suscriptor*año)*. Bogotá. D.C.

Tierra Minada. (2018). Tierra Minada. Retrieved from https://sites.google.com/site/tierraminada/home

Vivo Cuenca. (2020). *Entrevista Fondo de Agua Vivo Cuenca*. Manizales.